

VERGELIJKBARE RESULTATEN MET EEN COMPACTERE
ZUIVERINGSINSTALLATIE

USBF alternatief voor nabezinking

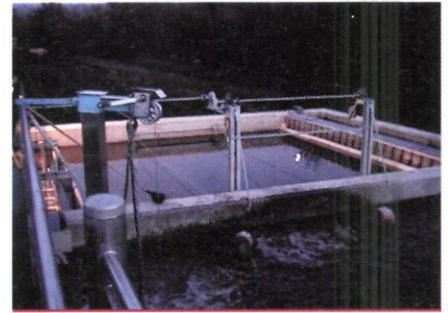
Upflow Sludge Blanket Filtration (USBF) is een slib-waterscheiding ingebouwd in de aëratietank. Het vormt een ruimtebesparend alternatief voor nabezinking met vergelijkbare prestaties. De STOWA-studie 'Buitenlandse technieken, een zoektocht naar andere oplossingen' beoordeelde de technologie als zeer kansrijk voor de Nederlandse situatie. USBF is als eerste op toepasbaarheid onderzocht binnen het Waterschap Groot Salland. Quick scans voor vijf Nederlandse waterschappen wijzen uit dat USBF een brede potentiële toepassing heeft voor (hydraulische) uitbreiding van rwzi's. Inmiddels zijn systeemkeuzen uitgevoerd of in uitvoering voor de uitbreiding van de rwzi's in Kampen (Waterschap Groot Salland), Warns (Wetterskip Fryslân) en Wijk bij Duurstede (Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden). Onlangs bezochten Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden en Grontmij enkele rwzi's met USBF in Tsjechië. Mede op basis van dit bezoek wordt voor de aanpassing van rwzi Wijk bij Duurstede toepassing van de USBF-technologie voorgesteld.

De ontwikkeling van de USBF-technologie begon in de jaren vijftig op de universiteit van Brno in Tsjechië en werd later voortgezet in samenwerking met het Tsjechische bedrijf Ecofluid. Het systeem is Europees gepatenteerd. In Tsjechië is bij kleine, vaak afgelegen dorpen en woongemeenschappen, behoefte aan compacte zuiveringsinstallaties die decentraal en met weinig beheer en onderhoud kunnen functioneren. In plaats van relatief grote nabezinktanks zorgen USBF-segmenten in de aëratietank voor de slib-waterscheiding. In eerste instantie zijn vooral kleinere rwzi's met USBF uitgerust. Sinds de jaren negentig zijn echter ook rwzi's van circa 30.000 i.e. operationeel in Tsjechië, Duitsland, Italië en Canada. Daar-

naast wordt deze technologie niet alleen succesvol toegepast bij huishoudelijke afvalwaterzuiveringsinstallaties, maar ook bij industriële zuiveringsinstallaties.

Het principe

De USBF-eenheid bestaat uit een driehoekig element, gevormd door twee platen in een V-vorm, meestal geplaatst in de lengterichting van een aëratietank. De eenheid wordt opwaarts doorstroomd, hetgeen wil zeggen dat het slib/watermengsel uit de aëratietank de eenheid aan de onderkant instroomt en dat het effluent het element aan de bovenkant door middel van een overstortgoot verlaat. In de USBF-eenheid vormt zich, als gevolg van de combinatie van



Rwzi Zlonice, met USBF (2000 i.e.).

opwaartse doorstroming en slibbezinking, een deken van gedeeltelijk gefluidiseerd actief slib. Deze deken heeft een filterende werking. Om deze deken in stand te houden, is recirculatie nodig, over het algemeen twee tot drie keer het DWA-debiet. Dit gebeurt via twee geperforeerde pijpen die in de lengterichting van het USBF-segment zijn gemonteerd. Door middel van een pomp met geringe opvoerhoogte wordt dit slibmengsel naar de denitrificatieruimte gebracht. Om verstopping van de geperforeerde pijpen te voorkomen dient het afvalwater te zijn voorbehandeld door een fijnrooster van zes millimeter. Bij RWA zal de slibdeken stijgen door de toenemende opwaartse doorstroming. De dimensionering van het systeem is echter zodanig dat de slibdeken bij RWA nog voldoende ver onder de overstortgoot blijft. In de helder waterzone kan dan nog enige ongehinderde restbezinking optreden.

Uitgaande van een stabiele SVI van minder dan 120 ml/g wordt bij de dimensionering uitgegaan van een oppervlaktebelasting van 1,8 - 2 m³/h. Bij een SVI 120 - 150 ml/g wordt uitgegaan van 1,6 m³/h. Deze oppervlaktebelastingen betekenen een twee tot drie maal kleiner oppervlak dan voor nabezinking benodigd is. Installatie van een USBF-eenheid vereist echter wel voldoende diepte van de aëratietank (3,5 à 5 meter) en voldoende oppervlakte. Bij rwzi's met voorbezinking en/of diepe tanks kan dit laatste een knelpunt zijn. Bij rwzi Kampen (een installatie met voorbezinking) is het oppervlak van de nitrificatieruimte bijvoorbeeld te klein om de USBF-eenheden te installeren. De technologie zou hier wel kunnen worden toegepast door een vierkante aëratietank te realiseren en de USBF-elementen als scheidingswand tussen de voordennitrificatie- en nitrificatieruimte te plaatsen. Daarnaast wordt door de USBF-eenheid het effectieve volume van de aëratietank met tien tot 15 procent verkleind (in de situatie van een rwzi zonder voorbezinking). Het verlies aan volume kan worden gecompenseerd door het hanteren van een hoger slibgehalte. Door installatie van de eenheid in het beluchte deel van de aëratietank, stroomt altijd een zuurstofrijk

Rwzi Jaromer in Tsjechië met USBF (30.000 i.e.).



slib/watermengsel de eenheid binnen. In combinatie met de korte verblijftijd van het slib in de eenheid voorkomt dit het optreden van denitrificatie in de slibdeken. Daarnaast is bij RWA nauwelijks sprake van slibbuffering in de USBF-eenheid, waardoor een groter gedeelte van de slibmassa in de aëratietank blijft in vergelijking met de RWA-situatie bij nabezinking (buffering tot 30 procent van de slibmassa).

Prestaties en onderhoud

De concentraties drogestof in het effluent van een USBF-eenheid liggen als jaargemiddelde lager dan 10 mg/l. Veel van de operationele USBF-installaties zijn gebouwd met een groot aandeel industrieel afvalwater, met als gevolg grote variaties in vuilast en toxiciteit. Hierdoor kan bij deze installaties incidenteel het drogestofgehalte in het effluent oplopen tot 20 à 30 mg/l. Voor rwzi's met een stabiele lage SVI en compacte slibvlok bedragen de drogestofgehalten over het algemeen twee tot acht milligram per liter. Dit is overeenkomstig goed werkende nabezinktanks. De stikstof- en fosfaatverwijdering is afhankelijk van de dimensionering en configuratie van de aëratietank. USBF is uitstekend te combineren met voordenenitrificatie en andere configuraties gericht op lage concentraties totaalstikstof en -fosfaat in het effluent.

De installaties, die door de delegatie van het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden en Grontmij zijn bezocht, kennen een laag onderhoud. Onder water bevinden zich geen mechanische of draaiende onderdelen. De overstortgoot moet jaarlijks hoogstens met een borstel worden schoongemaakt.

Toepassingen

Uit een negental studies bij Nederlandse waterschappen blijkt dat de USBF-technologie goed toepasbaar is voor hydraulische uitbreiding van rwzi's, ook in combinatie met bestaande nabezinktanks. Dit is vooral in die

gevallen waar de verwachte hydraulische uitbreiding zodanig is dat relatief kleine nabezinktanks bijgebouwd moeten worden. Deze nabezinktanks zijn, zeker in combinatie met alle benodigde voorzieningen zoals verdeelwerk, leidingwerk en dergelijke, relatief duur. USBF vormt dan, ook kostentechnisch, een aantrekkelijk alternatief (mits voldoende ruimte in de aëratietank). Een ander heeft er toe geleid dat het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden voor de uitbreiding van rwzi Wijk bij Duurstede heeft gekozen voor deze technologie.

De USBF-technologie is tevens inpasbaar in de volgende situaties:

- In het geval dat de prognoses voor de lange termijn ten aanzien van de hydraulische belasting aan verandering onderhevig zijn. Omdat USBF modulair ingebouwd kan worden, kan hierop worden ingespeeld. Met een nabezinktank is de flexibiliteit in dit opzicht veel geringer;
- In situaties met een nijpend ruimtegebrek. Voor de uitbreiding/aanpassing van rwzi Dokhaven (een geheel ondergrondse installatie) is USBF één van de opties die zullen worden bekeken. De eenheden kunnen hier mogelijk worden ingepast in de bestaande rechthoekige nabezinktanks. Hiermee wordt dan tevens extra aëratieruimte voor de B-trap gerealiseerd.

Bij het toepassen van USBF in carroussels bestaat, afhankelijk van de breedte en de diepte, de kans op een te grote afname van de stroomsnelheid van het slib/watermengsel. Dit kan worden ondervangen door installatie van een extra voortstuwer. Een ander knelpunt kan zijn dat een aëratietank tijdens ombouw niet leeg gezet kan worden ten behoeve van de installatie van de USBF-units. Dit bleek voor rwzi Warns een belangrijk obstakel. Momenteel is het nog niet

mogelijk om de USBF-eenheden in een volle tank te plaatsen.

Ontwikkelingen

De volgende aspecten worden momenteel verder ontwikkeld of onderzocht:

- Het plaatsen van USBF-eenheden in een volle tank. Hiertoe is een lichte modulaire vorm in ontwikkeling bestaande uit eenheden die eenvoudig in een volle tank kunnen worden geplaatst en worden afgemonteerd. Deze vorm zou dan ook de toepassing in carroussels beter mogelijk maken;
- Onderzoek naar het toepassen van nog hogere oppervlaktebelastingen en slibgehalten waardoor een zeer compacte zuiveringsinstallatie kan worden gerealiseerd. Hiervoor is een systeem met een lage SVI nodig. Uit de praktijk blijkt dat reeds bij een groot aantal rwzi's SVI's van 80-100 ml/g haalbaar is. Met de aërobe korrelslibreactor lijken nog lagere SVI's haalbaar. De laatstgenoemde is momenteel in ontwikkeling bij TU Delft;
- Combinatie van USBF met een nageschakeld (zand)filter zou wel eens een compacte en kosteneffectieve concurrent kunnen worden van de membraanbioreactor voor huishoudelijk afvalwater. 

Voor meer informatie:

J. van der Pluijm (0411) 68 20 18, H. Schepman (038) 455 72 00, J. Duin (030) 634 57 24 of A. Buunen-van Bergen (030) 694 35 47.

J. van der Pluijm (Van der Pluijm Water- en Milieumanagement)
H. Schepman
 (Waterschap Groot Salland)
J. Duin (Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden)
A. Buunen-Van Bergen
 (Grontmij Water & Reststoffen)

Uitbreiding rwzi Wijk bij Duurstede

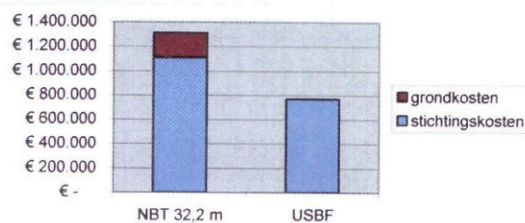
De rioolwaterzuiveringsinstallatie bij Wijk bij Duurstede beschikt niet over een voorbezinking. De aëratietank bestaat uit twee gelijke rechthoekige compartimenten. Het water uit deze tanks stroomt naar één gezamenlijke nabezinktank.

In de toekomst zal deze rwzi biologisch onderbelast en hydraulisch overbelast raken. Grontmij bekeek twee opties:

- een uitbreiding met een extra nabezinktank van circa 32,2 meter (SVI 150 ml/g) of 27,2 meter (SVI 120 ml/g),
- het inbouwen van USBF-eenheden in één van de aëratietanks. De andere tank blijft gekoppeld aan de bestaande nabezinktank.

Voor vergaande biologische stikstof- en fosfaatverwijdering worden de aëratietanks anders ingedeeld. Ook wordt een selector/anaërobe tank en een voordenenitrificatieruimte gerealiseerd. Voor de bouw van de

extra nabezinktank moet grond worden aangekocht. Die grond wordt overigens onafhankelijk van de keuze aangekocht.



Uit de vergelijking van de stichtingskosten en de kosten voor de grondaankoop blijkt dat een uitbreiding met USBF in dit geval goedkoper uitvalt dan de bouw van een nabezinktank van 32,2 meter. Ook een geoptimaliseerde bezinking in een tank met een diameter van 27,2 meter blijkt qua stichtingskosten duurder dan het toepassen van USBF.