Directe slibontwatering in de praktijk

Slibontwatering op de rwzi Etten

Samenvatting

De rioolwaterzuiveringsinstallatie Etten is onlangs uitgebreid en aangepast aan strenge effluenteisen voor fosfaat en stikstof. Er wordt biologische defosfatering in de waterlijn toegepast, zodat extra fosfaat in het slib wordt opgeslagen. Het is de bedoeling dat dit fosfaat samen met het surplusslib van de rwzi wordt afgevoerd. Daartoe moet voorkomen worden dat bij de verwerking van het zuiveringsslib het extra in het slib opgenomen fosfaat weer wordt afgegeven aan de waterfase. Op de rwzi Etten gebeurt dit door directe slibontwatering. In dit artikel worden hiertoe enkele systemen vergeleken en aan een kostenanalyse onderworpen. Gekozen is voor een combinatie bandindikker-centrifuge, die inmiddels is gebouwd. De eerste praktijkresultaten worden vermeld.

Inleiding

Op de rwzi Etten wordt biologische defosfatering in de waterlijn toegepast. Door het creëren van anaërobe en aërobe omstandigheden ontstaat slib met een verhoogd fosfaatgehalte. Uit onderzoek [1] is gebleken dat directe ontwatering van dit slib technologisch aantrekkelijk is.
Het fosfaat wordt dan samen met het surplusslib van de rwzi afgevoerd.



ING. W. J. M. NIJBOER
Zuiveringsschap
Oostelijk Gelderland



IR. P. F. T. SCHYNS
Zuiveringsschap
Oostelijk Gelderland

In dit artikel wordt de financiële haalbaarheid hiervan belicht. Diverse systemen worden vergeleken en aan een kostenanalyse onderworpen. Uiteindelijk is gekozen voor een combinatie bandindikker-centrifuge, die inmiddels is gebouwd. De eerste resultaten hiervan zijn tenslotte vermeld.

Capaciteitsbepaling machines rwzi Etten

Bij directe slibontwatering moet het slib niet meer anaëroob worden, want dan laat het de opgenomen fosfaten los. Het slib dat ontwaterd moet worden heeft een betrekkelijk laag ingangs-droge-stofpercentage. Vanwege dit lage ds-gehalte moet de toe te passen ontwateringsmachine een grote hydraulische capaciteit hebben.
Om voldoende capaciteit te verkrijgen, moet in sommige gevallen een extra voorontwatering voorgeschakeld worden.
Op de rwzi Etten dient circa 1445 ton drogestof per jaar direct ontwaterd te worden. Het slib, met een verhoogd fosfaatgehalte kan rechtstreeks uit de carrousel (ca. 0,3% ds) of uit de retoursliblijn (ca. 0,7% ds) onttrokken worden. Uitgaande van verschillende bedrijfstijden zijn in tabel I de benodigde capaciteiten van de machines berekend.

Uitgangspunt daarbij is continubedrijf (24 uur per dag) en een indikkingsresultaat van de voorontwatering van 5% ds.

Duidelijk is dat door toepassing van voorontwateringsmachines de benodigde hydraulische capaciteit van de ontwateringsmachine sterk gereduceerd wordt. Een zeefbandpers zonder voorontwatering is voor deze slibsoorten en capaciteiten op voorhand als technisch/economisch onaantrekkelijk beschouwd. Een centrifuge zonder voorontwateringsmachine is nog wel in de beschouwingen opgenomen.

Voorontwatering

Voor de voorontwatering is in eerste instantie gekeken naar bandindikkers. Als alternatieven hiervoor zijn onderzocht:
- flotatie-indikking;
- gravitaire indikking gevolgd door fysisch-chemische behandeling van slibwater.

Doordat voor flotatie ijzerchloride als coagulatiemiddel wordt gebruikt, kunnen waarschijnlijk extra fosfaten aan het slib gebonden worden.
De genoemde alternatieven zijn afgevallen om onderstaande redenen:
- flotatie-indikking is duurder dan een bandindikker qua vaste lasten;
- voor flotatie moeten jaarlijks extra kosten worden gemaakt aan ijzerchloride, zodat de variabele lasten ook hoger zijn dan van een bandindikker;
- de jaarlijkse kosten van gravitaire indikking incl. fysisch-chemische behandeling van slibwater en ontwateren zijn hoger dan die van bandindikkers met ontwatering;
- door de produktie van extra slib (chemische P-binding) is gravitaire indikking gevoeliger voor veranderingen in de eindverwerkingskosten.

Kostenberekeningen slibontwatering

Voor de kostenberekening van de slibontwateringsinstallatie in Etten worden de volgende kostensoorten beschouwd:
- investeringen (op basis van annuïteiten met rente 9%[1]);
- poly-electroliet (PE);
- eindverwerking;
- overige kosten.

De eindverwerking van het ontwaterde slib bestaat uit biologisch drogen (composteren), waarna het als (tussen) afdeklaag op een vuilstort wordt gebruikt.
De hiervoor berekende kosten zijn inclusief transportkosten.
De overige kosten bestaan uit arbeidskosten, elektriciteitskosten, kosten voor water en gas en onderhoudskosten.
In tabel II zijn de totale kosten op jaarbasis voor de verschillende mogelijkheden onder elkaar gezet.

Uit tabel II blijkt dat bij voorontwatering van slib de kosten op jaarbasis aanzienlijk kunnen worden verlaagd. De kosten per ton drogestof zijn bij een zeefband met bandindikker bij onttrekking van carrouselslib het gunstigst. De verschillen met een centrifuge en bandindikker zijn echter erg gering en vallen binnen de nauwkeurigheid van de berekeningen.

Relatieve kosten en gevoeligheid

In tabel III is een overzicht gegeven van de aandelen van de kostensoorten in de totale jaarlijkse kosten bij de verschillende mogelijkheden.
De eindverwerkingskosten vormen het grootste deel van de jaarlijkse kosten.

[1]) Systeemkeuzestudie uitgevoerd begin 1992.

TABEL I – *Benodigde capaciteiten in m³/h van ontwateringsmachines bij verschillende bedrijfstijden.*

Met/zonder voorontwatering	Zeefbandpers/centrifuge		Voorontwatering	
bedrijfstijd (dagen/jaar)	carrouselslib	retourslib	carrouselslib	retourslib
zonder voorontwatering				
– 220 d/jr	92	40		
– 240 d/jr	84	36		
– 260 d/jr	78	34		
met voorontwatering				
– 220 d/jr	6	6	92	40
– 240 d/jr	6	6	84	36
– 260 d/jr	5	5	78	34

TABEL II – *Jaarlijkse kosten incl. BTW voor de mogelijke slibontwateringsapparatuur.*

Machinecombinatie	Slibsoort	ds[1]	Jaarlijkse kosten	Kosten per ton droge stof
Zeefbandpers	Carrousel	21%	f 1,36 mln	f 944
met bandindikker	Retourslib	19%	f 1,41 mln	f 974
Centrifuge	Carrousel	23%	f 1,41 mln	f 974
met bandindikker	Retourslib	23%	f 1,40 mln	f 971
Centrifuge	Carrousel	22%	f 2,11 mln	f 1.460
zonder bandindikker	Retourslib	23%	f 1,70 mln	f 1.180

TABEL III – *Overzicht van de aandelen van de kostensoorten bij de verschillende mogelijkheden.*

Percentage van de jaarlijkse kosten		Investeringen	PE	Eindverw.	Overig
Zeefband met	Carrousel	22	10	59	9
voorontwatering	Retour	20	9	63	8
Centrifuge met	Carrousel	23	14	53	10
voorontwatering	Retour	23	14	53	10
Centrifuge zonder	Carrousel	27	9	36	28
voorontwatering	Retour	23	13	44	20

Bovendien zijn deze kosten erg gevoelig voor veranderingen. Vooral een verandering van het ds-percentage van het ontwaterde slib en een verandering van de composteringskosten hebben grote invloed op de eindverwerkingskosten. Het aandeel van de investeringskosten voor een zeefbandpers en een centrifuge (uitgaande van voorontwatering van het slib) is in beide gevallen nagenoeg gelijk. Het aandeel van de eindverwerkingskosten van de zeefbandpers is hoger dan dat van de centrifuge. Dit wordt veroorzaakt door het hogere ds-percentage dat (in dit geval) met een centrifuge kan worden bereikt.

Door een eventuele verscherping van milieu-eisen in de toekomst en/of een beperking van het gebruik van organische stof op stortplaatsen, wordt een stijging van de eindverwerkingskosten zeker niet uitgesloten. Hiermee rekening houdende bestaat een lichte voorkeur voor een decanteercentrifuge met bandindikker. Deze voorkeur wordt daarnaast versterkt door enkele secundaire voordelen van centrifuges ten opzichte van zeefbandpersen. Bij een installatie van deze omvang maakt het financieel niet uit of carrousel- of retourslib wordt ontwaterd. Voor beide situaties zijn nagenoeg gelijke installaties nodig. Om praktische redenen (constantere ds-percentages en aftap van aëroob slib) gaat de voorkeur uit naar carrouselslib.

Gerealiseerde slibontwateringsinstallatie

Inmiddels is de installatie voltooid. Voor de directe ontwatering zijn een bandindikker en een centrifuge geplaatst. Om capaciteitsverschillen en kleine storingen op te kunnen vangen is tussen beide machines een kleine buffer geplaatst. Het slib wordt door schroeven afgevoerd naar een silo. Een bijzonderheid daarbij is dat het transport zowel horizontaal als verticaal (ca. 10 meter) asloos plaatsvindt. Door de silo kan een afvoerloze periode van 4 dagen overbrugd worden. Het geheel is verder geautomatiseerd door PLC's[2]) en voorzien van een SCADA[3])-systeem in het bedrijfsgebouw. In de sliblijn zijn on-line droge-stofmetingen aangebracht om het polymeerverbruik (belangrijkste variabele kostenpost) te kunnen optimaliseren. Het ontwerp en de begeleiding van de bouw van de slibontwateringsinstallatie zijn door de eigen technische dienst van het Zuiveringsschap Oostelijk Gelderland verzorgd. Technische Maatschappij Bergmann BV en Hoogendonk Environment BV waren de hoofdaannemers van de slibontwateringsinstallatie resp. het slibafvoer- en opslagsysteem. Hoka Elektrotechniek BV heeft (als onderaannemer) de elektrische installatie verzorgd.

De aangepaste rwzi Etten en de nieuwe slibverwerkingsinstallatie zijn in juni respectievelijk december 1993 in bedrijf genomen.

Wegens planologische problemen bij de bouw van een transportgemaal zal de rwzi pas omstreeks mei 1994 nagenoeg vol belast worden. Momenteel is de rwzi slechts half belast. Derhalve zijn de voorbezinktanks niet in gebruik en worden de beluchters in de carrousel zodanig ingeschakeld dat het zuurstofgehalte niet te ver oploopt en het slib toch voldoende in beweging blijft.

Bij deze omstandigheden is nog niet het slib volgens de ontwerpsituatie aanwezig. Met het huidige slib wordt bij een drogestofbelasting van 300 kg ds/h een eind-droge-stofconcentratie van circa 20% gehaald. Het totale poly-electrolietverbruik (incl. bandindikker) bedraagt circa 7-9 gr/kg.

De gemeten fosfaatafgifte van de slibontwatering is te verwaarlozen. Op dit moment is het totale defosfateringsresultaat van de rwzi nog wisselend, maar naar verwachting kan met biologische defosfatering in de waterlijn en directe ontwatering aan de gestelde fosfaateisen van 1 mg Ptot/l in het effluent worden voldaan.

Literatuur

1. Nijboer, W. J. M. en Schyns, P. F. T. (1992). *Directe slibontwatering kan fosfaatafgifte van slib voorkomen,* H_2O 25, 350-351.

● ● ●

[2]) Programmabel Logic Controller.
[3]) Supervisory Controll And Data Acquisition.

Dow loost illegaal vervuild water

Dow Benelux in Terneuzen heeft in oktober twee weken lang verontreinigd grondwater illegaal geloosd op de Westerschelde. Het water bevatte gechloreerde koolwaterstoffen. Rijkswaterstaat Zeeland spreekt van een 'serieuze en ernstige lozing'.

Rijkswaterstaat heeft proces verbaal opgemaakt en het openbaar ministerie gaat zich hierover buigen. De rechtbank veroordeelde het bedrijf eerder dit jaar tot een boete van 50.000 gulden voor twee illegale lozingen. Een soortgelijke overtreding vormt nog onderwerp van een gerechtelijk vooronderzoek.

Dow Benelux is bezig met de bouw van een biologische afvalwaterzuivering om het afvalwater verder te reinigen. Bij het oppompen van grondwater tijdens de constructie is daarmee een hoeveelheid koolwaterstoffen naar boven gekomen. Dat is gedurende twee weken in de Westerschelde terecht gekomen, erkende een woordvoerder van het bedrijf eind oktober.

Volgens hem kan het echter nooit om grote hoeveelheden gaan, gezien de capaciteit van de pompen en de geringe concentratie van de verontreiniging. Het bedrijf heeft inmiddels een aantal maatregelen genomen om herhaling te voorkomen. (ANP)