

Varsseveld spil in de nationale MBR-ontwikkeling

Dat de toepassing van de membraanbioreactortechnologie wereldwijd zo'n grote vlucht zou nemen, kon niemand aan het begin van deze eeuw bevroeden. Dat Nederland daarin een belangrijke rol zou spelen evenmin. Vanuit het buitenland wordt met aandacht gekeken naar de ontwikkelingen die in Nederland op dit gebied in korte tijd tot stand zijn gebracht.



De officiële opening van de MBR Varsseveld door kroonprins Willem-Alexander.

Veel bekendheid bracht het onderzoek dat van 2000 tot 2004 plaatsvond op de rioolwaterzuivering van Beverwijk. Dit onderzoek gaf inzicht in de samenhang van de verschillende processen die binnen een MBR-installatie plaatsvinden. De aandacht spitste zich toe op het functioneren van membranen én het belang van een goede voorbehandeling en biologische slibkwaliteit. Samen met membraanleveranciers werden nieuwe modules en (reinigings)concepten ontwikkeld. De technologie werd aangepast naar de specifieke omstandigheden die in Nederland gelden. Dit resultaat was niet tot stand gekomen zonder een bundeling van krachten. Al snel na de aanvang van het onderzoek werd beseft dat alleen gezamenlijk een nieuwe technologie kon worden ontwikkeld. De aan deze ontwikkeling verbonden technische risico's en extra kosten konden namelijk door geen enkele partij alleen worden gedragen. Korte tijd daarna kwam dan ook het STOWA-innovatiefonds tot stand, waarmee extra kosten ten opzichte van traditionele oplossingsrichtingen gezamenlijk door de Nederlandse waterbeheerders konden worden opgebracht. Dit initiatief heeft de nationale MBR-ontwikkeling sterk ondersteund.

Nieuwe MBR-projecten op de rwzi's Maasbommel, Hilversum en Leeuwarden werden ontplooid en wierpen onder

meer licht op de mogelijkheden van de technologie op het vlak van verdergaande effluenteisen (MTR). Tevens kon een eerste vergelijking worden gemaakt tussen een MBR-installatie en een traditioneel actiefslibstelsysteem met nageschakelde zandfiltratie, een keuze die meerdere waterbeheerders reeds verkenden om in te spelen op toekomstige effluenteisen.

Op grond van de resultaten van de eerste fase uit het nationale MBR-ontwikkelingsprogramma en gesteund door financiële bijdragen van de Europese Unie en het STOWA-innovatiefonds, besloot Waterschap Rijn en IJssel tot de realisatie van een demonstratie-installatie op praktijkschaal: de MBR in Varsseveld werd eind december 2004 in bedrijf genomen. De officiële opening in mei 2005 werd verricht door kroonprins Willem-Alexander.

Gezien het belang van deze installatie zijn Waterschap Rijn en IJssel, STOWA en DHV aan een uitgebreid onderzoek begonnen dat antwoord moet geven op de vraag of de MBR-technologie op grote schaal toepasbaar is voor de zuivering van huishoudelijk afvalwater in Nederland. Dit betekent onder meer dat de effluenteisen die in Nederland worden nagestreefd, onder stabiele condities en tegen redelijke kosten moeten kunnen worden bereikt. De drie genoemde partijen hebben samen met TNO, TU Delft, Wetsus, Aquasense/Grontmij, onderzoeksadvies-

bureau BRCC en de membraanleverancier Zenon in 2005 en 2006 het onderzoek uitgevoerd om de consequenties van de opschaling goed in beeld te brengen.

Resultaten MBR Varsseveld

De intensieve samenwerking van betrokken partijen heeft de afgelopen anderhalf jaar een schat aan ervaringen opgeleverd die verwerkt zijn in twee STOWA-rapporten. Uit die rapportages kan worden afgeleid dat de effluenteisen voor stikstof en fosfaat van respectievelijk 5 mg N/l en 0,15 mg P/l ruimschoots haalbaar blijken. De mogelijkheden voor het bereiken van de MTR-kwaliteit (2,2 mg N/l en 0,15 mg P/l) zijn nadrukkelijk in beeld gekomen. De membraaninstallatie heeft onder alle omstandigheden de afvalwateraanvoer uitstekend kunnen verwerken. De scherpe ontwerpgrondslagen vanuit onderzoek op de rwzi Beverwijk zijn in de praktijk van de rwzi Varsseveld aangetoond. Verdere optimalisaties worden mogelijk geacht indien de relatie tussen slibkwaliteit en filterbaarheid fundamenteel wetenschappelijk inzichtelijk worden gemaakt.

De (tijdelijke en onvoorziene) lozing van een industrieel polymeer toonde aan dat de gevoeligheid van membranen voor specifieke componenten in afvalwater tijdens het ontwerp van een MBR-installatie nadrukkelijk in beschouwing moet worden genomen. Ook bleek dat de voorbehandeling van een MBR-installatie meer aandacht vergt. Met name een betrouwbare werking van de microzeven, procesonderdelen die op conventionele installaties niet worden toegepast, blijft vooralsnog een belangrijk aandachtspunt.

Op de rwzi Varsseveld zijn significante verbeteringen bereikt met betrekking tot het energie- en chemicaliënverbruik. In vergelijking met een conventioneel actiefslibstelsysteem met aanvullende zandfiltratie ligt het energieverbruik van een geoptimaliseerde MBR-installatie nog slechts 15 procent hoger. Enkele jaren terug lag dit verbruik meer dan tweemaal zo hoog.

Kosten

De stichtingskosten van de MBR Varsseveld bedragen 11.200.000 euro. Voor de bepaling van de stichtingskosten van de referentievariant is gebruik gemaakt van de haalbaarheidsstudie voor de MBR Varsseveld en de kostenvergelijking die voor het onderzoek op de MBR Maasbommel is opgesteld. Op

basis van beide studies blijkt dat voor een installatie van 10.000 tot 50.000 i.e. de kosten voor een MBR-installatie en een actiefslibinstallatie met nageschakelde zandfiltratie nagenoeg gelijk zijn. Zoals in tabel 1 is weergegeven, verschilt de procentuele opdeling van de stichtingskosten echter sterk.

In de raming van de exploitatiekosten zijn het verbruik van hulpmiddelen (energie, chemicaliën), de kosten voor slibafzet, onderhoud en de bemensing van de installatie meegenomen. Daarnaast zijn ook de kapitaalslasten in de vergelijking betrokken (zie tabel 2).

De exploitatiekosten van de MBR Varsseveld liggen 17 procent hoger dan die van de referentievariant. Hiervan komt 60 procent

voor rekening van de afschrijving van de installatie en de membranen (levensduur acht jaar). Van de bedrijfsvoeringskosten komt 40 procent voor rekening van de slibafzet, terwijl de kosten voor de membraanreiniging nog geen twee procent hiervan bedragen. Op grond van toekomstige ontwikkelingen (lager energieverbruik, lagere membraanprijzen en optimalisatie van de voorbehandeling) wordt verwacht dat de exploitatiekosten van een MBR-installatie significant zullen dalen.

Een andere mogelijkheid om de kosten van een MBR-installatie te laten dalen, kan worden gevonden in de realisatie van een hybride installatie, waarin op ingenieuze en economisch aantrekkelijke wijze de MBR-installatie wordt gekoppeld aan een bestaande rwzi. Het benodigde membraan-

oppervlak neemt hierdoor significant af, terwijl de bestaande procesonderdelen optimaal worden gebruikt. In Nederland heeft Waterschap Hollandse Delta een demonstratie-installatie op de rwzi Heenvliet gerealiseerd die dit jaar in bedrijf is genomen. Ook Waterschap Regge en Dinkel bouwt zo'n hybride installatie op de rwzi Ootmarsum. Deze installatie zal begin 2007 in bedrijf worden genomen. Interessant gegeven is dat op beide hybride installaties en de MBR Varsseveld verschillende type membraansystemen worden toegepast. Het betreft hier zowel een holle vezel- (Zenon) als een plaat- (Toray) en een tubular- (X-Flow) membraansysteem. Dit geeft een goed beeld van de verschillende mogelijkheden op praktijkschaal.

Toekomstperspectief

Op grond van de resultaten van het onderzoek op de rwzi Varsseveld is nu duidelijk op welk gebied verdere ontwikkelingen kunnen plaatsvinden. De verdere toekomst van de MBR-technologie hangt af van vele factoren. De kosten zullen hierin natuurlijk een belangrijke rol spelen. In sommige situaties valt inmiddels een kostenvergelijking in het voordeel van de MBR-technologie uit. Eén en ander is wel sterk lokaal bepaald en hangt mede samen met specifieke invloedsfactoren, zoals ruimtegebrek en lozing op gevoelig oppervlaktewater. Toekomstige (Europese) eisen, de noodzaak tot innovatie in samenhang met economische perspectieven en mogelijkheden om kostbare bouwgrond vrij te maken, kunnen andere argumenten zijn om de technologie in hoog tempo verder te ontwikkelen.

Inmiddels is, na de voltooiing van de eerste fase op de rwzi Beverwijk en de succesvolle introductie van de demonstratie-installatie te Varsseveld tijdens de tweede fase van het ontwikkelingsprogramma, de derde fase aangebroken met het ontwerp van een aantal grotere MBR-installaties. Waternet heeft een belangrijke trend gezet met de MBR Hilversum, waarin naast de hoge effluenteisen ook de ruimtebesparing van de MBR-technologie wordt benut. In een oude deponie wordt een nieuwe installatie gerealiseerd met een capaciteit van 1.500 kubieke meter per uur en 91.000 i.e. Met de nieuwe installatie wordt ruimte gecreëerd op de locatie van de bestaande rwzi, die op haar beurt kan worden gebruikt voor stedelijke bebouwing. Het gezuiverde water

Tabel 1. Stichtingskosten MBR Varsseveld en referentievariant

kostenpost		MBR Varsseveld	referentievariant
bouwkosten	civiel	25%	47%
	werktuigbouw	15%	14%
	elektrotechniek / meet- en regeltechniek	12%	13%
	membraansysteem*	22%	0%
startkosten**		26%	26%
stichtingskosten		11.200.000	11.200.000

* inclusief permeaatpompen, blowers, leidingwerk e.d.

** personeelskosten, advieskosten, bouwtoezicht en btw

Tabel 2. Overzicht exploitatiekosten MBR Varsseveld en referentievariant (in euro's).

kostenpost		MBR Varsseveld	referentievariant
exploitatiekosten	totaal	1.640.000	1.400.000
bedrijfsvoering	totaal	658.000	590.000
	energie	104.000	77.000
	chemicaliën	36.000	26.000
	slibafzet	273.000	281.000
	personeel	36.000	24.000
	onderhoud	110.000	92.000
	btw	99.000	90.000
kapitaalslasten	totaal	984.000	811.000
	afschrijving installaties	801.000	811.000
	afschrijving membranen	183.000	-



Artist impression van de toekomstige MBR Alkmaar (de Schoonwaterfabriek), waar de MBR tevens dienst doet als geluidswal (bron: GroupA).

van de nieuwe MBR-installatie wordt volledig hergebruikt voor ecologische doeleinden. Het benutten van de combinatie van effluentkwaliteit en ruimtebesparing is op twee andere locaties in Nederland opgepakt. Zo bestuderen de hoogheemraadschappen De

Stichtse Rijnlanden en Hollands Noorderkwartier de mogelijkheid om de bestaande rwzi's in Utrecht en Alkmaar te amoveren en door realisatie van een nieuwe MBR-installatie de vrijkomende grond in het centrum van beide steden te hergebruiken.

Kennisuitwisseling in een Duitse MBR Arbeitsgruppe op de MBR Varsseveld.



De MBR-technologie leent zich hiervoor: een MBR-installatie kan goed worden gecombineerd met binnenstedelijke vernieuwingsprojecten. Innovatieve combinaties op het vlak van waterhergebruik en energiebesparing blijkt wel nodig te zijn.

Kennisuitwisseling

Eén van de belangrijkste succesfactoren voor de snelle en succesvolle ontwikkeling van de MBR-technologie in Nederland is de goede samenwerking binnen de watersector. Alle activiteiten binnen het MBR-ontwikkelingsprogramma worden gecoördineerd door STOWA. Met een stuurgroep, verschillende begeleidingscommissies en inhoudelijke platformbijeenkomsten wordt getracht om met alle betrokken partijen te komen tot een optimale uitwisseling van verkregen kennis en afstemming van (nieuwe) onderzoeken c.q. projecten. Daarmee is de ontwikkeling van de MBR-technologie een schoolvoorbeeld geworden van een branchebrede samenwerking met een groot commitment vanuit politiek-bestuurlijke zijde. Wereldwijd wordt dit door velen gezien en gewaardeerd. In dit verband kan ook de bijdrage worden genoemd van Nederlandse partijen die betrokken zijn bij de Europese MBR-ontwikkelingstrajecten AMEDEUS en EUROMBRA. Met het oog op de grote bijdrage die vanuit Nederland is geleverd aan de ontwikkeling van de MBR-technologie, wordt het voorbeeld van samenwerking inmiddels ook door anderen gevolgd. Zo is recent naar Nederlands voorbeeld (Beverwijk) een internationaal opleidings- c.q. onderzoekscentrum voor MBR-technologie te Seelscheid in de deelstaat Nordrhein-Westfalen (D) opgezet. De watersector daar heeft met ondersteuning van onder meer het Umweltministerium hiermee internationaal aandacht naar zich toe getrokken.

Helle van der Roest (DHV)
Cor Roos (Waterschap Rijn en IJssel)
Jacques Leenen (STOWA)