

Feiten en valkuilen bij verwerking mestproducten

Mestbewerking op bedrijfsniveau is een van de mogelijke aanpakken om een deel van het mestvolume buiten de landbouw af te zetten. De meest populaire vorm van mestbewerking is het scheiden van mest in een dikke en een dunne fractie. Voor een betere afzet van de dunne fractie is het nodig zijn om een verdere scheiding te bewerkstelligen door de toepassing van bijvoorbeeld geforceerde flotatie met lucht of met behulp van membranen in omgekeerde osmose. In dit artikel wordt ingegaan op de feiten en valkuilen bij de verwerking van mestproducten met omgekeerde osmose. Dit project werd uitgevoerd in opdracht van en gefinancierd door het Productschap Vee en Vlees (PVV).

Dick Starmans
Wageningen UR Livestock Research

OMGEKEERDE OSMOSETECHNIEK

Met de omgekeerde osmose-techniek worden vloeistoffen (dunne fractie mest) gezuiverd. Op de foto een demo-opstelling.

Foto: Geesje Rotgers



De basis van omgekeerde osmose is een membraan dat voornamelijk water doorlaat (semi-permeabel). Door middel van druk kan water door dit membraan worden geperst, terwijl zwevende deeltjes en zelfs opgeloste zouten achterblijven. Net als bij gewone zeven, raakt het oppervlak van het membraan meer en meer vervuild, hoe langer het wordt gebruikt. Hoe meer deeltjes, zouten, maar ook opgeloste polymeren zich in een laagje direct op het membraan afzetten. Door deze vervuiling (concentratie polarisatie) moet extra druk worden

toegepast om dezelfde hoeveelheid water per tijds-eenheid door het membraan te persen. Op een gegeven moment is de maximale druk van het systeem bereikt en dienen de membranen schoongemaakt te worden, alvorens er weer vloeistof behandeld kan worden. Gemiddeld dient een apparaat voor omgekeerde osmose 1 keer per dag gedurende een uur gereinigd te worden als het voor zuivering van mestproducten wordt ingezet. Vanuit energetisch oogpunt is het gunstig om omgekeerde osmose te bedrijven bij een zo laag mogelijke druk. Gangbaar in de mestverwerking met omgekeerde osmose zijn drukken van 50 tot

Het scheidingsresultaat

Feit
Hoe schoner de vloeistof is die wordt behandeld in een apparaat voor omgekeerde osmose, hoe langer het duurt voordat er concentratie polarisatie optreedt. Dit is ook de reden waarom mest eerst in een of meer stappen moet worden voorgescheiden, alvorens de dunne fractie gezuiverd kan worden.

Valkuil
Voor een goed scheidingsresultaat worden vaak hulpstoffen en/of (geladen) polymeren aan mest of mestproducten toegevoegd, alvorens deze fractie wordt gescheiden. Deze stoffen kunnen concentratie polarisatie bevorderen en zo zorgen voor een verlaging van het rendement van omgekeerde osmose.

Aandachtspunten bij aanschaf apparaat voor omgekeerde osmose

De juiste reden van aanschaf
Zoals al aangegeven in de achtergrond van omgekeerde osmose, is de indruk van het systeem zeer sterk gerelateerd aan de maximale hoeveelheid deeltjes in het retentaat. In het hypothetische geval levert een systeem voor omgekeerde osmose een retentaat met maximaal 1,4 mol/l NH₄⁺ (de resterende 1,4 mol/l deeltjes zijn de negatieve tegenionen). Dit komt overeen met een stikstofpercentage van maximaal 2,5 procent. Wie dus omgekeerde osmose wil bedrijven voor het maken van een stikstofmeststof, zal zich moeten realiseren dat hij de concurrentie aan zal moeten gaan met fabrikanten van vloeibare kunstmeststoffen met stikstofpercentages van rond 30 procent. Wie daarentegen omgekeerde osmose wil bedrijven voor het terugbrengen van het mestvolume, kan rekenen op een hoeveelheid af te zetten mestproduct met een totaalvolume van slechts 25 procent van het originele volume.

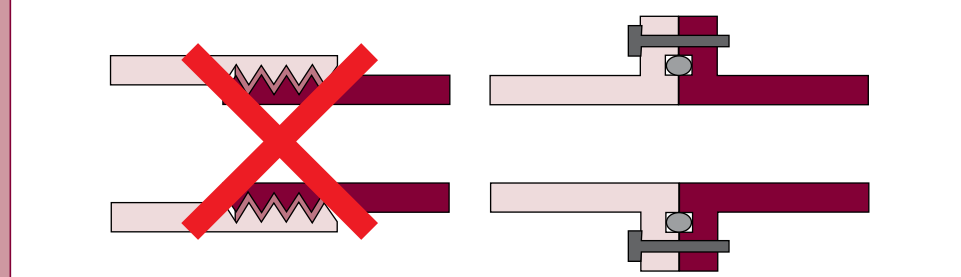
Technische specificaties
Naast het vermijden van de aangegeven valkuilen is het van belang dat de installatie degelijk in elkaar zit. Dit houdt in dat er aandacht gegeven moet worden aan de volgende punten.
Materialen • Geconcentreerde mestvloeistoffen en reinigingsvloeistoffen voor de membranen kunnen de weekmakers in pvc oplossen. Hierdoor wordt het materiaal minder sterk en kan het breken. Een apparaat voor omgekeerde osmose wordt daarom bij voorkeur gemaakt van roestvast staal.
Verbindingen • Combinaties met relatief zachte pvc-pijpen en hard rvs zijn in zoverre ongelukkig dat op overgangspunten tussen beide materialen vaak onnodig risico voor lekkage en/of breuk wordt gelopen door

70 bar. Met een maximale druk van 70 bar kan er uit een oplossing met 2,8 mol/l deeltjes (de sommatie van geladen ionen en ongeladen deeltjes) nèt geen water meer geperst worden. Er kan dus worden geconcentreerd tot 2,8 mol/l deeltjes.

Omgekeerde osmose in de praktijk
Omgekeerde osmose-systemen zijn batchsystemen en kosten, afhankelijk van de uitvoering, tussen 50.000 en 75.000 euro. Een hoeveelheid te zuiveren vloeistof wordt over het membraan gepompt met de juiste druk. Terwijl het gezuiverde permeaat wordt afgescheiden, neemt de

Figuur 1

Voorbeelden van buisverbindingen. *Links*: lekgevaarlijke schroefverbinding waar afdichting en verbinding samenvallen. *Rechts*: flensverbinding met O-ringafdichting en separate verbinding tussen de buizen door middel van bouten.



stress in het zachte pvc-materiaal. Afdichtingen mogen niet samenvallen met verbindingen. Pas dus geen schroefdraadverbinding omwikkeld met teflontape als afdichting toe, maar gebruik een flensverbinding met een O-ringafdichting (figuur 1).

Trillingen • Wisselbelastingen tussen trillende delen (pomp) en statische delen van het systeem moeten worden voorkomen door toepassing van flexibele balg-overgangen om breuk door vermoeiing te voorkomen. De hoofdpomp dient daarom vrij te staan op dempende rubbers op een fundering van voldoende massa.

Instrumentarium • Het meetinstrumentarium dient altijd boven leidingenwerk uit te steken om lekkende vloeistoffen op meters en bedrading te voorkomen.

Veiligheid • Het gevaar van hoge druk schuilt in de combinatie van druk en volume. Volgens de EU moet er speciaal aandacht aan een drukinstallatie worden gegeven als het product van druk en volume de waarde 3.000 bar-liter overschrijft. Concreet houdt dit in dat er beveiligingen tegen overdruk in de installatie moeten zijn ingebouwd.

Prijs • Afhankelijk van de uitvoering van het apparaat voor omgekeerde osmose zal tussen 50.000 en 75.000 euro moeten worden neergegeld voor een verwerkingscapaciteit van 0,5 m³/uur. Hierbij zijn benodigde voorscheidings technieken niet meegenomen.

Zuinigheid van het systeem
Veruit de meeste energie die nodig is voor het bedrijven van een apparaat voor omgekeerde osmose gaat zitten in het telkens weer op druk brengen van de te behandelen vloeistof. Slimme systemen erkennen dit en zullen de automatisch in werking tredende nat-chemische reiniging van de membranen bij lage druk laten volgen door het innemen van nieuw te bewerken vloeistof. Bij een debiet van 0,5 m³/uur (4.000 m³ per jaar) kost de behandeling van 1 m³ ingaand (voorgezuiverd) materiaal ongeveer 2,30 euro. Hierbovenop komt nog de afschrijving van het apparaat. De totale prijs per behandelde kuub uitgangsmateriaal komt hierdoor tussen 3,00 en 3,60 euro te liggen.

gemaakt te worden over de maximaal te lozen hoeveelheid permeaat om de bacteriepopulatie van de rioolwaterzuiveringsinstallatie veilig te kunnen handhaven. Het retentaat bevat zouten en ammoniak. Dit product wordt tot nu toe nog als mestproduct aangemerkt.