

Ontwatering van aerob gemineraliseerd slib met behulp van de zeefbandpers

1. Inleiding

In vorige publikaties werd reeds gesignaleerd, dat er in Nederland een tendens valt waar te nemen om afvalwater van grotere gemeenschappen te zuiveren volgens het actief-slibstelsel met aerobe slibmineralisatie [1 en 2].

De steeds groter wordende installaties, waarin de zuivering van afvalwater en mineralisatie van de slibstoffen in één eenheid plaatsvinden, bieden door hun schaalvergroting de mogelijkheid over te gaan tot mechanische slibontwatering. In een eerder artikel in dit blad [2] werd de ontwatering van aerob gemineraliseerd slib met behulp van centrifuges besproken.

Een andere methode voor de mechanische ontwatering van slib, is die met behulp van de zeefbandpersen. De ontwatering van vers en uitgegist slib werd in een publikatie van Karper, Van Melick en Van Zanten in dit blad [3] besproken. De ontwatering van aerob gemineraliseerd slib werd in genoemd artikel slechts terzijde vermeld.

Gedurende een periode van twee weken zijn in Scherpenzeel en Oosterwolde proeven gedaan met een zeefbandpers ten behoeve van de ontwatering van slib van oxydatiesloten. In dit artikel zal nader op de ontwatering van dit slib, met behulp van de zeefbandpers worden ingegaan.

2. De zeefbandpers

De zeefbandpers bestaat uit twee essentiële onderdelen, n.l. een zeefband en een persband.

De zeefband en de persband bewegen op geringe afstand van elkaar in dezelfde richting en met dezelfde snelheid. De zeefband bestaat uit een roestvrijstalen-perlon filterdoek, de persband is een gladde rubberband, met opstaande randjes om het uitreden van slib aan de zijanten van de pers te voorkomen.

De werking van de zeefbandpers is reeds in een eerder artikel [3] duidelijk uiteengezet.

Tijdens het ontwateringsproces wordt het slib door de persband op de zeefband uitgeperst, waarbij slibdelen in de zeefband worden gedrukt. Met behulp van een sproei-installatie wordt daarom de zeefband voortdurend schoongespoeld. Het filtraat en het spoelwater zullen doorgaans naar de zuiveringsinstallatie worden teruggevoerd.

Daar de toevoeging van vlokmiddelen voor het proces noodzakelijk is, zullen het filtraat en het spoelwater, behalve slibdelen, ook resten van het vlokmiddel bevatten. Het biologisch proces wordt, bij toepassing van vlokmiddelen niet ongunstig beïnvloed. Van een extra B.Z.V.5-belasting door de terugvoer van filtraat en spoelwater naar de zuiveringsinstallatie kan nauwelijks worden gesproken. Onderzoekingen hiernaar zijn in het artikel over de centrifuges [2] beschreven. De zeefbandpers, welke voor de proefnemingen werd gebruikt is een variant op het type 5/3. De aanduiding 5/3 wil zeggen, dat de breedte van de zeefband 0,5 m en de lengte 3 m zal bedragen. In afwijking hiervan bedroeg de lengte van de gebruikte zeefband 2,6 m.

3. De zuiveringsinstallaties

De proeven werden verricht op de zuiveringsinstallaties in Scherpenzeel en Oosterwolde.

De zuiveringsinstallatie in Scherpenzeel is een oxydatiesloot met nabezinktank. De capaciteit van de installatie is 6750 i.e. De installatie is nagenoeg volledig belast. Ca. 60% van de

belasting is van huishoudelijke oorsprong, de rest is afkomstig van een slachterij. Ten tijde van de proeven, welke in een droge periode werden uitgevoerd, was de aanvoer 1 dwa. Het slibgehalte in het beluchtingscircuit was ongeveer 3,5 g/l, terwijl de slibindex ongeveer 80 ml/g bedroeg. Het organische stofgehalte van het slib bedroeg ca 65%.

Het te ontwateren slib werd in een slibput tot ca. 4% drogestof ingedikd. Als regel wordt het slib nat in de landbouw verwerkt. Het slib droogt redelijk op droogbedden. Vergeleken met oxydatiesloten, die volledig met huishoudelijk afvalwater worden belast, heeft het slib een fijne, gladde, ietwat vette structuur. Het is daardoor mechanisch moeilijk te ontwateren.

Bij ontwatering van dit slib met een centrifuge (niet gepubliceerd onderzoek) bleek een droge stofgehalte in het eindproduct van ca. 15% haalbaar. Ontwatering met behulp van een filterpers bij conditionering van het slib met ondermeer kalk en ijzertouten en/of vlokmiddelen bleek niet mogelijk (niet gepubliceerd onderzoek).

De zuiveringsinstallatie te Oosterwolde is een oxydatiesloot van het type Carrousel. De capaciteit van de installatie is 14.000 i.e. De installatie was tijdens de proeven met ca. 20.000 i.e. belast. Ongeveer de helft van deze belasting bestond uit zuivelafvalwater. De wateraanvoer bedroeg tijdens de proeven 1 dwa. Het slibgehalte in het beluchtingscircuit was ongeveer 3 g/l, terwijl de slibindex ongeveer 100 ml/g bedroeg. Het organische stofgehalte van het slib was ca. 75%. Het te ontwateren slib werd in een slibput ingedikd tot ca. 2,5% drogestof. Als regel wordt het slib nat afgevoerd. Het slib droogt redelijk op droogbedden.

Evenals in de installatie te Scherpenzeel heeft het slib een fijne, gladde, ietwat vette structuur, en is het mechanisch moeilijk te ontwateren. Bij ontwatering met een centrifuge (niet gepubliceerd onderzoek) bleek een drogestofgehalte van 15% in het eindproduct nauwelijks haalbaar.

4. Onderzoekprogramma

Het onderzoek heeft zich gericht op de volgende factoren:

- de capaciteit van de zeefbandpers;
- het percentage drogestof dat bij ontwatering bereikt kan worden;
- de benodigde hoeveelheid vlokmiddelen;
- het rendement.

5. De resultaten van het onderzoek

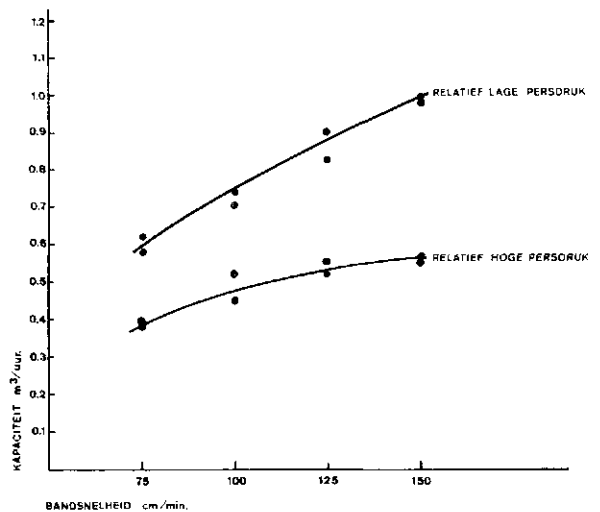
Bij de zeefbandpers kunnen de bandsnelheid, de slibtoevoer en de hoeveelheid vlokmiddelen nauwkeurig worden bepaald. De banddruk kan wel worden gevarieerd, doch kan niet worden vastgesteld, zodat alleen gesproken kan worden van een relatief hoge of lage persdruk.

5.1. De capaciteit

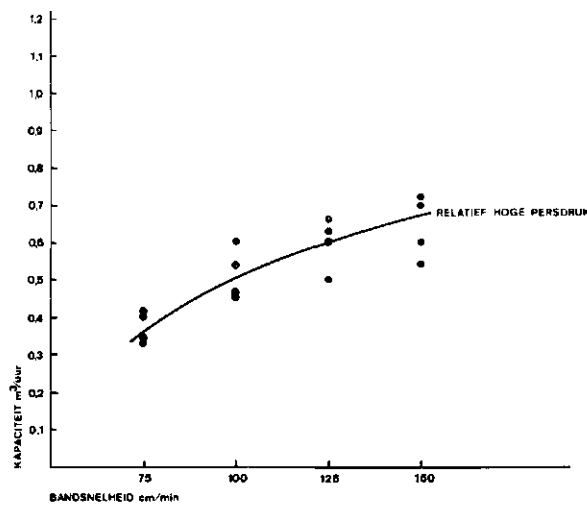
Afgezien van slibeigenschappen wordt de capaciteit van de zeefbandpers bepaald door:

- de bandbreedte en de bandlengte;
- de bandsnelheid;
- de persdruk.

Het criterium voor de maximale capaciteit is het juist niet buiten de band persen van het slib. Het produkt van band-



Afb. 1 - Invloed van de bandsnelheid op de capaciteit van de zeefbandpers, type 5j3-var, bij de ontwatering van slib uit Scherpenzeel.



Afb. 2 - Invloed van de bandsnelheid en de persdruk op de capaciteit van de zeefbandpers, type 5j3-var, bij de ontwatering van slib uit Oosterwolde.

breedte en bandsnelheid is het filteroppervlak, dat per tijds-eenheid beschikbaar is. De capaciteit is hiermede echter niet evenredig, dit wordt veroorzaakt doordat met het opvoeren van de bandsnelheid de voorontwateringsfase korter wordt, waardoor het slib natter in de perszone komt en zijdelings uitpersen van het slib hierdoor sneller optreedt.

Het is begrijpelijk, dat ook de persdruk de capaciteit beïnvloedt. Bij een hoge persdruk zal het slib sneller buiten de banden treden dan bij een lage druk. Bij de proeven in Scherpenzeel is met een relatief hoge persdruk gewerkt. De proeven in Oosterwolde zijn zowel met een relatief hoge als lage persdruk uitgevoerd.

In de tabellen I en II en de afb. 1 en 2, zijn de gevonden capaciteiten weergegeven. Een relatie tussen capaciteit en het drogestofgehalte van het toegevoerde slib kon, bij de beschikbare concentraties, niet worden gevonden. De kapa-

citeit is daarom uitsluitend uitgedrukt in m³/h. Het is echter te verwachten dat hogere slibconcentraties in het uitgangsprodukt de capaciteit, uitgedrukt in m³/h zal doen dalen.

5.2. De ontwatering van het slib

De ontwateringsgraad wordt, afgezien van de slibeigenschappen, bepaald door de persduur en de persdruk. De persduur wordt bepaald door:

- de bandlengte;
- de bandsnelheid.

In de tabellen III en IV en de afb. 3 en 4 is de ontwateringsgraad, betrokken op de bandsnelheid en de relatieve persdruk gegeven. De persduur heeft slechts geringe invloed op het drogestofgehalte. Halvering van de persduur b.v. gaf met het slib van de installatie te Scherpenzeel een concentratieafname van 16 % naar 15 %. Ook de invloed van de persdruk op de ontwatering is van geringe invloed. Een en ander wijst er op dat het slib van beide installaties, de met betrekkelijk lage mechanische krachten te bereiken percentage drogestof, vrij spoedig bereikt is.

Het verschil in eindconcentratie bij het slib uit Scherpenzeel en Oosterwolde is vermoedelijk het gevolg van het verschil in mineralisatiegraad van het slib.

5.3. Vlokmiddelen

Uit de proeven is gebleken, dat vlokmiddelen onontbeerlijk zijn bij de ontwatering van gemineraliseerd slib met behulp van de zeefbandpers. Er kan niet worden gesproken van een rendement in verhouding tot de hoeveelheid vlokmiddelen, zoals bij centrifuges. Zonder of met te weinig vlokmiddelen gaat de zeefbandpers dicht zitten en van ontwatering is dan nauwelijks sprake. Een overmaat aan vlokmiddelen bleek geen effect te hebben op capaciteit of percentage drogestof van het ontwaterde slib.

Bij de proefnemingen is gebruik gemaakt van Praestol K444, een kation-actief polymeer. Gebleken is dat zowel bij de ontwatering van het slib in Scherpenzeel, als van het slib in Oosterwolde een minimale dosering van 3 g vlokmiddelen per kg slib drogestof noodzakelijk is.

5.4. Rendement

Het rendement van de zeefbandpers wordt bepaald door de slibdelen die in of door de zeefband worden geperst, en bij het afschrapen van de band hieraan gehecht blijven. Het

TABEL I - Overzicht van de capaciteit van de zeefbandpers bij verschillende bandsnelheden, bij de ontwatering van slib van de rioolwaterzuiveringsinstallatie te Scherpenzeel.

	Bandsnelheid in cm/min			
	75	100	125	
Kapaciteit in m ³ /h bij relatief hoge persdruk,				
0,35	0,45	0,50		0,54
0,33	0,45	0,60		0,60
0,40	0,54	0,63		0,70
0,40	0,60	0,66		0,72

TABEL II - Overzicht van de capaciteit van de zeefbandpers bij verschillende bandsnelheden bij de ontwatering van slib van de rioolwaterzuiveringsinstallatie te Oosterwolde.

	Bandsnelheid in cm/min.			
	75	100	125	
Kapaciteit in m ³ /h bij relatief hoge persdruk				
0,4	0,45	0,52		0,55
0,4	0,52	0,55		0,55
Kapaciteit in m ³ /h bij relatief lage persdruk.				
0,58	0,70	0,82		1,0
0,62	0,74	0,80		1,0

TABEL III - Invloed van de bandsnelheid op het drogestofgehalte van het ontwaterde slib bij de zuiveringsinstallatie te Scherpenzeel.

	Bandsnelheid in cm/min.			
	75	100	125	
Percentage drogestof bij relatief hoge druk.				
15,5	16,3	15,8		14,5
16,2	16,1	15,3		15,6
14,8	15,3	15,5		14,9
17,4	15,0	15,2		16,0

TABEL IV - Invloed van de bandsnelheid op het drogestofgehalte van het ontwaterde slib bij de zuiveringsinstallatie te Oosterwolde.

	Bandsnelheid in cm/min.			
	75	100	125	
Percentage drogestof bij relatief hoge druk.				
12,9	13,5	13,4		12,3
12,4	13,5	12,3		12,6
Percentage drogestof bij relatief lage druk.				
16,0	15,3	11,4		14,0
12,1	11,7	11,0		11,9

rendement wordt beïnvloed door de structuur van het slib en door het drogestofgehalte van het ontwaterde slib.

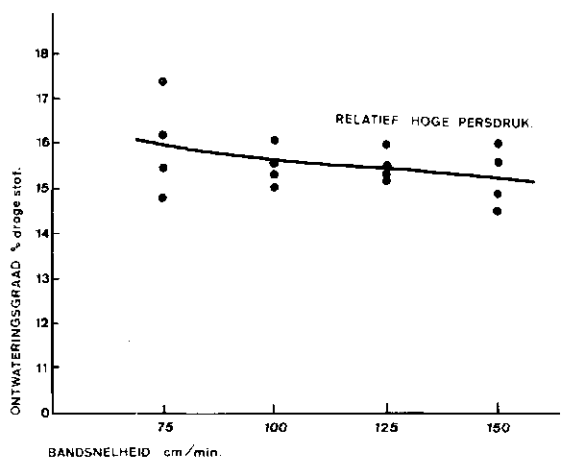
Is het drogestofgehalte hoog, dan laat de sliblaag gemakkelijk los en is de zeefband betrekkelijk schoon. Moet de sliblaag van de band geschraapt worden dan is de band aanzienlijk vuiler. Uit de proeven is gebleken dat het rendement bij maximale capaciteit tenminste 90 % is.

6. Samenvatting, conclusies

De incidentele proeven met ontwateren van slib van oxydatiesloten m.b.v. een zeefbandpers zijn door het onderzoek op de installaties in Scherpenzeel en Oosterwolde zodanig afgerond, dat hieruit de volgende conclusies zijn te trekken:

1. slib van oxydatiesloten is met een zeefbandpers te ontwateren, ook wanneer dit door zijn samenstelling mechanisch moeilijk te ontwateren lijkt;

Afb. 3 - Invloed van de bandsnelheid van de zeefbandpers op het percentage drogestof van het ontwaterde slib uit Scherpenzeel.



2. uit incidentele proefnemingen met slib uit oxydatiesloten met een belasting met uitsluitend huishoudelijk afvalwater is een ontwatering tot 22 % bekend.

Slib uit Scherpenzeel en Oosterwolde dat moeilijk te ontwateren is als gevolg van de aanvoer van relatief grote hoeveelheden industrieel afvalwater en/of overbelasting kon worden ontwaterd tot ca. 15 % drogestof.

Het lijkt aanbevelenswaardig dit percentage aan te houden, indien de kwaliteit van het slib nog niet bekend is;

3. toevoeging van vlokmiddelen is een voorwaarde voor slibontwatering met de zeefbandpers. Voor slib uit de oxydatiesloten bleek een minimale dosering van 3 g vlokmiddelen (K444) per kg slib drogestof optimale resultaten te geven;

4. de capaciteit van de zeefbandpersen kan voor slib van oxydatiesloten aangehouden worden op:

breedte x lengte zeefband	type nr.	capaciteit in m ³ /h
0,5 x 3 m	5/3	1
1 x 3 m	10/3	2
1,5 x 3 m	15/3	3
2 x 4 m	20/4	5

5. Het rendement van de zeefbandpersen kan gesteld worden op tenminste 90 %.

Literatuur

1. J. Zeper en A. de Man. Grote oxydatiesloten, type „Carroussel”, H₂O, 19, 17 september 1970.
2. H. Onstwedder, R. Pepping, A. de Man. Toepassingsmogelijkheden van centrifuges voor het ontwateren van aerob gemineraliseerd slib. H₂O, 19, 17 september 1970.
3. R. Karper, L. v. Melick, G. W. v. Zanten. Slibontwatering met een zeefbandpers. H₂O, 20, 1 oktober 1970.
4. TAB-DHV. Drie niet-gepubliceerde onderzoeken.

Afb. 4 - Invloed van de bandsnelheid en de persdruk op het percentage drogestof van het ontwaterde slib uit Oosterwolde.

