



# Schroefpers test Den Helder

## 1. Inleiding

- Binnen de waterschappen zijn in de afgelopen 15 jaar weinig tot geen ontwikkelingen geweest met betrekking tot nieuwe eindontwatering technieken. Kijkend naar de huidige toegepaste eindontwateringen in Nederland dan is de verdeling:

•	56%	centrifuges	(CEN)
•	39%	zeefbandpersen	(ZBP)
•	5%	(membraan)kamerfilterpersen	(KFP)

De 3 type eindontwateringen kenmerken zich vooral door gebruik van Polymeer en Energie. Buiten deze twee kostenposten wegen ook de onderhoudskosten de ontwateringsresultaten en het benodigde slibgebouw mee bij vervanging en of nieuwbouw. Kijkende naar de keuzes binnen HHNK dan beperken we ons momenteel tot centrifuges en zeefbandpersen. Dit komt mede doordat een KFP arbeid intensief is maar ook vanwege het feit dat het hier een batchproces betreft.

## 2. Ontwikkelingen buiten Nederland

- In andere Europese landen als Duitsland, Oostenrijk en Zwitserland wordt al enige tijd gebruik gemaakt van Schroefpersen. Gezien dit een redelijk nieuwe techniek is voor Nederland heeft Stowa in 2014 onderzoek gedaan waarvan het rapport "slibontwatering met een schroefpers" is verschenen. Het rapport is positief over de schroefpers en geeft aan dat het een goed alternatief kan zijn voor de huidige toegepaste type ontwateringen in Nederland. Een van de grote voordelen t.o.v. de bestaande technieken is het energie gebruik. De benodigde energie wordt voor een eindontwatering uitgedrukt in kWh per ton/ds waarvan hieronder de kentallen:

•	5 kWh/ tnds	schroefpers
•	28 kWh/ tnds	zeefbandpers
•	53 kWh/ tnds	centrifuges

Te zien is dat de schroefpers minimaal energie verbruikt t.o.v. de zeefbandpers en centrifuge bij vergelijkbare resultaten.

## 3. Vervanging eindontwatering(en) HHNK:

- Op de RWZI Alkmaar zal met de nieuwbouw (2015) de huidige eindontwatering worden vervangen en op de RWZI Zaandam Oost zal een nieuw te plaatsen eindontwatering komen. De keuze van het type eindontwatering staat in Alkmaar vast (CEN) maar voor Zaandam is dit besluit nog niet genomen. Voor Zaandam en toekomstige vervangingen is het daarom interessant om te kijken of de schroefpers een serieuze optie is t.o.v. de ZBP en CEN. Dit is de rede geweest om een langdurige test in te plannen met een schroefpers om zo meer informatie te krijgen over de werking en resultaten.

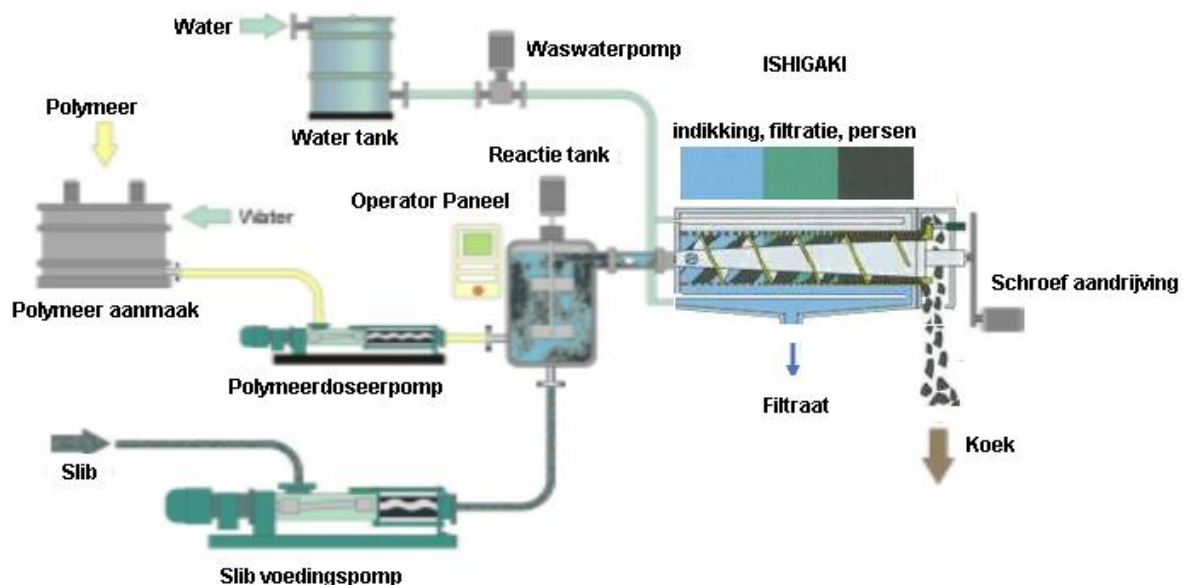


#### 4. Test schroefpers:

- locatie:  
Voor de test is gekozen voor de RWZI Den Helder.  
Op Den Helder hebben ze te maken met meerdere slibstromen en is bekend dat de huidige zeefbandpers hier slecht presteert. De schroefpers op DH moet zich dus bewijzen op slecht ontwaterbaarslib. Tevens zal onderling een vergelijk gemaakt worden tussen de schroefpers en de huidige ZBP wanneer beide machines gelijktijdig draaien.

#### 5. Schroefpersers ISHIGAKI:

- Werkingsprincipe:  
De Schroefpersers bestaat uit een stationaire filtratietrommel waarin een schroef draait. Alvorens het slib in de schroef wordt gebracht wordt het samen met het aangemaakte polymeer gemengd in een reactie tank. Vervolgens doorloopt het slib drie fasen te weten indikking, filtratie en een perszone (zie schema). De druk op het slib in de trommel wordt naar het eind vergroot door volume verkleining. Dit wordt gerealiseerd dmv de conische schroef die naar het eind oploopt in diameter.



Anders dan bij een ZBP of CEN wordt het slibdebiet over de schroefpers bepaald door de tegendruk die ontstaat in de filtratietrommel. Deze tegendruk kan worden beïnvloed door de schroefsnelheid aan te passen. Bij een hogere schroefsnelheid zal de slibverblijftijd in de schroefpers worden verkort waardoor de tegendruk afneemt en visa versa. Op deze manier kan je zoeken naar het optimum tussen ds uit en het afscheidingsrendement. Verder kent de machine een spoel/wascyclus die in tijd is in te stellen. Het wassen bestaat uit een ring van nozzles die zich in de langsrichting van de stationaire filtertrommel beweegt. Door de druk van het waswater wordt de trommel langs de gehele oppervlakte gereinigd. De ingezette machine van ISHIGAKI heeft een ds capaciteit van 300 kgds/h.



## 6. Resultaten Schroefpers:

- Bij aanvang van de test is gebruik gemaakt van het polymeer dat bij de ZBP (SNF EM231S) wordt gebruikt. Tijdens de opstart kwamen we er achter dat de slibvlokken die ontstonden niet stabiel genoeg waren voor een schroefpers. Bij een schroefpers wil je graag een grote slibvlok die na meerdere keren omschikken ook groot blijft en niet uiteen valt. Om hier wat aan te doen heeft de leverancier (MTI) een PE na-dosering gemaakt op het uiteinde van het reactievat. De na-dosering betrof ongeveer 1/4 van de totale PE dosering. Na de nodige instellingen hebben we een aantal metingen uitgevoerd waarvan hieronder de resultaten.

### SNF EM231S

	Toevoer debiet	Toevoer D.s slib Setting	PE Dosering	PE - na doseer	Aanmaak conc. PE	PE Dos	Contact vat Druk	Contact vat Druk Sp	Schroef snelheid	Menger reactie tank	D.s. uit	Filteraat visueel
	(m3/h)	(kgds/m3)	(l/h)	(l/h)	(gPE/l)	(gPE/kgds)	(bar)	(bar)	(Hz)	(Hz)	(m%)	
meting 1	5,8	30	998	250	3	17,2	0,15	0,15	20	50	15,73	Zwart
meting 2	7	30	1224	250	3	17,5	0,04	0,04	35	60	17,12	Schoon weinig grote brokken
meting 3	7	30	1244	250	3	17,8	0,04	0,04	35	60	16,88	Schoon weinig grote brokken

#### Test 1:

De eerste testresultaten lieten een hoog PE verbruik en een lage ds zien. We zijn toen gestopt met de PE na-dosering en overgestapt op een PE na-verdunning. Door deze verandering kwam het slibmonsterpunt weer vrij na het reactievat waardoor we meer zicht kregen op de vlokvorming. De vlokvorming was met de naverdunning groot en stabiel waarna we weer een aantal metingen hebben uitgevoerd.

### SNF EM231S

	Toevoer debiet	Toevoer D.s slib setting	PE Dosering	Water naverdunning	Aanmaak conc. PE	PE Dos	Contact vat Druk	Contact vat Druk Sp	Schroef snelheid	Menger reactie tank	D.s. uit	Filteraat visueel
	(m3/h)	(kgds/m3)	(l/h)		(gPF/l)	(gPF/kgds)	(bar)	(bar)	(Hz)	(Hz)	(m%)	
meting 1	4,4	20	617	250	3	21,0	0,04	0,04	28	10	17,78	Zwart
meting 2	7,4	30	1200	500	3	16,2	0,04	0,04	28	20	15,25	Licht zwart
meting 3	6,7	30	1142	2100	3	17,0	0,04	0,04	28	30	13,54	Licht zwart
meting 4	5,1	28	832	2135	3	17,5	0,05	0,04	20	30	15,35	Schoon weinig kleine brokken
meting 5	4,7	28	820	2150	3	18,7	0,15	0,15	20	30	17,8	Schoon weinig kleine brokken
meting 6	7,5	28	1079	1020	3	15,4	0,05	0,04	20	10	17,02	Licht zwart
meting 7	6,7	30	1142	2100	3	17,0	0,04	0,04	28	30	15,41	Licht zwart

#### test 2:

Ook de 2<sup>e</sup> test gaf niet het resultaat wat we er van verwacht hadden. Het PE verbruik blijft structureel hoog en de drogestof laag. Omdat we niet veel stuurparameters over hadden is besloten om andere polymeren in te zetten om het resultaat te verbeteren.



• Polymeer testen:

In het kader van het genoemde Stowa onderzoek is eerder getest met een kleinschalige schroefpers op Den Helder. Hierbij werd onder andere gebruik gemaakt van het polymeer Praestol K433 van Necarbo. Dit type polymeer kwam bij deze schroefpers goed uit de test. Deze ervaring is meegenomen en is tezamen met nog een aantal andere polymeren opnieuw bekeken in een omschenkttest van Necarbo.

Product		ml doseren	Doosrichte PPM Kg(DS)/A (DS)	vluk na X traal	Vlostruikuur na X maal onschonken												titraat ml / sec 300 - 350	ml filtraat na 1 min	Heide rheid filtraat	DS % - zeef	Opmerkingen
					5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60					
K 333 L / K 433 L	140	420	14.0	5	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	*-1	410	34	13,04	
K 232 L	120	360	12.0	9	m	mg	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	7-15	400	46	13,64	
K 144 L	110	330	11.0	9	m	mg	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	*-10	380	46	13,04	
K 134 L	120	360	12.0	5	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	*-5	385	34	12,77	

Verklaring: k+ zeer klein  
(Vlustruktuur) k klein  
m middel  
g groot  
g+ zeer groot

Uit de omschenkttest kwam wederom de K433 L goed naar voren maar ook de K144 L . We hebben voor de voortgang van de ontwateringstest met de schroefpers beide producten geselecteerd en ingezet waarvan hier de resultaten.

Praestol K144 L:

	Toevoer debiet	Toevoer D.s. slijb Setting	PE Dosering	Aanmaak conc. PE	PE Dos	Contact vat Druk	Contact vat Druk Sp	Schroef snelheid	Menger reactie tank	D.s. uit Schr. pers	D.s. uit ZBP	Filtraat visueel
	(m <sup>3</sup> /h)	(kgds/m <sup>3</sup> )	(l/h)	(gPE/l)	(gPE/kgd)	(bar)	(bar)	(Hz)	(Hz)	(m <sup>2</sup> )		
meting 1	4,3	28	588	4	19,5	0,28	0,2	15	40	20,33	18,8	Veel brokken, constant
meting 2	7,5	30	1025	4	18,2	0,25	0,25	25	40	17,2	17,81	Veel brokken, soms
meting 3	6,1	30	778	4	17,0	0,13	0,14	22	30	16,09	18,28	Veel brokken, constant
meting 4	5,8	30	733	4	16,9	0,13	0,14	22	40	16,82	18,28	Geen brokken, donker fil
meting 5	6,2	30	831	4	17,9	0,15	0,14	20	40	16,89	18,28	Wenig brokken, schoon
meting 6	6,4	30	808	4	16,8	0,15	0,14	20	40	16,37	18,28	Geen brokken, donker fil

Test 3 :

Omdat de ZBP niet kon draaien met het nieuwe polymeer hebben we de PE aanmaakinstallatie van de schroefpers gebruikt waarbij we gekozen hebben voor een wat hogere PE aanmaak concentratie. Om een vergelijk te maken van de ZBP zijn ook de ds van de ZBP bepaald. De Praestol K144 L gaf na de nodige instellingen niet het gewenste resultaat doordat het PE verbruik hoog bleef en de drogestoffen laag. Verder zagen we een wisselend visueel beeld van het filtraat.



Praestol K 433 L:

	Toevoer debiet	Toevoer D.s slib Setting	PE Dosering	Aanmaak conc. PE	PE Dos	Contact vat Druk	Contact vat Druk Sp	Schroef snelheid	Menger reactie tank	D.s. uit Schr. pers	D.s. uit ZBP	Filtraat visueel
	(m <sup>3</sup> /h)	(kgds/m <sup>3</sup> )	(l/h)	(gPE/l)	(gPE/kgd)	(bar)	(bar)	(Hz)	(Hz)	(m <sup>2</sup> /s)		
meting 1	5,5	28	734	4	19,1	0,14	0,14	20	40	15,7	15,69	Veel kleine brokken
meting 2	5	29	511	4	14,1	0,2	0,2	15	40	14,6	15,69	Licht troebel
meting 3	4,3	29	440	4	14,1	0,24	0,06	13	40	21,39	/	licht troebel
meting 4	6,4	29	612	4	13,2	0,33	0,4	13	40	19,98	/	licht troebel
meting 5	4,3	29	437	4	14,0	0,4	0,55	13	40	18,14	/	schoon
meting 6	5	29	512	4	14,1	0,15	0,15	20	40	18,5	18,37	Troebel
meting 7	5,5	31	638	4	15,0	0,21	0,2	22	40	18,02	18,37	Troebel met stukken
meting 8	6,2	31	741	4	15,4	0,25	0,25	24	40	18,08	18,37	Troebel
meting 9	6,3	31	723	4	14,8	0,25	0,25	24	40	17,3	18,37	Donker Troebel

Test 4

De laatste test was die met Praestol K433 L. Hier zagen we verbetering in het polymeer verbruik en de eind drogestoffen ontstaan.

## 7. Conclusie

- PE verbruik / ds uit:  
De conclusie van de testen is dat er best veel energie is gaan zitten in de selectie van het juiste polymeer voor de schroefpers. De ervaring is dat bij een CEN of ZBP dit minder kritisch ligt. Uiteindelijk zijn bij test (4) vergelijkbare resultaten behaald in de eind drogestoffen tov de ZBP maar dit wel met een hoger PE verbruik (gem. PE dosering ZBP = 13,5gPE/kgds).
- Doorzet / drogestof belasting:  
Tijdens de testen hebben we gestuurd op een nominale doorzet van 60% van zijn capaciteit. Dit bleek in veel gevallen ook het optimum te zijn, verhogen van de schroefsnelheid betekend direct inleveren op je uitgaande drogestof.
- Filtraat:  
Het filtraat is lastig te bepalen en is tijdens de testen alleen visueel beoordeeld. De oorzaak hiervan ligt in het feit dat de ds die vrijkomt in de perszone van de pers niet direct wordt opgemengd met het vrije water wat in de eerste zone van de pers vrijkomt. Het gevolg is dat je regelmatig brokken slib voorbij ziet komen waarvan geen representatief monster van kan worden genomen. Door het niet goed kunnen bepalen van de aanwezige drogestof in het filtraat is het niet mogelijk geweest om het afscheidingrendement te bepalen. We hebben het hier ook met de leverancier over gehad en aangegeven dat dit anders zou moeten. Er bestaat hier volgens MTI twee opties voor te weten, het eerder genoemde opmengen of het terugvoeren van het slib uit de perszone naar de inlaat van de schroefpers. Met de laatst genoemde optie is een groot rendement mogelijk maar dit betekend ook extra voorzieningen als een pomp die het terug moet voeren.



- **Bediening:**  
De bediening is redelijk eenvoudig. Het enige wat anders is tov een ZBP en CEN is dat de doorzet gelimiteerd wordt door de druk in de trommel. MTI kan hier over zeggen dat het wel tot de mogelijkheden behoort om dit regeltechnisch aan te passen naar onze standaard. Bij deze regeling zal de druk constant worden gehouden door automatisch de schroefsnelheid aan te passen bij een doorzet verhoging / verlaging.
- **Energetisch:**  
Het opgenomen vermogen van de schroefpers is minimaal en komt overeen met het eerder opgegeven kengetal van 5 kWh/tnds. Hiermee onderscheid de schroefpers zich van verre ten opzichte van een CEN en ZBP.
- **Geluid:**  
Ook hier onderscheid de schroefpers zich, de gehele installatie produceert beduidend minder geluid dan een CEN en ZBP wat het prettig maakt om mee te werken.

## **8. Aanbeveling**

- Bij een aanbesteding van een nieuwe eindontwatering is de schroefpers een goede optie waarbij de prestaties zijn te vergelijken met een centrifuge of zeefbandpers. Een aandachtspunt is wel dat er bij een vereiste prestatiemeting een representatief filtraatmonster kan worden genomen en dat leveranciers van schroefpersen in de gelegenheid worden gesteld om een geschikt polymeer te selecteren.