



De plaatmembraanmodule van de hybride MBR op rwzi Heenvliet bij Rotterdam.
Foto: Waterschap Hollandse Delta

Veelbelovend begon enkele jaren geleden de membraanbioreactor zijn opmars in Nederland. Op drie rwzi's werden verschillende types in gebruik genomen en inmiddels zijn de prestaties van die demo-installaties bekend. De communale MBR lost zijn verwachtingen in als het gaat om de zeer lage effluentconcentraties. De critici die verwachtten dat de membranen door het afvalwater snel verstopt zouden raken kregen ongelijk. Ze kregen echter wel gelijk als het gaat om het hoge energieverbruik. Dit minpunt blijkt de opmars van de communale MBR sterk in de weg te staan. TU Delft gaat nu op zoek naar energiebesparende opties zoals membraanbeluchting.

De hollevezel membraanmodule van de MBR Varsseveld bij Doetinchem.
Foto: GEZenon

Alle opties open bij MBR2+-onderzoek Op zoek naar energiezuinige membraanbioreactor

Tekst: Haks Walburgh Schmidt

De bedrijfsvoering van de communale membraanbioreactoren (MBR) op rwzi Heenvliet, Varsseveld en Ootmarsum heeft verheugende resultaten opgeleverd als het gaat om bedrijfszekerheid en effluentkwaliteit. Het fors hogere energieverbruik staat echter haaks op deze positieve bevindingen. Dit blijkt uit de eindrapportages die door Stowa zijn uitgebracht over de drie enige communale membraanbioreactoren die in Nederland in gebruik zijn genomen. Het hoge energieverbruik staat in conflict met het streven van de waterschappen naar een energieneutrale bedrijfsvoering. Een overstap van de klassieke actief-slibzuiveringsinstallatie naar een MBR ligt daardoor nog niet erg voor de hand. Tenzij een net door de TU Delft gestart onderzoek naar energiebesparingsopties voor een doorbraak kan zorgen.

Het energiemodel MBR

TU Delft speurt, samen Evides, Waterschap Hollandse Delta en Witteveen + Bos, in het MBR2+-onderzoek naar wegen om de toekomst van de MBR door efficiënter energieverbruik veilig te stellen. Gedurende twee jaar wordt onderzoek verricht aan plaat- en holle vezel membraanmodules, zowel op praktisch schaal als bij proefopstellingen. Centraal staan een energiemodel MBR dat wordt ontwikkeld in samenwerking

met de Britse Cranfield University en de Delftse Filtration Characterisation method.

Goede bacteriële effluentkwaliteit

"Het mooie van een membraanbioreactor is dat hij zeer grondig het slib van de voorgaande klassieke waterzuivering uit het effluent verwijderd", zegt Arjen van Nieuwenhuijzen, Hoofd Afvaltechnologie Witteveen + Bos en onderzoekscoördinator aan de TU Delft. Van Nieuwenhuijzen is de afgelopen jaren nauw betrokken geweest bij Europese MBR-onderzoeksprojecten, de Nederlandse MBR-pilots en heeft ervaring in onderzoek en realisatie van MBR's. Hij noemt nog meer voordelen: "De MBR-installatie is compact. Het schone water voldoet aan alle lozings-eisen en is prima bruikbaar voor opwerking naar industrieel proceswater of voor beregening in de landbouw."

Energieverbruik als keerzijde

Ondanks deze goede resultaten met de effluentkwaliteit, slaat de MBR-technologie bij waterschappen nog niet aan. Het blijkt dat alle drie de installaties te maken hebben met een forse stijging in het energieverbruik in vergelijking met de klassieke actief-slib-installatie. Bij een MBR moet het



De Airlift membraanmodule van de hybride MBR op rwzi Ootmarsum bij Oldenzaal.
Foto: Norit

gezuiverde afvalwater nog door het membraanfilter worden geperst en daar is een krachtige pomp voor nodig. Verder worden de membraanmodules, platen of rietbundels ook nog speciaal belucht om het aankoeken van het zuiverings-slib tegen te gaan. Met name deze membraanreiniging vergt veel energie.

Toename energieverbruik 20 tot 50 procent

Van de drie geteste MBR-installaties heeft die op rwzi Ootmarsum de meest efficiënte energiehuishouding laten zien, zo blijkt uit de Stowa-rapporten. Kent de klassieke bedrijfsvoering een energieverbruik van circa 0,5 kWh/kuub, het bijzetten van de MBR levert een stijging op naar 0,75 kWh/kuub. De MBR op rwzi Heenvliet kent een iets andere bedrijfsvoering en komt uit op ongeveer 0,3 kWh/kuub klassiek en 0,9 kWh/kuub permeaat. Varsseveld ligt in dezelfde orde van grootte.

Arjen van Nieuwenhuijzen waarschuwt echter voorzichtig te zijn met cijfers. "De situaties zijn niet volledig hetzelfde en bovendien moet bekeken worden welke elementen allemaal in deze verbruikscijfers zitten. Maar in grote lijnen kun je zeggen dat een MBR het energieverbruik met 20 tot 50 procent doet stijgen."

De drie operationele communale MBR's Nederland telt op dit moment drie operationele communale membraanbioreactoren. De installaties zijn uitgebreid getest en de Stowa heeft inmiddels over alle drie een evaluatierapport uitgebracht. Enkele opvallende punten zijn:

MBR Varsseveld (Waterschap Rijn en IJssel):

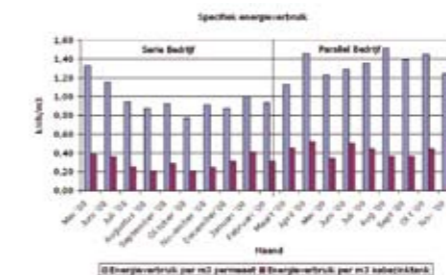
- 15 procent meer energieverbruik dan een conventioneel systeem,
- goede verwijdering aan zwevend stof gebonden stoffen, zoals ftalaten en hogere PAK's,
- lage effluentconcentraties zodat nieuwe Europese kwaliteitsnormen voor oppervlaktewater (Zwemwaterrichtlijn en de Kaderrichtlijn Water) haalbaar worden.

Bron: Stowa-rapport nr. 5/2006, Hoofdrapport: onderzoek MBR Varsseveld, augustus 2006

MBR Ootmarsum (Waterschap Regge en Dinkel):

- effluentconcentratie voor totaal stikstofgehalte bedraagt gemiddeld 3,6 mg/l en fosfaatgehalte gemiddeld 1,5 mg/l,
- goede desinfectie met slechts 1-25 KVE/l in het effluent,
- hoger energieverbruik, maar voor de diverse installatieonderdelen nog onvoldoende duidelijk in beeld gebracht.

Bron: Stowa-rapport nr. 36/2009, Ervaringen met hybride MBR Ootmarsum, november 2009



MBR Heenvliet (Waterschap Hollandse Delta):

- grofrooster met 3 mm gaatjes is voldoende als voorbehandeling voor plaatmembranen,
- per jaar vier membraanreinigingen voldoende voor het op peil houden van de permeabiliteit (< 80 m3/h) en de flux (< 22 l/m2h),
- de MBR draagt veel bij aan het totale energieverbruik (gemiddelde 0,97 kWh/m3 permeaat),
- bacteriologische kwaliteit van MBR-permeaat is beter (structureel < 20 kve/ml) dan het effluent uit de nabezinktank.

Bron: Stowa-rapport nr. 35/2009, Ervaringen met hybride MBR Heenvliet, november 2009

In 2008 stond de MBR op rwzi Heenvliet achter de bestaande zuivering. In 2009 werd de MBR parallel bedreven aan de bestaande zuivering. Dat veroorzaakte een aanzienlijke toename van het energieverbruik per m3 permeaat (blauw) en een geringe toename per m3 nabezinktank (paars).



De MBR op rwzi Varsseveld.
Foto: DHV

Luchtbellen als boosdoeners

Het produceren van grove luchtbellen die de membranen reinigen en de permeabiliteit van de membranen op peil moet houden, kost veel elektriciteit. De onophoudelijk voortgaande stroom luchtbellen moet verhinderen dat een bacterieslibkoek op de membranen kan ontstaan. Maar de samenwerkende bedrijven willen kijken naar meer facetten van het energieverbruik. Merle te Kreuk, Innovatietechnologie bij Hollandse Delta, vertelt hierover: "Je gaat dan het proces optimaliseren door ook in het voorafgaande biologische deel te gaan speuren. Of naar plaats en manier van beluchten of manieren van hergebruik van zuurstof. Zou materiaalkeuze bij de membranen het energieverbruik kunnen beïnvloeden? Of komt de TU met iets nieuws waar we nu nog geen weet van hebben? In de loop van dit jaar zullen de eerste modelstudies en eventuele testen plaatsvinden en eind 2011 moeten de conclusies bekend gemaakt worden." Eind 2011 moeten de conclusies bekend gemaakt worden". Aan een voorspelling waagt Te Kreuk zich nog niet. "Over de hoogte van mogelijke besparingen is nu nog geen zinnig woord te zeggen."

Ook onderzoek rest van rwzi

Van Nieuwenhuizen voegt nog enkele onderzoekopties toe zoals de conditionering van het slib waardoor er minder membraanbeluchting nodig zou zijn. "We kijken naar de totale energiehuishouding voor het geval er elders op de rwzi een aanzienlijke besparing ontdekt kan worden die de energievraag van de membranen kan compenseren. Ook de energie-inhoud van additieven wordt daarin meegenomen." "Hoe dan ook", concludeert Van Nieuwenhuizen, "het verlagen van het energieverbruik mag natuurlijk nooit ten koste gaan van de werking van de membranen."