

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

PRA 2.10

O – 52/75

Driftsundersøkelse av rensanlegg
i
Buskerud

20. april 1978

Ing. Arne Lundar

Norsk institutt for vannforskning

Overing. Oddvar Lindholm

Avd. ing. Arne Malme

Statens forurensingstilsyn

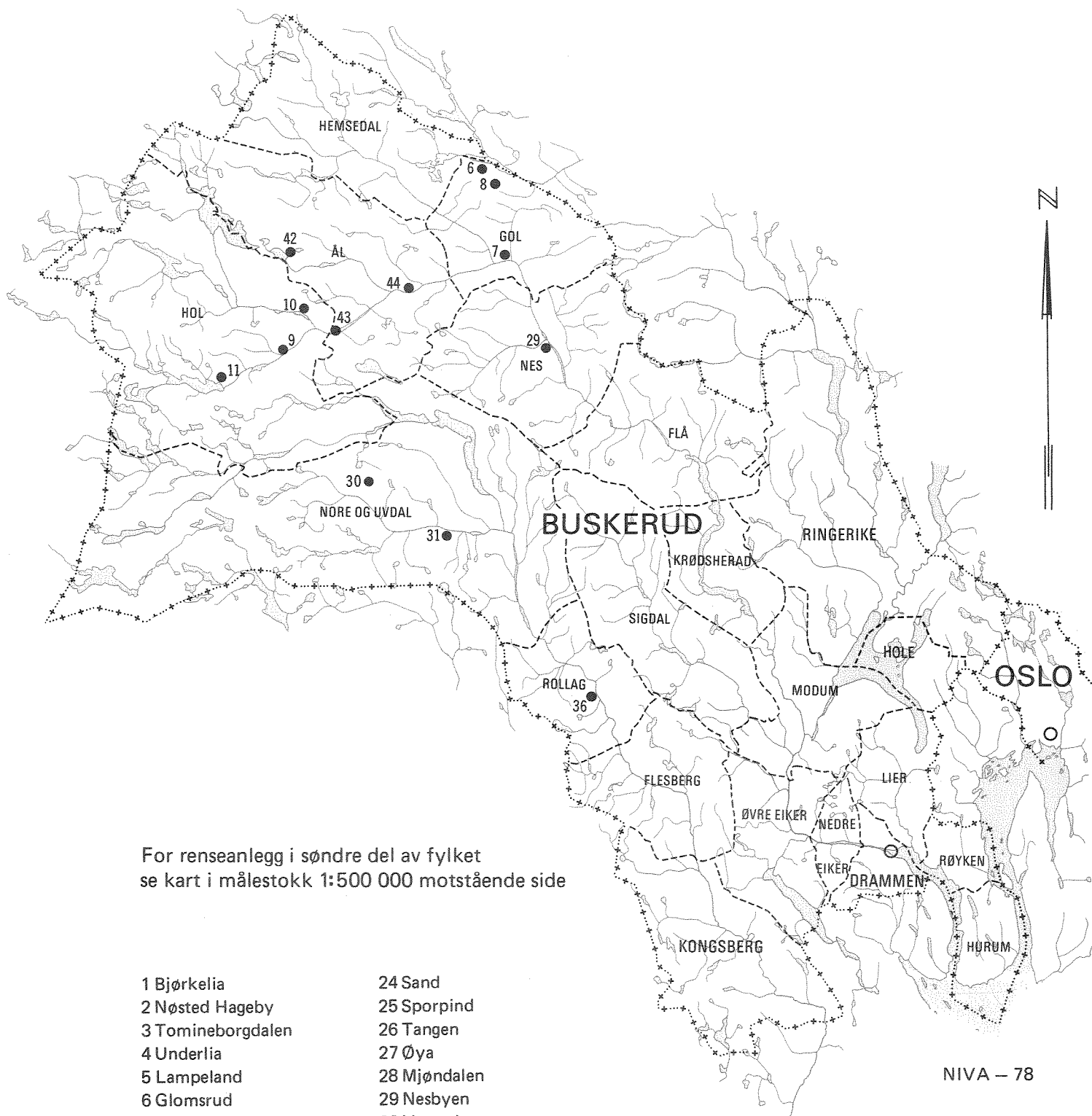
Instituttssjef Kjell Baalsrud

ISBN 82-577-0053-3

I N N H O L D S F O R T E G N E L S E

		Side:
OVERSIKT OVER RENSEANLEGG I	BUSKERUD	4
INNLEDNING		6
MÅLEMETODER OG -UTSTYR		7
BJØRKELIA RENSEANLEGG	DRAMMEN	8
NØSTED HAGEBYs RENSEANLEGG	DRAMMEN	10
TOMINEBORGDALEN RENSEANLEGG	DRAMMEN	12
UNDERLIA RENSEANLEGG	DRAMMEN	14
LAMPELAND RENSEANLEGG	FLESBERG	16
GLOMSRUD RENSEANLEGG	GOL	19
GOL RENSEANLEGG	GOL	22
STOREFJELL RENSEANLEGG	GOL	25
GEILO RENSEANLEGG	HOL	28
HOL RENSEANLEGG	HOL	31
USTAOSSET RENSEANLEGG	HOL	34
HELGELANDSMOEN RENSEANLEGG	HOLE	37
TYRIFJORDEN TURISTSENTERS RENSEANLEGG	HOLE	39
SAGENE RENSEANLEGG	HURUM	42
SÆTRE RENSEANLEGG	HURUM	45
HEISTADMOEN RENSEANLEGG	KONGSBERG	49
VEUNGSDALEN RENSEANLEGG	KONGSBERG	53
LIERSKOGEN RENSEANLEGG	LIER	56
ODDEVALD RENSEANLEGG	LIER	49
BÅRUD RENSEANLEGG	MODUM	62
ENGERDALEN RENSEANLEGG	MODUM	65
HAUGFOSS SKOLEs RENSEANLEGG	MODUM	68
MODUM BADs RENSEANLEGG	MODUM	71
SAND RENSEANLEGG	MODUM	74
SPORPIND RENSEANLEGG	MODUM	77
TANGEN RENSEANLEGG	MODUM	80
ØYA RENSEANLEGG	MODUM	83
MJØNDALEN RENSEANLEGG	NEDRE EIKER	86
NESBYEN RENSEANLEGG	NESBYEN	88

	Side:
VASSTULAN RENSEANLEGG	NORE OG UVDAL 91
STORMOGEN RENSEANLEGG	NORE OG UVDAL 94
HALLINGBY RENSEANLEGG	RINGERIKE 97
HVALSMOEN RENSEANLEGG	RINGERIKE 98
MONSERUD RENSEANLEGG	RINGERIKE 102
SOKNA RENSEANLEGG	RINGERIKE 103
ROLLAG RENSEANLEGG	ROLLAG 106
ENGER RENSEANLEGG	SIGDAL 109
PRESTFOSS I RENSEANLEGG	SIGDAL 112
PRESTFOSS II RENSEANLEGG	SIGDAL 115
FREDFOSS RENSEANLEGG	ØVRE EIKER 118
LOESMOEN RENSEANLEGG	ØVRE EIKER 120
BERGSJØ RENSEANLEGG	ÅL 122
KLEIVI RENSEANLEGG	ÅL 126
ÅL RENSEANLEGG	ÅL 129



For renseanlegg i søndre del av fylket
se kart i målestokk 1:500 000 motstående side

- | | |
|-----------------------------|-----------------|
| 1 Bjørkelia | 24 Sand |
| 2 Nøsted Hageby | 25 Sporpind |
| 3 Tomineborgdalen | 26 Tangen |
| 4 Underlia | 27 Øya |
| 5 Lampeland | 28 Mjøndalen |
| 6 Glomsrud | 29 Nesbyen |
| 7 Gol | 30 Vasstulan |
| 8 Storefjell | 31 Stormogen |
| 9 Geilo | 32 Hallingby |
| 10 Hol | 33 Hvalsmoen |
| 11 Ustaoset | 34 Monserud |
| 12 Helgelandsmoen | 35 Sokna |
| 13 Tyrifjorden Turistsenter | 36 Rollag |
| 14 Sagene | 37 Enger |
| 15 Sætre | 38 Prestfoss I |
| 16 Heistadmoen | 39 Prestfoss II |
| 17 Veungsdalen | 40 Fredfoss |
| 18 Lierskogen | 41 Loesmoen |
| 19 Oddevald | 42 Bergsjø |
| 20 Bårud | 43 Kleivi |
| 21 Engerdalen | 44 Ål |
| 22 Haugfoss skole | |
| 23 Modum Bad | |

NIVA - 78

RENSEANLEGG I BUSKERUD

BUSKERUD

RINGERIKE 32

KRØDSHERAD

SIGDAL 37

ROLLAG

MODUM

HOLE 12

OSLO

FLESBERG 5

LIER 19

ØVRE EIKER

NEDRE EIKER

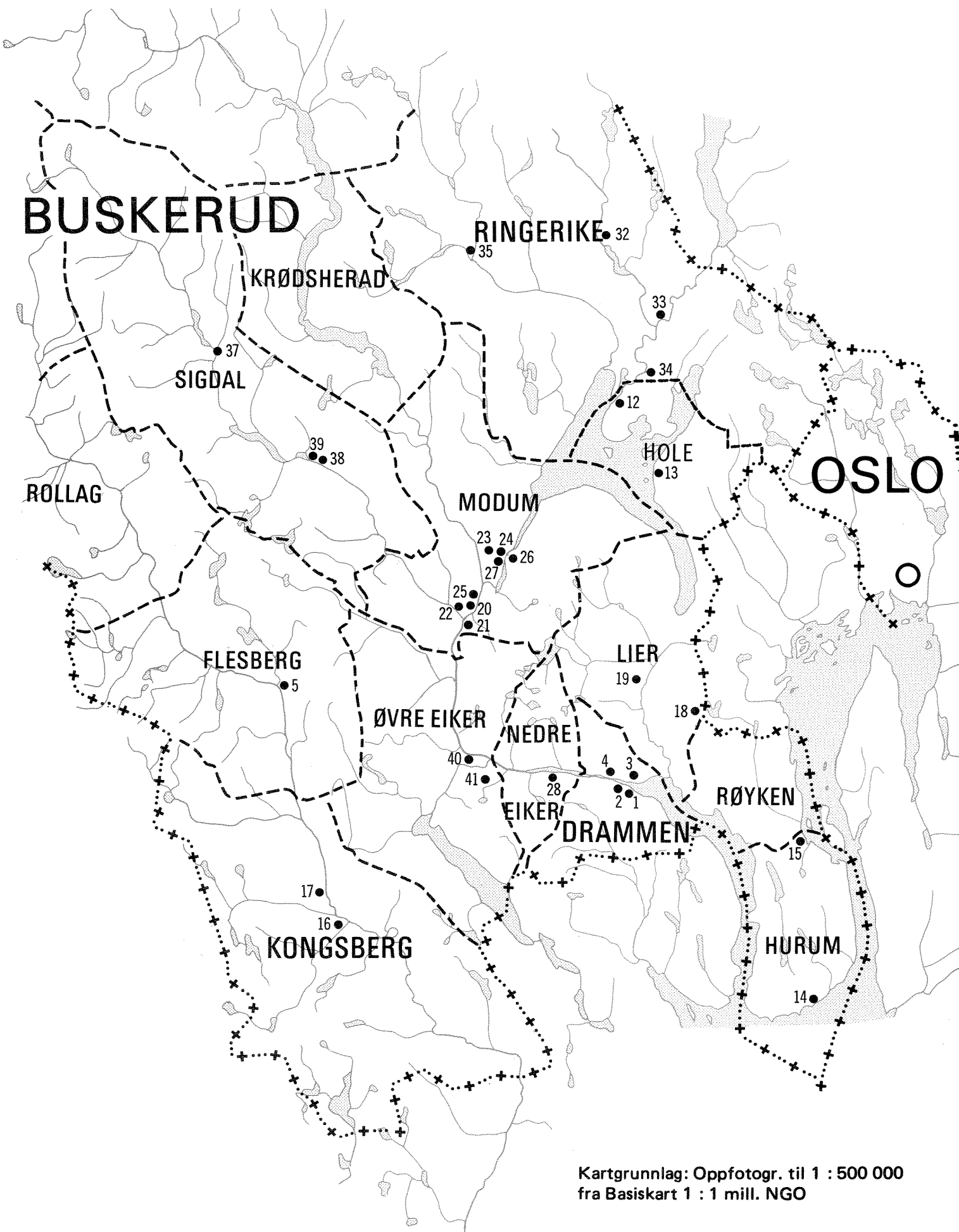
RØYKEN

DRAMMEN

KONGSBERG 17

HURUM 14

Kartgrunnlag: Oppfotogr. til 1 : 500 000
fra Basiskart 1 : 1 mill. NGO



INNLEDNING

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) har fått i oppdrag av PRA-komitéen og Miljøverndepartementet å foreta en driftsundersøkelse av samtlige kloakkrenseanlegg i Norge. Undersøkelsen utføres fylkesvis og har til hovedhensikt å framskaffe en driftsstatus over anleggene i hvert fylke, samtidig som det gis r d 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 prosent renseeffekt gjennom anlegget. Kvaliteten på utløpsvannet sammen med øvrige måleresultater fra anlegget, gir imidlertid et godt grunnlag for vurdering av anleggets effektivitet.

Renseanleggene i Drammen, Nedre Eiker og  vre Eiker kommuner er ikke undersøkt etter samme mønster som de øvrige anleggene. Det er bl.a. tatt noe færre analyser, og det foreligger ikke bildemateriale fra disse anleggene. For undersøkelsen av de nevnte anleggene svarer Oddvar Lindholm og Arne Malme alene. For resten av undersøkelsen svarer Lindholm, Lundar og Malme. Forespørsler om dette bes stilt de saksbehandlere som er anført i teksten for hvert anlegg.

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 NIVAs 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 lydnivåkalibrator GR 1567.

MÅLEMETODER OG -UTSTYR

Det gis her en kort beskrivelse av det feltutstyr som er brukt ved undersøkelsene. Øvrige analyser er utført etter de vanlige metoder som benyttes ved NIVAs rutinelaboratorium.

Sedimenterbart stoff

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

Slamvolum

Det er 1 liters målesylindre 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 oksygenmeter, type YSI (modell 57).

Oksygenopptak

Det ble brukt oksygenmeter, 200 ml er 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.

Mikroskopiering

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

Støy

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

ANLEGGSDIAGNOSE												
	I orden			I orden			I orden			I orden		
	I orden	Ikke 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, røkkv., gangbane						
2 Rist m/utstyr	●		16 Kjemikaliedosering	●		30 Korrosjon, maskinelt utstyr	●					
3 Sandfang m/utstyr	●		17 Kjemikalieinnblanding	●		31						
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				Ja				Ja			
	Ja	Nei	Bør skaffes		Ja	Nei	Bør skaffes		Ja	Nei	Bør skaffes	
43 Driftsinstruks	●			48 Rake	●			53 2 aut. prøvetakere	●			
44 Driftskjema	●			49 Hov	●			54 Høytrykkspyler	●			
45 Termometer	●			50 Siktedypskive	●			55				
46 Målesylinder	●			51 Oksygen meter		●		56				
47 Imhoffbeger	●			52 pH-meter 2 stk.	●			57				
KOMMENTARER												
Pkt. 18: Flokkulering ved luftinnblåsing gir små fnokker. pH 7,1 er for høyt for å kunne gi optimal felling, bør være i området 6,0-6,4.												

VURDERING – KONKLUSJON

Prøven viser tilfredsstillende renseresultat på tross av to uheldige omstendigheter:

- Flokkuleringen med luft ga for små fnokker; grindomrører med regulerbar hastighet vil gi mulighet til å optimalisere flokkuleringen
- pH burde senkes fra det målte 7,1 til mellom 6,0 og 6,4.

Renseanlegget var forøvrig velstelt og veldrevet.

ANLEGGSDIAGNOSE											
	I orden			I orden			I orden			I orden	
	I	Ikke		I	Ikke		I	Ikke		I	Ikke
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					
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				Ja				Ja		
	I	Ikke	Bør		I	Ikke	Bør		I	Ikke	Bør
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: Anlegget har bare én blåsemaskin, bør være to. Pkt. 23: Vannføringen måles manuelt i et V-overløp ved utløpet. Målestedet er vanskelig tilgjengelig. Pkt. 28: Blåsemaskinen gir et alt for høyt støynivå og bør skjermes.									

VURDERING – KONKLUSJON

Anlegget fungerte meget godt ved besøket.

Kommunen har på eget initiativ montert skjerm for flyteslam foran utløpsrenna. Denne gir god drift av anlegget og er en medvirkende årsak til de gode resultatene, særlig med hensyn til reduksjonen av suspendert stoff. Oksygeninnholdet i luftetanken burde være omtrent det dobbelte av det målte (1 mg O₂/l). Blåsemaskinen bør etterses og justeres for om mulig å øke kapasiteten. Slamvolumet i luftetanken (230 ml/l) var i underkant av det området som anses gunstig.

For å bedre arbeidsforholdene for driftsoperatøren, bør blåsemaskinene bygges inn.

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					
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 Stey	●		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 Imhoffbeget	●			52 pH - meter	●			57			
KOMMENTARER											
Pkt. 23: Vannmåler ute av funksjon pga. hærverk. Pkt. 29: Noe overflatekorrosjon.											

VURDERING – KONKLUSJON

Stikkprøven viser at renseresultatet for organisk stoff er tilfredsstillende. Slamvolumet i luftetanken er noe i underkant av det optimale. Ved besøket var vannmåleren ute av funksjon grunnet hærverk. Måleren bør settes i stand så raskt som mulig. Forøvrig var det en del overflate-korrosjon på anlegget.

ANLEGGSDIAGNOSE											
	I orden			Ikke i orden			I orden			Ikke 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					
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 Returslambføring »		●	28 Støy		●	42					

DRIFTSUTSTYR											
	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 Imhoffbøger	●			52 pH-meter		●		57			

KOMMENTARER											
Pkt. 1: Overløpet må stilles slik at mindre vann kommer inn i anlegget. Ved besøk var alt slammet spylt ut. Pkt. 3: Luftinnblåsing i sandfanget var for lav med slamakkumulering til følge. Pkt. 9: Det arbeides med forbedring av anlegget, og to nye kompressorer blir installert. Pkt. 14: Returslambføring med spalteredur fungerer dårlig; det bygges nå om til vanlig mammutpumping.											

VURDERING – KONKLUSJON

Slik anlegget var på besøksdagen, hadde det små muligheter til å fungere tilfredsstillende. Dette var i første rekke forårsaket av en for stor hydraulisk belastning som følge av nedbør. Vannet kom inn i renseanlegget med stor hastighet og overløpet fungerte ikke tilfredsstillende som avlastning. Sandfanget fikk for liten luftinnblåsing, og sand og slam ble akkumulert. Slamretur fra sedimentering til luftetank fungerte dårlig med spalteredur.

Drammen kommune er klar over de ovennevnte forhold og er i ferd med å forbedre anlegget.

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 Sil 0,5 mm	●		16 Kjemikaliedosering	●		30 Korrosjon, maskineit utstyr	●		
3 Sandfang m/utstyr			17 Kjemikalleinnblanding	●		31			
4 Overløpsrenne sed. 1			18 Flokkulering		●	32			
5 Flyteslam »			19 Overløpsrenne sed. 3			33			
6 Slamskråpe etc. »			20 Flyteslam »			34			
7 Slampumpe »			21 Slamskråpe, 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 Slamskråpe 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 Driftsskjerna	●			49 Hov	●			54			
45 Termometer	●			50 Siktedypskive	●			55			
46 Målesylinder	●			51 Oksygen meter		●		56			
47 Imhoffbeger		●	●	52 pH-meter	●	●		57			

KOMMENTARER									
Pkt. 11: Overløpsrenner er i plast. De er svært vanskelig å nivellere og var noe skeive. Pkt. 18: Flokkulering skjer ved luftinnblåsing. Det gis liten mulighet til å påvirke flokkoppbyggingen. Pkt. 47: Imhoffbeger mangler, det bør skaffes. Pkt. 52: pH-meter anbefales til dette anlegg om simultanfelling skal igangsettes.									

VURDERING – KONKLUSJON

Lampeland renseanlegg er et prefabrikkert biologisk renseanlegg bygget i stål. Anlegget er utrustet med sil, og det er egne tanker for aerob slamstabilisering. Renseanlegget er dimensjonert for 800 personer, men bare 3/8 av luftetank- og sedimenteringstankvolumet er i bruk. Det tilsvarer 300 personer. På prøvedagen var ca. 80 personer tilknyttet. Anlegget er derfor svært lavt belastet. Opplegg for simultanfelling er klart, men simultanfelling er ikke startet.

Analyseresultatene viser god virkning på prøvedagen. Verdien for kjemisk oksygenforbruk på utløpsvannet er åpenbart feil. Verdien for nitritt-nitrat er svært høy og pH i luftetanken er lav. Det er tydelig kraftig nitrifikasjon i anlegget, og dette medfører en sterk reduksjon i bufferkapasiteten. Det vil ikke med nåværende belastning være mulig å drive simultanfelling med f.eks. aluminiumsulfat uten samtidig å tilsette hydratkalk.

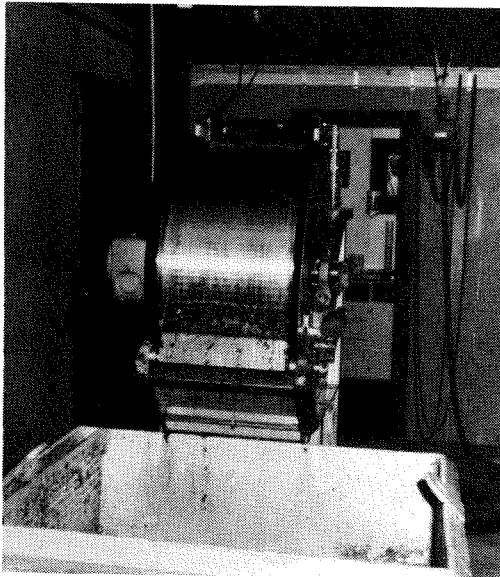
Det var lite å anmerke på anlegget ved besøket. Med denne anleggstype har det andre steder vært problemer med tiltetting av stigerørene til returslampumpene da disse hadde meget liten dimensjon. På dette anlegg er rørdiameteren øket med ca. 50 prosent, og det virker bra. Det er også montert sil på innløpet. Dette medfører at lite sand, kaffe-grut og fibermateriale når luftetanken. Alt i alt skulle dette kunne eliminere de driftsproblemer som ellers har heftet ved disse anlegg.

Flokkuleringskammerne har ikke padleverk, men omrøring ved hjelp av luftinnblåsing. Dette medfører risiko for sedimentering, og en har dessuten liten mulighet for å påvirke flokkoppbyggingen. Om det skal ha noen hensikt med separat flokkulering ved et simultanfellingsanlegg (som er meningen her), bør det monteres grindomrører med variabel hastighet.

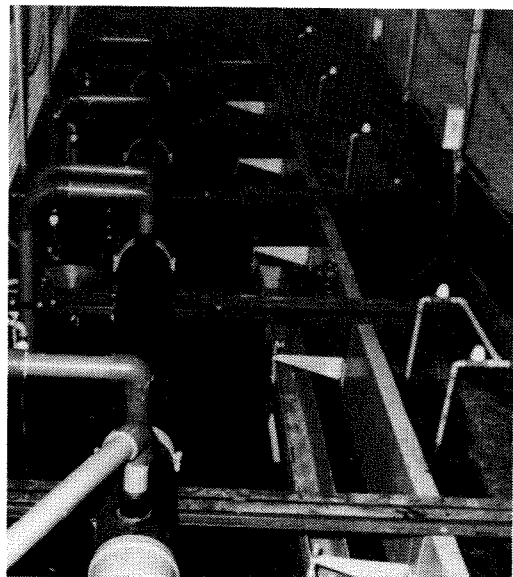
Lampeland renseanlegg var rent og velstelt og bar preg av kyndig drift.



Lampeland renseanlegg.



Sil



Interiør: til venstre er returslamledningene som samles i det grove røret. Ytterst til høyre ses en del av luftetanken.

ANLEGGSDIAGNOSE									
	I orden			I orden			I orden		
	Ikke	I		Ikke	I		Ikke	I	
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			
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 Returslutføring »		●	28 Støy		●	42			

DRIFTSUTSTYR											
	Ja				Ja				Ja		
	Ikke	Ikke	Bør skaffes		Ikke	Ikke	Bør skaffes		Ikke	Ikke	Bør skaffes
43 Driftsinstruks	●			48 Rakø	●			53 pH-måleutstyr	●		●
44 Driftskjema	●			49 Hov	●			54			
45 Termometer		●	●	50 Siktedypskive	●			55			
46 Målesylinder	●			51 Oksygen meter		●		56			
47 Imhoffbeget	●			52 pH-meter		●		57			

KOMMENTARER									
Pkt. 12: Flyteslamavdraget må justeres litt høyere i forhold til vannspeilet. Pkt. 14: Det var noe akkumulert slam i sedimenteringstanken. Denne bør skrapes ned daglig. Pkt. 16: Ikke riktig innstilt kjemikaliedosering - ved besøk var kjemikaliedoseringen ca. 250 g/m ³ ; bør ligge mellom 150-200 g/m ³ . Pkt. 26: Håndvask med varmt vann er bestilt. Pkt. 28: Noe støy fra blåsemaskiner; disse skal imidlertid bygges inn. Pkt. 45: Termometer mangler - bør finnes. Pkt. 53: Det bør skaffes enkelt utstyr for å måle pH - universalindikatorpapir eller fargekomparator.									

VURDERING – KONKLUSJON

Glomsrud rensesanlegg er et prefabrikkert biologisk anlegg dimensjonert for 200 pe. Maksimal belastning kan være fra 120 gjester i apartementshotell. Det var lite belegg på hotellet ved vårt besøk.

Analyseresultatene og anleggsdiagnose viser en noenlunde god virkning på prøvedagen. Grunnen til de noe høye verdier, er tap av suspendert stoff til utløp. Kjemikaliedoseringen var også for høy slik at det var ugunstig lav pH i luftetanken. Dette gir dårlig virkning av fellingskjemikalier.

For å oppnå gode forhold, er det viktig å kontrollere kjemikaliedosering og pH regelmessig. Vi anbefaler innkjøp av enkelt utstyr for måling av pH. pH bør ikke bli lavere enn 6,0 ved simultanfelling med aluminiumsulfat. Det er også nødvendig å skrape ned slam fra veggene i sedimenteringsbassenget daglig. Om dette ikke gjøres, vil slammet gå i forråtnelse, flyte opp og følge vannet ut.

Glomsrud rensesanlegg var rent og velstelt. Overbygningen var romslig, og det var lett å komme til for daglig drift.



Glomsrud renseanlegg.

Interiør. Bemerker den gode plassen.



ANLEGGSDIAGNOSE											
	I orden			I orden			I orden				
	I	Ikke		I	Ikke		I	Ikke			
1 Regnvannoverløp	●		15 Pumping oversk.slam sed. 2			29 Korrosjon, rekkv., gangbane	●				
2 Rist m/utstyr	●		16 Kjemikalieløsning			30 Korrosjon, maskinelt utstyr	●				
3 Sandfang m/utstyr	●		17 Kjemikalieinnblanding			31 Prøvetaker	●				
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				Ja				Ja		
	I	Ikke	Ber		I	Ikke	Ber		I	Ikke	Ber
43 Driftsinstruks	●			48 Rake				53 Tørkeskap	●		
44 Driftskjema	●			49 Hov				54 Vekt	●		
45 Termometer	●			50 Siktedypskive		●	●	55			
46 Målesylinder	●			51 Oksygen meter		●		56			
47 Imhoffbøger	●			52 pH - meter	●			57			
KOMMENTARER											
Pkt. 27: Det er ikke rekkverk rundt alle bassengene. Pkt. 44: Det tas for lite daglige analyser - driftsskjemaets rubrikker bør fylles ut regelmessig. Daglige prøver bør omfatte siktedypp, sedimenterbart stoff og temperatur. Pkt. 50: Siktedypskive mangler. Den lages best av en stålplate som er 25 cm i diameter. Den henges i stang med markering for hver 10. cm. Pkt. 51: Det er bestilt O ₂ -meter.											

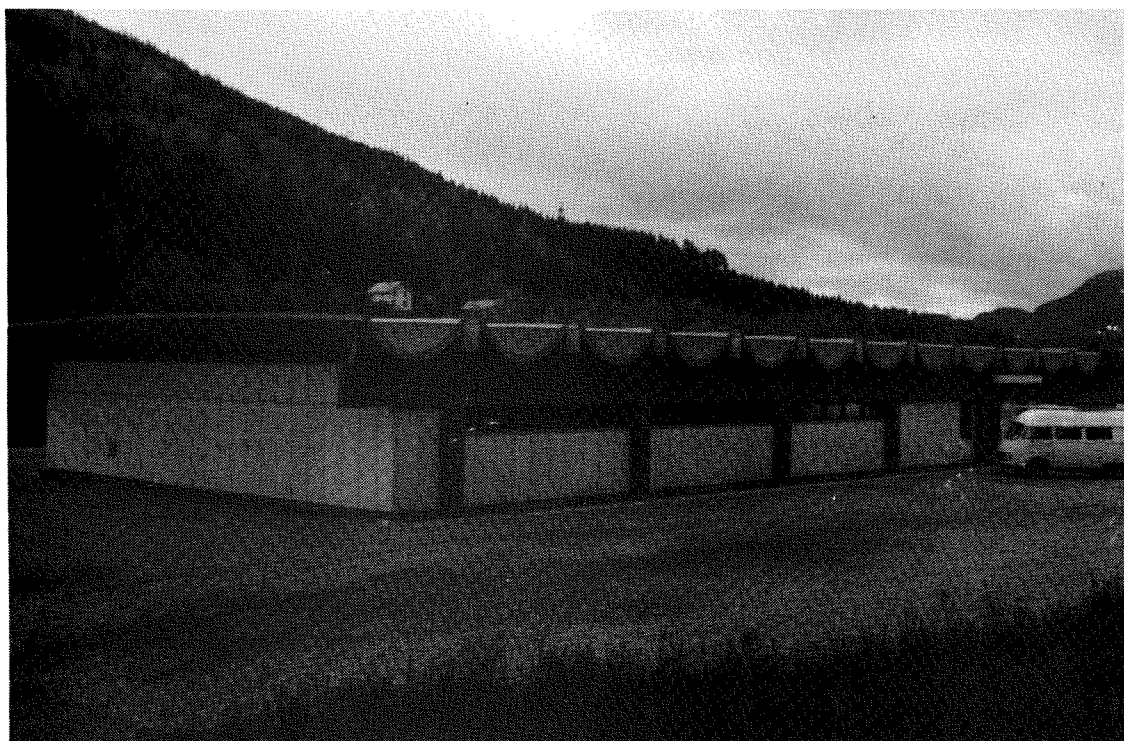
VURDERING – KONKLUSJON

Gol renseanlegg er et rent mekanisk anlegg med aerob slamstabilisering. Slammet blir avvannet på Nesbyen renseanlegg. Anlegget er dimensjonert for 12 000 personer. På prøve- dagen var det totalt 6000 tilknyttet hvorav halvparten fra industri (slakteri).

Analysene og anleggsdiagnose viser meget gode resultater.

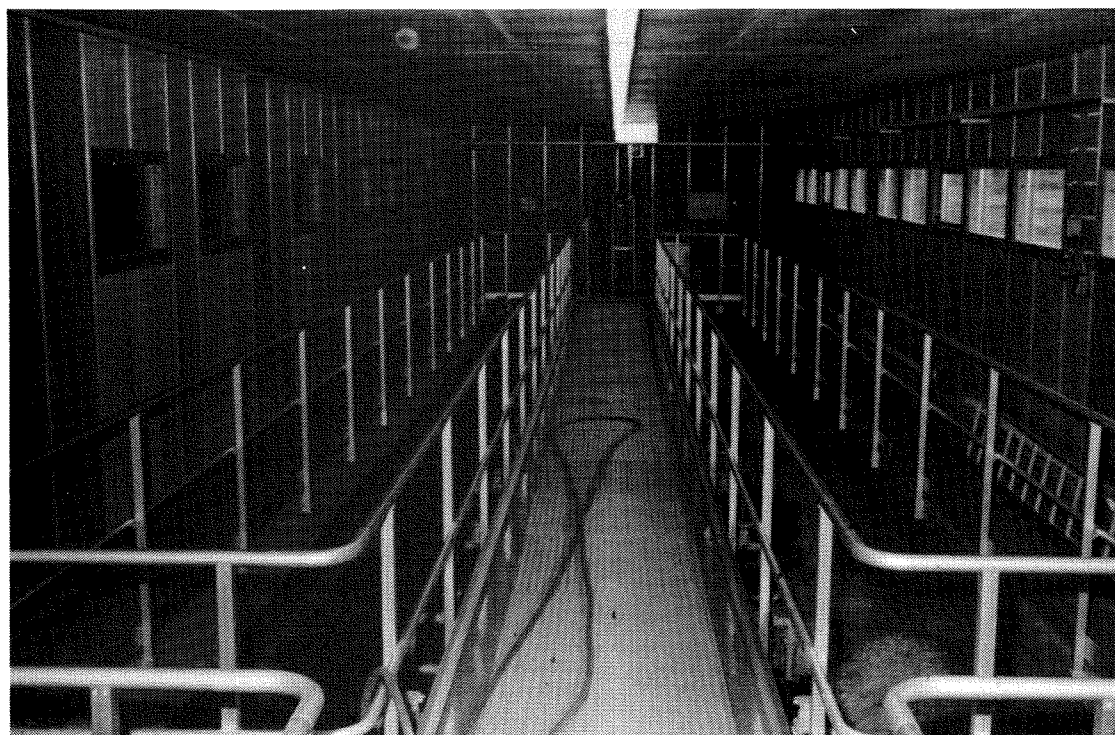
Daglig overvåking av anlegget bør inneholde enkel prøvetaking i henhold til driftsskjemaet.

Gol renseanlegg er særdeles pent utført og har gode drifts- og personalrom og et vel- utstyrt laboratorium. Det var meget rent og veldrevet.



Gol renseanlegg

Interiør av bassenghall
med aerob slamstabilisering.



ANLEGGSDIAGNOSE											
		I orden	Ikke i orden			I orden	Ikke i orden			I orden	Ikke i orden
1	Regnvannoverløp			15	Pumping oversk.slam sed. 2			29	Korrosjon, rekkv., gangbane		
2	Kvern	●		16	Kjemikaliedosering	●		30	Korrosjon, maskinelt utstyr	●	
3	Sandfang m/utstyr			17	Kjemikalieinnblanding	●		31	Lys		●
4	Overløpsrenne sed. 1			18	Fiokkulering			32	Ventilasjon		●
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	Lufters/båsemaskiner	●		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	Returslambøring »		●	28	Støy		●	42			

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

KOMMENTARER											
Pkt.12: Det mangler skjerm for flyteslam. Pkt. 10: På prøvedagen var oksygenkonsentrasjonen for lav pga. redusert luftinnblåsning (hotellet stengt). Overskuddsluft lekkes ut med egen ventil. Pkt. 23: Det finnes ikke vannføringsmåler på anlegget. Pkt. 24: Manuell dosering av hypoklorittløsning. Pkt. 26: Vask med varmt vann finnes ikke. Pkt. 27: Det er ikke rekkverk eller gangrister - adkomst via løse planker. Pkt. 31: Det var svært dårlig lys. Pkt. 32: Ventilasjonen dårlig - fare for råte i overbygg og korrosjon på stålutstyr. Anlegget bør oppvarmes og ventileres med vifte. Pkt. 44-50: Driftsskjema, termometer, Imhoff-beger og siktedypskive bør skaffes for å foreta nødvendig egenkontroll.											

VURDERING – KONKLUSJON

Anlegget er et prefabrikkert biologisk anlegg bygget i stål. Det drives med simultan-felling når hotellet er åpent. Anlegget er dimensjonert for 500 personer - hotellets maksimale kapasitet er ca. 200 senger. I tillegg kommer en del fastboende betjening.

På prøvedagen var det lite eller ingen belastning på anlegget. Hotellet hadde vært stengt i en ukes tid. Luftekapasiteten og kjemikaliedosering var derfor sterkt redusert.

Analyseresultatene viser en middels god virkning med hensyn på organisk stoff. Resultatene har liten vekt pga. den lave belastningen. Fosforfjerningen var imidlertid svært dårlig.

Årsaken til den lave fosforfjerning, og at all fosfor foreligger i løst form, er for lav oksygenkonsentrasjon. For å sikre en god virkning av fellingsmidlet, må O₂-konsentrasjonen være høyere enn 2 mg O₂/l. Det var tydelig jernsulfid i det aktive slam. Dette ble fastslått ved mikroskopi og senere ved syretilsetting som ga utvikling av hydrogensulfid. Dette forhold kan tyde på at luftekapasiteten er for lav ved normal drift. Dette må kontrolleres ved full belastning.

Den oppgitte kjemikaliedosen synes noe lav. Normale doseringer for god fosforfjerning er 75-100 g/m³.

For å bedre driften ved anlegget, anbefales det å montere skjerm foran overløpsrenne slik at flyteslam holdes tilbake. Driftsforholdene vil også kunne forbedres vesentlig om det ble montert skikkelig lys og ventilasjon. Det er et krav at bassenget har rekkverk og at gangbaner er stødige og gli-sikre.

Vi vil anbefale ombygging av overbygget for å gi bedre arbeidsmiljø i dette anlegget.



Storefjell renseanlegg

Interiør; Overskuddsluft ledes til
papirkurven.



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 Kvern	●		16 Kjemikalledosering			30 Korrosjon, maskinelt utstyr	●		
3 Sandfang m/utstyr			17 Kjemikalleinnblanding			31			
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		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 Imhoffbøger	●			52 pH-meter	●			57			

KOMMENTARER									
Pkt. 12: Flyteslammet går rett i elva. Skal føres tilbake til innløp. Pkt. 28: Støy fra blåsemaskiner er for høy - må dempes. Pkt. 23: Det var ikke vannføringsmåler på anlegget. Det bør være registrerende og summerende måler.									

VURDERING – KONKLUSJON

Geilo renseanlegg er et plassbygget biologisk anlegg. Anlegget er delt i fire parallelle luftetanker og to sedimenteringstanker. Ved besøk var to av luftetankene sjaltet ut. Anlegget er dimensjonert for 8000 personer. På prøvedagen var ca. 2500 personer tilknyttet. Ledningsnett er kombinert, og en har visse problemer med overvann.

Analyser og anleggsdiagnose viser god drift ved vårt besøk. Det er imidlertid framkommet bemerkelsesverdige opplysninger som ikke omfattes av anleggsdiagnose. Det viser seg at det ikke er mulig å drive anlegget med stort høyere slamvolum enn det en hadde ved besøket (~ 150 ml/l).

Sedimenteringsbassengene er da tydelig underdimensjonerte og kortslutningsstrømmene er dominerende.

Flyteslamavdraget føres direkte til utløpet - det samme skjer med overskuddsslam. Kommunen bør snarest finne en mer tilfredsstillende måte å deponere slammet på.

Støynivået er unødvendig høyt på dette anlegget. Det bør isoleres mellom blåsemaskiner og bassenghall.

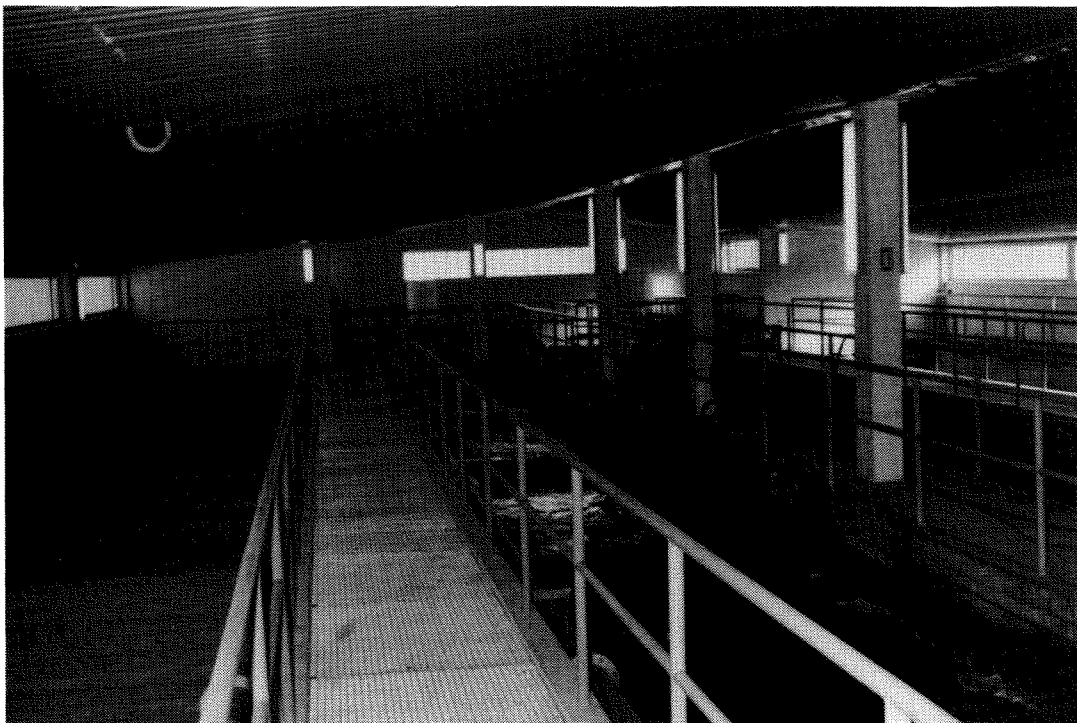
Vi anbefaler hele anleggets konstruksjon tatt opp til vurdering med ombygging som mål. Det er klart at den nåværende form og dimensjonering av sedimenteringsbassenget er gal. Disse vil muligens kunne være store nok for nåværende belastning, men kan ikke forventes å ta av for dimensjonert vannføring. Ved ombygging bør det også installeres sandfang eller sil, og det bør bygges målerenue for vannføring.

Til tross for de vanskelige driftsforhold, var det pent og velstelt.



Geilo renseanlegg

Interiør fra bassenghall



ANLEGGSDIAGNOSE									
	i orden	ikke i orden		i orden	ikke i orden		i orden	ikke i orden	
1 Regnvannoverløp	●		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			
4 Overløpsrønne sed. 1			18 Flokkulering			32			
5 Flyteslam »			19 Overløpsrønne 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 Overløpsrønne sed. 2	●		25 Spylevann for renhold	●		39			
12 Flyteslam »	●		26 Vask m/varmt vann	●		40			
13 Slamskrape etc. »	●		27 Røkkverk, sikringsutstyr	●		41			
14 Returslamføring »	●		28 Støy	●		42			

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

KOMMENTARER									
Pkt. 1: Overløp i pumpestasjon. Pkt. 2: Rista går regelmessig tett. Den er plassert under gulvet og dekket med gangrist. Det anbefales maskinrenset rist på dette anlegget. Pkt. 23: Vannføringsmåler mangler, vannføring kan anslås fra pumpetimeteller.									

VURDERING – KONKLUSJON

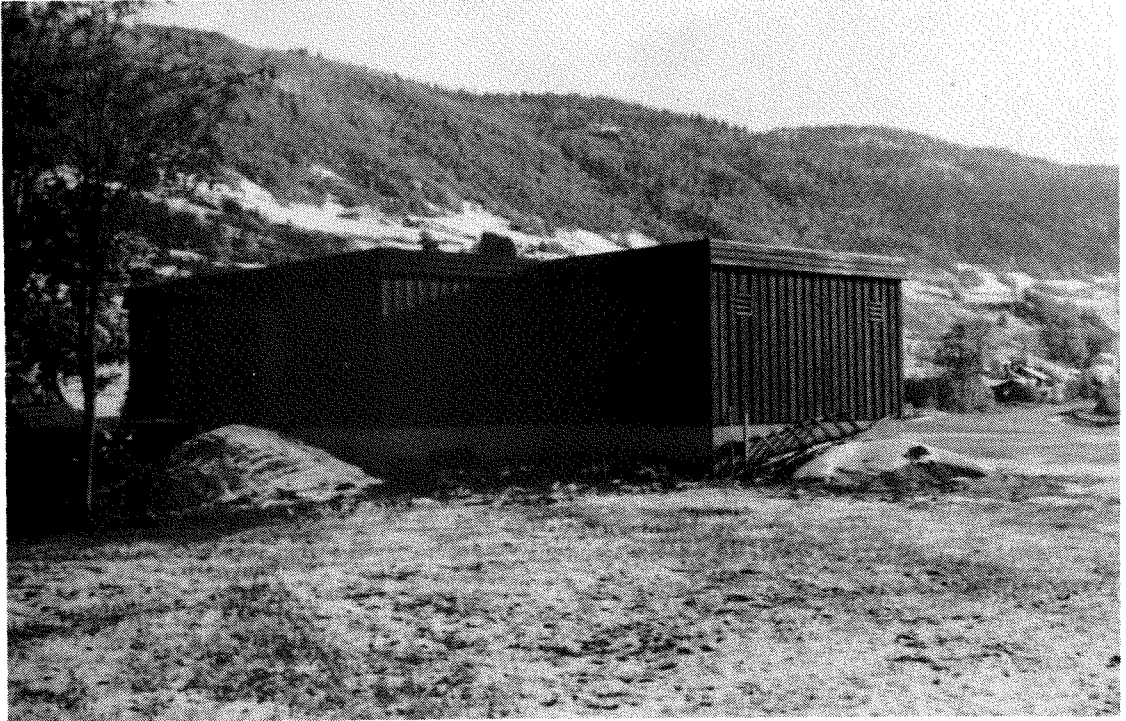
Anlegget er et plassbygget biologisk anlegg med simultanfelling. Kjemikalietilsettingen skjer satsvis 5 ggr./uke.

Anlegget virket noenlunde tilfredsstillende på prøvedagen - imidlertid var fosforfjerningen dårlig, og det er mye suspendert stoff i utløpet.

Årsakene til at fosforfjerningen ikke er helt god, er for lav kjemikaliedosering. Kjemikaliedoseringen tilsvarer på grunnlag av tilknyttet antall personer ca. halvparten av teoretisk nødvendig dose. Vi vil derfor anbefale å øke kjemikaliedosen til 25 å 30 kg/uke. Det er også svært høy belastning på sedimenteringsbassenget på grunn av den høye slamkonsentrasjonen. Slamkonsentrasjonen bør derfor senkes til ca. halvparten av nåværende verdi.

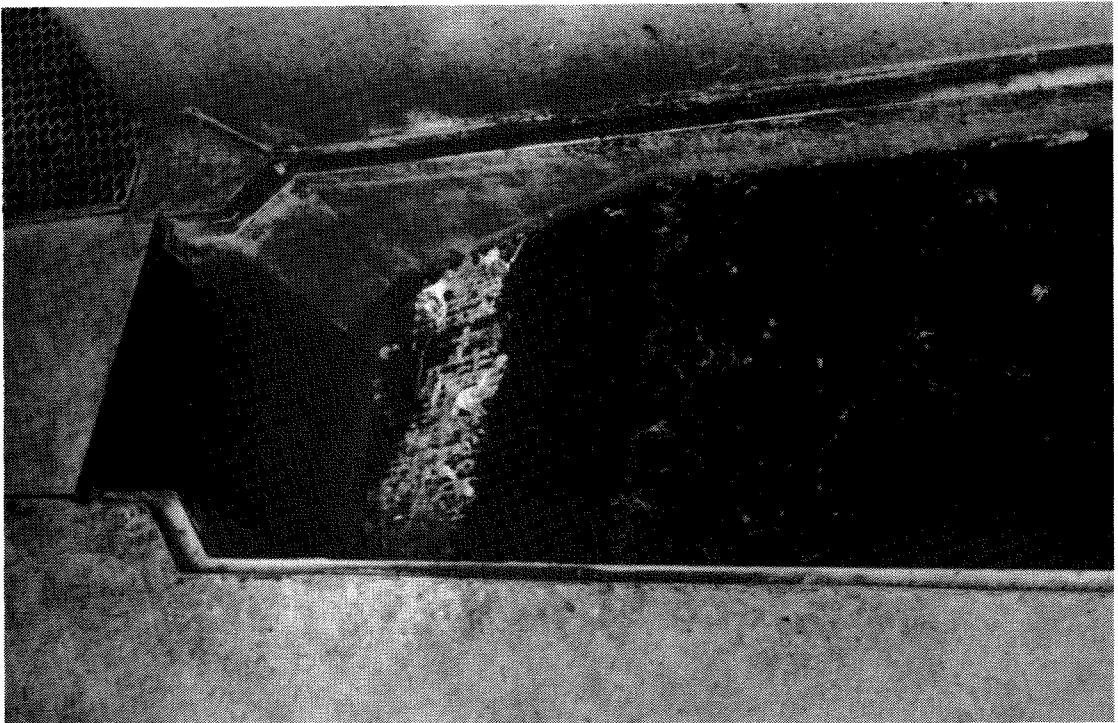
Som det framgår av bildet, er rista uheldig plassert under plater i gulvet. Ristgodsmengden er betydelig. Rista går regelmessig tett. En tør derfor anbefale maskinrenset rist her.

Hol renseanlegg var rent og pent og bar preg av god drift.



Hol renseanlegg

Risten er plasert under plater
i gulvet.



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	Ventilasjon		●	
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	Luftare/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	Returslambføring »		●			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	Målestylinder	●			51	Oksygen meter		●		56				
47	Imhoffbeger		●	●	52	pH-meter		●		57				
KOMMENTARER														
<p>Pkt. 2: Rista er delvis satt ut av drift ved at noen av stavene er fjernet. Pkt. 9: Uforsvarlig arbeidsmiljø pga. dråpespredning fra overflateluftere. Disse spruter også slam over i sedimenteringstanken og rett i utløpsrenne. Vegg mellom luftetank og sedimenteringstank er for lav. Pkt. 12: Det mangler skjerm for flyteslam. Pkt. 23: Det var ikke vannføringsmåler og heller ikke mulighet for bøttemåling. Pkt. 26: Vask med varmt vann manglet. Pkt. 28: Støynivået er for høyt i bassengrom. Pkt. 31: Ventilasjonen er for dårlig i bassenghallen - drypp fra taket. Pkt. 43-50: Driftsinstruks, driftsskjema, termometer, Imhoff-beger og siktedypskive mangler og bør skaffes.</p>														

VURDERING – KONKLUSJON

Dette renseanlegg er et plassbygget biologisk anlegg med overflateluftere (Apag-luftere). Anlegget er dimensjonert for 320 personer. På prøvedagen var hotell med 144 senger og en del betjeningsboliger tilknyttet. Belastningen på prøvedagen er ikke kjent.

Analyser og anleggsdiagnose viser dårlig virkning på prøvedagen.

Årsakene er flere. Overflatelufterne spruter aktivslam over i sedimenteringsbassenget slik at overflaten til enhver tid er dekket av slam. Det mangler flyteslamskjerm slik at slammene går i utløpet. Ristfunksjonen er dårlig, flere av stavene er bøyet til siden eller fjernet slik at det meste av ristgodset spyles igjennom.

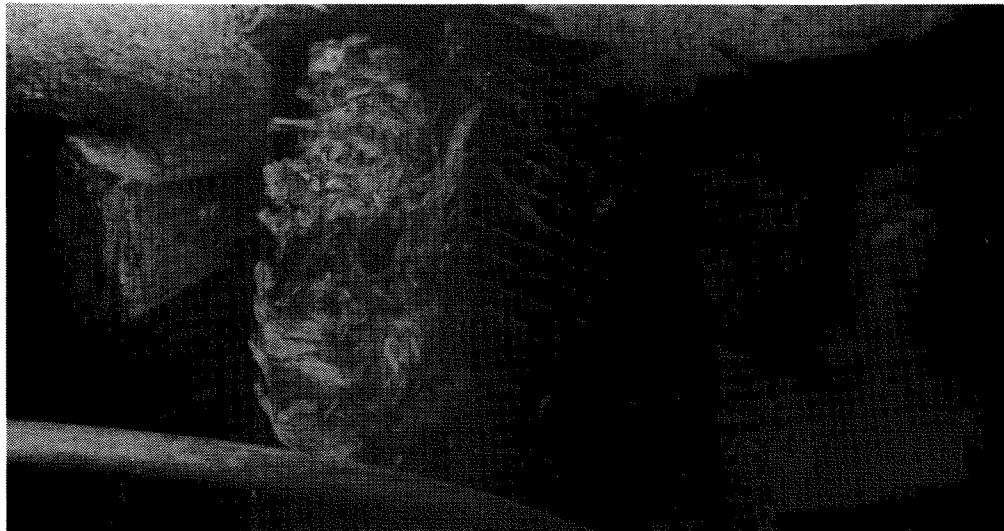
Det er et svært dårlig arbeidsmiljø i dette anlegget. Overflateluftere sprer så mye dråper at det er uforsvarlig å arbeide med disse i gang.

Vi anbefaler anlegget ombygget til diffusor-lufting. Samtidig bør feil og mangler, anført i anleggsdiagnose, utbedres. Da ledningsnett er svært kort, er det viktig at rista er tilstrekkelig stor slik at en kan klare seg med tilsyn og rengjøring én gang daglig.

Fotnote: Når dette skrives, 13/1-77, er anbud for ombygging av anlegget lagt ut.



Ustaaset renseanlegg



Rist. På grund av de betydelige ristgods-
mengdene har man måttet fjerne noen staver
for å hindre oppstuvning i ledningen.



Interiør med slamsprut fra overflateluffer.

VURDERING – KONKLUSJON

Dette er et prefabrikkert renseanlegg av type Selco. Anlegget ble ved bygging beregnet til 1000 personer. Ved besøk var 7-800 personer tilknyttet.

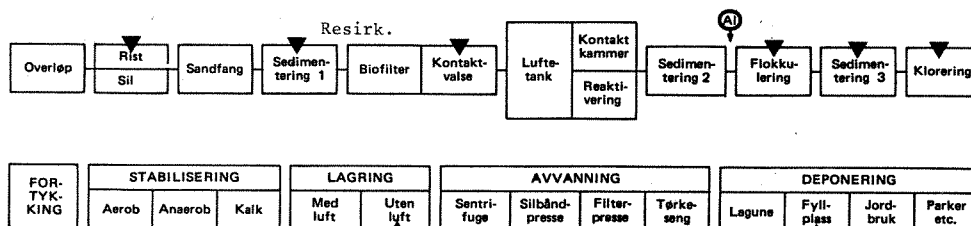
Anlegget har ikke vært i drift de siste fire år og har derfor fungert som en slamavskiller. Av den grunn ble det ikke tatt ut prøver eller skrevet anleggsdiagnose.

Erfaringer fra andre anlegg av samme type viser at det nesten er umulig å få de til å virke tilfredsstillende, selv med betydelig innsats. Av denne grunn er forsøksvis tre anlegg bygget om til konvensjonelt aktivslamanlegg. Anleggets ytre mål gir at et slikt ombygget anlegg ikke vil kunne dekke mer enn 3-500 personer og da med relativt høy slamproduksjon. Da dette anlegg mottar avløpsvann fra ca. 800 personer, er det derfor ikke å anbefale dette anlegg ombygget etter samme mønster som f.eks. Hvalsmoen, men at andre løsninger blir valgt.

TYRIFJORDEN TURISTSENTERs RENSEANLEGG

Anleggets navn Tyrifjorden Turistsenter	Anleggstype Biologisk-kjemisk	Dato 29/9-77
Anleggets eier A/S Veikroer	Dim. belastning (personer) 80 - 160	Undersøkt av Lundar
Kommune Hole	Driftsoperatør(er) Egil Sæta	Utløpssted Tyrifjorden
Fylke Buskerud	Driftsoperatørkurs Ja <input type="checkbox"/> Nei <input checked="" type="checkbox"/>	

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	Utløp						
Vannføring (l/s)	0,13 l/s						
Tidspunkt	11.20						

Returslammengde (l/s): _____
 Overskuddslammengde: $130 \text{ m}^3/\text{år}$
 Kjemikaliedosering: 795 g/m^3
 Støy: 70 dB(A)

ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

	Innløp	Sed. 1	Luftetank	Luftetank	Slamretur	Sed. 2	Flokkulering	Sed. 3	Utløp
Temperatur	16,7								16,7
Siktedyp								55	
Sedimenterbart stoff									0
Slamvolum (30 min.)									
pH	7,30								4,70
Oksygeninnhold									
Oksygenopptak									
Suspendert stoff	72								29
Flyktig suspendert stoff	56								10
Kjemisk oksygenforbruk	154								37
Biokjemisk oksygenforbruk									< 2
Nitritt - nitrat									6,4
Total fosfor	8,3								0,8
Ortofosfat	8,0								0,01
Alkalitet	m.ekv./l	4,2							0,2

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				
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	Returslambføring »			28	Støy		●	42				

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

KOMMENTARER												
Pkt. 16: Kjemikaliedosering er ikke proporsjonal mot vannføring og var ved besøk svært høy i forhold til denne og gir mye slam. Pkt. 19: Overløpsrenne i ettersedimentering er et dykket perforert rør. Det kan ikke kontrolleres eller renses uten at anlegget delvis tømmes. Pkt. 20: Flyteslam bør skummes daglig. Pkt. 23: Vannføringsmåler skal monteres og kobles til kjemikaliepumpen. Pkt. 24: Pumpe til natrium-hypokloritt i stand. Pkt. 27: Rekkverk rundt ettersedimentering mangler. Pkt. 49: Driftsskjema bør suppleres. Siktedyp, pH og kjemikaliedosering skal måles regelmessig. Pkt. 53: Universalindikatorsett for pH-bestemmning og pkt. 54: Liten målesylinder (100 ml) bør anskaffes for kontroll av kjemikaliedosering.												

VURDERING – KONKLUSJON

Dette renseanlegg består av en trekamret slamavskiller ombygget til biologisk anlegg med etterfelling. Den biologiske delen består av en innelukket kontaktvalse som flyter i det største kammeret, og den kjemiske delen av en flokkulator plassert sentralt i kammer nr. 2, som også tjener som ettersedimentering. Det siste av kamrene nyttes som slamlager.

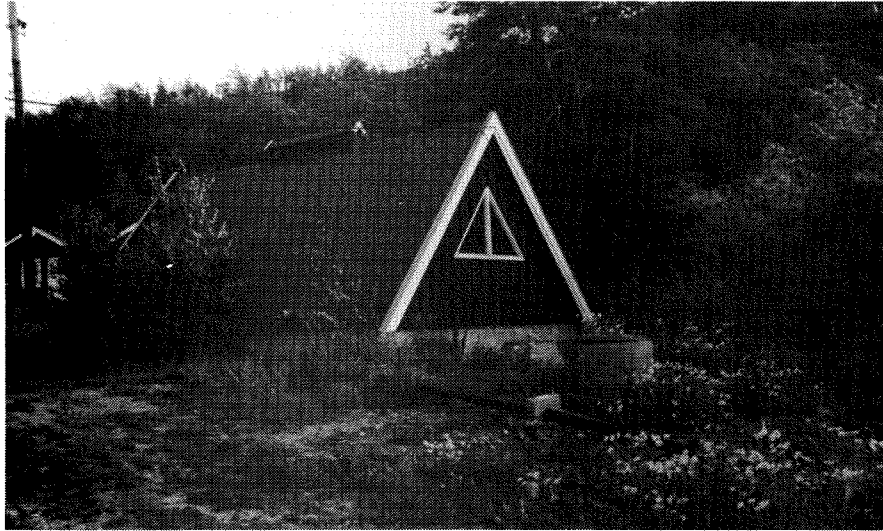
Konstruksjonen er slik at belastningen på kontaktvalse er konstant og tilrenning utover kapasiteten utjevnes i den første tanken.

På prøvedagen virket anlegget meget bra. Imidlertid var vannføringen lav, og den konstantstilte doseringspumpen ga meget høy dosering - tilsvarende 372 g/h eller 795 g/m³. Fosforfjerningen var god, men ikke helt i samsvar med en så høy dosering. Det er sannsynlig at vannføringen i gjennomsnitt er høyere enn målt ved besøket.

Det er svært viktig å kontrollere kjemikaliedoseringen regelmessig. Det gjøres best med en liten målesylinder direkte på utløpet av doseringsledning. En bør også med jevne mellomrom kontrollere pH. Ved besøket var pH 4,7 i utløpsvannet, og dette er for lavt. pH 5,8-6,3 er i de fleste tilfelle gunstig ved kjemisk felling med aluminiumsulfat. Overdosering av kjemikalier medfører større slamproduksjon og kan ofte ha en negativ virkning på rensesultatet. For dette anlegg bør en vurdere proporsjonal dosering - den kan kobles på vannføringsmåler. Under alle omstendigheter bør kjemikaliedosen senkes.

Det bør monteres rekkverk rundt ettersedimenteringsbassenget, og vi vil anbefale å bytte det nåværende dykkede utløpsarrangementet mot en åpen kanal med sagtakket overløp og flyteslamskjerm.

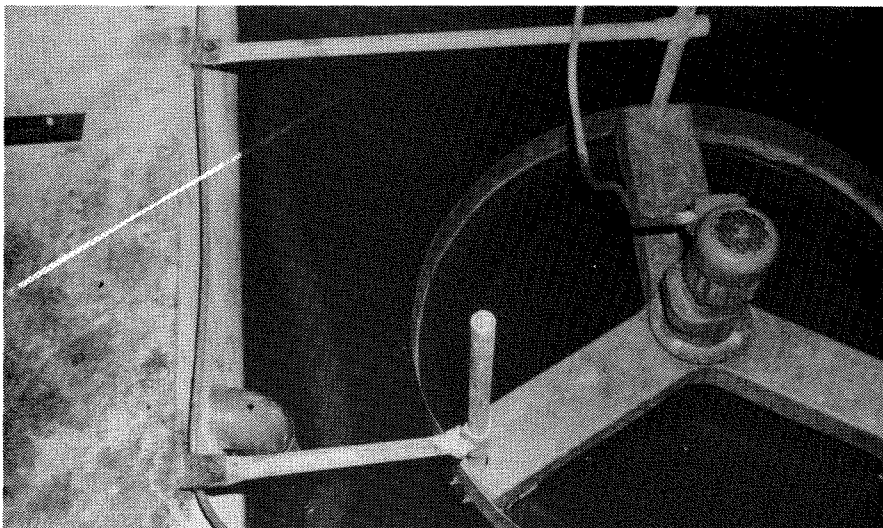
Anlegget virket rent og veldrevet ved besøk.



Tyrifjord Turistsenters renseanlegg.



Kontaktvalse.



Sedimenteringsbasseng med flokkulator
plasert i midten. Bemerkt det dykkede
utløpsrøret.

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										
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	Imhoffbeget	●					52	pH - meter	●			57							
KOMMENTARER																			
<p>Pkt. 10: For lav luftekapasitet pga. utslitte blåsemaskiner. Disse skal byttes i nær framtid. Pkt. 12: Det mangler skjerm for flyteslam foran overløpsrenne. Pkt. 28: Støynivå fra kompressorer er for høyt. De bør skjermes med lydempende kasse. Pkt. 43: Driftsinstruks mangler. Den kan fås fra leverandør.</p>																			

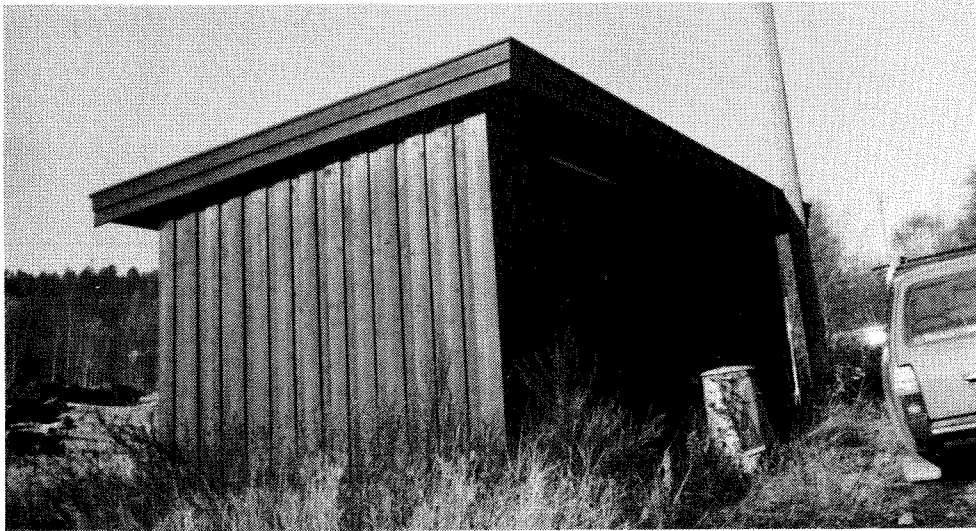
VURDERING – KONKLUSJON

Sagene renseanlegg er et prefabrikkert biologisk anlegg av type Dravo E. Anlegget er dimensjonert for 150 personer, og det var fullt belastet ved besøket.

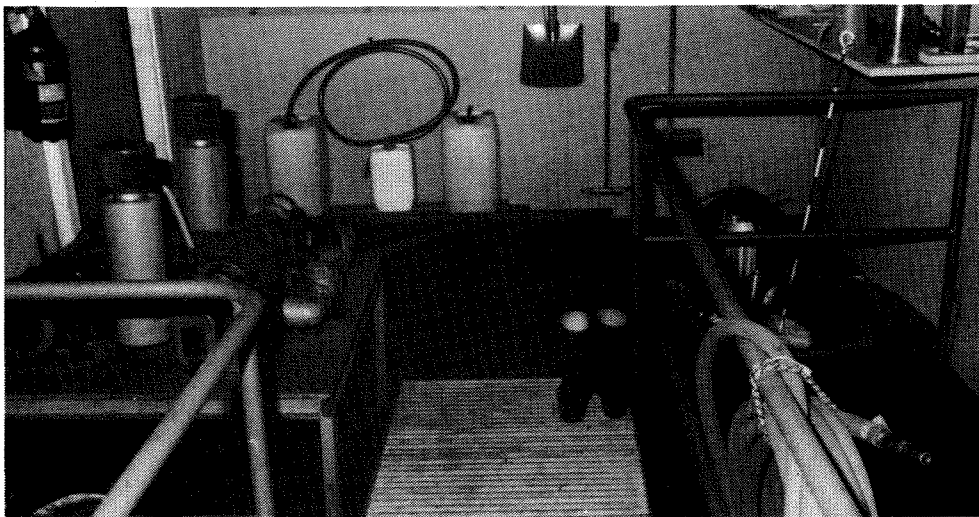
Anlegget virket godt på prøvedagen. Det er imidlertid svært lavt oksygeninnhold i dette anlegg, og det kan gi nedsatt fjerning av organisk stoff. Grunnen til dårlig luftekapasitet er slitte blåsemaskiner. Disse skal ifølge oppgave byttes.

Det var forøvrig lite å anmerke på dette anlegget. Flyteslamskjerm må imidlertid monteres, og blåsemaskinene må støydempes ved hjelp av lydisolerende kasse eller lignende.

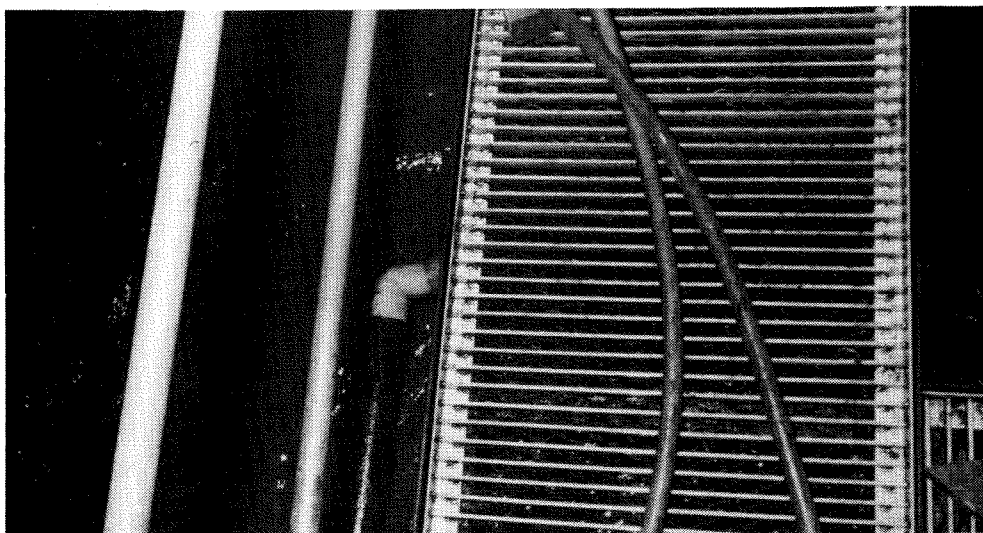
Anlegget var pent og velstelt. De opprinnelige strekkmetallristene var dekket med rister i korrosjonsfast materiale.



Sagene renseanlegg.



Interiør.



Detalj av gangrister. En kan se de originale strekkmetallristene under de nye, korrosjons-sikre ristene.

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						
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	Driftskjema		●			49	Hov		●			54			
45	Termometer		●			50	Siktedypskive		●			55			
46	Målesylinder		●			51	Oksygen meter			●		56			
47	Imhoffbeger		●			52	pH - meter		●			57			
KOMMENTARER															
<p>Pkt. 2: Rista er for liten slik at filler og lignende presses gjennom ved pumpetilslag (hastigheten blir for stor). Disse fillene tetter regelmessig returslampumpen.</p> <p>Pkt. 11: Overløpsrenne er skeiv, vannet trekkes bare av på én side av bassenget.</p> <p>Pkt. 12: Flyteslamavdraget er lite virksomt. Pkt. 13: Slamskraperen for bunn- og flyteslam har litt for høy hastighet, 2 m/min. Den bør være mindre enn 1,8 m/min.</p> <p>Pkt. 14: Ikke mulig å måle returslamføring. Pkt. 23: Det var ikke måleoverløp for vannføringsmåler. Det skal finnes. Pkt. 43: Driftsinstruks foreligger, men den er svært mangelfull.</p>															

VURDERING – KONKLUSJON

Sætre er et plassbygget biologisk anlegg. Luftetanken er bygget som en ringkanal med overflateluftere (børstelufting). Det er vanlig sedimentering med returslampumper av mammuttype. Anlegget er dimensjonert for 2000 personer. På prøvedagen var det 1500 personer tilknyttet.

Ledningsnettets har en del lekkasjer, og vannføringen kan derfor bli høy ved nedbør.

Analysene viser god virkning på prøvedagen. En kan se bort fra KOF-verdien. Den er åpenbart feil. Anleggsdiagnosen påpeker imidlertid en del feil som kan ha innvirkning på renseresultatet.

Det er meget viktig at utløpsrennen er nøyaktig nivellert, hvis ikke, kan en få lokal overbelastning av sedimenteringsbassenget og dermed slamflukt.

Slamskraperen går muligens noe for fort. Hastigheten er visstnok riktig i forhold til litteratordata, men pga. bassengtype er det ønskelig med lavere hastighet for å få mindre turbulens. Om mulig bør en forsøke å senke hastigheten til det halve (nå 2 m/min.).

Flyteslamskrapen som går på samme aksling som bunnskrapen, er lite effektiv. Det bør være mulig å oppnå bedre virkning ved å skråstille skrapebladet i forhold til gangbanen slik at flyteslammet drives mot ytterkant av bassenget og kan fjernes i flyteslamlomme. Returslamføringen er ikke mulig å måle da røret munner ut utenfor gangbanen. Ved besøk var returslamstrømmen svært høy, i størrelsesorden 30 l/s (anslag med bøttemåling). Det anbefales sterkt å bygge et måleoverløp slik at volumstrømmen kan kontrolleres daglig.

Det anbefales å installere maskinrenset rist.

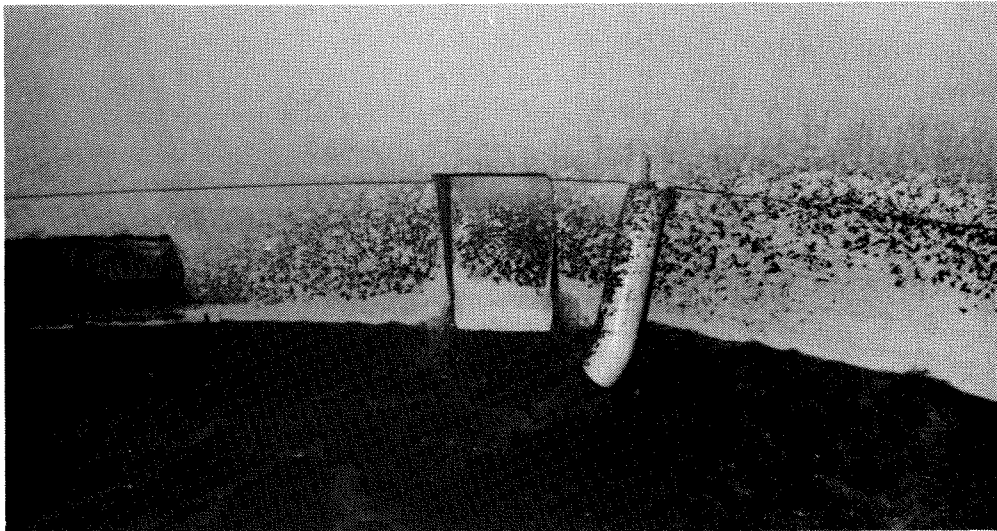
På grunn av for stor kapasitet på pumpene, får en oppstuvning i luftebasseng ved hvert pumpe-tilslag, og dette medfører sprut og søl fra børstelufterne. Lavere pumpekapasitet eller snekkepumper vil minske dette problem.

Vannføringsmåling var ikke mulig på dette anlegg. Det må derfor bygges måleprofil og helst installeres registrerende og summerende måler.

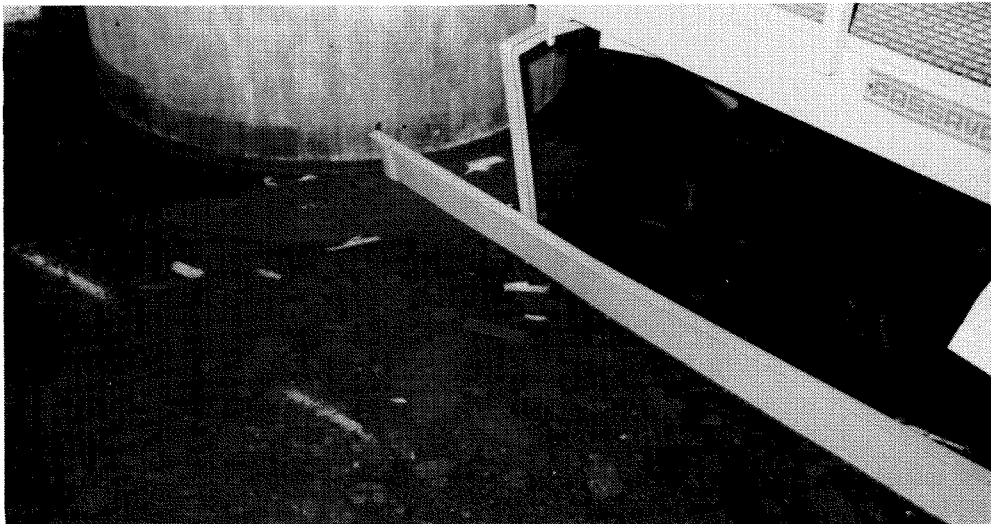
Anlegget var rent og velstelt. Det var god virkning av børsteluftere med lite eller ingen slamakkumulering i ringkanalen.



Sætre renseanlegg.



Detalj av returslamledning (til høyre) og innløpet som kommer under klaffen i veggen.

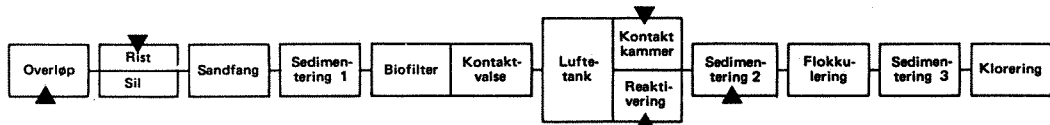


Slamskrape for flyteslam er ikke effektiv. Større vinkel mot radien vil muligens hjelpe.

HEISTADMOEN RENSEANLEGG

Anleggets navn Heistadmoen	Anleggstype Biologisk	Dato 28/10-77
Anleggets eier Forsvaret	Dim. belastning (personer) 1000	Undersøkt av Lundar
Kommune Kongsberg	Driftsoperatør(er) Sverre Falao	Utslippssted Dalelva
Fylke Buskerud	Driftsoperatørkurs Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>	

FLYTESKJEMA



FOR-TYK-KING	STABILISERING			LAGRING		AVVANNING				DEPONERING		
	Aerob	Anaerob	Kalk	Med luft	Uten luft	Sentrifuge	Silbånd- presse	Filter- presse	Tørke- seng	Lagune	Fyll- plass	Jord- bruk

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

BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: 800
 Ledningsnett: Kombinert Separat
 Type industri tilknyttet:
 Pumping inn på anlegget: Ja Nei

Målested	Innløp 60° V overløp						
Vannføring (l/s)	4						
Tidspunkt	11.55						

Returslammengde (l/s): 4
 Overskuddslammengde: 8-10 ggr./år; 20 m³
 Kjemikaliedosering: 89 dB(A) i bassenghall 1 m fra kompressor
 Støy:

ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

	Innløp	Sed. 1	Kontaktkammer	Luftetank	Slamretur	Sed. 2	Flokkulering	Sed. 3	Utløp
Temperatur	10		11			11			11
Siktedyp						20 x)			
Sedimenterbart stoff									0
Slamvolum (30 min.)			490		520				
pH	7,35		7,30						7,20
Oksygeninnhold			<0,5	<0,5		<0,5			
Oksygenopptak									
Suspendert stoff	56		3330		5630				26
Flyktig suspendert stoff	47		2690		4700				25
Kjemisk oksygenforbruk	255								43
Biokjemisk oksygenforbruk									5
Nitritt - nitrat			<0,01						
Total fosfor									
Ortofosfat									

x) Slamteppe

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 Renne	●		17 Kjemikalleinnblanding			31 Ventilasjon		●			
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		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. 3: Sandfang består av renne foran anlegget - har begrenset kapasitet og er håndrenset. Pkt. 10: For lav oksygenkonsentrasjon i luftetanken. Den skal være høyere enn 2 mg O₂/l. Pkt. 11: Ikke jevnt avdrag ved overløpsrenner pga. flytestoffer som tetter V-overløpene. Pkt. 12: Det er ikke flyteslamskjermer foran overløpsrenner. Det er ikke praktisk mulig å montere dette ved nåværende overløpsrenner. Pkt. 27: Gangbaner er svært glatte pga. sprut fra luftetankene. Pkt. 28: Blåsemaskiner gir for høyt støynivå (89 dB(A)). De bør bygges inn i eget lydisolert rom. Pkt. 31: Ventilasjonen var ikke tilfredsstillende ved besøk. Varmeluftaggregat bør gå ustanselig med termostatstyrt varme for luftvekslingens skyld.</p>											

VURDERING – KONKLUSJON

Renseanlegget er et plassbygget biologisk anlegg. En har her to luftebassenger og mulighet for å drive det som kontaktstabiliseringsanlegg (biosorpsjon). Ved besøk ble det drevet med delt returslamstrøm - dvs. noe slam gikk direkte tilbake til luftebassenget, mens resten gikk via stabiliserings/reaktiveringsbassenget.

Heistadmoen renseanlegg er dimensjonert for 1000 personer. Ved besøk var ca. 800 personer tilknyttet.

Analyseresultatene for stikkprøvene viser god virkning på prøvedagen. Anleggsdiagnosen gir imidlertid et annet inntrykk. Det var slamflukt ved besøk med 20 cm siktedyp til slamteppet. Oksygenkonsentrasjonen var mindre enn 0,5 mg O₂/l i luftetanken. Det ble også opplyst fra forskjellig hold at det var problemer med dette anlegget - spesielt med hensyn på lukt.

Årsakene til disse driftsproblemene faller i to veldefinerte punkter:

1. For liten luftekapasitet. Det virker som om blåsemaskinene er svært slitte. De bør derfor overhales eller byttes. En får også inntrykk av at det er for få luftere, men at disse har store åpninger slik at en får god omrøring med lav oksygen-overføring.

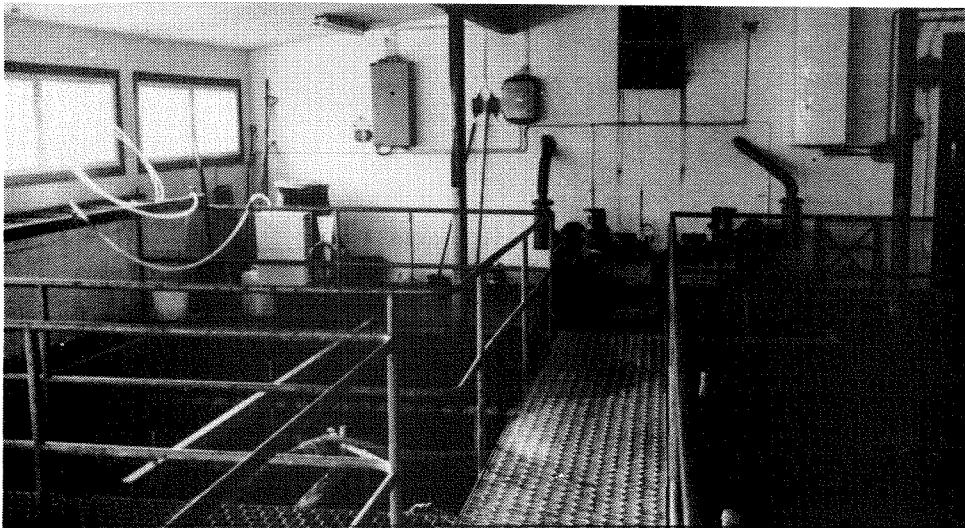
2. Overbelastet sedimenteringsbasseng. Dimensjonene er: $11,2 \text{ m}^2$ og et vanddyb på $\approx 3,5 \text{ m}$. Redusert overflate (pga. innløpsarrangement) er $8,3 \text{ m}^3$. Ved besøket gir det en hydraulisk belastning for 4 l/s på $1,7 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$. Belastningen er hydraulisk sett akkurat på grensen av det tilrådelige, men med hensyn på slamoverflatebelastningen som er $5,7 \text{ kg SS}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$, er denne mer enn to ganger for høy. Det anbefales å dimensjonere for lavere enn $2,75 \text{ kg SS}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$. Da middelvanføringen regelmessig er høyere (ca. $5,5 \text{ l/s}$) og maksimaltilrenning ifølge oppgave kan være 8 l/s , er slamflukt til å unngå.

På grunn av feildimensjonering av sedimenteringsbassenget må dette bygges ut. Samtidig bør man ruste opp blåsemaskiner og montere flere luftere. Det anbefales å vurdere bygningmessige detaljer i henhold til anleggsdiagnose med den hensikt å skape et bedre arbeidsmiljø.

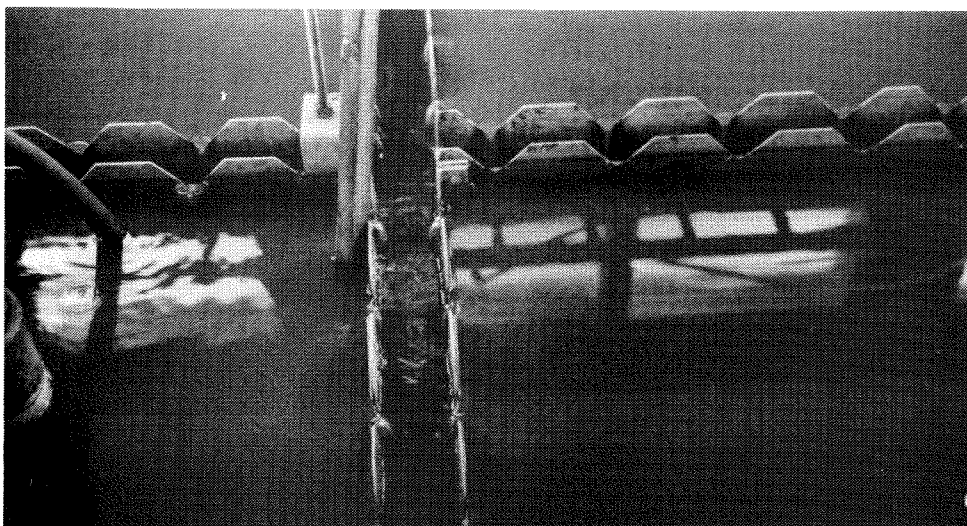
Anlegget virket ikke særlig tiltalende ved besøket. Sprut og søl hadde gjort gangbaner sleipe og forårsaket grønske på veggene. Ifølge oppgaver fra anleggseier, skyldes dette en meget stram bemanningssituasjon. Den normale arbeidsinnsats på anlegg av denne type og størrelse er 2-3 timer/dag, 5 dager i uken. Når dette skrives, 1/2-78, er dette angivelig rettet på.



Heistadmoen renseanlegg.



Interiør av bassenghall.



Overløpsrennene i sedimenteringstanken.
Slamteppet ligger her ca. 15 cm under
vannspeil, og det er slamflukt.

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	
4	Overløpsrenne sed. 1	●		18	Flökkulering			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	Returslambføring »			28	Støy	●		42	

DRIFTSUTSTYR									
		Ja	Nei	Bør skaffes			Ja	Nei	Bør skaffes
43	Driftsinstruks	●			48	Rake	●		
44	Driftskjerna	●			49	Hov	●		
45	Termometer	●			50	Siktedypskive	●		
46	Målesylinder		●		51	Oksygen meter			
47	Imhoffbeget	●			52	pH - meter			

KOMMENTARER									
Pkt. 2: Rist plassert i pumpekum; den er lite effektiv. Rengjøring er vanskelig, ristkurven må heises opp. Vinsjen er ikke sikret - den bremses med hånden rett på tannhjulene. Pkt. 5: Store mengder flytestoffer i klaringstanken. Flyteslamavdraget fungerer dårlig og skumning må skje for hånd. Pkt. 23: Det finnes plass for måleoverløp, men det er ikke montert vannføringsmåler.									

VURDERING – KONKLUSJON

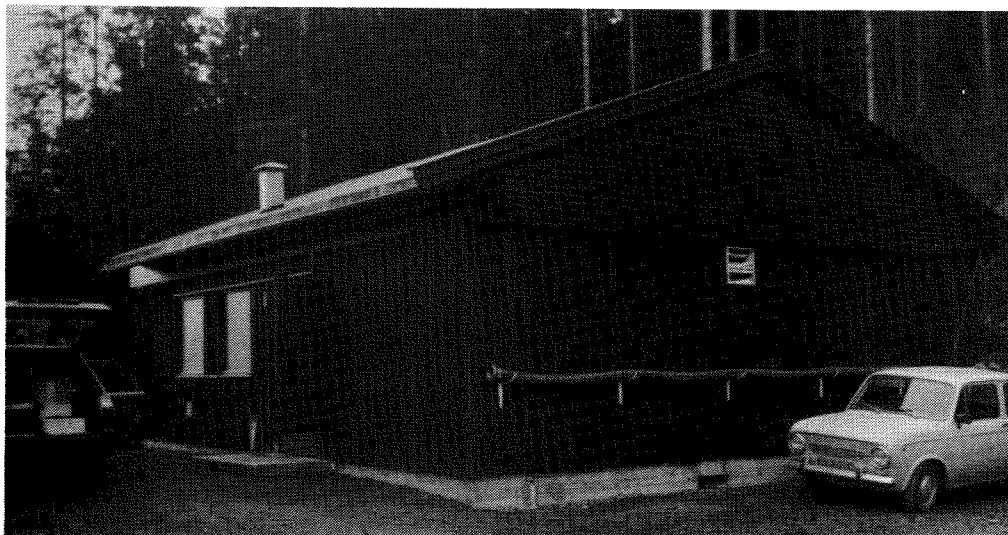
Veungsdalen er et plassbygget mekanisk anlegg. Det er dimensjonert for 1830 personer. Ved besøk var belastningen ca. 1500 personer. Ledningsnett er et separat system, men en har noen lekkasjer slik at vannføringen ved regnvær øker med 50 prosent.

Analyser og anleggsdiagnose viser noenlunde gode resultater på prøvedagen. Det var imidlertid noe sedimenterbart stoff i utløpsvannet. Verdien for kjemisk oksygenforbruk i utløpsvannet er åpenbart feil.

Det var lite å utsette på anleggsdetaljer ved anlegget, med unntak av den farlige vinsjen for ristkurven. Den bør øyeblikkelig sikres.

For å underlette den daglige drift, ville det være gunstig med en form for mekanisk flyteslamskrape. Et antall små vifter som blåser langs overflaten av bassenget, vil få flyteslammet til å samle seg ved avdragsrennen og lette fjerning av slammet.

Anlegget var rent og velstelt.



Veungsdalen renseanlegg.



Sedimenteringsbasseng med flyteslamrenne.
Flyteslammet må "måkes" mot rennen.



Pumpekum med grovrist. Ristkurven heises opp
ved hjelp av vaier og vinsj. Dette er
anmerket i teksten.

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			
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				Ja				Ja		
	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: Det er bare én blåsemaskin - bør være to for å sikre kontinuerlig drift. Pkt. 12: Skjerm for flyteslam foran overløpsrenne mangler. Pkt. 23: Kalibreringskurve til V-overløpet mangler. Pkt. 28: Noe høyt støynivå fra blåsemaskin, kan dempes med lyd-isolerende kasse eller ved å bygge eget rom til denne. Pkt. 29: Strekkmetallrister i gangbane er noe korrodert. Må byttes mot galvanisert, pressveisede rister i nær framtid. Pkt. 43 og 44: Driftsinstruks mangler. Driftsdata føres i dagbok - driftsskjema er mer oversiktlig. Bør skaffes i tillegg. Pkt. 47: Imhoff-beger mangler - bør skaffes snares.</p>									

VURDERING – KONKLUSJON

Lierskogen er et prefabrikkert biologisk anlegg av type Dravo E. Anlegget er dimensjonert for 250 personer, og på prøvedagen var ca. 80 personer tilknyttet. Det er noe industri tilknyttet, bl.a. et stort bakeri og metalloverflate-behandlingsindustri.

Analyser og anleggsdiagnose viser middels gode resultater på prøvedagen.

Årsaken til at resultatene ikke er helt tilfredsstillende, kan være de høye konsentrasjoner av tungmetaller i det aktive slam som anviser at forgiftning nylig kan ha funnet sted. Indikasjoner på dette er også meget lav BOD₇, lavt oksygenopptak og høy oksygenkonsentrasjon. Det aktive slammet inneholdt også mye uorganisk materiale, ~ 70 prosent.

Det foreligger analyseresultater som viser særdeles gode resultater fra dette anlegg, så det er grunn til å tro at en nylig har hatt driftsforstyrrelser. Ved eventuelle framtidige driftsforstyrrelser anbefales det å ta stikkprøver av vann og slam og å få disse analysert m.h.p. tungmetaller og eventuelle giftstoffer. Dette bør skje i samråd med Statens Forurensnings-tilsyn eller fylket.

Forøvrig var det lite å anmerke på dette anlegg. Anlegget var rent og velstelt og bar preg av god drift.

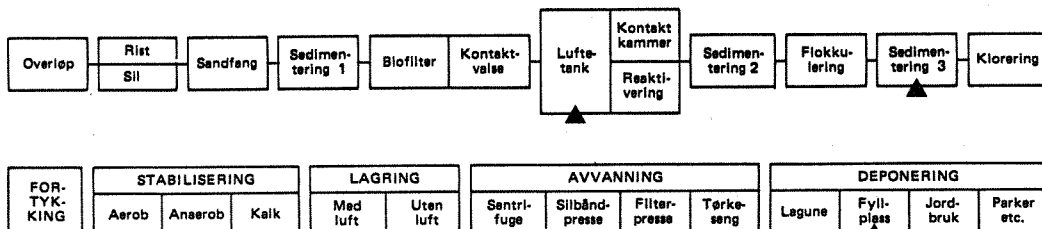


Lierskogen renseanlegg.

ODDEVALD RENSEANLEGG

Anleggets navn Oddevald	Anleggstype Biologisk - kjemisk	Dato 26/10-77
Anleggets eier Lier kommune	Dim. belastning (personer) 250	Undersøkt av Lundar/Målme
Kommune Lier	Driftsoperatør(er) Alf Bjarne Andersen	Utslippssted Glittreelv
Fylke Buskerud	Driftsoperatørkurs Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>	

FLYTESKJEMA



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

BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: ~ 100
 Ledningsnett: Kombinert Separat Utett
 Type industri tilknyttet:
 Pumping inn på anlegget: Ja Nei

Målested	Ikke målbar							
Vannføring (l/s)								
Tidspunkt								

Returslammengde (l/s): _____
 Overskuddsslammengde: Ca. 10 m³ hver 2. mnd.
 Kjemikaliedosering: 1 m³/3 mnd; 2,6 tonn aluminiumsulfat/år. Riktig dosering for 400 l/p.d
 Støy: _____

ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

	Innløp	Sed. 1	Luftetank	Luftetank	Slamretur	Utløp biol.	Flokkulering	Sed. 3	Utløp
Temperatur	oC		10,2						
Siktedyp	cm								
Sedimenterbart stoff	ml/l								0
Slamvolum (30 min.)	ml/l		290						
pH		7,85	7,40						7,10
Oksygeninnhold	mgO ₂ /l		7,3					4,2	
Oksygenopptak	mgO ₂ /l/min.								
Suspendert stoff	mg/l	242	3530			22			21
Flyktig suspendert stoff	mg/l	31	2490			17			15
Kjemisk oksygenforbruk	mgO/l					46			36
Biokjemisk oksygenforbruk	mgO ₂ /l								7
Nitritt - nitrat	mgN/l		12						
Total fosfor	mgP/l	5,5				4,1			1,5
Ortotosfat	mgP/l	2,6				3,8			0,5

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			
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 Returslambføring »			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 Oksygenlampe		●	●
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: Det er bare én blåsemaskin (høytrykksvifte). Det bør være én til i reserve. Pkt. 23: Det er ikke praktisk mulig å måle vannføringen på dette anlegget. Pkt. 18: Flokkuleringstank mangler, kjemikalier doserer rett i pumpeledning. Pkt. 44: Det mangler driftsskjema - det blir imidlertid ført dagbok. Pkt. 53: Oksygenlampe bør skaffes for kontroll av luften før kontroll og vedlikehold av tankene.									

VURDERING – KONKLUSJON

Oddevald renseanlegg er et delvis prefabrikkert renseanlegg hvor maskinkomponentene er hentet fra et Flygt 4294 anlegg. Tankene er imidlertid satt sammen av betongringer på plassen. Anlegget er et biologisk anlegg med etterfelling.

Rensing foregår ved intermittente prosesser: Langtidslufting og sedimentering i én tank og pumping og kjemikaliedosering til neste tank. Etter en tids sedimentering der, pumpes vannet til resipient. Hele driften styres ved klokkeautomatikk med overstyring med nivåvippe.

Et vilkår for at denne anleggstype skal virke godt, er at ledningsnettets er et tett separatsystem slik at sedimentering i luftetanken kan skje noenlunde uforstyrret ved lav belastning (vanligvis om natta).

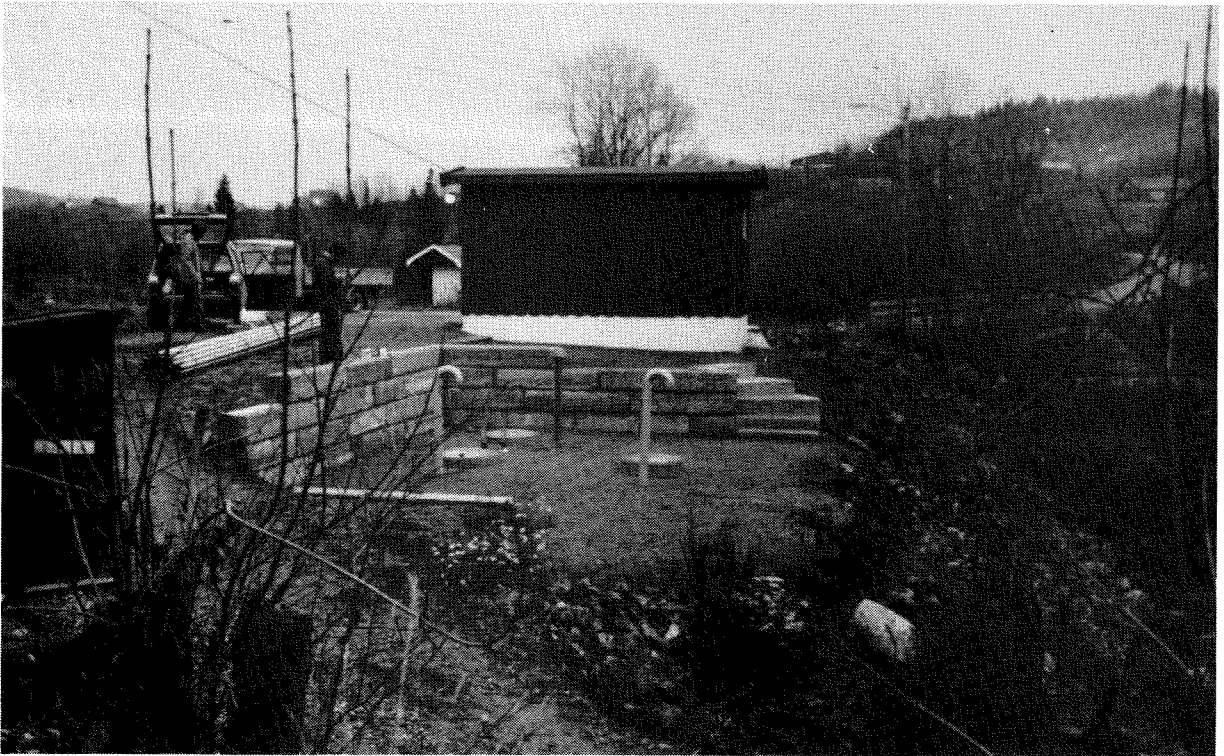
Prøvetakingen er utført ved at vann/slam-blanding har fått sedimentere i målesylindere i 30 minutter og vannfasen deretter forsiktig helt av.

Analyser og anleggsdiagnose viser gode resultater på prøvedagen. Imidlertid var fosforfjerningen noe dårlig. Dette kan ses i sammenheng med høy pH i utløpsvannet. Det var ikke mulig å kontrollere den aktuelle kjemikaliedosering, men på bakgrunn av årsforbruket og antall tilknyttet, blir vannmengden 400 l/d. ved en dosering på 180 g/m³. En tror at vannmengdene er vesentlig større. Derfor bør det bygges måleoverløp på innløpet og monteres vannføringsmåler slik at en får holdbare verdier for vannføring. Kjemikaliepumpe må samtidig kalibreres mot pumpen fra det biologiske trinnet og kjemikaliedosering innstilles. Riktig dosering er for etterfellingsanlegg fra 80 til 150 g/m³.

Imidlertid må en kontrollere at pH ikke synker under 5,8 i ettersedimenteringen. Det kan være nødvendig å tilføre kalk for å oppnå korrekt pH med tilstrekkelig aluminiumsulfatdose for god fosforfjerning.

Det bør skaffes driftsskjema da dette korrekt utfyllt er vesentlig mer oversiktlig enn dagbok.

Oddevald renseanlegg var rent og velstelt.



Oddevald renseanlegg.

ANLEGGSDIAGNOSE													
		I orden	Ikke i orden			I orden	Ikke i orden			I orden	Ikke i orden		
1	Regnvannoverløp			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	Ventilasjon		●		
4	Overløpsrenne sed. 1	●		18	Flökkulering			32	Elektrisk utstyr		●		
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	Returslambføring »			28	Støy	●		42					
DRIFTSUTSTYR													
		Ja	Nei	Bør skaffes			Ja	Nei	Bør skaffes				
43	Driftsinstruks	●			48	Rake	●			53	Eksplisimeter	●	●
44	Driftskjema	●			49	Hov	●			54	Surstoff-"lampe"	●	●
45	Termometer	●			50	Siktedypskive	●			55			
46	Målesylinder	●			51	Oksygen meter	●			56			
47	Imhoffbeget	●			52	pH - meter	●			57			
KOMMENTARER													
<p>Pkt. 27: Anlegget er ikke merket med skilt som viser brann- og eksplosjonsfare, og det er ikke gjerdet inn. Pkt. 31: Pumpekum for slamvann er ikke ventilert. Avgassing av slam fra råtnetank medfører EKSPLOSJONSFARE og FORGIFTNINGSFARE. Det bør snarest ordnes med direkte avsug fra pumpekum. Pkt. 32: Alt elektrisk utstyr er ikke gasstett (eksplosjons-sikkert). Dette gjelder spesielt lysrørsarmatur og brytere. Pkt. 53 og pkt. 54: Eksplosi-meter og oksygenmåler (eller gruvelampe) må skaffes og brukes ved et hvert arbeid i pumpe-kummen og lokalet ovenfor denne.</p>													

VURDERING – KONKLUSJON

Bårud er et plassbygget mekanisk renseanlegg med råtnetank sammenbygd med sedimenterings-bassenget (Clarigester). Det er dimensjonert for 2800 personer og var på prøvedagen be-lastet med 1400 personer.

Analysene og anleggsdiagnose viser god drift ved besøket.

Det var en del anmerkninger til sikkerhetsmessige forhold ved dette anlegg. På grunn av råtnetanken har en produksjon av giftige og eksplosive gasser. Da slamm i råtnetanken står under trykk, vil gass løse seg i slamm. Disse gassene vil så frigjøres når trykket minker, f.eks. etter tapping av slamvann.

Anlegget var ikke forskriftsmessig utført m.h.p. ventilasjon og elektrisk opplegg (gnistsikring). Det manglet dessuten utstyr for gassmåling. Videre var anlegget ikke gjerdet inn, og det manglet skilting for å opplyse om gassfare. Disse ting må utbedres, eventuelt i samarbeid med arbeidstilsynet.

Anlegget var pent, rent og velstelt.



Bårud renseanlegg. I forgrunnen ses tørkesenger for utråtnet slam.

Interiør



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

KOMMENTARER									
<p>Pkt. 1: Regnvannsoverløpet er for høyt stilt. Det virker ikke. Pkt. 8, 9 og 10: Det er utilstrekkelig omrøring i luftetanken. Blåsemaskin løser ut på motvern-bryter pga. overbelastning. Årsaker: Store mengder akkumulert slam som var sand- og leirholdig og tette luftere. Det er bare én blåsemaskin. Det bør være to for å sikre kontinuerlig drift.</p> <p>Pkt. 12: Det mangler skjerm for flyteslam. Det kontinuerlige flyteslamavdraget har noe høy vannføring. Pkt. 14: Spalten for returslamføring var delvis tett av akkumulert slam.</p> <p>Pkt. 23: Det var ikke måleoverløp eller vannføringsmåler på anlegget. Pkt. 25 og 26: Rennende vann var ikke lagt fram til anlegget. Pkt. 27 og 29: Gangbaner i tre er svært glatte, og da det også mangler rekkverk, er dette en stor sikkerhetsrisiko.</p> <p>Pkt. 45, 47, 49 og 50: Termometer, Imhoff-beger, hov og siktedypskive er driftsutstyr som bør finnes på renseanlegget.</p>									

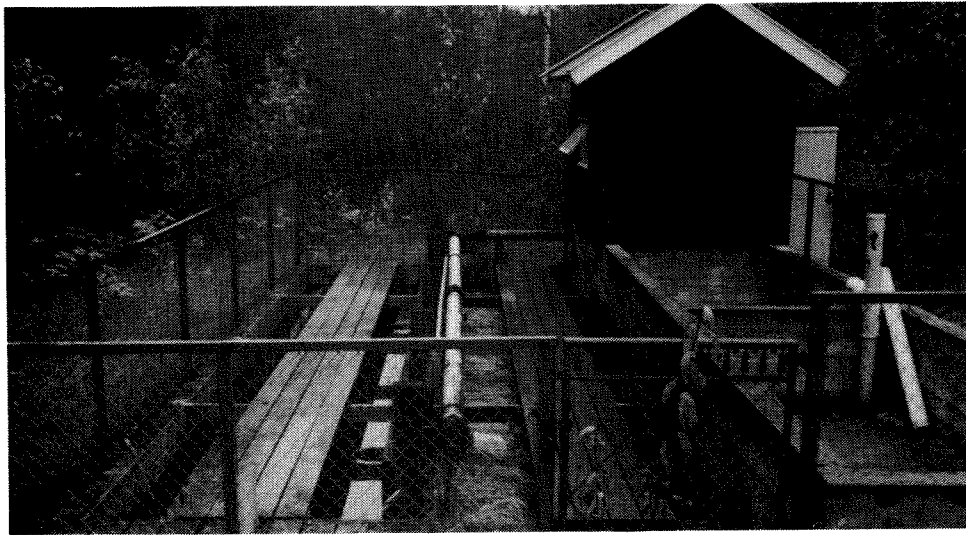
VURDERING – KONKLUSJON

Dette anlegget er et plassbygget biologisk anlegg som har samme konstruksjon som Tangen renseanlegg (beskrevet senere i rapporten). Anlegget er ikke overbygget. Det er dimensjonert for 400 personer. På prøvedagen var ca. 150 tilknyttet.

Ved vårt besøk virket anlegget ikke. Det var nesten fullt av akkumulert slam, og det var kortslutning til utløp slik at en hadde kontinuerlig slamflukt. Av denne grunn ble det ikke tatt ut prøver for analyse.

Det viste seg at luftmengdene var utilstrekkelige til å holde slammet i suspensjon. Slammet inneholdt også en del sand og leire, og dette tunge materiale hadde delvis tettet lufterne. Derfor anbefaler vi anlegget tømt. Lufterne må rengjøres, og vi vil anbefale å heve disse i forhold til returslamspalten slik at muligheten for kortslutningsstrømmer minker. Det er også viktig at slangene til lufterne kontrolleres for lekkasjer. Gangbaner må sikres slik at ulykker forhindres.

Ved drift av anlegg med spalteredur er det særdeles viktig med regelmessig skraping av veggene i sedimenteringsbassenget. For om mulig å bedre driften ved anlegget, anbefales det at man gjør forsøk med å plassere lufterne på motsatt side av skilleveggen mellom luftetank og sedimenteringsbasseng. Dette kan gi roligere strømningsforhold i sedimenteringsbassenget og dermed en bedre avskilling av aktiv slam.



Engerdalen renseanlegg.



Detalj av flyteslam-avdraget i sedimenteringsbassenget.



Skillevegg mellom luftetank og sedimenteringsbasseng.
Luftbobler ved veggen skyldes kortslutning ved spalten.
Aktivt slam kan ses helt oppe i overflaten.

ANLEGGSDIAGNOSE											
	i orden	ikke i orden		i orden	ikke i orden		i orden	ikke i orden			
1 Regnvannsoverløp			15 Pumping øversk slam sed. 2			29 Korrosjon, rekkv., gangbane			●		
2 Rist m/utstyr	●		16 Kjemikaliedosering			30 Korrosjon, maskinelt utstyr	●				
3 Sandfang m/utstyr			17 Kjemikalieinnblanding			31					
4 Overløpsrenne sed. 1			18 Fløkkulering			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		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. 12: Skjerm for flyteslam mangler foran overløpsrenne. Pkt. 13: Det var ca. 75 cm akkumulert slam i sedimenteringsbassenget. Pkt. 23: Kalibreringskurve for V-overløp mangler. Pkt. 28: Støynivå er unødvendig høyt (92 dB(A)). Kan dempes med lydisolerende kasse. Pkt. 29: Strekkmetallrister i gangbaner er sterkt korroderte. Bør byttes mot press-sveisede galvaniserte rister. Pkt. 43: Driftsinstruksen er mangelfull. Ny bør skaffes fra leverandør.</p>											

VURDERING – KONKLUSJON

Haugfoss skoles renseanlegg er et prefabrikkert biologisk renseanlegg av type Dravo E. Anlegget er dimensjonert for 70 personer og ca. 35 personer var tilknyttet på prøvedagen.

Analyseresultatet viser ikke tilfredsstillende drift på prøvedagen. Grunnen til det dårlige resultatet er slamflukt. Som det framgår av anleggsdiagnosen, hadde man slamakkumulering i sedimenteringstanken som var svært uheldig utformet. På grunn av den overdimensjonerte innløpskassen, har en sterkt redusert effektiv overflate i sedimenteringsbassenget - totalt er 1,4 m² av 3,3 m² opptatt av flyteslamavdrag, overløpskasse og utløpsrenne. Dette gir en overflatebelastning i overkant av 1,4 m/h ved den faktiske belastning som er 35 p.e. Det er meget høyt for dette basseng.

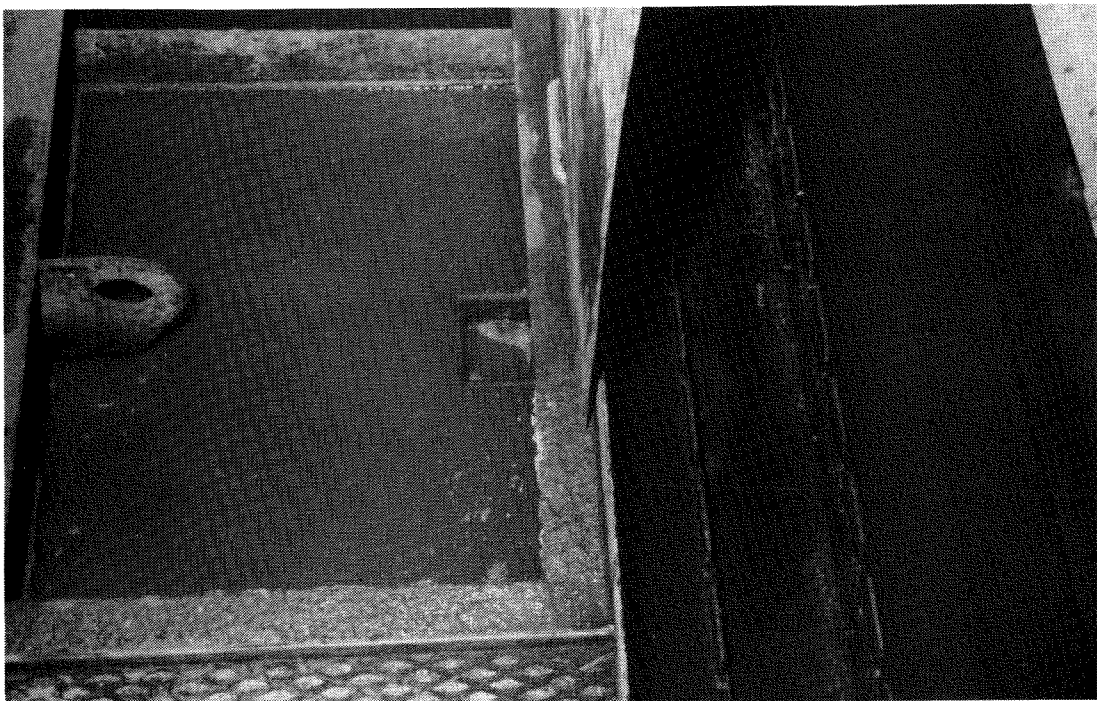
På grunn av bassengformen, er innløpsspalten mellom 10 og 15 cm bred, og en vil derfor få en sterk turbulent strøm som forårsaker kortslutning i bassenget med slamflukt til følge. Av disse grunner må sedimenteringsbassenget bygges om. En vil da også kunne unngå dødsone med slamakkumulering.

Til tross for de mangler som er påpekt, virket anlegget pent og velstelt.



Haugfoss skoles renseanlegg.

Detalj av innløpskassen i sedimenteringstanken.
Bildet gir et inntrykk av misforholdet mellom
størrelsen på innløpskasse og overflaten på
sedimenteringsbassenget.



ANLEGGSDIAGNOSE											
	i orden	ikke i orden		i orden	ikke i orden		i orden	ikke i orden			
1 Regnvannoverløp	●		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 Ventilasjon		●			
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		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 Imhoffbøger	●			52 pH-meter		●		57			
KOMMENTARER											
<p>Pkt. 8: Det var ca. 20 cm akkumulert slam i luftetanken. Pkt. 9: Luftere er delvis tette. Pkt. 10: Luftmengdene var utilstrekkelig for å holde oksygenkonsentrasjonen over 2 mg O₂/l. Pkt. 11: Overløpsrenne er skeiv og gir slamtap pga. kortslutningsstrømmer. Pkt. 12: Det mangler skjerm for flyteslam foran overløpsrenne. Pkt. 26: Varmt vann manglet - det skal finnes. Pkt. 28: Støynivået er for høyt, 95 dB(A) - kan dempes med lydisolerende kasse. Pkt. 31: Det var svært fuktig i bassenghall. Det bør installeres vifte for innblåsing av forvarmet friskluft.</p>											

VURDERING – KONKLUSJON

Modum Bads renseanlegg er et prefabrikkert biologisk renseanlegg, type Dravo E. Anlegget er dimensjonert for 300 personer, og på prøvedagen var 290 personer tilknyttet.

Analyser og anleggsdiagnose viser et dårlig driftsresultat på prøvedagen. Årsaken er for lav luftinnblåsing. Dette medfører dårlig biologisk rensing, akkumulering av slam i luftetanken og eventuelt vond lukt fra anlegget.

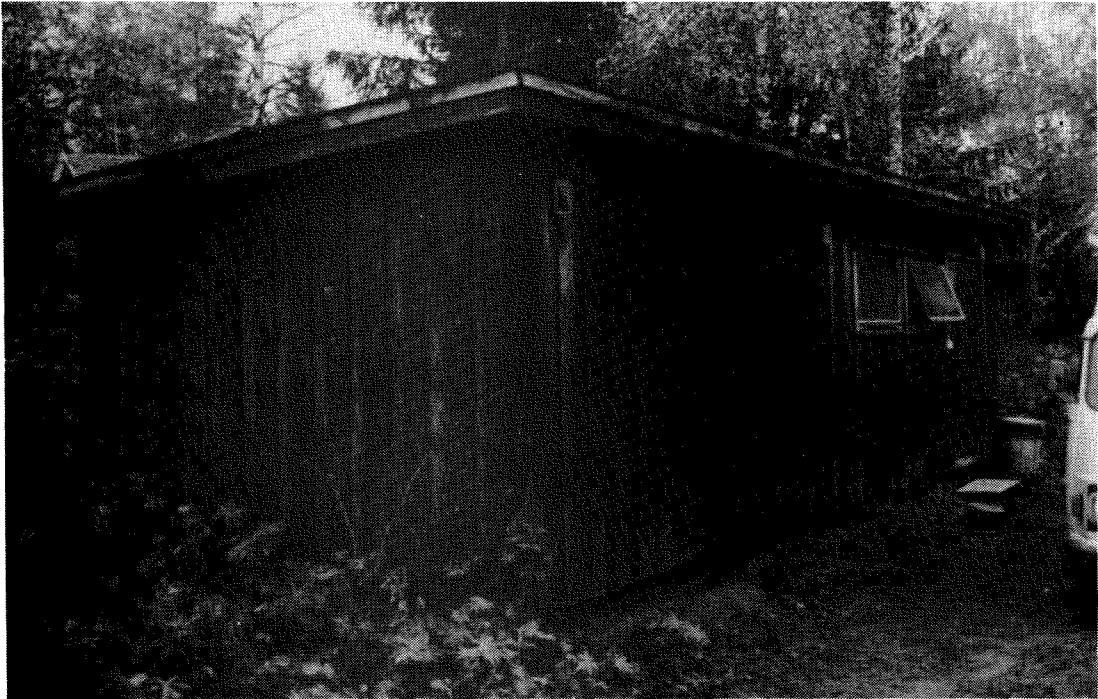
Det var noe utnyttet kapasitet på den blåsemaskinen som var i bruk, men selv med full utnyttelse, har en maskin for lav kapasitet til å holde god omrøring i luftetanken. Av denne grunn må begge blåsemaskiner drives parallelt. For at ikke motoren og sikkerhetsventiler skal slå ut, er det nødvendig å rense lufterne, og det kan også bli aktuelt å montere flere luftere.

Det bør anskaffes en reserveblåsemaskin ettersom de nåværende skal gå kontinuerlig. Denne bør fortrinnsvis ha en høyere kapasitet, f.eks. 2,5 m³/min.

For å skape rolige strømningsforhold i sedimenteringstanken, må overløpsrennen stilles nøyaktig, og for å hindre flyteslam i å nå utløpet, må det monteres en skjerm foran utløpsrennen.

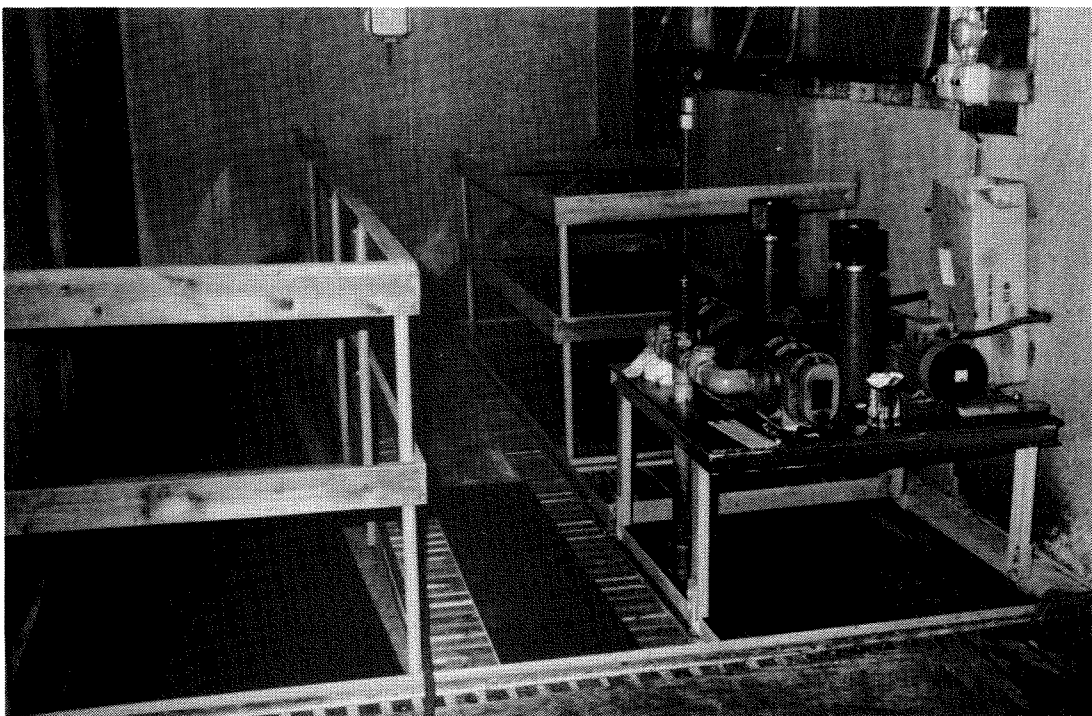
Arbeidsmiljøet kan forbedres ved installasjon av vifte for ventilasjon, og lydnivå fra blåsemaskiner kan dempes med lydisolerende kasse. Vask med varmt vann skal finnes på renseanlegg.

Anlegget virket rent og velstelt.



Modum Bads renseanlegg.

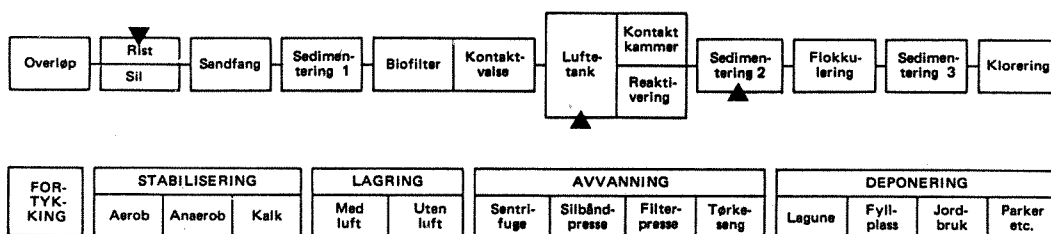
Interiør.



SAND RENSEANLEGG

Anleggets navn	Sand	Anleggstype	Biologisk	Dato	18/10-77
Anleggets eier	Modum kommune	Dim. belastning (personer)	1000	Undersøkt av	Lundar/Malme
Kommune	Modum	Driftoperatør(er)	Nils Lobben	Utslippssted	
Fylke	Buskerud	Driftoperatørkurs	Ja <input type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>		

FLYTESKJEMA



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

BELASTNINGER/MÅLINGER

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

Målested	Ikke mulig å måle.							
Vannføring (l/s)								
Tidspunkt								

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

ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

	Innløp	Sed. 1	Luftetank	Luftetank	Slamretur	Sed. 2	Flokkulering	Sed. 3	Utløp
Temperatur	oC								
Siktedyp	cm								
Sedimenterbart stoff	ml/l								
Slamvolum (30 min.)	ml/l								
pH									
Oksygeninnhold	mgO ₂ /l								
Oksygenopptak	mgO ₂ /l/min.								
Suspendert stoff	mg/l								
Flyktig suspendert stoff	mg/l								
Kjemisk oksygenforbruk	mgO/l								
Biokjemisk oksygenforbruk	mgO ₂ /l								
Nitritt - nitrat	mgN/l								
Total fosfor	mgP/l								
Ortofosfat	mgP/l								

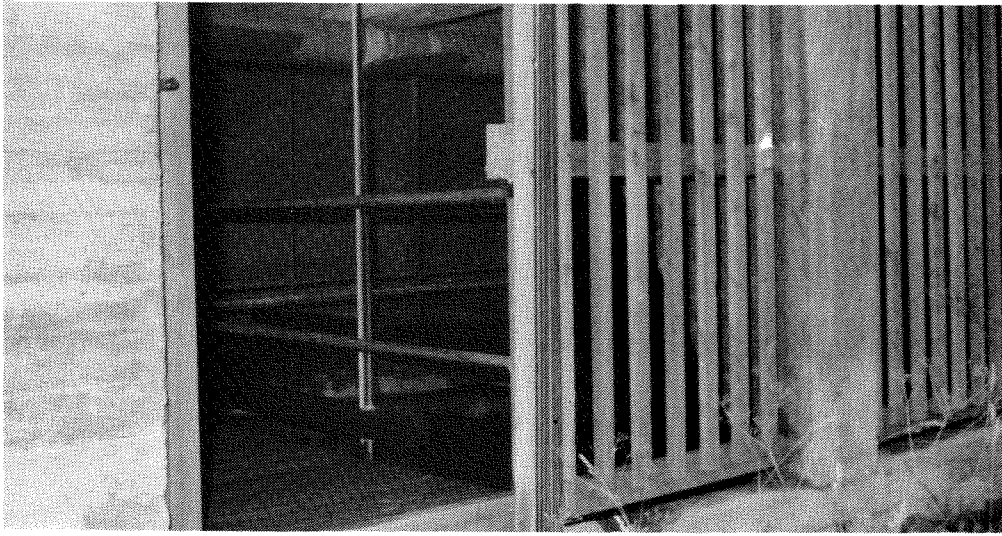
ANLEGGSDIAGNOSE														
		i orden	ikke i orden			i orden	ikke i orden			i orden	ikke i orden			
1	Regnvannsoverløp		●	15	Pumping oversk.slam sed. 2			29	Korrosjon, rekkv., gangbane	●				
2	Rist m/utstyr		●	16	Kjemikaliedosering			30	Korrosjon, maskinelt utstyr	●				
3	Sandfang m/utstyr			17	Kjemikalleinnblanding			31						
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	Returslambføring »		●	28	Støy		●	42						
DRIFTSUTSTYR														
		Ja	Nei	Ber skaffes			Ja	Nei	Ber skaffes			Ja	Nei	Ber skaffes
43	Driftsinstruks		●		48	Rake	●			53				
44	Driftskjema	●			49	Hov	●			54				
45	Termometer		●		50	Siktedypskive		●		55				
46	Målesylinder		●		51	Oksygen meter		●		56				
47	Imhoffbeget	●			52	pH - meter		●		57				
KOMMENTARER														
<p>Pkt. 1: Regnvannsoverløpet er manuelt styrt og var tett ved besøk. Pkt. 2: Det finnes ikke ristkurv på innløpet. Pkt. 8: Det var ikke omrøring i luftetank. Pkt. 9: Høytrykkviften har for lav kapasitet og klarer ikke det aktuelle mottrykket i anlegget. Pkt. 10: Ingen lufting i bassengene ved besøk. Pkt. 11: Utløpsrøret har for liten dimensjon og er delvis tett. De forårsaker oppstuvning i sedimenteringsbasseng og stopp på mammutluftere. Pkt. 12: Det mangler flyteslamskjerm foran overløpsrenne. Pkt. 23: Det var ikke vannføringsmåler eller måleoverløp på anlegget. Pkt. 26: Varmt vann til håndvask manglet.</p>														

VURDERING – KONKLUSJON

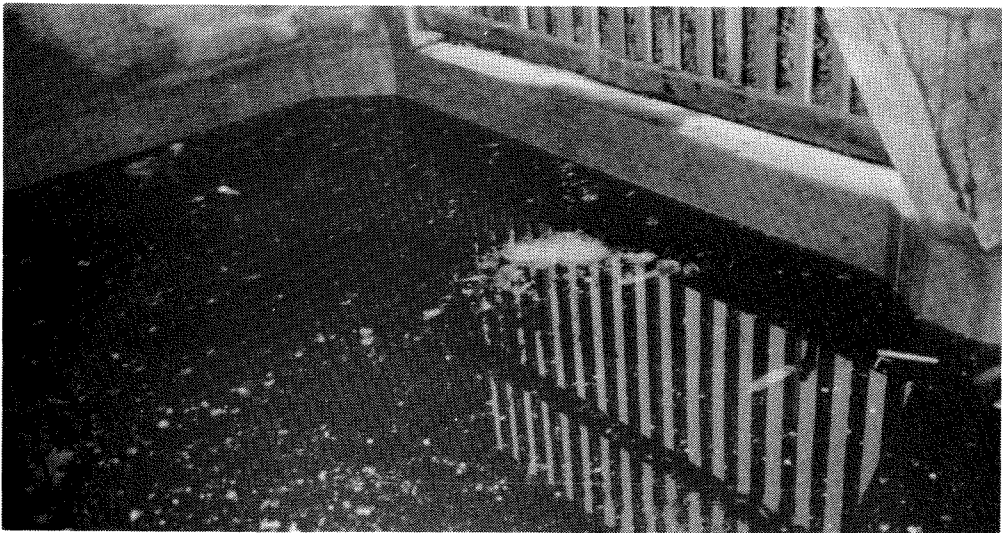
Dette er et plassbygget biologisk anlegg med mammutluftere (type AG) plassert sentralt i luftetankene. Anlegget er dimensjonert for 1000 personer.

På prøvedagen virket ikke anlegget. Det var ikke omrøring i bassengene i det hele tatt. Årsaken er at høytrykksviften ikke klarer å gi nok trykk slik at mammutlufterne stopper ved en liten oppstuvning i bassengene. Denne tilstand inntrer ofte der utløpsledningen har for liten dimensjon og dessuten er delvis tett. Vannstanden i bassengene er imidlertid ikke mer enn 7 cm over minste nivå, så konklusjonen må være underdimensjonert høytrykksvifte.

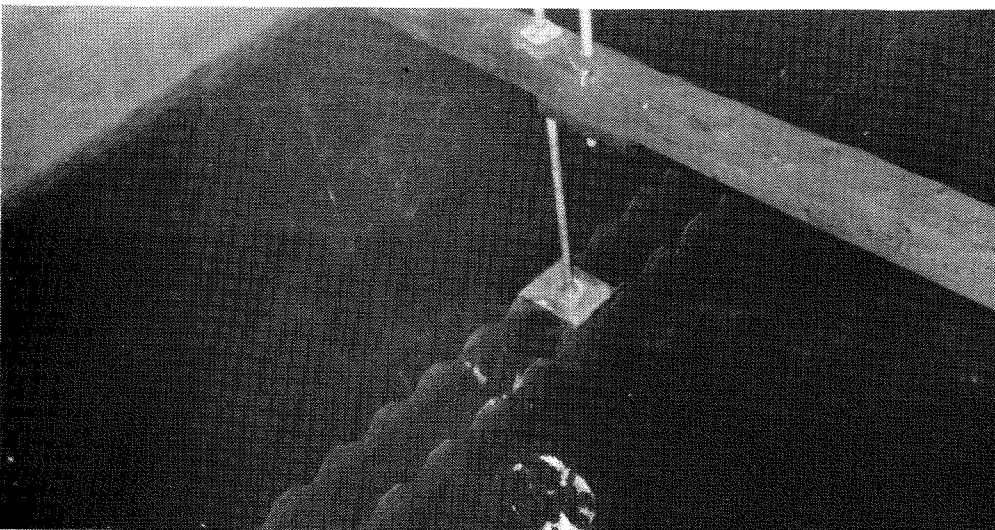
Anlegget skal legges ned i nær framtid, og vannet pumpes over til nytt renseanlegg (Øya renseanlegg). Av denne grunn skal vi ikke utdype hvilke tiltak som kan bringe god drift, men nøye oss med å påpeke at mammutlufting er en svært ugunstig luftemetode som medfører mye manuelt arbeid for at anlegget skal virke. Vi anbefaler at anlegget blir drevet som slamavskiller til nedlegging finner sted.



Sand renseanlegg.



Luftebasseng. På grunn av oppstuvning i bassengene klarer ikke høytrykksviften å drive mamuttlufterne.



Sedimenteringsbasseng med utløpsrenne- det er oppstuvning i utløpsrøret.

ANLEGGSDIAGNOSE									
	I orden			I orden			I orden		
		Ikke i orden			Ikke 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			
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				Ja				Ja		
	Nei	Bør skaffes			Nei	Bør skaffes			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. 1: Overløpet tettes regelmessig pga. feil utforming - dette medfører hydraulisk overbelastning. Pkt. 8 og 9: I den ene linjen (nærmest elva) var lufterne delvis tette slik at en del hadde dårlig omrøring og derfor slamakkumulering. Pkt. 11: Overløpsrenner er skeive. Pkt. 12: Det mangler flyteslamskjerm foran overløpsrenne. Pkt. 23: Vannføringsmåler (limnigraf) er ikke kalibrert, kan ikke avleses. Pkt. 28: Svært høyt støynivå i bassenghall. Blåsemaskinene bør bygges inn i lyddepnende kasse. Pkt. 29: Strekkmetallrister i gangbaner er svært rustne.</p>									

VURDERING – KONKLUSJON

Sporpind renseanlegg består av to parallelle prefabrikkerte biologiske anlegg av type Dravo E. Anlegget er dimensjonert for 2 x 300 personer. Ved besøk var omlag 350 personer tilknyttet. Ledningsnett er bygget som separat system. Det er imidlertid en hel del innlekking slik at overvann og infiltrasjonsvannsmengdene er store i perioder med nedbør.

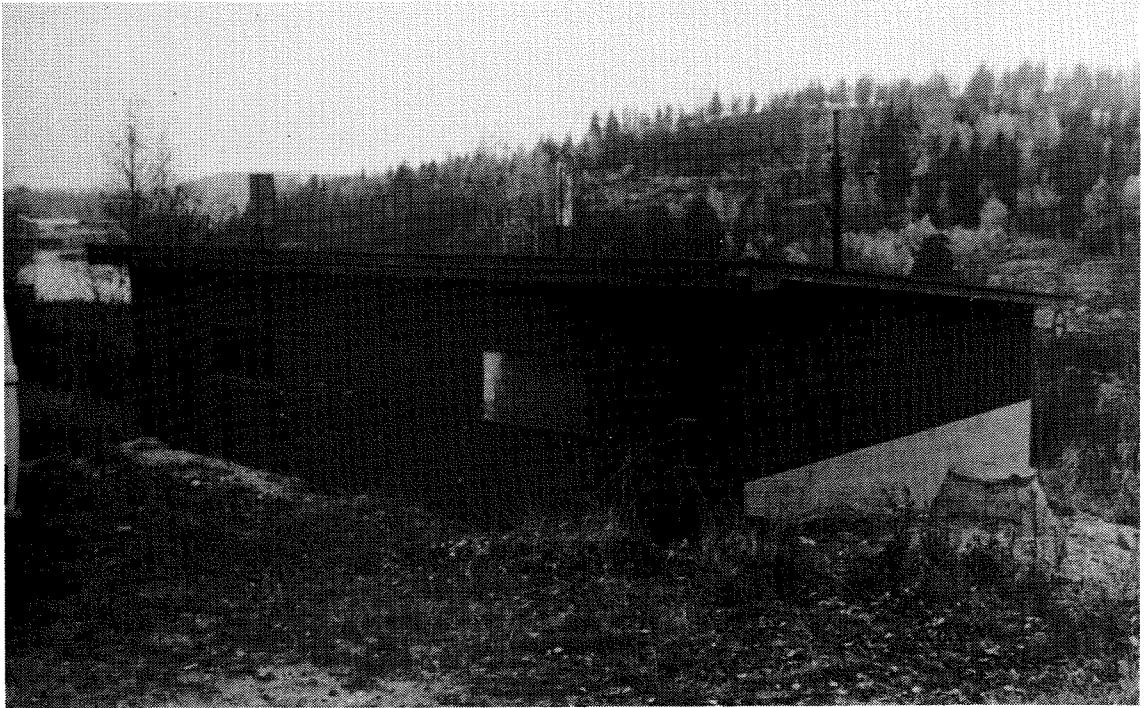
På prøvedagen var det meget dårlig omrøring i den ene av linjene (nærmest elva). Det var ikke aktivt slam i luftebassenget, men en del akkumulert slam på bunnen. Fra denne linje ble det ikke tatt ut prøver. Foranledningen til de dårlige forholdene i denne linje var tette luftere. Disse må derfor tas opp og renses.

Analysen og anleggsdiagnose for linje to viser gode resultater på prøvedagen. Analysene ville imidlertid vært enda bedre om flyteslamskjerm hadde vært installert. Overløpsrennen er dessuten skjev og kan gi ujevn belastning av sedimenteringstanken med slamtap til følge. Ved besøket var det noe, 0,1 ml/l, sedimenterbart stoff i utløpsvannet.

Regnvannsoverløpet hadde en ugunstig utforming på dette anlegget. Overløpsledningen gjentettes ofte av filler, kvist etc. Dette medfører hydraulisk overbelastning av anlegget med slamflukt til følge. Overløpsrenner bør rettes opp, og flyteslamskjermer installeres for å sikre god funksjon av sedimenteringssenheten. Det er av stor betydning å kunne måle vannføringen korrekt når en har problemer med overvann inn på renseanlegget (se kommentar pkt. 23).

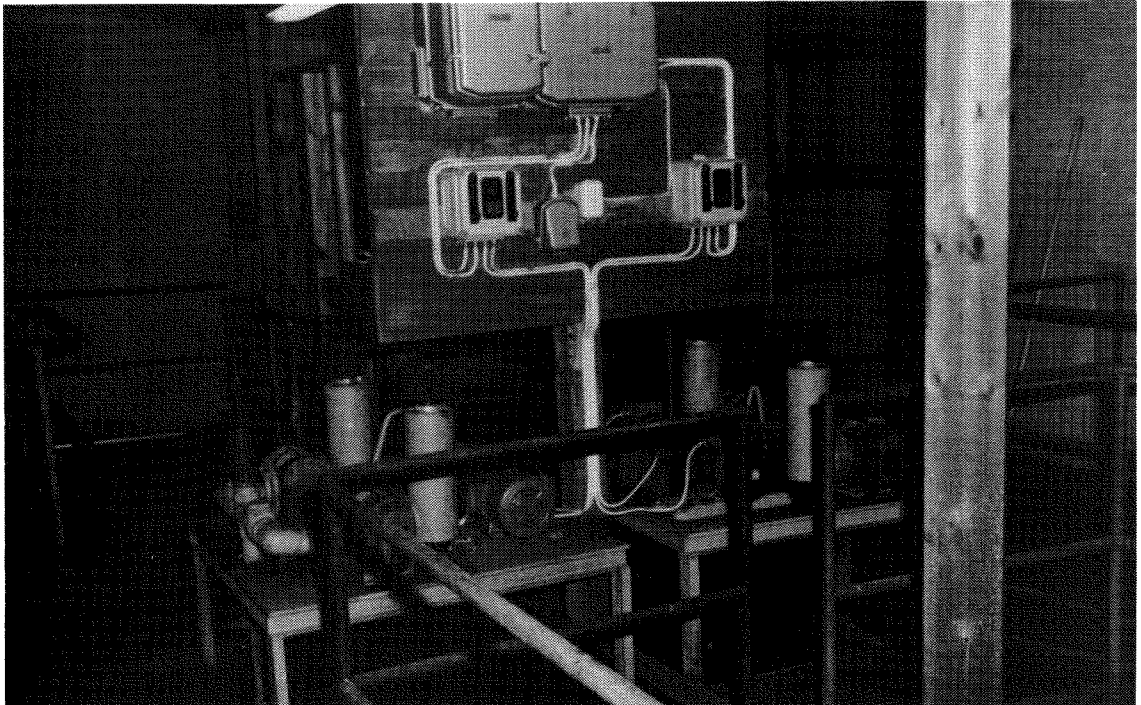
Støynivået var for høyt i dette anlegget. Blåsemaskinene bør derfor bygges inn i eget lydisolert rom. Strekkmetallrister bør snarest byttes ut mot galvaniserte, presssveisede rister.

Anlegget var veldrevet til tross for flere mangler og feil.



Sporpind renseanlegg.

Interiør



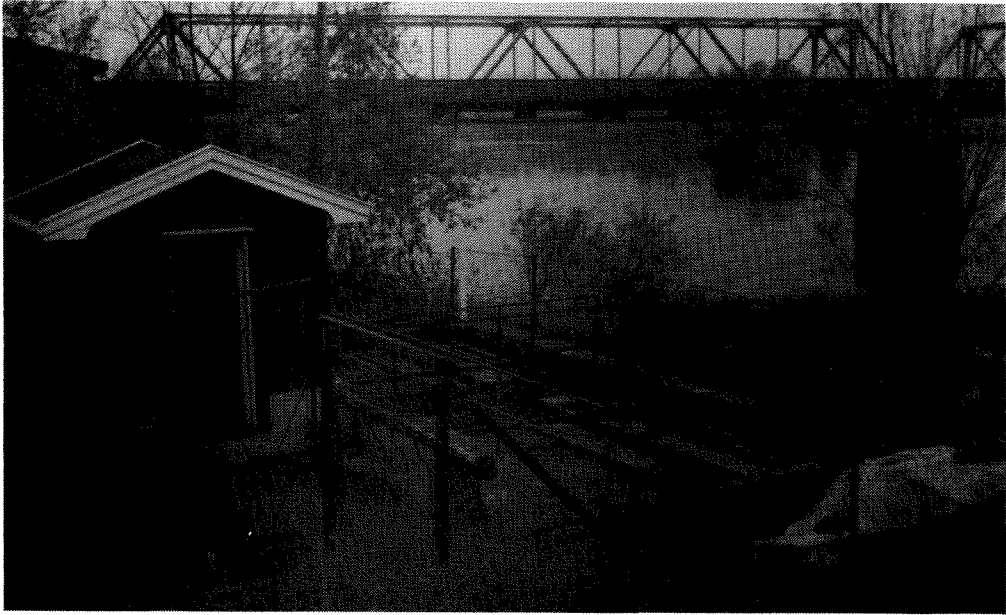
ANLEGGSDIAGNOSE											
	i orden			i orden			i orden				
	●	○		●	○		●	○			
1 Regnvannsoverløp	●		15 Pumping oversk.slam sed. 2			29 Korrosjon, rekkv., gangbane	●				
2 Rist m/utstyr		●	16 Kjemikaliedosering			30 Korrosjon, maskinelt utstyr	●				
3 Sandfang m/utstyr			17 Kjemikalieinnblanding			31					
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 Ber skaffes				Ja Nei Ber skaffes				Ja Nei Ber skaffes		
	●	○	□		●	○	□		●	○	□
43 Driftsinstruks	●			48 Rake	●			53			
44 Driftsskjema	●			49 Hov	●			54			
45 Termometer		●	●	50 Siktedypskive	●			55			
46 Målesylinder		●	●	51 Oksygen måter			●	56			
47 Imhoffbeger	●			52 pH-meter			●	57			
KOMMENTARER											
Pkt. 2: Det er ikke rist på innløpet. Pkt. 9: Det er bare én blåsemaskin - det bør være to for å sikre kontinuerlig drift. Pkt. 14: Det er spalteredur (ingen slamakkumulering ved besøk). Pkt. 25: Spylevann mangler. Pkt. 26: Vask med varmt vann mangler. Pkt. 27: Det er ikke rekkverk foran alle bassengsidene. Pkt. 45 og 46: Det manglet termometer og målesylinder. Det skal finnes.											

VURDERING – KONKLUSJON

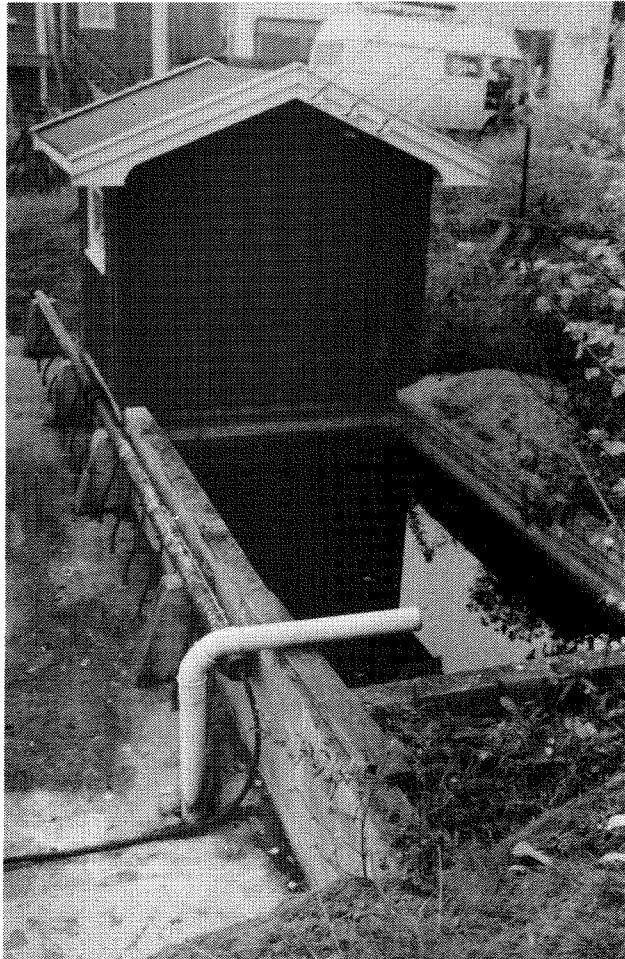
Tangen er et plassbygget biologisk renseanlegg. Anlegget har spalteredur. Luft- og sedimenteringsbasseng er avlange og paralleleslikat en har lang spalte. Anlegget er dimensjonert for 400 personer. På prøvedagen var ca. 300 tilknyttet.

Analyser og anleggsdiagnose viser god drift på prøvedagen.

Det er lite å utsette på dette anlegget. På bakgrunn av de klimatiske forhold, burde det imidlertid ha vært overbygget. Tilgang på spylevann ville utvilsomt lette den daglige drift. På tross av dette var anlegget veldrevet.



Tangen renseanlegg.



Tørkeseng for avvanning av overskudds-slam.

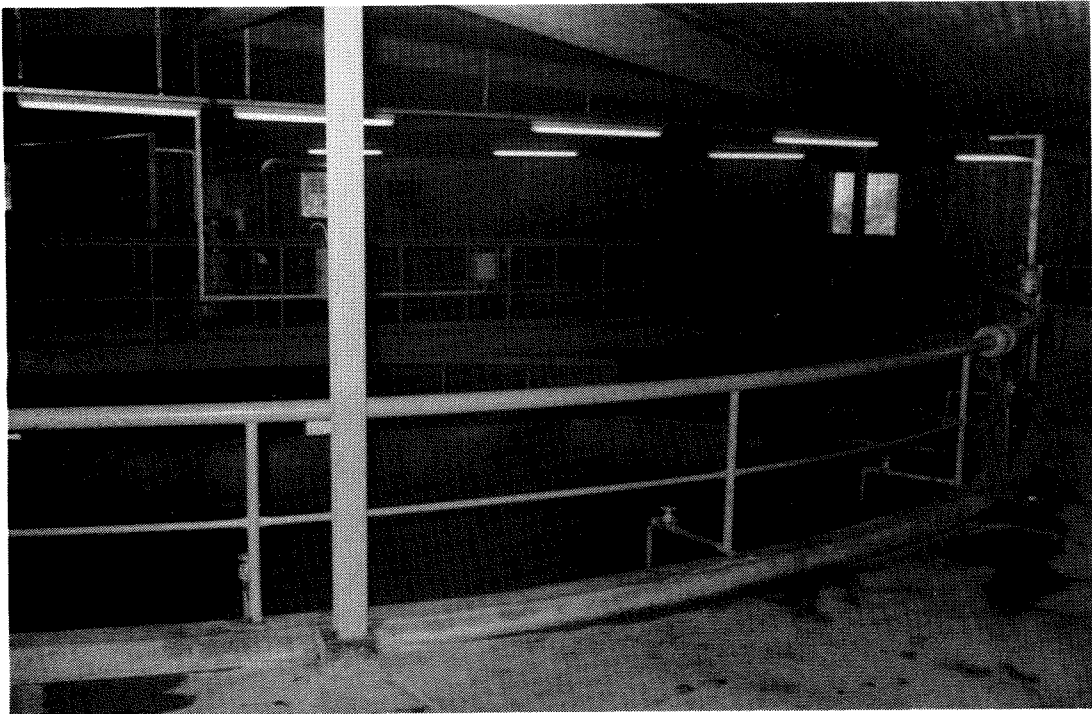
ANLEGGSDIAGNOSE											
	i orden	ikke i orden		i orden	ikke i orden		i orden	ikke i orden			
1 Regnvannsoverløp	●		15 Pumping oversk.slam sed. 2	●		29 Korrosjon, rekkv., gangbane	●				
2 Rist m/utstyr	●		16 Kjemikaliedosering			30 Korrosjon, maskinelt utstyr	●				
3 Sandfang m/utstyr	●		17 Kjemikalieinnblanding			31					
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		Ja	Nei	Bør skaffes
43 Driftsinstruks	●			48 Rake	●			53 Autom. prøvetaker	●		
44 Driftsskjema	●			49 Hov	●			54			
45 Termometer	●			50 Siktedypskive	●			55			
46 Målesylinder	●			51 Oksygen meter			●	56			
47 Imhoffbøger	●			52 pH - meter			●	57			
KOMMENTARER											
Pkt. 11: Overløpsrennene er skeive og trekker ujevnt fra sedimenteringsbassenget.											
Pkt. 23: Vannføringsmåler er galt kalibrert, viser 9 l/s, ved bøttemåling = 2,5 l/s.											

VURDERING – KONKLUSJON

Øya er et plassbygget biologisk anlegg av standardtype (INKA). Det er beregnet for simultanfelling, men kjemikalietilsetning er ennå ikke etablert. Anlegget er dimensjonert for 2800 personer, og ved besøk var ca. 1000 personer tilknyttet.

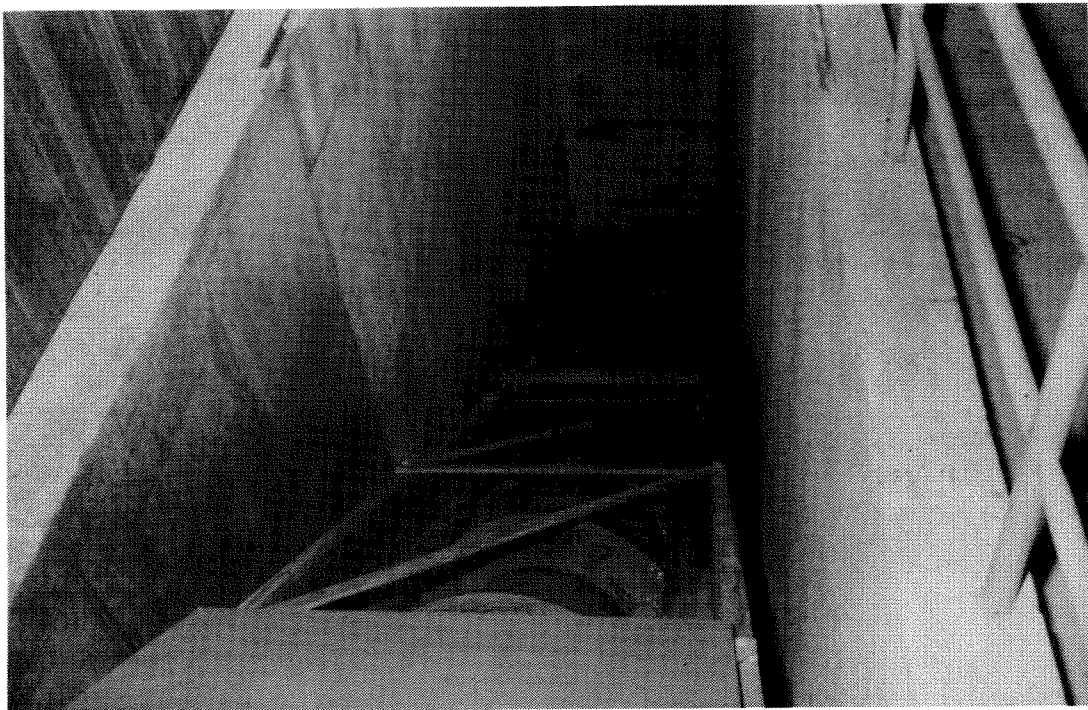
Analysen og anleggsdiagnose viser meget god drift på prøvedagen. Det er lite å utsette på anlegget. Overløpsrenner bør imidlertid rettes opp. Vannføringsmåleren ble kalibrert på stedet. Det er svært viktig at vannføringsmåler er korrekt innstilt for å kunne oppnå gode resultater ved simultanfelling når dette skal settes i gang. En bør også med jevne mellomrom kontrollere at kalibreringen stemmer.

Anlegget var pent og veldrevet.



Øya renseanlegg - interiør av bassenghall.

Snekkepumpe på innløpet.



ANLEGGSDIAGNOSE									
	I orden			I orden			I orden		
	●	Ikke i orden		●	Ikke 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			
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 Returslambføring »			28 Støy			42			

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

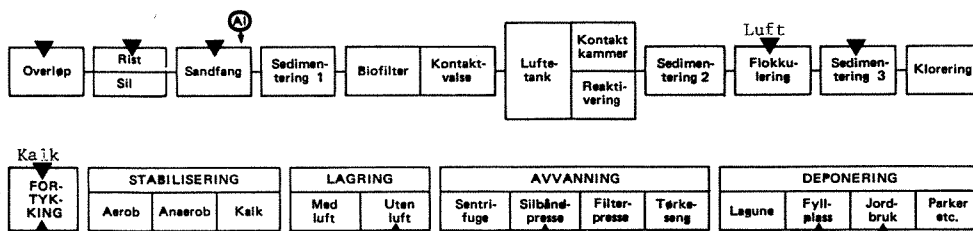
VURDERING – KONKLUSJON

Anlegget fungerte bra og var velstelt.

NESBYEN RENSEANLEGG

Anleggets navn	Nesbyen	Anleggstype	Primærfelling	Dato	3/10-77
Anleggets eier	Kommunen	Dim. belastning (personer)	2300	Undersøkt av	Lindholm/Lundar
Kommune	Nes	Driftsoperatør(er)	Tor Forsberg	Utslippssted	Hallingdals-
Fylke	Buskerud	Driftsoperatørkurs	Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>	elva	

FLYTESKJEMA



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

BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: 2000
 Ledningsnett: Kombinert Separat Lekkasjer
 Type industri tilknyttet:
 Pumping inn på anlegget: Ja Nei

Målested	Utløp fra renseanlegget					
Vannføring (l/s)	8					
Tidspunkt	Siste døgn					

Returslammengde (l/s): _____
 Overskuddslammengde: $\sim 6 \text{ m}^3$ avvannet/uke
 Kjemikaliedosering: 133 g/m^3
 Støy: 74 dB(A) i bassenghall

ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

	Innløp	Sed. 1	Luftetank	Luftetank	Slamretur	Sed. 2	Flokkulering	Sed. 3	Utløp
Temperatur	oC	10,8							10,2
Siktedyb	cm							45	
Sedimenterbart stoff	ml/l								0
Slamvolum (30 min.)	ml/l								
pH		7,50							6,55
Oksygeninnhold	mgO ₂ /l								
Oksygenopptak	mgO ₂ /l/min.								
Suspendert stoff	mg/l	216							48
Flyktig suspendert stoff	mg/l	178							41
Kjemisk oksygenforbruk	mgO/l	343							83
Blokkjemisk oksygenforbruk	mgO ₂ /l								46
Nitritt - nitrat	mgN/l								
Total fosfor	mgP/l	6,1							5,9
Ortofosfat	mgP/l	4,4							1,2
Alkalitet	m.ekv./l	2,1							1,4

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 Sikringsutstyr		●				
4 Overløpsrenne sed. 1			18 Flokkulering		●	32						
5 Flyteslamavdrag »			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	Ber skaffes		Ja	Nei	Ber skaffes		Ja	Nei	Ber skaffes	
43 Driftsinstruks	●			48 Rake	●			53 Gassindikator		●		●
44 Driftskjema	●			49 Hov	●			54 Kolorimetrisk måler	●			
45 Termometer		●	●	50 Siktedypskive	●			55 Hach-koffert (P04P)	●			
46 Målesylinder	●			51 Oksygen meter		●		56				
47 Imhoffbøger	●			52 pH-meter	●			57				
KOMMENTARER												
Pkt. 18: Flokkulering skjer ved luftinnblåsing - det er ikke tilfredsstillende. Det er ca. 1 m akkumulert slam på bunnen av flokkuleringskammer. Pkt. 31: Det mangler gassindikator for bruk ved arbeide i pumpekummen som er svært dyp. Pkt. 45: Det mangler termometer.												

VURDERING – KONKLUSJON

Nesbyen renseanlegg er plassbygget med primærfelling. Det er også mottak og avvanning av eksternt slam, både septisk og stabilisert biologisk slam. Eksternt slam ledes over til separat rist og sandfang til fortykker.

Anlegget er dimensjonert for 2300 personer, og på prøvedagen var 2000 personer tilknyttet.

Analysene viser et noe dårlig resultat på prøvedagen. Spesielt er fosforfjerningen lite god. De dårlige resultatene skyldes en del samvirkende faktorer, som for lav kjemikaliedose i forhold til forurensningsmengden og for dårlig flokkulering. Dette medfører at en del av det utfelte fosfor følger med i utløpsvannet. Det er også kalking i slamfortykkeren, og det er mottak av septiktankslam på anlegget. Dette medfører et konsentrert dekanteringsvann fra fortykker og filtrat fra sugefilterpresse med høy alkalitet som kan virke forstyrrende på fellingsprosessen.

Vi anbefaler at kjemikaliedosen økes for å oppnå bedre fosforfjerning og flokkopphugging. Gunstig dosering kan være 150-180 g/m³. Om pH ved denne dosering ikke kan holdes i området 5,8-6,5, bør det overveies å justere pH ved syredosering.

Tilfredsstillende flokkopphugging kan oppnås ved flokkulering med luft, men en vil ha større muligheter til å påvirke flokkene med en grindomrører som dessuten vil være bedre for å hindre sedimentering i flokkuleringskammerne.

For å dempe virkningen av det sterkt alkaliske dekanteringsvann fra fortykkere og rejektivann fra sugefilterpresse, kan en bygge et utjevningsbasseng slik at vannet fordeles over hele døgnet.

Det bør anskaffes gassmåler for bruk i pumpekummen da denne er svært dyp og det foreligger forgiftningsfare.

Nesbyen renseanlegg var rent og velstelt og bar preg av kyndig drift.



Nesbyen renseanlegg



Sandfang og flokkuleringskammer.
Flokkulering med luft er ikke alltid effektivt.



Utsyr for kalk dosering.
Kalken tømmes i trakten til venstre,
skrus opp i silo til høyre og doseres
derfra til slammet.



Maskinrenset rist.
I bakgrunnen ses sugefilterpresse.

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, maskineit utstyr	●		
3 Sandfang m/utstyr			17 Kjemikalielnnblending			31 Ventilasjon		●	
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				Ja				Ja		
	Ja	Nei	Bør skaffes		Ja	Nei	Bør skaffes		Ja	Nei	Bør skaffes
43 Driftsinstruks	●			48 Rake	●			53			
44 Driftskjema	●			49 Hov	●			54			
45 Termometer		●		50 Siktedypskive	●			55			
46 Målesylinder	●			51 Oksygen meter		●		56			
47 Imhoffbeger	●			52 pH-meter		●		57			

KOMMENTARER									
Pkt. 2: Enkelte staver i rista er bøyd til siden slik at største-delen av ristgodset havner i luftetanken. Pkt. 12: Det manglet skjerm for flyteslam foran overløpsrenne. Pkt. 23: Det manglet vannføringsmåler. Pkt. 26: Vask med varmt vann manglet - det bør ubetinget finnes. Pkt. 27: Rekkverk rundt bassengene mangler - skal finnes. Pkt. 28: Støynivået ligger på grensen av det tillatelige med en blåsemaskin i drift. Disse bør bygges inn i lydisolerende kasse. Pkt. 29: Det er alvorlige rustangrep på strekkmetallristen. Disse bør byttes med press-sveisede galvaniserte rister. Pkt. 31: Det er for dårlig ventilasjon i huset.									

VURDERING – KONKLUSJON

Anlegget er et prefabrikkert biologisk anlegg bygget i stål. Det er dimensjonert for 100 personer. Hotellet har en maksimal sengekapasitet på 129 personer. Dette tilsvarer ca. 200 pe. En har dessuten i høysesongen en del belastning fra dagbesøk og kafeteria-gjester.

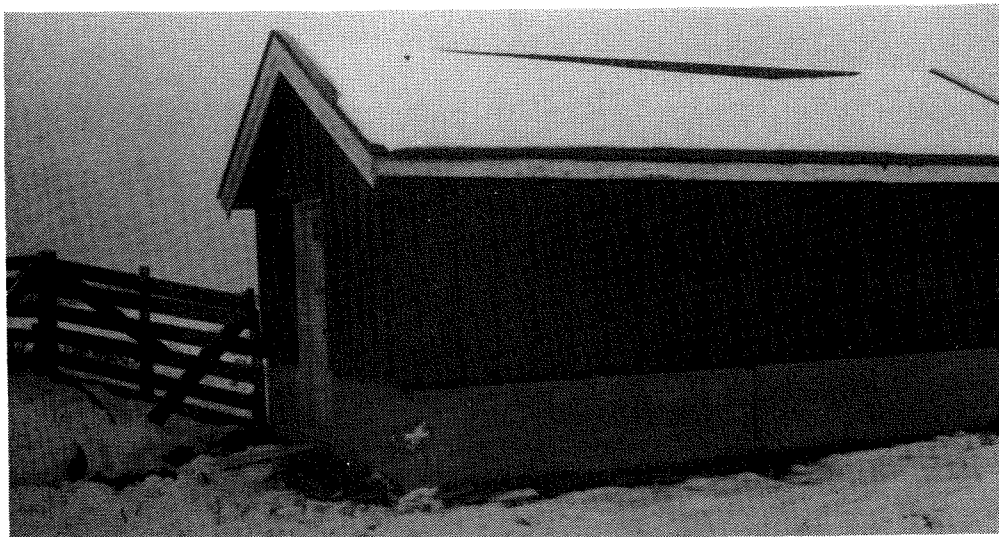
På prøvedagen var det 12 gjester på hotellet.

Analyseresultatene viser svært dårlige resultater på prøvedagen. Det unnslipper mye organisk stoff. Samtidig er det høy oksygenkonsentrasjon. pH-målinger viser svært lav verdi for utløpsvannet - dette kan ha sammenheng med langtgående nitrifikasjon og lav belastning (men det er tegn som tyder på forgiftning). Det ble også tatt ut prøve i kummer for infiltrasjonsgrøftene - her var pH ekstremt høy, og verdier for kjemisk oksygenforbruk likeså. Årsakssammenheng er her helt uklar. Bruk av sterk lut og mulighet for kortsluttet avløpsnett foreligger.

Dette anlegg er sannsynligvis sterkt overbelastet i turistsesongen. Det er grunn til å tro at tiltak rettet mot feil anført ovenfor, ikke er tilstrekkelig til å gi problemfri og tilfredsstillende drift.

Vi anbefaler derfor at andre løsninger må vurderes, men om det nåværende anlegget skal bestå, må det iverksettes tiltak mot feil anført i anleggsdiagnosen. Det må klarlegges hvorfor pH kan komme til å nå verdier større enn 10 i utløpskummen.

Anlegget bar preg av uregelmessig tilsyn.



Vasstulan renseanlegg



Rist. En ser at en del av stavene er bøyet til siden: Risten er lite effektiv.



Strekmetallrister er ofte utsatt for korrosjon.

ANLEGGSDIAGNOSE												
		I orden	Ikke i orden			I orden	Ikke i orden			I orden	Ikke i orden	
1	Regnvannoverløp			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				
4	Overløperenne sed. 1			18	Flokkulering			32				
5	Flyteslam »			19	Overløperenne 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	Overløperenne sed. 2	●		25	Spylevann for renhold	●		39				
12	Flyteslam »		●	26	Vask m/varmt vann	●		40				
13	Slamskrape etc. »			27	Rekkverk, sikringsutstyr	●		41				
14	Returløpforing »	●		28	Støy	●		42				
DRIFTSUTSTYR												
		Ja	Nei	Bør skaffes			Ja	Nei	Bør skaffes	Ja	Nei	Bør skaffes
43	Driftsinstruks	●			48	Rake	●			53		
44	Driftskjema	●			49	Hov	●			54		
45	Termometer	●			50	Siktedypskive	●			55		
46	Målesylinder	●			51	Oksygen meter		●		56		
47	Imhoffbeger	●			52	pH-meter		●	●	57		
KOMMENTARER												
<p>Pkt. 2: Provisorisk rist installert - originalrist befinner seg i avstengt del av luftebassenget (se bildet). Pkt. 12: Det mangler flyteslamskjerm foran utløpet. Pkt. 23: Vannføringsmåler er galt kalibrert mot tavleinstrument. Pkt. 52: pH-meter bestilt til anlegget.</p>												

VURDERING – KONKLUSJON

Stormogen renseanlegg er et prefabrikkert biologisk renseanlegg bygget i stål. Det er dimensjonert for 350 personer. På prøvedagen var ca. 90 personer tilknyttet. Anlegget drives med simultanfelling. For å få rimelige driftsforhold, er ca. 2/3 av luftetanken kortsluttet, og det er montert en provisorisk rist av hønsenetting i den delen som er i drift.

Analysen og anleggsdiagnose viser noenlunde gode resultater på prøvedagen. Det var imidlertid svært lite aktivslam i anlegget.

Det var lite å anmerke på dette anlegget. Vannføringsmåler bør kalibreres mot tavleinstrument slik at kjemikaliedoseringen blir proporsjonal med vannføring.

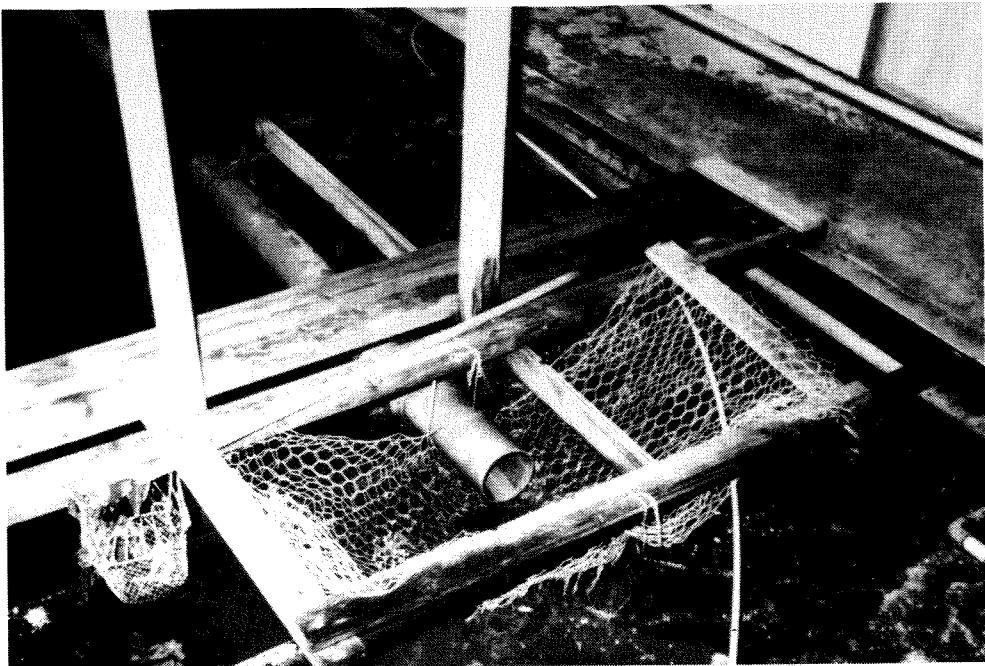
Anlegget blir besøkt annen hver dag. Til driftsrutiner må da høre å skrape veggene i sedimenteringstanken og å fjerne flyteslam. Flyteslamskjerm vil bli montert. Vi anbefaler i tillegg at en lager et ekstra flyteslamavdrag midt i sedimenteringstanken.

Stormogen renseanlegg var pent, rent og velstelt.



Stormogen renseanlegg.

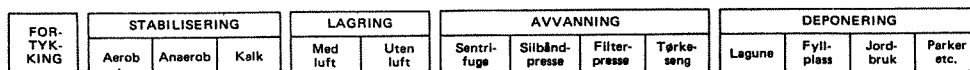
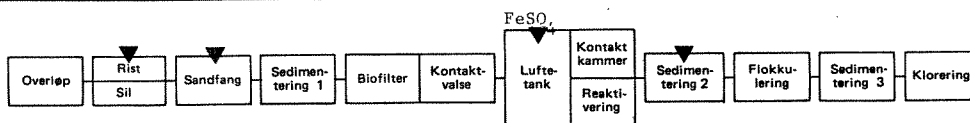
Interiør. Risten er et provisorium
da en del av luftetanken er kortsluttet.



HALLINGBY RENSEANLEGG

Anleggets navn	Hallingby	Anleggstype	Biologisk simultanfelling	Dato	28/9-77
Anleggets eier	Kommunen	Dim. belastning (personer)	500	Undersøkt av	Lundar
Kommune	Ringerike	Driftsoperatør(er)	Jack Alfredsen/	Utslippssted	Begna
Fylke	Buskerud	Driftsoperatørkurs	Ja <input type="checkbox"/> Nei <input checked="" type="checkbox"/>		

FLYTESKJEMA



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

ANLEGGSDIAGNOSE

	I orden			Ikke i orden			I orden			Ikke i orden	
	I	Ikke		I	Ikke		I	Ikke			
1 Regnvannsoverløp			15 Pumping oversk.slam sed. 2			28 Korrosjon, rekkv., gangbane					
2 Rist m/utstyr	●		16 Kjemikaliedosering			30 Korrosjon, maskinelt utstyr					
3 Sandfang m/utstyr	●		17 Kjemikalleinnblanding			31					
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		
	I	Ikke	Bør skaffes	I	Ikke	Bør skaffes	I	Ikke	Bør skaffes		I	Ikke	Bør skaffes	I	Ikke	Bør skaffes			
43 Driftsinstruks			●				48 Rake				●								
44 Driftskjema	●						49 Hov				●								
45 Termometer			●				50 Siktedypskive				●								
46 Måleylinder			●				51 Oksygen meter				●								
47 Imhoffbeger			●				52 pH-metar				●								

KOMMENTARER

Pkt. 1: Det er ikke ordnet regnvannsoverløp. Pkt. 2: Omløp bør åpnes slik at grovrister i funksjon ved eventuell stopp på maskinrenset finrist. Pkt. 14: Ledning for returslam er dykket i luftetank - returslamføring kan ikke måles. Pkt. 23: Vannføringsmåler har lav presisjon pga. for stor vinkel på V-overløpet. Pkt. 43: Det foreligger ikke driftsinstruks - skal finnes. Pkt. 45-52: Nødvendig driftsutstyr mangler foreløpig.

VURDERING – KONKLUSJON

Hallingby renseanlegg er et plassbygget biologisk anlegg med simultanfelling. På prøvedagen hadde anlegget vært i drift i en uke. Det var derfor ikke igangkjørt, og det ble ikke foretatt målinger eller prøveuttak for analysering.

Renseanlegget ble gjennomgått, og en del feil og mangler påpekt. Dette er anført i kommentarene ovenfor.

Anlegget virket lyst og trivelig.

ANLEGGSDIAGNOSE											
		i orden	ikke i orden			i orden	ikke i orden			i orden	ikke i orden
1	Regnvannoverløp	●		15	Pumping oversk.slam sed. 2	●		29	Korrosjon, rekkv., gangbane	●	
2	Rist m/utstyr	●		16	Kjemikaliedosering			30	Korrosjon, maskineft utstyr	●	
3	Bandfang m/utstyr			17	Kjemikalieinnblanding			31	Rister i gangbane		●
4	Overløpsrenne sed. 1			18	Flokkulering			32	Pumpekum		●
5	Flyteslam »			19	Overløpsrenne sed. 3			33			
6	Slamskraps etc. »			20	Flyteslam »			34			
7	Slampumpe »			21	Slamskraps, etc. »			35			
8	Omrøring luftetank		●	22	Slampumpe »			36			
9	Luffere/blåsemaskiner	●		23	Vannføringsmåling		●	37			
10	Luftmengder		●	24	Kloreringsutstyr			38			
11	Overløpsrenne sed. 2	●		25	Splyevann for renhold		●	39			
12	Flyteslam »		●	26	Vask m/varmt vann		●	40			
13	Slamskraps 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	Aut. prøvetager	●		
44	Driftskjema	●			49	Hov		●		54				
45	Termometer	●			50	Siktedypskive	●			55				
46	Målestylinder	●			51	Oksygen meter	●			56				
47	Imhoffbeger	●			52	pH-meter		●		57				

KOMMENTARER									
<p>Pkt. 2: Avrenningsbord for ristgods er for lite. Innløpskasse vanskelig å rengjøre. Pkt. 8: Lokal slamakkumulering ved innløp. Pkt. 10: For liten oksygenkonsentrasjon i luftetank. Luftmengdene justert etter måling. Pkt. 9: Bare én blåsemaskin - det bør være to for å sikrestille kontinuerlig drift. Pkt. 14: Returslamføring var alt for høy ved besøk. Den ble stilt ned til 5 l/s, men bør senkes ytterligere til 3 l/s. Pkt. 23: Vannføringsmåler savnes. Vannføring kan beregnes med pumpetimeteller, bølge og stoppeklokke. Pkt. 27: Anlegget er ikke inngjerdet, men blir overbygget høsten -77. Pkt. 31: Rister i gangbane er sveiset fast. Dette vanskeliggjør renhold. Pkt. 32: Pumpekum er svært dyp. I pumpekummen er plassert to ristkurver. Disse må tømmes med bøtte. Ventilasjon av pumpekum er dårlig. Pkt. 43: Driftsinstruks mangler, skal finnes. Pkt. 51: Oksygenmeter utlånt fra Forsvarets Bygningstjeneste. Pkt. 53: Prøvetaker utlånt fra Forsvarets Bygningstjeneste.</p>									

VURDERING - KONKLUSJON

Hvalsmoen renseanlegg er et ombygget prefabrikkert renseanlegg av type Selco. Anlegget avviker så meget fra opprinnelig utforming at en kan karakterisere det som et nytt anlegg. Anlegget blir fulgt opp av NIVA i annen sammenheng, og dette blir rapportert våren 1978. Denne rapport vil gi en fullstendig rapport over de erfaringer ombygging av Selcoanlegg har gitt. I denne sammenheng blir Hvalsmoen renseanlegg rapportert slik det fremsto den 28. september 1977.

Anlegget består av pumpestasjon med overløp og grovrister, finrist i innløpskasse, regulerbart V-overløp til renseanlegg og overløp tilbake til pumpestasjonen. Luftetanken består av en rund plastikk tank med sedimenteringstanken i midten. Separat slamlagringstank finnes utenfor anlegget.

Anleggets dimensjoneringsgrunnlag er ikke helt klart. Dagen etter besøket var belastningen 725 personer, regnet på forurensningsmengde.

På prøvedagen var forholdene mindre gode. Analyseresultatene viser dårlig resultat. De dårlige resultater kan direkte henføres til for liten lufting og for høy returslamføring. Etter måling og prøveuttak ble dette justert til riktige verdier, og ved besøk dagen etter var forholdene vesentlig forbedret.

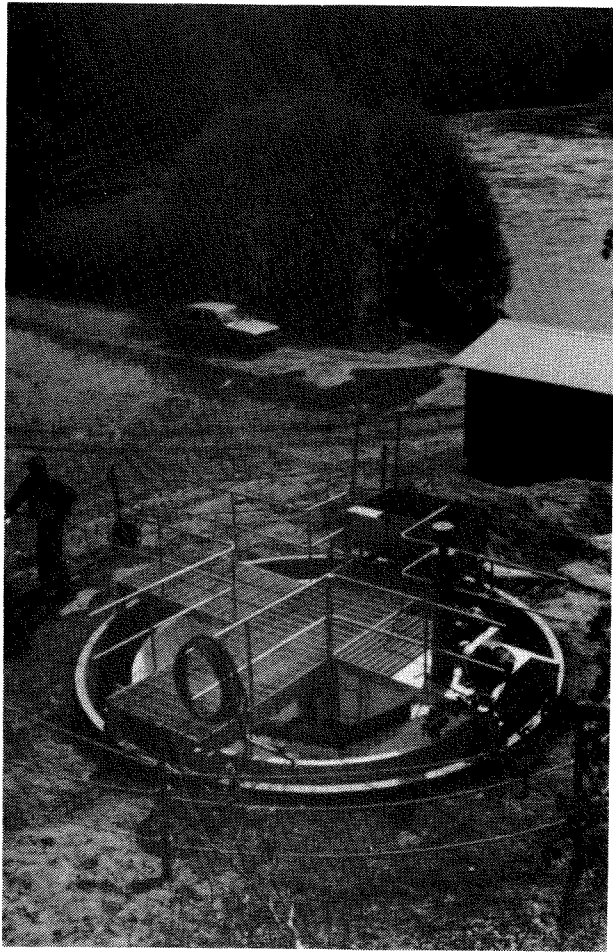
Pumping skjer med to alternerende pumper. Disse to pumpene har svært forskjellig kapasitet, og det er ikke mulig å stille V-overløpet i fordelingskassen slik at en har noenlunde lik vannføring uansett hvilken pumpe som går. Ved stor vannføring kan begge pumpene slå inn, og dermed vil vannføringen bli så høy at en får slamflukt fra anlegget.

Det anbefales å bytte pumpehjul slik at pumpene får lik kapasitet og å stille overløpet slik at overskudd går tilbake til pumpestasjon ved 2,5 l/s til renseanlegget.

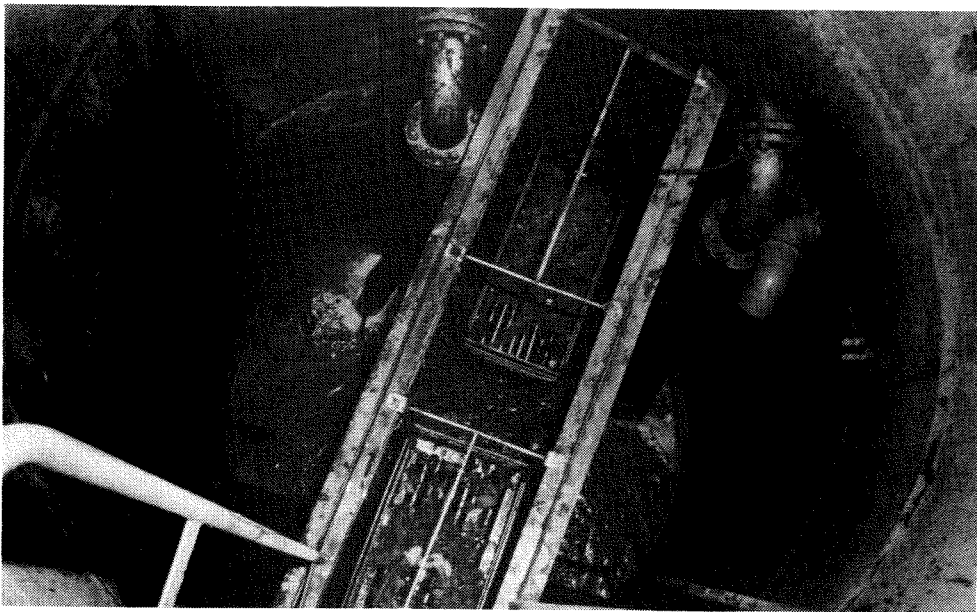
Pumpekummen er ikke tilfredsstillende utformet. Det mangler taljefeste i tak slik at vedlikehold på senkepumpene vanskeligjøres. Det er dårlig ventilasjon nede i kummen slik at gassfare oppstår der. Nedstigning i kummen for fjerning av ristgods medfører derfor betydelig risiko. Ristkurvene kan heller ikke heises opp for rensing, så dette må skje ved hjelp av bøtte og greip.

Luftmengdene var sterkt begrenset på prøvedagen. Det ble rettet opp ved besøket og tilfredsstillende oksygenkonsentrasjon oppnådd. Blåsemaskinens kapasitet er tilstrekkelig. Det bør imidlertid være to blåsemaskiner slik at driftsstopp ved overhaling, havari eller lignende unngås.

Hvalsmoen renseanlegg var rent og velstelt.



Hvalsmoen renseanlegg.
(Bildet er tatt før det kom vann
på anlegget).



Pumpekum med grovrister.

MONSERUD RENSEANLEGG

Ringerike kommune

Dette anlegg var ikke ferdigbygget ved besøket, og blir derfor ikke rapportert.

ANLEGGSDIAGNOSE											
	i orden				i orden				i orden		
	likte	ikke	i orden		likte	ikke	i orden		likte	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			
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				Ja				Ja		
	Nei	Bør	skaffes		Nei	Bør	skaffes		Nei	Bør	skaffes
43 Driftinstruka	●			48 Rake	●			53 Slamskrape	●	●	
44 Driftskjema	●			49 Hov	●			54			
45 Termometer		●	●	50 Siktedypskive	●	●	●	55			
46 Målesylinder	●		●	51 Oksygen meter	●	●	●	56			
47 Imhoffbeger	●			52 pH-meter		●		57			

KOMMENTARER									
<p>Pkt. 8: Det var mye akkumulert slam i luftetank. Pkt. 9: Luftere er tette. Sikkerhetsventilen på blåsemaskinen blåser. Pkt. 10: Det var lite oksygen i luftetanken. Oksygenkonsentrasjonen skal være større enn 2 mgO₂/l. Pkt. 11: Overløpsrenne er dykket perforert rør - kan ikke kontrolleres eller rengjøres. Pkt. 14: Returslamføringen var altfor lav, bør være større enn 2 l/s. Det var en del slam som "hang" på veggene i sedimenteringstanken. Pkt. 12: Flyteslam må skummes for hånd. Det bør bygges et flyteslamavdrag med mammutpumpe. Pkt. 45: Termometer mangler. Pkt. 46: Det er bare ett målesylinder. Det bør være to for å måle slamvolum på returslam og luftetankslammet samtidig. Pkt. 50: Siktedypskiven har ugunstig form. Den skal være rund, 25 cm i diameter og hvitmalt. Pkt. 51: Det er ønskelig, men ikke påkrevet at det disponeres oksygenmeter i kommunen. Pkt. 53: Det bør lages spesiell slamskrape til bruk på bassengveggene i sedimenteringstanken. Tanken bør skrapes daglig.</p>									

VURDERING – KONKLUSJON

Sokna renseanlegg er et prefabrikkert biologisk anlegg av type Alclean BS 300 S. Det er dimensjonert for 300 personer, og på prøvedagen var det 200-250 personer tilknyttet.

Analysene viser ikke helt tilfredsstillende resultat på prøvedagen. Årsakene til dette er for lav luftekapasitet slik at en ikke har god omrøring i luftebassenget. Ved besøk var det mye akkumulert slam i bassengene, og oksygenkonsentrasjonen var meget lav samtidig som sikkerhetsventilen blåste på blåsemaskinen. Det var derfor tydelig av lufterne var tette. Dette ble bekreftet ved å ta opp én for rengjøring.

Overløpsrenne fantes ikke på dette anlegget. Istedet blir vannet trukket av gjennom et perforert rør dykket i sedimenteringstanken. Dette er en lite god løsning da det ikke er praktisk mulig å kontrollere eller rengjøre denne uten å stoppe renseanlegget.

Med bakgrunn i det ovenstående og i anleggsdiagnose, anbefaler vi rengjøring av alle luftere. Når dette er gjort, bør oksygeneringskapasiteten bestemmes.

En vil da se om det nåværende luftesystem har tilstrekkelig kapasitet. Om dette allikevel ikke er nok, må flere luftere monteres. Det skal ved god lufting ikke være nødvendig å stoke luftebassenget daglig. Vi vil imidlertid påpeke behovet for daglig skraping av veggene i sedimenteringstanken. Slamkonsentrasjonen i anlegget var også noe høy og bør senkes. Som mål kan en benytte slamvolumet. Dette bør ikke tillates å stige over 700 ml/l. Normalt arbeidsområde kan være 300-500 ml/l.

Det bør vurderes å bytte det nåværende utløpsarrangement til konvensjonelt system med sagtakkete overløpsrenner.

Anlegget var rent og velstelt.



Sokna renseanlegg

Interiør. Rengjøring av luftere
ble igangsatt ved besøk.



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			
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 Rakkverk, sikringsutstyr	●		41			
14 Returslamføring »		●	28 Støy	●		42			

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

KOMMENTARER									
Pkt. 2: Ristkurven er delvis dykket i luftetanken. Den går regelmessig tett av filler og papir. Denne anleggstype bør ubetinget ha maskinrenset finrist. Pkt. 14: Returslamføring skjer med mange små mammutpumper til en samleledning. Kan ikke kontrolleres hver for seg og går dessuten ofte tett. Pkt. 52: Det bør anskaffes pH-meter slik at en kan kontrollere at riktige fellingsbetingelser oppnås når simultanfelling settes i drift.									

VURDERING – KONKLUSJON

Rollag renseanlegg er et prefabrikkert biologisk anlegg som er bygget i moduler. Hver modul har separat slamlomme og returslumpumpe. Det er imidlertid en sammenhengende luftetank og sedimenteringstank. Anlegget har aerob slamstabilisering og luftet slam-silo.

Anlegget er dimensjonert for 600 personer, og på prøvedagen var ca. 125 personer tilknyttet.

Analysen viser godt renseresultat, og anleggsdiagnose viser god drift ved besøk. Det er imidlertid langtående nitrifikasjon pga. lav belastning, og en har derfor sterk minskning av bufferkapasitet (fra 3,6 m.ekv. til 0,1 m.ekv./l) gjennom anlegget.

Denne anleggstype har noen konstruksjonsmessige svakheter som erfaringsmessig kan skape driftsproblemer. De mange mammutpumper for returslam har liten dimensjon og kapasitet. De har svært lett for å gå tett, og da det ikke er mulig å kontrollere hver pumpe for seg, kan det ta noe tid før dette oppdages. En tvilsom indikator kan være flyteslam fra råtnende slam i den/de slamlommer hvor returslumpumpen er stoppet.

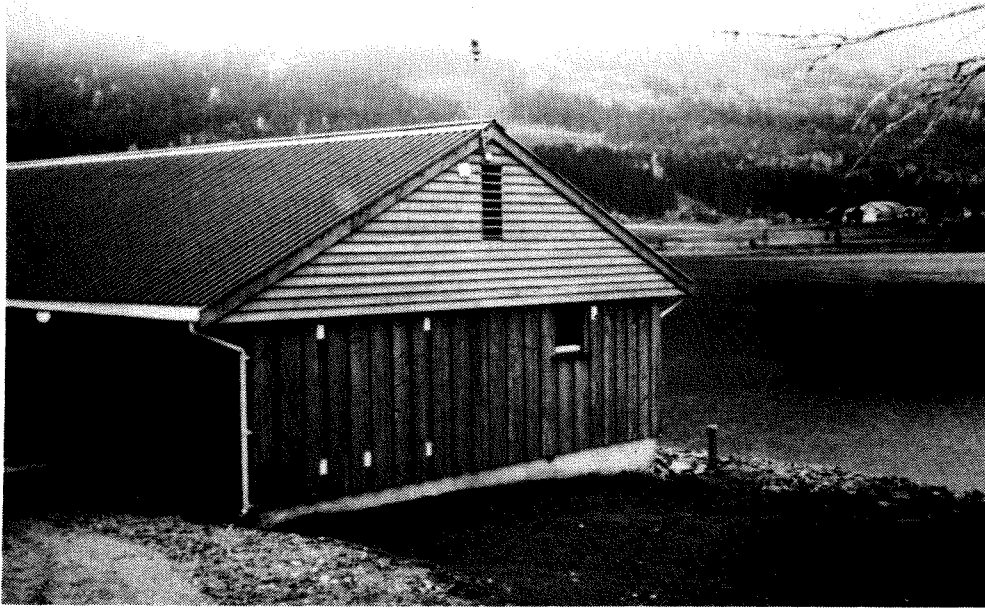
Ristfunksjonen er dårlig. Risten er delvis dykket i luftetanken, og stoff som ikke bør tilføres, svømmer over når rista går tett.

Det er tydelig at kyndig drift og lav belastning har maskert disse mulige driftsproblemene foreløpig.

Ved eventuelle framtidige driftsproblemer vil det være hensiktsmessig å vurdere en eller annen form for forbehandling, f.eks. maskinrenset rist eller sil. Risiko for tiltetting av mammutpumpene kan også reduseres om en bytter stigerørene mot grovere rør.

I utslipps-tillatelsen er det forutsatt simultanfelling. Dette kan imidlertid ikke forventes å fungere tilfredsstillende uten regelmessig pH-regulering med kalk. Nødvendige kalkdoser er i størrelsesorden 1,5-2 kg hydratkalk/døgn ved nåværende belastning. Kalken kan doseres satsvis rett i luftebaseng. En bør imidlertid regelmessig kontrollere pH slik at den holdes over 6 ved bruk av jern eller aluminiumsfelling.

Rollag renseanlegg var meget rent og velstelt.



Rollag renseanlegg.
Resipienten, Numedalslågen, til høyre.



Interiør

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, maskineit utstyr	●				
3	Sandfang m/utstyr			17	Kjemikalieinnblanding			31						
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			Ja	Nei	Bør skaffes
43	Driftsinstruks		●	●	48	Rake	●			53				
44	Driftskjema	●			49	Hov	●			54				
45	Termometer		●	●	50	Siktedypskive	●			55				
46	Målesylinder	●			51	Oksygen meter		●	●	56				
47	Imhoffbeger	●			52	pH-meter		●		57				
KOMMENTARER														
<p>Pkt. 1: Regnvannsoverløpet er ikke hydraulisk kontrollert. Ved besøk var ledning til renseanlegg nesten tett slik at det var stort overløp til elva. Pkt. 11: Overløpet mangler rist. Overløpsrenne er skeiv - medfører ujevn belastning av sedimenteringsbasseng. Pkt. 12: Det mangler skjerm for flyteslam foran overløpsrenne. Pkt. 23: Høy grunnvannstand og oppstuvning i utløpsledning hindrer korrekt måling (se bilde!) Pkt. 27: Rekkverk mangler rundt plattform hvor håndvask og skrivepult er stilt opp. Pkt. 28: Noe høyt støynivå. Blåsemaskiner bør bygges inn i lyddeppe kasse eller eget rom. Pkt. 29: Strekkmetallrister i gangbane er rustne. Pkt. 43: Det mangler driftsinstruks. Denne kan skaffes fra leverandøren. Pkt. 45: Termometer mangler - skal finnes. Pkt. 51: Det anbefales at kommunen disponerer et oksygenmeter. Pkt. 9: Det er bare én blåsemaskin på anlegget - kommunen har reservemaskin felles for tre anlegg.</p>														

VURDERING – KONKLUSJON

Enger renseanlegg er et prefabrikkert biologisk anlegg av type Dravo E. Det består av to parallelle linjer dimensjonert for 250 personer hver. På prøvedagen var det ca. 200 personer tilknyttet, og bare én linje i drift.

Analysene viser god virkning. Resultatene er imidlertid lite representative da prøvetaking først kunne utføres etter at regnvannsoverløpet foran renseanlegget var staket opp. Før prøvetaking gikk avløpsvannet i overløp direkte i elva.

Avløpsvannet transporteres til renseanlegget ved selvføll. Anlegget er derfor plassert lavt i terrenget og lavt i forhold til grunnvannstanden og elva. Dette fører til at anlegget regelmessig oversvømmes, spesielt ved flom i elva. Vannet stiger da over rekkverket rundt bassengene, og en har derfor måttet heve bordet for blåsemaskinene over dette nivå.

Ved oversvømmelse settes anlegget ut av drift.

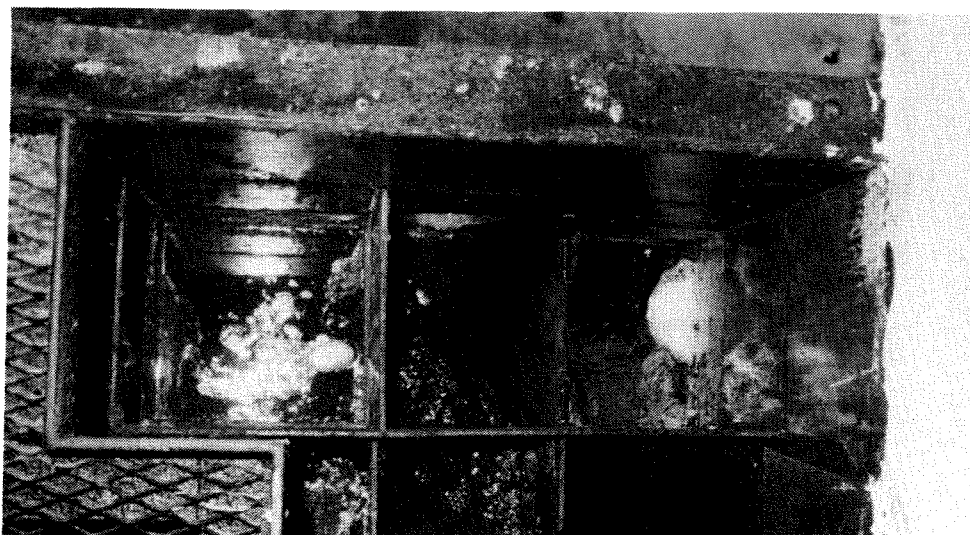
Plassering av dette anlegget i forhold til grunnvannstand og elv er meget ugunstig. For å øke renseanleggets driftsstabilitet, bør man vurdere å heve anlegget 2 á 3 m, og å montere pumper for tilførselen, alternativt å senke grunnvannspeil utenfor anlegget og isteden pumpe det rensede vann opp til elvenivå.

Blåsemaskinen synes svakt dimensjonert. Luftbehovet er nærmere dobbelt så stort som kapasiteten på blåsemaskinen.

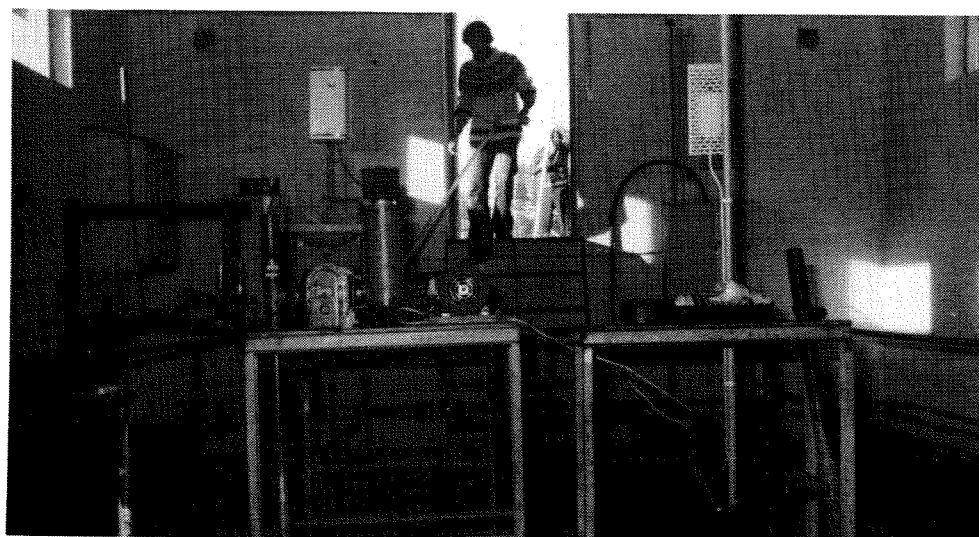
Tilsynsfrekvensen er noe lav, to ganger pr. uke. Det bør være tilsyn minst annen hver dag.



Enger renseanlegg



Måleprofilen på utløpet kan ikke leses av på grunn av oppstuvning i utløpsledningen.



Interiør.

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					
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 Returslutføring »	●		28 Støy		●	42					
DRIFTSUTSTYR											
	Ja	Nei	Bør skaffes		Ja	Nei	Bør skaffes		Ja	Nei	Bør skaffes
43 Driftsinstruks		●	●	48 Rake	●			53			
44 Driftskjema	●			49 Hov	●			54			
45 Termometer		●	●	50 Siktedypskive	●			55			
46 Målesylinder	●			51 Oksygen meter		●	●	56			
47 Imhoffbeger	●			52 pH - meter				57			
KOMMENTARER											
<p>Pkt. 1: Overløpet er ikke hydraulisk kontrollert. Overløpsledningen er tett og det mangler rist. Pkt. 8: Omrøringen er for dårlig i luftetanken 1/2 m akkumulert slam på bunnen, mest nærmest rista. Pkt. 9: Det er bare én blåsemaskin montert. Det bør være to for å sikre mot driftsavbrudd. Pkt. 1/. Det er for lav oksygenkonsentrasjon i luftetanken, < 0,5 mg O₂/l, bør være 2 mg O₂/l. Pkt. 28: Støynivået er for høyt - 92 dB(A), blåsemaskiner bør skjermes med lydiiserende kasse eller på annen måte. Pkt. 29: Strekkmetall-ristene er noe rustne. De bør byttes mot press-sveisede, galvaniserte rister. Pkt. 43: Driftsinstruks mangler, kan fås fra leverandør. Pkt. 45: Termometer mangler, bør skaffes. Pkt. 51: Oksygenmeter bør finnes tilgjengelig i kommunen.</p>											

VURDERING – KONKLUSJON

Anlegget består av to parallelle prefabrikkerte anlegg av type Dravo E. Det er dimensjonert for 2 x 300 personer. På prøvedagen var bare én linje i drift. 250 personer var tilknyttet.

Analysene viser noenlunde gode resultater på prøvedagen. Anleggsdiagnosen indikerer imidlertid at det er for lav luftekapasitet på grunn av for liten blåsemaskin og muligens tette luftere. Blåsemaskinen har en maksimal kapasitet på 1,2 m³/min., og det er omlag halvparten av det nødvendige. Det er grunn til å tro at med god luftekapasitet ville renseresultatet vært vesentlig bedre m.h.p. organisk stoff.

Regnvannsoverløpet har en uheldig utforming. Det bør bygges om slik at man kan unngå hydraulisk overbelastning i perioder med nedbør/snøsmelting. Samtidig som man monterer større blåsemaskiner, må disse isoleres, eventuelt bygges inn i et eget rom.

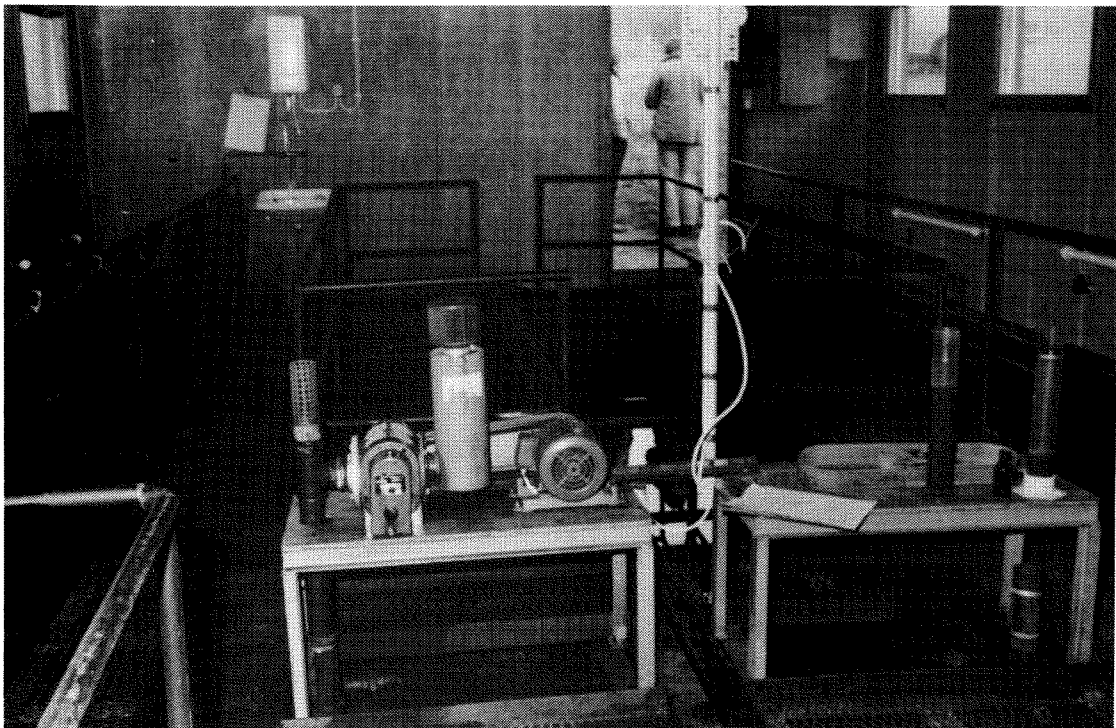
Strekkmetallristene på denne anleggstype vil før eller senere ruste i stykker. Det er derfor viktig å få byttet disse før det oppstår fare for ulykker.

Det anbefales innkjøpt et oksygenmeter til bruk på kommunens tre biologiske renseanlegg. En vil da ha mulighet til selv å kontrollere oksygenkonsentrasjonen.

Anlegget var rent og velstelt.



Prestfoss I renseanlegg



Interiør

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.slamm sed. 2			29 Korrosjon, rekkv., gangbane			●
2 Rist m/utstyr	●		16 Kjemikaliedosering			30 Korrosjon, maskinelt utstyr			●
3 Sandfang m/utstyr			17 Kjemikalieinnblanding			31			
4 Overløpsrenne sed. 1			18 Flokkulering			32			
5 Flyteslam »			19 Overløpsrenne sed. 3			33			
6 Slamskråpe etc. »			20 Flyteslam »			34			
7 Slampumpe »			21 Slamskråpe, 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 Slamskråpe 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 Reke	●			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: Overløpet er ikke hydraulisk kontrollert. Overløpsledning er tett, og det mangler rist. Pkt. 8: Omrøring i luftetanken er utilstrekkelig - det var 0,5 m akkumulert slam på bunnen. Pkt. 9: Det var bare én blåsemaskin montert - byttekompressorer finnes i kommunen. Pkt. 10: Litt for lav oksygenkonsentrasjon i luftetanken, den bør ligge over 2 mg O₂/l. Pkt. 12: Skjerm for flyteslam foran overløpsrenne manglet. Pkt. 28: Unødvendig høyt støynivå spesielt når avlastningsventil står åpen. Pkt. 29: Strekkmetallrister i gangbane er noe rustne. Bør skiftes mot pressveisede galvaniserte rister. Pkt. 43 og 45: Driftsinstruks og termometer mangler - bør skaffes. Pkt. 51: Kommunen bør disponere et oksygenmeter for sin egen anleggskontroll.</p>									

VURDERING – KONKLUSJON

Dette er et prefabrikkert biologisk anlegg av type Dravo E. Anlegget er dimensjonert for 150 personer, og det var ca. 100 personer tilknyttet ved besøket.

Analyser og anleggsdiagnose viser ikke tilfredsstillende drift ved besøket. Det er to grunner som utpeker seg: For lav luftinnblåsning og tap av flyteslam.

Det framgår av bildet at en har mye flyteslam som dessuten unnslipper da det mangler flyteslamskjerm. Denne bør monteres for å øke anleggets virkningsgrad.

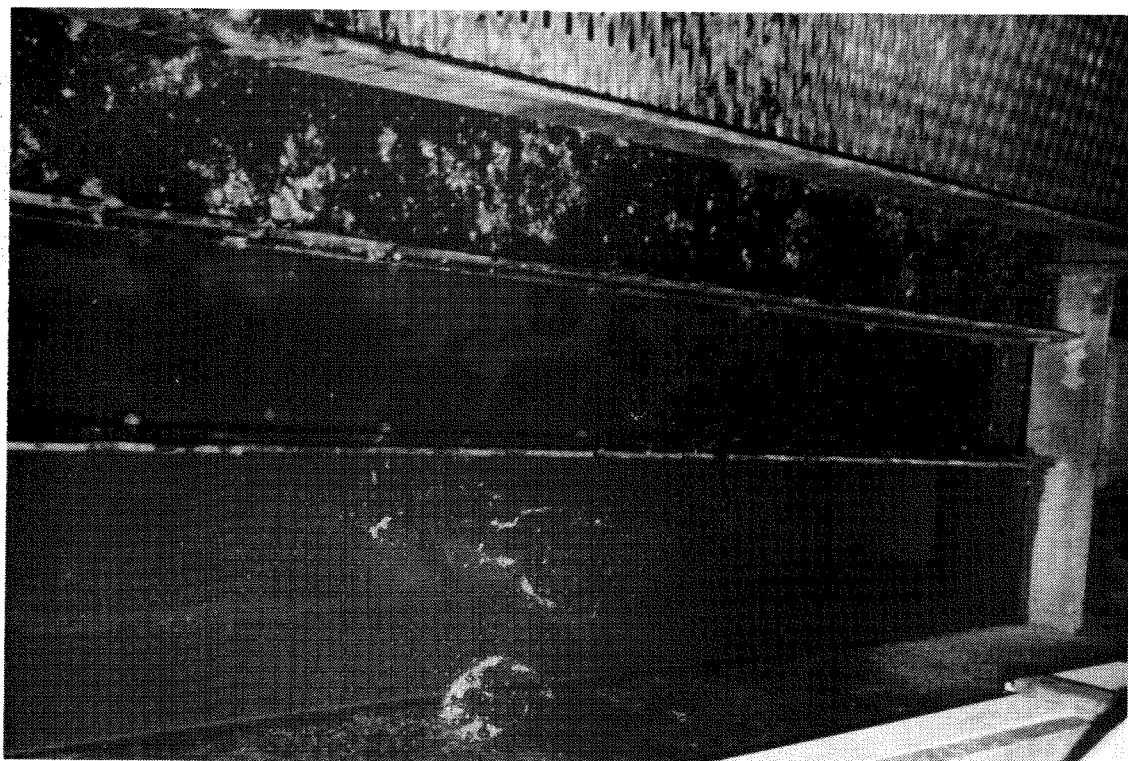
Kommunen har en intern ordning med reserveblåsemaskiner. Det er en god løsning, men krever en overkapasitet på maskinene slik at forskjellige behov kan dekkes. For dette anlegget har blåsemaskinen tilstrekkelig kapasitet, men den passer dårlig for de to større anleggene i kommunen.

Anlegget var rent og velstelt.



Prestfoss II renseanlegg

Detalj av utløpsrenne. Det mangler skjerm for flyteslam og dette vil dermed følge utløpsvannet og gi redusert renseseffekt.



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, maskineit utstyr	●				
3	Sandfang m/utstyr			17	Kjemikalieinnblanding	●		31						
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			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. 2: En håndrenset rist var plassert i egen kum ute på et tilliggende jorde. Burde vært lettere tilgjengelig med mulighet for forsvarlig håndtering av ristgodset. Pkt. 18: Lufttilsetningen i flokkuleringskammeret var ikke tilstrekkelig til å unngå sedimentering. Pkt. 23: Ingen mulighet for måling av vannføring uten ved bruk av bømte i kum for håndrenset rist. Pkt. 26: Varmt vann mangler. Pkt. 27: Gangbaner og tanker må sikres med rekkverk.</p>														

VURDERING – KONKLUSJON

Utslippstillatelsen for anlegget er begrenset til 1. januar 1982 da en tar sikte på en framtidig overføring av avløpsvannet til Loesmoen renseanlegg. Driftsresultatene med hensyn til total fosfor og BOF₇, tilfredsstillende vilkårene i utslippstillatelsen, og anlegget kan derfor sies å fungere tilfredsstillende.

Dette på tross av at anleggets utforming og bygningsmessige standard gir driftsoperatøren svært dårlige arbeidsforhold.

Det bør fylles opp med jord inntil alle tanker. Det bør monteres rekkverk rundt alle basseng, og anlegget bør utstyres med vannføringsmålere. Anlegget er bare delvis overbygget, og behovet for en restaurering av bygningene synes å være stort.

Vedrørende prosessmessige forhold ved renseanlegget er slamvolumet i luftetanken lavt. Dette bør ligge i området 300-500 ml/l ved god drift.

For å redusere problemene med avsetninger i flokkuleringskammeret, kan luftmengdene her økes forsiktig. En bør imidlertid ved dette være oppmerksom på faren for knusing av fnokker med dårlig fosforfjerning som resultat.

ANLEGGSDIAGNOSE											
	I orden			I orden			I orden			I orden	
		Ikke i orden			Ikke i orden			Ikke i orden			Ikke i orden
1 Regnvannsoverløp	●		15 Pumping oversk.slam sed. 2			29 Korrosjon, røkkv., gangbane	●				
2 Rist m/utstyr	●		16 Kjemikaliedosering	●		30 Korrosjon, maskinelt utstyr	●				
3 Sandfang m/utstyr	●		17 Kjemikalieinnblanding	●		31					
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				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 Imhoffbøger	●			52 pH - meter	●			57			
KOMMENTARER											

VURDERING – KONKLUSJON

Dette anlegget fungerer godt. Årsaken til de meget gode driftsresultatene skyldes utmerket drift og at anlegget er lavt belastet, ca. 20 prosent av dimensjonerende belastning.

Flokkuleringstanken har noe lavere pH enn det som vanligvis anses optimalt. Dette kan skyldes høyere dosering av aluminiumsulfat enn strengt nødvendig.

ANLEGGSDIAGNOSE									
	I orden			I orden			I orden		
		Ikke			Ikke			Ikke	
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 Ventilasjon			●
4 Overløpsrenne sed. 1			18 Flokkulering	●		32 Prøvetaking			●
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 Rotor	●		23 Vannføringsmåling		●	37			
10 Luftmengder			24 Kloreringsutstyr			38			
11 Overløpsrenne sed. 2			25 Spylevann for renhold	●		39			
12 Flyteslam »			26 Vesk m/varmt vann	●		40			
13 Slamskrape etc. »			27 Rekkverk, sikringsutstyr			41			
14 Returslamføring »			28 Støy	●		42			

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

KOMMENTARER									
Pkt. 23: Vannføring kan ikke måles - må anslås fra pumpetimeteller. Pkt. 31: Det var behov for skikkelig ventilasjon - svært fuktig atmosfære i anlegget. Pkt. 32: Det var meget vanskelig å ta ut prøver på innløpet. Pkt. 44: Driftsskjema mangler - bør skaffes snarest. Pkt. 47: Imhoff-beger mangler - bør skaffes.									

VURDERING – KONKLUSJON

Renseanlegget består av to parallelle prefabrikkerte renseanlegg av type Gustavsberg. Anleggene er utført som etterfellingingsanlegg med lamellseparator for blandet biologisk kjemisk slam. Det er pumping inn på anlegget fra et trekamret slamavskiller. Vannet fordeles via overløpskasse til de to anleggene, og overskudd går tilbake til slamavskiller. Regulering av vannmengden skjer ved strupeskiller i overløpskasse.

Anlegget er dimensjonert for 200 personer. Maksimalt har hotellet 130 sengeplasser og et mindre antall betjeningsboliger. Dette utgjør noe over 200 personer tilknyttet. Ved besøket var hotellet fullt belagt.

Analysene viser et godt resultat mht. fjerning av organisk stoff. Fosforfjerningen er imidlertid lav, og det er tap av sedimentert stoff.

Forklaring på den dårlige fosforfjerning og tap av sedimenterbart stoff ligger i for lav kjemikaliedosering. Ved dimensjonerende vannføring, $4,2 \text{ m}^3/\text{h}$, doseres $784 \text{ g/h} = 187 \text{ g/m}^3$. Dette burde gi en bedre virkning enn den oppnådde. En kan derfor tro at kjemikaliekonsentrasjonen er lavere enn oppgitt, eller at vannføringen er høyere enn dimensjonert.

Vannføringen kan ikke måles. Den må beregnes fra timeteller på pumpene og kapasitet på ledningen fra overløpskassen.

Det er også vanskelig å komme i overløpskasse som sitter oppunder taket. Denne kan imidlertid spyles ved hjelp av en fastmontert vannledning. Trauet til biorotorene mangler bunnuttapping. Dette vanskeliggjør renhold.

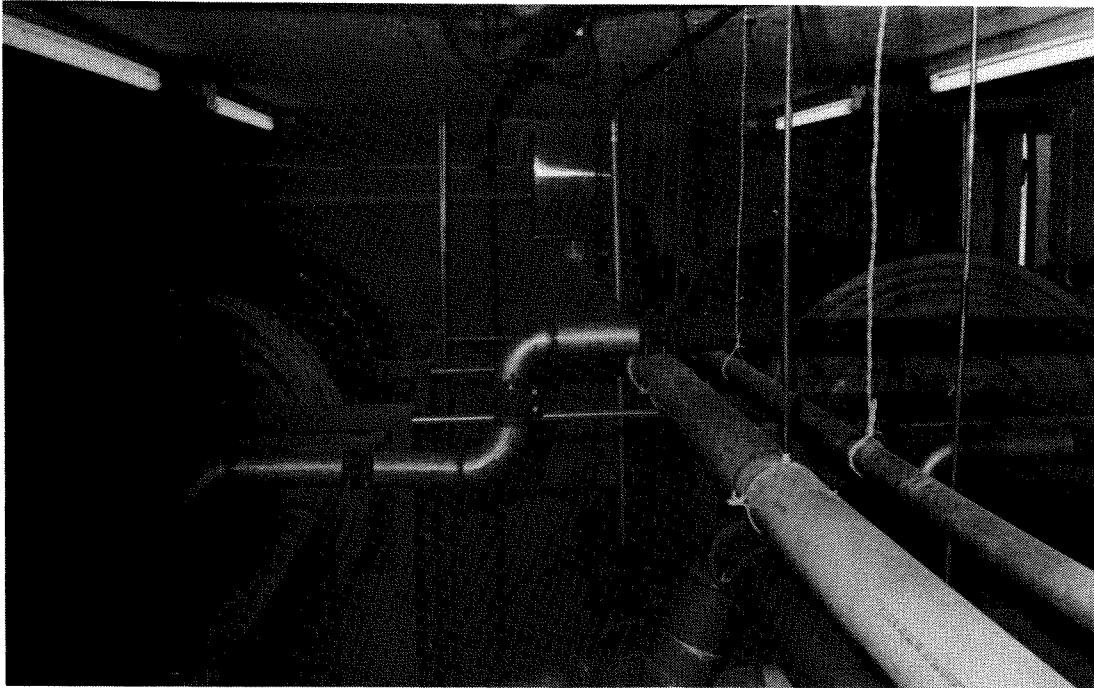
Et annet problem med denne anleggstype er at det er vanskelig å kontrollere slamnivået i slamtanken. Slam som ligger for lenge i slamtanken, går lett anaerobt og kan forstyrre lamellseparatoren. Dette er foreløpig ikke noe problem ved anlegget. (Disse mulige feilkilder er beskrevet i NTNFs Utvalg for drift av renseanlegg; prosjektrapport 8, november 1977).

Det anbefales å sette opp kjemikaliedosen 50 prosent, for om mulig å få bedre fosforfjerning.

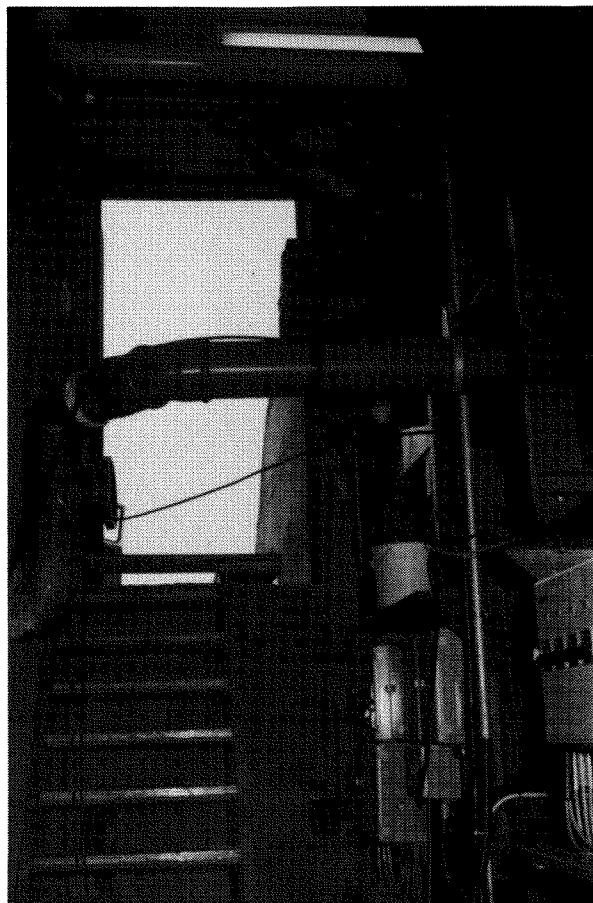
Driftsskjema må skaffes, og dette må føres i henhold til instruks. Spesielt anbefaler vi å kontrollere pH regelmessig. pH bør ligge i intervallet 5,5-6,3 for optimal kjemisk felling. Dette kan være et problem ved lav belastning på anlegget, og kjemikaliedosen må derfor reguleres i forhold til total belastning.

Det bør anskaffes kjemikalieoppløser med røreverk. Idag må kjemikaliene røres ut for hånd. Det er svært tungvint og tidkrevende.

Bergsjø renseanlegg var rent og veldrevet.



Bergsjø renseanlegg. Interiør. I bakgrunnen ser man overløpskassen oppe på veggen.



Inngang med kontrolltavler.

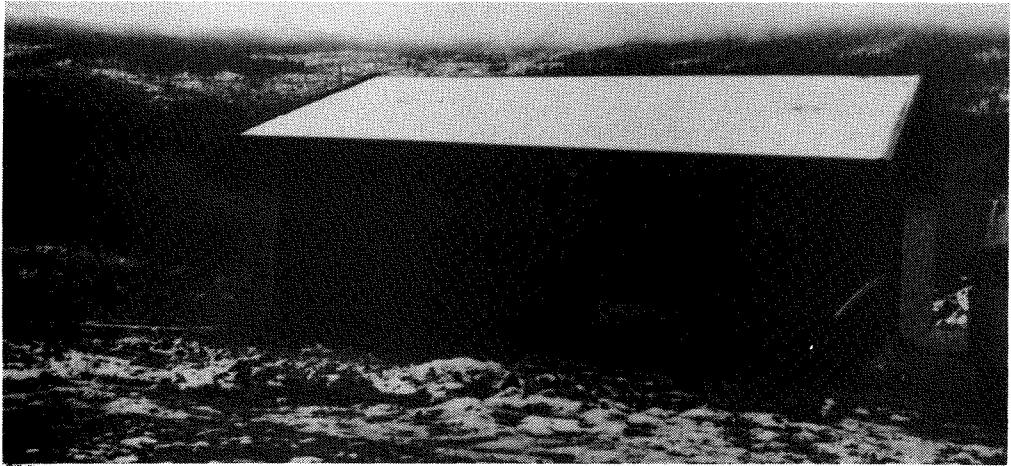
ANLEGGSDIAGNOSE											
	I orden			I orden			I orden				
	I	Ikke		I	Ikke		I	Ikke			
1 Regnvannsoverløp			15 Pumping oversk.slam sed. 2			29 Korrosjon, rekkv., gangbane					
2 Rist m/utstyr			16 Kjemikaliedosering			30 Korrosjon, maskinelt utstyr			●		
3 Sandfang m/utstyr			17 Kjemikalleinnblanding			31					
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 Returslambføring »			28 Støy	●		42					
DRIFTSUTSTYR											
	Ja				Ja				Ja		
	I	Nei	Beh		I	Nei	Beh		I	Nei	Beh
43 Driftsinstruks		●		48 Rake		●		53			
44 Driftskjema		●		49 Hov		●		54			
45 Termometer		●		50 Siktedypskive		●		55			
46 Målesylinder		●		51 Oksygen meter		●		56			
47 Imhoffbeger		●		52 pH-metar		●		57			
KOMMENTARER											
Pkt. 4: Det var noe slam i avløpsrenne. Pkt. 25 og 26: Det manglet rennende vann på anlegget.											

VURDERING – KONKLUSJON

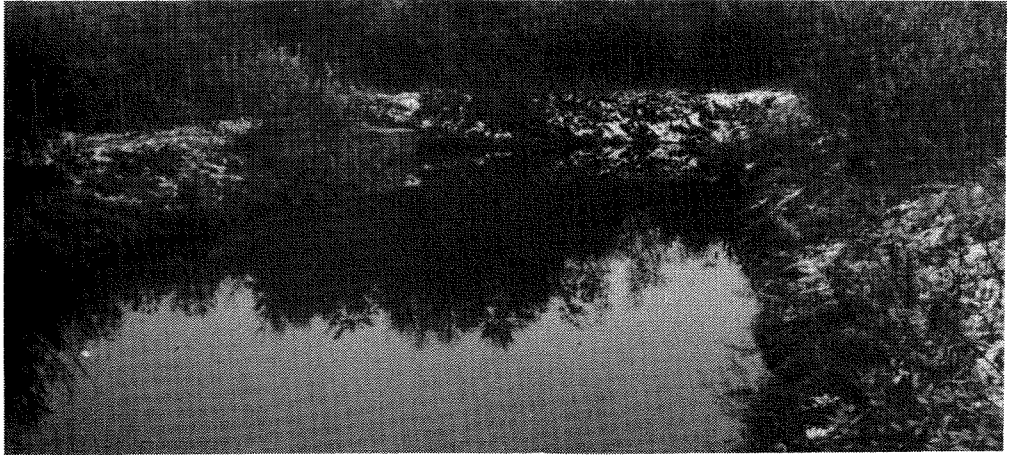
Dette anlegg er en ren slamavskiller foran et laguneanlegg.

Slamavskilleren virket bra på prøvedagen. Det ble også tatt ut en prøve fra lagunen. Analysene derfra viste svært gode verdier.

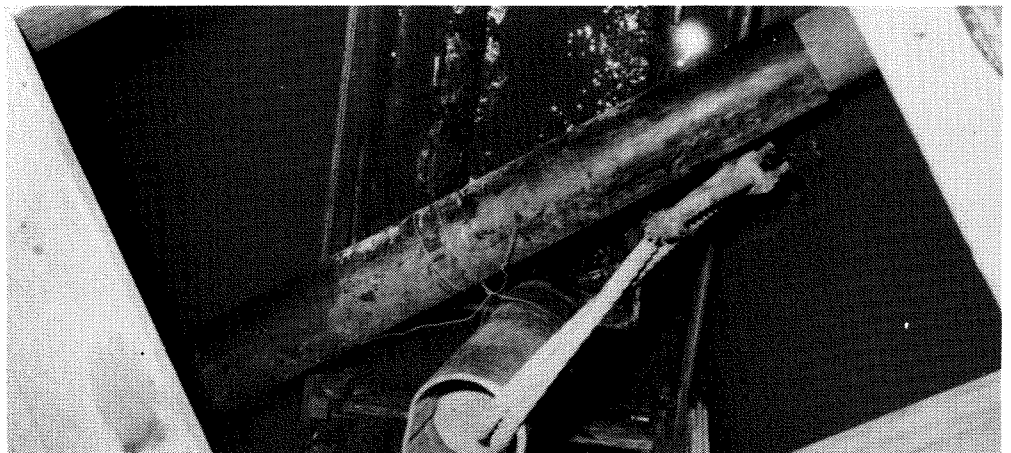
Det var ikke praktisk mulig å måle vannføringen. Anlegget manglet rennende vann. Et pent og veldrevet anlegg.



Kleivi industriers renseanlegg



Lagune



Overløpsrennen i slamavskiller

ANLEGGSDIAGNOSE									
	I orden			I orden			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 Slambehandling			●
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 Returslambføring »		●	28 Støy	●		42			

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

KOMMENTARER									
Pkt. 1: Regnvannsoverløp er for lavt stilt - vann går i overløp ved 18 l/s, mens anlegget er dimensjonert for 25 l/s. Pkt. 14: Slammet i sedimenteringsbassengene "henger" på veggene. Det må stakes regelmessig for å få fram returslammet. Pkt. 31: Slamdeponeringen er ikke ordnet - overskuddsslam tappes rett i elva. Pkt. 45: Termometeret er knust. Pkt. 52: pH-meteret er ikke i orden.									

VURDERING – KONKLUSJON

Ål renseanlegg er et plassbygget biologisk anlegg i betong. Anlegget har to parallelle biologiske linjer. Returslammet blir pumpet med eksenterskrupumper. Anlegget er dimensjonert for 5000 pe. Ved besøket var ca. 1500 tilknyttet. Ledningsnettlet er kombinert, og det ble opplyst at en til tider har store mengder overvann.

Analyser og anleggsdiagnose viser meget gode resultater på prøvedagen. Vannføringen var ca. 75 prosent av den dimensjonerte.

Renseanlegget var meget velutstyrt med eget (ikke bemannet) laboratorium. Det var muligheter for avansert driftskontroll. Det bør imidlertid skaffes nytt termometer, og pH-meter, som var i ustand ved besøket, bør repareres.

Slambehandlingen er den eneste alvorlige feilen ved dette anlegg somer bygget for å avlaste Hallingdalselva pga. redusert vannføring ved kraft-regulering. Det møyssommelig oppsamlede slam slippes regelmessig rett ut i vassdraget. Kommunen bør straks finne andre deponeringsmåter.

En har også vanskeligheter med slamtransport fra sedimenteringen tilbake til luftetank. Dette skyldes at det er liten vinkel på veggene. En mulig løsning kan være å støpe ut slamlommene til konisk form og å montere skrape.

Ål renseanlegg var meget rent og veldrevet.



Ål renseanlegg



Overløpsrenne med flyteslamavdrag



Tilløpsrenne med overløp til høyre