
Besparingen door fijnbellige platenbeluchters met Messner beluchtingsmembranen

Stefaan Deboosere & Geert Van Dongen (EcoTips, 1998)

De behandeling van afvalwater is in vele gevallen gebaseerd op een aëroob biologisch zuiveringsproces. Bij de aanschaf van een dergelijke zuiveringsinstallatie dient men rekening te houden met de exploitatiekosten ervan. Van doorslaggevend belang hierbij zijn enerzijds het elektriciteitsverbruik voor de beluchting en anderzijds de kosten verbonden aan de slibafvoer. Beide kosten worden in belangrijke mate bepaald door de aard van het beluchtingssysteem.

In 1981 werden de Messner beluchtingsmembranen geïntroduceerd. Meer en meer worden de voordelen van deze beluchtingstechnologie, met name de lage werkingskosten, onderkend. Ondertussen zijn hiermee wereldwijd reeds een 300-tal installaties gerealiseerd. De membranen worden zowel bij de zuivering van sanitaire als industriële afvalwaters ingezet.

Trevi N.V. is producent en verdeler van deze platenbeluchters voor de Benelux.

In een biologisch zuiveringssysteem wordt het afvalwater in contact gebracht met 'actief slib'. Actief slib bestaat uit allerlei micro-organismen die de vervuiling in het afvalwater gebruiken als voedingsstoffen. Er kunnen twee processen onderscheiden worden.

(1) afbraak van vervuiling en groei van actief slib :

In aanwezigheid van zuurstof worden de organische bestanddelen in het afvalwater gedeeltelijk afgebroken (omgezet in koolstofdioxide en water). De afbraak van de vervuiling is echter nooit volledig; een gedeelte ervan wordt immers omgezet in nieuwe micro-organismen.

(2) mineralisatie van actief slib :

Wanneer het actief slib verder wordt belucht, dan zal het gedeeltelijk afbreken. De mineralisatie is een zeer langzaam proces. Door de mineralisatie kan de hoeveelheid af te voeren slib gevoelig worden verminderd.

Enerzijds kunnen ondernemingen door de zuivering van afvalwater vaak een aanzienlijke besparing realiseren door de vermindering van de milieu-heffingen. Anderzijds dient er rekening gehouden te worden met de werkingskosten die voortvloeien uit de toevoer van zuurstof (elektriciteitsverbruik) en de afvoer van slib (transport, ontwatering, storten, verbranden). Beide kosten worden in hoofdzaak bepaald door de aard van het beluchtingssysteem.



Capaciteit en rendement van Messner beluchtingsmembranen

In onderstaande tabel worden enkele belangrijke kenmerken van de Messner beluchtingsmembranen samengevat.

Kenmerken Messner beluchtingsmembranen (*)	
Rendement zuurstoftoevoer	8,3 kg O ₂ /kWh
Zuurstoftoevoercapaciteit	880 g O ₂ /m ³ h
Drukverlies	25-60 mbar

(*) metingen uitgevoerd o.l.v. Prof. Dr.-Ing. H.J.Pöpel, TH Darmstadt, in zuiver water bij 10 °C en een vloeistofniveau van 3,8 m

Het Messner systeem bestaat uit afzonderlijke beluchtingselementen met een oppervlakte van 2 m² die op de bodem van een tank worden gemonteerd. De beluchtingselementen worden meestal gevoed door een blower. Door de sturing van de blower kan de luchttoevoer perfect geregeld worden. Zo kan het systeem gebruikt worden voor een zeer snelle zuurstoftoevoer in hoogbelaste zuiveringstanks, maar ook om louter menging te bekomen (met een verwaarloosbare zuurstoftoevoer), zoals wordt vereist bij denitrificatie. De sturing maakt dat er nooit te veel of te weinig zuurstof wordt toegevoerd. Hierdoor wordt energie bespaard en bekomt men een goede bezinkbaarheid van het slib.



De Messner beluchtingsmembranen bevatten zeer kleine poriën. Zodoende wordt de ingeblazen lucht, onder de vorm van zeer fijne luchtbelletjes, gelijkmatig vrijgesteld over de gehele oppervlakte van de beluchtingstank. Dit verklaart het uitzonderlijk hoge rendement en toevoercapaciteit van de membranen. Over het algemeen wordt bij beluchting slechts een rendement verkregen van 1 à 3 kg O₂/kWh. Het rendement met beluchtingsmembranen is vele malen hoger. Door een uitgekiende materiaalkeuze en constructie zijn ze bovendien volledig

onderhoudsvrij (geen verstopping van poriën).

Het is duidelijk dat gebruik van Messner beluchtingsmembranen kan leiden tot een aanzienlijke energiebesparing. De ervaring leert dat ook de slibproductie sterk kan worden verminderd. De kost voor de afvoer van slib kan tot een minimum worden beperkt door het slib gedurende een lange periode, meerdere maanden, te beluchten. De mineralisatie kan gecombineerd worden met de zuivering van het afvalwater in één tank, of kan plaats vinden in een aparte mineralisatietank. Een lange beluchtingstijd is mogelijk wanneer de beluchtingstank voldoende groot is. Om de investeringskost te beperken en plaats te besparen is het echter interessanter om een lange beluchtingstijd te realiseren in een kleinere tank door een zo hoog mogelijke slibconcentratie te handhaven. In de meeste zuiveringsinstallatie wordt gewerkt met een slibconcentratie van ca. 4 g/l. Met de Messner beluchtingsmembranen kan zelfs bij concentraties hoger dan 20 g/l nog voldoende menging en zuurstoftoevoer gerealiseerd worden. De slibproductie is dan ook minimaal.

Voorbeelden uit de praktijk

Onderstaande tabel illustreert de resultaten die in de praktijk worden bereikt bij het gebruik van beluchtingsmembranen. Het rendement van de zuurstoftoevoer in praktijkomstandigheden is lager dan wat bereikt wordt in zuiver water (dit is zo voor elk type beluchtingssysteem). Desalniettemin is het rendement zeer hoog; per kWh wordt er een vuilvracht van 3 à 4 kg CZV (Chemisch Zuurstof Verbruik) verwerkt. De slibproductie is uitzonderlijk laag en bedraagt slechts 0,06 à 0,15 kg D.S. (Droge Stof) per kg verwerkte CZV. Dit is vergelijkbaar met de lage slibproductie die bereikt wordt met anaerobe zuiveringssystemen.

Energieverbruik en slibproductie bij gebruik van Messner beluchtingsmembranen	
Toepassing 1: voedingsindustrie	
Debiet CZV-vracht	180 m ³ /dag 400 kg CZV/dag
Slibproductie	0,15 kg D.S./kg CZV
Toepassing 2: textielindustrie	
Debiet CZV-vracht	1000 m ³ /dag 2600 kg CZV/dag
Rendement zuurstoftoevoer	3,58 kg CZV/kWh
Slibproductie	0,060 kg D.S./kg CZV

Geluid, geur en aerosolen

Bij zuiveringsinstallaties in de nabijheid van woon- of industriezones moeten bijzondere maatregelen genomen worden om overlast naar de omgeving toe te voorkomen. Beluchtingssystemen geven vaak problemen inzake geluidsoverlast en vrijstelling van aerosolen. Bij membraanbeluchting is de turbulentie aan de oppervlakte van de vloeistof minimaal (geen vrijstelling van aerosolen). De membranen worden gevoed door een blower, welke eenvoudig kan worden voorzien van een geluidsdempende kast.

Vele zuiveringsinstallaties veroorzaken stankoverlast t.g.v. een onvoldoende menging of zuurstoftoevoer. Door de optimale menging en hoge zuurstoftoevoercapaciteit met membranen, kan geuremissie worden voorkomen.

Toepassingen

- nieuwe installaties

De Messner beluchtingsmembranen worden wereldwijd toegepast in alle sectoren.

Ook in België zijn er reeds een 50-tal realisaties, waaronder: Ralux, Sofinal, Balta, Associated Weavers, Corma, Dufina, Volvo Cars, Soils, Latexco, Stevan, Lammerant,....

Beluchtingsmembranen krijgen vaak de voorkeur omwille van de lage werkingskosten.

Soms vormen ze de enig mogelijke optie. Dit is onder meer het geval wanneer in een compacte installatie toch een zeer hoge zuurstoftoevoercapaciteit wordt gevraagd.

- uitbreiding van bestaande installaties

Vaak is de capaciteit van bestaande installaties niet meer toereikend omdat de vuilvracht en de zuurstofvraag te groot wordt. Door het plaatsen van beluchtingsmembranen kan de zuiveringscapaciteit verhoogd worden, zonder dat er dient te worden geïnvesteerd in nieuwe, grotere tanks. Zo werd bij Volvo Cars in Gent de capaciteit van de zuiveringsinstallatie voor het huishoudelijk afvalwater verdubbeld van 2000 I.E. tot 4000 I.E.