



Het gloednieuwe waterproductiecentrum van FARYS waarin brak water uit het kanaal Brugge-Oostende met membranen wordt gezuiverd tot drinkwater (FARYS).

Nieuwe initiatieven voor drinkwaterproductie

Membraanfiltratie is belangrijker geworden om drinkwater te zuiveren. Dankzij deze technologie kunnen er immers ook zoutere en andere bronnen aangesproken worden, zowel in het kustgebied als in het binnenland. Dat zegt professor Bart De Gusseme van het Centrum voor Microbiële Ecologie en Technologie (CMET) van de UGent en CAPTURE. Hij voert er toegepast onderzoek uit naar afvalwaterhergebruik en de veiligheid van drinkwater. Hij is ook projectleider bij watermaatschappij FARYS. DOOR MATTHIAS VANHEERENTALS

De Gusseme benadrukt dat het bij membraanfiltratie altijd belangrijk is om verschillende stappen te combineren, het zogenaamde 'multi-barrier principe'. "Een eerste stap van membraanfiltratie is micro- of ultrafiltratie. De microfiltratie is je werkpaard en haalt alle deeltjes eruit, zodat je nageschakelde omgekeerde osmose ('reverse osmosis' of RO) niet zal verstoppen. Alle deeltjes groter dan de poriën (bijvoorbeeld

100 nanometer bij microfiltratie) worden er uit gehaald, zoals een deel van de ijzeroxiden, de grootste bacteriën en colloïden. Colloïden zijn kleine kleideeltjes die het kanaalwater de typische geelbruine kleur geven. Ook zaken die opgelost zijn worden eruit gehaald, zoals huminezuren, zouten, nitraten, herbiciden, geneesmiddelen en virussen." De volgende stap is dan de omgekeerde osmose of RO. "Dat is je sluitende barrière,"

zegt De Gusseme. "De gaatjes zijn maar één nanometer of nog kleiner. Alles wat opgelost is in het water kan je ermee verwijderen, zoals moleculen die kleur geven aan het water (huminezuren), bacteriën en virussen, nitraten, pesticiden, geneesmiddelen, ... Enkel de kleinste ionen geraken erdoor. Je krijgt dus een zeer zuiver water waaruit ook de meeste mineralen zijn verwijderd, wat eigenlijk niet goed is. Vandaar dat je achteraf opnieuw mineralen moet toevoegen." De Gusseme ziet veel voordelen in membraanfiltratietechnologie, vooral dan door de compactheid van de installaties. "Je hebt veel membraanoppervlak op een beperkte voetafdruk. De membraanmodules van RO zijn gemiddeld één meter lang, en hebben een diameter van 8 duim of een 20 centimeter. Maar binnenin zit tot 40 vierkante meter membraanoppervlak!"

Zout verwijderen met membranen

FARYS startte in het voorjaar van 2020 een waterproductiecentrum (WPC) op in Oostende waarin membraanfiltratie en dus RO een grote rol spelen. "RO laat je toe om ook meer zout te verwijderen uit het oppervlaktewater. Zo kan je brak- en zeewaterbronnen ook aanspreken. Dat doen we al in ons nieuw waterproductiecentrum in Oostende. We nemen water uit het kanaal Brugge-Oostende, op zowat 2 kilometer voor de zeesluis. Daar is het water veel zouter dan aan het oppervlaktewater landinwaarts. Dankzij de RO zien we minder organische koolstof en minder groei van bacteriën in het water. Dat is niet beter of slechter, maar het is wel een verschil. Na de Reverse Osmosis (RO) werd nog een korte, actieve koolstap voorzien, voor extra veiligheid. Er wordt ook calciumcarbonaat aan toegevoegd om een minimum aan kalk in het water te hebben. Er wordt nog CO₂ in het water toegevoegd, zodat het water minder hard is, namelijk 15 Franse graden. Aan de uitgang van de productie volgt tot slot nog een UV-desinfectie om zeker te zijn dat bacteriologisch alles in orde is. Er wordt nog een beperkte hoeveelheid aan vrij chloor aan toegevoegd om bij de distributie in het net een desinfecterende kracht te hebben."

Toenemende zoutlast

De zuiveringsinstallatie heeft tijdens de zomer van 2020 wel een piek aan zoutlast moeten verwerken. De Gusseme is maar wat blij dat de membraanfiltratie en RO opgewassen waren tegen deze gestegen zoutlast. "Gelukkig kan de RO daarmee omgaan."

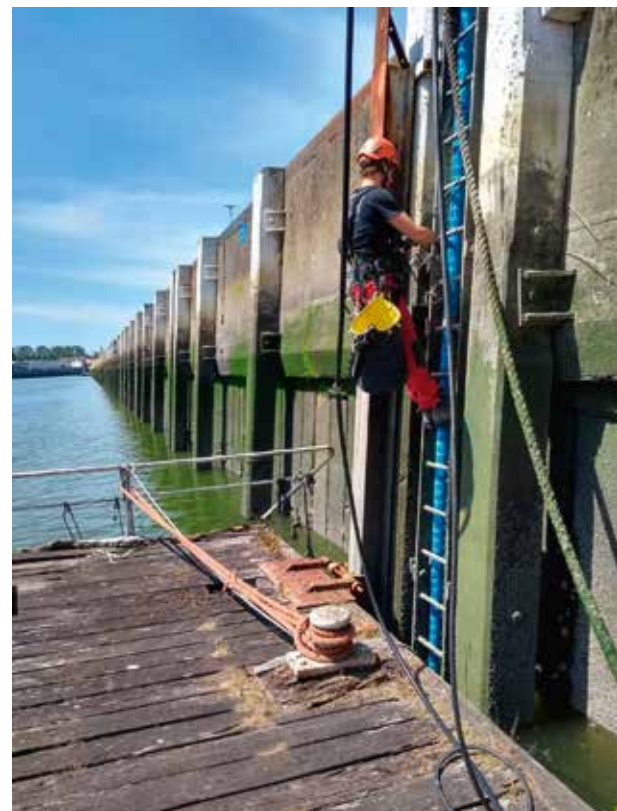


Onderzoekers van De Watergroep plaatsen sensoren om het niveau, de temperatuur en vooral de zoutlast van het water in de Ganzenpoot te Nieuwpoort te meten (Evelyn De Meyer, De Watergroep).

We hebben het zout kunnen overwinnen, wat niet zou gelukt zijn met andere, meer klassieke technologie zoals zandfiltratie. Die technologie verwijdert immers weinig of geen zouten uit het water en kan enkel ingezet worden op zoetwater bronnen." De toename van de zoutlast kent diverse oorzaken. "Door de klimaatsverandering valt er minder regen in de zomer", zegt De Gusseme. "De grote boosdoener zijn droge winters, wat voor weinig aanvoer aan de grondwattertafels zorgt. Daardoor komt het zeewater ook meer en meer dieper het binnenland binnen langs de ondergrond. Daarenboven had het sinds mei niet meer hard geregend, waardoor er in deze zomer geen verdunningseffect meer was van zoet water. De zoutconcentraties nemen toe in de zomer en die seizoenschommeling zullen we door de klimaatverandering blijven zien. De piek van de zoutlast was vooral voelbaar in september. Ik heb toen concentraties gemeten die ruim vijf keer hoger waren als tijdens een natte winterperiode."

Installaties zijn opgewassen

In de waterzuiveringsinstallatie in Oostende is er nog plaats. De capaciteit van de drinkwaterinstallatie zal verdubbeld worden zodat er naast Oostende en Middelkerke, ook andere gemeentes bediend kunnen worden. Er komt een groot reservoir met pompstation. "Dat zal ons toelaten om ook drinkwater landinwaarts te sturen", zegt De Gusseme. "En er zijn nog meer plannen aan de kust. Aan het sluiscomplex 'De Ganzenpoot' in Nieuwpoort worden proeven uitgevoerd voor een soortgelijke installatie die van brakwater drinkwater kan maken. Daarvoor werken de waterbedrijven IWVA, De Watergroep en FARYS samen. Ook in Knokke-Heist (AGSO Knokke-Heist) komt een



gelijkaardig project met membraanfiltratie. Het idee is om tot een gordel voor productie aan het kustgebied te komen." De Gusseme benadrukt dat er ook landinwaarts projecten komen met membraanfiltratie. "Aan de havendokken aan de Schelde in Antwerpen komen er projecten, zoals de initiatieven van Avaio en Water-link. Als het Albertkanaal te weinig debiet zou geven door de droogte, dan kan er naar daar worden uitgeweken."

Injecteren in de duinen

De Gusseme is geen voorstander om per definitie enkel zeewater te gebruiken voor drinkwaterproductie. "Dan moet je naar een hogere corrosiebescherming, wat duurder is en dus de investeringskost verhoogt. Al je leidingwerk moet bovendien ook bestand zijn tegen hogere drukken. Dergelijke zeewaterinstallaties werken op vrij hoge druk en verbruiken dus meer energie. Op

"We hebben met RO het zout kunnen overwinnen, wat niet zou gelukt zijn met andere, meer klassieke technologie zoals zandfiltratie."

professor Bart De Gusseme. Universiteit Gent

De RO installatie van FARYS waarmee kanaalwater wordt opgezuiverd tot drinkwater in Oostende. (FARYS)

brak water werken de RO installaties aan 15 bar. Hoe kouder en viskeuzer het water, hoe meer druk er moet gebruikt worden. Maar bij zeewater en dus veel zouter water loopt deze ingangsdruk op tot 40 bar, wat ook de operationele kost verhoogt. Je gaat dus enkel naar de zee als je niet anders kan, zoals in het Midden-Oosten." In Vlaanderen streeft de Gusseme naar meer afvalwaterhergebruik in de industrie, door de inzet van membraanfiltratie. Hij benadrukt dat membraantechnologie ook kan gebruikt worden om het effluent van rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZIs) op te wekken tot drinkbaar water. "Mijn pleidooi is om eerst het afvalwater te hergebruiken en pas dan naar zee te gaan. De Intercommunale Waterleidingsmaatschappij van Veurne-Ambacht (IWVA) is internationaal pionier op het vlak van afvalwaterhergebruik. Na behandeling in de RWZI van Aquafin, wordt een deel van het afvalwater indirect gezuiverd door IWVA tot drinkwater, via microfiltratie, omgekeerde osmose en UV-desinfectie. Om het water te mineraliseren gebruiken ze geen kalksteenkorrels, maar injecteren ze het water in de duinen. Door het natuurlijk proces voeg je weer mineralen toe. De grondwatertafel in de duinen wordt bovendien aangevuld met gezuiverd zoetwater. Men maakt een zoetwaterbel in de duinen die ze dan verder optrekken voor de drinkwaterproductie. De ondergrondse zeewaterdruk wordt bovendien tegengehouden."

Grondwater

Momenteel wordt zowat de helft van het drinkwater in Vlaanderen geproduceerd uit grondwater. De andere helft wordt geprodu-



"Er is een tendens om het chloreren van drinkwater af te bouwen. In Nederland doet men dat al en ook bij Pidpa gebeurt dat meer en meer."
professor Bart De Gusseme. Universiteit Gent

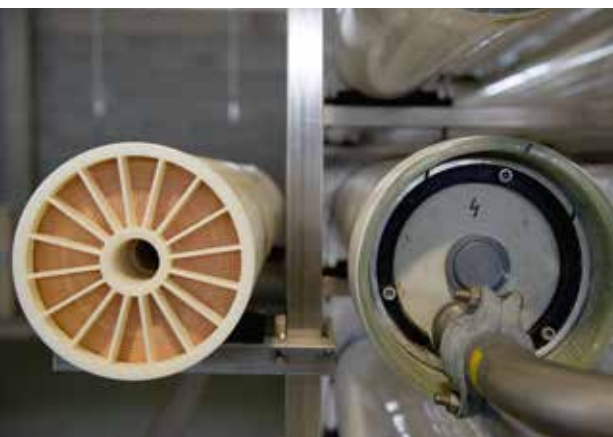
ceerd uit oppervlaktewater. De kwaliteit van je bron bepaalt de technologie die je nodig hebt om te gaan behandelen. "Grondwater dat diep uit de grond komt, kan bijvoorbeeld te veel ijzer en mangaan bevatten en wordt dan behandeld met zandfiltratie. Er worden grotere vlokken gevormd en die ijzervlokken worden dan gevangen in de zandfilter." In de ondiepe bronnen is er ook een impact van de landbouw door het gebruik van pesticiden en herbiciden. "Dan wordt er een actieve koolbehandeling ingezet om die componenten te gaan absorberen. Door bemesting kunnen er ook nitraten of andere stikstofcomponenten in het grondwater zitten. Dan gaat men een trage zandfilter gebruiken waarin stikstofverwijderende bacteriën groeien. Als je die goede bacteriën genoeg tijd geeft, zullen ze stikstof verwijderen. Har-

der grondwater kan men ook zachter maken of dus ontharden tot het minimum van 15 Franse graden. Voorbeelden van dergelijke centrale ontharding vind je bij de waterbedrijven De Watergroep en Pidpa."

Oppervlaktewater

Ook behandeling vanuit oppervlaktewater, zoals de rivieren, kanalen en spaarbekkens is mogelijk. Volgens De Gusseme is het oppervlaktewater meer vervuild dan grondwater en is er meer behandeling nodig. "Het water passeert eerst door grote zeven die takjes, bladeren en zandkorrels filteren. Vervolgens laten we onder andere de organische stoffen samenklitten. Er worden polymeren aan toegevoegd. Dit vlokmiddel vormt vlokken. Door kleine luchtballen kan je het naar boven laten drijven en afschrappen. Door gravitatie in bezinkers of via een snelle zandfilter kan je de vlokken ook wegvangen. De stikstof vangen we weg met een trage zandfilter, waarop stikstofverwijderende

Een RO membraanelement zoals er verschillende in serie in de witte horizontale drukbuizen geplaatst zijn (Emmanuel Van Houtte, IWVA)"



bacteriën groeien. De pesticides, herbiciden en medicijnresten worden opgevangen door actief kool. Voor de laatste stap wordt een UV-desinfectiestap gebruikt om de slechte bacteriën en virussen af te doden. Dan is het water veilig en voldoet het aan de normen. Terugkomend op de voetafdruk, zijn deze installaties dus typisch groter dan installaties die werken met membraanfiltratie. Voorbeelden van deze grote productiecentra zijn het WPC Kluizen van De Watergroep en Waterlink dat water uit het Albertkanaal zuivert. Om het drinkwater tijdens het transport in orde te houden, bijvoorbeeld over een afstand van honderden kilometers, wordt er nog vrij chloor aan toegevoegd. Toch is er een tendens om het chloreren van drinkwater af te bouwen. In Nederland doet men dat al en ook bij Pidpa gebeurt dat meer en meer.”

Permanent monitoren

Bij de UGent vinden ze de permanente bewaking van drinkwater, bij de uitgang van de productie of op cruciale knooppunten in dat transportnet, zeer belangrijk. Hoe vuiler de bron, hoe belangrijker het is je proces goed te bewaken, bijvoorbeeld bij afvalwaterhergebruik. Daarom wordt volop ingezet op online flowcytometrie, een microbiële monitoring die ook kan toegepast worden voor bewaking van membraanprocessen. Flowcytometrie is een techniek voor het

tellen en bestuderen van microbiële cellen in water. “We kunnen de bacteriën kleuren en met een laser één voor één tellen. Als we de golflengte van de laser juist kiezen, dan weerkaatst de bacterie de straal terug. Op die manier kunnen we alle bacteriën tellen in de grootte-orde van minuten. Dat is een grote tijds winst ten opzichte van de klassieke methoden met plaattellingen waarbij we soms dagen op het resultaat moeten wachten. Elk kwartier kunnen we een staal nemen en vergelijken met de vorige. Zo kunnen we op basis van algoritmen alles goed opvolgen en op onverwachte veranderingen sneller reageren. Een dergelijke monitoring is geplaatst in het drinkwaterproductiecentrum in Oostende.”

Early warning-system

Aan de universiteit van Gent wordt in een volgende stap gewerkt aan een nieuw ‘early warning-system’, zodat die abnormale veranderingen sneller kunnen worden gedetecteerd. “Het is veel moeilijker om te weten wat er gebeurt in het honderden kilometer leidingnetwerk. Soms wordt het drinkwater afkomstig van verschillende productiesites met elkaar vermengd in het net of wordt het gedurende een tijd opgeslagen in reservoirs of watertorens. Wat gebeurt er met de bacteriën? Gaan die iets veranderen aan de smaak, geur of kleur van het drinkwater? Soms zien

we biofilm-vorming, zonder dat er gevaar is. Maar het water is dan niet bio-stabiel, terwijl je wél verwacht dat het altijd kleur- en geurloos blijft.” Binnen het platform CAPTURE (Centre for Advanced Process Technology for Urban REsource recovery; www.capture-resources.be) heeft de UGent een 4-jarig onderzoek opgezet om de waterkwaliteit en -stabiliteit ook tijdens het transport te blijven verzekeren. “Dit zogenaamde Strategisch BasisOnderzoek of SBO is met de steun van het Fonds Wetenschappelijk Onderzoek Vlaanderen in oktober opgestart in nauwe samenwerking met Aquaflanders, de sectororganisatie die de Vlaamse drinkwatermaatschappijen verzamelt. Samen met alle Vlaamse waterbedrijven bundelen we in dit unieke BIOSTABLE-project de krachten om de drinkwaterkwaliteit te blijven garanderen. Hoe groeien de bacteriën? Kunnen we de productie zo sturen dat ze minder groeien? Kunnen we ook goede bacteriën toevoegen? We bekijken in het project ook nieuwe technieken die het DNA van bacteriën blootleggen, waardoor de drinkwaterlabo’s specifiek kunnen screenen.” De drinkwatersector blijft dus innoveren.

De UGent onderzoekt ook om online flowcytometrie in te zetten op andere domeinen. “De toepassingen zijn immers niet beperkt tot membraanfiltratie of drinkwater alleen”, zegt De Gussemé. “Online flowcytometrie en de bijhorende algoritmen voor snelle detectie zijn ook interessant voor bewaking van industriële koelcircuits en bijvoorbeeld sturing van de biocide-dosering op grote koeltorens. Ook de bewaking van industrieel proceswater staat op de radar, al dan niet gekoppeld aan afvalwaterhergebruik. Dat laatste testen we momenteel in de voedings- en drankenindustrie met Pantarein in het RepEAT project (VLAIO). We evalueren ook een snellere detectiemethode voor Legionella.” Om deze diensten ook professioneel aan alle watergebonden sectoren te kunnen aanbieden, wordt aan de UGent momenteel het spin-off bedrijf KYTOS (<https://kytos.be/>) opgericht.

• www.capture-resources.be

De RO installatie van IWVA waarmee afvalwater indirect terug wordt opgezuiverd tot drinkwater in Torrelee, Koksijde (Emmanuel Van Houtte, IWVA)”

