

Microfiltratie met behulp van keramische membranen: goed maar kostbaar

Jos von Gaste/, PV

Het Praktijkonderzoek Varkenshouderij heeft in opdracht van Holland Industrial Ceramics bv onderzoek uitgevoerd naar de toepassingsmogelijkheden van keramische membranen bij de bewerking van mest op boerderijniveau. Microfiltratie met behulp van keramische membranen is een uitstekende scheidingstechniek waarmee de niet opgeloste bestanddelen nagenoeg volledig uit de mest afgescheiden kunnen worden. De jaarkosten van deze scheidingsmethode zijn voor toepassingen op boerderijschaal te hoog.

Uit eerder onderzoek is gebleken dat met behulp van omgekeerde osmose uit bezonken zeugenmest water geproduceerd kan worden dat voldoet aan de lozingsnormen voor het riool. (Rapport P 1.129). Eén van de problemen die tijdens dit onderzoek werd waargenomen was het optreden van sterke slijtage van de membranen. Het toepassen van microfiltratie als voorscheiding in plaats van bezinken zou deze slijtage kunnen voorkomen. Omdat door het toepassen van microfiltratie het proces van omgekeerde osmose goedkoper kan worden uitgevoerd en tevens gerekend kan worden op een hogere capaciteit, hoeft de microfiltratiestap het omgekeerde osmose-proces niet per definitie duurder te maken.

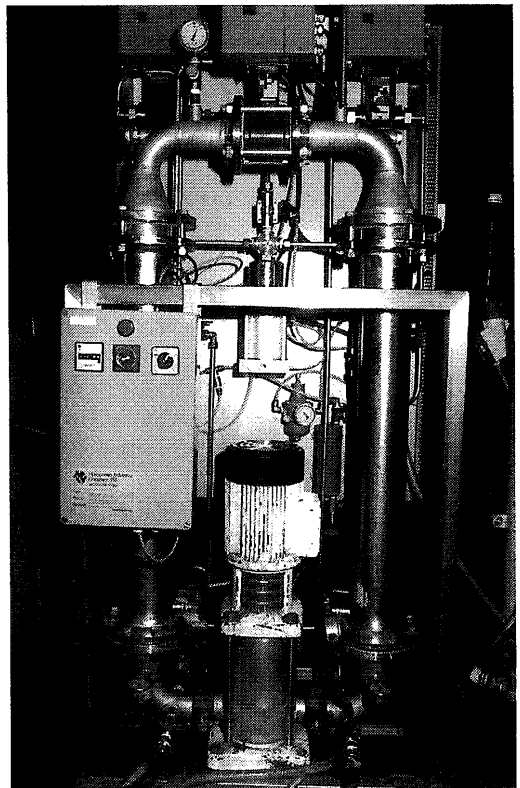
Microfiltratie kan ook worden ingezet als voorscheiding voor indampinstallaties. Momenteel zijn indampinstallaties in ontwikkeling die gericht zijn op de verwerking van mest op bedrijfsniveau.

Met het oog op de toepassingsmogelijkheden van microfiltratie als voorscheiding voor omgekeerde osmose- en indampprocessen is onderzoek uitgevoerd naar de technische en economische prestaties van een microfiltratie-unit met keramische membranen van Holland Industrial Ceramics bv. Het onderzoek is uitgevoerd op het Varkensproefbedrijf in Sterksel.

Microfiltratie met behulp van keramische membranen

Microfiltratie is evenals omgekeerde osmose een filtratietechniek waarbij gebruik gemaakt wordt van filters (membranen) met een zeer kleine

poriediameter. De poriediameter van microfiltratiemembranen is groter dan de poriediameter bij omgekeerde osmose-membranen en ligt in de orde van grootte van 0,1 micrometer. Grofweg kan gesteld worden dat alleen de opgeloste mestbestanddelen een dergelijk membraan kunnen passeren, De overige bestanddelen worden tegengehouden,



Filtratiesysteem met keramische membranen.

Keramische membranen zijn sterk, waardoor het mogelijk is de membranen krachtig terug te spoelen. Op deze wijze kan de mest geconcentreerd worden tot maximaal 20% drogestof, zonder dat verstopping optreedt,

Onderzoek

Tijdens de onderzoeksperiode zijn proeven uitgevoerd met zeugen- en vleesvarkensmest. Bij alle proeven is de mest voorbehandeld met behulp van een trilzeef. De maaswijdte van de zeef was 210 µm. De gezeefde mest werd opgeslagen in een silo van 5,5 m³. Vanuit de opslagsilo werd de gezeefde mest naar de microfiltratie-unit gevoerd. Het filtratiedeel van de unit bestond uit twee modules, elk voorzien van 19 filtratiebuizen. Het gezamenlijke filteroppervlak bedroeg 0,59 m² en de poriediameter 0,1 µm.

Onderzocht is hoe ver de gezeefde mest geconcentreerd kon worden en welke vetwerkingscapaciteit hierbij werd gerealiseerd. Aan de hand van de onderzoeksresultaten is een kostenberekening opgesteld.

Resultaten

Tabel 1 geeft een samenvatting van de onderzoeksresultaten.

Uit tabel 1 blijkt dat bij de proeven met zeugenmest gebruik is gemaakt van erg dunne mest. Het droge-stofgehalte van de gezeefde zeugenmest bedroeg "slechts" 1,7%. Het bleek mogelijk deze mestfractie in te dikken tot 14,1% droge stof. Verdere indikking was mogelijk, maar dit

leidde tot een sterke afname van de vetwerkingscapaciteit. Het droge-stofgehalte van het concentraat in de filtratiemodules bleek bepalend voor de capaciteit van de installatie. Het filtraat bleef zowel bij de proeven met zeugenmest als met vleesvarkensmest constant van samenstelling, ongeacht de variatie in de procesinstellingen die werden uitgetest. Dit is een sterk punt wanneer deze filtratietechniek wordt ingezet als voorbehandeling voor een volgende processtap. Het energieverbruik van het filtratieproces was hoog. De oorzaak hiervan ligt in het feit dat voor de filtratie van mestvloeistoffen hoge vloeistofsnelheden in de filtratiemodules noodzakelijk zijn (circa 7,5 m/s). De energieconsumptie neemt kwadratisch toe bij verhoging van de stroomsnelheid. Bij lagere vloeistofsnelheden loopt de verwerkingscapaciteit sterk terug. Door de langere verwerkingstijd zou de energieconsumptie bij lagere vloeistofsnelheden uitgedrukt per m³ ingaande mest nog hoger zijn. Opgemerkt dient te worden dat de energieconsumptie van de test-unit relatief ongunstig was. De circulatiepomp was namelijk niet gedimensioneerd op de gewenste vloeistofsnelheid. Daarnaast was de energieconsumptie van de procesautomatisering bij deze kleine installatie relatief groot.

Kosten

In tabel 2 is een berekening van de jaarkosten weergegeven voor een zeugen- en een vleesvarkensbedrijf. De kosten in de tabel betreffen alleen de kosten voor de microfiltratiestap. Voor een bedrijf met 350 zeugen bedragen de kosten voor microfiltratie met behulp van kera-

Tabel 1 **Resultaten van het microfiltratieproces toegepast op dunne mestfracties verkregen na voorbehandeling met een zeef met een poriediameter van 210 µm.**

	Zeugenmest	Vleesvarkensmest
Droge-stofpercentage ingaande mest (na voorscheiding)	1,7	6,5
Droge-stofpercentage filtraat	1,2	2,1
Droge-stofpercentage concentraat	14,1	15
Volumeverhouding gezeefde mest : concentraat	25	2,7
Capaciteit (liter filtraat per m ² membraan per uur)	68	70
Energieverbruik (kWh per m ³ ingaande mest)	104	83

Tabel 2: investering en jaarkosten voor microfiltratie met behulp van keramische membranen

Bedrijf	Zeugen	Vleesvarkens
Aantal dieren	350	3.600
Investering benodigde microfiltratie-unit	52.395,-	121.900,-
Rente, afschrijving, onderhoud (19%)	9.955,-	23.161,-
Membranen (1x per twee jaar)	8.330,-	24.990,-
Energie	9.480,-	20.908,-
Totaal	27.765,-	69.059,-
Kosten per m ³ ingaande mest	17,-	20,-

mische membranen circa f17,- per m³ ingaande mest. Voor een bedrijf met 3.600 vleesvarkens liggen de bewerkingskosten op circa f20,- per m³ ingaande mest, Worden de kosten van het microfiltratieproces opgeteld bij de kosten van voorscheiding , de verwerking van het microfiltraat tot een loosbaar produkt en de afzet van restfracties, dan zullen de totale kosten per m³ geproduceerde mest de huidige mestafzetzprijzen ruimschoots overschrijden.

Conclusie

Microfiltratie is vanuit technisch oogpunt een goede voorbereiding voor omgekeerde osmose- of indampprocessen. Het filtraat bevat nagevoeg alleen nog opgeloste bestanddelen en heeft een constante kwaliteit. Bij de huidige mestafzetzprijzen zijn de kosten van het onderzochte microfiltratieproces voor toepassingen op boerderijschaal te hoog. ■