BETROKKEN PARTIJEN DOEN KENNIS OP IN BUITENLAND

Membraanbioreactoren in Groot-Brittannië

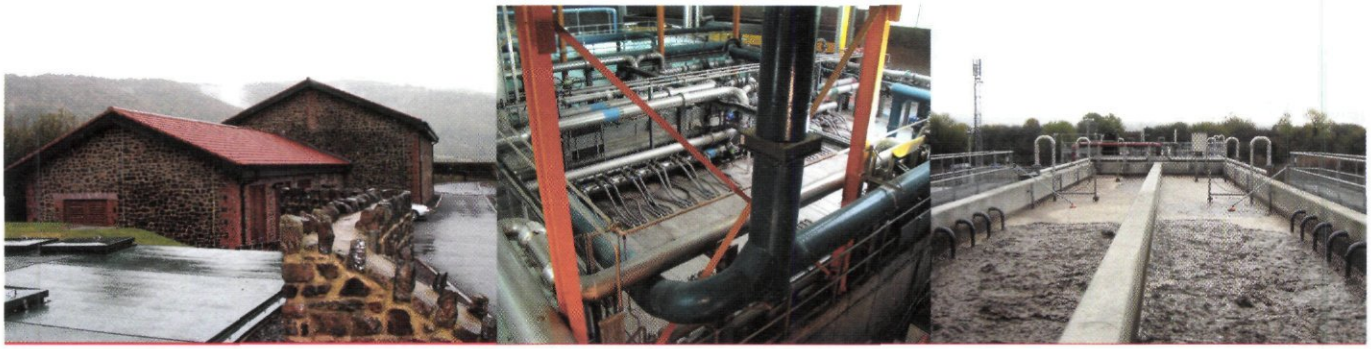
Op 16 april jl. is het STOWA-werkrapport 'Van Stonehenge tot mbr, waarin een groot land 'klein' kan zijn' over enkele membraanbioreactoren in Groot-Brittannië verschenen. Dit rapport is geschreven door deelnemers aan een STOWA-studiereis (tien waterschappen en vijf adviesbureaus) eind vorig jaar en is gebaseerd op zowel informatie van leveranciers en gebruikers als op eigen constateringen. Voor de Nederlandse situatie zijn met name het functioneren en onderhoud van de membraaninstallaties en de voorbehandeling interessant. Het biologische proces speelt in Groot-Brittannië een beperkte rol, omdat de meeste membraanbioreactoren daar alleen ontworpen zijn voor de verwijdering van BZV en zwevende stof en voor de bacteriologische kwaliteit. In dit artikel worden de bevindingen samengevat.*

Een membraanbioreactor van ZENON heeft capillaire membranen (ultrafiltratie met 0,04 µm), een soortgelijke reactor van KUBOTA bevat plaatmembranen (microfiltratie met 0,4 µm). Beide membranen zijn in de praktijk beproefd en betrouwbaar gebleken. De toegepaste netto flux voor beide systemen is vergelijkbaar en varieert, afhankelijk van de omstandigheden, tussen 20 en 40 l/m².h. Voor de membraanbeluchting van ZENON is circa 0,35 Nm³/m².h (ZW 500d) benodigd, voor KUBOTA circa 0,50-0,75 Nm³/m².h, uitgaande van het dubbeldekkersysteem. Over energie- en chemicaliënverbruik is geen informatie beschikbaar.

De membranen van ZENON kennen een kleiner ruimtebeslag. In vergelijking met een dubbeldekkerconfiguratie van KUBOTA is voor de ZENON ZW500d module half zo veel ruimte nodig. Voor de membranen van ZENON wordt geadviseerd om bij ruw afvalwater uit te gaan van een fijnrooster met gaatjes van 0,75 à één millimeter (met voorbezinking is drie millimeter mogelijk). Voor de membranen van KUBOTA is het advies uit te gaan van gaatjes van drie millimeter zowel voor ruw als voor voorbezonken afvalwater. Een bypass van het fijnrooster is uitgesloten, omdat daarmee de membranen worden vervuild en zelfs kunnen worden beschadigd. Een roostergoedwasser is zinvol

De verwijderingscapaciteit (1olog) van processen toegepast bij de behandeling van oppervlaktewater voor de verwijdering van micro-organismen.

merk	**ZENON**			
reiniging	**frequentie**	**duur per tank**	**actie**	**chemicaliën?**
backpulse	één maal per vijf à tien minuten	20 à 40 seconden	permeaat terugpompen in de membraaninstallatie	nee
maintenance cleaning (met lege MBR)	één maal per twee weken	20 à 70 minuten (excl. leegpompen)	pomp MBR-tank leeg, backpulse met reinigingsvloeistof (30 seconden) met NaOCl (500 ppm), wachten (één à vijf minuten), herhaal dit zes keer met NaOCl, flush met permeaat (twee minuten), herhaal de backpulse en wachttijd met citroenzuur (1.000 ppm, bij hoge hardheid of ijzerdosering i.v.m. fosfaatverwijdering)	ja
recovery cleaning (in situ)	één maal per vier à zes maanden	zes tot twaalf uur	permeaat uitzetten en blijven beluchten, MBR-tank leegpompen backpulse reinigingsvloeistof tot de MBR-tank half vol is, MBR-tank aanvullen met permeaat, laat de membranen staan voor zes tot twaalf uur	ja
merk	**KUBOTA**			
reiniging	**frequentie**	**duur per tank**	**actie**	**chemicaliën?**
flushen beluchtingssysteem	één maal per dag	één à twee minuten	lucht door de beluchtingselementen naar aparte afvoer sturen, waardoor via venturi-werking de slibaangroei in de gaatjes van de grove beluchtingselementen wordt weggespoeld (permeaat is afgesloten)	nee
relaxatie	één maal per dag	15 à 30 minuten	permeaat afsluiten en zwaarder beluchten	nee
chemische reiniging	één maal per zes maanden	1,5 à twee uur	stop permeaat en beluchting, vul membraancassettes met reinigingsoplossing, wachten (één uur), laat reinigingsvloeistof uit installaties lopen, flushinstallatie voor 30 minuten	ja



Het rapport behandelt de ervaringen met drie membraanbioreactoren in Groot-Brittannië, namelijk v.l.n.r. die in Porlock, Lowestoft en Westbury.

om de hoeveelheid roostergoed te verminderen en BZV te sparen voor het proces. De werking van de membranen is gevoelig voor vet, emulsies en siliconen. Hoge pH en zouten kunnen scaling veroorzaken.

Beheer en onderhoud

Het slibgehalte in de membraanbioreactoren wordt doorgaans ingesteld tussen 10 en 20 g/l. In een extreme situatie bleek zelfs bij 30 g/l de effluentkwaliteit goed te blijven. De betrouwbaarheid en kwetsbaarheid van de membranen blijkt geen probleem te zijn. In de tabel staan de reinigingsmethoden voor beide soorten membranen.

Bij beide systemen vindt de halfjaarlijkse chemische reiniging grotendeels handmatig plaats. Inspectie na vijf jaar wordt handmatig uitgevoerd. Redundantie zit bij de Britse installaties alleen op de membraanstraten, waarbij de membraanunits wegens de noodzaak tot reinigen met extra capaciteit zijn uitgevoerd. De overige onderdelen zijn bij deze installaties niet redundant uitgevoerd.

Het beschikbare grondoppervlak voor rwzi's is vaak klein, zodat het zuiveringsproces in een compacte installatie plaats moet vinden (Porlock). Dit leidt tot een zeer eenvoudige configuratie bestaande uit één beluchtingstank waarin tevens de membranen zijn geplaatst. In de Britse installaties levert de membraanbeluchting een significant deel van de zuurstofinbreng. Verder viel op dat weinig membranen uitvallen door beschadiging. De zuiveringsprestaties van de membraanbioreactoren waren goed. Schuimvorming treedt op bij opstart en door calamiteuze lozingen van industrieel afvalwater. Dat betekent een extra hoge rand op de actief-slibtank en (de juiste) anti-schuimmiddelen toepassen om schuimvorming te verminderen.

De opstart van een membraanbioreactor (na enten) neemt zes tot acht weken in beslag. Voor het beheer zijn SCADA-trends van de permeabiliteit onmisbaar. Voor de opleiding van operators moet voldoende tijd beschikbaar zijn, ook met betrekking tot beheer en onderhoud. Meer dan eens wordt benadrukt, dat het zaak is het bedienend personeel, het wachtdienst doend personeel en de onderhoudsdienst van een adequate opleiding te voorzien. Het is tevens wenselijk het personeel vroegtijdig bij het project (ontwerp, bouw) te betrekken.

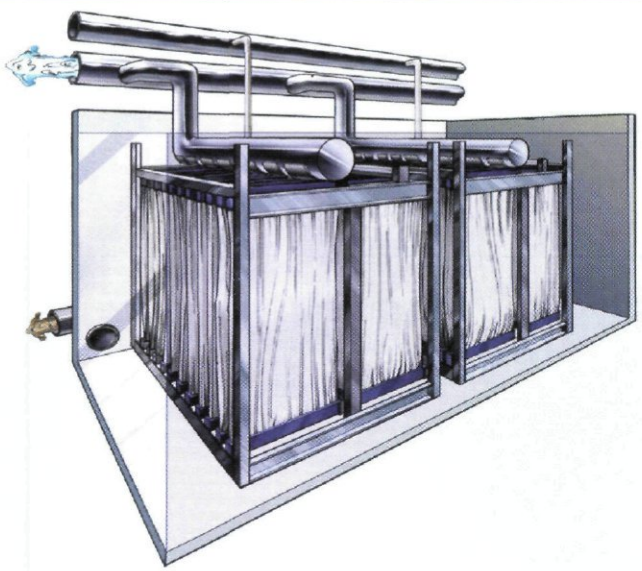
Inzicht neemt toe

Het inzicht en vertrouwen in de membraaninstallaties is door de ervaring en kennis in Groot-Brittannië toegenomen. De strengere effluenteisen in Nederland zijn van invloed op het ontwerp en de bedrijfsvoering van een MBR-installatie. Daardoor zijn de Britse MBR's niet in alles representatief en blijven er onzekerheden. Ten aanzien van deze laatste punten moet veel kennis worden gehaald uit de Nederlandse pilotonderzoeken. ¶

Berend Reitsma (Tauw)
Cora Uijterlinde (STOWA)

* *STOWA-werkrapport 2004-W-02: 'Van Stonehenge tot mbr, waarin een groot land 'klein' kan zijn' (ISBN 90.5773.244.0)*

ZENON.



KUBOTA.

