

Slibontwatering door centrifugeren bij verlaagd toerental

Gewoonlijk wordt de afscheiding van moeilijk bezinkbare vaste delen bevorderd door het krachtenveld waarin deze afscheiding plaats vindt te vergroten. Deze bevordering wordt in de regel begrensd door het optreden van neven-effecten. De techniek van de slibontwatering met behulp van de continue schroefdecanteercentrifuge laat ons dit weer eens bliken.

In de publikatie „slibontwatering door centrifugeren” H₂O, no. 2, d.d. 22 januari 1970 wordt gesteld: „Het toerental waarbij de centrifuge bedreven wordt is van eminent belang voor het bezinkproces. De centrifugaal kracht beschikbaar voor de scheiding van de vaste delen van de vloeistof is bij een gegeven diameter evenredig met het kwadraat van de rotatiesnelheid van de mantel. Het maximaal toepasbaar toerental bij slib centrifugeren wordt sterk ingeperkt door slijtagefactoren en kan mogelijkwijze in de toekomst worden opgevoerd”.

Met andere woorden indien ernstige slijtage dit niet in de weg stond kon het wel eens zijn dat het toerental (omstreeks 3400 rpm) verder omhoog gebracht zou gaan worden. De aan een decanteercentrifuge veroorzaakte slijtage bij de slibontwatering is voor een belangrijk deel het gevolg van het altijd in slib aanwezige zand.

Deze slijtage en de daarmee samenhangende betrekkelijk hoge onderhoudskosten vormt één van de factoren waardoor de toepassing van centrifuges in de afvalwater slibbehandeling nog niet groot is te noemen. Door het toepassen van meer slijtvaste materialen en een betere bescherming van de kritieke punten tracht de fabrikant de onderhoudskosten op een aanvaardbaar niveau te brengen. In dit zelfde kader is te zien de momenteel duidelijke tendens naar een sterke verlaging van het toe te passen toerental tezamen met een aanpassing van de schroeftransporteur in de machine aan dit toerental. Deze toerental verlaging nu blijkt in de afvalwater slibbehandeling zeer verrassend te werken. Het blijkt, dat daarbij niet alleen een betere afscheidingsgraad van de vaste stof (recovery) wordt verkregen doch dat tevens de slibontwateringscapaciteit van de machine wordt vergroot.

In de periode 1 tot 15 juni 1970 zijn met een aantal typen slib testruns gemaakt met een continue decanteercentrifuge bij verlaagd toerental op de rioolwaterzuiveringsinrichting van de gemeente Zeist. Gewerkt is met een Flottweg sneldekan-

ter, type ZIL waarvan de volgende ken-grootheden zijn te geven:

type rotor	: cilindrisch-conisch
diameter rotor	: 220 mm
lengte rotor	: 660 mm
toerental	: 2500 omw./min.
versnellingsfactor	: 750 g.
verwerkingscapaciteit	: max. 2 m ³ /h.

Afb. 1 geeft een principe schets van een Flottweg sneldekanter.

De ter beschikking gestelde beproevings-tijd was te kort om een zodanige hoeveelheid cijfermateriaal te verzamelen dat een verwerking mogelijk werd als in de eerdere publikatie betreffende de Sharples centrifuge. Volstaan zal dan ook worden met het weergeven en het beschrijven van het resultaat van enige testruns.

De flocculant (Praestol 444 K) dosering werd bij alle testruns zodanig afgesteld dat een „recovery” van de droge stof werd verkregen tussen de 95 en praktisch 100 %. Was eenmaal een optimale dosering voor genoemde „recovery” bereikt dan bleek slechts een geringe verdere

terugname van deze dosering voldoende te zijn om de recovery ineens sterk te doen afnemen. Dit in tegenstelling tot de reeds aangeduide eerder gerapporteerde centrifuge proeven, waarbij goed instelbare niveaus van recovery en flocculant verbruik te onderscheiden waren. Eén en ander wordt goed geïllustreerd met de volgende cijferreeks betrekking hebbend op ingedikt uitgedist slib.

Machine condities:

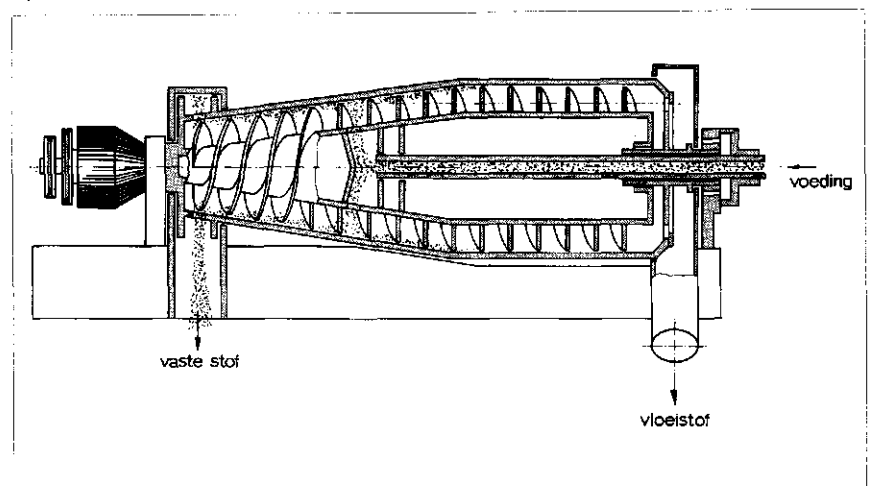
toerental mantel	2500 omw./min.
Δ r.p.m.	15 omw./min.
overloopstand	140
voedingssnelheid	750 l/h
droge stofgehalte	4,3 %

flocculant dosering	recovery
3,24 g/kg d.s.	∞ 100 %
3,13 g/kg d.s.	∞ 98 %
3,02 g/kg d.s.	∞ 81 %
2,92 g/kg d.s.	∞ 60 %

De verbetering van de afscheidingsgraad van de vaste stof t.g.v. toerental verlaging moge uit de volgende tabel blijken. Het betreft hier een duurproef met uitgedist primair + secundair slib met ca. 3 % droge stof in de voeding.

toerental omw./min.	dosering electrolyt g/kg	slibtoevoer		overloop % d.s.	ingedikt slib % d.s.	„recovery” %
		l/h	% d.s.			
3250	6,3	1000	2,9	0,002	14,1	∞ 100
	6,1	1000	2,9	0,01	13,8	99
	5,9	1000	2,9	0,01	12,8	∞ 100
	5,8	1000	2,9	0,002	12,7	∞ 100
	5,4	1000	2,9	0,19	12,2	96
2500	2,3	1000	3,1	0,004	16,5	∞ 100
	2,0	1000	3,1	0,01	15,7	99
	1,7	1000	3,1	0,07	14,5	98

Afb. 1



Met een mengsel van vers primair en secundair slib, uitsluitend surplus actief slib en ingedikt uitgegist slib werden de volgende gegevens verkregen (alle metingen werden verricht bij 2500 t.p.m., Δ r.p.m. 10; overloopstand 140).

type slib	dosering electrolyt g/kg	slibtoevoer		overloop % d.s.	ingedikt slib % d.s.	„recovery” %
		l/h	% d.s.			
vers primair + secundair	3,5	1250	3,2	0,003	16,2	∞ 100
	3,5	1250	3,2	0,002	15,6	∞ 100
	3,5	1250	3,2	0,002	15,5	∞ 100
	3,5	1250	3,2	0,001	15,5	∞ 100
	3,5	1250	3,2	0,002	15,4	∞ 100
	3,5	1250	3,2	0,002	15,6	∞ 100
	3,5	1250	3,2	0,003	16,4	∞ 100
	3,5	1250	3,2	0,003	15,6	∞ 100
surplus actief	5,9	1000	1,53	0,002	12,1	∞ 100
	5,9	1000	1,53	0,002	12,2	∞ 100
	5,9	1000	1,53	0,002	11,9	∞ 100
	5,9	1000	1,53	0,004	11,6	∞ 100
	5,9	1000	1,53	0,001	11,6	∞ 100
	5,9	1000	1,53	0,002	12,3	∞ 100
	5,9	1000	1,53	0,006	11,4	∞ 100
	5,9	1000	1,53	0,004	11,6	∞ 100
ingedikt uitgegist primair + secundair	2,5	1000	5,5	0,002	13,5	∞ 100
	2,5	1000	5,5	0,002	12,8	∞ 100
	2,5	1000	5,5	0,004	14,7	∞ 100
	2,5	1000	5,5	0,002	13,7	∞ 100
	2,5	1000	5,5	0,005	14,0	∞ 100
	2,5	1000	5,5	0,005	13,7	∞ 100

capaciteit van de Z3L is in het onderhavige geval 7 à 8 m³/h. De verwerkingstijd wordt dan 13 à 15 uur per werkdag.

Op grond van het nevenstaande zijn de jaarkosten:

per ton droge stof f 82,50
per m³ slib à 3,8 % d.s. f 3,14

Worden deze cijfers vergeleken met die uit het artikel in H₂O no. 2, d.d. 22 januari 1970 voor het 16 urenbedrijf, te weten per ton d.s. f 118,— (f 101,— bij 20 % reductie op polymeer verbruik (zie aldaar) en per m³ slib f 4,50 (of f 3,80), dan blijkt dat de verlaging van het bedrijfstoerental niet alleen tot gevolg heeft een makkelijk haalbare hoge recovery doch tevens een aanzienlijke kostenverlaging.

Uitgaande van de in het vorengaande gegeven testresultaat zal nu een kostenanalyse worden opgesteld voor de ontwatering van een mengsel van vers primair en surplus-actief slib à 3,8 % d.s. Voor de behandeling van 100 m³ van dit slib per werkdag biedt de fabrikant een machine aan van het type Z3L. Bij 1700 omw./min. heeft deze machine een opschaalfactor 7 à 8 t.o.v. de beproefde, met andere woorden de

Investeringsvoorstel:

a. centrifuge compleet	f 84.000,—
reserve schroef	f 21.600,—
voeding pomp type mono	f 3.000,—
reserve schroef	f 21.600,—
	<hr/>
	f 108.600,—
b. ondersteuningsframe pijpen, kleppen, etc.	f 12.000,—
c. polyelectrolyt aanmaak systeem compleet met tanks, leidingen, pompen, etc.	f 13.500,—
d. reserve cyclo-overbrenging	f 3.940,—
onvoorzien	f 3.960,—
	<hr/>
Totaal	f 142.000,—

Deze prijs is exclusief een gebouw.

Voor de jaarkostenberekening wordt uitgegaan van een afschrijving in 15 jaar bij een rentevoet van 7 % (annuïteit 11 %), een stroomprijs van f 0,10 per kwh en een prijs voor het polyelectrolyt van f 14,—/kg. Voor de draaitijd van de transport-schroef tussen twee revisiebeurten wordt 8000 uur aangehouden.

Jaarkosten

rente en afschrijving	f 15.620,—
draaiuren per jaar 5000	
verwacht elektr. verbruik 8 kw.	
hulpapparatuur 6 kw.	
elektr. verbruik per jaar 70.000 kwh.	f 7.000,—
polyelektr. verbruik 3458 kg	f 48.412,—
revisiekosten schroef	f 3.750,—
revisiekosten cyclo-overbrenging	f 500,—
arbeidsloon groot onderhoud	f 1.500,—
onderdelen klein onderhoud	f 1.500,—
bediening inclusief arbeidsloon kleine reparaties	f 3.300,—
Totaal	f 81.582,—
Afgerond	f 82.000,—