

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

PRA 2.10

O – 52/75

Driftsundersøkelse av renseanlegg
i
Vest-Agder

20. mai 1976

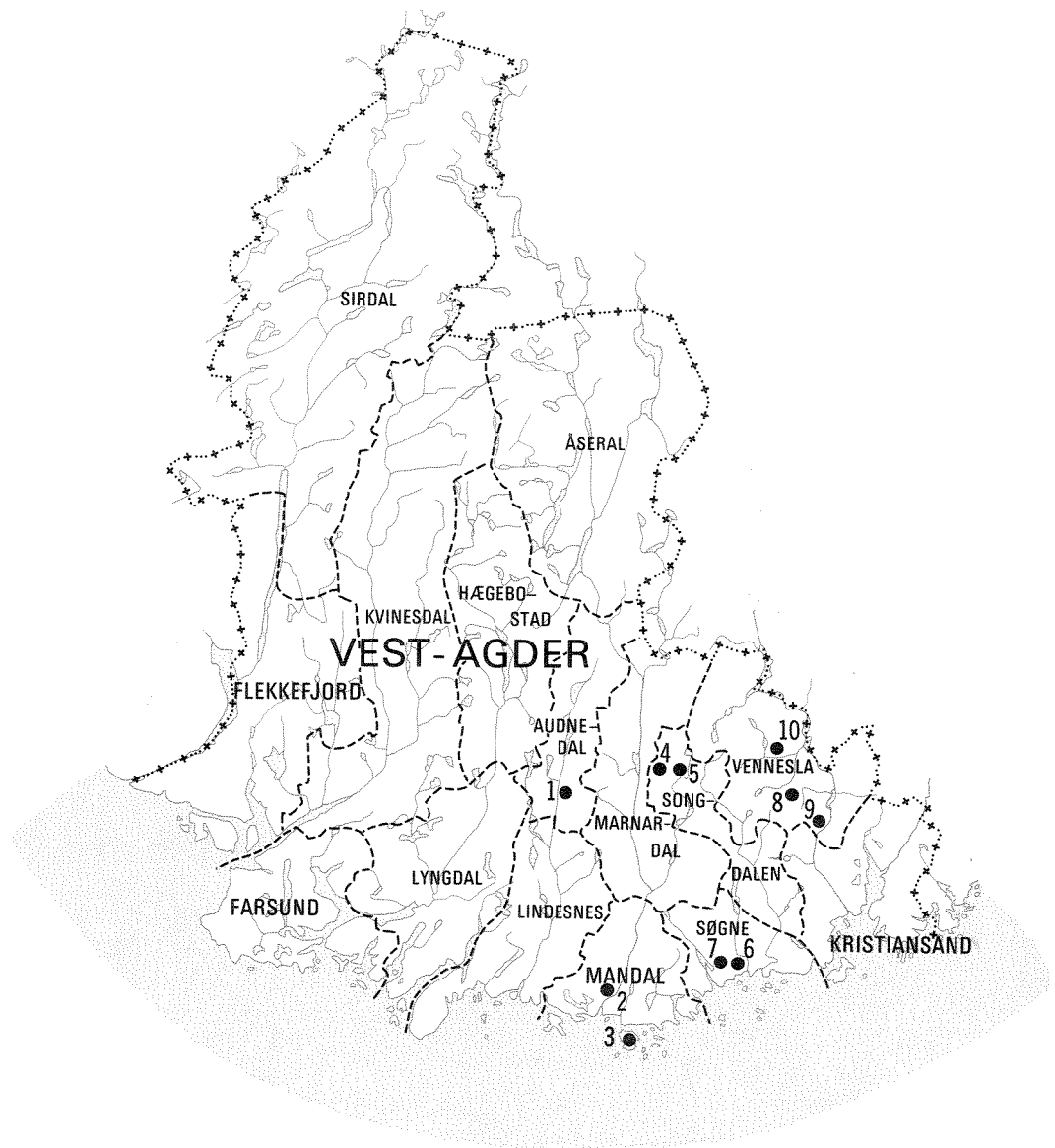
Siv.ing. Ole Jakob Johansen, Ph.D.

Ingeniør Knut Moum

Instituttssjef Kjell Baalsrud

INNHALDSFORTEGNELSE

		Side:
OVERSIKT OVER RENSEANLEGG I	VEST-AGDER	3
INNLEDNING		4
MÅLEMETODER OG - UTSTYR		5
KONSMO RENSEANLEGG	AUDNEDAL	6
HESLANDSHEIMENS RENSEANLEGG	MANDAL	9
LISETHS RENSEANLEGG	" "	12
AANESTADS RENSEANLEGG	SOGNDALEN	15
FINSLAND TREINDUSTRI RENSEANLEGG	" "	17
SØGNE ALDERSBOLIGERS RENSEANLEGG	SØGNE	19
TRYS RENSEANLEGG	" "	21
LOLANDSHEIMENS RENSEANLEGG	VENNESLA	23
NVE, KRISTIANSAND TRANSFORMATORSTASJONS RENSEANLEGG	" "	26
TVEITE RENSEANLEGG	" "	29



NIVA – 76

RENSEANLEGG I VEST-AGDER

- 1 Kongsmo
- 2 Heslandsheimen
- 3 Liseth
- 4 Aanestad
- 5 Finsland Treindustri
- 6 Søgne aldersboliger
- 7 Try
- 8 Lolandsheimen
- 9 NVE, Kristiansand
Transformatorstasjon
- 10 Tveite



Kartgrunnlag: Basiskart 1:1 mill.
med tillatelse fra NGO.

INNLEDNING

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) har fått i oppdrag av PRA-komiteen og Miljøverndepartementet å foreta en driftsundersøkelse av samtlige kloakkrensaneanlegg i Norge. Undersøkelsen utføres fylkesvis og har til hovedhensikt å fremskaffe en driftsstatus over anleggene i hvert fylke, samtidig som det gis råd og veiledning for utbedring av uheldige driftsforhold.

Opplegget for undersøkelsen er basert på relativt kortvarige besøk på anleggene med bl.a. uttak av stikkprøver på innløps- og utløpsvann. Analyseresultatene må derfor ikke brukes til å beregne prosentrenseeffekt gjennom anlegget. Kvaliteten på utløpsvannet sammen med de øvrige måleresultater fra anlegget, gir imidlertid et godt grunnlag for vurdering av anleggets effektivitet.

MÅLEMETODER OG -UTSTYR

Det gis her en kort beskrivelse av det feltutstyr som er brukt ved undersøkelserne. Øvrige analyser er utført etter de vanlige metoder som benyttes ved NIVA's rutinelaboratorium.

Sedimenterbart stoff

Bestemt etter $\frac{1}{2}$ times sedimentering i et standard Imhoff beger (konisk form).

Slamvolum

Det er brukt 1 liters målesylindere av høy type (total høyde 42 cm, ytre diameter 6,5 cm). Slamvolumet er avlest etter $\frac{1}{2}$ times henstand.

pH

Bestemt ved hjelp av pH-meter, type Radiometer (modell 29).

Oksygeninnhold

Bestemt ved hjelp av oksygenmeter, type YSI (modell 57).

Oksygenopptak

Det ble brukt oksygenmeter, 200 ml erlenmeyer kolbe, magnetrører samt en skriver (type Houston Instruments Omniscrite) for kontinuerlig utskrift av endringen i oksygeninnhold i en innelukket slamprøve med tiden. Oksygenopptak bestemmes som oksygenforbruk pr. tidsenhet.

Mikroskopering

Det er benyttet et Leitz Dialux mikroskop (125-500 x forstørrelse) ved mikroskopering av aktivt slam.

Støy

Det er brukt en lydnivåmåler, type General Radio 1565-C, med lydnivå-kalibrator GR 1567.

ANLEGGSDIAGNOSE									
	I orden			I orden			I orden		
	I orden	Ikke i orden		I orden	Ikke i orden		I orden	Ikke i orden	
1 Regnvannsoverløp		●	15 Pumping oversk.slam sed. 2			29 Korrosjon, rekkv., gangbane	●		
2 Rist m/utstyr	●		16 Kjemikaliedosering			30 Korrosjon, maskinelt utstyr	●		
3 Sandfang m/utstyr			17 Kjemikalieinnblanding			31 Renhold		●	
4 Overløpsrenne sed. 1			18 Flokkulering			32			
5 Flyteslam »			19 Overløpsrenne sed. 3			33			
6 Slamskrape etc. »			20 Flyteslam »			34			
7 Slampumpe »			21 Slamskrape, etc. »			35			
8 Omrøring luftetank		●	22 Slampumpe »			36			
9 Lufte-/blåsemaskiner		●	23 Vannføringsmåling		●	37			
10 Luftmengder		●	24 Kloreringsutstyr			38			
11 Overløpsrenne sed. 2		●	25 Spylevann for renhold	●		39			
12 Flyteslam »		●	26 Vask m/varmt vann	●		40			
13 Slamskrape etc. »			27 Rekkverk, sikringsutstyr	●		41			
14 Returslamføring »		●	28 Støy		●	42			

DRIFTSUTSTYR											
	Ja Nei Bør skaffes				Ja Nei Bør skaffes				Ja Nei Bør skaffes		
	Ja	Nei	Bør skaffes		Ja	Nei	Bør skaffes		Ja	Nei	Bør skaffes
43 Driftsinstruks	●			48 Rake	●			53			
44 Driftsskjema	●			49 Hov	●			54			
45 Termometer	●			50 Siktedypskive	●			55			
46 Målesylinder	●			51 Oksygen meter				56			
47 Imhoffbeger	●			52 pH-meter				57			

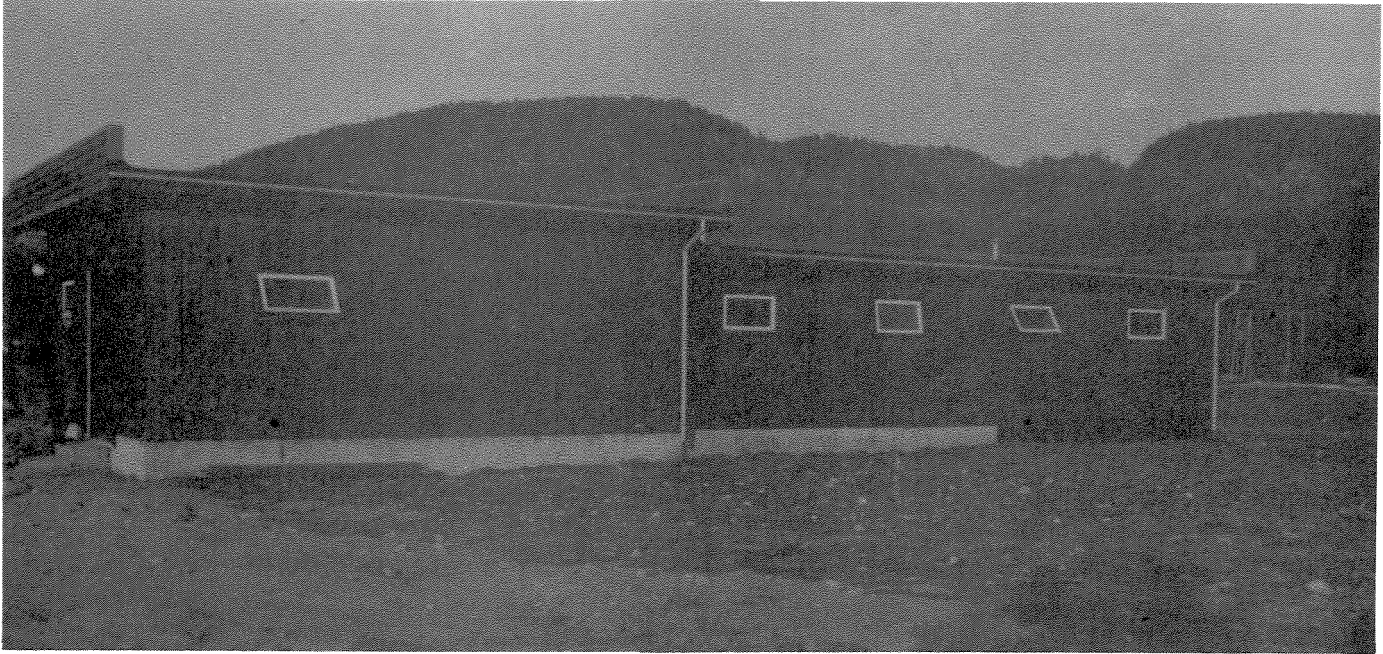
KOMMENTARER									
<p>Pkt. 1: Regnvannsoverløp i pumpekum foran renseanlegg. I denne kum er montert rist som tettes meget hyppig. Risten er meget tungvint å rengjøre. Pkt. 8, 9, 10: Kun en blåsemaskin. Denne har for lav kapasitet til å sørge for tilstrekkelig omrøring og returslamføring (slam avsettes på bunn av luftetank). Luftfilter igjentettet. Pkt. 12: Mangler skjerm for flyteslam ved overløpsrennen. Pkt. 14: Utløp av returslam bør skjermes for å hindre spruting på vegger og gangbane. Pkt. 23: Ikke utstyr for å måle den støtvis vannføring (pumping inn på anlegget). Pkt. 28: Høyt støynivå. Pkt. 31: Dårlig renhold.</p>									

VURDERING - KONKLUSJON

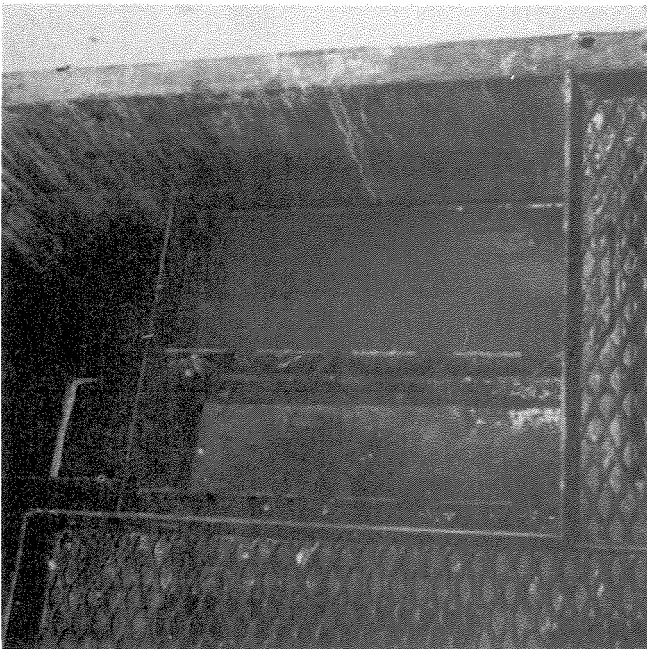
Ved dette anlegg var det installert altfor lav blåsemaskin-kapasitet. Anlegget fungerte derfor lite tilfredsstillende. For å få tilstrekkelig luftmengder til returslamføringen ble lufttilførselen til deler av luftebassenget strupet. Dette medførte at slammet ble avsatt på bunn av bassenget og dannet anaerobe forhold der. Gasser som ble dannet i det bunnfelte slam, forårsaket vond lukt i anlegget.

Fordelingen av luftmengdene i luftetanken ble regulert ved vårt besøk. Dette medførte at store slammengder ble virvlet opp. Dette forårsaket en høyere slamkonsentrasjon i luftetank enn i returslamføringen. For å rette på forholdene ved anlegget må det installeres en blåsemaskin til (ny blåsemaskin uten motor ligger på anlegget). Luftfilteret på den eksisterende blåsemaskin var også tett og må skiftes eller rengjøres. Det fantes ikke utstyr for å måle den støtvis vannføring som skyltes pumping inn på anlegget.

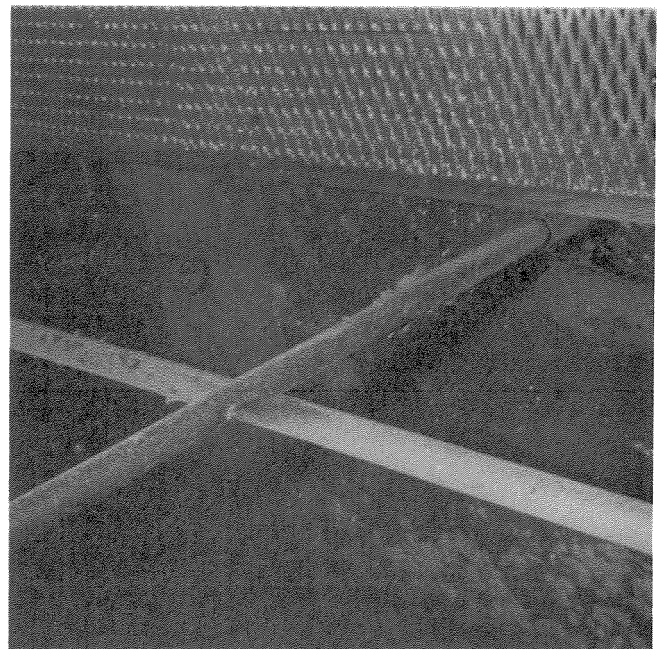
Driften av anlegget burde vært bedre.



Kongsmo renseanlegg.



Renholdet var dårlig.

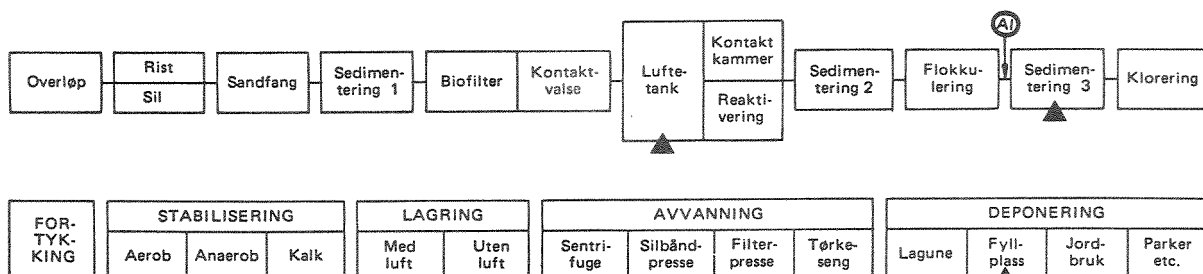


For liten blåsemaskin-kapasitet forårsaket for dårlig omrøring i luftetank.

HESLANDSHEIMENS RENSEANLEGG

Anleggets navn	Heslandsheimen	Anleggstype	Biologisk+kjemisk (FLYGT 4294)	Dato	23.3.76
Anleggets eier	Vest-Agder fylke	Dim. belastning (personer)	150	Johansen/Moum	Undersøkt av
Kommune	Mandal	Driftsoperatør(er)	Arne Holte		Utslippssted
Fylke	Vest-Agder	Driftsoperatørkurs	Ja <input type="checkbox"/> Nei <input checked="" type="checkbox"/>		Holtebekken

FLYTESKJEMA



TEGNFORKLARING:



▲ Angir de enheter som finnes på anlegget
 (AI) Angir doseringspunkt og kjemikalietype

BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: 70

Ledningsnett: Kombinert Separat

Type industri tilknyttet:

Pumping inn på anlegget: Ja fra 4 hus
 Nei

Målested								
Vannføring (l/s)								
Tidspunkt								

Returslammengde (l/s): _____

Overskuddslammengde: Ca. 60 m³/år

Kjemikaliedosering: 300 l på ca. 4 mndr. 45% aluminiumsulfat

Støy: _____

ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

	Innløp	Sed. 1	Luftetank	Luftetank x Dekantat	Slamretur	Sed. 2	Flokkulering	Sed. 3	Utløp
Temperatur	oC		15,0						
Siktedyp	cm							30	
Sedimenterbart stoff	ml/l								0
Slamvolum (30 min.)	ml/l		480						
pH			4,3						3,9
Oksygeninnhold	mgO ₂ /l		9,2						
Oksygenopptak	mgO ₂ /l/min.		0,22						
Suspendert stoff	mg/l		8100	82					69
Flyktig suspendert stoff	mg/l		7260	61					34
Kjemisk oksygenforbruk	mgO/l			91					89
Biokjemisk oksygenforbruk	mgO ₂ /l								16
Nitritt - nitrat	mgN/l			24					
Total fosfor	mgP/l			8,3					7,6
Ortofosfat	mgP/l			7,5					4,3

x Prøven er tatt fra vannfasen etter at slammene har sedimentert 30 min.

ANLEGGSDIAGNOSE														
			i orden	ikke i orden				i orden	ikke i orden					
1	Regnvannsoverløp				15	Pumping oversk.slam sed. 2				29	Korrosjon, rekkv., gangbane			
2	Rist m/utstyr				16	Kjemikaliedosering			●	30	Korrosjon, maskinelt utstyr	●		
3	Sandfang m/utstyr				17	Kjemikalieinnblanding				31	Service			●
4	Overløpsrenne sed. 1				18	Flökkulering				32	Renhold	●		
5	Flyteslam »				19	Overløpsrenne sed. 3				33				
6	Slamskrape etc. »				20	Flyteslam »				34				
7	Slampumpe »				21	Slamskrape, etc. »				35				
8	Omrøring luftetank	●			22	Slampumpe »				36				
9	Luftere/blåsemaskiner	●			23	Vannføringsmåling			●	37				
10	Luftmengder	●			24	Kloreringsutstyr				38				
11	Overløpsrenne sed. 2				25	Spylevann for renhold			●	39				
12	Flyteslam »	●			26	Vask m/varmt vann			●	40				
13	Slamskrape etc. »				27	Rekkverk, sikringsutstyr			●	41				
14	Returslamføring »				28	Støy			●	42				
DRIFTSUTSTYR														
			Ja	Nei	Bør skaffes				Ja	Nei	Bør skaffes			
43	Driftsinstruks			●	●	48	Rake			●		53		
44	Driftsskjema			●	●	49	Hov			●		54		
45	Termometer			●	●	50	Siktedypskive			●		55		
46	Målesylinder			●	●	51	Oksygen meter			●		56		
47	Imhoffbeget			●	●	52	pH - meter			●	●	57		
KOMMENTARER														
<p>Pkt. 9: Kun en blåsemaskin. Pkr. 16: Nitrifikasjon forårsaker for lav pH i fellings-trinnet. Pkt. 23: Mangler utstyr for vannføringsmåling. Pkt. 25, 26: Mangler. Pkt. 31: Dårlig service fra leverandør. Pkt. 32: Anlegget var rent og velstelt!</p>														

VURDERING - KONKLUSJON

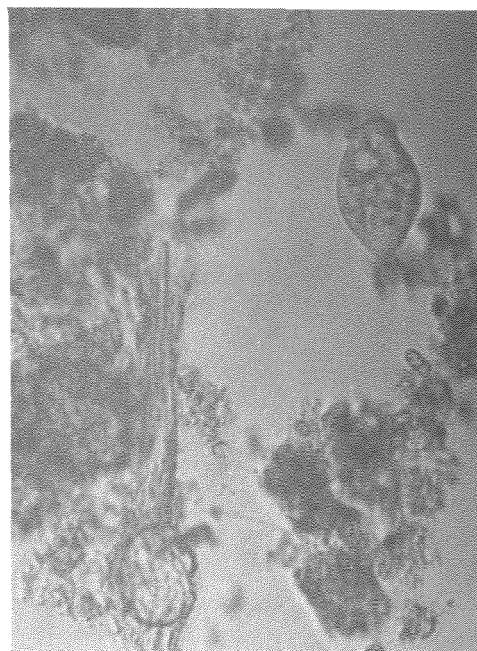
Dette anlegg er et biologisk anlegg med etterfelling. Den biologiske delen består av en tank som virker både som luftetank og sedimenteringstank. Denne tank drives diskontinuerlig med perioder for lufting, sedimentering og utpumping av biologisk rensede vann til etterfellingsenheten. Kjemikaliedoseringen styres av pumpen som pumper av det biologisk rensede vann over til etterfellingstrinnet. Kjemikalieopløsningsenheten tilsettes til pumpeledningen inn på etterfellingstrinnet. Det er ingen separat flokkuleringsenhet. Anlegget er nedgravd i bakken med dykket innløp, slik at det ikke er mulig å ta prøver av innløpsvannet.

Måle- og analyseresultatene viser at det biologiske trinnet fungerer bra. Den lave pH på 4,3 i det biologiske trinnet skyldes nitrifikasjon. Dette skaper problemer i etterfellingsenheten hvor man feller med aluminiumsulfat. Doseringen av aluminiumsulfat gjør at pH faller ytterligere, i dette tilfellet til pH 3,9. For å oppnå optimal fosforfelling bør pH være ca. 6,0. Den målte pH-verdi på 3,9 i fellingsstrinnet er derfor langt under den optimale verdi. Analyseresultatene viser også at fosforfjerningen er meget lav. Ved vanlig drift burde konsentrasjonene av total fosfor i utløpsvannet være lavere enn 1 mg/l. For å oppnå en effektiv fosforfjerning anbefaler vi å tilsette kalk i luftenheten. Ved å prøve seg fram kan man finne ut hvor meget som bør tilsettes. Det anbefales å dosere ca. 130 mg/l aluminiumsulfat og tilsette en kalkmengde slik at pH i fellingsstrinnet blir ca. 6,0. Hvis pH variasjonene over døgnet blir for store ved bulkdosering av kalken, må denne tilsettes kontinuerlig. Man bør også vurdere å benytte bare kalk som fellingsmiddel. Fellings-pH bør da være så høy som pH = 11,5. For å kunne kontrollere fellingsprosessen bedre bør det anskaffes et pH-meter.

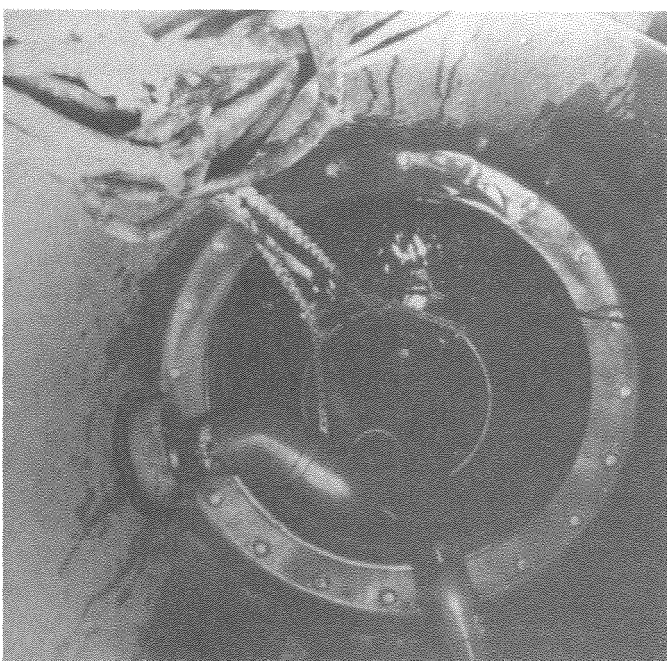
Anlegget var rent og velstelt.



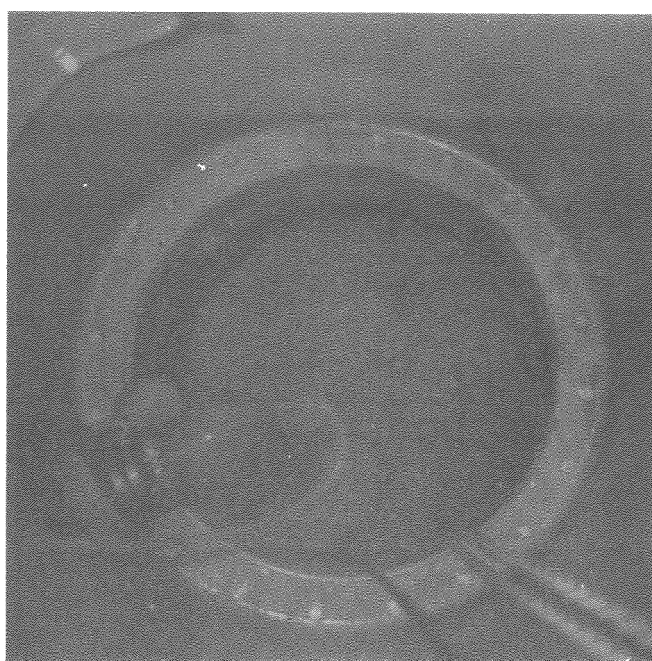
Heslandsheimens rensesanlegg.



Mikroskopering av det aktive slam viste et relativt høyt innhold av høyere mikroorganismer. Forstørrelse ca. 300 x.



Etterfellingsenhet.

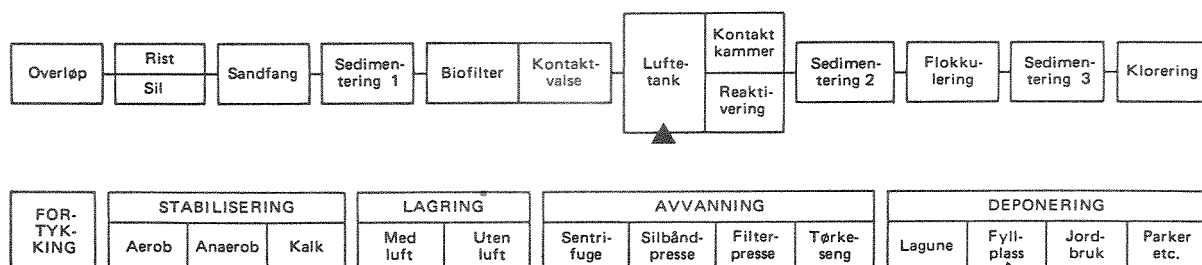


Biologisk enhet, anlegget var velstelt.

LISETHs RENSEANLEGG

Anleggets navn	Liseth	Anleggstype	Biologisk (FLYGT 4291-030)	Dato	23.3.76
Anleggets eier	Harald Liseth	Dim. belastning (personer)	6	Johansen/Moum	Undersøkt av
Kommune	Mandal	Driftsoperatør(er)	Harald Liseth	Utslippssted	Norstranda
Fylke	Vest-Agder	Driftsoperatørkurs	Ja <input type="checkbox"/> Nei <input checked="" type="checkbox"/>		

FLYTESKJEMA



TEGNFORKLARING: ▲ Angir de enheter som finnes på anlegget
 (A) Angir doseringspunkt og kjemikalietype

BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: 7
 Ledningsnett: Kombinert Separat
 Type industri tilknyttet:
 Pumping inn på anlegget: Ja Nei

Målested								
Vannføring (l/s)								
Tidspunkt								

Returslammengde (l/s): _____
 Overskuddslammengde: _____
 Kjemikaliedosering: _____
 Støy: _____

ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

	Innløp	Sed. 1	Luftetank	Luftetank ^x Dekantat	Slamretur	Sed. 2	Flokkulering	Sed. 3	Utløp
Temperatur	oC		8,0						
Siktedyp	cm								
Sedimenterbart stoff	ml/l								
Slamvolum (30 min.)	ml/l		20						
pH			8,0						
Oksygeninnhold	mgO ₂ /l		8,4						
Oksygenopptak	mgO ₂ /l/min.								
Suspendert stoff	mg/l		270	182					
Flyktig suspendert stoff	mg/l		210	132					
Kjemisk oksygenforbruk	mgO/l			510					
Biokjemisk oksygenforbruk	mgO ₂ /l								
Nitritt – nitrat	mgN/l								
Total fosfor	mgP/l								
Ortofosfat	mgP/l								

x Prøven er tatt fra vannfasen etter at slammet har sedimentert 30 min.

VURDERING - KONKLUSJON

Denne anleggstype har kun en tank som fungerer både som luftetank og sedimenteringstank. Ved riktig drift foretas en lufting om dagen og deler av natten mens sedimentering og utpumping av det rensede vann foregår sent på natten. Denne døgnsyklus styres av et tid-ur. Ved feil innstilling av tid-uret vil luftings-, sedimenterings- og utpumpingsfasen forskyves enten innbyrdes eller i tid, slik at det aktive slam kan pumpes ut av anlegget.

Dette anlegg virket ikke. Anlegget hadde flommet over og således mistet mesteparten av slammet. Utløpsledningen var ført til en bukt, men deler av ledningen lå udekket i dagen slik at denne hadde frosset. For å hindre flere oversvømmelser var utløpsledningen kappet slik at avløpsvannet ble pumpet til en åpen grøft.

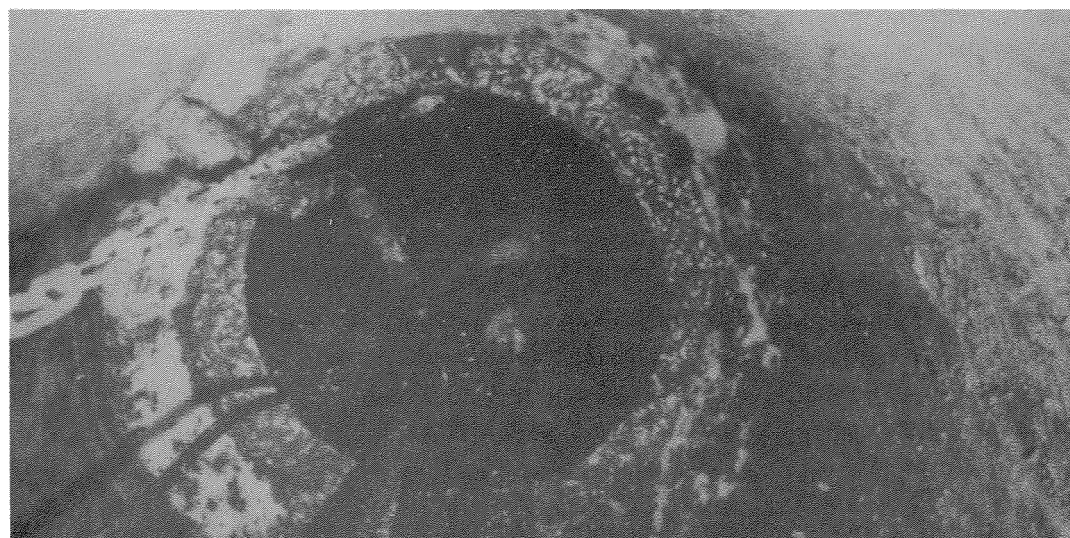
Tid-uret som styrte anlegget, var også feil innstilt. Flygt bør derfor kontaktes for å kontrollere tid-uret. For øvrig anbefaler vi at det inngås en servicekontrakt med Flygt slik at anlegg og tid-ur sees over minst en gang pr. år. Det er viktig at anlegget får regelmessig driftstilsyn for å kontrollere at vifte og pumpe virker, og om det er behov for slamtømming. Dersom slamvolumet overskrider ca. 700 ml/l, bør en del av slammet uttappes. Ved å la noe av slammet være igjen, vil oppstartingen av de biologiske prosesser foregå hurtigere.



Liseth renseanlegg.



Utløpsledningen fra anlegget var kappet over slik at avløpsvannet rant ut i en åpen grøft.

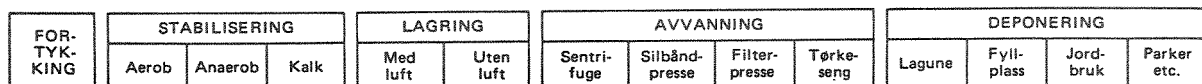
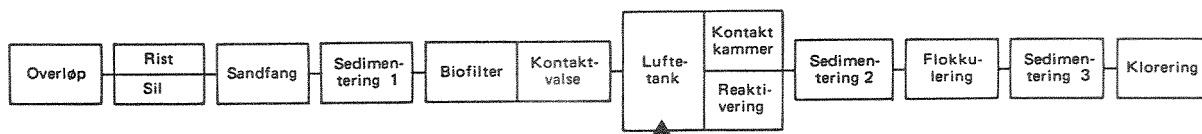


Anlegget hadde flommet over og var svært tilgriset.

AANESTADs RENSEANLEGG

Anleggets navn	Aanestad	Anleggstype	Biologisk (FLYGT 4291-030)	Dato	24.3.76
Anleggets eier	Jan Aanestad	Dim. belastning (personer)	6	Johansen/Moum	Undersøkt av
Kommune	Sogndalen	Driftsoperatør(er)	Aanestad		Utslippssted
Fylke	Vest-Agder	Driftsoperatørkurs	Ja <input type="checkbox"/> Nei <input checked="" type="checkbox"/>		Bekk til Borgvannet

FLYTESKJEMA



TEGNFORKLARING: Angir de enheter som finnes på anlegget
 Angir doseringspunkt og kjemikalietype

BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet:

Ledningsnett: Kombinert
 Separat

Type industri tilknyttet:

Pumping inn på anlegget: Ja
 Nei

Målested									
Vannføring (l/s)									
Tidspunkt									

Returslammengde (l/s): _____
 Overskuddslammengde: _____
 Kjemikaliedosering: _____
 Støy: _____

ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

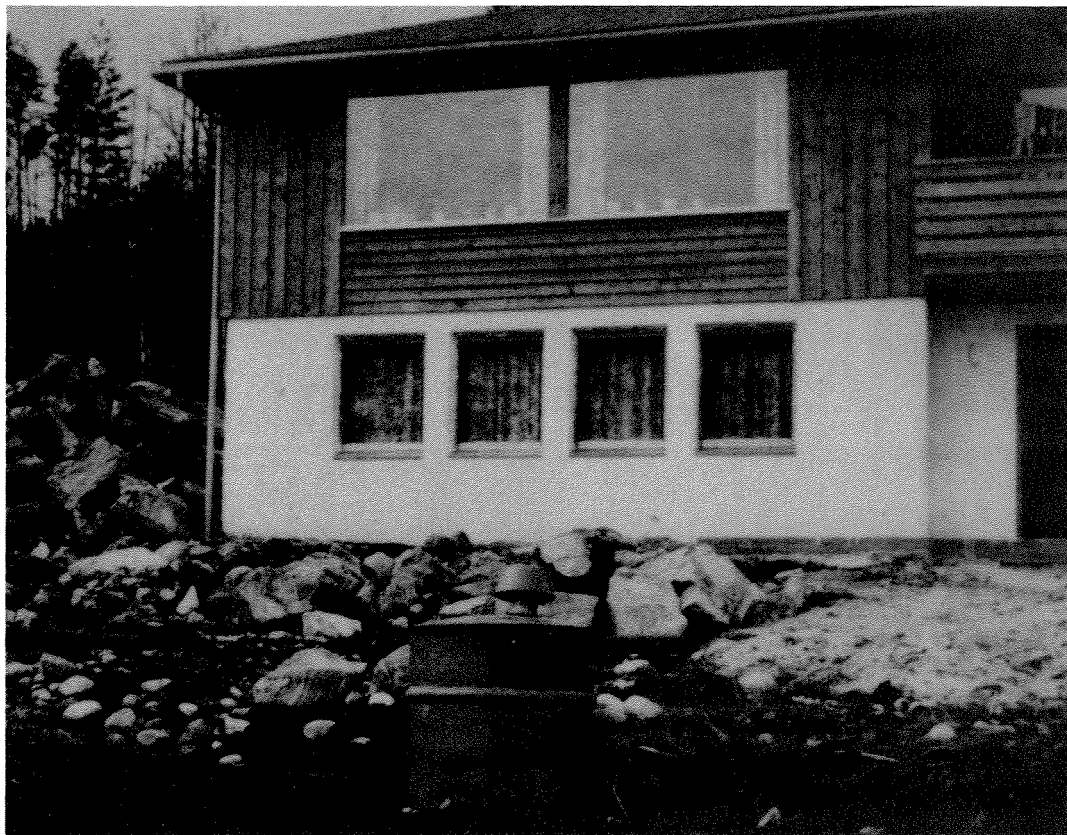
	Innløp	Sed. 1	Luftetank	Luftetank x Dekantat	Slamretur	Sed. 2	Flokkulering	Sed. 3	Utløp
Temperatur	oC		8,0						
Siktedyp	cm								
Sedimenterbart stoff	ml/l								
Slamvolum (30 min.)	ml/l								
pH			6,8						
Oksygeninnhold	mgO ₂ /l								
Oksygenopptak	mgO ₂ /l/min.								
Suspendert stoff	mg/l			115					
Flyktig suspendert stoff	mg/l			73					
Kjemisk oksygenforbruk	mgO/l			269					
Biokjemisk oksygenforbruk	mgO ₂ /l			102					
Nitritt - nitrat	mgN/l			7,7					
Total fosfor	mgP/l								
Ortofosfat	mgP/l								

x Prøven er tatt fra vannfasen etter at slammet har sedimentert.

VURDERING - KONKLUSJON

Denne anleggstype har kun en tank som fungerer både som luftetank og sedimenteringstank. Ved riktig drift foretas en lufting om dagen og deler av natten mens sedimentering og utpumping av det rensede vann foregår sent på natten. Denne døgnsyklus styres av et tidur. Ved feil innstilling av tid-uret vil luftings-, sedimenterings- og utpumpingsfasene forskyves enten innbyrdes eller i tid slik at det aktive slam kan pumpes ut av anlegget.

Da vi kom til anlegget, var viften stoppet og vannet pumpet ut til et fastlagt nivå. Tid-uret som styrer disse operasjoner, var følgelig feil innstilt. Dette hadde medført at slam var pumpet ut av anlegget slik at svært lite av det aktive slam var tilbake. Flygt bør derfor kontaktes snarest mulig for å få overhald og innstilt tid-uret riktig. For øvrig anbefaler vi at det inngås en servicekontrakt med dette firma slik at anlegg og tid-ur sees over minst en gang pr. år. Det er viktig at anlegget får regelmessig driftstilsyn for å kontrollere at vifte og pumpe virker, og om det er behov for slamtømming. Dersom slamvolumet overskrider ca. 700 ml/l, bør en del av slammet uttappes. Ved å la noe av slammet være igjen vil oppstartingen av de biologiske prosesser foregå hurtigere.

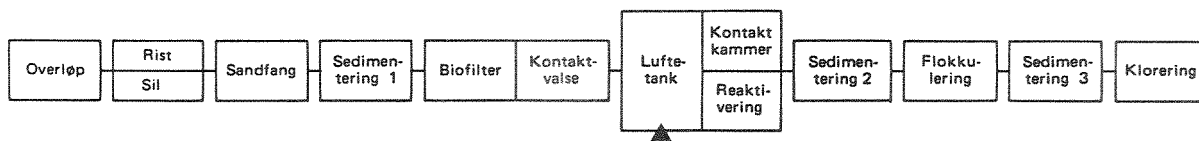


Aanestads renseanlegg.

FINSLAND TREINDUSTRI'S RENSEANLEGG

Anleggets navn Finsland Treindustri	Anleggstype Biologisk (FLYGT 4291-030)	Dato 24.3.76
Anleggets eier Finsland Treindustri	Dim. belastning (personer) 6	Undersøkt av Johansen/Moum
Kommune Sogndalen	Driftsoperatør(er) Ingen	Utslippssted Finså
Fylke Vest-Agder	Driftsoperatørkurs Ja <input type="checkbox"/> Nei <input checked="" type="checkbox"/>	

FLYTESKJEMA



FOR-TYK-KING	STABILISERING			LAGRING		AVVANNING				DEPONERING			
	Aerob	Anaerob	Kalk	Med luft	Uten luft	Sentrifuge	Silbåndpresse	Filterpresse	Tørkeseng	Lagune	Fyllplass	Jordbruk	Parker etc.

TEGNFORKLARING: ▲ Angir de enheter som finnes på anlegget.
 (A) Angir doseringspunkt og kjemikalietype

BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: _____ Type industri tilknyttet: _____
 Ledningsnett: Kombinert Pumping inn på anlegget: Ja
 Separat Nei

Målested								
Vannføring (l/s)								
Tidspunkt								

Returslammengde (l/s): _____
 Overskuddslammengde: _____
 Kjemikaliedosering: _____
 Støy: _____

ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

	Innløp	Sed. 1	Luftetank	Luftetank X Dekantat	Slamretur	Sed. 2	Flokkulering	Sed. 3	Utløp
Temperatur	oC		5,4						
Siktedyp	cm								
Sedimenterbart stoff	ml/l								
Slamvolum (30 min.)	ml/l		440						
pH			5,15						
Oksygeninnhold	mgO ₂ /l		10,70						
Oksygenopptak	mgO ₂ /l/min.		0,11						
Suspendert stoff	mg/l		7010	101					
Flyktig suspendert stoff	mg/l		6530	84					
Kjemisk oksygenforbruk	mgO/l			213					
Biokjemisk oksygenforbruk	mgO ₂ /l			39					
Nitritt - nitrat	mgN/l								
Total fosfor	mgP/l								
Ortofosfat	mgP/l								

x Prøven er tatt fra vannfasen etter at slammene har sedimentert 30 min.

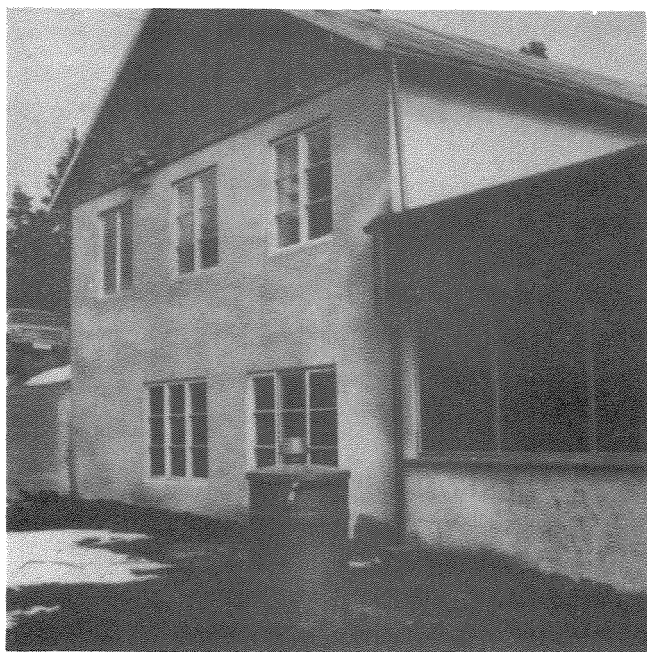
VURDERING - KONKLUSJON

Denne anleggstype har kun en tank som fungerer både som luftetank og sedimenteringstank. Ved riktig drift foretas en lufting om dagen og deler av natten mens sedimentering og utpumping av det rensede vann foregår sent på natten. Denne døgnsyklus styres av et tid-ur.

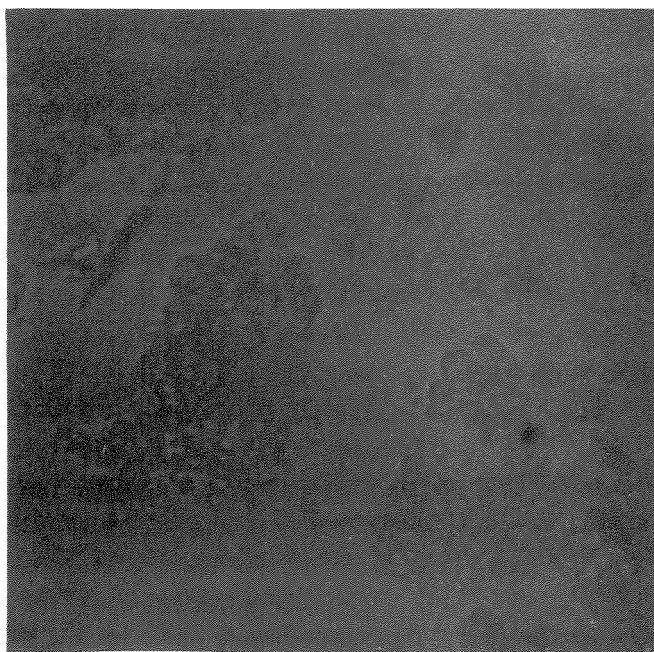
Prøver av det biologisk rensede avløpsvann ble tatt ved å la det luftede slam sedimentere en halv time og helle av dekantatet som prøve. Ved normal drift vil sedimenteringstiden være atskillig lengre slik at dekantatet vil inneholde mindre slampartikler enn ved en halv times sedimentering i målesylinder. Derfor vil innholdet av suspendert stoff, kjemisk og biologisk oksygenforbruk i utløpsvannet antakelig være atskillig lavere enn de angitte verdier for dekantatet.

Formannen ved fabrikkens opplyste at anlegget ikke var blitt tømt eller har hatt noen form for ettersyn siden anlegget ble satt i drift i 1973. Det er derfor merkelig at anlegget fungerte tilfredsstillende.

Vi anbefaler at det inngås en servicekontrakt med Flygt slik at anlegg og tid-ur sees over minst en gang pr. år. Det er viktig at anlegget får regelmessig driftstilsyn for å kontrollere at vifte og pumpe virker, og om det er behov for slamtømming. Dersom slamvolumet overskrider 600-700 ml/l, bør en del av slammet uttappes. Ved å la noe av slammet være igjen, vil oppstartingen av de biologiske prosesser foregå hurtigere.



Finsland treindustriens rensenanlegg.

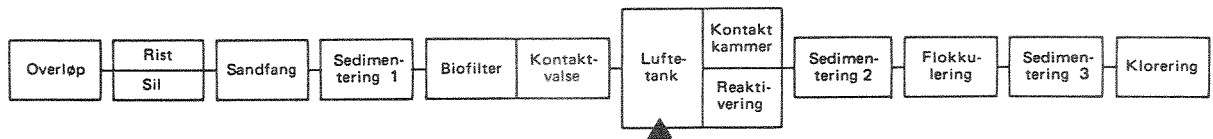


Det ble ikke observert høyere mikroorganismer i det aktive slam.
Forstørrelse ca. 300 x.

SØGNE ALDERBOLIGERS RENSEANLEGG

Anleggets navn	Aldersboliger Søgne	Anleggstype	Biologisk (FLYGT 4291-090)	Dato	24.3.76
Anleggets eier	Søgne kommune	Dim. belastning (personer)	20	Undersøkt av	Johansen/Moum
Kommune	Søgne	Driftsoperatør(er)		Utslippssted	Lundeelva
Fylke	Vest-Agder	Driftsoperatørkurs	Ja <input type="checkbox"/> Nei <input checked="" type="checkbox"/>		

FLYTESKJEMA



FOR-TYK-KING	STABILISERING			LAGRING		AVVANNING				DEPONERING			
	Aerob	Anaerob	Kalk	Med luft	Uten luft	Sentrifuge	Silbåndpresse	Filterpresse	Tørkeseng	Lagune	Fyllplass	Jordbruk	Parker etc.

TEGNFORKLARING: Angir de enheter som finnes på anlegget
 Angir doseringspunkt og kjemikalietype

BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet:

Ledningsnett: Kombinert
 Separat

Type industri tilknyttet:

Pumping inn på anlegget: Ja
 Nei

Målested								
Vannføring (l/s)								
Tidspunkt								

Returslammengde (l/s): _____
 Overskuddslammengde: _____
 Kjemikaliedosering: _____
 Støy: _____

ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

	Innløp	Sed. 1	Luftetank	Luftetank X Dekantat	Slamretur	Sed. 2	Flokkulering	Sed. 3	Utløp
Temperatur	oC		11,3						
Siktedyp	cm								
Sedimenterbart stoff	ml/l								
Slamvolum (30 min.)	ml/l		885						
pH			4,5						
Oksygeninnhold	mgO ₂ /l		6,5						
Oksygenopptak	mgO ₂ /l/min.		0,3						
Suspendert stoff	mg/l		10690	143					
Flyktig suspendert stoff	mg/l		8470	85					
Kjemisk oksygenforbruk	mgO/l			223					
Biokjemisk oksygenforbruk	mgO ₂ /l			48					
Nitritt - nitrat	mgN/l			30					
Total fosfor	mgP/l								
Ortofosfat	mgP/l								

^x Prøven er tatt fra vannfasen etter at slammene har sedimentert 30 min.

VURDERING-KONKLUSJON

Denne anleggstype har kun en tank som fungerer både som luftetank og sedimenteringstank. Ved riktig drift foretas en lufting om dagen og deler av natten mens sedimentering og utpumping av det rensede vann foregår sent på natten. Denne døgnsyklus styres av et tid-ur.

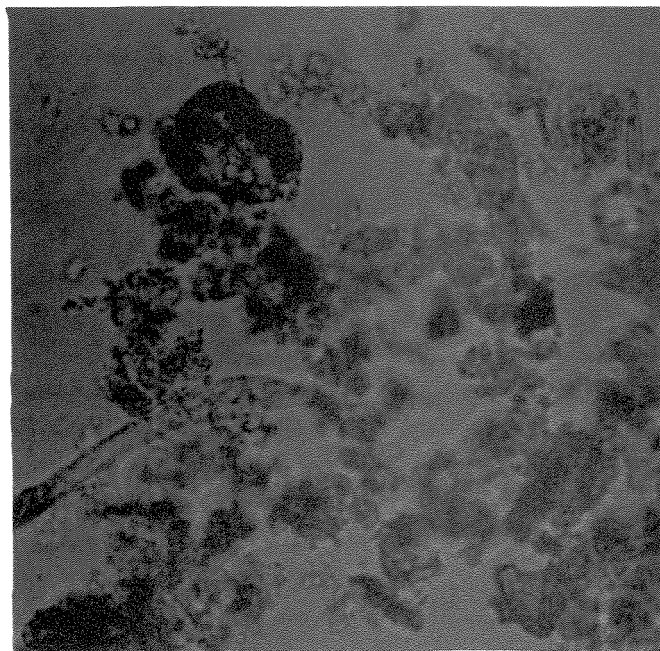
Ved dette anlegg var slamkonsentrasjonen altfor høy. Etter en halv times sedimentering var således slamvolumet 885 ml/l. Det høye slaminnholdet medfører at store slammengder pumpes ut i Lundeelva. For å oppnå en god drift må slam uttas hyppigere enn en gang pr. år som er tømmezyklusen anbefalt av Flygt. Når slamvolumet nærmer seg 700 ml/l, bør mesteparten av slammet uttappes. Noe av slammet bør være igjen for å sikre en tilstrekkelig oppstartning av de biologiske prosesser. Fullstendig tømming og rengjøring bør skje når det har samlet seg mye tyngre stoffer som avsetter seg på bunn av tanken (kaffe-grut, filler osv.).

Utløpsvannet vil antakelig ha atskillig høyere verdier av suspendert stoff, kjemisk og biokjemisk oksygenforbruk enn de verdier som er angitt for dekantatet. Dette skyldes, som tidligere nevnt, slam som vil følge med ved utpumpingen av det rensede vann.

Det er viktig av anlegget får regelmessig driftstilsyn for å kontrollere at vifte og pumpe virker, og om det er behov for slamtømming.



Søgne aldersboligers renseanlegg.

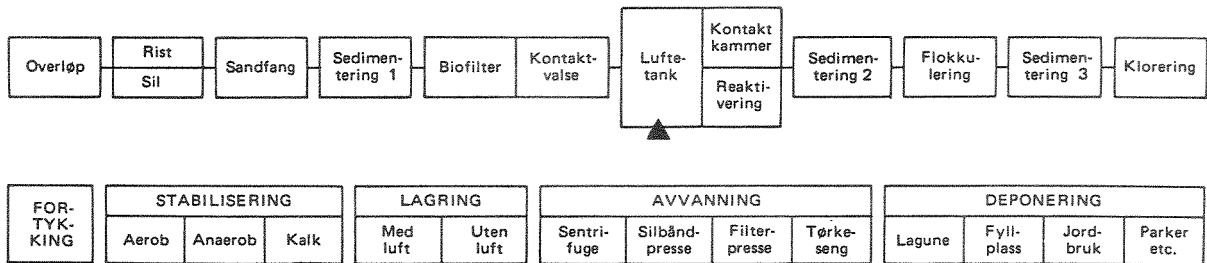


Mikroskoperingen av det aktive slam viste få høyere mikroorganismer. Forstørrelse ca. 300 x.

TRYs RENSEANLEGG

Anleggets navn	Try	Anleggstype	Biologisk (FLYGT 4291 - 060)	Dato	24.3.76
Anleggets eier	Jakob Try	Dim. belastning (personer)	12	Undersøkt av	Johansen/Moum
Kommune	Søgne	Driftsoperatør(er)	Jakob Try	Utslippssted	Lohnetjønn
Fylke	Vest-Agder	Driftsoperatørkurs	Ja <input type="checkbox"/> Nei <input checked="" type="checkbox"/>		

FLYTESKJEMA



TEGNFORKLARING: ▲ Angir de enheter som finnes på anlegget
 Ⓜ Angir doseringspunkt og kjemikaliotype

BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: 20
 Ledningsnett: Kombinert Separat
 Type industri tilknyttet: Pumping inn på anlegget: Ja Nei

Målested								
Vannføring (l/s)								
Tidspunkt								

Returslammengde (l/s): _____
 Overskuddslammengde: _____
 Kjemikaliedosering: _____
 Støy: _____

ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

	Innløp	Sed. 1	Luftetank	Luftetank ^x Dekantat	Slamretur	Sed. 2	Flokkulering	Sed. 3	Utløp
Temperatur	oC		8,0						
Siktedyp	cm								
Sedimenterbart stoff	ml/l								
Slamvolum (30 min.)	ml/l		450						
pH			6,6						
Oksygeninnhold	mgO ₂ /l		9,3						
Oksygenopptak	mgO ₂ /l/min.		0,10						
Suspendert stoff	mg/l		5100	250					
Flyktig suspendert stoff	mg/l		4700	184					
Kjemisk oksygenforbruk	mgO/l			500					
Biokjemisk oksygenforbruk	mgO ₂ /l			147					
Nitritt - nitrat	mgN/l			30					
Total fosfor	mgP/l								
Ortofosfat	mgP/l								

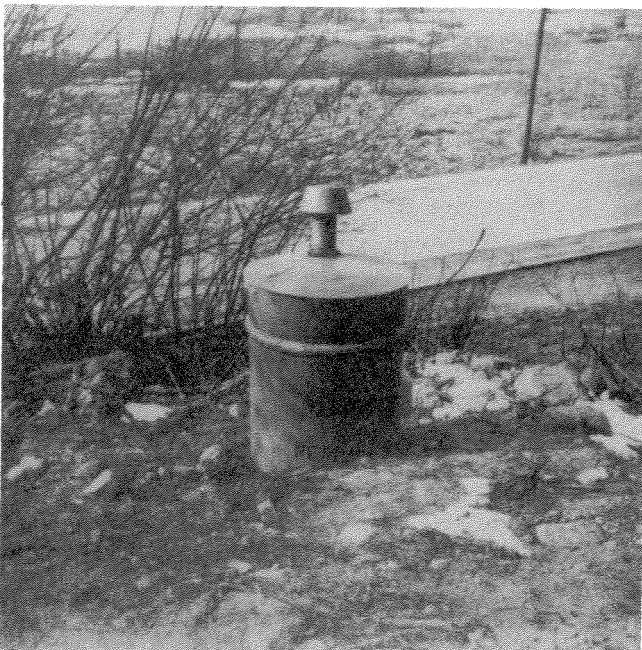
x Prøven er tatt fra vannfasen etter at slammene har sedimentert 30 min.

VURDERING - KONKLUSJON

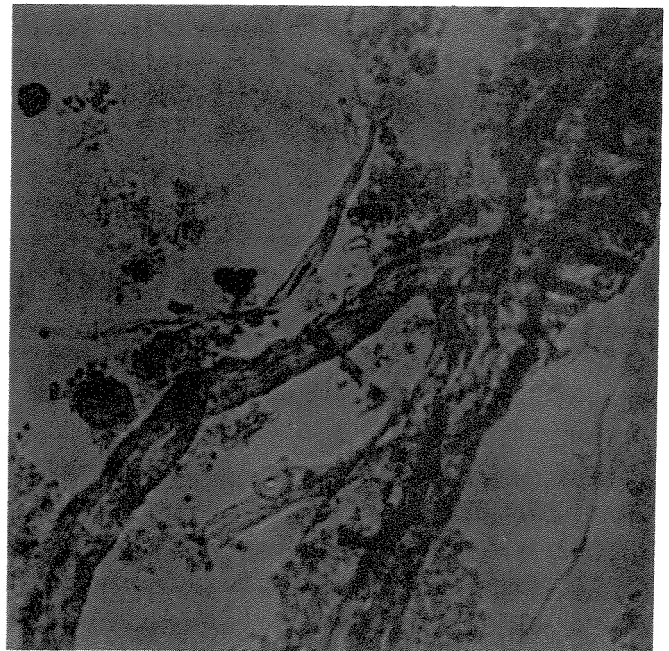
Denne anleggstype har kun en tank som fungerer både som luftetank og sedimenteringstank. Ved riktig drift foretas en lufting om dagen og deler av natten mens sedimentering og utpumping av det rensede vann foregår sent på natten. Denne døgnsyklus styres av et tid-ur.

Prøver av det biologisk rensede avløpsvann ble tatt ved å la det luftede slam sedimentere en halv time og helle av dekantatet som prøve. Ved normal drift vil sedimenteringstiden være atskillig lengre slik at dekantatet vil inneholde mindre slampartikler enn ved en halv times sedimentering i målesylinder. Derfor vil innholdet av suspendert stoff, kjemisk og biologisk oksygenforbruk i utløpsvannet antakelig være atskillig lavere enn de angitte verdier for dekantatet.

Anlegget som var forholdsvis nytt, så ut til å fungere tilfredsstillende. Vi anbefaler at det inngås en servicekontrakt med Flygt slik at anlegg og tid-ur sees over minst en gang pr. år. Det er viktig at anlegget får regelmessig driftstilsyn for å kontrollere at vifte og pumpe virker, og om det er behov for slamtømming. Dersom slamvolumet overskrider 600-700 ml/l, bør en del av slammet uttappes. Ved å la noe av slammet være igjen vil oppstartingen av de biologiske prosesser foregå hurtigere.



Trys renseanlegg.



Mikroskoperingen av det aktive slam viste et høyt innhold av fibre. Forstørrelse ca. 300 x.

ANLEGGSDIAGNOSE											
	i orden	ikke i orden		i orden	ikke i orden		i orden	ikke i orden			
1 Regnvannsoverløp			15 Pumping oversk.slam sed. 2			29 Korrosjon, rekkv., gangbane					
2 Rist m/utstyr			16 Kjemikaliedosering			30 Korrosjon, maskinelt utstyr					
3 Sandfang m/utstyr			17 Kjemikalieinnblanding			31 Service					
4 Overløpsrenne sed. 1			18 Flokkulering			32 Slam					
5 Flyteslam »			19 Overløpsrenne sed. 3			33 Lås					
6 Slamskrape etc. »			20 Flyteslam »			34					
7 Slampumpe »			21 Slamskrape, etc. »			35					
8 Omrøring luftetank	●		22 Slampumpe »			36					
9 Luftere/blåsemaskiner		●	23 Vannføringsmåling		●	37					
10 Luftmengder	●		24 Kloreringsutstyr			38					
11 Overløpsrenne sed. 2	●		25 Spylevann for renhold	●		39					
12 Flyteslam »	●		26 Vask m/varmt vann		●	40					
13 Slamskrape etc. »			27 Rekkverk, sikringsutstyr			41					
14 Returslamføring »	●		28 Støy			42					
DRIFTSUTSTYR											
	Ja	Nei	Bør skaffes		Ja	Nei	Bør skaffes		Ja	Nei	Bør skaffes
43 Driftsinstruks		●	●	48 Rake		●	●	53			
44 Driftsskjema		●	●	49 Hov		●		54			
45 Termometer		●	●	50 Siktedypskive	●			55			
46 Målesylinder		●	●	51 Oksygen meter		●		56			
47 Imhoffbeger		●	●	52 pH - meter		●		57			
KOMMENTARER											
<p>Pkt. 9: Vifte slites meget fort (varer under ½ år). Går varm slik at filteret må tas av. Pkt. 23: Mangler utstyr for vannføringsmåling. Pkt. 26: Mangler. Pkt. 31: Dårlig service fra leverandør. Pkt. 32: Lite slam i anlegget. Pkt. 33: Anlegget var ikke låst.</p>											

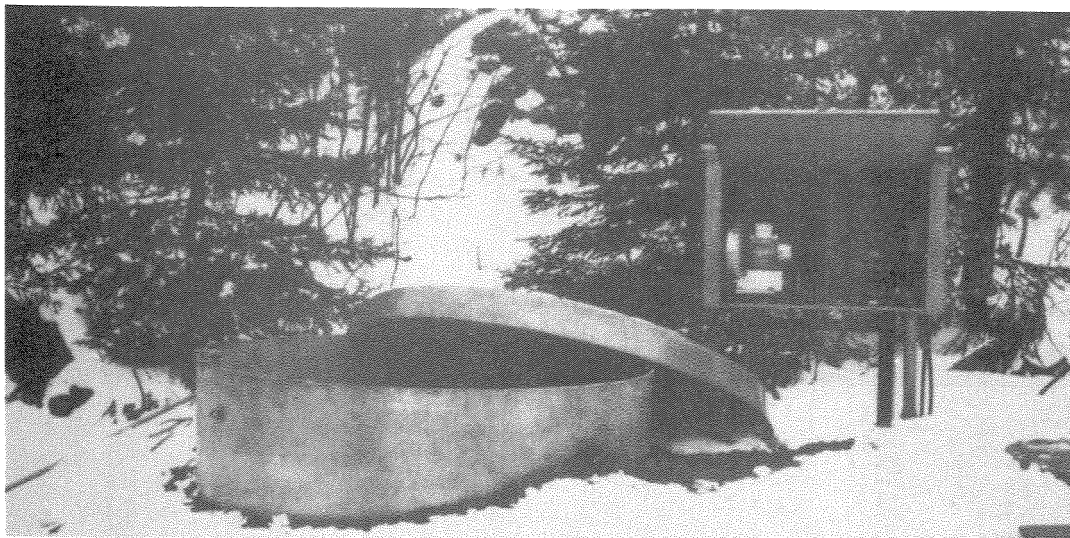
VURDERING - KONKLUSJON

Dette er et biosorpsjonsanlegg dimensjonert for 100 personekvivalenter. Foran anlegget finnes en tank som er delt i en utjevningstank for innkommende avløpsvann og en anaerob slamlagringstank. Avløpsvannet pumpes fra utjevningstanken over til den biologiske enhet.

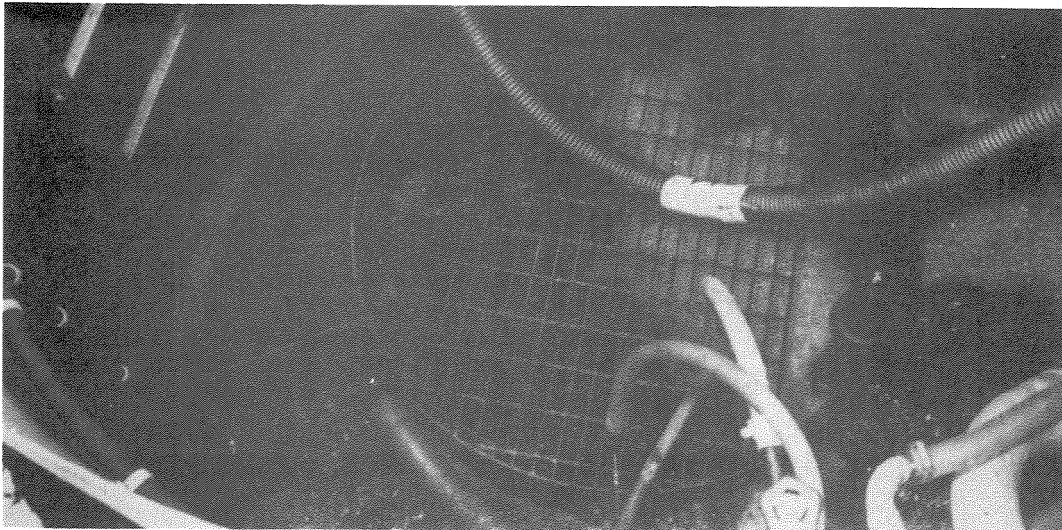
Det var lite aktivt slam i anlegget. Således ble slamvolumene i aktiverings- og reaktiveringstankene målt til henholdsvis 140 og 170 ml/l. Det lave slaminnhold sammen med den høye belastningen forårsaker en lav renseseffekt i anlegget. Uttak av overskudds-slam bør derfor reguleres slik at slamvolumet i aktiveringstanken blir ca. 500-600 ml/l.

Det biologisk rensede vann ledes til en infiltrasjonsgrøft. Grunnvannstanden i området hvor denne lå, var så høy at virkningen av infiltrasjonen var meget tvilsom. Ved enden av infiltrasjonsgrøften var således slam og avløpsvann iøynefallende.

Driftsutstyret ved anlegget var meget mangelfullt. Utstyret avmerket under rubrikken Driftsutstyr bør anskaffes.



Lolandsheimens renseanlegg. I bakgrunnen høytrykksviften som gikk varm og måtte skiftes ut ca. tredje hver måned.



Anlegget sett ovenfra.



Mikroskoperingen av det aktive slam viste at dette inneholdt mye fibre og kaffe-
grut. Forstørrelse ca. 300 x.

ANLEGGSDIAGNOSE									
	I orden	Ikke i orden		I orden	Ikke i orden		I orden	Ikke i orden	
									1
Regnvannsoverløp			Pumping oversk.slam sed. 2			Korrosjon, rekkv., gangbane			
2			16		●	30		●	
Rist m/utstyr			Kjemikaliedosering			Korrosjon, maskinelt utstyr			
3			17			31		●	
Sandfang m/utstyr			Kjemikalieinnblanding			Lukt			
4			18			32		●	
Overløpsrenne sed. 1			Flokkulering			Renhold			
5			19	●		33		●	
Flyteslam »			Overløpsrenne sed. 3			Driftskjede			
6			20		●	34			
Slamskrape etc. »			Flyteslam »						
7			21			35			
Slampumpe »			Slamskrape, etc. »						
8			22			36			
Omrøring luftetank			Slampumpe »						
9			23		●	37			
Luftere/blåsemaskiner			Vannføringsmåling						
10			24			38			
Luftmengder			Kloreringsutstyr						
11			25	●		39			
Overløpsrenne sed. 2			Spylevann for renhold						
12			26		●	40			
Flyteslam »			Vask m/varmt vann						
13			27			41			
Slamskrape etc. »			Rekkverk, sikringsutstyr						
14			28	●		42			
Returslamføring »			Støy						

DRIFTSUTSTYR											
	Ja	Nei	Bør skaffes		Ja	Nei	Bør skaffes		Ja	Nei	Bør skaffes
Driftsinstruks				Rake							
44	●			49		●		54			
Driftsskjema				Hov							
45		●	●	50		●		55			
Termometer				Siktedypskive							
46		●	●	51		●		56			
Målesylinder				Oksygen meter							
47		●	●	52		●		57			
Imhoffbeget				pH-meter							

KOMMENTARER									
Pkt. 16.: For lav pH i flokkuleringskammer. Pkt. 20: Flyteslam skyldes gassutvikling fra slamlagringstank. Pkt. 23: Mulighet for vannføringsmåling mangler. Pkt. 26: Mangler. Pkt. 31: Sterk lukt i anlegget. Pkt. 32: Dårlig renhold. Pkt. 33: Driftskjede for kontaktvalser må skjermes. Pkt. 44: Driftsskjema mangelfullt.									

VURDERING - KONKLUSJON

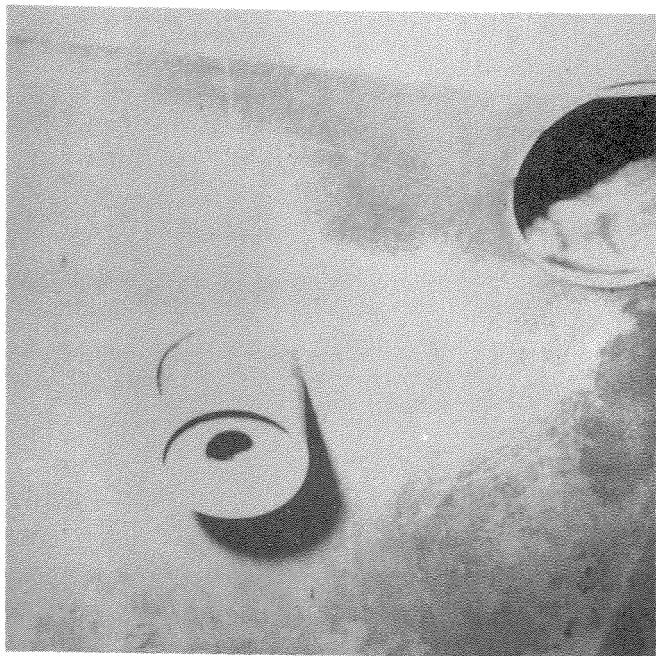
Ved dette anlegg pumpes avløpsvannet fra en utjevningstank og opp i en liten overløpskasse. Fra overløpskassen strømmes vannet via en strupeskiye inn til 3 rader seriekoblede kontaktvalser (biodisc). Fra kontaktvalsene ledes vannet til to flokkuleringskamre hvorfra det ledes til en enhet med lamellsedimentering. Slammet som fjernes i lamellsedimenteringen, faller ned i en slamtank uten lufting.

Da vi ankom anlegget, var strupeskiye i overløpskassen tettet slik at alt avløpsvannet rant urensset ut i en liten bekk. Strupeskiye hadde en åpning på 18 mm. En så liten dimensjon må nødvendigvis føre til hyppig igjentetting. På grunn av den store fare for igjentetting av strupeskiye bør tilførselen til anlegget forandres. Den korte oppholdstid i kamrene før kontaktvalsene gjør at tilførselen blir langt mer kritisk enn ved f.eks. et aktivslamanlegg.

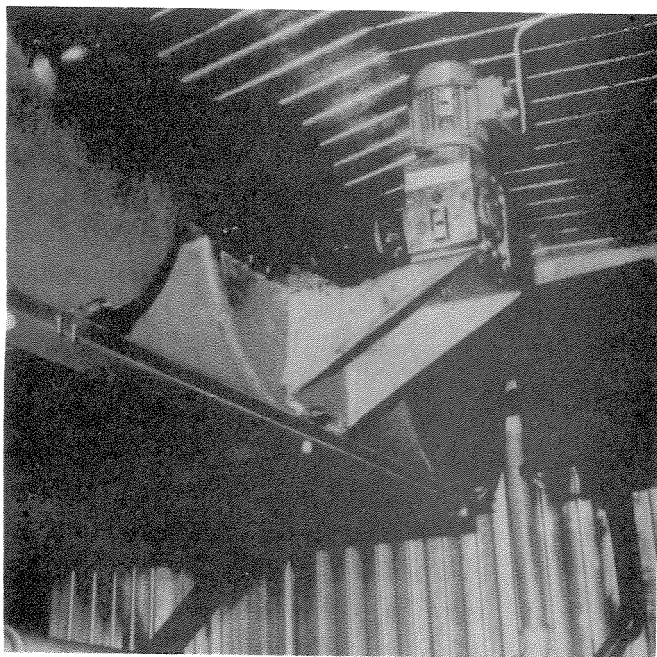
Lagringen av slammet i tanken under anlegget forårsaket en forferdelig stank inn i anlegget. Arbeiderne ved transformatorstasjonen et stykke unna renseanlegget hadde også klaget over den vonde lukten fra anlegget. På grunn av at tanken ligger i selve driftsrommet og ikke nedgravd, blir temperaturen i slammet tilstrekkelig høy til å sikre en betydelig gassutvikling. Slik anlegget er konstruert, må gassen stige opp i sedimenteringsenheten og derfra ut i rommet hvor anlegget er plassert.

Anlegget er meget tungvint å drive. Alle hovedenheter i anlegget er plassert oppe under taket med meget liten avstand fra taket.

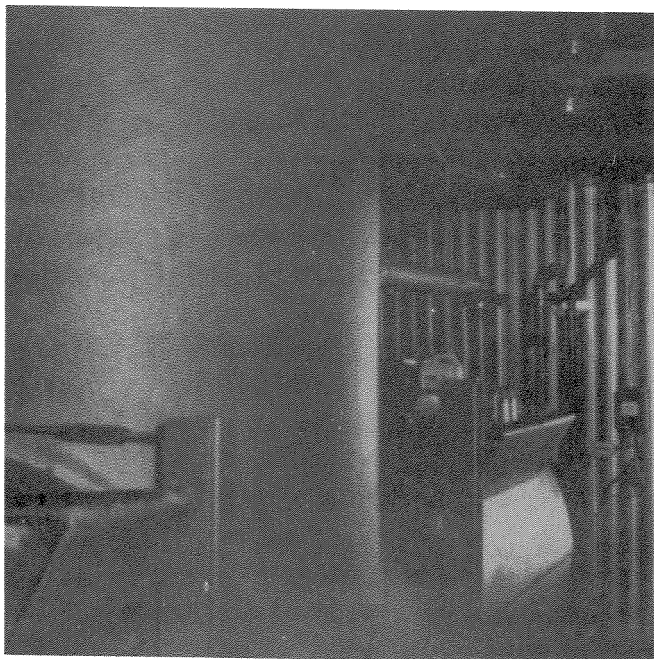
På grunn av igjentetting av strupeskiye kunne vi ikke få testet anleggets rensetekniske funksjoner. De resultater som er angitt, er fra prøver tatt ca. en time etter at strupeskiye ble åpnet igjen.



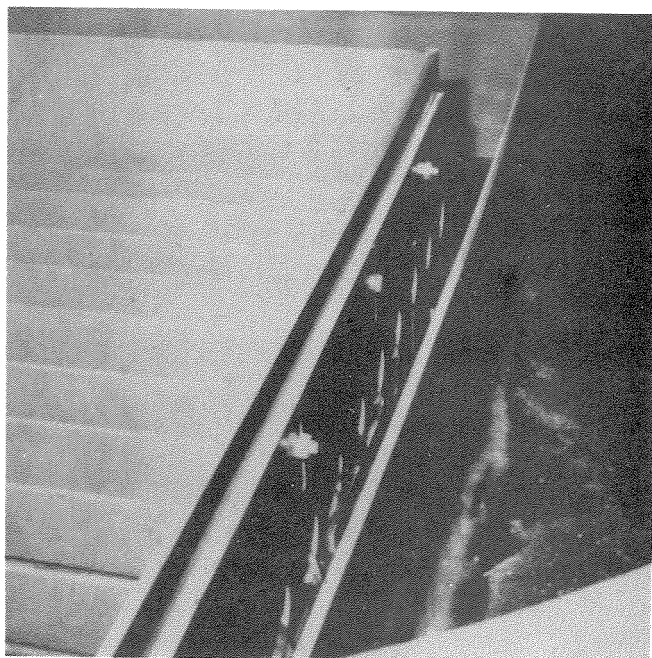
Midt på bildet sees strupeski i overløps-
kassen som var igjentettet. Dette forårs-
saket at alt avløpsvannet rant urensset ut
i bekken.



Driftskjeden for kontaktvalsene må skjermes.
Bildet viser også at det er meget trangt og
tungvint å komme til overløpskasse og
valser.



Gassutvikling i slamlagringstanken ved
gulvet forårsaket en meget vond lukt.

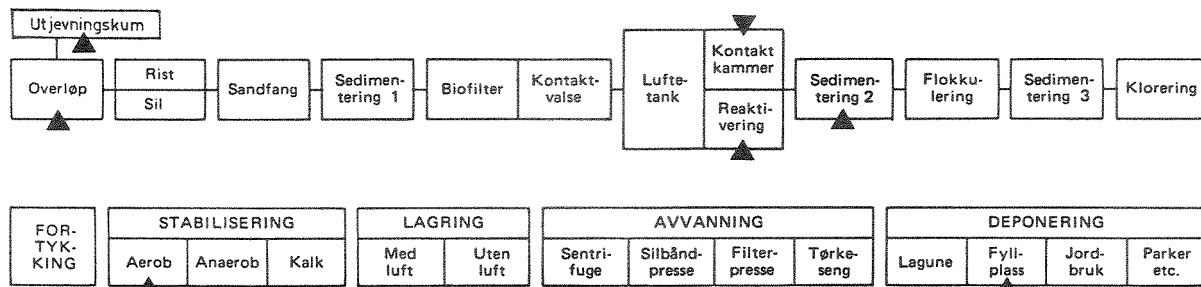


Flyteslam i lamellsedimenteringen skyltes
gassutviklingen fra slamlagringstanken.

TVEITE RENSEANLEGG

Anleggets navn	Tveite	Anleggstype	Biologisk Flygt 4205	Dato	25.3.76
Anleggets eier	Vennesla kommune	Dim. belastning (personer)	100	Undersøkt av	Johansen/Moum
Kommune	Vennesla	Driftsoperatør(er)	Sigvart Foss	Utslippssted	Hegelandsvannet
Fylke	Vest-Agder	Driftsoperatørkurs	Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>		

FLYTESKJEMA



TEGNFORKLARING: ▲ Angir de enheter som finnes på anlegget
 (AI) Angir doseringspunkt og kjemikalietype

BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: _____ Type industri tilknyttet: _____
 Ledningsnett: Kombinert Pumping inn på anlegget: Ja
 Separat Nei

Målested	Innløp etter fordrøyningskum						
Vannføring (l/s)	0,1						
Tidspunkt	10.20						

Returslammengde (l/s): 0,9
 Overskuddslammengde: Tømt ca. 8 m³ på 1 1/2 år
 Kjemikaliedosering: _____
 Støy: 83 dB(A) 1 m fra støykilde 5 m: 61 dB(A)

ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

	Innløp	Sed. 1	Kontakt-kammer	Reaktivering	Slamretur	Sed. 2	Flokkulering	Sed. 3	Utløp
Temperatur	9,0								9,0
Siktedyp						30 x)			
Sedimenterbart stoff									
Slamvolum (30 min.)			940	950					
pH	8,0								7,5
Oksygeninnhold			3,8	10,2					
Oksygenopptak			0,46	0,53					
Suspendert stoff	363		4610	6690					53
Flyktig suspendert stoff	268		4040	5890					28
Kjemisk oksygenforbruk	643								99
Biokjemisk oksygenforbruk									37
Nitritt - nitrat									
Total fosfor									
Ortofosfat									

x) slamteppe

ANLEGGSDIAGNOSE												
			I orden	Ikke i orden				I orden	Ikke i orden			
1	Regnvannsoverløp				15	Pumping oversk.slam sed. 2			29	Korrosjon, rekkv., gangbane		●
2	Rist m/utstyr				16	Kjemikaliedosering			30	Korrosjon, maskineit utstyr		●
3	Sandfang m/utstyr				17	Kjemikalieinnblanding			31	Service		
4	Overløpsrenne sed. 1				18	Flokkulering			32			
5	Flyteslam »				19	Overløpsrenne sed. 3			33			
6	Slamskrape etc. »				20	Flyteslam »			34			
7	Slampumpe »				21	Slamskrape, etc. »			35			
8	Omrøring luftetank		●		22	Slampumpe »			36			
9	Luftere/blåsemaskiner			●	23	Vannføringsmåling		●	37			
10	Luftmengder		●		24	Kloreringsutstyr			38			
11	Overløpsrenne sed. 2			●	25	Spylevann for renhold		●	39			
12	Flyteslam »			●	26	Vask m/varmt vann		●	40			
13	Slamskrape etc. »				27	Rekkverk, sikringsutstyr			41			
14	Returslamføring »		●		28	Støy			42			

DRIFTSUTSTYR															
			Ja	Nei	Bør skaffes				Ja	Nei	Bør skaffes				
43	Driftsinstruks		●			48	Rake		●			53			
44	Driftsskjema		●			49	Hov		●			54			
45	Termometer		●			50	Siktedypskive		●			55			
46	Målesylinder			●	●	51	Oksygen meter					56			
47	Imhoffbeger			●	●	52	pH - meter		●			57			

KOMMENTARER

Pkt. 9: Kun en vifte. Denne går varm slik at luftfilteret må tas av. Må skifte vifte ca. en gang pr. år. Pkt. 11: Overløpsrenne skeivt montert.
 Pkt. 12: Til tross for skumskjerm ligger en del flyteslam på overløpsrennen.
 Pkt. 23: Utstyr for vannføringsmåling mangler. Pkt. 26: Mangler. Pkt. 31: Dårlig service fra leverandør av anlegget. Pkt. 43,44: Utilstrekkelig.

VURDERING - KONKLUSJON

Dette er et biosorpsjonsanlegg dimensjonert for 100³ personekvivalenter. Foran anlegget finnes en tank som er delt i to. Den ene av disse tjener som utjevningstank hvorfra avløpsvannet pumpes over til den biologiske enhet. Den annen halvpart av tanken tjener som slamlagringstank. Overskuddslam pumpes kontinuerlig over til slamlagringstanken hvor det lagres anaerobt. Når slamtanken blir full, renner slamvannet over til utjevningstanken.

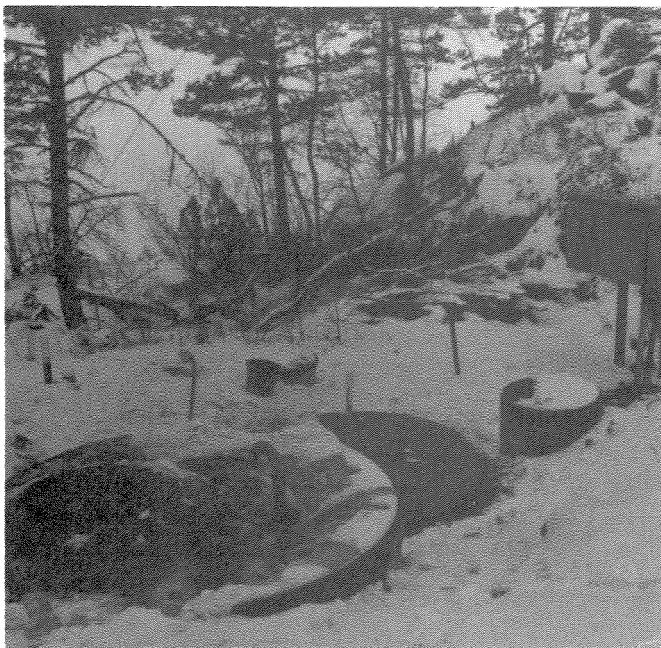
Skilleveggen mellom utjevningstank og slamlagringstank var utført av plank. Det var lekkasje i skilleveggen slik at vannivåene stod like høyt på begge sider av skjermen. På grunn av lekkasjene mistes dekanteringsmulighetene for slamvannet. Anlegget er lavt belastet slik at overskuddslammengden er lav. Lekkasjene har derfor liten betydning ved den eksisterende belastning. Når vesentlig flere personekvivalenter tilknyttet, bør skilleveggen repareres slik at det kan dras full nytte av dekanteringsmulighetene for slamvannet.

Slamvolumet i luftetanken (aktiveringstanken) var altfor høyt. Dette vil forårsake at slam fra sedimenteringstanken dras med utløpsvannet. Pumpen for uttak av overskuddslam bør derfor reguleres slik at mer overskuddslam tas ut. Vi anbefaler at man regulerer denne slik at slamvolumet i luftetank (aktivering) blir ca. 500 ml/l.

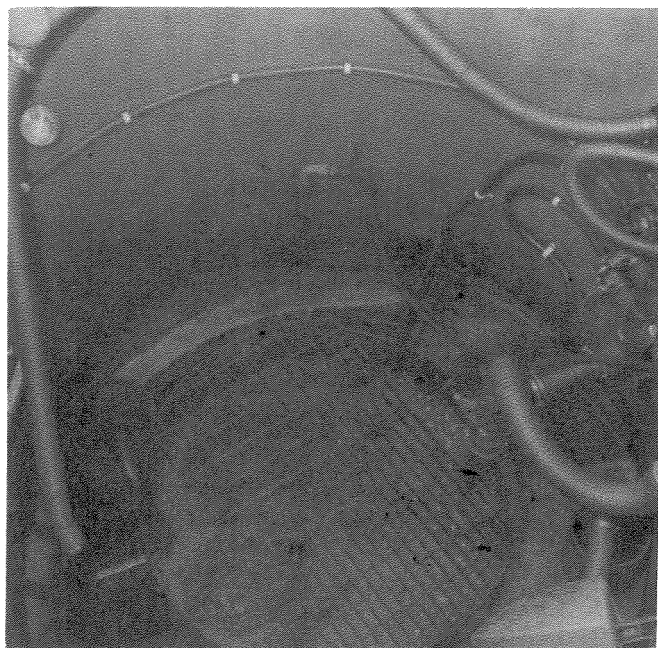
Overløpsrennen i sedimenteringsenheten er skeivt montert slik at den hydrauliske belastning i sedimenteringsenheten blir ujevn. Dette bør korrigeres.

Det bør bygges en egen oppvarmet bu med innlagt varmt og kaldt vann. Dette er nødvendig for at driftsoperatøren skal kunne ha et sted å fylle ut driftsskjemaer og utføre andre arbeidsoppgaver i forbindelse med driften av renseanlegget. Det er også nødvendig å anskaffe driftsutstyr som målesylindere og Imhoffbeger. Det bør installeres utstyr for vannføringsmåling.

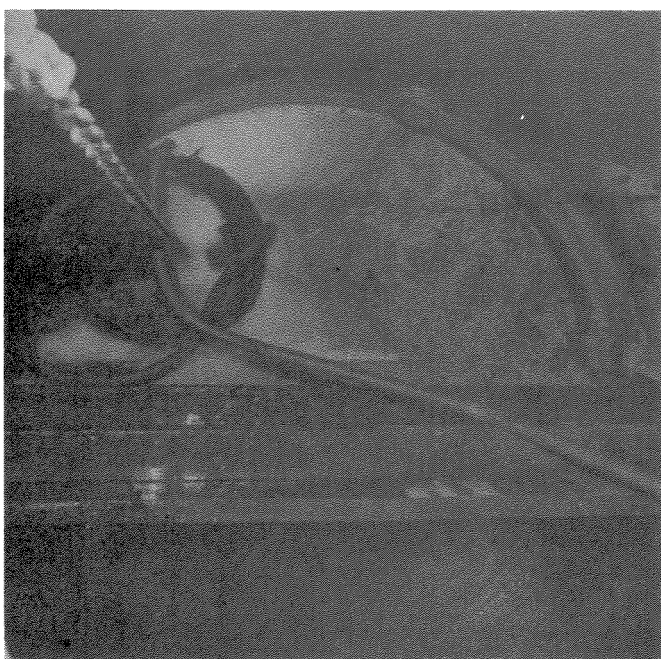
Med unntak av de nevnte forhold virker anlegget tilfredsstillende.



Tveite renseanlegg.



Renseanlegget sett ovenfra. Utløpsrennen var skeivt innstilt slik at det rensede vann ble trukket av ujevnt.



Det var lekkasje i skillevegg mellom utjevningstank og slamlagringstank.



Mikroskopering av det aktive slam viste et sunt slam med en del høyere organismer. Forstørrelse ca. 500 x.