

Slibontwatering met een vacuümbandfilter

Het aanbod aan mechanische systemen voor het ontwateren van afvalwaterslibben wordt steeds omvangrijker. Aan ieder systeem zijn voor- en nadelen verbonden. Ten einde enig inzicht te verkrijgen in de prestaties van de diverse systemen ten opzichte van een en dezelfde soort slib worden op de rioolwaterzuiveringsinrichting te Zeist een aantal beproefd.

Enige rapporteringen uit deze besproevingsreeks zijn reeds verschenen in het tijdschrift *H₂O* t.w.:

Slibontwatering door centrifugeren, *H₂O* nr. 2 van 22 januari 1970;

Slibontwatering met een zeefbandpers, *H₂O*, nr. 20 van 1 oktober 1970;

Slibontwatering door centrifugeren bij verlaagd toerental, *H₂O* nr. 23 van 12 november 1970.

Thans volgt het verslag betreffende de ontwatering van slib op een vacuümbandfilter in de periode oktober-november 1970. Eerder werd reeds onder auspiciën van het lectoraat Chemische Gezondheidstechniek van de Technische Hogeschool Twente een beproeving op semi-technische schaal doorgevoerd. In vergelijking met het in Twente gebruikte filter is de in Zeist onderzochte machine gemodificeerd voor de verwerking van afvalwaterslibben. Het vacuümbandfilter is ontwikkeld door machinefabriek Pannevis NV te Utrecht en als type reeds langer bekend in de procesindustrie.

Afb. 1 en 2 geven een beeld van het vacuümbandfilter. Uit de afbeeldingen blijken de hoofdelementen van de machine, deze zijn:

- a. het filterdoek;
- b. de vacuümbakken;
- c. aandrijf-, geleidings- en spanrollen;
- d. de meng- en doseerinrichting.

ad a. Het filterdoek is het voornaamste element van de machine. Het is uitgevoerd als een eindloos filterband met een tweedelige functie, nl.:

- a. filterfunctie;
- b. transportfunctie.

Het filterdoek is vervaardigd van polyestervezel. Op te merken is dat filterdoeken van de machines, die thans geconstrueerd worden zijn voorzien van een ritssluitconstructie waardoor het vervangen van het filterdoek zeer snel kan geschieden.

ad b. De vacuümbakken dienen om water onder invloed van vacuüm aan het te ontwateren medium te onttrekken.

ad c. De aandrijf-, geleiding- en spanrollen, aangegeven op de afbeelding, dienen voor het spannen van het filterdoek en een goede geleiding over de vacuümbakken.

ad d. De meng- en doseerinrichting heeft eveneens een tweedelige functie en wel:

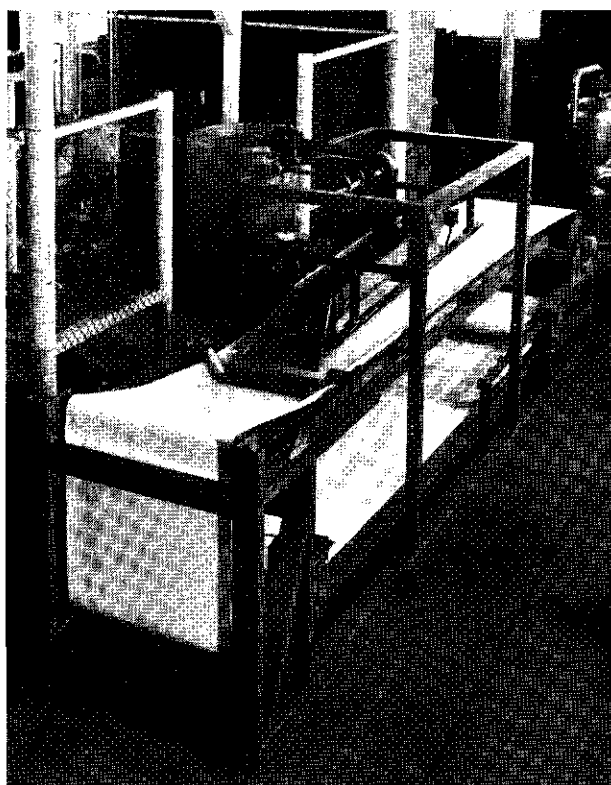
- a. mengfunctie;
- b. doseerfunctie.

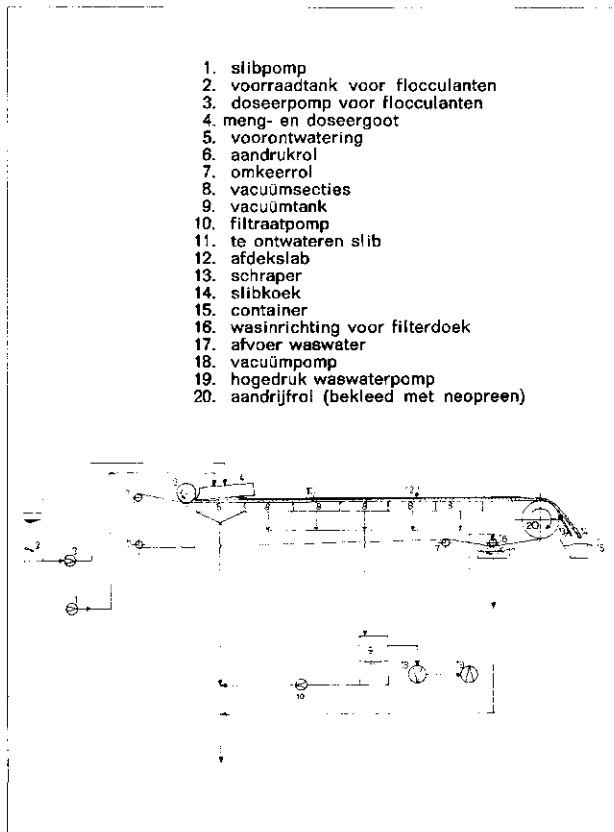
De doseerinrichting kan worden uitgevoerd als menggoot of mengtrommel voorzien van de noodzakelijke mengapparatuur. De hellingshoek van deze inrichting is instelbaar. Voorts is een speciale spreider („vissestaart”) voor het gelijkmatig over de volle bandbreedte doseren van het te ontwateren medium aanwezig.

Aan de hand van afb. 2 wordt de werking van het vacuümbandfilter verklaard. Het te ontwateren slib wordt met behulp van een monopomp (1) in de meng- en doseergoot (4) gepompt. De flocculanten uit de voorraadtank (2) worden door middel van doseerpompen (3) eveneens in de menggoot (4) gepompt en daar gedurende een bepaalde contacttijd en bij een bepaalde intensiteit met het slib gemengd. Het aldus geconditioneerde slib komt op een bandsectie (5) waar nog geen vacuüm wordt gezogen. Het door de flocculantentoevoeging vrijgekomen water wordt langs natuurlijke weg afgevoerd als filtraat. Het voorontwaterde slib (11) komt vervolgens onder invloed van een aantal vacuümsecties. Het aantal hiervan is afhankelijk van het te ontwateren medium. Het verloop van de waterafscheiding op het vacuümbandfilter is schematisch in afb. 3 weergegeven.

Ter voorkoming van vacuümverliezen en betere ontwatering wordt een afdekslab (12) over de vacuümsecties aangebracht. Door middel van een afstriker (13) wordt het slib (14) van het filterdoek verwijderd en ge-

Afb. 1.





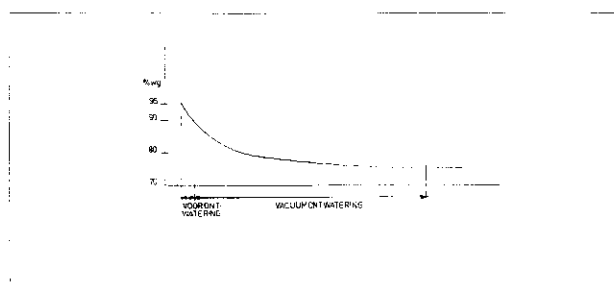
Afb. 2.

deponeerd in een container (15) of ter verdere verwerking afgevoerd via een transportband. De vacuümbakken (8) lopen tijdens het ontwateringsproces over een bepaalde lengte, z.g. slag, met het bandfilter mee om vervolgens in de uitgangspositie terug te keren.

Het afgescheiden filtraat komt in de vacuümtank (9) en wordt met behulp van een filtraatpomp (10) teruggepompt in de zuiveringsinrichting. De machine is voorzien van een spoelwaterinrichting voor het wassen van het filterdoek. De aangelegde werkdruk bedroeg ca. 4 kg/cm².

Door de fabrikant zijn de volgende specificaties van de proefmachine gegeven. Machine-afmetingen: lengte 5200 mm; breedte 1250 mm; actieve bandlengte: 3200 mm (polyesterdoek); actieve bandbreedte: 250 mm; actieve oppervlakte: 0,80 m²;

Afb. 3.



TABEL 1

	band-slibsoort	band-snelheid m/min.	poly-electr. g/m ³	voeding l/h	filtraat		slibkoek d.s. %	recovery %
					d.s. %	d.s. %		
Uitgestigt	1,00	140	500	3,15	0,01	15,3	99	
"	"	"	"	"	"	16,6	"	
"	"	"	"	"	"	17,2	"	
"	1,20	"	300	2,95	0,015	19,6	"	
"	1,00	"	"	"	"	20,0	"	
"	0,80	"	"	"	"	18,5	"	
"	1,20	"	500	"	"	15,3	"	
"	1,00	"	"	"	"	16,2	"	
"	0,80	"	"	"	"	16,2	"	
"	1,20	"	800	"	"	14,6	"	
"	1,00	"	"	"	"	13,2	"	
"	0,80	"	"	"	"	11,8	"	
Vers slib	1,20	100	300	3,00	"	20,5	"	
"	1,00	"	"	"	"	22,3	"	
"	0,80	"	"	"	"	23,0	"	
"	1,20	"	500	"	"	20,0	"	
"	1,00	"	"	"	"	19,8	"	
"	0,80	"	"	"	"	21,8	"	
"	1,20	"	800	"	"	16,5	"	

Verwerkingscapaciteit: 400-1.000 ltr/m² actieve oppervlakte per uur;

Spoelwaterverbruik: globaal 1.500 l/m bandbreedte/uur. Benodigd vermogen: 12-15 pk.

Als procesvariabelen zijn te noemen: de drogestofbelasting per m² filteroppervlak per uur, de bandsnelheid van het filter, het aangelegde vacuüm, de hoeveelheid en de soort flocculant, het type doek.

Met de machine zijn testruns gemaakt voor twee typen slib. Gewerkt is met:

1. Uitgestigt slib (mengsel van primair en actief slib);
2. Mengsel van vers primair en actief slib.

In tabel 1 zijn enige gegevens samengebracht.

Of fluctuaties in het aangelegde vacuüm van invloed zijn op de ontwatering is niet nader onderzocht.

Het flocculantverbruik ligt gemiddeld op:

kg/ton d.s.	slibsoort
4,7	uitgestigt slib
3,4	vers primair + secundair slib

Het energieverbruik is gemiddeld te stellen op 2,9 kwh/m³. De in de slibkoek verkregen droge stofconcentratie wijkt praktisch niet af van die genoemd in de eerder verschenen publicaties. De recovery is bijzonder goed. In vergelijking met een persbandfilter achten de auteurs de toepassingsmogelijkheid van het vacuümbandfilter voor kleine zuiveringsinrichtingen beperkt door het complexe karakter van de installatie. Voor grotere en grote installaties kan het vacuümbandfilter door de grote verwerkingscapaciteit per eenheid een oplossing zijn. Tot besluit van dit artikel wordt nu een kostenanalyse gegeven voor de ontwatering van een mengsel van vers primair en secundair slib voor een 16-uursbedrijf.

Uitgangspunten zijn:

- een aan de te verwerken hoeveelslib aangepast vacuümbandfilter;
- dagelijkse slibproductie 70 m³ à 3,8 % d.s. overeenkomende met 100 m³ per werkdag bij een vijfdaagse werkweek;
- de recovery moet 90 % of meer zijn;
- de polyelectrolytdosering wordt gebaseerd op de eerdergenoemde gemiddelde waarde.

Voor de vaststelling van het benodigde filteroppervlak wordt uitgegaan van een doorzet van 0,63 m³ slib/m² filteroppervlak per uur. Deze waarde is verkregen uit metingen ter plaatse. Bij een te verwerken slibhoeveelheid van 100 m³/werkdag en bij een 16-uursbedrijf wordt de te verwerken uurhoeveelheid 6,3 m³ slib.

Bij een specifieke filterbandbelasting van 0,63 m³/m²/h is benodigd een filteroppervlak van 10 m².

Gekozen is een vacuümbandfilter met de volgende actieve afmetingen:

lengte 10,50 m;
breedte 1,00 m.

TABEL 2. *Investeringsvoorstel*

pos.	aantal	omschrijving	bedrag
1.	1 st.	vacuümbandfilter, netto-oppervlak 10,5 m ² , met aandrijving, variator, schraper voor koekafname, bandspoor-machine, bandwasinrichting, enz.	f 136.000,—
2.	1 st.	slimbeng- en doseerinrichting	„ 9.375,—
3.	1 st.	vacuüminstallatie met filtraatpomp, hogedrukpomp, kompressor, elektrische installatie	„ 19.650,—
4.	p.m.	reserve-onderdelen	„ 3.000,—
5.	1 st.	flocculanten-menginrichting	„ 30.000,—
6.	p.m.	ondersteuning, pijpen, kleppen enz.	„ 10.000,—
7.	p.m.	montage	„ 15.000,—
8.	p.m.	onvoorzien	„ 1.975,—
Totaal			f 225.000,—

Het investeringsvoorstel is gegeven in tabel 2; de berekening van de jaarlijkse kosten is opgenomen in tabel 3. Voor de berekening van de jaarlijkse kosten wordt uitgegaan van: afschrijving in 15 jaar bij een rentevoet van 7 % (annuïteit 11);

stroomprijs van f 0,10/kwh;

polyelectrolytprijs f 14,—/kg.

TABEL 3. *Jaarlijkse kosten.*

Omschrijving	bedrag
rente en afschrijving	f 24.850,—
draai-uren per jaar 4150	
elektriciteitsverbruik per jaar jaar 100.000 kwh	f 10.000,—
polyelectrolytverbruik per ton d.s. 3,4 kg	
idem per jaar 3300 kg	f 45.800,—
onderhoud 2 % van de aankoop	f 4.700,—
bedieningsaandeel 1/6	f 5.000,—
onvoorzien	f 2.650,—
Totaal	f 93.000,—
totaal droge stof in ton/jaar 970	
kosten per ton droge stof	f ± 96,—
totaal hoeveelheid slib in m ³ /jaar 26.000	
kosten per m ³ slib à 3,8 % d.s.	f 3,75

Uit de analyse blijkt dat ook hier de kosten voor aankoop van het polyelectrolyt het belangrijkste deel is van de jaarlijkse kosten.