

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

PRA 2.10

O - 52/75

Driftsundersøkelse av renseanlegg

i

Oppland

Oslo, 18. mars 1977

*Siv.ing. Ole Jacob Johansen, Ph.D.*

*Siv.ing. Bjarne Paulsrød*

*Siv.ing. Vidar Nilsgård*

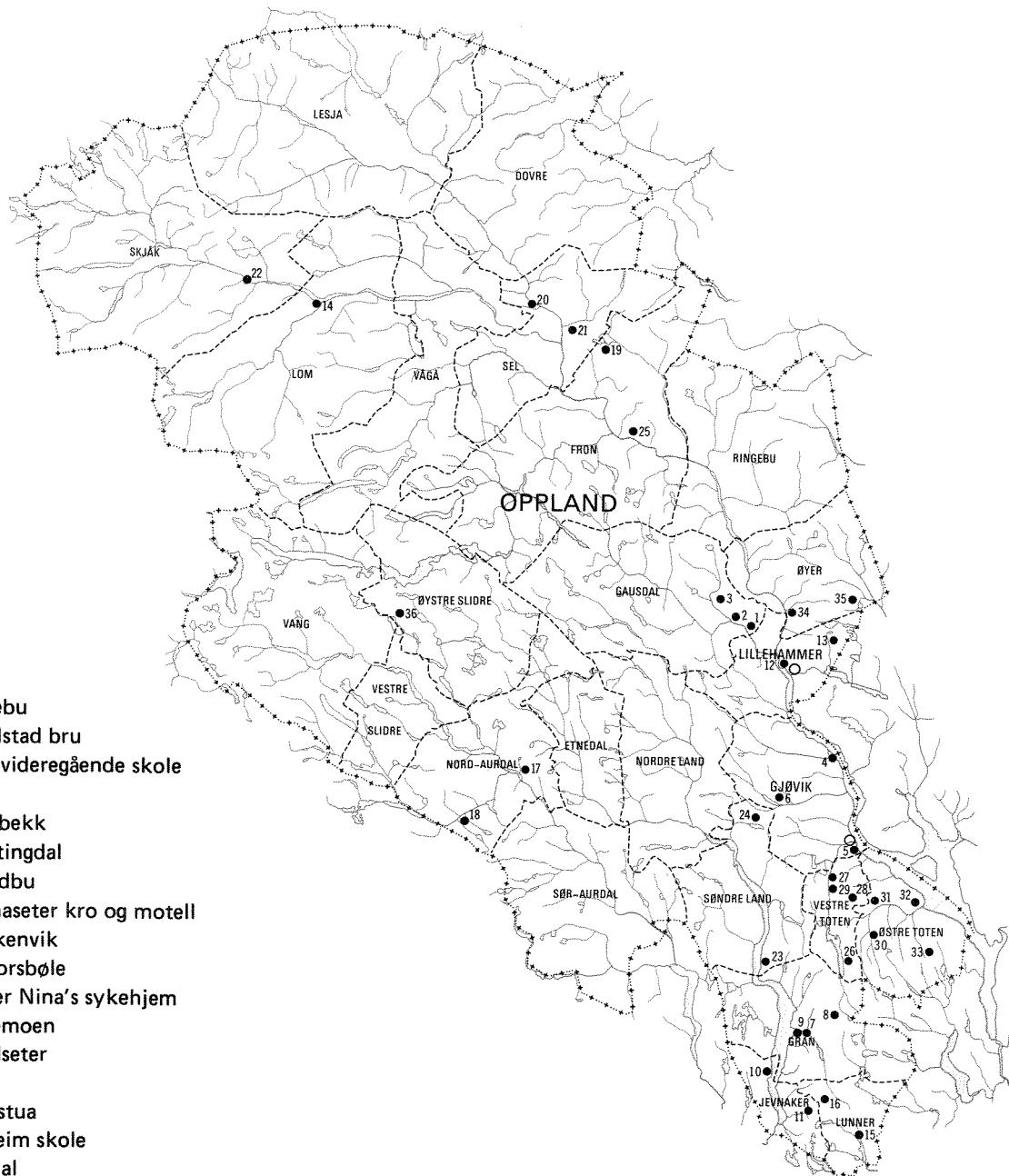
*Avd.ing. Alf Lona*

*Ing. Knut Moum*

INNHOLDSFORTEGNELSE

Side:

OVERSIKT OVER RENSEANLEGG I	OPPLAND	3
INNLEDNING		4
MÅLEMETODER- OG UTSTYR		5
FOLLEBU RENSEANLEGG	GAUSDAL	6
SEGALSTAD BRU's RENSEANLEGG	" "	9
VOLL VIDEREGLÆNDE SKOLE's RENSEANLEGG	" "	12
BIRI RENSEANLEGG	GJØVIK	15
RAMBEKK RENSEANLEGG	" "	18
SNERTINGDAL RENSEANLEGG	" "	21
BRANDBU RENSEANLEGG	GRAN	24
LYGNASETER KRO OG MOTELL's RENSEANLEGG	"	27
RØYKENVIK RENSEANLEGG	"	30
HALVORSBØLE RENSEANLEGG	JEVNAKER	33
SØSTER NINA's SYKEHJEM's RENSEANLEGG	" "	36
HOVEMOEN RENSEANLEGG	LILLEHAMMER	39
NORDSETER RENSEANLEGG	" "	42
LOAR RENSEANLEGG	LOM	44
HARESTUA RENSEANLEGG	LUNNER	48
SOLHEIM SKOLE's RENSEANLEGG	" "	51
AURDAL RENSEANLEGG	NORD-AURDAL	54
SANDERSTØLEN HØYFJELLSHOTELL's RENSEANLEGG	" "	57
RONDABLIKK TURISTSENTER's RENSEANLEGG	NORD-FRON	60
NORD-SEL RENSEANLEGG	SEL	64
RAPHAM, JERNBANEPERSONALETS FERIEHJEM A/S	"	67
BISMO RENSEANLEGG	SKJÅK	71
GRIMEBAKKEN SENTRALHJEM's RENSEANLEGG	SØNDRE LAND	74
LANDAASEN BAD- OG REKREASJONSHJEM	" "	77
HARPEFOSS RENSEANLEGG	SØR-FRON	80
BLÅKORSHJEMMET's RENSEANLEGG, EINA	VESTRE TOTEN	83
FOSS RENSEANLEGG	" "	87
GAUKOM ARBEISHJEM's RENSEANLEGG	" "	90
SØRLIFELTET RENSEANLEGG	" "	93
FJELLVOLD RENSEANLEGG	ØSTRE TOTEN	95
LENA RENSEANLEGG	" "	98
SKREIA RENSEANLEGG	" "	102
TOTENÅSEN RENSEANLEGG	" "	105
GRANRUDMOEN RENSEANLEGG	ØYER	108
HORNSJØ HØYFJELLSHOTELL's RENSEANLEGG	"	111
BEITO RENSEANLEGG	ØYSTRE SLIDRE	114



- 1 Follebu
- 2 Segalstad bru
- 3 Voll videregående skole
- 4 Biri
- 5 Rambekk
- 6 Snertingdal
- 7 Brandbu
- 8 Lygnaseter kro og motell
- 9 Røykenvik
- 10 Halvorsbøle
- 11 Søster Nina's sykehjem
- 12 Hovemoen
- 13 Nordseter
- 14 Loar
- 15 Harestua
- 16 Solheim skole
- 17 Aurdal
- 18 Sanderstølen Høyfjellshotell
- 19 Rondablikk Turistsenter
- 20 Nord-Sel
- 21 Rapham
- 22 Bismo
- 23 Grimebakken sentralhjem
- 24 Landåsen bad- og rekreasjonshjem
- 25 Harpefoss
- 26 Blåkorshjemmet
- 27 Foss
- 28 Gaukom arbeidshjem
- 29 Sørlifeltet
- 30 Fjellvold
- 31 Lena
- 32 Skreia
- 33 Totenåsen
- 34 Granrudmoen
- 35 Hornsjø Høyfjellshotell
- 36 Beito

## RENSEANLEGG I OPPLAND

NIVA – 76

N

Kartgrunnlag: Nedfotogr. til 1 : 1,5 mill.  
fra Basiskart 1 : 1 mill. NGO.

## INNLEDNING

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

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

## MÅLEMETODER OG -UTSTYR

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

### Sedimenterbart stoff

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

### Slamvolum

Det er brukt 1 liters 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 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 Omniscribe) for kontinuerlig utskrift av endringen i oksygeninnhold i en innelukket slamprøve med tiden. Oksygenopptak bestemmes som oksygenforbruk pr. tidsenhet.

### Mikroskopering

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

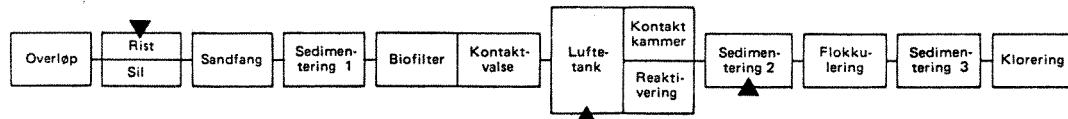
### Støy

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

# FOLLEBU RENSEANLEGG

Anleggets navn Follebu	Anleggstype Biologisk (Diapac)	Dato 30/11-76
Anleggets eier Gausdal kommune	Dim. belastning (personer) 750	Undersøkt av Johansen/Moum
Kommune Gausdal	Driftsoperatør(er) Asbjørn Melgårdsbakken	Utslippssted Gausa
Fylke Oppland	Driftsoperatørkurs	Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>

## FLYTESKJEMA



FOR-TYKKING	STABILISERING			LAGRING		AVVANNING				DEPONERING			
	Aerob	Anaerob	Kalk	Med luft	Uten luft	Sentrifuge	Slibbånd-presse	Filter-presse	Tørkeseng	Lagune	Fyll-plass	Jord-bruk	Parker etc.

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

## ANLEGGSDIAGNOSE

1 Regnvannsoverløp	I orden	Ikke i orden	15 Pumping oversk.slam sed. 2	I orden	Ikke i orden	29 Korrosjon, rekkv., gangbane	I orden	Ikke i orden
2 Rist m/utstyr	●		16 Kjemikaliedosering			30 Korrosjon, maskinelt utstyr		
3 Sandfang m/utstyr			17 Kjemikalieinnblanding			31 Innløp luftetank	●	
4 Overløpsrenne sed. 1			18 Flokkulering			32		
5 Flyteslam	»		19 Overløpsrenne sed. 3			33		
6 Slamskrapa etc.	»		20 Flyteslam	»		34		
7 Slampumpe	»		21 Slamskrapa, 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 Slamskrapa etc.	●		27 Rekkverk, sikringsutstyr	●		41		
14 Returslamføring	»		28 Støy			42		

## DRIFTSUTSTYR

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

## KOMMENTARER

Pkt. 2: Rist tatt ut fordi denne tette seg meget hurtig. Pkt. 9: Kun en blåsemaskin, og denne er ute av funksjon. Pkt. 12: Burde installere mammotpumpe for flyteslamavdrag. Pkt. 13: For store deler i sedimenteringstank er flat. Pkt. 23: Utstyr for vannføringsmåling mangler. Pkt. 31: Innløpene til de tre luftetankene tetter seg på grunn av filler.

## VURDERING – KONKLUSJON

Follebu renseanlegg er et biologiske anlegg dimensjonert for 750 personekvivalenter. Anlegget har en tilknytning på ca. 800 personekvivalenter.

Under vårt besøk var anlegget ute av drift slik at vannet rant urensset gjennom anlegget. Årsaken til dette var at blåsemaskinen var i ustand. Det ble derfor ikke tatt prøver for analysering.

Vi merket oss en rekke driftstekniske feil og mangler ved anlegget.

Innløpsristen var fjernet slik at filler og annet ristgods la seg i kanaler og åpninger og skapte en rekke driftsproblemer. Risten var tatt ut fordi denne tettet seg meget hurtig, slik at anlegget kunne oversvømmes. Årsaken til den raske igjentettingen var at ristarealet var for lite, og at riststavene var for bratte slik at en fikk rask igjentetting og oppstuving.

Anlegget var delt inn i tre parallelle enheter. Ved at filler og annet ristgods la seg i åpningene inn til enhetene, kan belastningen mellom de tre enheter bli svært forskjellig.

Sedimenteringstankene var slik utført at store deler av bunn var flat. Dette førte til at slammet ikke seig mot returslampumpene. For å bøte på dette, var det senere blitt installert tre returslampumper i hver sedimenteringstank. Til tross for dette, ble det opplyst at slam ble akkumulert i dødsonen i sedimenteringstanken og gikk i forråtnelse.

For å få anlegget til å fungere tilfredsstillende, må en vesentlig ombygging foretas. Kommunen har allerede fått utarbeidet et forprosjekt for ombygging og utvidelse av anlegget. Det er derfor ingen grunn til å foreta noe vesentlig ved det eksisterende anlegg før en starter med ombygging og utvidelse av hele anlegget.

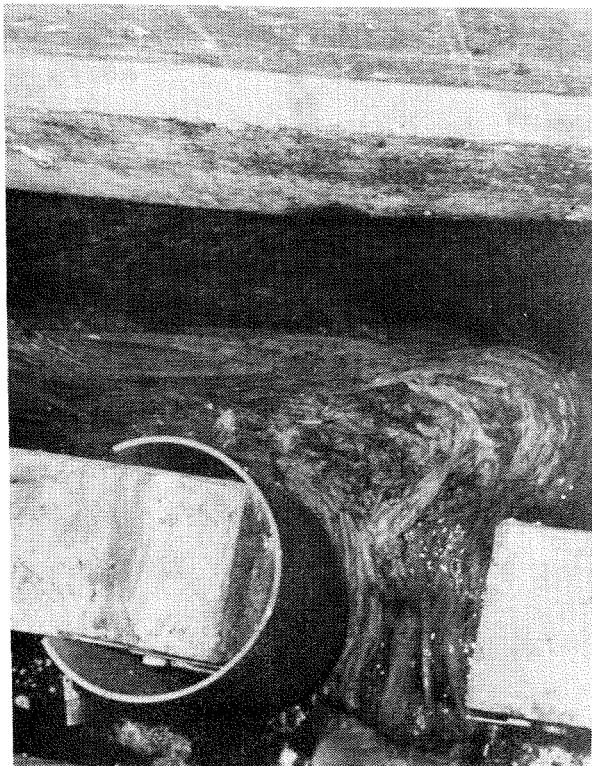
Ifølge driftsoperatøren var ledningsnettet til anlegget i dårlig forfatning slik at anlegget mottok mye infiltrasjonsvann i nedbørsperioder. For å få et ombygget anlegg til å fungere bra, må ledningsnettet utbedres.



Follebu reseanlegg.

Innløpsristen var fjernet slik at  
filler og annet ristgods tettet  
igjen innløpene til de tre lufte-  
tankene.

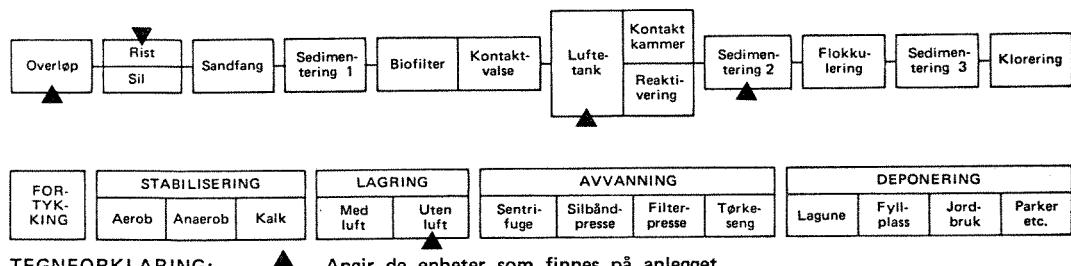
Store deler av sedimenteringstankene  
hadde flat bunn. For å få tak i mesteparten  
av det avsatte slam, hadde man  
installert tre mammutpumper i hver av  
sedimenteringstankene.



SEGALSTAD BRU RENSEANLEGG

Anleggets navn Segalstad bru	Anleggstype Biologisk (Selco)	Dato 30/11-76
Anleggets eier Gausdal kommune	Dim. belastning (personer) 1500	Undersøkt av Johansen/Moum
Kommune Gausdal	Driftsoperatør(er) Asbjørn Melgårdsbakken	Utslippsted Gausa
Fylke Oppland	Driftsoperatørkurs	Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>

## FLYTESKJEMA



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

## BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: 600

Ledningsnett: Kombinert

Separat

Type industri tilknyttet: Meieri

Pumping inn på anlegget: Ja

Nepi

Målested							
Vannføring (l/s)							
Tidspunkt							

Returslammengde (l/s): \_\_\_\_\_

Overskuddslammengde: \_\_\_\_\_

**Kjemikaliedosering:** \_\_\_\_\_

**Stay:** \_\_\_\_\_

#### **ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE**

### ANLEGGSDIAGNOSE

	Ja i orden	Nei i orden		Ja i orden	Nei i orden		Ja i orden	Nei i orden	
1 Regnvannsoverlop			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 Overlopsrenne sed. 1			18 Flokkulering			32			
5 Flyteslam »			19 Overlopsrenne sed. 3			33			
6 Slamskrapa etc. »			20 Flyteslam »			34			
7 Slampumpe »			21 Slamskrapa, etc. »			35			
8 Omrøring luftetank		●	22 Slampumpe »			36			
9 Luftere/blasemaskiner		●	23 Vannføringsmåling		●	37			
10 Luftmengder		●	24 Kloreringsutstyr			38			
11 Overlopsrenne sed. 2		●	25 Spylevann for renhold		●	39			
12 Flyteslam »		●	26 Vask m/varmt vann		●	40			
13 Slamskrapa 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 Siktedyppskive	●			55			
46 Målesylinder	●			51 Oksygen meter				56			
47 Imhoffbeger	●			52 pH - meter				57			

### KOMMENTARER

Pkt. 2: For stor lysåpning i rist. Pkt. 8, 9, 10: Overflåtelufteteren makter ikke å holde væsken i luftetanken i tilstrekkelig omrøring. Pkt. 11, 12, 14: Slammet virvles fra luftetanken og opp til overflaten av sedimenteringstanken. Pkt. 23: Mangler utstyr for vannføringsmåling. Pkt. 25: Spylevann innlagt i anleggene, men tilstrekkelig trykk mangler. Må dra slange fra pumpestasjon. Pkt. 27: Sikringstiltakene i anleggene er langtfra tilfredsstillende.

### VURDERING – KONKLUSJON

Renseanlegget ved Segalstad bru består av to biologisk prefabrikkerte renseanlegg av merke Selco. Anleggene er dimensjonert for 1500 personekvivalenter og mottar en belastning tilsvarende ca. 1000 personekvivalenter.

I det ene anlegget var overflatelufteren i ustand slik at dette anlegg var satt ut av drift.

Resultatene fra driftsundersøkelsen viser at anlegget ikke fungerte. Således var innholdet av organisk stoff målt som kjemisk oksygenforbruk så og si det samme i innløpsvann og utløpsvann.

Selco renseanlegg har en konstruksjonsmessig svakhet som gjør en funksjonell drift nesten umulig. Anlegget er bygget for å kunne utjevne variasjoner i vannføring. For å få til dette, er det plassert en flytende klokke i anlegget som danner skille mellom lufttank og sedimenteringstank. Ved at den flytene klokke heves ved økende vannføring, øker spalteåpningen mellom bunn og klokke slik at det aktive slam strømmer ut i sedimenteringsenheten. Slammet drives så til overflaten og blir liggende der som flyteslam eller trekkes av med det rensede vannet. Anlegget makter derfor ikke å holde på det aktive slam som foretar selve rensingten.

For å få disse anlegg til å fungere, må de bygges om. Et par slike ombyggingsprosjekter er nå i startfasen, og disse vil bli fulgt opp ved målinger og undersøkelser slik at en kan være sikker på å komme fram til en akseptabel pakkeløsning.

Den nødvendige framtidige anleggstørrelse ved Segalstad bru tilsier at en bør bygge et nytt renseanlegg. De eventuelt ombyggede Selco-anlegg kan da flyttes til mindre tettsteder som i dag ikke har renseanlegg.

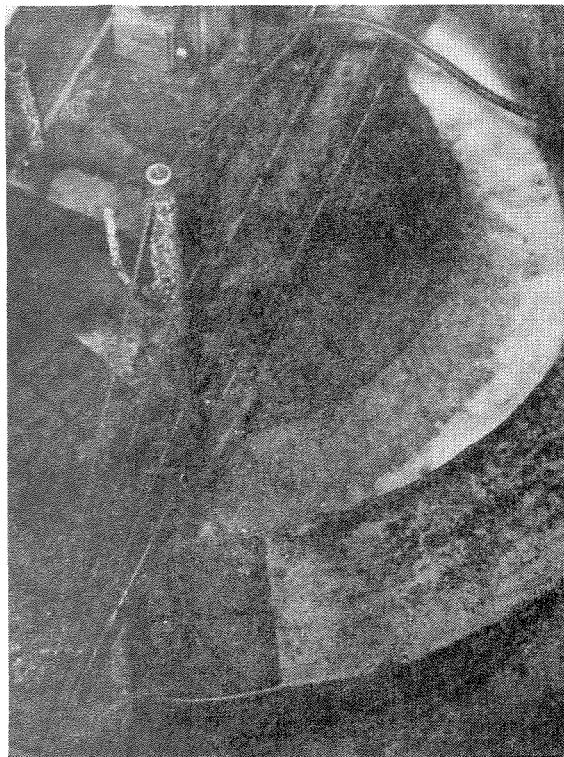
Tilløpet til renseanlegget var tydelig merket av tilløpet fra meieriet. Det var blakket og hadde et meget høyt innhold av organisk stoff. Ved bygging av et nytt anlegg, bør en derfor foreta omfattende målinger for å kunne få avgjort hvor mye meieritilløpet utgjør av totaltilløpet.



Segalstad bru's renseanlegg.

Nedstigningen til renseanlegget tilfredsstiller langtfra de sikkerhetsmessige krav. Legg også merke til det slitte tauet som tjener som rekksverk.

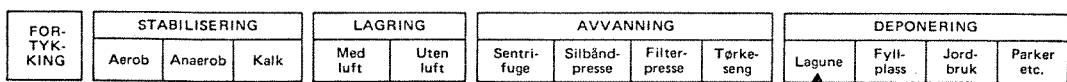
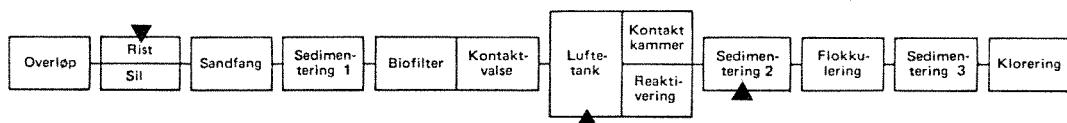
Renseanlegget innvendig. Bildet viser den flytende klokka som forårsaker en ugunstig sedimentering.



## VOLL VIDEREGLÅENDE SKOLEs RENSEANLEGG

Anleggets navn Voll videregående skole	Anleggstype Biologisk, Alclean L 280	Dato 30/11-76
Anleggets eier Gausdal kommune	Dim. belastning (personer) 150	Undersøkt av Johansen/Moum
Kommune Gausdal	Driftsoperator(er) Asbjørn Melgardsbakken	Utslippsted Gausa
Fylke Oppland	Driftsoperatorkurs Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>	

### FLYTESKJEMA



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

### BELASTNINGER/MÄLINGER

Antall personer tilknyttet: 120

Ledningsnett: Kombinert

Separat  Dårlig nett

Type industri tilknyttet:

Pumping inn på anlegget: Ja

Nei

Målestedsnavn		Innløp							
Vannføring (l/s)	0,3								
Tidspunkt	11.20								

Returslammengde (l/s): Ca. 0,4

Overskuddslammengde: ~ 30 m<sup>3</sup>/år ca. 0,3% tørrstoff

Kjemikaliedosering:

Støy: 86 dB(A)

### ANALYSER/DRIFTS PARAMETRE

	Innløp	Sed. 1	Luftetank	Luftetank	Stamretur	Sed. 2	Flokkulerering	Sed. 3	Utløp
Temperatur °C	3,0								3,0
Siktedyp cm							45 <sup>x</sup>		
Sedimenterbart stoff ml/l									
Slamvolum (30 min.) ml/l			380 <sup>x</sup>		570				
pH	7,4		6,7						6,7
Oksygeninnhold mgO <sub>2</sub> /l			6,2						
Oksygenopptak mgO <sub>2</sub> /l/min.			0,24						
Suspendert stoff mg/l	92								70
Flyktig suspendert stoff mg/l	50								38
Kjemisk oksygenforbruk mgO <sub>2</sub> /l	126								50
Biokjemisk oksygenforbruk mgO <sub>2</sub> /l									26
Nitritt – nitrat mgN/l									
Total fosfor mgP/l									
Ortofosfat mgP/l									

X) Flyteslam

**ANLEGGSDIAGNOSE**

	I orden i orden	Ikke i orden		I orden i orden	Ikke i orden		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 Infiltrasjon	●	
4 Overløpsrenne sed. 1			18 Flokkulering			32 Overbygg	●	
5 Flyteslam	»		19 Overløpsrenne sed. 3			33		
6 Slamskrape etc.	»		20 Flyteslam	»		34		
7 Slampumpe	»		21 Slamskrapø, etc.	»		35		
8 Omrøring luftetank	●		22 Slampumpe	»		36		
9 Luftere/blåsemaskiner	●		23 Vannføringsmåling		●	37		
10 Luftmengder	●		24 Kloreringsutstyr			38		
11 Overløpsrenne sed. 2	●		25 Spylevann for renhold		●	39		
12 Flyteslam	»	●	26 Vask m/varmt vann	●		40		
13 Slamskrape etc.	»	●	27 Rekkverk, sikringsutstyr		●	41		
14 Returslamføring	»	●	28 Støy		●	42		

**DRIFTSUTSTYR**

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

**KOMMENTARER**

Pkt. 8, 9, 10: Flere av mammutfifterne er ute av drift. Dette forårsaker noe avsetning og dårlig omrøring i luftetank. Pkt. 11: Overløpsrenne noe skjevt innstilt. Pkt. 23: Mangler utstyr for vannføringsmåling. Pkt. 25: Anlegget mangler spylevann for renhold. Pkt. 27: For dårlig rekkverk. Pkt. 29: Korrosjon ved bunn av sedimenteringstank slik at hull har oppstått. Pkt. 31: Infiltrasjon i nedbørsperioder. Pkt. 32: Uisolert og utilfredsstillende overbygg.

**VURDERING – KONKLUSJON**

Voll videregående skoles renseanlegg er et biologisk anlegg dimensjonert for 150 person-ekvivalenter. Anlegget har en belastning tilsvarende 120 personekvivalenter.

Resultatene fra driftsundersøkelsen viser at anlegget ikke fungerer tilfredsstillende. Riktignok viser analysene av utløpsvannet et forholdsvis lavt innhold av organisk stoff målt som biokjemisk oksygenforbruk. Anlegget har imidlertid en rekke driftstekniske svakheter som gjør en funksjonell drift vanskelig.

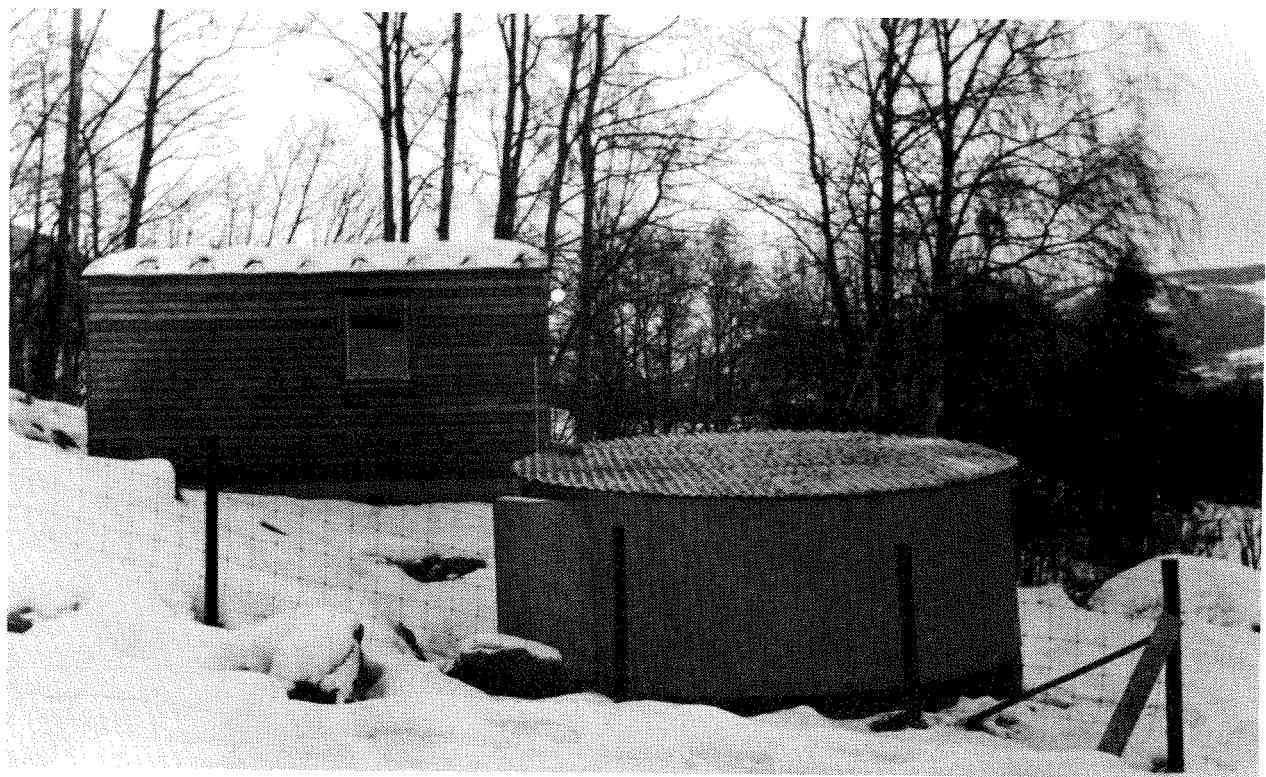
Luftesystemet fungerer ikke tilfredsstillende. Således var ca. halvparten av mammutfifterne ute av funksjon. Årsaken til dette er at det blir for lite trykkfall over luftene slik at luften strømmer ut gjennom få av luftene (konstruksjonsmessig svakhet). Ved at flere av luftene er ute av funksjon, vil slammet i deler av luftetanken gå i forråtnelse og det råtnede slam vil forgifte de tilsiktede renseprosesser.

Det ble opplyst at sedimenteringstanken var korrodert nær bunnen, slik at det var en åpen forbindelse mellom luftetank og sedimenteringstank. Deler av overbygget var også sterkt korrodert.

Det var innlagt vann ved anlegget, men trykket på dette var så dårlig at det ikke kunne betynnes til spyling og renhold av anlegget. Spylevann med tilstrekkelig trykk er en betingelse for å kunne drive anlegget tilfredsstillende.

Overbygget var langt fra tilfredsstillende. Dette er bygget opp av uisolerte aluminiumsplater. Dette gjør at det danner mye kondens-vann rundt vegger og tak som til stadighet drypper ned over gangbanene. Anlegget er derfor en meget utrivelig arbeidsplass. Av andre mangler og svakheter ved anlegget vises til rubrikkene anleggsdiagnoser og kommentarer.

Gausdal kommune har planer om å bygge et større renseanlegg ved Segalstad bru som ligger ca. 2 km nedenfor Voll renseanlegg. Da Voll renseanlegg er i meget dårlig forfatning og har vanskelig adkomst vinterstid, bør en overveie å overføre avløpsvannet til renseanlegget ved Segalstad bru. Ledningsnettet til renseanlegget bør imidlertid utbedres. Dette har i dag store lekkasjer slik at vannføringen nedbørstider blir uforholdsvis stor.



Voll videregående skole's renseanlegg.

Anlegget hadde ikke spylevann for renhold slik at anlegget ble svært tilgriset. Bildet viser to av de mange mammutlufterne som ikke fungerer.



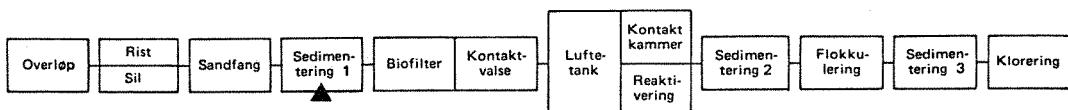
På motsatt side av innløpssiden av anlegget var mammutlufterne i drift. Sammenlign dette med bildet ovenfor, hvor luftene er ute av funksjon.



# BIRI RENSEANLEGG

Anleggets navn	Biri	Anleggstype	Mekanisk (Framtidig kjemisk felling)	Dato	1/12-76
Anleggets eier	Gjøvik kommune	Dim. belastning (personer)	1500	Johansen/Moum	
Kommune	Gjøvik	Driftsoperator(er)	Egil Karlsen	Utslippssted	Mjøsa
Fylke	Oppland	Driftsoperatorkurs	Ja <input type="checkbox"/> Nei <input checked="" type="checkbox"/>		

## **FLYTESKJEMA**



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

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

## BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: 550

Ledningsnett: Kombinert

**Separat**  Lite infiltrasjon

Type industri tilknyttet:

Pumping inn på anlegget: Ja

Nei

Målestedsoppsyn							
Målested	Vannføring (l/s)	Ikke målbar					
Tidspunkt							

Returslammenhæde (l/s):

Overskuddslammenade: 9 m<sup>3</sup>/mnd

### Kiemikaliiedosering:

Stevi

ANALYSER/DBIETSPARAMETRE

**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 Innløp		
4 Overløpsrenne sed. 1	●		18 Flokkulering			32		
5 Flyteslam »	●		19 Overløpsrenne sed. 3			33		
6 Slamskrapa etc. »	●		20 Flyteslam »			34		
7 Slampumpe »	●		21 Slamskrapa, etc. »			35		
8 Omrøring luftetank			22 Slampumpe »			36		
9 Luftere/blåsemaskiner			23 Vannføringsmåling	●		37		
10 Luftmengder			24 Kloreringssutstyr			38		
11 Overløpsrenne sed. 2			25 Spylevann for renhold	●		39		
12 Flyteslam »			26 Vask m/varmt vann	●		40		
13 Slamskrapa 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 Siktedyppskive	●	●		55
46 Målesylinger	●			51 Oksygen meter				56
47 Imhoffbeger	●			52 pH - meter				57

**KOMMENTARER**

Pkt. 2: Rist ved innløp mangler. Pkt. 23: Mangler vannføringsmåler. Meget vanskelig å få målt vannføring. Pkt. 31: Det midlertidige innløp er skjevt plassert i sedimenterings-tanken.

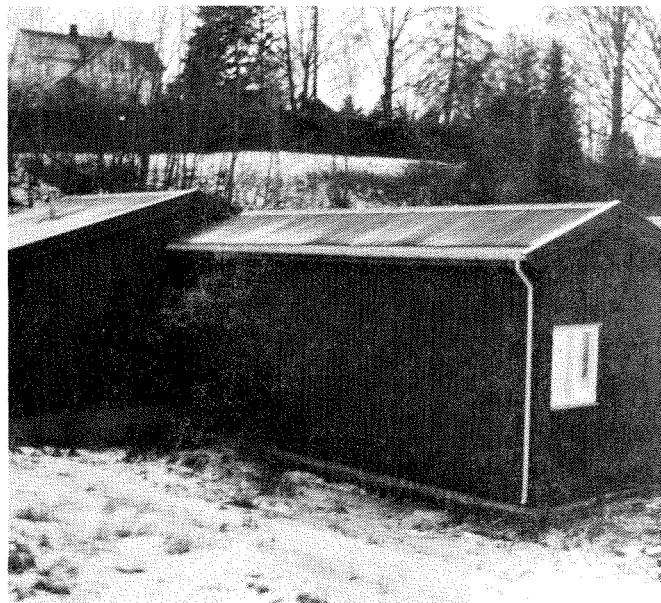
**VURDERING – KONKLUSJON**

Biri kloakkrenseanlegg er et mekanisk anlegg dimensjonert for 1500 personekvivalenter. Anlegget har en belastning tilsvarende 550 personekvivalenter. Som et mekanisk anlegg er derfor anlegget lavt belastet.

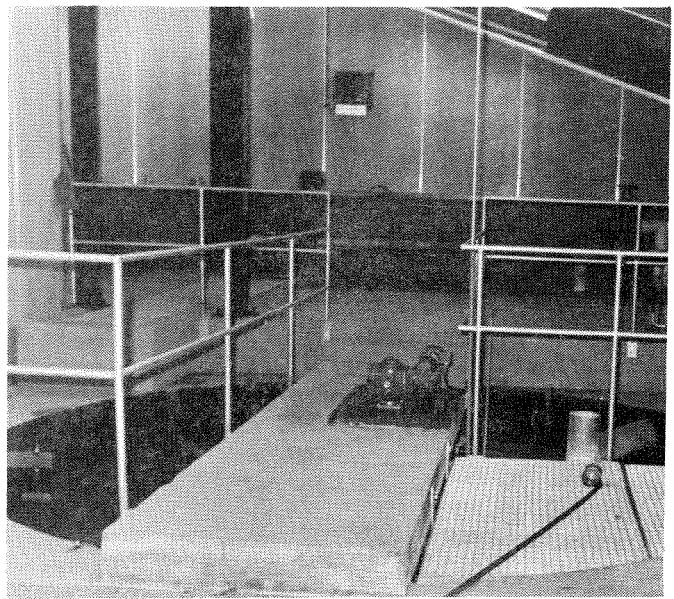
Resultatene fra vår driftsundersøkelse viser at anlegget som et mekanisk anlegg fungerer tilfredsstillende. Det høye innhold av suspendert stoff både i innløpsvann og utløpsvann skyldes at man holdt på med rørledningsarbeider på nettet til renseanlegget. Dette førte til at mye leire kom inn på anlegget.

Anlegget manglet innløpsrist slik at filler og annet utstyr ble ført med til sedimenterings-tanken. Det manglet også utstyr for vannføringsmåling.

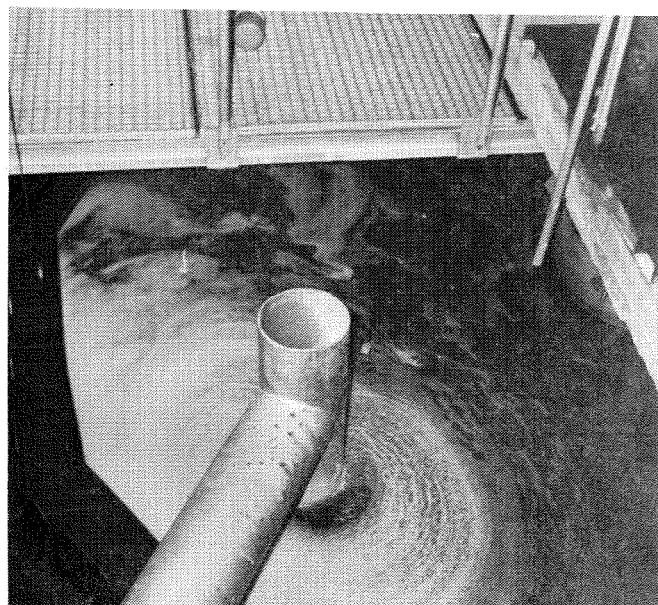
Anlegget er utført slik at man kan anvende kjemisk felling. Det planlegges derfor å gå over til felling i løpet av 1977. Anlegget vil da bli utstyrt med maskinrentet rist, sandfang, forsedimentering, flokkulering og lamellsedimentering.



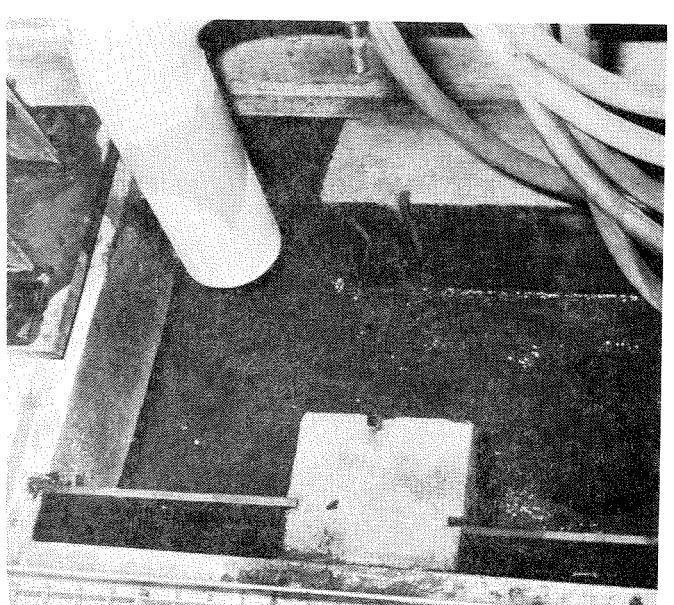
Biri renseanlegg.



Renseanlegget innvendig.



Det midlertidige innløp var plassert skjevt i sedimenteringstanken. Dette medfører en skjev belastning og ugunstige sedimenteringsforhold.

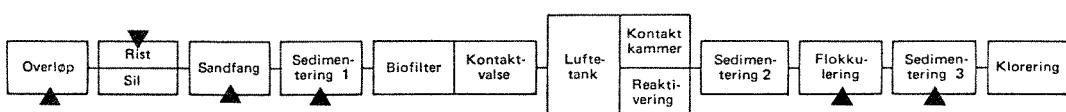


Bildet viser innløpet til anlegget. Det er vanskelig å få målt vannføringen både her og ved utløpet.

## RAMBEKK RENSEANLEGG

Anleggets navn Rambekk renseanlegg	Anleggstype Mekanisk+kjemisk	Dato 2/11-76
Anleggets eier Gjøvik kommune	Dim. belastning (personer) 25000	Undersøkt av Johansen/Moum
Kommune Gjøvik	Driftsoperatør(er) Egil Karlsen	Utslippsted Mjøsa
Fylke Oppland	Driftsoperatorkurs	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: 5000

Ledningsnett: Kombinert

Separat

Type industri tilknyttet:

Pumping inn på anlegget: Ja

Nei

Målesteds							
Vannføring (l/s)	Ikke	målbar					
Tidspunkt							

Returslammengde (l/s):

Overskuddslammengde: 12 m<sup>3</sup> pr. dag 40% tørrstoff

Kjemikaliedosering: 150 mg AVR/l + 1 mg/l nøyvelektrolytt

Støy:

### ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

	Innløp	Sed. 1	Luftetank	Luftetank	Slamretur	Sed. 2	Flokkulering	Sed. 3	Utløp
Temperatur	oc	7,0	8,0						8,0
Siktedyd	cm		15					130	
Sedimenterbart stoff	ml/l								
Slamvolum (30 min.)	ml/l								
pH	7,4	7,4							6,3
Oksygeninnhold	mgO <sub>2</sub> /l								0,75
Oksygenoptak	mgO <sub>2</sub> /l/min.								
Suspendert stoff	mg/l	170	134						35
Flyktig suspendert stoff	mg/l	103	71						15
Kjemisk oksygenforbruk	mgO/l	291	229						99
Biokjemisk oksygenforbruk	mgO <sub>2</sub> /l								51
Nitritt – nitrat	mgN/l								
Total fosfor	mgP/l	7,1							0,17
Ortofosfat	mgP/l	3,1							0,06

### 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 Kjemikaleinnblanding	●	31 Ventilasjon	●
4 Overløpsrenne sed. 1	●	18 Flokkulering	●		
5 Flyteslam »	●	19 Overløpsrenne sed. 3		33	
6 Slamskrapa etc. »	●	20 Flyteslam »		34	
7 Slampumpe »	●	21 Slamskrapa, etc. »		35	
8 Omrørende luftetank		22 Slampumpe »		36	
9 Lufttere/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 Slamskrapa etc. »	●	27 Rekkverk, sikringsutstyr	●	41	
14 Returslamføring »		28 Støy	●	42	

### DRIFTSUTSTYR

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

### KOMMENTARER

Pkt. 1: Meget tungvint å komme til ved regnvannsoverløpet hvor også prøve av innløpsvannet må tas. Pkt. 12: Ettersedimenteringen mangler flyteslamavdrag. Pkt. 23: Vannføringsmåleren som sitter mellom forsedimentering og ettersedimentering fungerer ikke. Pkt. 31: Ventilasjon i betjeningsavdelingen ikke tilstrekkelig.

### VURDERING – KONKLUSJON

Rambekk renseanlegg er et sekundærfellingsanlegg dimensjonert for 25000 personekvivalenter. Belastningen er ca. 5000 personekvivalenter. Anlegget er således meget lavt belastet.

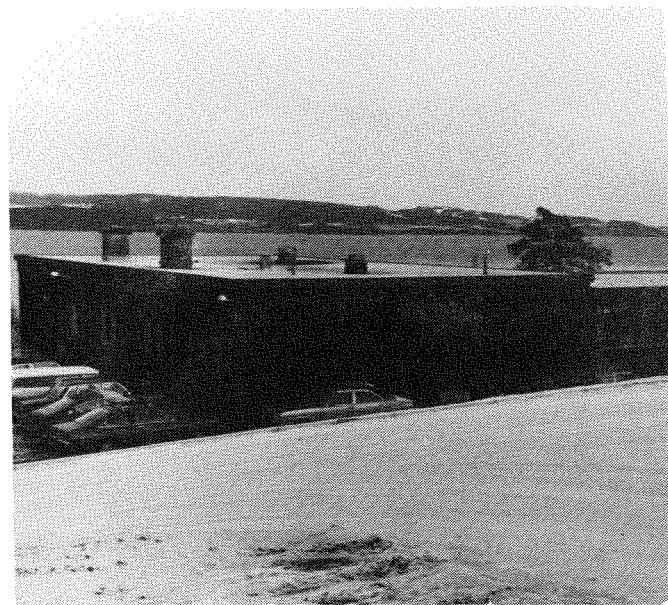
Resultatene fra vår driftsundersøkelse viser at anlegget fungerer bra. Innholdet av suspendert stoff og total fosfor var således henholdsvis 35 mg/l og 0,17 mg P/l. Det noe høye innhold av biokjemisk oksygenforbrukende stoff i utløpsvannet henger sammen med at kjemisk felling fjerner oppstått organisk stoff svært dårlig, og at man mottar septikslam for avvanning.

Vannmåleren på anlegget var plassert mellom forsedimenteringen og flokkuleringskamrene. Denne fungerte ikke slik at man ikke fikk målt vannføringen. Det ble hevdet at vannføringen var for lav til at måleren kunne virke. For å bøte på dette, kunne en skifte ut målerennen med en som har mindre tverrsnitt. Ifølge driftsoperatøren, skulle kjemikaliedoseringen ha vært styrt fra vannmåleren. Denne ble nå styrt etter manuelle pH-målinger og tidsur. På denne måte har man klart å dosere slik at pH varierte forholdsvis lite over døgnet.

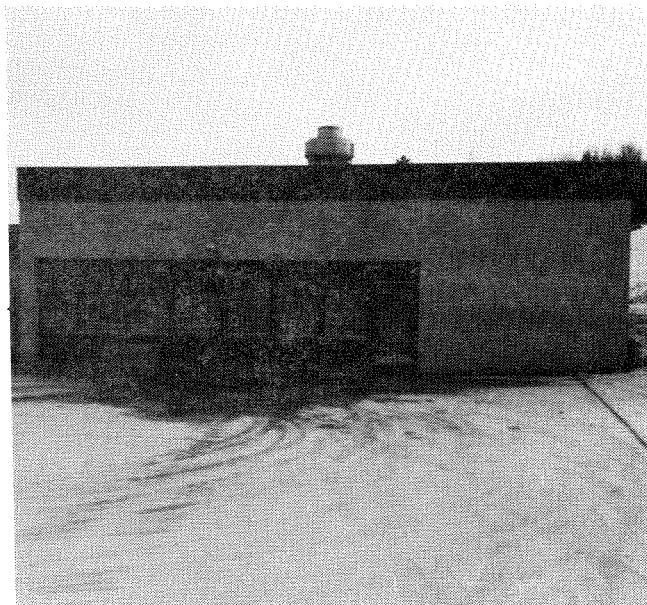
Sedimentationsbassengene for den kjemiske felling manglet utstyr for flyteslamavdrag. Det läderfor et tynt lag av slam og fløt på overflaten av disse.

Ventilasjonen i betjeningsavdelingen var ikke tilfredsstillende slik at det var en sjenerende lukt i denne delen.

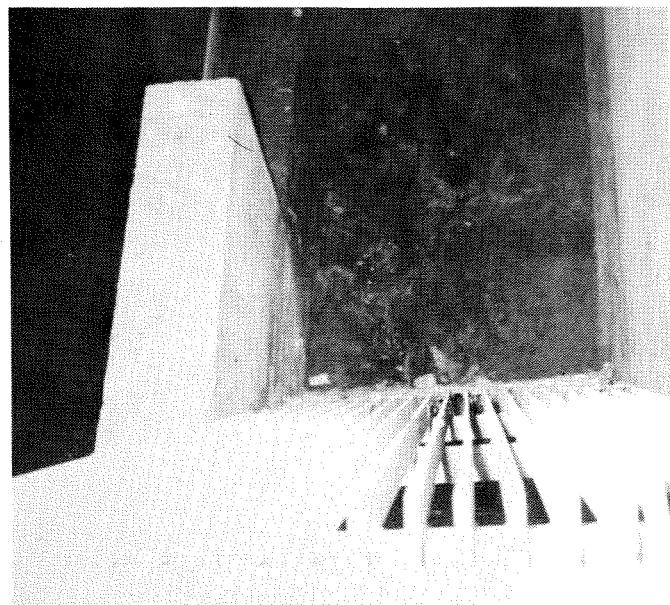
Anleggets slambehandlingsenhet fungerte bra.



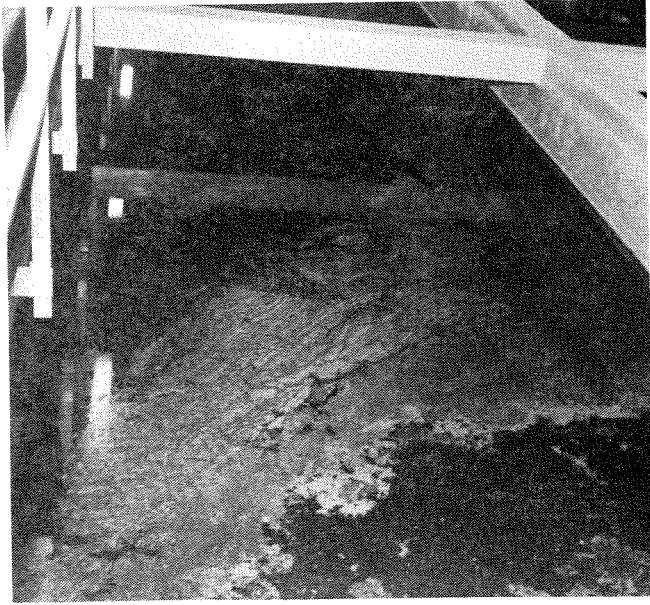
Rambekk renseanlegg.



Rambekk renseanlegg.



Det var tungvint å komme ned til  
regnvannsoverløpet hvor også prøver  
av innløpsvannet måtte tas.



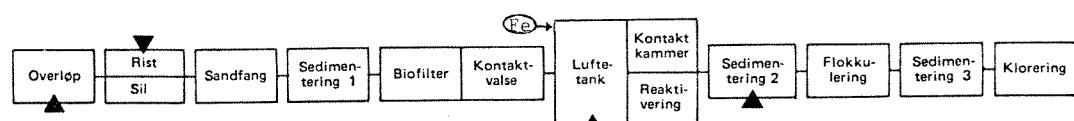
Sedimenteringsbassengene for den  
kjemiske felling manglet flyte-  
slamavdrag.

## SNERTINGDAL RENSEANLEGG

Anleggets navn Sneringdal renseanlegg	Anleggstype Simultanfelling (Valmet)	Dato 2/12-76
Anleggets eier Gjøvik kommune	Dim. belastning (personer) 300	Undersøkt av Johansen/Moum
Kommune Gjøvik	Driftsoperatør(er) Egil Karlsen	Utslippssted Ringsjøen
Fylke Oppland	Driftsoperatørkurs	Ja <input type="checkbox"/> Nei <input checked="" type="checkbox"/>

---

EL YTESK.JEMA



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

## **TEGNFORKLARING:**

 Angir de enheter som finnes på anlegget  
 Angir doseringspunkt og kjemikalietype

## BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: 140 fastboende+ skole+aldershjem: 300

Antall personer tilknyttet: 200

#### Type industri tilknyttet:

Bumping upp på anlegget: Ja

Nei □

Målested	Anlegget ute av drift						
Vannføring (l/s)							
Tidspunkt							

Returslammengde (l/s): 2

Overskuddslammenge: Ca. 50 m<sup>3</sup>/år ca. 2% tørrstoff

Klimatisk doceering: Jernsulfat: 40 kg/mnd.

Kjemi  
Stat

ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

### 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 Ute av drift		
4 Overløpsrenne sed. 1			18 Flokkulering			32		
5 Flyteslam »			19 Overløpsrenne sed. 3			33		
6 Slamskrape etc. »			20 Flyteslam »			34		
7 Slampumpe »			21 Slamskape, etc. »			35		
8 Omrdring luftetank			22 Slampumpe »			36		
9 Lufttere/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 Slamskape 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 Siktedydspskive				55			
46 Målesylinder				51 Oksygen meter				56			
47 Imhoffbeger				52 pH - meter				57			

### KOMMENTARER

Pkt. 16: For lav kjemikaliedosering. Pkt. 23: For stor turbulens i målekasse for vannføringsmåling. Pkt. 31: Anlegget er ute av drift.

### VURDERING – KONKLUSJON

Snertingdal renseanlegg er et simultanfellingsanlegg dimensjonert for 300 personekvivalenter. Anlegget mottar avløpsvann fra en skole, et aldershjem og fra 40 husstander. Totalt tilsvarer dette ca. 200 personekvivalenter.

Under vårt besøk var anlegget ute av drift. Grunnen til dette var at anlegget hadde mottatt en mengde fyringsolje som forgiftet det aktive slam. Anlegget måtte derfor tømmes, og man holdt på å kjøre nytt aktivt slam til anlegget.

Driftsoperatøren var fornøyd med anlegget. På grunn av at avløpsvannet måtte passere pumpestasjon og maskinrenset rist, var man lite plaget av igjentetting av mammutfumper og akumulering av slam i bunn av sedimenteringstanken. Ved innløpet til luftetanken ble det avsatt en del tyngre partikler, vesentlig sand og kaffegrut. Det hadde derfor vært en fordel med et sandfang plassert foran luftetanken.

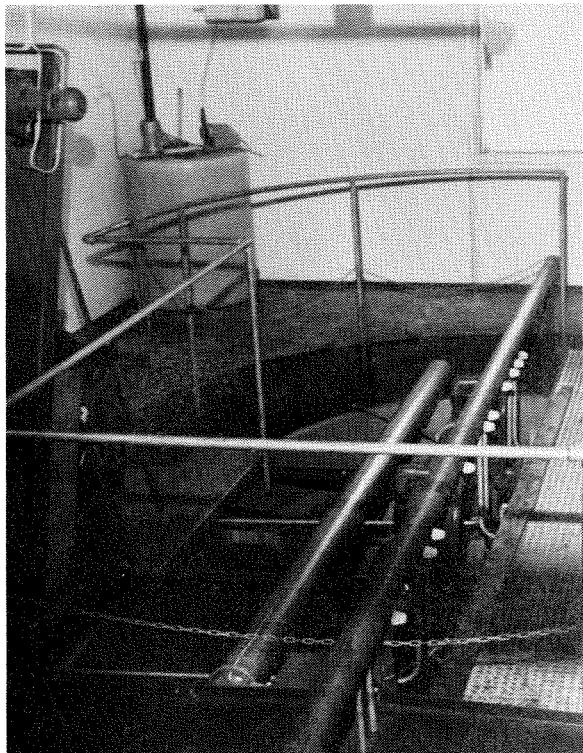
En rekke prøver som er tatt fra anlegget og analysert hos byveterinæren, viser at anlegget fjerner det organiske stoff bra, men at fosforgjerningen er dårlig. Årsaken til dette er at det benyttes feil doseringsmengder. Driftsoperatøren opplyste at det ble dosert 40 kg jernsulfat pr. måned. Etter våre beregninger bør det doseres ca. 150 kg jernsulfat pr. måned. I disse beregningene har vi antatt et tilløp på 250 l pr. person og døgn og en doseringsmengde på 100 mg jernsulfat pr. liter. Ifølge driftsoperatøren var styringen av kjemikaliedoseringen ikke i orden. Vi anbefaler derfor at kommunen tar kontakt med leverandør av vannmåler og styringsenhets for kjemikaliedoseringen slik at man kan få dosert den riktige mengde.

I målekassen ved utløpet er det trolig for stor strømning til at vannføringsmåleren kan registrere riktige verdier. Vi anbefaler derfor at man skjermer innløpet til kassen ved f.eks. å stikke ned en delevegg. Føleren for vannmåleren flyttes så over til utsiden av skjermen hvor strømningene er dempet.

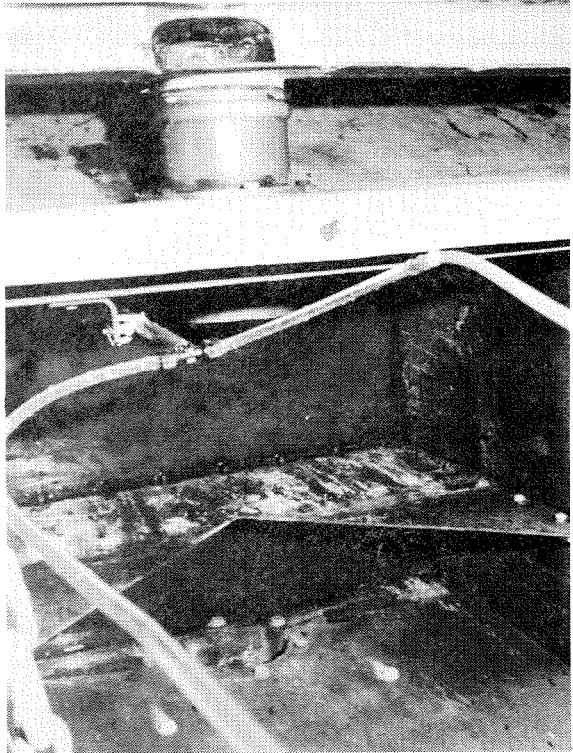


Snertingdal renseanlegg.

Anlegget innvendig. Til venstre maskinrenset rist.



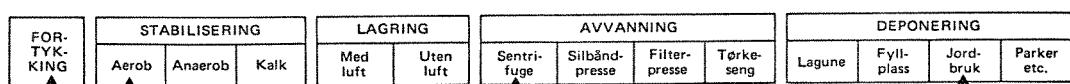
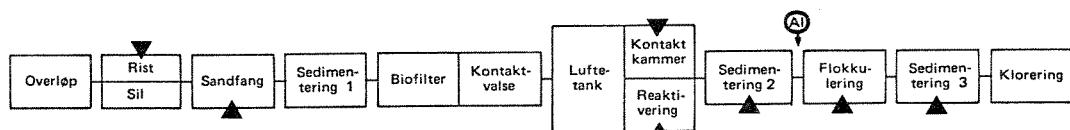
Det er trolig for sterk strømning i målekassen til å oppnå riktige vannføringsmålinger. Det anbefales å sette ned en skjerm som demper innløpet til målekassa.



## BRANDBU RENSEANLEGG

Anleggets navn Brandbu	Anleggstype Biologisk-kjemisk (etterfelling)	Dato 24/11-76
Anleggets eier Gran kommune	Dim. belastning (personer) 7000	Undersøkt av Paulsrød/Lona
Kommune Gran	Driftsoperator(er) H. Graff/S. Haagensen /O. Dalhøy	Utslippssted Vigga
Fylke Oppland	Driftsoperatorkurs Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>	

### FLYTESKJEMA



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

### BELASTNINGER/MÄLINGER

Antall personer tilknyttet: ca. 3000

Type industri tilknyttet:

Leidningsnett: Kombinert

Pumping inn på anlegget: Ja

Separat

Nei

Målestedsnavn		Parshallrenne etter biologisk trinn tilkoplet skriver, telleverk og indikerende måler.						
Vannføring (l/s)	18							
Tidspunkt	Middelvannføring sist e døgn							

Returslammengde (l/s): 5,8

Overskuddslammengde:

Kjemikaliedosering: Ca. 130 g/m<sup>3</sup> aluminiumsulfat (AVR)

Støy: Kontrollrom: 63 dB(A), 80 dB(C)

81 dB(A) 1 m fra ventilasjonsvifter i bassenghall

### ANALYSER/DRIFTPARAMETRE

	Innløp	Sedimentering 1	Kontakt kammer	Reaktiv-vering	Slam-stab	Utløp biologisk	Flokkulering	Sed. 3	Utløp
Temperatur °C	8,6		5,8	6,0	11,0				
Siktedyd cm						60		360	
Sedimenterbart stoff ml/l						0			0
Slamvolum (30 min.) ml/l			250	980	990				
pH	6,6		7,4	7,0	6,9		6,6		6,7
Oksygeninnhold mgO <sub>2</sub> /l			11,2	8,0	5,5				
Oksygenopptak mgO <sub>2</sub> /l/min.			0,08		0,24				
Suspendert stoff mg/l	65		2600	12040	14360	38			30
Flyktig suspendert stoff mg/l	40		1440	6890	8140	7			9
Kjemisk oksygenforbruk mgO/l	75					37			21
Biokjemisk oksygenforbruk mgO <sub>2</sub> /l						5			3
Nitritt – nitrat mgN/l			6,1		0,03				
Total fosfor mgP/l	2,2					0,4			0,1
Ortofosfat mgP/l	1,6					0,3			0,05

### ANLEGGSDIAGNOSE

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

### DRIFTSUTSTYR

	Ja	Nei	Bør skaffes		Ja	Nei	Bør skaffes		Ja	Nei	Bør skaffes
43 Driftsinstruks	<input checked="" type="checkbox"/>			48 Rake	<input checked="" type="checkbox"/>			53 Ortofosfatmåler	<input checked="" type="checkbox"/>		
44 Driftsskjema	<input checked="" type="checkbox"/>			49 Hov		<input checked="" type="checkbox"/>		54			
45 Termometer	<input checked="" type="checkbox"/>			50 Siktedyppskive	<input checked="" type="checkbox"/>			55			
46 Målesylinder	<input checked="" type="checkbox"/>			51 Oksygen meter	<input checked="" type="checkbox"/>			56			
47 Imhoffbeger	<input checked="" type="checkbox"/>			52 pH-meter	<input checked="" type="checkbox"/>			57			

### KOMMENTARER

Pkt. 2: Ristgods fra septikslammet som passerer den maskinrense risten, ledes ned i store dunker som står på en karusell. Dette er en svært tungvint løsning, da dunkene må bæres ut til bil for borttransport. Pkt. 11: Utløpsrennene i mellomsedimenteringen er svært vanskelig å få justert i horisontal stilling p.g.a. for stor spennvidde mellom opphengspunktene i forhold til stivheten på rennene. Pkt. 14: Det er ikke noe opplegg for måling av returslamføringen, men den kan beregnes noenlunde ut fra pumpekapasitet og pumpetid (sentrifugalpumper). Pkt. 16: Kjemikaliedoseringen styres av vannføringsmåleren, men særlig ved små vannføringer er det problemer med å få til en riktig dosering. Pumping inn på anlegget fra en vanlig pumpestasjon med nivåvipper, vanskelig gjør også en styring av doseringen bare ut fra vannføringen. Det vil være en fordel å få installert utstyr for overstyring ut fra pH-verdien i flokkuleringen. Pkt. 23: Vannføringsmåleren er plassert umiddelbart etter den biologiske delen, og det betyr at en ikke får noen målinger i det hele tatt der som avløpsvannet må kjøres utenom det biologiske steget. Pkt. 28: Plasseringen av sentrifugerommet rett over kontrollrommet har medført sjenerende støy i kontrollrommet (lavfrekvent støy, 80 dB(C)). Pkt. 31: Septiksandfaget har for liten helning på bunnen, slik at det legger seg mye sand og slam der som må fjernes med septikbil. Pkt. 32: Slamsiloene har for liten luftinnblåsing (bare ett lufterør) til å gi en skikkelig omrøring og til å kunne gi en ytterligere stabilisering av slammet.

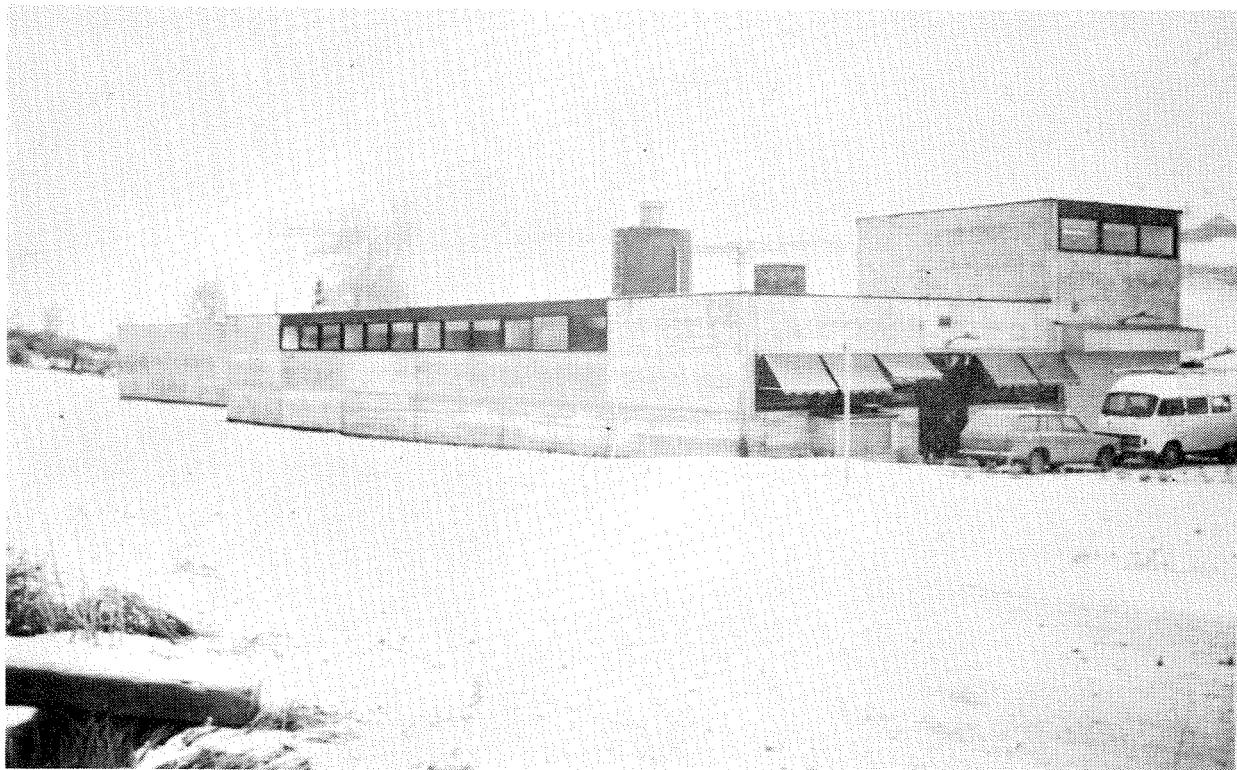
### VURDERING – KONKLUSJON

Dette etterfellingsanlegget som ble satt i drift våren 1975, har eget mottak for septikslam. Slammet passerer maskinrenset rist og luftet sandfang før det pumpes til aerob stabilisering sammen med det biologiske overskuddslam fra renseanlegget. Alt slammet avvannes i centrifuge.

Analysene av utløpsvannet fra det biologiske trinnet viser at dette fungerte meget bra på prøvedagen, med lave verdier for suspendert stoff ( $SS=38 \text{ mg/l}$ ) og organisk stoff ( $KOF=37 \text{ mg O}_2/\text{l}$ ,  $BOF_7=5 \text{ mg O}_2/\text{l}$ ) i det biologisk rensete vannet. Den lave verdien for totalfosfor ( $0,4 \text{ mg P/l}$ ) viser at en i dette tilfellet også har hatt en god forsforfjerning ved den biologiske rensingen. Årsaken kan muligens være at på grunn av den relativt korte oppholdstiden i kontaktkammeret, vil mikroorganismene bare "plukke opp" fosfor fra avløpsvannet der, mens nedbrytningen av organisk og utløsnings av fosfor igjen stort sett foregår i reaktiveringstanken.

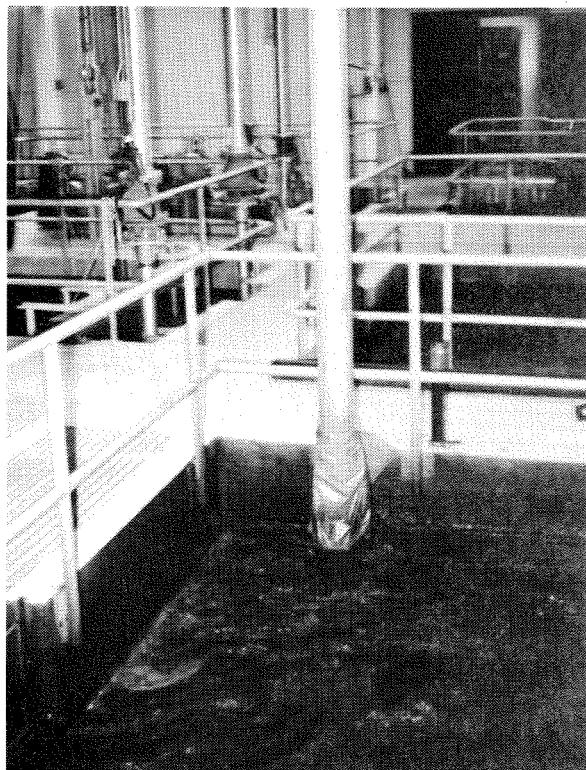
Analysene av vannet fra utløpet av renseanlegget viser at også anlegget som helhet virket meget bra på prøvedagen. I tillegg til en ytterligere reduksjon av suspendert stoff ( $SS=30 \text{ mg/l}$ ) og organisk stoff ( $KOF=21 \text{ mg O}_2/\text{l}$ ,  $BOF_7=3 \text{ mg O}_2/\text{l}$ ) har den kjemiske fellingen gitt et meget lavt totalt fosforinnhold i utløpsvannet ( $0,1 \text{ mg P/l}$ ).

Av de kommentarar som er angitt ovenfor, er det særlig en bedre styring av aluminiumsulfatdoseringen som er viktig, slik at en kan sikre jevnt god drift selv med store variasjoner i vannføringen gjennom anlegget.

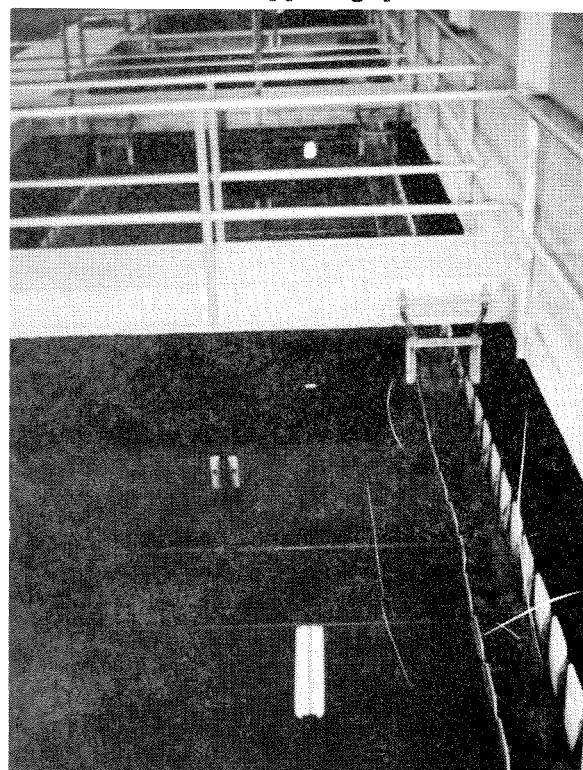


Brandbu renseanlegg.

Returslamrøret munner ut neddykket i reaktiveringstanken, og det er skåret hull på røret (med plastsekk over) for å kunne kontrollere at pumpene pumper slam og ikke bare vann.



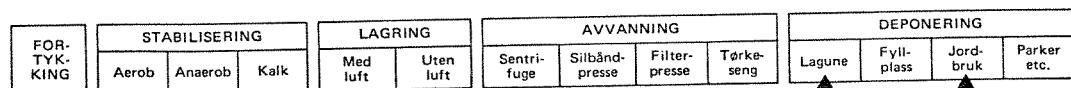
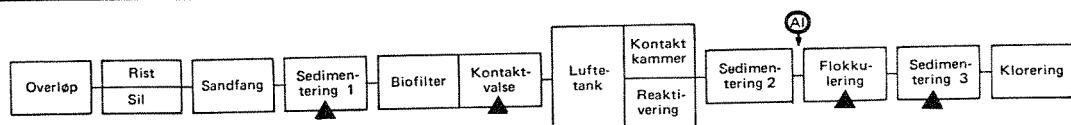
Det ene mellomsedimenteringsbassenget med utløpsrenner som vrir seg p.g.a. for liten stivhet i forhold til avstanden mellom opphengspunktene.



## LYGNASETER KRO OG MOTELLs RENSEANLEGG

Anleggets navn Lygnaseter kro og motell	Anleggstype Biologisk-kjemisk (Parca Norrahammar)	Dato 24/11-76
Anleggets eier Jens og Ole Seigerud	Dim. belastning (personer) 160-270	Undersøkt av Paulsrød/Lona
Kommune Gran	Driftsoperatør(er) Jens Seigerud	Utslippsssted Myrområde
Fylke Oppland	Driftsoperatorkurs	Ja <input type="checkbox"/> Nei <input checked="" type="checkbox"/>

### FLYTESKJEMA



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

### BELASTNINGER/MÅLINGER

10 fastboende +motell(50 sengeplasser)

Antall personer tilknyttet: + kafeteria

Type industri tilknyttet:

Ledningsnett:      Kombinert

Pumping inn på anlegget: Ja

Separat

Nei

Målestedsnavn	V-overløp ved utløpet tilkoplet indikerende måler og teknisk verk
Vannføring (l/s)	0,3
Tidspunkt	15.30

Returslammengde (l/s):

Overskuddslammengde:

Kjemikaliedosering: Konstant dosering av aluminiumsulfat (AVR)

Støy: 81 dB(A) ved biorotoren (kontaktvalsen)

### ANALYSER/DRIFTPARAMETRE

	Innløp	Sed. 1	Luftetank	Luftetank	Slamretur	Sed. 2	Flokkulering	Sed. 3	Utløp
Temperatur	oC	8,0							8,0
Siktedybde	cm								90
Sedimenterbart stoff	ml/l								0
Slamvolum (30 min.)	ml/l								
pH		6,0					5,5		5,2
Oksygeninnhold	mgO <sub>2</sub> /l								
Oksygenopptak	mgO <sub>2</sub> /l/min.								
Suspendert stoff	mg/l	126							34
Flyktig suspendert stoff	mg/l	60							10
Kjemisk oksygenforbruk	mgO/l	1000							40
Biokjemisk oksygenforbruk	mgO <sub>2</sub> /l								8
Nitritt – nitrat	mgN/l								
Total fosfor	mgP/l	7,0							0,4
Ortofosfat	mgP/l	5,5							0,01

### ANLEGGSDIAGNOSE

	I orden	Ikke i orden		I orden	Ikke i orden		I orden	Ikke i orden					
1 Regnvannsoverløp													
2 Rist m/utstyr													
3 Sandfang m/utstyr													
4 Overløpsrenne sed. 1													
5 Flyteslam »													
6 Slamskrape etc. »													
7 Slampumpe »													
8 Omrøring luftetank													
9 Luftere/blåsemaskiner													
10 Luftmengder													
11 Overløpsrenne sed. 2													
12 Flyteslam »													
13 Slamskrape etc. »													
14 Returslamføring »													

### DRIFTSUTSTYR

	Ja	Nei	Bør skaffes		Ja	Nei	Bør skaffes		Ja	Nei	Bør skaffes				
					43 Driftsinstruks	44 Driftskjema	45 Termometer	46 Målesylinder	47 Imhoffbeger	48 Rake	49 Hov	50 Siktedypsrike	51 Oksygen meter	52 pH-meter	53

### KOMMENTARER

Pkt. 16: Doseringen av aluminiumsulfat (AVR) foregikk med en liten membranpumpe som pumpet fra et oppløserkar og inn på den dykkete ledningen mellom biorotor og flokkuleringskammer. Oppløserkaret manglet omrører, og det var tungvint å få fjernet doseringsslangen fra pumpa for å kunne se om doseringen gikk, og dessuten måle doseringsmengden. Pkt. 18: Det var bare ett flokkuleringskammer. Hastigheten på omrørerene kunne imidlertid varieres.

Pkt. 19: Overløpsrennen besto av en dykket, fleksibel slang med slisser i. Slangen var festet i ulik høyde langs veggene i sedimenteringstanken, og dette førte til at mesteparten av vannet gikk ut langs den ene veggene. Pkt. 20: Det er ikke noe opplegg for å fjerne flyteslam fra sedimenteringstankene. Pkt. 23: Vannføringsmåleren viste ca. 3 ganger mer enn det som kunne beregnes ut fra vann-nivået foran V-overløpet. Boblerøret må sannsynligvis kalibreres inn. Det er imidlertid nesten umulig å komme til ved utløpsrennen, da denne er plassert ved den ene veggjen i sedimenteringsbassengen uten at det er noen gangbane der. Pkt. 27: Det er verken gangbaner eller rekkverk nede ved vannoverflaten i de to bassengene tiltross for at det i den daglige drift og kontroll er behov for å ferdes der. Pkt. 31: Både i for- og ettersedimenteringstanken lagres slammet på bunnen (helt flate bunnar) over en lengre periode mellom hver tömming, og slammet går da i forråtnelse. Det har vist seg vanskelig å ta hånd om spesielt det råtne kjemikalieslammet ved slammottaket ved Brandbu renseanlegg. Det burde vært en luftet slamsilo i tilknytning til anlegget som slammet kunne pumpes over til etterhvert som det produseres (spissbunnete sedimenteringstanker). Pkt. 43: Leverandøren av anlegget bør utarbeide en skikkelig instruks for kjemikaliedoseringen ved dette aktuelle anlegget, slik at en får sammenhenger mellom innstilling av doseringspumpe og kjemikaliedoseringen (g/m).

### VURDERING – KONKLUSJON

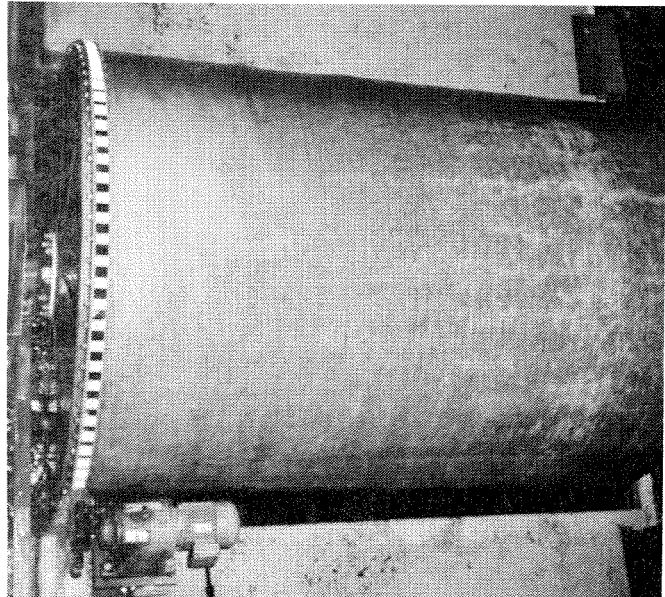
Renseanlegget er bygget i tilknytning til et serveringssted og motell og ble satt i drift sommeren 1976. Anlegget består av en kontaktvalse (biorotor) som flyter i en forsedimenteringstank (utjevingstank), og deretter et flokkuleringskammer og en ettersedimenteringstank. Biorotoren gir en konstant vannføring inn til det kjemiske trinnet, og dette forenkler doseringen av fellingskjemikalier. Ved vårt besøk var anlegget fortsatt under innkjøring, og det var høyst mangelfullt når det gjaldt sikring ved normalt driftsarbeide i anlegget.

Analysene av utløpsvannet viser at anlegget fungerte bra på prøvedagen med lavt innhold av suspendert stoff ( $SS=34 \text{ mg/l}$ ), organisk stoff ( $KOF = 40 \text{ mg O}_2/\text{l}$ ,  $BOF_7 = 8 \text{ mg O}_2/\text{l}$ ) og total fosfor ( $0,4 \text{ mg P/l}$ ). Det er imidlertid viktig at en får skaffet seg sammenhengen mellom innstilling av doseringspumpa og kjemikaliedoseringen i gram pr. m<sup>3</sup> avløpsvann. Målinger av pH-verdien i flokkuleringskammeret vil kunne lette styringen av kjemikaliedoseringen, idet pH i flokkuleringskammeret bør ligge mellom 5,8 og 6,2 ved felling med aluminiumsulfat.

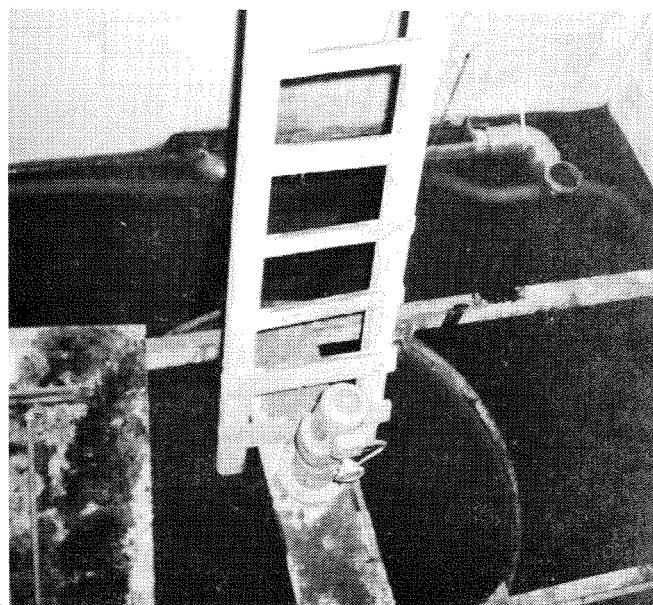
Det er også viktig at en får utbedret de forhold som er påpekt under "Kommentarer" ovenfor, og spesielt bør leverandøren sørge for en forandring av de flatbunnete sedimenteringstankene, slik at det blir muligheter for en kontinuerlig fjerning av slam fra disse og over i en separat luftet slamsilo (evt. stabilisering).



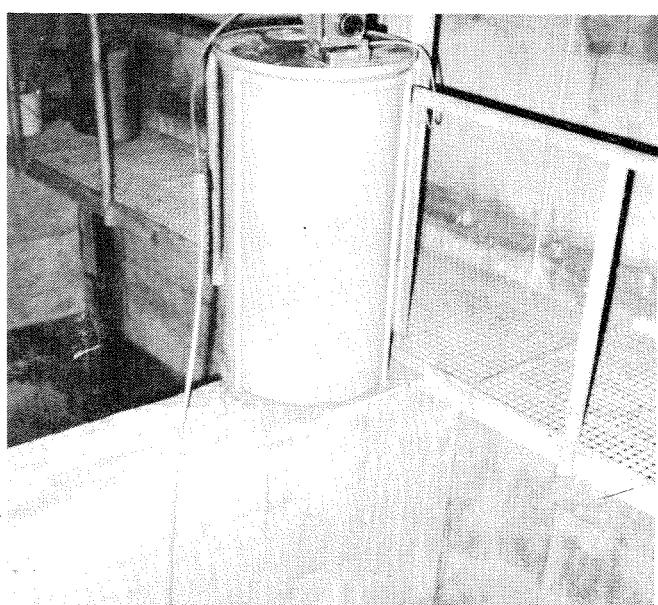
Lygnaseter kro og motell's renseanlegg.



Kontaktvalsen (biorotoren) som flyter i en utjevningstank (forsedimentering), er laget slik at det leveres en konstant vannmengde til det etterfølgende kjemiske rensetrinn.



Det finnes ikke noen gangbane ved vannoverflaten i ettersedimenteringsbassenget tiltross for at det er mange driftsoperasjoner som må gjøres derfra. Nedstigningen fra gangbanen 3 meter over, er direkte farlig.



Kjemikaliebæholderen hadde ikke omrører, enda det ble benyttet aluminiumssulfat av uren type (AVR).



### 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	●	NB!	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 Omringning 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 Slamskape 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 Siktedyppskive	●			55			
46 Målesylinder	●			51 Oksygen meter	●			56			
47 Imhoffbøger	●			52 pH - meter	●			57			

### KOMMENTARER

Pkt. 2: Store mengder ristgods og lite ristareal har medført stort tilsynsbehov, og risten var nå fjernet for å se om det var mulig å drive anlegget uten rist og allikevel ikke få for mye gjentettingsproblemer med diffusorlufterne. Pkt. 9 og 10: Oksygeninnholdet i luftetanken er for lavt og lufttilførselen må derfor økes. Dette kan f.eks. gjøres ved å øke omdreiningshastigheten på kompressorene eller ved å arrangere det slik at begge to kan gå samtidig. Pkt. 16: Bulkdoseringen gir ikke tilfredsstillende fosforgjerning og det skal nå installeres utstyr for kontinuerlig tilsetting av aluminiumsulfat. Pkt. 23: Det finnes ikke noe permanent måleprofil for kontinuerlig registrering av vannføringen.

### VURDERING – KONKLUSJON

Renseanlegget ble satt i drift i 1971 som et biologisk anlegg, men de siste årene har man drevet anlegget med simultanfelling. Ledningsnettet er relativt lite og av god kvalitet, slik at det er temmelig konsentrert avløpsvann som går inn på anlegget.

Analysene av utløpsvannet viser at anlegget fungerte bra som et biologisk renseanlegg på prøvedagen, idet innholdet av suspendert stoff (SS = 46 mg/l) og organisk stoff (KOF = 55 mg O<sub>2</sub>/l, BOF<sub>7</sub> = 7 mg O<sub>2</sub>/l) er lavt. Prøvene fra luftetanken viser imidlertid at slammet har dårlige sedimenteringsegenskaper (slamvolumindeks = 850/3,32 = 255 ml/g) og farene for slamtap er stort dersom en får større vannmengder inn på anlegget enn det som nå var tilfelle. Årsaken til det lette slammet er sannsynligvis den lave oksygenkonsentrasjonen i luftetanken som medfører et høyt innhold av trådformige bakterier i slammet. Dersom en ikke klarer å bli kvitt disse ved bare å øke lufttilførselen, bør en tømme anlegget fullstendig for slam og så kjøre i gang anlegget med nytt slam fra f.eks. Brandbu renseanlegg.

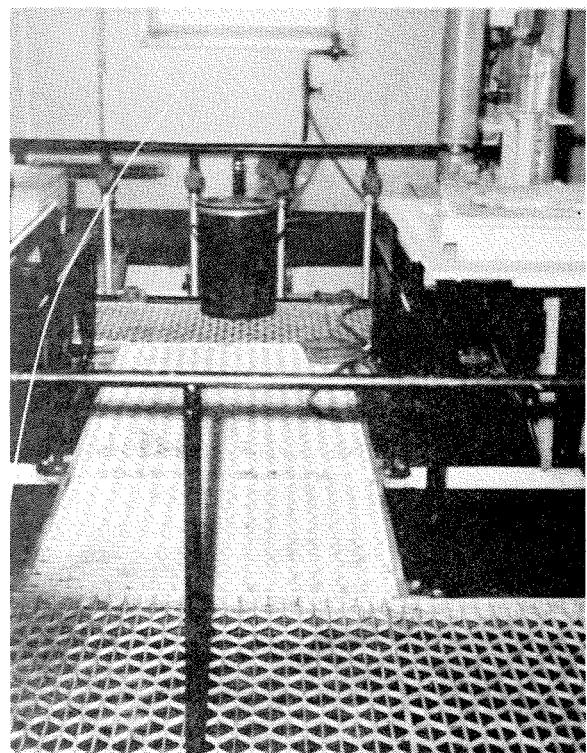
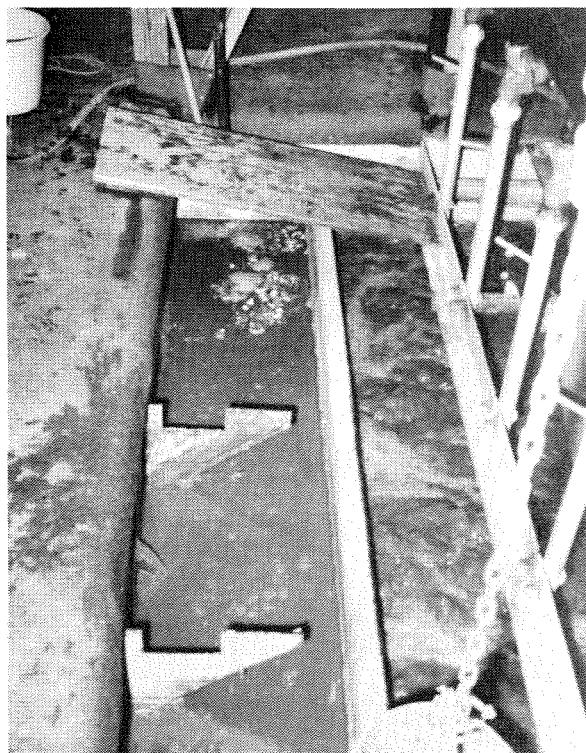
Fjerningen av fosfor i anlegget var ikke tilfredsstillende, og utløpsvannets innhold av løst fosfor (ortofosfat) tyder på at den satsvise doseringen av aluminiumsulfat en gang pr. døgn ikke er tilstrekkelig. En kontinuerlig dosering bør kunne rette opp disse forholdene.



Røykenvik renseanlegg.

Som en prøveordning er innløpsristen fjernet, da den krevde hyppig tilsyn for å unngå gjentetting.

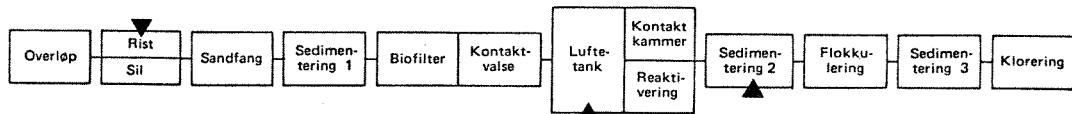
Anlegget var velstelt og i god stand.



# HALVORSBØLE RENSEANLEGG

Anleggets navn	Halvorsbøle	Anleggstype	Biologisk (Hycon 5A)	Dato
				26/11-76
Anleggets eier	Norsk Arbeidsgiverforening	Dim. belastning (personer)	100	Undersøkt av
				Paulsrød/Lona
Kommune	Jevnaker	Driftsoperator(er)	Leif Røed	Utslippsted
Fylke	Oppland	Driftsoperatorkurs	Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>	Randsfjorden

## FLYTESKJEMA



FOR-TY-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: Varierer fra 0 til ca. Type industri tilknyttet:

Ledningsnett: Kombinert  80 Pumping inn på anlegget: Ja  En pumpestasjon  
Separat  Nei  på nettet.

Målested	V-overløp ved utløpet med limnograf
Vannføring (l/s)	0,4
Tidspunkt	11.00

Retursammelnde (1/s): Spalteutstyr

Overskuddslammende: Tømmer anlegget helt to ganger pr. år

#### Kjemikaliedosering:

**Støy:** 76 dB(A) 1 m fra blåsemaskin (kompressor)

#### **ANALYSER/DRIFTSPARAMETER**

### 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	● NB!		16 Kjemikaliedosering			30 Korrosjon, maskinelt utstyr	●	
3 Sandfang m/utstyr			17 Kjemikalieinnblanding			31 Overvann	●	
4 Overløpsrenne sed. 1			18 Fløkkulering			32		
5 Flyteslam »			19 Overløpsrenne sed. 3			33		
6 Slamskrapa etc. »			20 Flyteslam »			34		
7 Slampumpe »			21 Slamskrapa, etc. »			35		
8 Omrøring luftetank	●		22 Slampumpe »			36		
9 Lufttere/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 Slamskrapa 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 Siktedyppskive	●			55			
46 Målesylinder	●			51 Oksygen meter		●	●	56			
47 Irmhoffbeger	●			52 pH-meter	●			57			

### KOMMENTARER

Pkt. 2: Avløpsvannet inneholder veldig mye opplost papir som tidligere tettet igjen risten veldig raskt. Den opprinnelige risten er nå skiftet ut med en ristkurv som står neddykket i luftetanken. Dette har bedret forholdene, men en bør allikevel skifte til en annen type papir som lettere går i opplosning. Pkt. 9 og 10: Oksygeninnholdet i luftetanken er for lavt, og en må øke lufttilførselen. Dette kan f.eks. gjøres ved å øke omdreiningshastigheten på kompressorene eller ved å la begge kompressorene gå samtidig. Diffusorlufferne på denne anleggstypen går fort tett (ca. 2 mm hull) og det er derfor viktig at disse etterses ofte, slik at ikke gjentetting reduserer lufttilførselen til luftetanken. Pkt. 31: Ved snøsmelting og kraftig regnvær blir anlegget hydraulisk overbelastet, og slam vaskes ut av anlegget.

### VURDERING – KONKLUSJON

Anlegget er bygget i tilknytning til et kurssenter og ble satt i drift i 1968.

Analysene av utløpsvannet viser av anlegget ikke fungerer helt tilfredsstillende, i det innholdet av suspendert stoff ( $SS = 86 \text{ mg/l}$ ) og organisk stoff ( $KOF = 108 \text{ mg O}_2/\text{l}$ ,  $BOF_7 = 34 \text{ mg O}_2/\text{l}$ ) er noe høyt. Prøvene fra luftetanken viser at slammet har veldig dårlige sedimenteringsegenskaper (slamvolumindeks =  $980/1,28 = 765 \text{ ml/g}$ ). Dette medfører at sedimententeringstanken ikke klarer å holde på slammet selv ved små økninger i vannføringen, og med et noe dårlig ledningsnett vil det på denne måten ofte følge med slam i utløpsvannet. Det lave slaminnholdet i luftetanken ( $SS = 1280 \text{ mg/l}$ ) tyder på at det har vært en delvis slamutvasking før vårt besøk.

De dårlige sedimenteringsegenskapene hos slammet er sannsynligvis forårsaket av den lave oksygenkonsentrasjonen i luftetanken som medfører et høyt innhold av trådformige bakterier i slammet. Dersom en ikke klarer å få et bedre sedimenterbart slam ved bare å øke lufttilførselen, bør en tømme anlegget fullstendig for slam, og så kjøre i gang anlegget med et nytt slam av bedre kvalitet fra et annet biologisk renseanlegg.

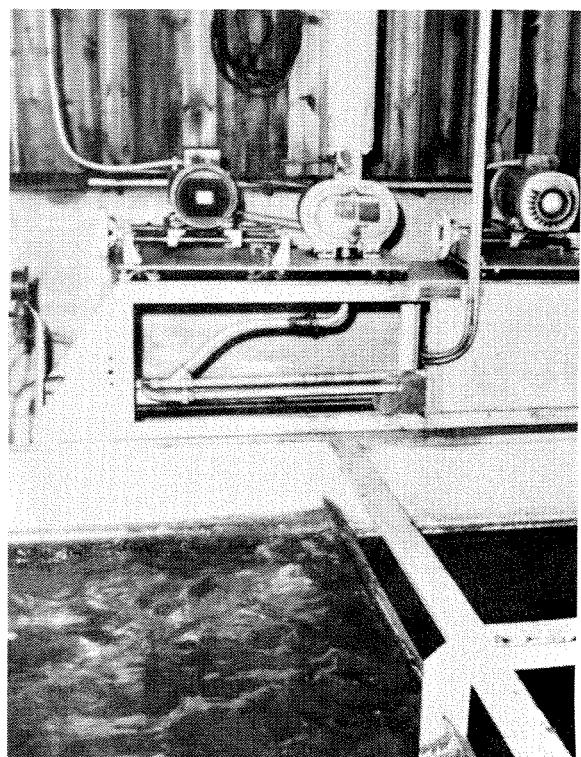
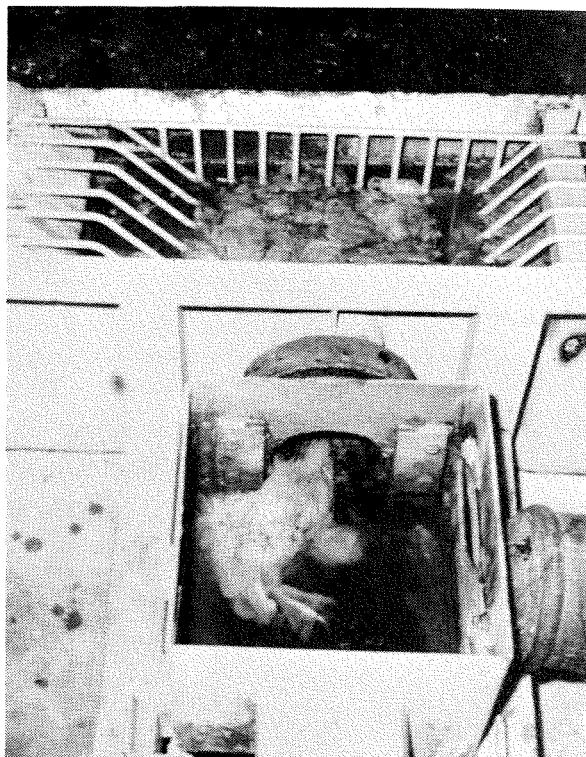
For å få en stabil drift på dette anlegget, er det også viktig at ledningsnettet blir utbedret slik at ikke slammet vaskes ut i snøsmeltingsperioder og ved kraftig regnvær.



Halvorsbøle renseanlegg (i forgrunnen).  
Beliggenheten like ved bolighus har  
skapt en del problemer p.g.a. lukt.

Det kommer store mengder uoppløst toalettpapir inn til anlegget, men problemet med gjentetting av risten er delvis løst ved installasjon av en ny ristkurv nedsenket i luftetanken.

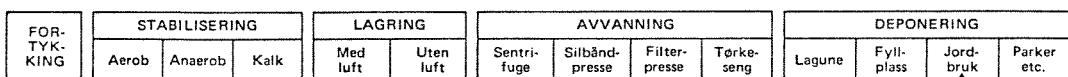
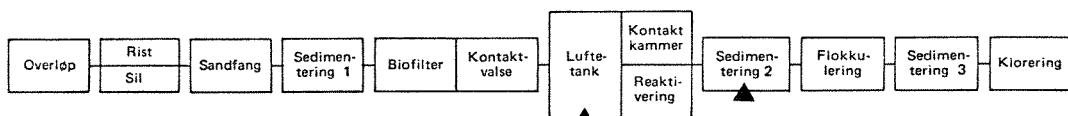
Den ene blåsemaskinen som var i drift,  
ga ikke tilstrekkelig lufttilførsel til  
luftetanken.



# SØSTER NINAs SYKEHJEMs RENSEANLEGG

Anleggets navn Søster Nina's sykehjem	Anleggstype Biologisk (Hycon 6A)	Dato 25/11-76
Anleggets eier Nina Olsen	Dim. belastning (personer) 125	Undersøkt av Paulsrød/Lona
Kommune Jevnaker	Driftsoperatør(er) Rolf Olsen	Utslippstested Bekk til Randsfjorden
Fylke Oppland	Driftsoperatørkurs	Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>

## FLYTESKJEMA



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

## BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: Ca. 90

Ledningsnett: Kombinert   
Separat

Type industri tilknyttet:

Pumping inn på anlegget: Ja   
Nei

Målested							
Vannføring (l/s)							
Tidspunkt							

Returslammengde (l/s): 1,3

Overskuddslammengde: Ca. 8 m<sup>3</sup> siste året

Kjemikaliedosering: \_\_\_\_\_

Støy: 34 dB(A) 1 m fra blåsemaskiner (kompressorer)

## **ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE**

### ANLEGGSDIAGNOSE

	I orden i orden		I orden 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 Omringning luftetank	●	22 Slampumpe »		36	
9 Luftere/blaåsemaskiner	●	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 Slamskape 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 Siktedybpskive	●	●	55
46 Målesylinder	●	●		51 Oksygen meter	●		56
47 Imhoffbeger	●	●		52 pH-meter	●		57

### KOMMENTARER

Pkt. 2: Ved fullstendig nedtapping av anlegget hadde dette hevet seg ca. 40 cm, og det måtte lages nytt hull i tanken for innløpsrøret. Risten er imidlertid ikke flyttet og dette bør gjøres snarest for å fjerne papir, filler etc. som ellers bidrar til gjentetting av returslampumpe og diffusorlufterne. Pkt. 13: Ved ombygging av sedimenteringstanken har de to nye veggene fått altfor liten helning slik at slammet må skrapes inn til returslampumpen for at det ikke skal bli liggende og råtne på bunnen. Pkt. 23: Det er ingen mulighet for en skikkelig vannføringsmåling ved anlegget. Pkt. 25 og 26: Spylevannet hadde frosset (u-isolert overbygg) og det var ikke vask med varmt vann på anlegget. Pkt. 27: Det bør installeres rekkverk langs bassengkantene og på gangbrua over anlegget. Pkt. 29 og 30: Hele anlegget var sterkt nedrustet og kunne trenge en "ansiktsløftning". Pkt. 43-50: Driftsinstruks, driftsjournal og det manglende driftsutstyr bør skaffes for å kunne føre en skikkelig kontroll med anleggets drift.

### VURDERING – KONKLUSJON

Renseanlegget som tar imot avløpsvannet fra et sykehjem, ble satt i drift i 1970. På grunn av store driftsproblemer ble anlegget bygget om i 1974. Spalteåpningen mellom luftetank og sedimenteringstank ble da sveiset igjen og det ble installert en mammutpumpe for kontrollert tilbakeføring av aktivt slam til luftetanken. Samtidig ble det satt ned to skråvegger i sedimenteringstanken for å få ledet slammet mot returslampumpas innløp.

Analysene av utløpsvannet viser at anlegget fungerte lite tilfredsstillende på prøvedagen, idet innholdet av slampartikler er altfor høyt (suspendert stoff= 225 mg/l). Dette medfører at også total-innholdet av organisk stoff blir høyt (kjemisk oksygenforbruk= 125 mg O<sub>2</sub>/l). Årsaken til dette er sannsynligvis for liten helning på de nye veggene i sedimenteringstanken, slik at returslampumpa ikke får tak i alt slammet som synker til bunns i tanken. Dette slammet vil gå i forråtnelse og deretter flyte opp slik at mye av det vil følge med i utløpet. For å bedre på dette, er det viktig at det daglig blir skrapet slam fra veggene i sedimenteringstanken inn mot returslampumpas innløp.

Verdien for biokjemisk oksygenforbruk (BOF<sub>7</sub>= 30 mg O<sub>2</sub>/l) viser at slampartiklene som følger med ut, inneholder ganske lite lett nedbrytbart organisk stoff, dvs. slammet er relativt stabilt. Oksygenopptaket i luftetanken (0,21 mg O<sub>2</sub>/l/min= 3,8 mg O<sub>2</sub> pr. gram flyktig suspendert stoff pr. time) tyder på det samme.

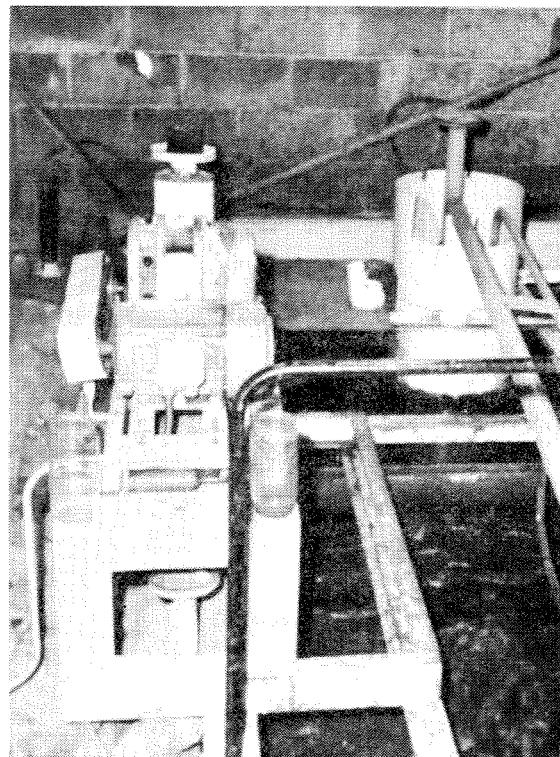
For å få til en tilfredsstillende drift av dette anlegget, er det også viktig at en forsøker å rette opp de forhold som er påpekt under "Kommentarer" ovenfor.



Søster Nina's sykehjem's renseanlegg.

Hele anlegget hadde hevet seg, og det var laget en ny innløpsåpning som lå under der hvor innløpsristen skulle være.

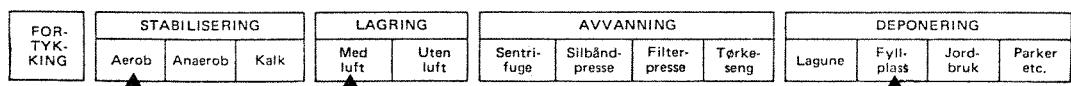
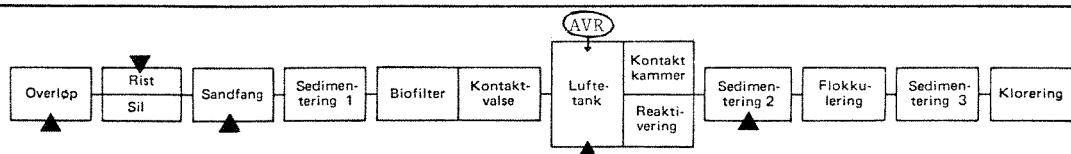
Begge blåsemaskinene gikk samtidig for å gi nok luft til luftetanken og retur-slampumpa. Det var fylt opp omkring anlegget med grov stein, og det manglet rekkskiver rundt bassengkantene.



## HOVEMOEN RENSEANLEGG

Anleggets navn Hovemoen	Anleggstype Simultanfelling	Dato 29/11-76
Anleggets eier Lillehammer kommune	Dim. belastning (personer) 2000	Undersøkt av Johansen/Moum
Kommune Lillehammer	Driftsoperator(er) Cornel Hogseen	Utslippssted Lågen
Fylke Oppland	Driftsoperatorkurs	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: 1600

Ledningsnett: Kombinert   
Separat

Type industri tilknyttet:

Pumping inn på anlegget: Ja   
Nei  Noe med selvfall

Målesteds		Utløp							
Vannføring (l/s)	Tidspunkt	5,0							
		11.00							

Returslammengde (l/s): 5 l/sek.

Overskuddslammengde: 40 m<sup>3</sup>/mnd. (ca. 2-3% tørrstoff)

Kjemikaliedosering: 200 mg AVR/1

Støy: 78 dB(A)/98 dB(A) i kompressorrom

### ANALYSER/DRIFTPARAMETRE

	Innløp	Sed. 1	Luftetank	Luftetank	Slamretur	Aerob støb.	Aerob støb.	Slam-lager	Utløp
Temperatur	oC	8,0							8,5
Siktedyd	cm					45			
Sedimenterbart stoff	ml/l								0
Slamvolum (30 min.)	ml/l		330		970				
pH		8,0		6,8					6,9
Oksygeninnhold	mgO <sub>2</sub> /l			8,5					
Oksygenoptak	mgO <sub>2</sub> /l/min.			0,28					
Suspendert stoff	mg/l	199		9656		28322		26320	22050
Flyktig suspendert stoff	mg/l	174		4806		14189		14240	12770
Kjemisk oksygenforbruk	mgO/l	378							60
Biokjemisk oksygenforbruk	mgO <sub>2</sub> /l								
Nitritt — nitrat	mgN/l			2,6					
Total fosfor	mgP/l	9,1							1,31
Ortofosfat	mgP/l	5,2							0,06

### ANLEGGSDIAGNOSE

	I orden i orden		I orden 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 Lufttere	●
4 Overløpsrenne sed. 1		18 Flokkulering	●	32	
5 Flyteslam »		19 Overløpsrenne sed. 3		33	
6 Slamskrapa etc. »		20 Flyteslam »		34	
7 Slampumpe »		21 Slamskrapa, etc. »		35	
8 Omrøring luftetank	●	22 Slampumpe »		36	
9 Luftere/blåsemaskiner	●	23 Vannføringsmåling	●	37	
10 Luftmengder	●	24 Kloringsutstyr		38	
11 Overløpsrenne sed. 2	●	25 Spylevann for renhold	●	39	
12 Flyteslam »	●	26 Vask m/varmt vann	●	40	
13 Slamskrapa 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 Siktedydspskive	●			55			
46 Målesylinder	●			51 Oksygen meter	●			56			
47 Imhoffbeger	●			52 pH - meter	●			57			

### KOMMENTARER

Pkt. 16: For høy kjemikaliedosering. Pkt. 18: Mangler flokkuleringsbasseng. Pkt. 31: Luftere i galvanisert stål er noe korrodert, særlig utløpshullene.

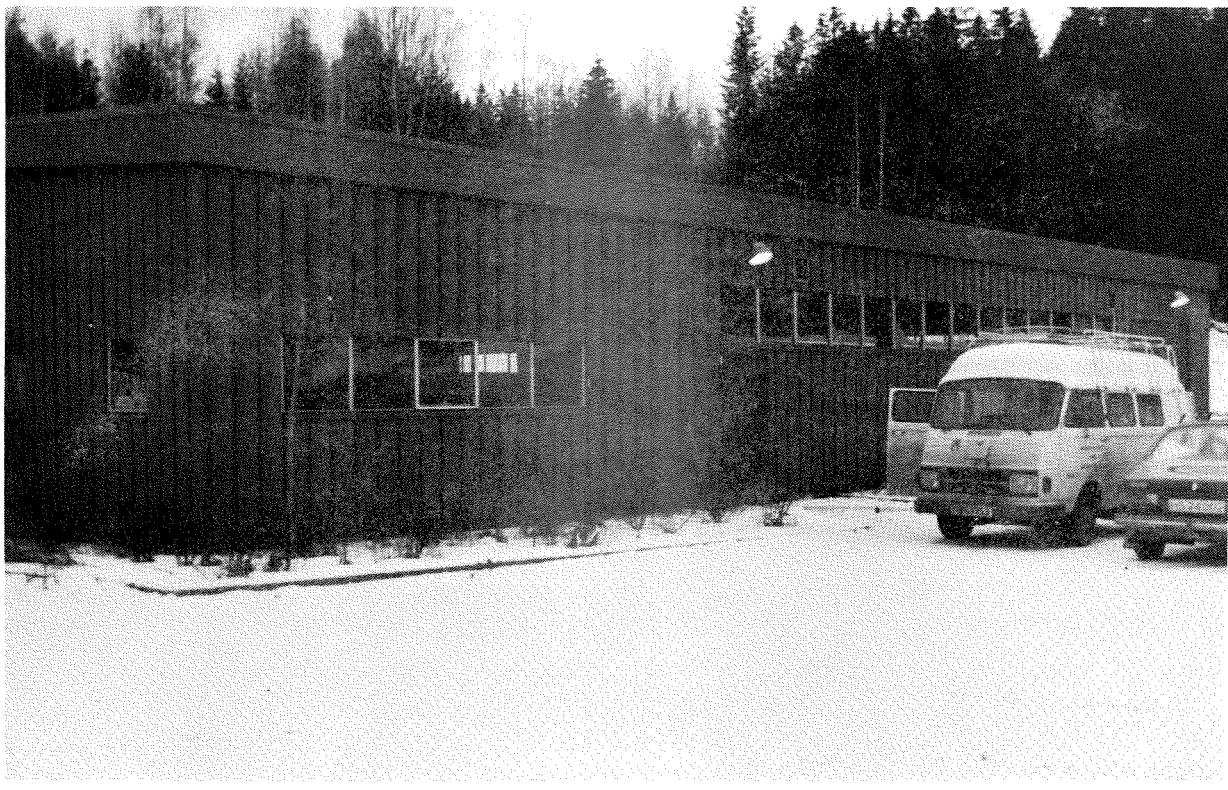
### VURDERING – KONKLUSJON

Hovemoen renseanlegg er et simultanfellingsanlegg dimensjonert for 2000 personekvivalenter. Anlegget hadde en belastning tilsvarende 1600 personekvivalenter.

Resultatene fra vår driftsundersøkelse viser at anlegget fungerer ganske bra. Innholdet av suspendert stoff og total fosfor i utløpsvannet var imidlertid noe høyt. Dette henger trolig sammen med at det ble benyttet en noe høy dosering av aluminiumsulfat (AVR). Det ble dosert ca. 200 mg/l av mengde som er nesten det dobbelte av hva man vanligvis benytter ved simultanfelling. Den høye dosering førte til at utløpsvannet var noe blakket, hvilket var forårsaket av hydroksydfnokker som ble ført med utløpsvannet. Dette gir et utløpsvann med høyt innhold av suspendert stoff og total fosfor. Man hadde forsøkt å benytte lavere doseringsmengder, men dette hadde ført til dårligere resultater med hensyn på fjerning av fosfor. Vi anbefaler at man forsøker å gå over til felling med jernsulfat. Dette kan være fordelaktig fordi jernsulfat feller bedre over et bredere pH-område.

Vi anbefaler også å holde et lavere slaminnhold i luftetanken. Dette vil gi bedre betingelser for å oppnå en god sedimentering.

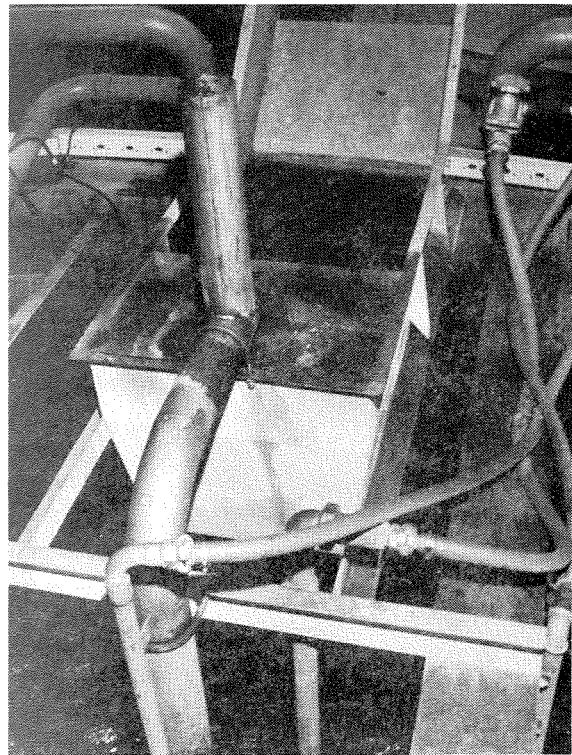
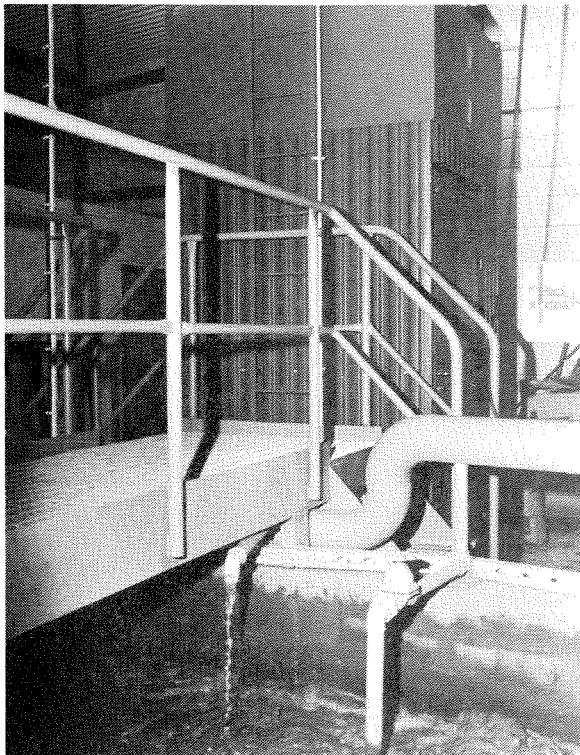
Det ble opplyst at hullene i lufterne som var av galvanisert stål, var korrodert slik at hullene var altfor store. Lufterne bør derfor skiftes ut til luftere utført i rustfritt stål.



Hovemoen renseanlegg.

Bildet viser siloen for fellingskjemikalier. Aluminiumsulfatløsningen doseres direkte ut i luftebassenget.

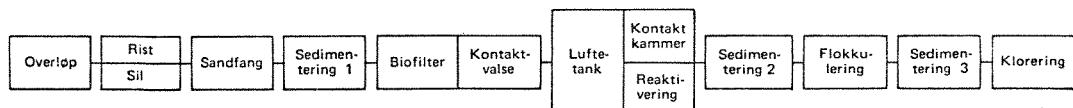
Hovedenheten i sandfanget består av en overløpskasse hvor sand og tyngre partikler sedimenterer.



## NORDSETER RENSEANLEGG

Anleggets navn Nordseter renseanlegg	Anleggstype Lagune m/kjemisk felling	Dato 29/11-76
Anleggets eier Lillehammer kommune	Dim. belastning (personer) 800	Undersøkt av Johansen/Moum
Kommune Lillehammer	Driftsoperatør(er) Cormel Högsven	Utslippssted Nevra
Fylke Oppland	Driftsoperatorkurs Ja <input type="checkbox"/> Nei <input checked="" type="checkbox"/>	

### FLYTESKJEMA



FOR-TYK-KING	STABILISERING			LAGRING		AVVANNING				DEPONERING			
	Aerob	Anaerob	Kalk	Med luft	Uten luft	Sentrifuge	Silbånd-presse	Filter-presse	Tørkeseng	Lagune	Fyll-plass	Jord-bruk	Parker etc.

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

### BELASTNINGER/MÄLINGER

Antall personer tilknyttet: Varierer meget –  
 Ledningsnett: Kombinert  max 600  
 Separat

Type industri tilknyttet:  
 Pumping inn på anlegget: Ja   
 Nei

Målested								
Vannføring (l/s)								
Tidspunkt								

Returslammengde (l/s): \_\_\_\_\_

Overskuddslammengde: \_\_\_\_\_

Kjemikaliedosering: \_\_\_\_\_

Støy: \_\_\_\_\_

### ANALYSER/DRIFTPARAMETRE

	Innløp	Sed. 1	Luftetank	Luftetank	Slamretur	Ut dam 1	Flokkulering	Ut dam 2	Utløp
Temperatur °C	6,5					2,0		1,8	2,0
Siktedyp cm									
Sedimenterbart stoff ml/l									0
Slamvolum (30 min.) ml/l									
pH	7,4					7,0		6,5	
Oksygeninnhold mgO <sub>2</sub> /l									
Oksygenopptak mgO <sub>2</sub> /l/min.									
Suspendert stoff mg/l	361					93		57	35
Flyktig suspendert stoff mg/l	248					60		27	17
Kjemisk oksygenforbruk mgO/l	698					176		56	36
Biokjemisk oksygenforbruk mgO <sub>2</sub> /l									4
Nitritt – nitrat mgN/l									
Total fosfor mgP/l	5,5					4,1		0,3	0,23
Ortofosfat mgP/l	2,7					3,2		0,006	0,009

Nordseter renseanlegg er et laguneanlegg bestående av 3 dammer i serie. Aluminiumsulfat tilsettes mellom dam 1 og 2. Lagunen mottar avløpsvann fra en hytteby slik at belastningen kan variere betraktelig.

Resultatene fra vår driftsundersøkelse viser at laguneanlegget på undersøkelsesdagen fungerte meget bra. Analyseresultatene av utløpsvannet viser således et innhold av suspenderet stoff og biokjemisk oksygenforbrukende stoff på henholdsvis 35 mg/l og 4 mg O<sub>2</sub>/l. Innholdet av total fosfor i utløpsvannet var også så lav som 0,23 mg P/l.

Det har vært klaget over begroing i bekken ved utløpet av renseanlegget vinterstid. Dette skyldes at fjerningen av organisk stoff i lagunen ikke er tilstrekkelig. Dette skyldes at de biologiske aktivitetene i lagunen vinterstid er lave. Om vinteren vil derfor lagunen virke som et kjemisk direktfellingsanlegg. Analyser fra lagunen, utført av NIVA 75/76, bekrefter også dette; Fosforfjerningen er stort sett meget bra over hele året, mens fjerningen av organisk stoff i sommerhalvåret er god, men kan være noe dårlig i vintermånedene.

Vi har ikke noe å bemerke til driften av lagunen.

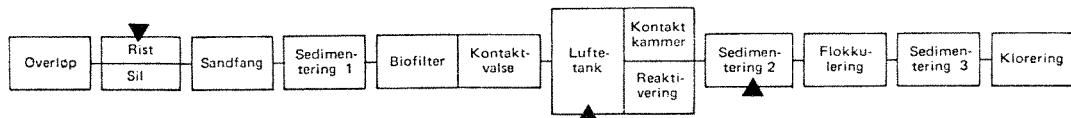


Nordseter renseanlegg er et laguneanlegg bestående av 3 dammer i serie.  
I bakgrunnen kjemikaliesiloen.

# LOAR RENSEANLEGG

Anleggets navn Loar renseanlegg	Anleggstype Biologisk AG-langtidsluftter	Dato 13/12-76
Anleggets eier Lom kommune	Dim. belastning (personer) 1000	Johansen Undersøkt av Nilsgård
Kommune Lom	Driftsoperator(er) Karl Fuglesteg	Utslippsted Bøvra
Fylke Oppland	Driftsoperatørkurs	Ja <input type="checkbox"/> Nei <input checked="" type="checkbox"/>

## FLYTESKJEMA



FOR- TYK- KING	STABILISERING			LAGRING		AVVANNING			DEPONERING			
	Aerob	Anaerob	Kalk	Med luft	Uten luft	Sentrifuge	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: ca. 400

Type industri tilknyttet:

Ledningsnett: Kombinert

Pumping inn på anlegget: Ja

Separat  Gammelt nett

Nei 5

Målested	Innløp (foran risten)							
Vannføring (l/s)	1-2	1	sek.					
Tidspunkt	12:45							

Beturslammanade (l/s): 2 l/sek.

Overskuddslammenade: Tømt: 1 gang på 6 år

#### Kiemikalielosering:

Støy: 94 dB(A) 1 fra vifte, 92 dB(A) i bassenghall

#### **ANALYSER/DRIFTS PARAMETRE**

### ANLEGGSDIAGNOSE

	I orden i ordnen	Ikke i orden		I orden i ordnen	Ikke i orden		I orden i ordnen
1 Regnvannsoverløp			15 Pumping oversk.slam sed. 2			29 Korrasjon, rekkv., gangbane	
2 Rist m/utstyr	●		16 Kjemikaliedosering			30 Korrasjon, 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 Slamskape etc. »	●		27 Rekkverk, sikringsutstyr	●		41	
14 Returslaføring »	●		28 Støy	●		42	

### DRIFTSUTSTYR

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

### KOMMENTARER

Pkt. 2: For stor lysåpning i rist. Dette forårsaker ofte tetning mellom luftetank og sedimenteringstank. Pkt. 8, 9, 10: Mammutlufteteren makter ikke å holde slammet i omrøring slik at det aktive slam sedimenterer i luftetank. Pkt. 13: Slam henger på veggene i sedimenteringstank. Pkt. 23: Mangler utstyr for vannføringsmåling. Pkt. 27: Nedstigning til renseanlegget meget farlig. Pkt. 28: For høyt støy nivå.

### VURDERING – KONKLUSJON

Loar renseanlegg er et biologisk anlegg dimensjonert for 1000 personekvivalenter. Anlegget mottar en belastning tilsvarende ca. 400 personekvivalenter.

Resultatene fra vår driftsundersøkelse viser at renseanlegget ikke fungerte. Således ble det funnet et innhold av suspendert stoff og biokjemisk oksygenforbruksende stoff i utløpsvannet på henholdsvis 280 mg/l og 125 mg O<sub>2</sub>/l.

Hovedårsaken til at renseanlegget ikke fungerte, skyldes mammutlufteteren som ikke makter å holde det aktive slam i tilstrekkelig omrøring. Slammet setter seg derfor på bunnen av luftetanken. Slamavsetningen er særlig stor ved luftetankens hjørner og langs veggene. Slammet som avsettes, vil gå i forråtnelse og på den måten forgifte den del av slammet som er i omrøring. På grunn av dette vil anlegget ikke kunne fungere. Anlegget har vært tømt for slam en gang siden det ble satt i drift i 1968. Dette, sammen med svakhetene med mammutlufteteren, skulle tyde på at anlegget aldri har fungert tilfredsstillende.

Det var for stor lysåpning i innløpsristen slik at mindre filler etc. kunne passere risten og inn i selve renseanlegget. Her skaper ristgodset problemer ved at det f.eks. tetter igjen forbindelsesrør mellom luftetank og sedimenteringstank eller andre rørforbindelser. Ifølge driftsoperatøren skjedde dette forholdsvis ofte. Ristgodset som passerer risten, vil også forsterke problemene med slamavsetninger i luftetanken. Den eksisterende rist bør derfor skiftes ut med en ny rist med lysåpning på ca. 20 mm.

En del slam hang på veggene i sedimenteringstanken. Dette bør skraps ned mot sentrum av tanken slik at mammutpumpen kan pumpe dette tilbake til luftetanken. Nedskrapningen av dette slam bør inngå i den vanlige driftsrutine og utføres hver gang driftsoperatøren besøker anlegget.

For å få anlegget til å fungere tilfredsstillende, må mammutlufterne og høytrykksviften skiftes ut med blåsemaskin og nytt luftesystem. Vi er kjent med at man planlegger et nytt renseanlegg for Lom, og Loar renseanlegg vil bli nedlagt når det nye renseanlegget står ferdig. Hvis man bestemmer seg for å utbedre Loar renseanlegg for midlertidig drift, kunne man f.eks. kjøpe en blåsemaskin og et eventuelt luftesystem som senere kunne inngå i det nye renseanlegg.

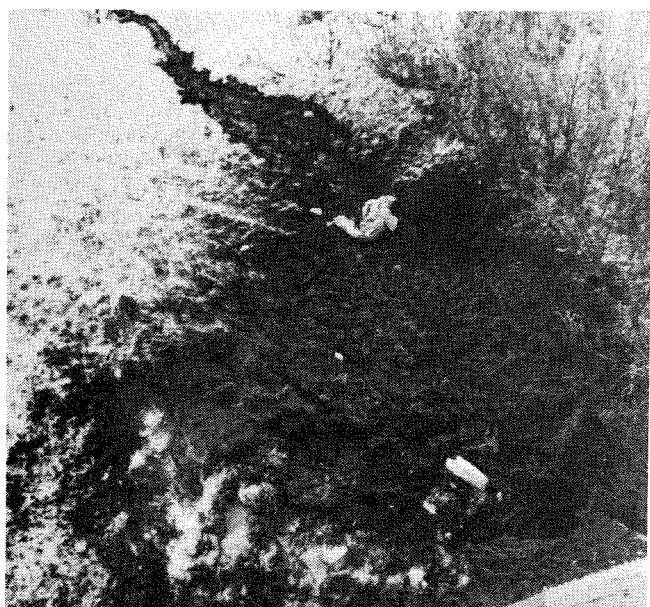
Adkomsten til renseanlegget måtte skje via en meget bratt og høy stige som langtfra tilfredsstiller de nødvendige sikringstiltak. Vi anbefaler derfor å gjøre ferdig veien ned til inngangen for anlegget. På grunn av den svært vanskelige adkomst til anlegget, deponeres næristgodset rett utenfor anlegget uten noen form for nedgravning.



Loar renseanlegg.



Nedstigningen til renseanlegget representerer en stor fare for driftsoperatøren.



Ristgodset deponeres rett utenfor anlegget.



Mammutlufteren som ikke makter å holde det aktive slam i tilstrekkelig omrøring.



**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	● NB!		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 Slamskrapa etc.	●		20 Flyteslam »	●		34		
7 Slampumpe »	●		21 Slamskrapa, etc. »	●		35		
8 Omrering luftetank			22 Slampumpe »	●		36		
9 Lufttere/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 Slamskrapa 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 Siktedydspskive	●			55
46 Måiesylinder		●		51 Oksygen meter	●			56
47 Imhoffbeger	●			52 pH-meter	●			57

**KOMMENTARER**

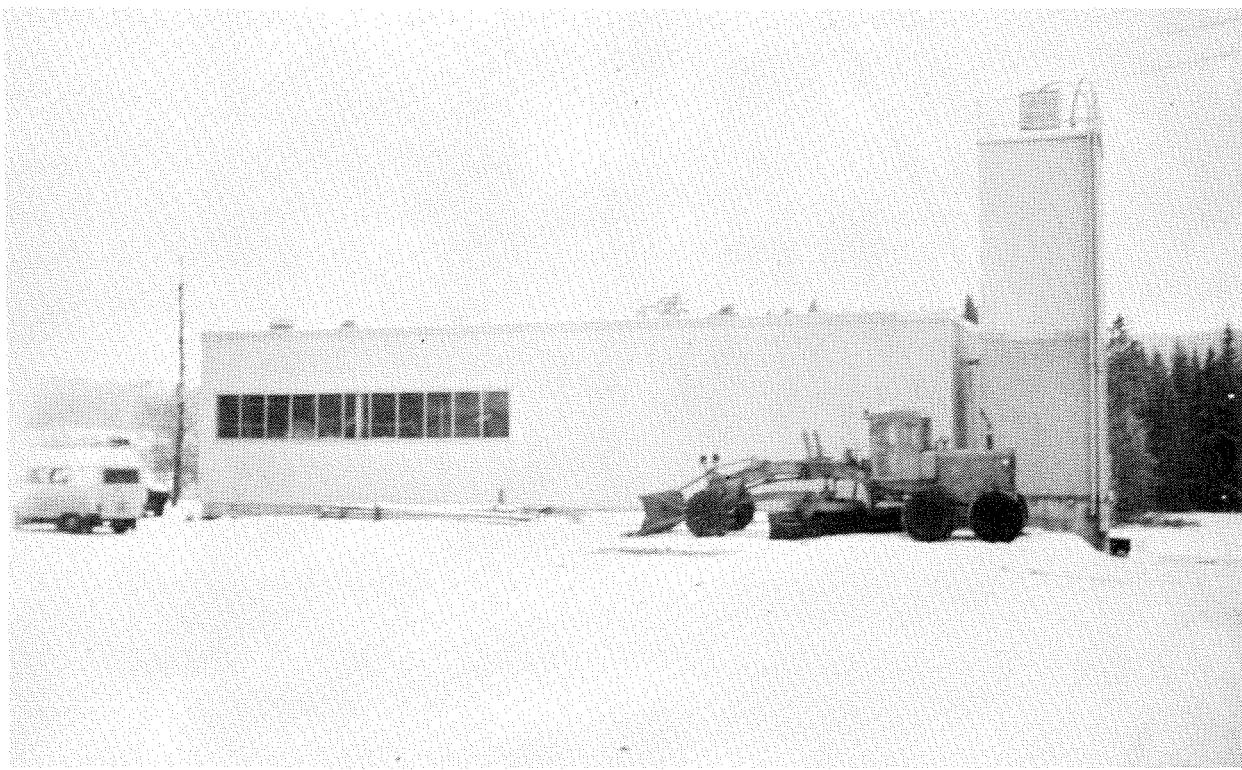
Pkt. 16: pH-elektroden som står i flokkuleringskammeret, viser feil og skal skiftes ut.  
Pkt. 28: Blåsemaskinene står uskjermet inne i bassenghallen og gir for høyt støynivå. En bør forsøke å få bygget inn disse. NB! Anlegget var meget godt vedlikeholdt!

**VURDERING – KONKLUSJON**

Renseanlegget ble satt i drift i 1974, men hittil har bare ca. 1/4 av det dimensjonerende antall p.e. vært tilknyttet. Anlegget er inkludert i driftsoppfølging-programmet til Avløps-sambandet Nordre Øyeren (ANØ).

Analysene av utløpsvannet viser at anlegget fungerte meget bra på prøvedagen, med lavt innhold av suspendert stoff (30 mg/l), total fosfor (0,2 mg P/l) og organisk stoff (KOF = 64 mg O<sub>2</sub>/l, BOF<sub>7</sub> = 31 mg O<sub>2</sub>/l).

Hele anlegget er veldig komprimert, og dette har bl.a. medført at blåsemaskinene er plassert i bassenghallen (se "Kommentarer" ovenfor) og det er dessuten svært liten plass ved pumpemunningen for oppheising og kontroll av pumpene.

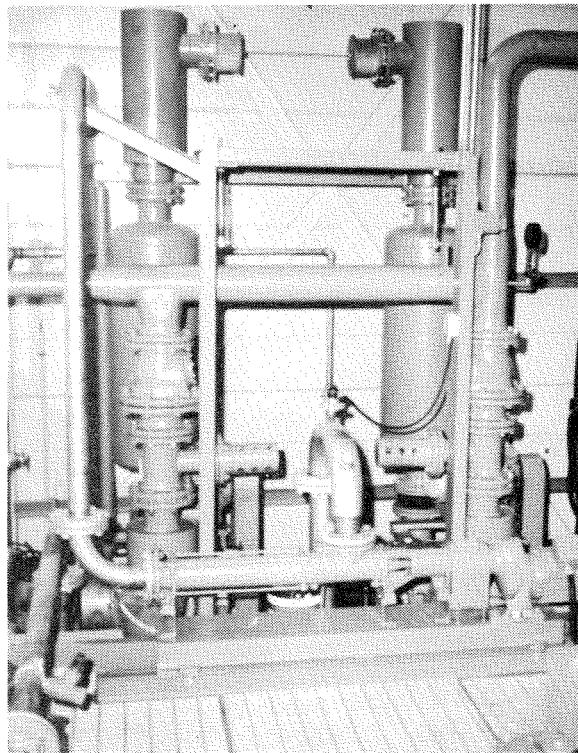


Harestua renseanlegg.

Innløppspumpestasjonen er plassert rett innenfor døra til anlegget, og dette gir dårlig plass for å ta opp pumpene før ettersyn.



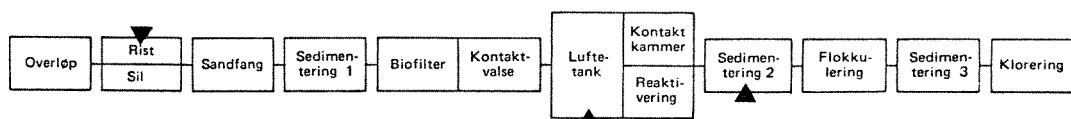
Blåsemaskinene står uskjermet og gir for høyt støynivå i bassenghallen.



SOLHEIM SKOLEs RENSEANLEGG

Anleggets navn Solheim skole	Anleggstype Biologisk (Hycon 9A)	Dato 25/11-76
Anleggets eier Statens bygge- og eiendomsdirektorat	Dim. belastning (personer) 250	Undersøkt av Paulsrød/Lona
Kommune Lunner	Driftsoperator(er) Anders Frydenlund	Utslippstest Liten bekj
Fylke Oppland	Driftsoperatorkurs	til Vassjø- tvern

## FLYTESKJEMA



FOR-TY-KING	STABILISERING			LAGRING		AVVANNG			DEPONERING			
	Aerob	Anaerob	Kalk	Med luft	Uten luft	Sentrifuge	Silbåndspresse	Filter-spresse	Tørke-seng	Lagune	Fyll-plass	Jord-bruk

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

## BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: Ca. 150

#### Type industri tilknyttet:

Ledningsnett: Kombinert

Pumping inn på anlegget: Ja

Nei V

Målested	V-overløp ved utløpet							
Vannføring (l/s)	1,0							
Tidspunkt	10.30							

Beturslammenhæde (V/s): Spalteretur

Overskuddslammengde: Ca. 30 m<sup>3</sup> 3-4 ganger pr. år

#### Kiemikaliedosering:

**Støy:** 83 dB(A) 1 m fra blåsemaskin

## **ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE**

### 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 Øvervann		●
4 Overløpsrenne sed. 1			18 Flokkulering			32		
5 Flyteslam »			19 Overløpsrenne sed. 3			33		
6 Slamskrapa etc. »			20 Flyteslam »			34		
7 Slampumpe »			21 Slamskrapa, 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 Slamskrapa etc. »	● NB		27 Rekkverk, sikringsutstyr		●	41		
14 Returslamføring »	● NB		28 Støy		●	42		

### DRIFTSUTSTYR

	Ja	Nei	Bør skaffes		Ja	Nei	Bør skaffes		Ja	Nei	Bør skaffes
43 Driftsinstruks	●			48 Rake	●			53 Skrape med langt skaft			
44 Driftsskjema		●	●	49 Hov	●			54	skafa		
45 Termometer		●	●	50 Siktedydspikive		●	●	55			
46 Målesylinder	●			51 Oksygen meter		●		56			
47 Imhoffbeger		●	●	52 pH - meter		●		57			

### KOMMENTARER

Pkt. 9 og 10: Oksygeninnholdet i luftetanken var for lavt, og lufttilførselen ble øket med en gang ved å skru opp ventilen for luftregulering på hvert enkelt lufterør. Diffusor-lufterne på denne anleggstypen går veldig fort tett (ca. 2 mm åpninger) og trenger hyppig ettersyn for å unngå igjentetting og derved redusert lufttilførsler til luftetanken.  
Pkt. 13 og 14: På bunnen av sedimenteringstanken lå det en del slam som ikke hadde glidd tilbake til luftetanken gjennom bunnspalten. Det er viktig med regelmessig skraping av denne spalteåpningen slik at forbindelsen mellom sedimenteringstank og luftetank holdes åpen og at slam ikke blir liggende å råtna på bunnen for deretter å komme opp som større flyte-slamkaker. Pkt. 23: Limnigrafen for registrering av vann-nivået foran V-overløpet i utløpskummen bør settes i drift igjen. Pkt. 25 og 26: Det manglet både spylevann og vask med varmt vann, men disse forholdene var nå under utbedring. Pkt. 31: En strekning av ledningsnettet er spesielt dårlig og førårsaker hydraulisk overbelastning og utvasking av slam i regnværssperioder. En bør få lagt om denne delen av ledningsnettet slik at rense-anlegget kan ha en sjanse til å virke etter sin hensikt hele året. Pkt. 44-53: Manglende driftsutstyr og driftsparametre bør skaffes for lettere å kunne holde kontroll med anleggets driftstilstand.

### VURDERING – KONKLUSJON

Anlegget er bygget i tilknytning til en internatskole og ble satt i drift i 1971.

Analysene av utløpsvannet viser at anlegget fungerte bra på prøvedagen, idet innholdet av suspendert stoff ( $SS = 37 \text{ mg/l}$ ) og organisk stoff ( $KOF = 45 \text{ mg O}_2/\text{l}$ ,  $BOF_7 = 6 \text{ mg O}_2/\text{l}$ ) var lavt. Prøvene fra luftetanken viser imidlertid at slammet har dårlige sedimenteringsegenskaper (slamvolumindeks =  $950/2,19 = 434 \text{ ml/g}$ ). Dette medfører at sedimenteringstanken ikke klarer å holde på slammet selv ved små økninger i vannføringen og med et delvis dårlig ledningsnett, vil det på denne måten ofte følge med slampartikler i utløpsvannet.

De dårlige sedimenteringsegenskapene hos slammet er sannsynligvis forårsaket av den lave oksygenkonsentrasjonen i luftetanken, da slike forhold ofte medfører et høyt innhold av trådformige bakterier i slammets. Dersom en ikke klarer å få et bedre sedimenterbart slam bare ved å øke lufttilførselen, bør en tømme anlegget fullstendig for slam og så kjøre i gang igjen med et nytt slam av bedre kvalitet fra et annet biologisk anlegg.

For å oppnå stabil drift av dette anlegget, er det viktig at den dårlige ledningsstrekningen blir skiftet ut, slik at ikke slammet vaskes ut av anlegget i kraftige regnværssperioder.

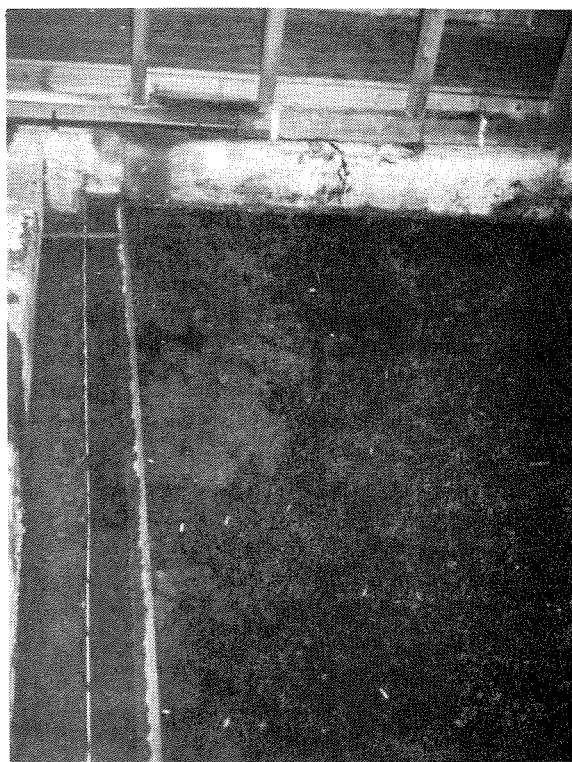
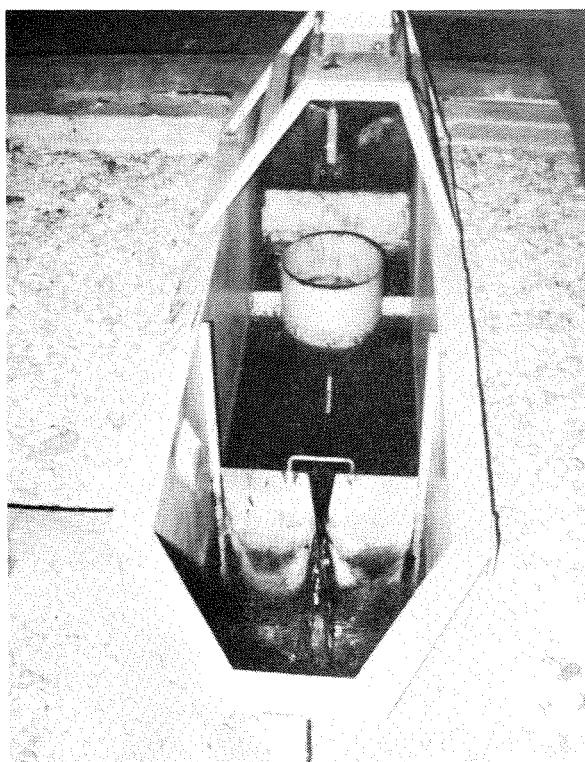
Forøvrig bør en utbedre de øvrige forhold som er påpekt under "Kommentarer" ovenfor.



Solheim skole's renseanlegg. Overbygget er her todelt og delene har beveget seg i forhold til hverandre slik at det er store sprekker mellom dem.

Limigrafen i utløpskummen bør settes i stand igjen for å kunne følge vannføringsvariasjonene gjennom anlegget.

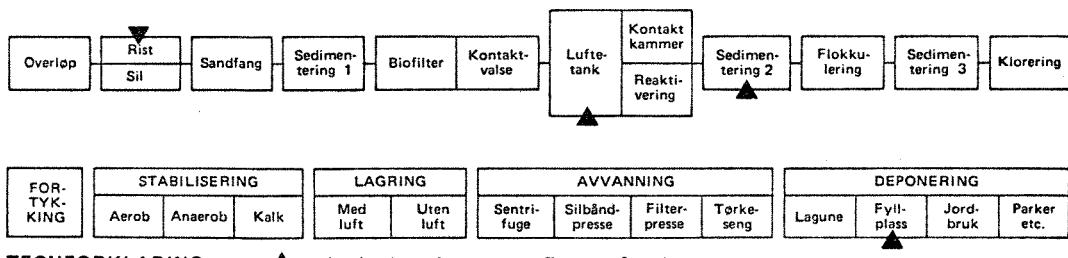
"Kaker" av flyteslam i sedimenteringstanken skyldes slam som går i forråtnelse på bunnen av tanken og flyter opp p.g.a. gassdannelser.



# AURDAL RENSEANLEGG

Anleggets navn Aurdal	Anleggstype Biologisk	Dato 22/11-76
Anleggets eier Nord-Aurdal kommune	Dim. belastning (personer) 900	Undersøkt av Paulsrød/Lona
Kommune Nord-Aurdal	Driftsoperator(er) Odd Trondsen	Utslippssted Begna
Fylke Oppland	Driftsoperatorkurs	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: 400

Ledningsnett: Kombinert

Type industri tilknyttet:

Pumping inn på anlegget: Ja

Nei

Målesteds V-overløp ved utløp med summerende telleverk, skriver og indikerende måler.

Vannføring (l/s)	Ca. 2						
Tidspunkt	15.30						

Returslammengde (l/s): 5,5

Overskuddslammenge: 10-15 m<sup>3</sup>/mnd.

#### Kjemikaliedosering:

Støy: 106 dB(A) 1 m fra blåsemaskin

#### **ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE**

### 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 Slamskrapa etc. »			20 Flyteslam »			34		
7 Slampumpe »			21 Slamskrapa, etc. »			35		
8 Omrøring luftetank	●		22 Slampumpe »			36		
9 Luftere/blåsemaskiner	●		23 Vannføringsmåling	●		37		
10 Luftmengder	●		24 Kløreringsutstyr			38		
11 Overløpsrenne sed. 2	●		25 Spylevann for renhold	●		39		
12 Flyteslam »	●		26 Vask m/varmt vann	●		40		
13 Slamskrapa etc. »	●		27 Rekkverk, sikringsutstyr	●		41		
14 Returslamføring »	●		28 Støy	●		42		

### DRIFTSUTSTYR

	Ja	Nei	Bør skafes		Ja	Nei	Bør skafes	
43 Driftsinstruks	●			48 Rake	●			53 Skrape m/langt skaft
44 Driftsskjema	●			49 Hov	●			54
45 Termometer	●			50 Siktedyppskive	●			55
46 Målesylinder	●			51 Oksygen meter	●			56
47 Imhoffbeger	●			52 pH - meter	●			57

### KOMMENTARER

Pkt. 11: Utløpsrennen er skjev og må justeres slik at vannet trekkes av jevnt langs hele overløpskanter. Pkt. 28: Støy nivået er fantastisk høyt inne på anlegget (106 dB(A)), og selvom driftsoperatøren bruker øreklokker for å redusere belastningen, må blåsemakinene støyskjermes. Støy nivået kan sikkert senkes en del bare ved å bygge inn maskinene der de står, men det beste vil være å få de plassert i et støyisolert rom utenom bassengrommet.

### VURDERING – KONKLUSJON

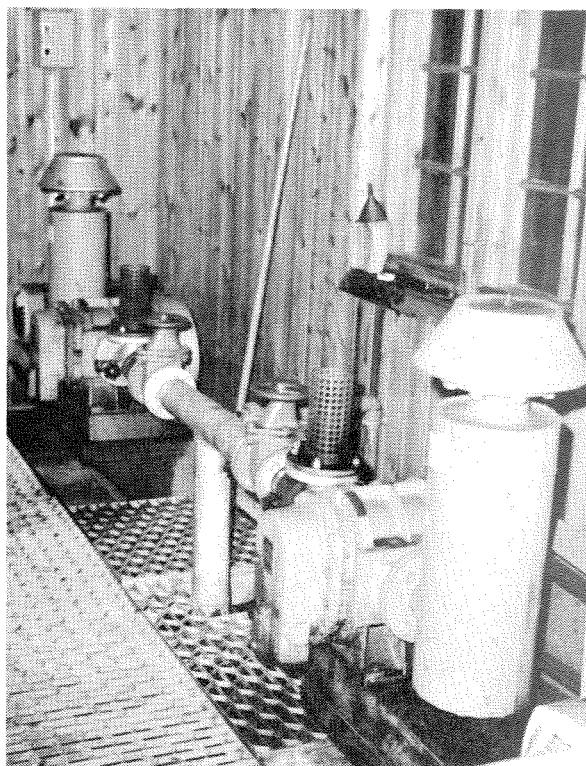
Renseanlegget ble satt i drift i 1971 og fungerer som en langtidsluft med den tilknytning det har nå (ca. halvparten av dimensjonerende belastning).

Analysene av utløpsvannet viser at anlegget fungerte tilfredsstillende på prøvedagen med lavt innhold av biologisk lett nedbrytbart organisk stoff (biokjemisk oksygenforbruk= 15 mg O<sub>2</sub>/l). Det var imidlertid litt for høyt innhold av slampartikler i vannet (suspendert stoff= 70 mg/l), og dette medfører også et noe høyt totalinnhold av organisk stoff (kjemisk oksygenforbruk= 34 mg O<sub>2</sub>/l). Det er mulig at den skjeve utløpsrennen bidrar til disse forhold, idet bare deler av sedimenteringstanken blir utnyttet når ikke vannet trekkes av langs hele rennelengden. I tillegg til å utbedre dette forhold, er det svært viktig at en får bedret støyforholdene inne på anlegget (se "Kommentarer").

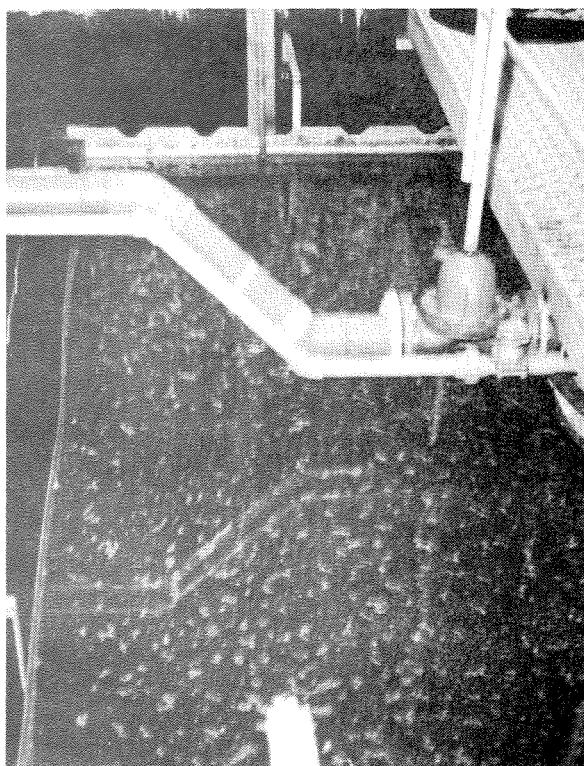


Aurdal renseanlegg.

De uskjermde blåsemaskinene ga et fantaskisk høyt støy nivå (106 dB(A)).



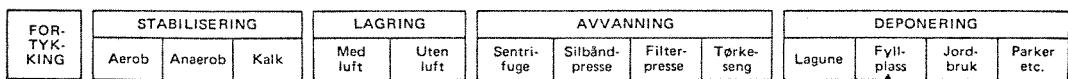
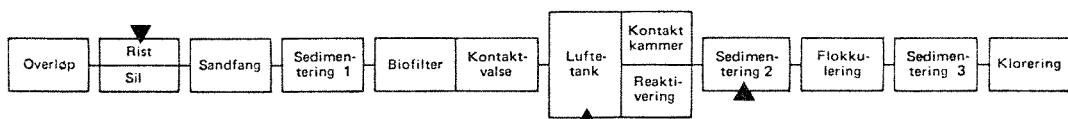
Utløpsrennen er skjev slik at vannet trekkes av ujevnt langs den.



## SANDERSTØLEN HØYFJELLSHOTELLS RENSEANLEGG

Anleggets navn Sanderstølen Høyfjellshotell	Anleggstype Biologisk (Dravo, modell E)	Dato 22/11-76
Anleggets eier Paal Myhre	Dim. belastning (personer) 300	Undersøkt av Paulsrød/Lona
Kommune Nord-Aurdal	Driftsoperator(er) Paal Myhre	Utslippssted Myrområde
Fylke Oppland	Driftsoperatorkurs	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:** Varierer fra 100-200  
**Leidningsnett:** Kombinert □ (gj.snitt ca. 140)

Kombinerat  140) Pumpning inn på anlegget: Ja   
Separat  Nej

Målested	V-overløp ved utløp						
Vannføring (l/s)	Ca. 0,2						
Tidspunkt	18.00						

Beturslammengde (l/s): Umulig å få målt (pulserende mammutpumpe)

Overskuddslammangde: Ingen oversikt

Støy: 93 dB(A) 1m fra blåsemaskin

#### **ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE**

**ANLEGGSDIAGNOSE**

	I orden i orden	Ikke i orden		I orden i orden	Ikke i orden		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 Innloøpsrør	●	
4 Overløpsrenne sed. 1			18 Flokkulering			32		
5 Flyteslam »			19 Overløpsrenne sed. 3			33		
6 Slamskrapa etc. »			20 Flyteslam »			34		
7 Slampumpe »			21 Slamskrapa, 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 Slamskrapa etc. »			27 Rekkverk, sikringsutstyr	●		41		
14 Returslamføring »	●		28 Støy	●		42		

**DRIFTSUTSTYR**

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

**KOMMENTARER**

Pkt. 8, 9 og 10: Det er altfor lavt oksygeninnhold og for dårlig omrøring i luftetanken. Det ser ut som om flere av lufterne er helt tette. Det må installeres en ny blåsemaskin med større kapasitet og luftesystemet bør erstattes med noe som er lettere å ta opp for rengjøring. Blåsemaskinenes luftfilter må renses regelmessig! Pkt. 11: Overløpsrennen bør justeres vannrett slik at vannet trekkes av langs hele rennen. Pkt. 12: Det må installeres skumskjemer langs overløpsrennenen for å hindre flyteslam i å følge med vannet ut. Pkt. 23: Utloøpsrøret ligger så høyt at det gir oppstuving i V-overløpet og følgelig feil vannføringsmålinger. Pkt. 26: Det bør installeres vask med varmt vann på anlegget. Pkt. 28: Blåsemaskinen gir for høyt støy nivå (93 dB(A)) og bør skjermes f.eks. ved en kasse som er isolert. Pkt. 29 og 30: Rør, ventiler og de deler av ståltanken som ligger over vann, er sterkt nedrustet. Pkt. 31: Delvis dykket innloøpsrør vanskliggjør prøvetaking av innkommende avløpsvann.

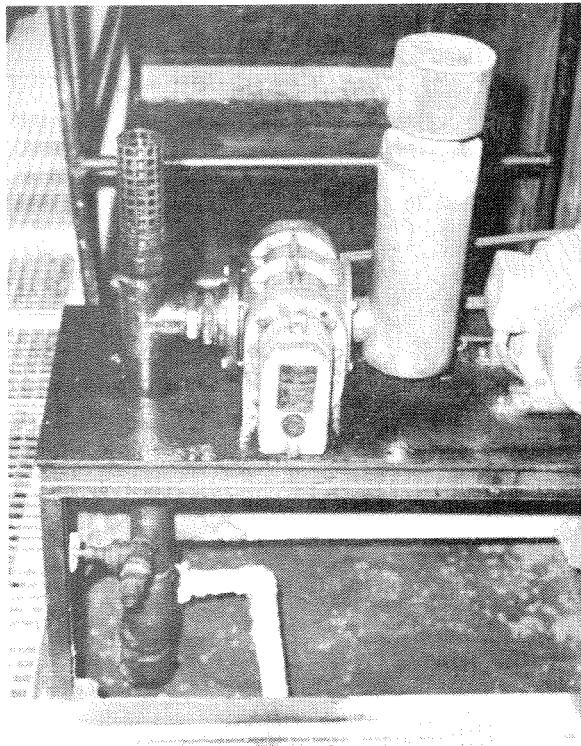
**VURDERING – KONKLUSJON**

Renseanlegget er bygget i tilknytning til et hotell og ble satt i drift i 1972. Det er ikke fettavskiller på avløpet fra hotellets kjøkken.

Det høye innholdet av både suspendert stoff (230 mg/l) og organisk stoff (KOF = 410 mg O<sub>2</sub>/l, BOF<sub>7</sub> = 335 mg O<sub>2</sub>/l) i utløpsvannet viser at anlegget fungerte svært dårlig. Hovedårsaken til dette er at både oksygeninnholdet og omblandingen i luftetanken er for dårlig, slik at anlegget virker omrent som en slamavskiller. Blåsemaskinen (kompressoren) har for liten kapasitet og må skiftes ut med en større enhet. I tillegg er noen av diffusorene tette, og i det hele tatt er dette luftesystemet såpass tungvint å holde i skikkelig drift at det bør skiftes ut. Det er tatt kontakt med leverandøren angående disse tingene.



Sanderstølen Høyfjellshotell's renseanlegg.



Blåsemaskinen hadde for liten kapasitet, og dessuten var luftfilteret nesten helt gjengrodd.



Omblendingen i luftetanken var altfor dårlig p.g.a. tette luftedyser. Alle dysene var plassert på et rør langs bunnen av tanken, og det var veldig tungvint å ta dette opp for rengjøring.



Utløpsrenna manglet skumskjermers, og utløpsrøret var plassert så høyt at det ga oppstuvning i V-overløpet og følgelig feil vannføringsmålinger.



**ANLEGGSDIAGNOSE**

	I orden		I orden		I orden		I orden	
1 Rengvannsoverløp				15 Pumping oversk.slam sed. 2			29 Korrosjon, rekkv., gängbane	
2 Kvern	●			16 Kjemikaliedosering	●		30 Korrosjon, maskinelt utstyr	●
3 Sandfang m/utstyr				17 Kjemikalieinnblanding			31 Innløp	●
4 Overløpsrenne sed. 1				18 Flokkulering			32	
5 Flyteslam »				19 Overløpsrenne sed. 3			33	
6 Slamskrapa etc. »				20 Flyteslam »			34	
7 Slampumpe »				21 Slamskrapa, etc. »			35	
8 Omrører i luftetank	●			22 Slampumpe »			36	
9 Luftere/blåsemaskiner	●			23 Vannføringsmåling	●		37	
10 Luftmengder	●			24 Kløreringsutstyr			38	
11 Overløpsrenne sed. 2	●			25 Spylevann for renhold	●		39	
12 Flyteslam »	●			26 Vask m/varmt vann	●		40	
13 Slamskrapa 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 Siktedydspikive	●		55	
46 Målesylinder	●			51 Oksygen meter			56	
47 Imhoffbeger	●			52 pH - meter			57	

**KOMMENTARER**

Pkt. 9: Kun en blåsemaskin. Pkt. 11, 12: Overløpsrenne mangler skjerming mot flyteslam slik at dette dras med i utløpsvannet. Pkt. 14: Returslamføringen dykket slik at denne ikke er målbar. Pkt. 16: Noe høy kjemikaliedosering. Omrører i doseringstank mangler. Pkt. 26: Varmt vann mangler. Pkt. 28: Noe høyt støynivå. Pkt. 31: Ikke mulig å få tatt prøve av innløpsvann.

**VURDERING – KONKLUSJON**

Renseanlegget for Rondablikk feriesenter er et simultanfellingsanlegg dimensjonert for 300 personekvivalenter. På grunn av det varierende belegg på hotellet, kan belastningen på renseanlegget variere betydelig. Ved vårt besøk var det totale belegg ca. 15 personer.

Avløpsvannet fra hotellet passerer først en kvern som maler istykker ristgodset. Fra kverna går avløpsvannet til luftetanken. Kverna er montert slik at det ikke er mulig å få tatt prøver av innløpsvannet. Dette er uehdig idet en ikke får kontroll på inngående avløpsvann. En bør derfor montere f.eks. en luke på innløpsledningen slik at det er mulig å få tatt ut de nødvendige prøver.

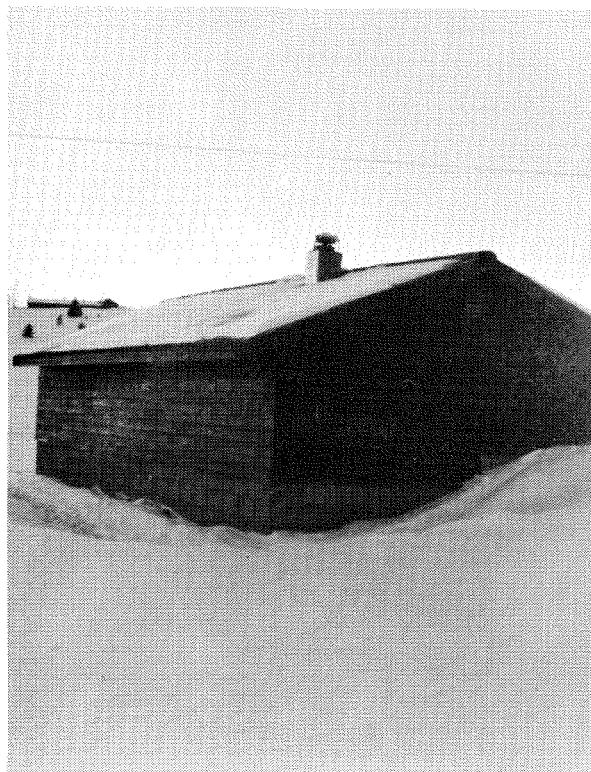
Returslampumpen var også dykket slik at det ikke var mulig å få tatt prøver og vannføringsmålinger av returslammet. Den dykkede ledning for returslamføringen bør derfor kuttes av noen cm over vannflaten slik at en til en hver tid kan se om returslamføringen er i funksjon.

Analyseresultatene av det rensede vann viser at anlegget fjernet organisk stoff relativt bra på undersøkelsesdagen. Således ble innholdet av biokjemisk oksygenforbrukende stoff i utløpsvannet funnet til 22 mg O/l. Total fosfor i utløpsvannet ble funnet til 3,7 mg P/l. For et simultanfellingsanlegg som fungerer tilfredsstillende, bør total fosfor i utløpsvannet være lavere enn 1 mg P/l. At fjerningen av fosfor ikke var så god som ønskelig, skyldes trolig at det ble dosert feil mengder. Ved renseanlegg for hoteller hvor belegget kan variere betraktelig, vil det ofte være problematisk å få automatisk doseringsutstyr som kan dosere over det nødvendige variasjonsområdet. Ved de laveste belastninger kan det således være nødvendig å stanse doseringen over deler av døgnet. Vi anbefaler at man forsøker å holde et regnskap over den doseringsmengde som brukes, og setter dette sammen med totalt antall personekvivalenter som er tilknyttet anlegget. Ved bruk av jernsulfat i granulat form, bør en dosere ca. 25 g jernsulfat pr. døgn og tilknyttet person. Ved bruk av jernsulfat som avrent vare ("snø"), blir den tilsvarende doseringsmengde ca. 45 g jernsulfat pr. døgn og tilknyttet person.

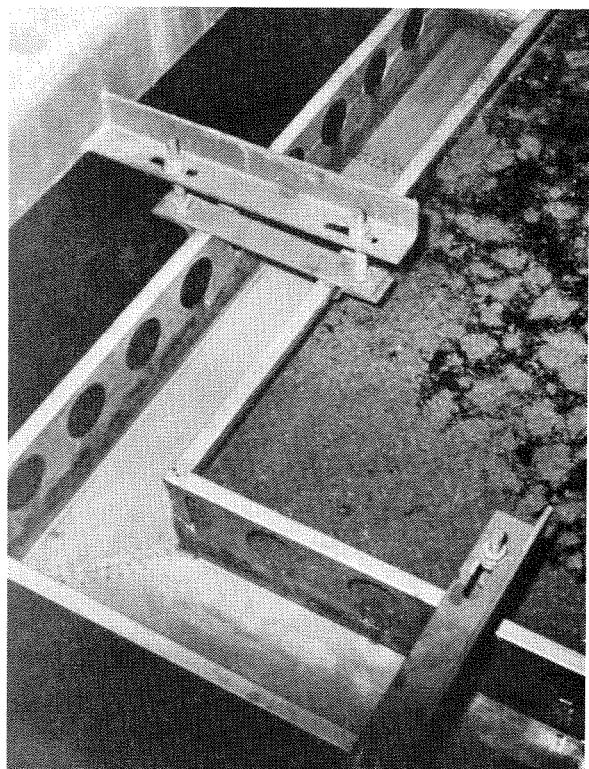
Målingene av oksygenkonsentrasjonene i luftetanken viste en verdi på 1,2 mg O<sub>2</sub>/l. Denne relativt lave verdi skyldes i første rekke at en av lufterne var tatt opp av luftesystemet og sto og blåste. En stor del av luften fra blåsemaskinen vil derfor strømme ut gjennom denne. Ifølge driftsoperatøren ble det problemer med stor skumproduksjon når alle luftene var i drift samtidig.

Utløpsrenna, hvor det rensede avløpsvann trekkes av, var ikke skjermet mot flyteslam slik at flyteslammet trekkes med i utløpsvannet. Dette vil kunne igjentatte infiltrasjonsgrøften hvor det rensede avløpsvannet ledes. Det er derfor viktig å få skjermet utløpsrenna mot flyteslam. Flyteslammet skyldes at det utvikles nitrogengass i sedimenteringstankens slamlommene. Denne gass rører da med seg slam mot overflaten. For at dette skal være mulig, må ammoniumforbindelsene i avløpsvannet oksyderes til nitrat (nitrifikasjon) og nitratene omdannes til nitrogengass (denitrifikasjon) under oksygenfrie omgivelser. Denne prosess er ønskelig ved biologiske renseanlegg, idet oksidasjon av ammoniumforbindelser reduserer verdiene av biokjemisk oksygen-forbrukende stoff i utløpsvannet.

Det ble funnet en del råttent slam i den aerobe slamstabiliseringsenhet. Omrøringen i denne tank er derfor ikke tilstrekkelig.



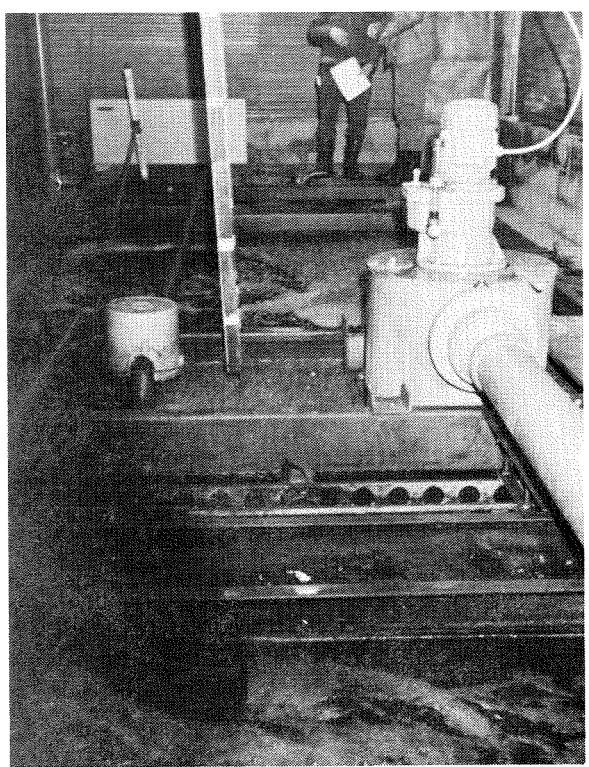
Renseanlegget for Rondablikk Turist-senter.



Utløpsrenna for det rensede avløpsvann var ikke skjermet mot flyteslam slik at dette følger med det rensede vann.



Tanken for aerob slamstabilisering var delvis delt med en tverrvegg slik at dekanteringsvannet kunne ledes tilbake til luftetanken. Denne tverrvegg førte imidlertid til at det oppsto dødsoner og avsatt slam som hadde gått i forråtnelse.

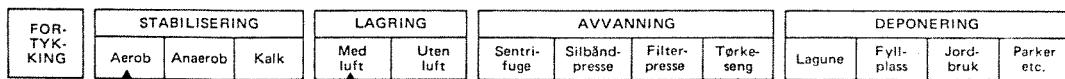
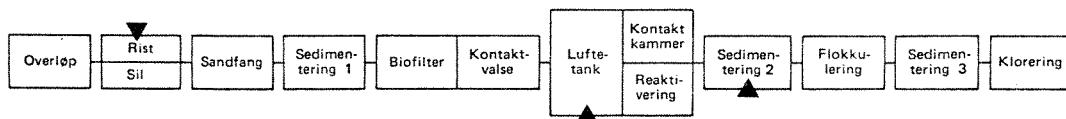


Til høyre på bildet sees kvern som maler istykker ristgodset. Retur-slamføringen (til venstre på bildet) var dykket slik at det var vanskelig å få tatt prøver og kontrollert at denne fungerte. For å unngå sprut fra avluftningsstuss, var denne skjermet ved hjelp av en bøtte.

## NORD-SEL RENSEANLEGG

Anleggets navn Nord Sel renseanlegg	Anleggstype Simultanfelling Valmet (3B+1B)	Dato 13/12-76
Anleggets eier Sel kommune	Dim. belastning (personer) 500	Undersøkt av Johansen/Nilsård
Kommune Sel	Driftsoperator(er) Peder Ulen	Utslippsted Lågen
Fylke Oppland	Driftsoperatorkurs	Ja <input type="checkbox"/> Nei <input checked="" type="checkbox"/>

### FLYTESKJEMA



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

### BELASTNINGER/MÄLINGER

Antall personer tilknyttet: Ca. 80 personer

Type industri tilknyttet: Pølsefabrikk

Ledningsnett: Kombinert  Pumping inn på anlegget: Ja

Separat  Nytt ledningsnett Nei

Målesteds		Utløp							
Vannføring (l/s)	3 m <sup>3</sup> /h								
Tidspunkt	15.00								

Returslammengde (l/s): Ca. 6 l/sek.

Overskuddslammengde:

Kjemikaliedosering: Ca. 650 mg jernsulfat/liter

Støy: 92 i kompressorrom (1 m fra), 84 dB(A) utenfor døren til kompressorrom, 78 dB(A) i anlegget (ved luftetank).

### ANALYSER/DRIFTPARAMETRE

	Innløp	Sed. 1	Luftetank	Luftetank	Slamretur	Sed. 2	Aerob stab.	Sed. 3	Utløp
Temperatur	oC	6,6		9,5					10,1
Siktedyd	cm						45 cm		
Sedimenterbart stoff	ml/l								0
Slamvolum (30 min.)	ml/l			950		930			
pH		7,1		6,2					6,2
Oksygeninnhold	mgO <sub>2</sub> /l			1,3					
Oksygenoppnak	mgO <sub>2</sub> /l/min.			0,25				0,01	
Suspendert stoff	mg/l	685		10850		11430		8720	65
Flyktig suspendert stoff	mg/l	470		7240		7610		5696	23
Kjemisk oksygenforbruk	mgO <sub>2</sub> /l	965							45
Biokjemisk oksygenforbruk	mgO <sub>2</sub> /l								8
Nitritt - nitrat	mgN/l								
Total fosfor	mgP/l	11,4							0,80
Ortofosfat	mgP/l	9,1							0,06

**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 Slam
4 Overløpsrenne sed. 1			18 Flokkulering			32 Fett
5 Flyteslam »			19 Overløpsrenne sed. 3			33
6 Slamskrapa etc. »			20 Flyteslam »			34
7 Slampumpe »			21 Slamskrapa, 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 Slamskrapa etc. »	●		27 Rekkverk, sikringsutstyr	●		41
14 Returslamføring »	●		28 Støy	●		42

**DRIFTSUTSTYR**

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

**KOMMENTARER**

Pkt. 12: Mangler pumpe for flyteslamavdrag. Pkt. 13: Slamavsetninger som har gått i forråtnelse i bunn av sedimenteringsenhet. Pkt. 14: For små dimensjoner på returslamføring. Pkt. 16: For høy kjemikaliedosering. Pkt. 23: Vannføringsmåler for lite følsom. Viser også feil. Pkt. 31: For mye slam i luftetank. Pkt. 32: Anlegget mottar mye fett fra en kjøttarbeidende bedrift.

**VURDERING – KONKLUSJON**

Dette er et simultanfellingsanlegg dimensjonert for 500 personekvivalenter. Anlegget mottar avløp fra en bebyggelse på ca. 80 personer pluss en mindre pølsefabrikk.

Resultatene fra vår driftsundersøkelse viser at anlegget fungerte bra på undersøkelsesdagen. Således var innholdet av biokjemisk oksygenforbrukende stoff og total fosfor i utløpsvannet henholdsvis 8 mg O<sub>2</sub>/l og 0,8 mg P/l. Det ble imidlertid funnet en del feil og mangler ved anlegget som kort skal kommenteres.

Kjemikaliedoseringen var altfor høy. Årsaken til dette skyldes feil innstilling av instrumentet for vannføringsmåling og feil innstilling av doseringspumpen. Vi anbefaler at doseringsmengden reduseres til ca. 150 mg jernsulfat/l (avrent vare). Ved overgang til jernsulfat i granulat form, bør en benytte ca. 100 mg jernsulfat/l.

Det var en del flyteslam i sedimenteringstanken som er meget tungvint å fjerne. For å kunne fjerne dette på en lettvert måte, burde en installere mammumpumpe for flyteslamavdrag. Driftsoperatøren klaget også over at det av og til kom mye fett inn på anlegget fra en nærliggende pølsefabrikk. For å unngå at fettet kommer inn på anlegget og skaper problemer der, må det installeres en fettavskiller ved pølsefabrikken.

Det ble funnet en del avsatt slam på bunn av sedimenteringstanken som hadde gått i forråtnelse. Årsaken til dette er at bunnpartiet mellom returslumpumpene er for flatt slik at det sedimenterte aktive slam akkumuleres og går i forråtnelse. Ved at det dannes gass i slammet, vil noe av dette flyte opp som flyteslam. Vi anbefaler derfor at driftsoperatøren skyver slammet mot returslumpumpene ved hjelp av en skyffel hver gang han besøkte anlegget. Denne operasjon bør inngå i den vanlige driftsrutine.

Returslumpumpene har også lett for å tette seg igjen. Årsaken til dette er at rørdimensjonene på pumpene er for små og at det er så mange som 4 returslumpumper. Av samme grunn blir den innbyrdes stilling av luftmengdene til pumpene vanskelig. Det er også vanskelig å se om pumpene er i funksjon.

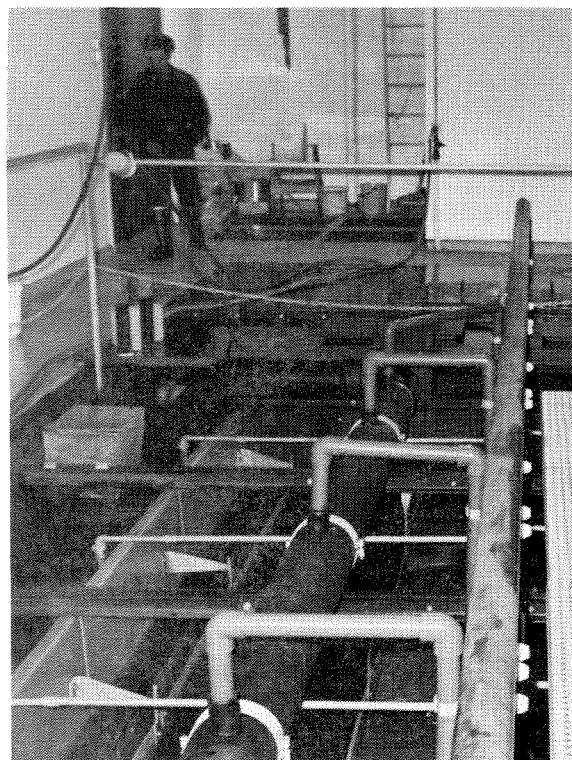
Det var altfor mye slam i anlegget (slamvolum 950 ml/l). Slam må derfor tappes over til tank før aerob slamstabilisering slik at slamvolumet i luftetanken blir ca. 300-400 ml/l.



Nord-Sel renseanlegg.

Det var en del flyteslam i sedimenteringseenheten. Mammutpumpe for flyteslamavdrag bør derfor installeres.

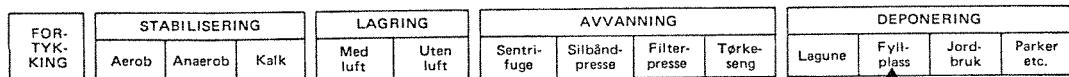
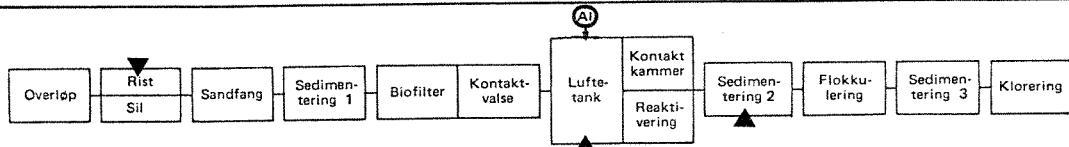
Renseanlegget innvendig. De mange mammutpumpene gjør at det kan være problemer med å få alle til å fungere samtidig.



## RAPHAM RENSEANLEGG

Anleggets navn	Rapham, Jernbanepersonalets Feriehjem A/S	Anleggstype	Simultanfelling (Alclean )	Dato	14/12-76
Anleggets eier	Jernbanepersonalets Ferie og Rekreasjon A/S	Dim. belastning (personer)	150	Undersøkt av	Johansen/Nilsgård
Kommune	Sel	Driftsoperator(er)	Dag Hagaløkken	Utslippsted	Myrområde
Fylke	Oppland	Driftsoperatorkurs	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: 5-150 personer

Ledningsnett: Kombinert

Separat

Type industri tilknyttet:

Pumping inn på anlegget: Ja

Nei

Målestedsnavn	Innløp	Utløp						
Vannføring (l/s)	0,12	0,14						
Tidspunkt	10.00	10.10						

Returslammengde (l/s): 1,7 l/sek. (1,2-1,8 l/sek. variasjon)

Overskuddslammengde: (Ca.) 25 m<sup>3</sup>/år

Kjemikaliedosering: Aluminiumsulfat, (Lysaker), alt for høy dosering!

Støy: 92 dB(A) 1 m fra kompressor, 89 dB(A) 3 m fra kompressor,  
72 dB(A) i oppholdsrom.

### ANALYSER/DRIFTPARAMETRE

	Innløp	Sed. 1	Luftetank	Luftetank	Slamretur	Sed. 2	Flokkulering	Sed. 3	Utløp
Temperatur	oC	11,6		8,0					10,2
Siktedyp	cm					40			
Sedimenterbart stoff	ml/l								
Slamvolum (30 min.)	ml/l		245		275				
pH		7,8		3,2					4,7
Oksygeninnhold	mgO <sub>2</sub> /l			8,3					8,5
Oksygenoppnak	mgO <sub>2</sub> /l/min.								
Suspendert stoff	mg/l	35		4820		5280			130
Flyktig suspendert stoff	mg/l	8		3020		3270			50
Kjemisk oksygenforbruk	mgO <sub>2</sub> /l	16							61
Biokjemisk oksygenforbruk	mgO <sub>2</sub> /l								15
Nitritt — nitrat	mgN/l			0,02					
Total fosfor	mgP/l	0,42							1,59
Ortofosfat	mgP/l	0,30							0,03

**ANLEGGSDIAGNOSE**

	Orden	Ikke orden		Orden	Ikke orden		Orden	Ikke orden
1 Regnvannsoverløp			15 Pumping oversk.slam sed. 2			29 Korrosjon, rekvv., gangbane		
2 Rist m/utstyr		●	16 Kjemikaliedosering		●	30 Korrosjon, maskinelt utstyr		●
3 Sandfang m/utstyr			17 Kjemikalieinnblanding	●		31 Renhold		●
4 Overløpsrenne sed. 1			18 Flokkulering			32		
5 Flyteslam »			19 Overløpsrenne sed. 3			33		
6 Slamskrape etc. »			20 Flyteslam »			34		
7 Slampumpe »			21 Slamskrape, etc. »			35		
8 Omrøring luftetank	●		22 Slampumpe »			36		
9 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 Slamskape 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 Siktedydspskive	●			55
46 Målesylinder	●			51 Oksygen meter				56
47 Imhoffbeger	●			52 pH - meter				57

**KOMMENTARER**

Pkt. 2: For stor lysåpning i rist (5 cm). Pkt. 8, 9, 10: Mammutlufteren makter ikke å holde det aktive slam i omrøring (ca. 0,5 m slamavsetning i bunn av luftetank). Pkt. 13: Store slamavsetninger på veggene. Pkt. 16: For store kjemikaliedoseringer. Pkt. 23: Utstyr for vannføringsmåling mangler. Pkt. 28: For høyt støynivå. Pkt. 31: Renhold meget bra.

**VURDERING – KONKLUSJON**

Renseanlegget for Rapham feriehjem er et simultanfellingsanlegg dimensjonert for 150 personekvivalenter. Belastningen på anlegget varierer betydelig fra ca. 5 til 150 personekvivalenter. Anlegget ble bygget i 1967, men ombygget i 1974.

Den dagen driftsundersøkelsen fant sted, var det bare 5 personer tilknyttet hotellet. Vår analyseresultater av innløps- og utløpsvannet er derfor ikke representativt.

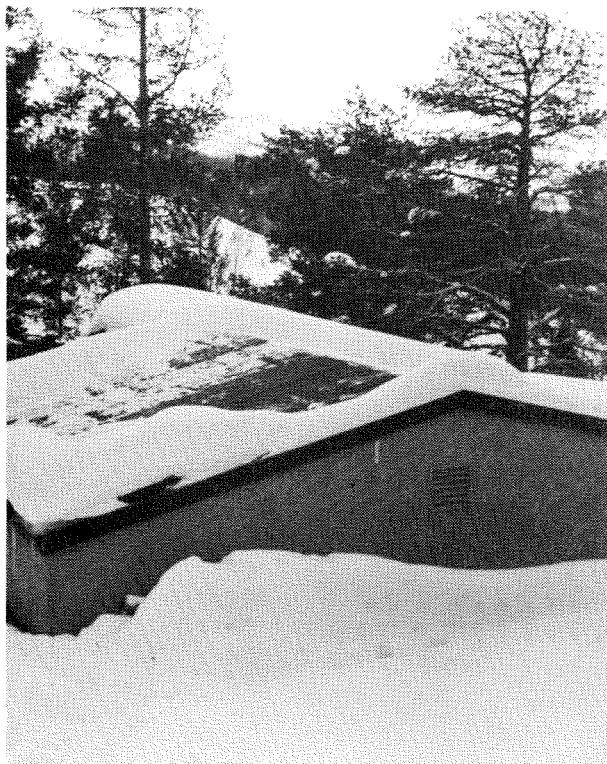
Mammutlufteren i luftetanken makter ikke å sørge for tilstrekkelig omrøring av det aktive slam slik at store mengder av dette avsettes på bunn av luftetanken. Disse slamavsetningene øker med avstanden fra lufteren og er således store ved luftetankens hjørner og veggene. Det avsatte slam vil gå i forråtnelse og således virke som en gift på slammet som er i sirkulasjon. Ved dette anlegg var den gjennomsnittlige slamavsetning 0,5-1 m. Alle anlegg som er undersøkt og som har denne mammutlufteren, viser det samme som beskrevet ovenfor. Disse anlegg vil derfor normalt ikke fungere.

For å få dette anlegget til å fungere tilfredsstillende, må mammutlufteren og høytrykksviften skiftes ut. Vi anbefaler at det monteres blåsemaskin (kurant merke) og nytt luftesystem. For å sikre god omrøring, er det trolig best å installere grovinnbålsning hvor hulldiameteren i utløpshullene er ca. 6 mm.

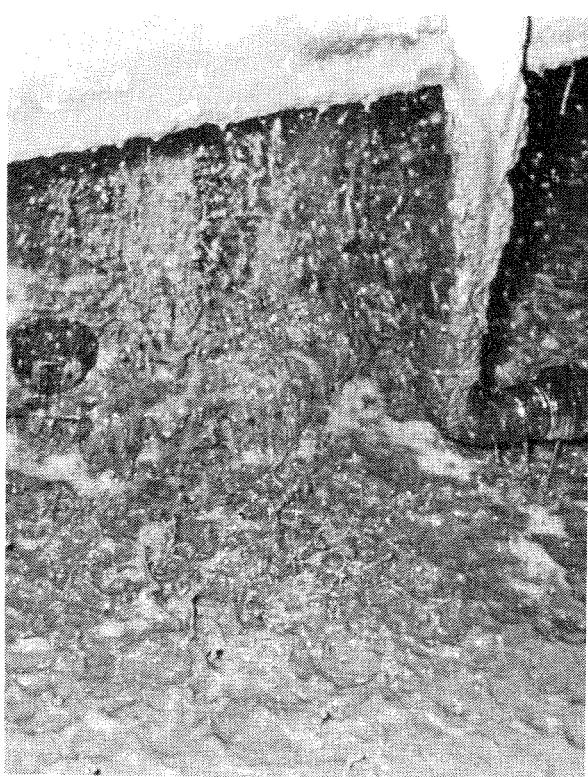
Det bør også anskaffes en ny innløpsrist hvor lysåpningen er ca. 25 mm. På den nævnevende rist er lysåpningen 50 mm. Dette gjør at en del filler og annet mindre ristgods passerer risten. Når dette ristgods kommer inn i anlegget, vil en ofte få problemer med igjentetting av rør og forbindelser. Fillene kan også avsette seg på bunn av luftetanken og på den måte skape problemer med slamavsetninger som går i forråtnelse.

Det ble funnet mye avsatt slam på veggene i sedimenteringstanken. Vi anbefaler at driftsoperatøren ved hvert besøk på anlegget sørger for å skrape ned slammet mot returslampumpen slik at slammet ikke går i forråtnelse. Årsaken til at slammet henger på veggene i sedimentertankens tanken, kan skyldes at betongveggene ikke er pusset tilstrekkelig. Det kan muligens hjelpe å male veggene i sedimenteringstanken med tykk plastmaling.

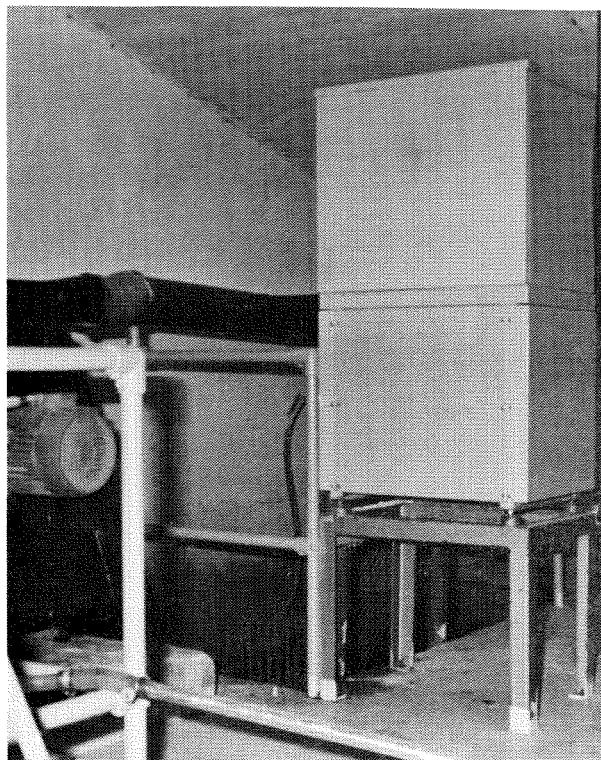
Det ble dosert altfor mye aluminiumsulfat. Ifølge driftsoperatøren var informasjon fra leverandør av doseringsutstyret om bruk av dette meget mangelfull. Således var apparatet innstilt på "automatikk" til tross for at renseanlegget ikke hadde utstyr for vannføringsmåling. Vi anbefaler at det doseres etter belegget på feriehjemmet slik at doseringsmengden blir ca. 40 g aluminiumsulfat pr. person og døgn. Ved å prøve seg fram, kan en således gjøre om skalaen på doseringsutstyret slik at den rette doseringsmengden lettvisst kan oppnås bare ved å stille reguleringshåndtaket på en verdi som tilsvarer det totale belegget på feriehjemmet.



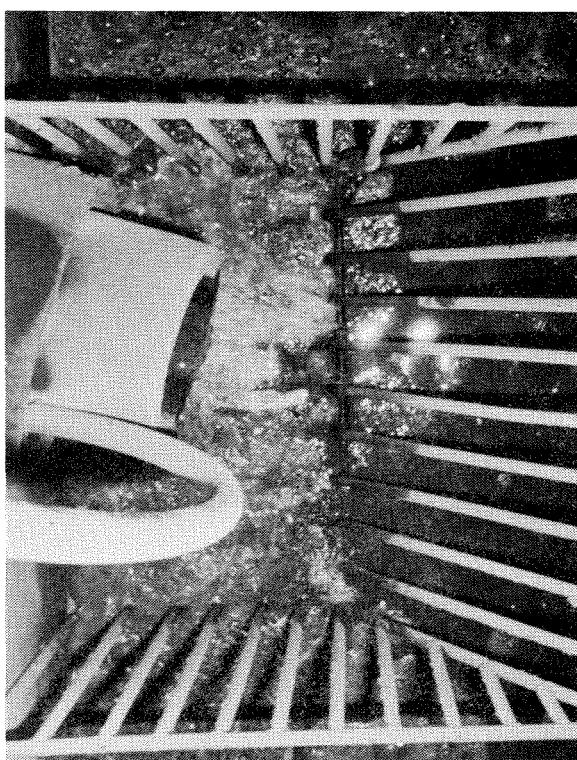
Renseanlegget ved Rapham Feriehjem.



Bildet viser mammutlufteren som ikke makter å holde det aktive slam i tilstrekkelig omrøring.



Midt på bildet sees siloen og utstyret for kjemikaliedoseringen. Det ble dosert altfor mye fellingskjemikalier.

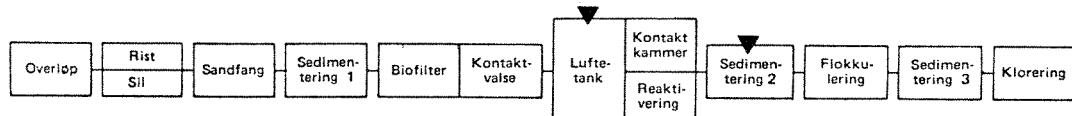


Lysåpningen i innløpsristen er for stor slik at mindre filler og annet ristgods passerer denne.

## BISMO RENSEANLEGG

Anleggets navn Bismo renseanlegg	Anleggstype Biologisk (Selco)	Dato 13/12-76
Anleggets eier Skjåk kommune	Dim. belastning (personer) 1000	Undersøkt av Johan sen/Nilsgård
Kommune Skjåk	Driftsoperator(er) Per Hagen	Utslippsted Otta
Fylke Oppland	Driftsoperatorkurs	Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>

## **FLYTESKJEMA**



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

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

## BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: Ca. 100 p.e.

#### Type industri tilknyttet:

Ledningsnett: Kombinert

Pumping inn på anlegget: Ja

Separat  Nytt ledningsnett

Ja □

Målested								
Vannføring (l/s)	Ikke	målbar						
Tidspunkt								

Beturslammengde (l/s):

Overskridslammenade:

#### Kiemikalioidosering:

Stay:

---

ANALYSER/DBIETSPARAMETRE

### ANLEGGSDIAGNOSE

	I orden i ordnet	I orden i ordnet		I orden i ordnet	I orden i ordnet		I orden i ordnet
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			
44 Driftsskjema	●			49 Hov	●			54			
45 Termometer	●			50 Siktedydspiske	●			55			
46 Målesylinder	●			51 Oksygen meter				56			
47 Imhoffbeger	●			52 pH-meter				57			

### KOMMENTARER

Pkt. 2: Anlegget mangler innløpsrist. Vannet ledes inn i bunn av anlegget slik at en har liten kontroll over inngående avløpsvann. Pkt. 8,10: Den flytende klokke skaper ugunstige hydrauliske forhold slik at anlegget ikke makter å holde på det aktive slam. Når klokka er i toppstilling, klarer heller ikke overflateluften å sørge for tilstrekkelig omrøring slik at slammet avsetter seg på bunn. Pkt. 11: Det er utløpsrenne bare over en liten del av sedimenteringstankens overflate slik at en får et ugunstig strømningsbilde. Pkt. 12: Det er et tykt lag av flyteslam i sedimenteringstanken. Dette kommer igjen så fort det fjernes. Pkt. 23: Det er umulig å få målt vannføringen. Pkt. 27: Rekkverk og sikring ved nedstigning til anlegget er utilstrekkelig. Pkt. 28: Noe høyt støynivå fra overflatenlufter.

### VURDERING – KONKLUSJON

Bismo renseanlegg er et biologisk anlegg av merke Selco, dimensjonert for 1000 personekvivalenter. Anlegget har en belastning tilsvarende 100 personekvivalenter.

Resultatene fra vår driftsundersøkelse viser at anlegget ikke fungerte. Således var innholdet av kjemisk oksygenforbrukende stoff i utløpsvannet 453 mg 0/1. Det var heller ikke aktivt slam i anlegget.

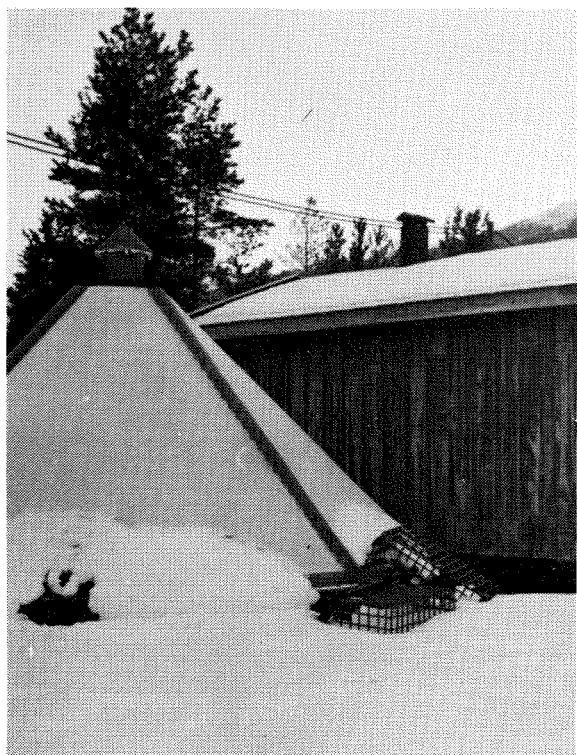
Denne type anlegg har en rekke konstruksjonsmessige svakheter som gjør en funksjonell drift meget vanskelig. Den flytende klokke i anlegget, som skal utjevne vannføringene og danne skille mellom luftetank og sedimenteringstank, gir ugunstige hydrauliske forhold i anlegget. Når vannføringen inn på anlegget øker, stiger klokka. Dette gjør at spalteåpningen i bunn av anlegget mellom luftetank og sedimenteringstank øker. Omrøringen som dette medfører i nedre del av sedimenteringstanken, gjør at det aktive slam føres opp i sedimenterings-tanken og blir liggende på toppen av denne som tykke lag av flyteslam. Anlegget makter derfor ikke å holde på det aktive slam. Overflateluften klarer normalt heller ikke å holde slammet i tilstrekkelig sirkulasjon slik at slammet har en tendens til å bli liggende på bunn av sedimenteringstanken. Det avsatte slam kan også tette igjen spalteåpningen mellom luftetank og sedimenteringstank. Alt dette medfører at denne type anlegg har liten eller ingen renseteknisk verdi.

For å få dette anlegg til å fungere tilfredsstillende, må det foretas en ombygging. Et par slike ombyggingsprosjekter er nå i startfasen. Resultatene som oppnås ved disse anlegg, vil bli fulgt nøye opp slik at en kan være sikker på å komme fram til tilfredsstillende "pakkeløsninger" for ombygging av denne anleggstype. Betongkummene foran det nævnevende anlegg kan eventuelt benyttes til aerob slamstabilisering og slamlagring.

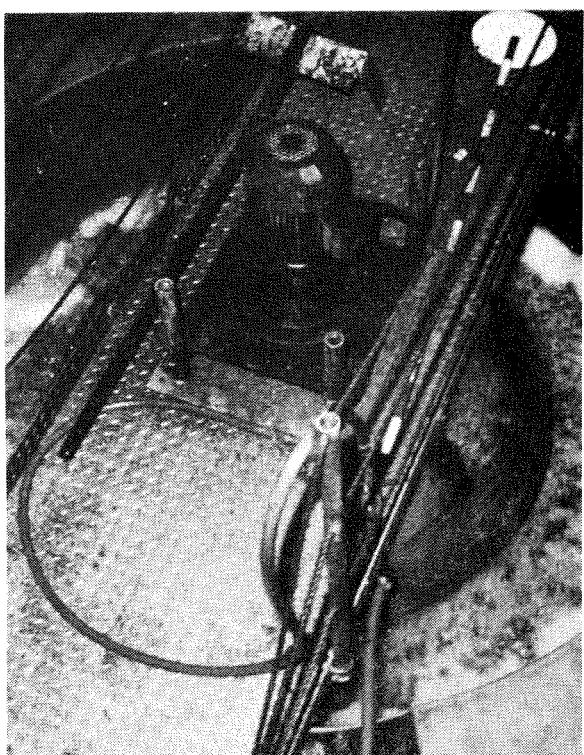
Inntil de omtalte "pakkeløsninger" foreligger, anbefaler vi å bolte fast klokka i midtstilling (mellan topp og bunnstilling). En unngår da de uheldige bevegelser fra klokka og på den måte oppnår man et gunstigere strømningsbilde. Ved at klokka fastlåses i midtstilling, vil en også tro at overflateluftren makter å holde det aktive slam i tilstrekkelig omrørings.

Etter at man har boltet fast klokka, bør anlegget startes opp på nytt. For å være sikker på at slammet ikke setter seg i spalteåpningen mellom luftetank og sedimenteringstank, bør en stake med skyffel mellom spalteåpningene. Dette bør inngå som fast rutine hver gang driftsoperatøren besøker anlegget.

Den skisserte metode med fastbolting av klokka, må betraktes som en nødløsning. Metoden har imidlertid gitt positive resultater ved andre Selco-anlegg.



Bismo renseanlegg.

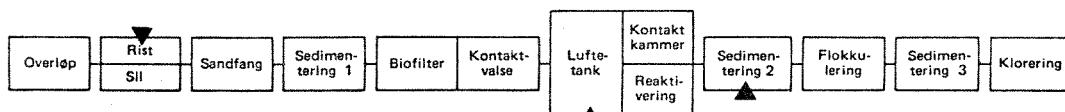


Bildet viser den flytende klokke som skal utjevne vannføringene. Ved at klokka beveger seg, får en ugunstige strømningsforhold slik at anlegget ikke makter å holde på det aktive slam.

# GRIMEBAKKEN SENTRALHJEMs RENSEANLEGG

Anleggets navn Grimebakken Sentralhjem	Anleggstype Biologisk (Alclean L-150)	Dato 23/11-76
Anleggets eier Oslo Røde Kors Barnehjelp	Dim. belastning (personer) 150	Undersøkt av Paulus
Kommune Søndre Land	Driftsoperator(er) Steinar Werner	Utslippssted Randfjorden
Fylke Oppland	Driftsoperatorkurs	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	Silbåndspresse	Filterpresse	Tørke-seng	Lagune	Fylliplass	Jord-bruk	Parker etc.

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

## BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: Ca. 150

Ledningsnett: Kombinert   
Separat

Type industri tilknyttet:

Pumping inn på anlegget: Ja

<b>Målested</b>	Innløpsrør (bøtte og stoppeklokke)						
Vannføring (l/s)	0,4						
Tidspunkt	15.00						

Beturslammpengde (l/s): Umulig å få målt

Overskuddslammingde: Ca. 6 m<sup>3</sup> pr. år

## Overskuddslämmingen Kiamikalioidosering:

Kjemikaliedosering: Støy: 33 dB(A) 1 m fra høytrykksvifte

#### **ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE**

**ANLEGGSDIAGNOSE**

	Ja	Nei	Bør skaffes		Ja	Nei	Bør skaffes		Ja	Nei	Bør skaffes
	orden	Ikke orden			orden	Ikke orden			orden	Ikke 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 Overvann	●		
4 Overløpsrenne sed. 1				18 Flokkulering				32			
5 Flyteslam »				19 Overløpsrenne sed. 3				33			
6 Slamskrapa etc. »				20 Flyteslam »				34			
7 Slampumpe »				21 Slamskrapa, etc. »				35			
8 Omringing luftetank	●	NB!		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 Slamskrapa etc. »	●			27 Rekkverk, sikringsutstyr	●			41			
14 Returslamføring »	●			28 Støy	●			42			

**DRIFTSUTSTYR**

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

**KOMMENTARER**

Pkt. 8 og 9: To av mammutluftene var ute av funksjon og dette ville ha medført slaman-samlinger på bunnen av luftetanken dersom det hadde vært aktivt slam der. Det er vanligvis problemer på denne anleggstypen med å få justert alle 12 mammutluftene i samme nivå slik at de kan fungere samtidig. Pkt. 14: Det er svært vanskelig å komme til for å få målt returslamføringen. Pkt. 23: Det er ikke noe permanent måleprofil (V-overløp) for registrering av vannføringen. Pkt. 31: P.g.a. dårlig ledningsnett blir anlegget ofte hydraulisk overbelastet og dette fører til utvasking av slam og følgelig liten eller ingen rense-effekt i lengre perioder.

**VURDERING – KONKLUSJON**

Renseanlegget er bygget i tilknytning til en institusjon og ble satt i drift i 1970.

Prøvene fra luftetanken viser at det ikke fantes aktivt slam i anlegget på prøvedagen (innhold av suspendert stoff= 125 mg/l). Følgelig foregikk det heller ingen biologisk ren-sing av avløpsvannet, noe også analysene av utløpsvannet viser. Årsaken til disse forholdene er dårlig ledningsnett som gir altfor store vannmengder gjennom anlegget og dermed slamut-vasking i snøsmeltingsperioder og ved kraftig regnvær. Disse forholdene er påpekt tidligere bl.a. ved en undersøkelse av NIVA i 1972, og det er helt på det rene at dette anlegget vil aldri kunne fungere tilfredsstillende før ledningsnettet er utbedret.

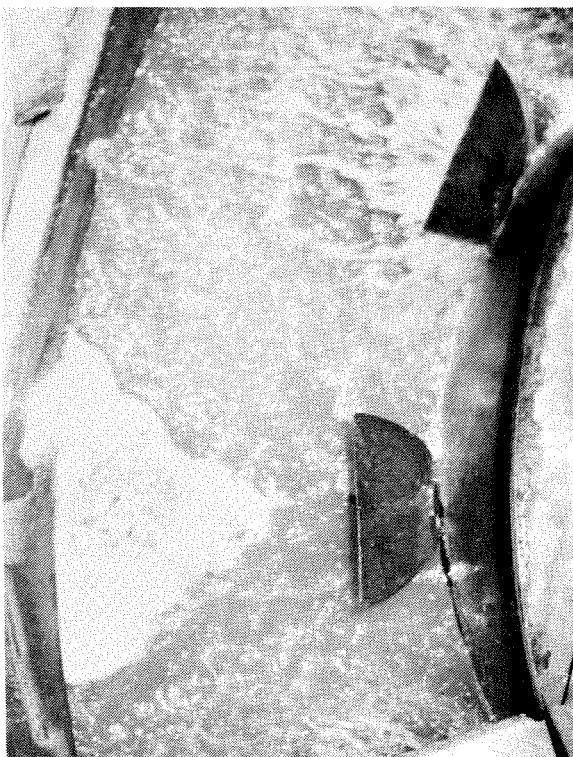
Luftesystemet på denne anleggstypen skaper problemer ved en rekke av de anleggene som er i drift, idet selv små nivåforskjeller mellom de 12 mammutluftene vil forårsake at en eller flere av dem slutter å fungere.



Grimebakken sentralhjem's renseanlegg.

Innløpsarrangementet er trangt på denne anleggstypen, og det er her skåret vekk to staver i ristkurven for å få plass til returslamrøret.

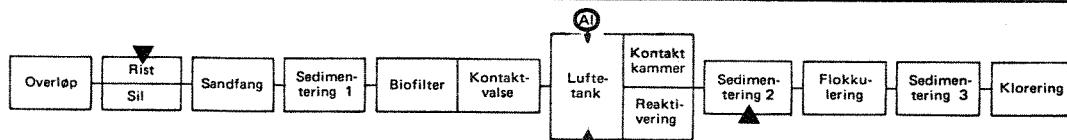
Små nivåforskjeller mellom mammutluftene gjør at flere av dem slutter å fungere. Dette er et lite gunstig luftesystem.



## LANDAASEN BAD- OG REKREASJONSHJEMs RENSEANLEGG

Anleggets navn Landaasen	Anleggstype Biologisk-kjemisk(simultanfeling) Alclean L-150	Dato 23/11-76
Anleggets eier Landaasen Bad- og Rekreasjonskjem	Dim. belastning (personer) 150	Undersøkt av Paulsrød/Lona
Kommune Søndre Land	Driftsoperatør(er) Trygve Halsrud	Utslippssted Landaasvatnet
Fylke Oppland	Driftsoperatorkurs	Ja <input type="checkbox"/> Nei <input checked="" type="checkbox"/>

### FLYTESKJEMA



FOR-TYK-KING	STABILISERING			LAGRING		AVVANNING				DEPONERING			
	Aerob	Anaerob	Kalk	Med luft	Uten luft	Sentrifuge	Silbåndpress	Filterpress	Tørkeseng	Lagune	Fyll-plass	Jord-bruk	Parker etc.

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

### BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: Ca. 110

Ledningsnett: Kombinert   
Separat

Type industri tilknyttet:

Pumping inn på anlegget: Ja   
Nei

Målestedsnavn		Innløpsrør (Bøtte og stoppeklokke)							
Vannføring (l/s)	Tidspunkt	0,7	0,2						
		09.00	12.00						

Retursammengde (l/s): Umulig å få målt

Overskuddsammengde: Ca. 2 m<sup>3</sup> pr. mnd.

Kjemikaliedosering: Ca. 600g aluminiumsulfat (Lysaker) tillettes 1 gang pr. døgn

Støy: 83 dB(A) (Bulkdosering)

### ANALYSER/DRIFTPARAMETRE

	Innløp	Sed. 1	Luftetank	Luftetank	Slamretur	Sed. 2	Flokkulering	Sed. 3	Utløp
Temperatur	oC		13,5						
Siktedyp	cm				40				
Sedimenterbart stoff	ml/l								0
Slamvolum (30 min.)	ml/l		530		860				
pH	7,0		5,0						4,8
Oksygeninnhold	mgO <sub>2</sub> /l		5,3			2,4			
Oksygenopptak	mgO <sub>2</sub> /l/min.		0,37						
Suspendert stoff	mg/l	430	6800		10850				62
Flyktig suspendert stoff	mg/l	295	5500		8850				30
Kjemisk oksygenforbruk	mgO/l	800							64
Biokjemisk oksygenforbruk	mgO <sub>2</sub> /l								10
Nitritt – nitrat	mgN/l		26						
Total fosfor	mgP/l	9,7							5,6
Ortofosfat	mgP/l	6,2							4,6

**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 Slamskrapa etc. »			20 Flyteslam »			34		
7 Slampumpe »			21 Slamskrapa, 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 Slamskrapa 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 Siktedydspskive	●			55			
46 Målesylinder	●			51 Oksygen meter	●			56			
47 Imhoffbeger	●			52 pH - meter	●	●		57			

**KOMMENTARER**

Pkt. 12: Det går en del flyteslam i utløpet fra ytterkanten av overløpsrennen hvor det ikke er noen skumskjerm. Pkt. 14: Det er umulig å komme til for måling av returslammengden. Pkt. 16: Kjemikaliedoseringen er ikke tilstrekkelig til å gi en god nok fosforfjerning. Pkt. 23: Det er ikke noe permanent måleprofil (V-overløp) for vannføringsmålinger, men det er lett å komme til med bøtte og stoppeklokke da driftsoperatøren har satt på et bend oppover på enden av innløpsrøret.

**VURDERING – KONKLUSJON**

Renseanlegget er bygget i tilknytning til et rekreasjonshjem og ble satt i drift i 1973. Det er laget et arrangement for pumping av overskuddslam opp i en kum like ved anlegget, men det er ingen mulighet for dekantering av slamvann tilbake til renseanlegget.

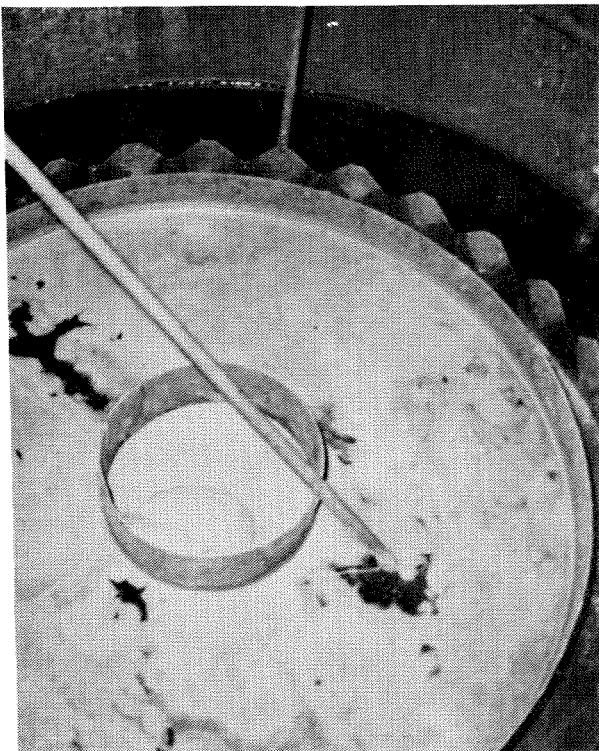
Analysene av utløpsvannet viser at den biologiske renningen var helt tilfredsstillende på prøvedagen, idet innholdet av organisk stoff var lavt ( $KOF = 64 \text{ mg O}_2/\text{l}$ ,  $BOF_7 = 10 \text{ mg O}_2/\text{l}$ ). Innholdet av suspendert stoff på  $62 \text{ mg/l}$  skyldes sannsynligvis at man har nitrifikasjon (dannelsen av nitrat) i luftetanken (nitratinnhold  $26 \text{ mg N/l}$ ) med tilhørende denitrifikasjon og utvikling av nitrogengass i sedimenteringstanken. Gassbobler vil rive med seg slampartikler opp til overflaten av tanken, og selv om en har skumskjerner på den ene siden av overløpsrennen, vil en del partikler følge med i utløpsvannet. Nitrifikasjon i et biologisk renseanlegg krever bl.a. lange oppholdstider (lav organisk belastning), og er normalt et tegn på at den biologiske prosessen fungerer bra.

Nitrifikasjon medfører også ofte lave pH-verdier i luftetanken ( $\text{pH} < 5$  er vanlig). Dette skaper problemer ved simultanfelling med aluminiumsulfat eller jernsalter, idet de doseringsmengder som normalt er nødvendig for å få en god fosforfjerning, vil forårsake så lave pH-verdier i luftetanken at en ikke får noen utfelling av fosfor allikevel. I dette tilfellet var fosforinnholdet i utløpsvannet for høyt (Total fosfor =  $5,6 \text{ mg P/l}$ ). Kjemikaliedoseringen var altfor liten (i middel ca.  $30 \text{ g aluminiumsulfat pr. m}^3$ ), men allikevel var pH-verdien i luftetanken så lav som 5,0. En vil her sannsynligvis ikke få tilfredsstillende fosforfjerning ved bare å øke aluminiumsulfatdoseringen til  $100-150 \text{ g/m}^3$ , idet pH-verdien da vil bli altfor lav. Vi foreslår at en i tillegg til å sette i stand den kontinuerlige doseringsutrustningen for aluminiumsulfat, også begynner å tilsette hydratkalk (lesket kalk) for pH-justerering, slik at en kan holde en pH-verdi omkring 7,0 i luftetanken ved en aluminiumsulfatdosering på  $100-150 \text{ g/m}^3$ . For å holde kontroll med pH-verdien i luftetanken og dermed også kalkdoseringen, er det viktig at en får anskaffet et pH-meter for regelmessige målinger.

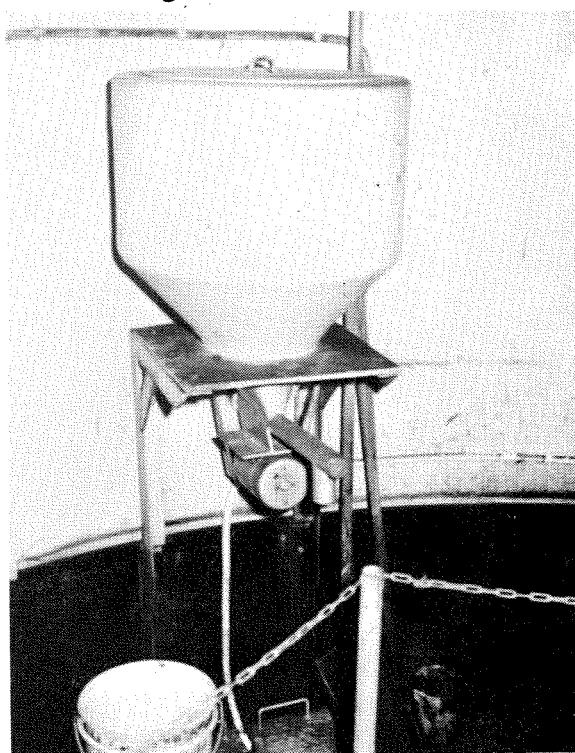


Landaasen bad- og rekreasjonshjem's renseanlegg.

Sedimenteringstanken med flyteslam som er helt typisk for anlegg med nitrifikasjon i luftetanken.



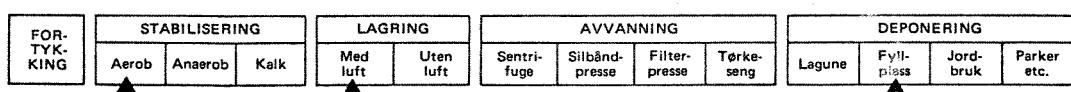
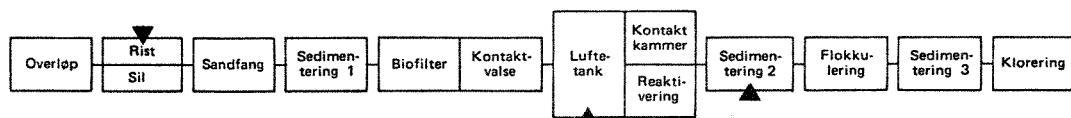
Denne doseringsutstillingen bør tas i bruk igjen for kontinuerlig tilsetting av fellingsmiddel.



# HARPEFOSS RENSEAN LEGG

Anleggets navn	Harpefoss renseanlegg	Anleggstype	Biologisk Valmet 2B+0/2S	Dato	15/12-76
Anleggets eier	Sør-Fron kommune	Dim. belastning (personer)	500	Undersøkt av	Johansen/Nilsgård
Kommune	Sør-Fron	Driftsoperatør(er)	Einar Lishagen	Utslippssted	Lågen
Fylke	Oppland	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:** Skole (170 elever) + bebyggelse = 400 peType industri tilknyttet:

Ledningsnett: Kombinert  Pumping inn på anlegget: Ja   
Separat  Ganske nytt  Nei

Målested Utløp (pumping inn på anlegget).							
Vannføring (l/s)	0-9 m <sup>3</sup> /h						
Tidspunkt							

Overskuddsslammende: Ca. 30 m<sup>3</sup> slam pr. år.

Kiemikalioidosering:

Kjemikaliedosering: Støy: 98 dB(A) i kompressorrom, 78 dB(A) i anleggsrom

#### **ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE**

**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 Kjemikalieinblanding			31 Pumping inn	●	
4 Overløpsrenne sed. 1			18 Flokkulering			32		
5 Flyteslam			19 Overløpsrenne sed. 3			33		
6 Slamskrapa etc.	»		20 Flyteslam	»		34		
7 Slampumpe	»		21 Slamskrapa, 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 Slamskrapa 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 Siktedydspskive	●			55
46 Målesylinder		●	●	51 Oksygen meter				56
47 Imhoffbeger	●	●		52 pH - meter				57

**KOMMENTARER**

Pkt. 9: Kun en blåsemaskin. Pkt. 12: Mangler mammputpumpe for flyteslamavdrag. Pkt. 14: For små dimensjoner på returslampumpene. Pkt. 23: For stor turbulens i kasse for vannføringsmåling. Måleren viser noenlunde riktige verdier. Pkt. 31: Pumpingen inn på anlegget gir store støtbelastninger.

**VURDERING – KONKLUSJON**

Harpefoss renseanlegg er et biologisk anlegg dimensjonert for 500 personekvivalenter. Anlegget er tilknyttet avløpet fra en skole med 170 elever og vanlig bebyggelse. Totalt tilsvarer belastningen ca. 400 personekvivalenter.

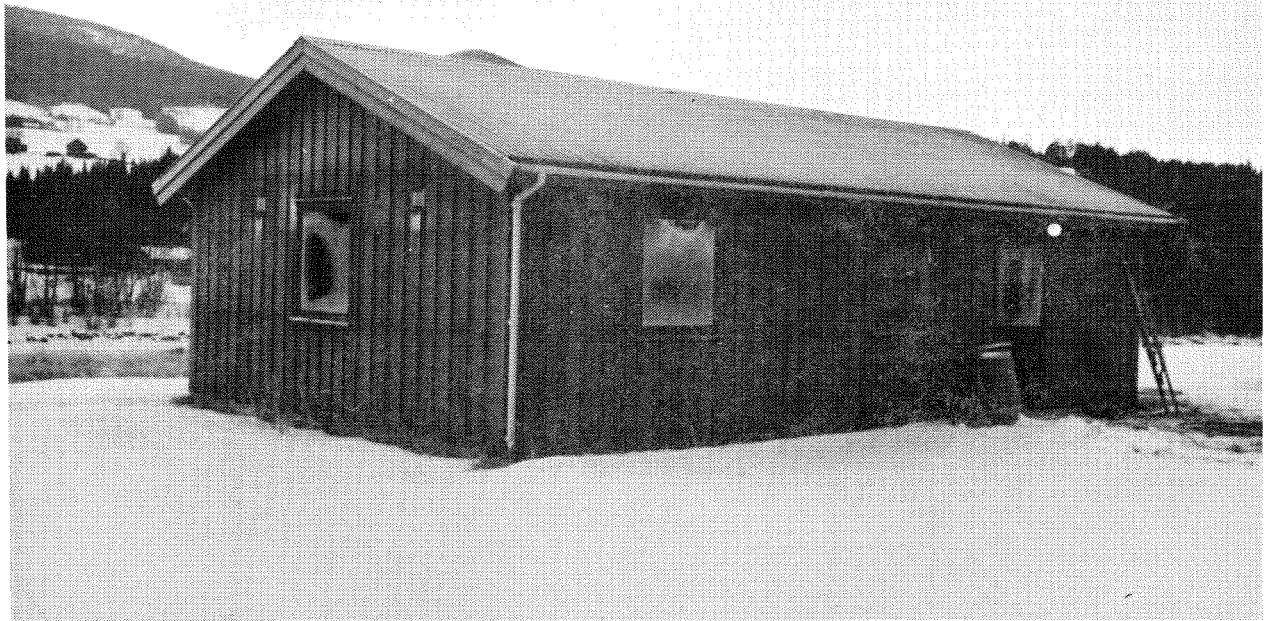
Resultatene fra vår driftsundersøkelse viser at renseanlegget på undersøkelsesdagen fungerte bra. Således var innholdet av biokjemisk oksygenforbrukende stoff i utløpsvannet så lavt som 10 mg O<sub>2</sub>/l.

Det var noe flyteslam i sedimenteringstanken. For å kunne fjerne dette på en lettint måte, bør en installere en mammputpumpe for flyteslamavdrag. Flyteslammet ved denne type anlegg skyldes i første rekke at deler av bunn i sedimenteringstanken har for liten helning slik at det sedimenterte slam ikke siger inn mot returslampumpen. Det avsatte slam vil kunne gå i forråtnelse og på den måte flyte opp som flyteslam. Ved dette anlegg skyflet driftsoperatøren det akkumulerte slam på de flate partier av sedimenteringstanken inn mot returslampumpene et par ganger pr. uke. På denne måte unngikk en at store mengder slam avsatte seg på de flatere partier av sedimenteringstanken og gikk i forråtnelse. Noe av flyteslammet skyldes trolig også dannelse av nitrogengass som dannes i sedimenteringstankens slamlommer. Nitrogengassen vil strømme opp mot overflaten og på den måte "flotere" med seg finere slampartikler. Dannelsen av nitrogengass skyldes at avløpsvannets innhold av ammoniumforbindelser oksyderes til nitrater i luftetanken. I sedimenteringstanken hvor det er lite eller ikke noe oksygen, vil nitratene omdannes til nitrogengass. Disse nitrifikasjon - denitrifikasjonsprosesser er ønskede prosesser som viser at de biologiske renseprosesser fungerer bra.

Pumpene for returslamføringen har for små dimensjoner slik at disse tetter seg av og til. Det er også vanskelig å se om returslampumpene er i drift.

V-overløpet i målekassa for vannføringsmålinger var ikke tilstrekkelig skjermet. Dette førte til at strømningene i overløpet ble influert av innløpsstrømmen i målekassa.

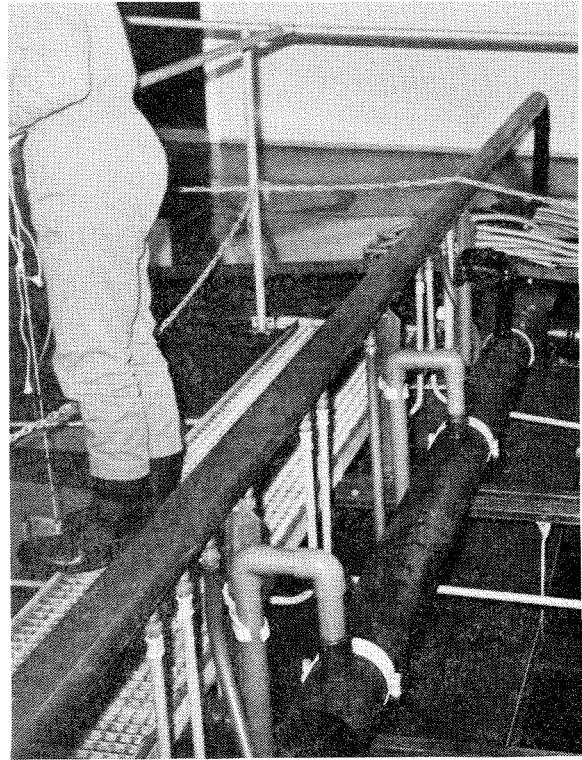
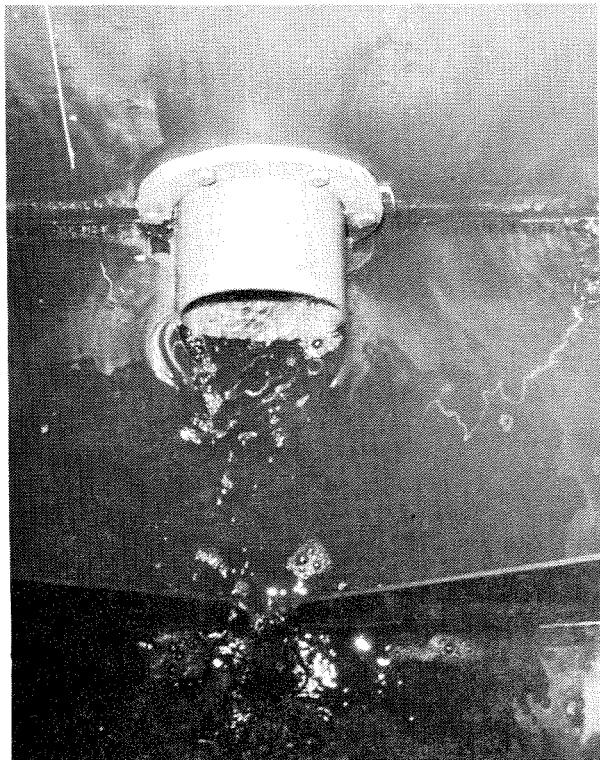
Det var pumping inn på anlegget. Dette førte til at den hydrauliske belastning ved slutten av pumpetiden ble noe stor. Vi anbefaler å sette vippene noe tettere slik at pumpene starter oftere, men gir mindre vannmengde pr. pumpesyklus.



Harpefoss renseanlegg.

For å oppnå pålitelige vannføringsmålinger, må vannstrømmen inn i målekassa skjermes.

Renseanlegget innvendig. Legg merke til de små dimensjonene på returslam-pumpene.





### 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, rekvv., gangbane		
2 Rist m/utstyr	●		16 Kjemikaliedosering			30 Korrosjon, maskineit utstyr		
3 Sandfang m/utstyr			17 Kjemikalleinnblanding			31 Infiltrasjon	●	
4 Overløpsrenne sed. 1			18 Flokkulering			32 Flokkuleringskammer	●	
5 Flyteslam	»		19 Overløpsrenne sed. 3			33		
6 Slamskrapa etc.	»		20 Flyteslam	»		34		
7 Slampumpe	»		21 Slamskrapa, etc.	»		35		
8 Omrøring luftetank	●		22 Slampumpe	»		36		
9 Luftere/blåsemaskiner	●		23 Vannføringsmåling		●	37		
10 Luftmengder	●		24 Kløreringsutstyr			38		
11 Overløpsrenne sed. 2	●		25 Spylevann for renhold	●		39		
12 Flyteslam	»		26 Vask m/varmt vann	●		40		
13 Slamskrapa 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

Pkt. 9: En av diffusorene er tette. Pkt. 10: For lave oksygenkonsentrasjoner i luftetank. Pkt. 12: Burde installere mammutfumppe for flyteslamavdrag. Pkt. 16: Bulkdosering en gang pr. døgn. Pkt. 23: V-overløp i innløpskassen. Vannføringen lar seg ikke måle på grunn av urolige forhold i innløpskassen. Pkt. 27: Rekkverk mangler ved sedimentterings-tank. Noen rister er også løse. Pkt. 31: Mye infiltrasjon i nedbørsperioder. Pkt. 32: Omrøringen i flokkuleringskammer skaper sannsynligvis ugunstige strømningsforhold i sedimentteringstanken.

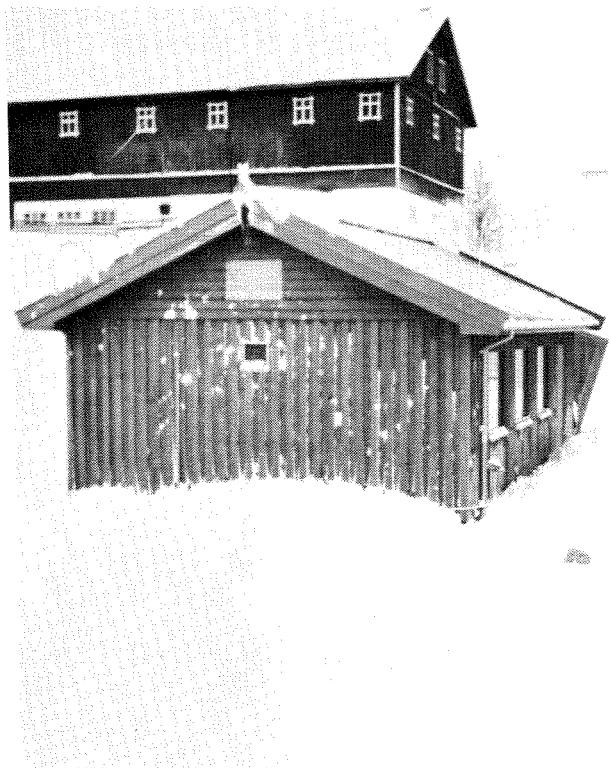
### VURDERING – KONKLUSJON

Renseanlegget til Blåkorshjemmet på Eina er et konsulenttegnet simultanfettingsanlegg dimensjonert for 250 personekvivalenter. Anlegget ble satt i drift i 1975. Belastningen til anlegget tilsvarer ca. 100 personekvivalenter.

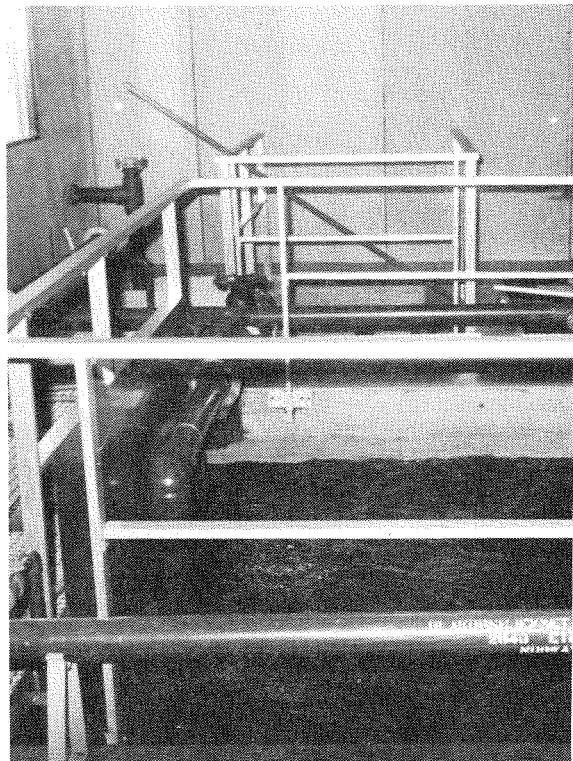
Resultatene fra vår driftsundersøkelse viser at anlegget på undersøkelsesdagen ikke fungerte tilfredsstillende. Således var innholdet av suspendert stoff i utløpsvannet så høyt som 170 mg/l. Innholdet av biokjemisk oksygenforbruksende stoff i utløpsvannet ble funnet til 30 mg O<sub>2</sub>/l hvilket også er noe høyt. Utløpsvannets innhold av total fosfor var også altfor høy.

Årsaken til at anlegget ikke fungerer tilfredsstillende, skyldes trolig flere faktorer som kort skal kommenteres. Oksygenkonsentrasjonen i luftetanken ble målt til under 0,5 mg O<sub>2</sub>/l. Dette er en så lav konsentrasjon at oksygentilførselen blir begrensende for nedbrytningsprosessene av organisk stoff. For å sikre tilstrekkelig oksygentilførsel, bør oksygenkonsentrasjonen i luftetanken ikke være lavere enn ca. 2 mg O<sub>2</sub>/l. Årsaken til de lave oksygenkonsentrasjoner i luftetanken, kan være underdimensjonering av blåsemaskiner eller igjentetting av diffusorene. I alle fall var en av diffusorene igjentettet. Når man tar den organiske belastning til anlegget i betrakning, er derfor oksygenkapasitetet til anlegget meget kritisk. En bør derfor vurdere å skifte ut poselufterne med et annet luftesystem som er mindre ømfientlig ovenfor igjentetting og installere større blåsemaskinkapasitet.

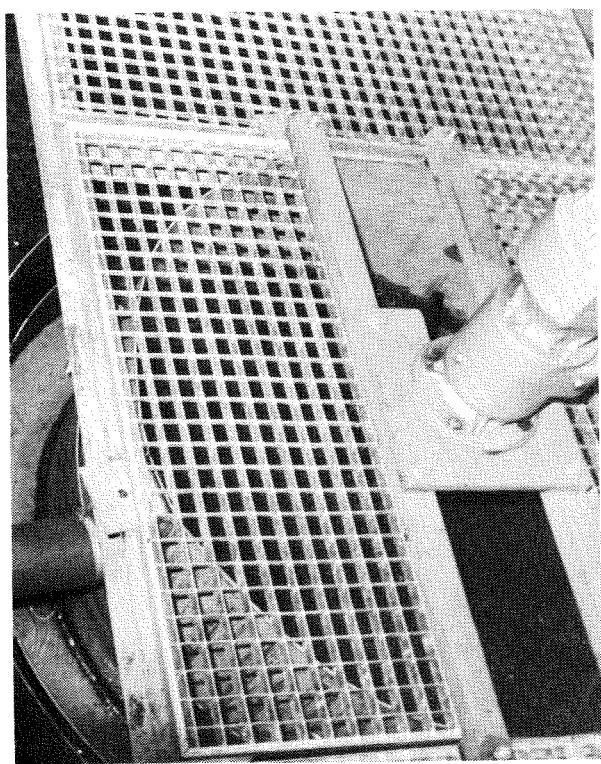
Virkningen av flokkuleringskammeret i sedimentteringstanken er også tvilsom. Flokkuleringskammeret er plassert sentralt i sedimentteringstanken og tjener samtidig som en innløppssylinder. Sylinderen er ifølge driftsoperatøren helt åpen i bunn og er dykket ca. 1 m under vannflaten. Bevegelsene i flokkuleringskammeret setter vannmassene i sedimentteringstanken i forkraftig bevegelse slik at sedimentteringen blir forstyrret. Dette er trolig årsaken til utløpsvannets høye innhold av suspendert stoff. Trolig hadde en også oppnådd bedre strømningsforhold hvis utløpsrennene hadde vært plassert nærmere sedimentteringstankens vegg.



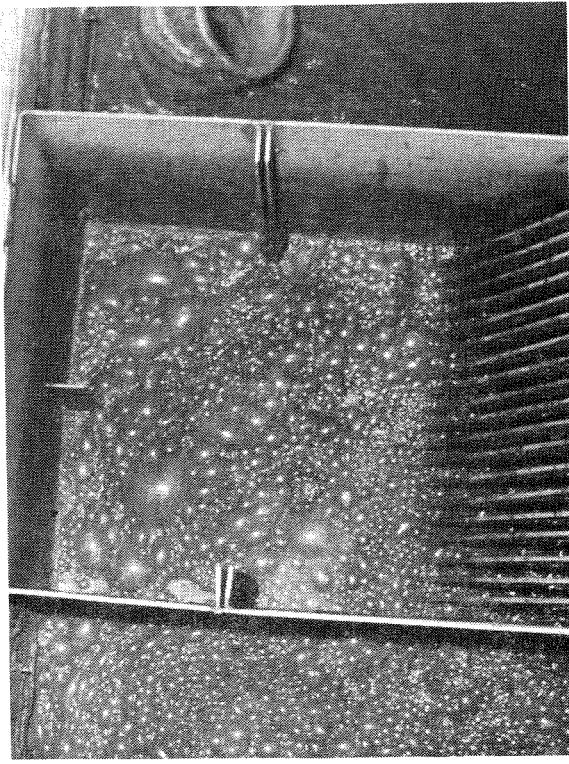
Renseanlegget til Blåkorshjemmet på Eina.



Renseanlegget innvendig. Det er for lave oksygenkonsentrasjoner i luftetanken.



Bevegelsene i flokkuleringskammeret forplanter seg over i sedimenteringstanken slik at sedimenteringen blir forstyrret.



Vannføringen er ment målt ved hjelp av V-overløp i innløpsristen. På grunn av pumpingen blir bevegelsene altfor kraftig til at vannføringen kan måles i denne.

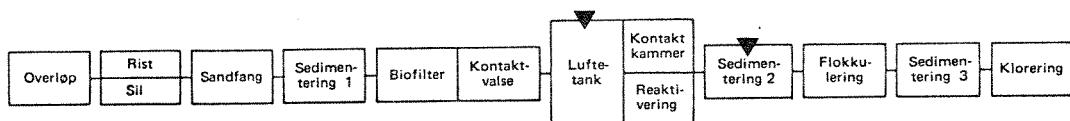
Det manglet også utstyr for flyteslamavdrag i sedimenteringseenheten. Dette kunne f.eks. ha vært ordnet enkelt ved å montere en egnet mammutpumpe. Det manglet også rekkverk rundt sedimenteringstanken.

Det ble benyttet bulkdosering ved simultanfellingen. Resultatene viser at fellingen går dårlig, sannsynligvis på grunn av for liten doseringsmengde. Vi anbefaler at man går til anskaffelse av automatisk doseringsutstyr. Man må samtidig bygge en skikkelig målekasse i utløpet fra anlegget slik at vannmengdene kan bli målt. Den eksisterende målekasse ved innløpet er ikke brukbar til vannføringsmålinger fordi pumpingen inn på anlegget gir en altfor kraftig omrøring i kassen. Slik det er i dag er det dårlige muligheter til å få målt vannføringen.

# FOSS RENSEANLEGG

Anleggets navn Foss renseanlegg	Anleggstype Biologisk (Selco)	Dato 3/12-76
Anleggets eier Vestre Toten kommune	Dim. belastning (personer) 500	Undersikt av Johansen/Lona
Kommune Vestre Toten	Driftsoperator(er) ingen	Utslippsssted Hunnselva
Fylke Oppland	Driftsoperatorkurs	Ja <input type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>

FLYTESKJEMA



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

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

## BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: 200

Ledningsnett: Kombinert

**Separat**  **Noe infiltrasjon**

Type industri tilknyttet:

Pumping inn på anlegget: Ja

Nei

Målested								
Vannføring (l/s)	Ikke målbar							
Tidspunkt								

Returslammenade (l/s):

#### Overskuddslammenade:

#### Kiemikalioidosering:

Stay:

ANALYSEB/DBIETSPARAMETRE

**ANLEGGSDIAGNOSE**

	orden	Ikke orden		orden	Ikke orden		orden	Ikke 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 Kjemikalielinblanding			31		
4 Overløpsrenne sed. 1			18 Flokkulering			32		
5 Flyteslam »			19 Overløpsrenne sed. 3			33		
6 Slamskrapa etc. »			20 Flyteslam »			34		
7 Slampumpe »			21 Slamskrapa, etc. »			35		
8 Omringning 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 Slamskrapa 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 Siktedydspkiye				55
46 Målesylinder				51 Oksygen meter				56
47 Imhoffbeger				52 pH - meter				57

**KOMMENTARER**

Pkt. 2: Rist mangler. Pkt. 8-14: Slamavsetning i bunnen av luftetank. Overflatelufteren makter ikke å holde vannmassene i tilstrekkelig bevegelse. Den flytende klokke gjør at det blir for stor spalteåpning mellom bunn og klokke slik at anlegget ikke makter å holde på det aktive slam. Tykt lag av flyteslam i sedimenteringstank. Pkt. 23: Utstyr for vannføringsmåling mangler. Pkt. 27: Utilstrekkelig rek verk.

**VURDERING – KONKLUSJON**

Foss renseanlegg er et biologisk anlegg av merke Selco, dimensjonert for 500 personekvalenter. Anlegget mottok en belastning tilsvarende 200 personekvalenter.

Resultatene fra vår driftsundersøkelse viser at anlegget ikke fungerer. Renseanlegget av denne type har en konstruksjonsmessig svakhet som gjør at en funksjonell drift nesten er umulig. Anlegget er bygget for å kunne utjevne variasjoner i vannføringen. Dette er gjort ved å plassere en flytende klokke i anlegget som danner skille mellom luftetank og sedimenteringstank. Ved at den flytende klokke heves ved økende vannføring, øker spalteåpningen mellom bunn og klokke slik at det aktive slam strømmer ut i sedimenteringsenheten. Slammet drives så til overflaten og blir liggende der som flyteslam eller trekkes av med det rensede vannet. Anlegget makter derfor ikke å holde på det aktive slam som foretar selve rensingen.

For å få disse anleggene til å fungere, må de bygges om. Et par slike ombyggingsprosjekter er nå i startfasen, og disse vil bli fulgt opp med målinger og undersøkelser slik at en kan være sikker på å komme fram til en akseptabel "pakkeløsning".

Foss renseanlegg vil innen kort tid bli satt ut av drift og avløpsvannet ledet til Breiskallen renseanlegg. Det har derfor ingen hensikt å foreta noen utbedring ved det eksisterende anlegget.



Foss reseanlegg.

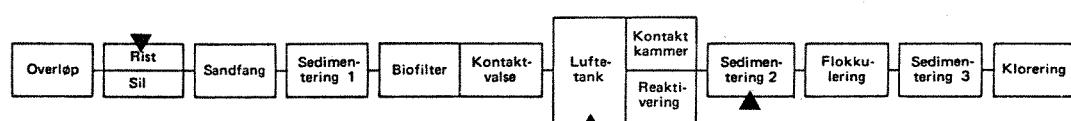
Anlegget er ufyselig innvendig.  
Bildet virker uklart på grunn av  
all frostrøyken.



# GAUKOM ARBEIDSHJEMs RENSEANLEGG

Anleggets navn Gaukom Arbeidshjem	Anleggstype Biologisk (Upo)	Dato 6/12-76
Anleggets eier Oppland fylke	Dim. belastning (personer) 70	Undersikt av Johansen/Lona
Kommune Vestre Toten	Driftsoperatør(er) Asbjørn Lerud	Utslippssted Ihlebekken
Fylke Oppland	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:** 35-40  
**Ledningsnett:** Kombinert □

#### Type industri tilknyttet:

Pumping inn på anlegget: Ja

Nei

Målested							
Vannføring (l/s)	Varierer	meget					
Tidspunkt							

Returslammengde (l/s): Ca. 1 l/sek.

Overskuddslammengde: Anlegget tömmes 3 ganger pr. år.  $15 \text{ m}^3/\text{år}$

#### Kiemikaliedosering:

**Støy:** 84 dB(A) 1 m fra blåsemaskiner

---

ANALYSER/DBIETSPARAMETRE

### ANLEGGSDIAGNOSE

	Ja	Nei	Bør skaffes		Ja	Nei	Bør skaffes		Ja	Nei	Bør skaffes
	orden	Ikke orden			orden	Ikke orden			orden	Ikke 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 Slamskrapa etc. »				20 Flyteslam »				34			
7 Slampumpe »				21 Slamskrapa, etc. »				35			
8 Omrering 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 Slamskrapa etc. »		●		27 Rekkverk, sikringsutstyr	●			41			
14 Returslamføring »		●		28 Støy	●			42			

### DRIFTSUTSTYR

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

### KOMMENTARER

Pkt. 9, 10: For lave oksygenkonsentrasjoner i luftetank, kun en blåsemaskin. Pkt. 11: Overløpsrenne mangler skjerming mot flyteslam. Pkt. 12: Mye flyteslam i sedimenteringseenhet. Pkt. 23: Mangler utstyr for vannføringsmåling. Pkt. 26: Mangler vask med varmt vann.

### VURDERING – KONKLUSJON

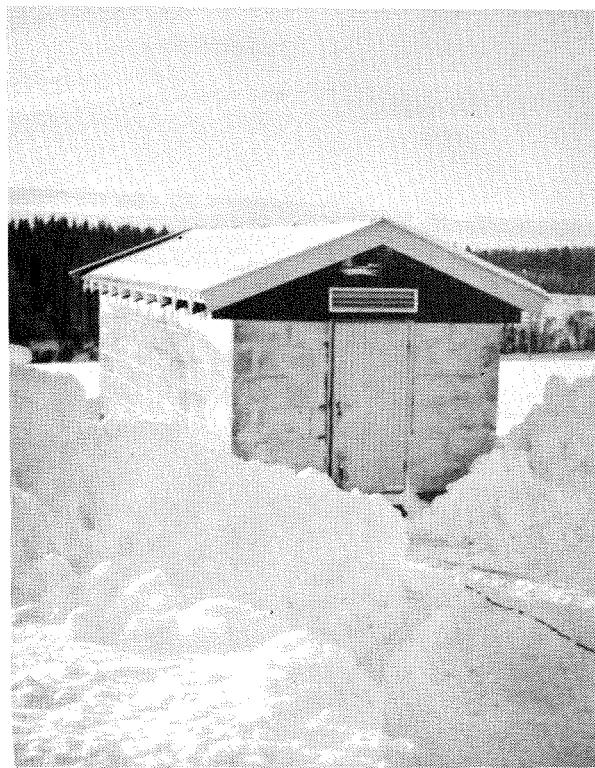
Renseanlegget ved Gaukom Arbeidshjem er et biologisk anlegg dimensjonert for 70 person-ekvivalenter. Anlegget har en belastning tilsvarende ca. 40 persinekvivalenter.

Resultatene fra vår driftsundersøkelse viser at anlegget på undersøkelsesdagen fungerte noenlunde tilfredsstillende.

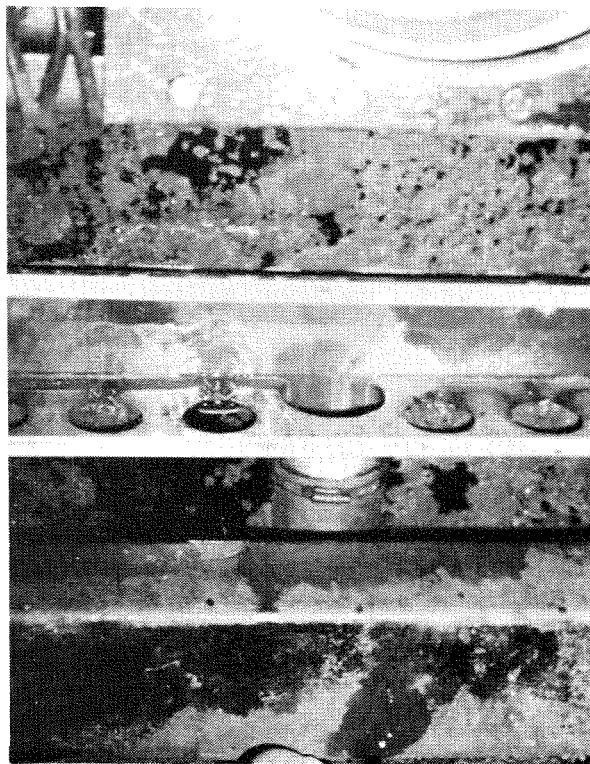
Oksygenkonsentrasjonene i luftetanken ble målt til ca. 0,7 mg O<sub>2</sub>/l. Dette er så lavt at tilførsel av oksygen er begrensende for de biologiske prosesser. Blåsemaskinen er derfor for liten. Vi anbefaler å gå til anskaffelse av større blåsemaskin. Den eksisterende blåsemaskin kan da brukes som reserve.

Det var mye flyteslam i sedimenteringstanken. Dette ble dratt med utløpsvannet. For å hindre dette, må overløpsrennene skjermes mot flyteslam. Flyteslammet skyldes trolig at det dannes nitrogengass i bunn av sedimenteringstanken. Gassen stiger opp gjennom sedimenteringstanken og drar med seg slam til overflaten. For at nitrogengassen skal kunne dannes, må det foregå en såkalt nitrifikasjonsprosess, og det må være mangel på surstoff i slamlommen i sedimenteringstanken. Ved å heve oksygenkonsentrasjonene i luftetanken, oppnår en trolig oksygenoverskudd i slamlommen slik at nitrogengass ikke dannes.

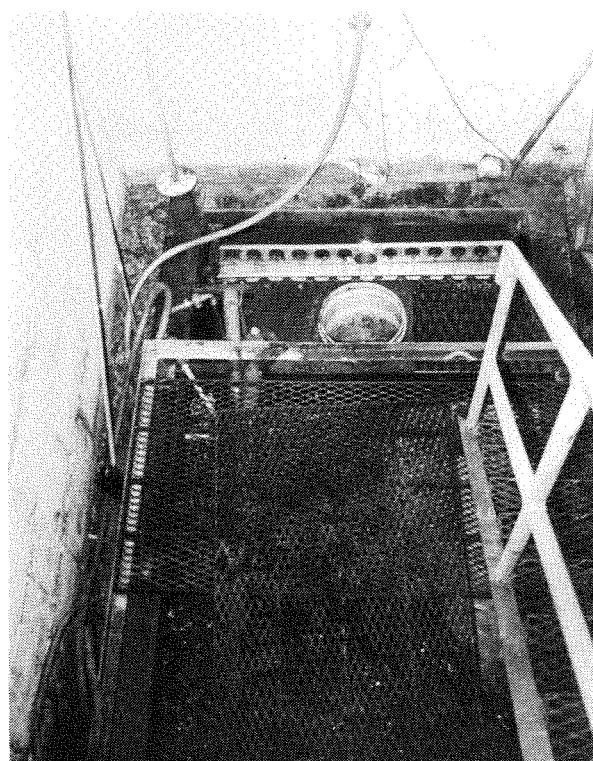
Anlegget manglet utstyr for vannføringsmåling, og det var ikke innlagt vask med varmt vann.



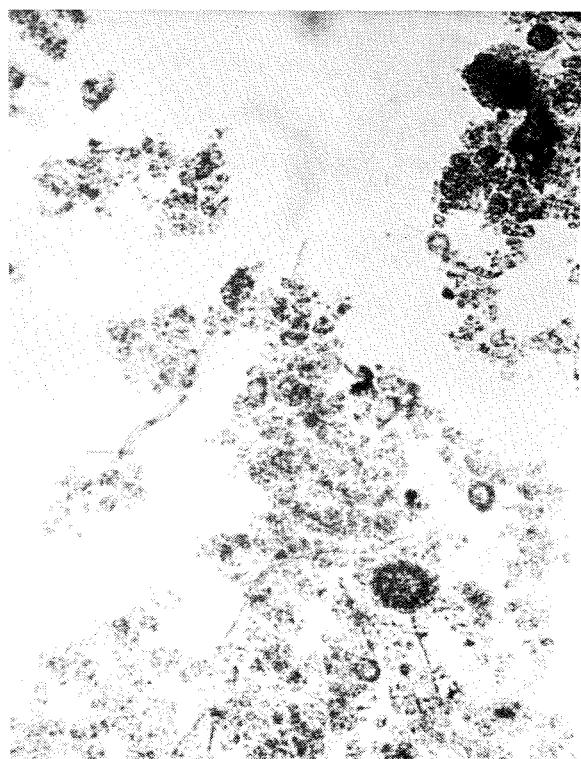
Renseanlegget ved Gaukom Arbeidshjem.



Utløpsrennen var ikke skjermet mot flyteslam slik at dette ble ført med utløpsvannet.



Renseanlegget innvendig.

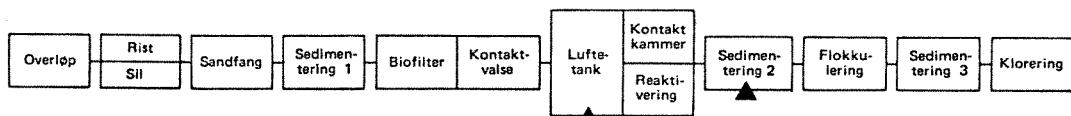


Mikroskoperingen av det aktive slam viste at dette hadde en normal sammensettning. Forstørrelse ca. 250 x.

## SØRLIFELTET RENSEANLEGG

Anleggets navn	Sørlfeltet kloakkrenseanlegg	Anleggstype	Biologisk (Selco)	Dato
Anleggets eier	Vestre Toten kommune	Dim. belastning (personer)	500	Undersikt av Johansen/Moum
Kommune	Vestre Toten	Driftsoperator(er)	Ingen	Utslippssted Hunnselva
Fylke	Oppland	Driftsoperatorkurs	Ja <input type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>	

#### **FLYTESKJEMA**



FOR-TY-KING	STABILISERING			LAGRING		AVVANNING			DEPONERING			
	Aerob	Anaerob	Kalk	Med luft	Uten luft	Sentrifuge	Silbåndspresse	Filterspresse	Tørke-seng	Lagune	Fyll-plass	Jord-bruk

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

## BELASTNINGER/MÄLINGER

Antall personer tilknyttet: 350

**Ledningsnett:**

Kombinert

Type industri tilknyttet: Ingen

Bumping upp på anslaget: Ja

Ja

Målested								
Vannføring (l/s)	Ikke	målbart						
Tidspunkt								

### Returslammengde (l/s):

Nedslammingde (l/s):

## Overskuddssammeng Kiomikalsamling

Kjetil  
Stens

ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

Sørlifeltet kloakkrenseanlegg er et biologisk anlegg av merke Selco, dimensjonert for 500 personekvivalenter. Anlegget mottok en belastning tilsvarende 350 personekvivalenter.

Overflatelufteren i anlegget var i ustand slik at anlegget fungerte som en dårlig slamavskiller. Avløpsvannet gikk derfor nærmest urensset gjennom anlegget.

Avløpsvannet fra Sørlifeltet vil innen et par måneder bli overført til det nye Breiskallen renseanlegg. Det har derfor ingen hensikt å foreta noen utbedringer ved anlegget.

Selco renseanlegg er befeftet med en rekke driftstekniske problemer som gjør at anlegget er nesten umulig å drive tilfredsstillende. Hvis man planlegger å benytte anlegget et annet sted i kommunen, må en derfor foreta en ombygging av anlegget. For å komme frem til en akseptabel løsning, vil det i den nærmeste fremtid bli utprøvet en såkalt "pakkeløsning". Når et slikt ombygget anlegg er satt i drift, vil en følge opp med undersøkelser for å være sikker på at anlegget fungerer tilfredsstillende.



Sørlifeltet renseanlegg.

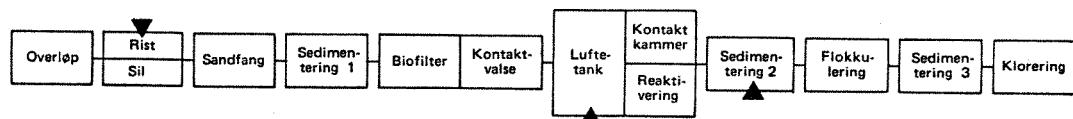


Pumpestasjonen foran anlegget.

# FJELLVOLD RENSEANLEGG

Anleggets navn	Fjellvold renseanlegg	Anleggstype	Biologisk (Alclean L290)	Dato
Anleggets eier	Østre Toten kommune	Dim. belastning (personer)	150	Undersøkt av Johansen/Lona
Kommune	Østre Toten	Driftsoperatør(er)	Bjørn Skjelstad	Utslippsted Lenaelva
Fylke	Oppland	Driftsoperatørkurs	Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>	

## **FLYTESKJEMA**



FOR-TY-K- KING	STABILISERING			LAGRING		AVVANNG				DEPONERING			
	Aerob	Anaerob	Kalk	Med luft	Uten luft	Sentrifuge	Silbånd- presser	Filtre- presser	Tørke- seng	Lagune	Fyll- plass	Jord- bruk	Parker etc.

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

## BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: 90

Ledningsnett: Kombinert   
Separat

Type industri tilknyttet:

Pumping inn på anlegget: Ja

Målested	Innløp						
Vannføring (l/s)	0,15						
Tidspunkt	10.00						

Returslammenade (l/s): 1,5

Overskuddslammenede:  $40 \text{ m}^3/\text{år}$

#### Kiemikalioidosering:

Kjennikalledosering: 85 dB(A) 1 m fra viften

ANALYSER/DBIETSPARAMETRE

**ANLEGGSDIAGNOSE**

	orden I ordnen	Ikke I ordnen		orden I ordnen	Ikke I ordnen		orden I ordnen	Ikke I ordnen
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 Slam		●
4 Overløpsrenne sed. 1			18 Flokkulering			32		
5 Flyteslam »			19 Overløpsrenne sed. 3			33		
6 Slamskrapa etc. »			20 Flyteslam »			34		
7 Slampumpe »			21 Slamskrapa, etc. »			35		
8 Omrøring luftetank	●		22 Slampumpe »			36		
9 Luftere/blåsemaskiner	●		23 Vannføringsmåling	●		37		
10 Luftmengder	●		24 Kloreringsutstyr			38		
11 Overløpsrenne sed. 2	●		25 Sylevann for renhold	●		39		
12 Flyteslam »	●		26 Vask m/varmt vann	●		40		
13 Slamskrapa 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 Siktedydspskive	●			55
46 Målesylinder	●			51 Oksygen meter				56
47 Imhoffbeger	●			52 pH - meter				57

**KOMMENTARER**

Pkt. 2: Rist igjentettes meget hurtig. Pkt. 11: Overløpsrennen burde vært bedre skjermet mot flyteslam. Overløpsrennen trekker også noe skjevt. Pkt. 23: Vannføringen meget vanskelig å måle. Pkt. 31: Lite eller ikke aktivt slam i anlegget.

**VURDERING – KONKLUSJON**

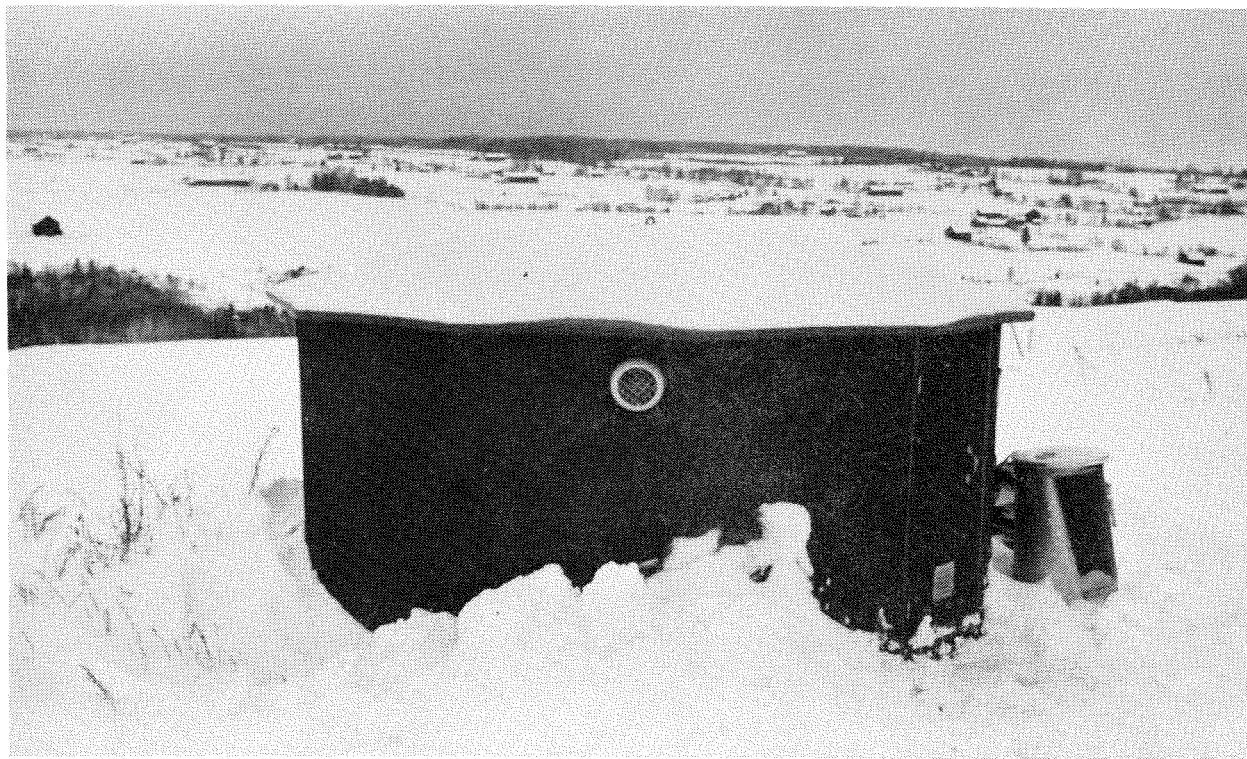
Fjellvold renseanlegg er et biologisk renseanlegg dimensjonert for 150 personekvivalenter. Anlegget er tilknyttet et aldershjem med 30-40 pasienter og et forsamlingslokale.

På undersøkelsesdagen var det ikke noe aktivt slam i anlegget og følgelig var det minimal rensing som fant sted. En av årsakene til dette er at anlegget ble tømt for slam ca. 1 mån. før vårt besøk. Hvis det er behov for å tømme slam fra anlegget, er det viktig at man lar noe slam være igjen slik at man slipper å starte opp renseprossessene helt på nytt. En slik oppstart kan særlig ved lave temperaturer ta lang tid. Under en slik oppstart må anlegget nærmest betraktes som å være ute av funksjon inntil tilstrekkelig aktivt slam bygges opp.

Denne type anlegg har normalt en meget stor svakhet ved at det er vanskelig å få alle mammeluftterne til å fungere samtidig. Grunnen til dette er at trykkfallet over lufterne er for lite. Ved en liten forskyvning av anlegget vil derfor normalt noen av lufterne falle ut av funksjon slik at slam avsettes i deler av luftetanken. Slammet vil da gå i forråtnelse slik at den biologiske renseprossess etter hvert kan falle ut av drift. Ved Fjellvold renseanlegg var imidlertid alle luftere i funksjon.

Overløpsrennen var noe skjevt montert slik at denne trakk av det rensede avløpsvann noe ujevnt. Skjermingen mot flyteslam er heller ikke tilstrekkelig, idet vannarealet av den uskjermede del av sedimenteringstanken er mye større enn den skjermede del (se forøvrig bilde).

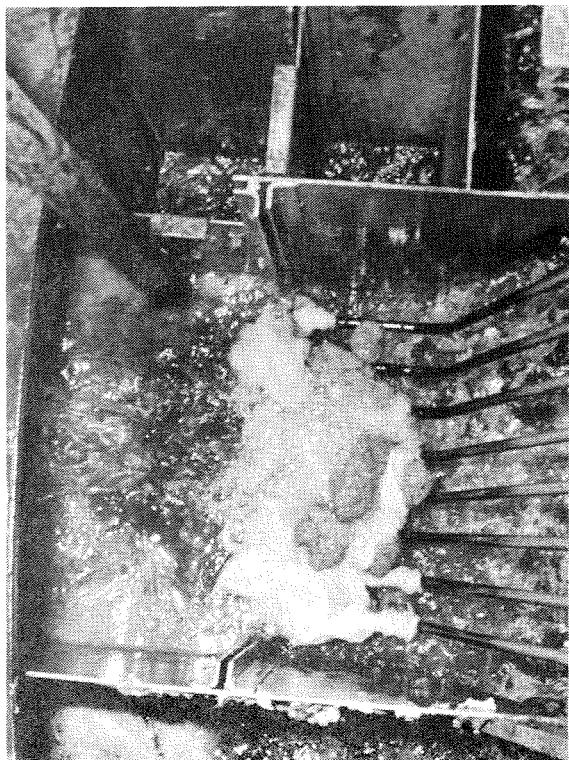
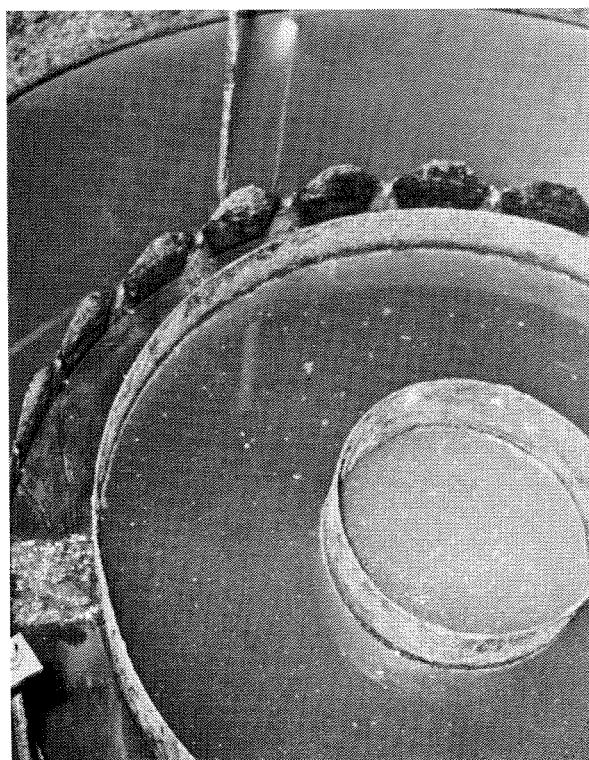
Ifølge driftsoperatøren tettet innløpsristen seg meget hurtig. Dette skyldes i første rekke at den effektive ristflate er for liten og at heiningen på riststavene er for bratt. I innløpsristen var det også spor for å sette inn et V-overløp for vannføringsmåling. Vannføringen kan ikke måles ved hjelp av V-overløpet fordi omrøringen i målekassen blir altfor stor, og innløpet strømmer med for stor hastighet mot V-overløpet. For å kunne utføre vannføringsmålinger på en skikkelig måte, bør det bygges inn en målekasse ved utløpet.



Fjellvold renseanlegg.

Utløpsrennen var noe skjevt montert. Skjermen mot flyteslam er heller ikke tilstrekkelig, idet arealet av den uskjermede del er mye større enn den skjermede del.

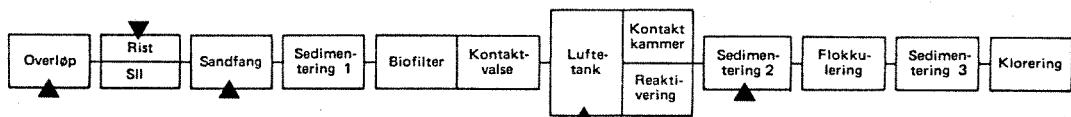
Innløpsristen tettet seg hurtig. I risten var det også spor for å kunne sette ned et V-overløp for vannføringsmåling. Strømmingene i kassen som dette danner, blir imidlertid altfor kraftige slik at den ikke kan benyttes ved vannføringsmålinger.



## LENA RENSEAN LEGG

Anleggets navn Lena	Anleggstype Biologisk (Passavant)	Dato 6/12-76
Anleggets eier Østre Toten kommune	Dim. belastning (personer) 2000	Undersøkt av Johansen/Lona
Kommune Østre Toten	Driftsoperator(er) Bjørn Skjelstad	Utslippssted Lenaelva
Fylke Oppland	Driftsoperatorkurs	Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>

## **FLYTESKJEMA**



FOR-TY-K-KING	STABILISERING			LAGRING		AVVANNING				DEPONERING			
	Aerob	Anaerob	Kalk	Med luft	Uten luft	Sentrifuge	Silbåndspresse	Filterpresse	Tørke-seng	Lagune	Fyll-plass	Jord-bruk	Parker etc.

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

## BELASTNINGER/MÅLINGER

**Antall personer tilknyttet:** 700-1000

Ledningsnett: Kombinert

Kombinert

Type industri tilknyttet: Maskinverksted

Pumping inn på anlegget: Ja

3

Målested	Innløp							
Vannføring (l/s)	6,0							
Tidspunkt	15.30							

**Returslammenade (l/s):**

Overskuddslammenade: 350 m<sup>3</sup>/år (dekantert)

## Overskuddslämnings Kiamikaliiedesarins:

Kjemikaliedosering: Støy: 84 dB(A) mellom blåsemaskin og luftrense

---

ANALYSEB/DBIETSPARAMETRE

**ANLEGGSDIAGNOSE**

	I orden		Ikke i orden			I orden		Ikke i orden		
	I	orden	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 Slamskrapa etc. »			20 Flyteslam	»		34				
7 Slampumpe »			21 Slamskrapa, 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 Slamskrapa 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 Siktedyppskive	●			55				
46 Målesylinder	●			51 Oksygen meter				56				
47 Imhoffbeger	●			52 pH - meter				57				

**KOMMENTARER**

Pkt. 2: For stor lysåpning i rist (35 mm). Pkt. 3: Noe kraftig omrøring i sandfang. Pkt. 11: Overløpsrenne trekker noe ujevnt. Pkt. 23: Vannføringsmåler viser ca. 30% for liten vannføring. Pkt. 27: Rekkverk rundt sedimentteringsbasseng mangler. Pkt. 28: Noe høyt støynivå fra luftevalser. Pkt. 29: Noe korrosjon på rekkverk.

**VURDERING – KONKLUSJON**

Lena renseanlegg er et biologisk anlegg dimensjonert for 2000 personekvivalenter. Anlegget har en belastning som tilsvarer ca. 800 personekvivalenter og er således lavt belastet.

Resultatene fra vår driftsundersøkelse viser at anlegget på undersøkelsesdagen fungerte bra. Således var innholdet av suspendert stoff og biokjemisk oksygenforbruksstoff i utløpsvannet henholdsvis 29 mg/l og 5 mg O<sub>2</sub>/l. Siktedypt i sedimentteringsbassenget ble målt til 1 m.

Slamvolumet i luftetanken ble målt til 940 ml/l og suspendert stoff til 8375 mg/l. Dette er så høye verdier at betydelige mengder slam må tappes fra anlegget. Normalt bør slamvolumet ikke være høyere enn 400–500 ml/l. Ved høyere slamvolumer vil en kunne få for store slambelastninger i sedimentteringsbassenget. De høye slamkonsentrasjonene i anlegget forårsaket også et høyt oksygenforbruk. Dette er årsaken til at oksygeninnholdet i luftetanken til tross for den lave belastningen var så lav som 3 mg O<sub>2</sub>/l. Denne oksygenkonsentrasjonen er imidlertid tilstrekkelig slik at oksygentilførselen ikke er begrensende for renseprosessene.

Det var en del flyteslam i sedimentteringsbassenget. Dette skyldes trolig en oksydasjon av nitrogenforbindelser til nitrater (nitrifikasjon) og en omdanning av disse til nitrogengass (denitrifikasjon). Gassen som dannes, river så med seg slam slik at en får en form for floitasjon. Disse nitrifikasjon-denitrifikasjonsprosesser er imidlertid et tegn på at renseanlegget biologisk fungerer bra.

Innløpsristen hadde for stor lysåpning slik at en del filler og annet ristgods passerer risten. Den effektive ristflaten er også noe liten. For et anlegg av denne størrelse, mener vi at man burde installere maskinrenset rist.

Omrøringen i sandfanget var for kraftig slik at en del sand ble ført med over til luftbassenget. Lufttilførselen til sandfanget bør derfor reduseres noe.

Det manglet også rekkverk rundt sedimenteringsbassengen. Av sikkerhetsmessige grunner må dette utbedres. Det eksisterende rekkverk var noe korrodert slik at dette bør pusses og males.

Anlegget bør også isoleres og kles innvendig.

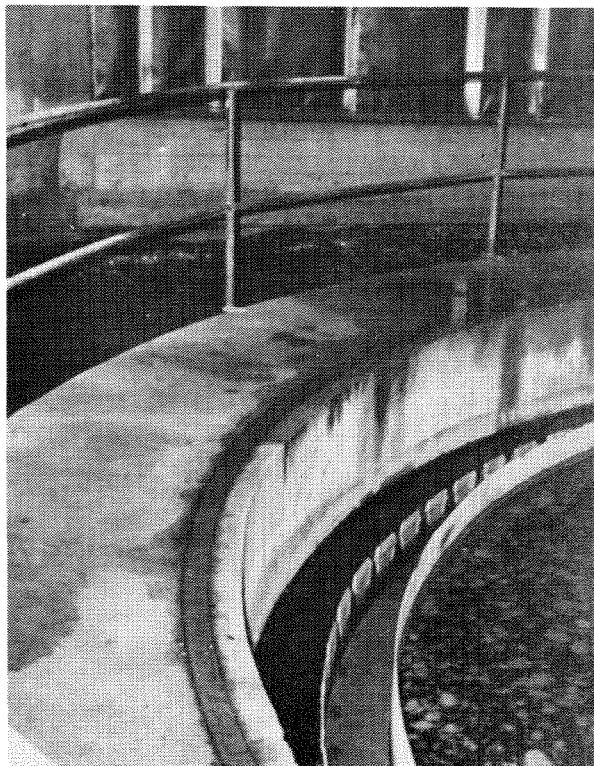
Vannføringsmåleren viste ca. 30% for lave verdier. Ved eventuell overgang til simultanfelling er det meget viktig at vannmåleren viser korrekte verdier fordi denne styrer kjemikaliedoseringen.

For andre feil og mangler ved anlegget vises det til rubrikken "Kommentarer".

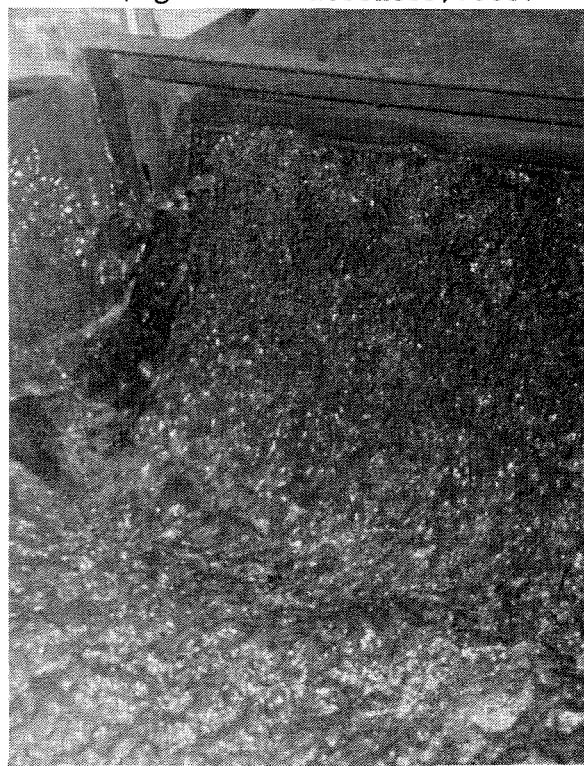


Lena renseanlegg.

Bildet viser at rekkverk mangler rundt sedimentteringsbassenget. Flyteslammet i sedimentteringsbassenget skyldes trolig dannelsen av nitrogengass som drar med seg slam til overflaten.



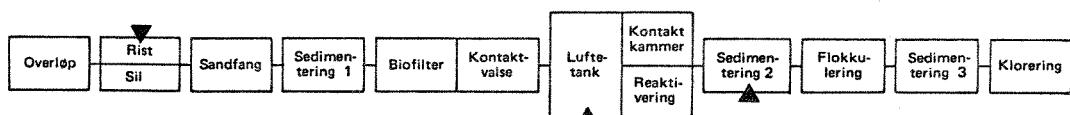
Lufttilførsel og omrøring i luftetanken ble besørget av en kessnerbørste.



## **SKREIA RENSEANLEGG**

Anleggets navn	Skreia	Anleggstype	Biologisk (Selco)	Dato	6/12-76
Anleggets eier	Østre Toten kommune	Dim. belastning (personer)	500	Johansen	Undersøkt av Moum
Kommune	Østre Toten	Driftsoperatør(er)	Bjørn Skjellstad		Utslippssted Lenaelva
Fylke	Oppland	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	Parker etc.

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

## BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: 300

Ledningsnett: Kombinert   
Separat

#### Type industri tilknyttet:

Målested								
Vannføring (l/s)	Ikke målbar							
Tidspunkt								

Returslammengde (l/s): \_\_\_\_\_

Overskuddslammengde: 20 m<sup>3</sup>/år

### Giverkuddslamminnely

Støy: 87 dB(A)

ANALYSEB/DBIETSPARAMETRE

**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 Slamskrapa etc. »			20 Flyteslam »			34		
7 Slampumpe »			21 Slamskrapa, 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 Slamskrapa 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 Siktedydspskive	●			55			
46 Målesylinder	●			51 Oksygen meter				56			
47 Imhoffbeger	●			52 pH - meter				57			

**KOMMENTARER**

Pkt. 8-10: Overflatelufteren makter ikke å holde det aktive slam i tilstrekkelig omrøring slik at dette setter seg på bunn av luftetank. Pkt. 11: Det er overløpsrenne bare på den ene side av sedimenteringstanken. En får da en skjev belastning. Pkt. 12: Tykt lag av flyteslam i sedimenteringstank. Pkt. 13: Se pkt. 8-10. Pkt. 23: Vannføring er ikke målbar. Pkt. 27: Rekkverk og sikringsutstyr utilstrekkelig. Pkt. 28: Noe høyt støynivå.

**VURDERING – KONKLUSJON**

Skreia renseanlegg er et biologisk renseanlegg av merke Selco, dimensjonert for 500 personekvivalenter. Anlegget har en belastning tilsvarende 300 personekvivalenter.

Resultatene fra vår driftsundersøkelse viser at anlegget ikke fungerte. Således var innholdet av suspendert stoff og kjemisk oksygenforbrukende stoff i utløpsvannet henholdsvis 384 mg/l og 320 mg O<sub>2</sub>/l. På toppen av sedimenteringstanken var det et tykt lag av flyteslam. Det var ikke aktivt slam i anlegget.

Denne type anlegg har en rekke konstruksjonsmessige svakheter som gjør en funksjonell drift meget vanskelig. Den flytende klokke i anlegget som skal utjevne vannføringene og danne skille mellom luftetank og sedimenteringstank, gir ugunstige hydrauliske forhold i anlegget. Når vannføringene inn på anlegget øker, stiger klokka. Dette gjør at spalteåpningen i bunn av anlegget mellom luftetank og sedimenteringstank øker. Omrøringen som dette medfører i nedre del av sedimenteringstanken, gjør at det aktive slam føres opp i sedimenteringstanken og blir liggende på toppen av denne som tykke lag av flyteslam. Anlegget derfor ikke å holde på det aktive slam. Overflatelufteren klarer normalt heller ikke å holde slammet i tilstrekkelig sirkulasjon slik at slammet har en tendens til å bli liggende på bunn av sedimenteringstanken. Det avsatte slam kan også tette igjen spalteåpningen mellom luftetank og sedimenteringstank. Alt dette medfører at denne type anlegg har liten eller ingen renseteknisk verdi.

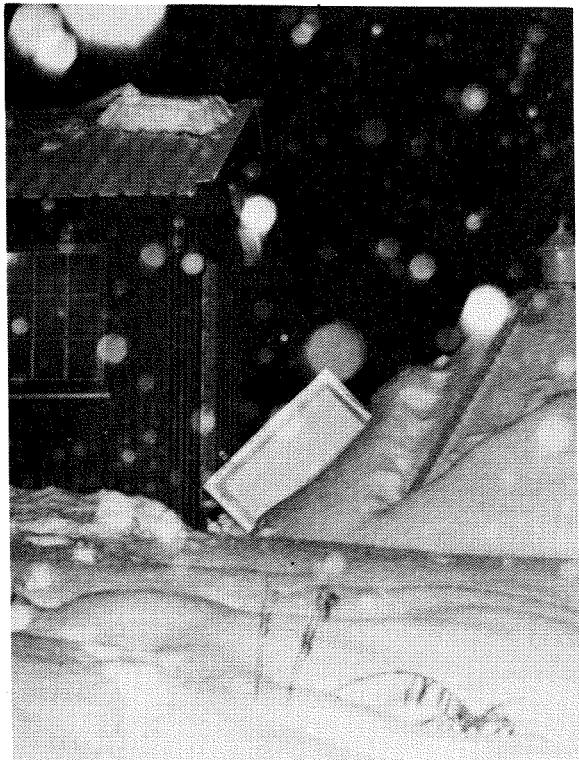
Før å få dette anlegg til å fungere tilfredsstillende, må det foretas en ombygging. Et par slike ombyggingsprosjekter er nå i startfasen. Resultatene som oppnås ved disse anlegg, vil bli fulgt opp slik at en kan være sikker på å komme fram til tilfredsstillende "pakkeløsninger" for ombygging av denne anleggstype.

Inntil de antatte "pakkeløsninger" foreligger, anbefaler vi å bolte fast klokka i midtstilling (mellan topptopp og bunnstilling). En unngår da de uhedlige bevegelser fra klokka, og på den måten oppnår en et gunstigere strømningsbilde. Ved at klokka fastlåses i midtstilling, vil en også tro at overflatelufteren makter å holde det aktive slam i tilstrekkelig omrøring.

Etter at man har boltet fast klokka, bør anlegget startes opp på nytt med f.eks. slam fra Lena renseanlegg. For å være sikker på at slammet ikke setter seg i spalteåpningen mellom luftetank og sedimenteringstank, bør en stake med skyffel mellom spalteåpningene. Dette bør inngå som fast rutine hver gang driftsoperatøren besøker anlegget.

Den skisserte metode med fastbolting av klokka, må betraktes som en nødløsning. Metoden har imidlertid gitt positive resulater ved andre Selco-anlegg.

Skreia renseanlegg (bildet er tatt sent på kvelden).



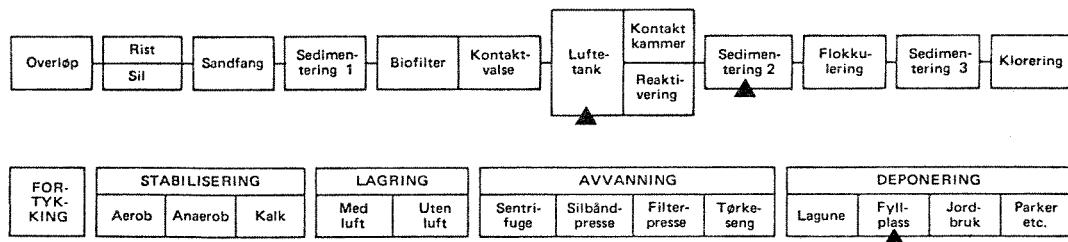
Tykke lag med flyteslam i sedimenteringstanken kjennetegner denne anleggstype.



# TOTENÅSEN RENSEANLEGG

Anleggets navn <b>Totenåsen pleiehjem</b>	Anleggstype <b>Biologisk (Passavant)</b>	Dato <b>7/12-76</b>
Anleggets eier <b>Sosialverndepartementet</b>	Dim. belastning (personer) <b>50</b>	Undersøkt av <b>Johansen/Lona</b>
Kommune <b>Østre Toten</b>	Driftsoperatør(er) <b>Bjørn Skjelstad</b>	Utslippssted <b>Skjepsjøen</b>
Fylke <b>Oppland</b>	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: 30

Ledningsnett: Kombinert   
Separat

#### Type industri tilknyttet:

Pumping inn på anlegget: Ja

Målested							
Vannføring (l/s)							
Tidspunkt							

Beturslämmande (V/s): Ca. 1 1/sek

Øverskuddslønnetid:  $\frac{20}{m^3} / \text{år}$

Nei

Overskuddslammengde: 20 m<sup>3</sup>/at

#### Kjemikaliedosering:

Støy: 88 dB(A) 1 m fra blåsemaskin

#### **ANALYSER/DRIFTS PARAMETRE**

### ANLEGGSDIAGNOSE

	orden I Ikke orden			orden I Ikke orden			orden I Ikke 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 Slamskrapa etc. »		20 Flyteslam »		34			
7 Stampumpe »		21 Slamskrapa, etc. »		35			
8 Omrøring luftetank	●	22 Stampumpe »		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 Slamskrapa 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 Siktadypskive	●	●		55			
46 Målesylinder	●			51 Oksygen meter				56			
47 Imhoffbeger	●	●		52 pH - meter				57			

### KOMMENTARER

Pkt. 1: Vannet pumpes inn på anlegget. Rist mangler. Pkt. 11, 12: Overløpsrenne mangler skjerming mot flyteslam. Pkt. 23: Anlegget mangler utstyr for vannføringsmåling. Vanskelig å få målt vannføringen. Pkt. 25: Mangler slange for spylevann. Renholdet er derfor dårlig. Pkt. 26: Vask med varmt vann mangler. Pkt. 27: Rekkverk på gangbane over sedimenteringstank mangler. Pkt. 28: Nøe høyt støy nivå (fra blåsemaskin). Pkt. 30: Anlegget er noe korrodert. Oppussing og maling bør foretas.

### VURDERING – KONKLUSJON

Renseanlegget for Totenåsen pleiehjem er et biologisk Passavant-anlegg dimensjonert for 50 personekvivalenter. Pleiehjemmet hadde på undersøkelsesdagen ca. 30 pasienter.

Resultatene fra driftsundersøkelsen viser at reseanlegget på undersøkelsesdagen fungerte dårlig. Innholdet av suspendert stoff og biokjemisk oksygenforbruksstoff i utløpsvannet ble såldes funnet til 175 mg/l og 60 mg O<sub>2</sub>/l. Årsaken til at anlegget fungerte dårlig, var at det var meget lite aktivt slam i anlegget (slamvolum 50 ml/l og suspendert stoff 790 mg/l). Anlegget ble tømt for slam ca. 1 mnd. før vårt besøk. Dette er trolig hovedårsaken til at det var så lite slam i anlegget.

Når man tapper av slam fra anlegget, er det viktig at man lar det bli igjen tilstrekkelig slam (min. 200 ml/l) slik at man ikke behøver å starte opp anlegget helt på nytt. Så lenge det ikke er aktivt slam i anlegget, vil det foregå svært lite rensing i anlegget.

Avløpsvannet ble pumpet inn på anlegget. Det viste seg at denne pumpinga forårsaket en hydraulisk sjokkbelastning slik at aktivt slam fulgte med det rensede avløpsvannet. Ved disse sjokkbelastningene ble det målt 7 ml sedimentert stoff i utløpsvannet. Dette forklarer også utløpsvannets høye innhold av suspendert stoff. For å unngå disse sjokkbelastningene, bør det monteres en overløpskasse. Avløpsvannet pumpes til overløpskassen hvor man har et V-overløp og et stillbart breddeoverløp. Breddeoverløpet stilles slik at en passende vannmengde går til reseanlegget og den overskytende vannmengden passerer breddeoverløpet og tilbake til pumpekummen. På denne måte kan vannmengden inn på anlegget reguleres slik at man ikke overskridet sedimenteringsbassengets kapasitet. Overløpskassen bør også utstyres med en rist slik at ristgodset holdes tilbake.

Overløpsrennen som trekker av det rensede avløpsvann, var ikke skjermet mot flyteslam slik at dette ble ført med utløpsvannet. Det bør derfor monteres en skjerm foran rennen i en avstand av ca. 5-10 cm.

Anlegget var ikke tilstrekkelig rengjort. Spyleslangen må forlenges og anlegget må spyles og rengjøres regelmessig. Vask med varmt vann manglet også.

Gangbanen over anlegget manglet rekkverk. Av sikkerhetsmessige grunner må rekkverk monteres.

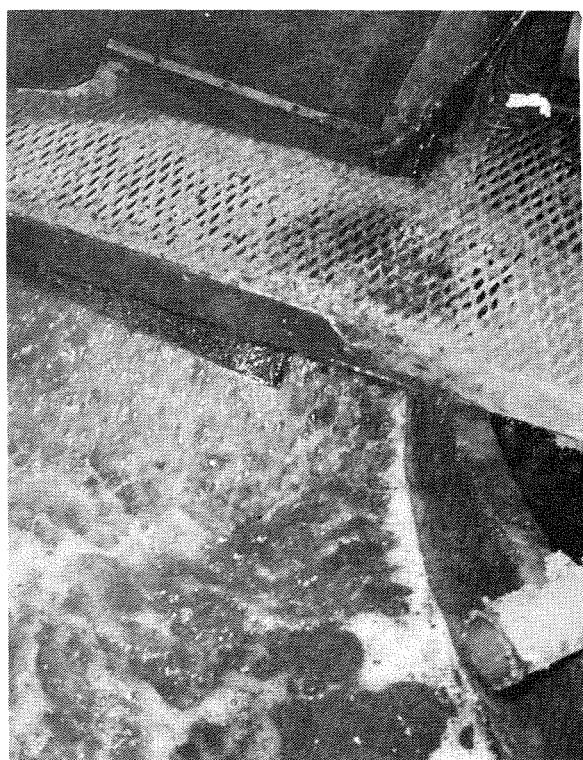
Når det gjelder andre feil og mangler ved anlegget, vises til rubrikken "Kommentarer".



Totenåsen renseanlegg.

Rekkverk manglet på gangbanen over sedimenteringstanken.

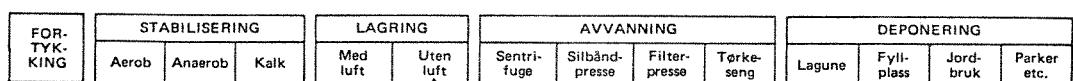
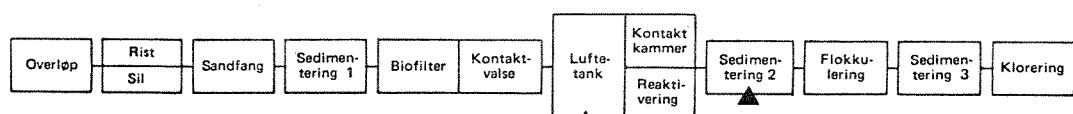
Bildet viser børsten som besørger omrøring og luftinnblåsning til det aktive slam. Spyleslangen må forlenges slik at veger og annet utstyr kan rengjøres.



## GRANRUDMOEN RENSEANLEGG

Anleggets navn Granrudmoen	Anleggstype Biologisk (ringkanal)	Dato 15/12-76
Anleggets eier Øyer kommune	Dim. belastning (personer) 1250	Undersøkt av Johansen/Nilsgård
Kommune Øyer	Driftsoperatør(er) Hjalmar Enger	Utslippsted Lågen
Fylke Oppland	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: (Skole+babyggelse) Type industri tilknyttet: Bensinstasjon og bil-  
 Ledningsnett: Kombinert  Ca. 1000 Pumping inn på anlegget: Ja  verksted  
 Separat  Nei

Målested		Utløp						
Vannføring (l/s)	5 m <sup>3</sup> /h							
Tidspunkt	15:30	Intermittent pumping						

Returslammengde (l/s): 5 l/sek. Sept. 108 m<sup>3</sup>, okt. 36 m<sup>3</sup>, nov. 9 m<sup>3</sup>, des. 36 m<sup>3</sup>.  
 Overskuddslammengde: Kjemikaliedosering:  
 Støy: 85 dB(A) ved børste, 82 dB(A) ved kompressor, 72 dB(A) i oppholdsrom

### ANALYSER/DRIFTPARAMETRE

	Innløp	Sed. 1	Ring-kanål	Luftetank	Slamretur	Sed. 2	Flokkulering	Sed. 3	Utløp
Temperatur	oC	6,1	1,0						13,0
Siktedyd	cm				55				
Sedimenterbart stoff	ml/l								0
Slamvolum (30 min.)	ml/l		225	960					
pH		7,5	6,0						6,0
Oksygeninnhold	mgO <sub>2</sub> /l		7,3*						
Oksygenoptak	mgO <sub>2</sub> /l/min.		0,04						
Suspendert stoff	mg/l	248	2574	8185					74
Flyktig suspendert stoff	mg/l	149	2011	6800					35
Kjemisk oksygenforbruk	mgO/l	362							62
Biokjemisk oksygenforbruk	mgO <sub>2</sub> /l								15
Nitritt – nitrat	mgN/l		19						
Total fosfor	mgP/l								
Ortofosfat	mgP/l								

x) Foran kessnerbørste.

**ANLEGGSDIAGNOSE**

	I orden	Ikke i orden		I orden	Ikke i orden		I orden	Ikke i orden
1 Regnvannsoverløp			15 Pumping overslam sed. 2			29 Korrasjon, rekkv., gangbane		
2 Rist m/utstyr		●	16 Kjemikaliedosering			30 Korrasjon, maskinelt utstyr		
3 Sandfang m/utstyr			17 Kjemikalieinnblanding			31 Slamlagring		●
4 Overløpsrenne sed. 1			18 Flokkulering			32		
5 Flyteslam	»		19 Overløpsrenne sed. 3			33		
6 Slamskrapa etc.	»		20 Flyteslam	»		34		
7 Slampumpe	»		21 Slamskrapa, 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 Slamskrapa 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 Siktedyptskive	●			55
46 Målesylinder	●			51 Oksygen meter				56
47 Imhoffbeger	●	●		52 pH-meter				57

**KOMMENTARER**

Pkt. 2: Rist mangler. Avløpsvannet pumpes dykket til ringkanal. Pkt. 8: Noe avsetning av filler i ringkanal ved innløpet. Pkt. 23: Vannføringsmåler viser ca. 30% for lite. Pkt. 27: Nedstigningen til innløpskum ikke tilstrekkelig sikker. Pkt. 31: Tilstrekkelig lager for overskuddslam bør installeres.

**VURDERING – KONKLUSJON**

Granrudmoen renseanlegg er en ringkanal med separat sedimenteringstank. Anlegget er bygget i 1973 og dimensjonert for 1250 personekvivalenter. Anlegget er tilknyttet en skole med ca. 100 elever pluss vanlig bebyggelse. Den totale belastning tilsvarer ca. 1000 personekvivalenter.

Avløpsvannet pumpes inn på bunn av ringkanal. Fra ringkanalen ledes avløpsvannet til en sedimenteringstank hvor det aktive slam skiller fra det rensede avløpsvann. Sedimenteringstanken og kessnerbørsten er overbygget, mens selve ringkanalen mangler overbygg.

Resultatene fra driftsundersøkelsen viser at anlegget på undersøkelsesdagen fungerte bra. Således ble innholdet av biokjemisk oksygenforbrukende stoff i utløpsvannet funnet til 15 mg O<sub>2</sub>/l og siktedyptet målt til 55 cm. Det er imidlertid en del ting ved anlegget som bør utbedres.

Innløpet til renseanlegget var dykket slik at det var vanskelig å få kontroll over det som gikk inn på anlegget. Det var heller ingen rist på innløpet slik at filler og annet ristgods la seg på bunn av ringkanalen like etter innløpet. Innløpsledningen bør derfor forlenges og føres til en rist slik at en får bedre kontroll over innløpet og slik at en kan få tatt ut filler og annet ristgods som man ikke ønsker å få inn i ringkanalen.

Adkomsten til pumpestasjonen var også meget vanskelig, og nedstigningen til denne oppfyller ikke de sikkerhetsmessige krav. Pumpene eller pumpeledningen tettet seg relativt ofte og det kunne være meget tungvint og få åpnet denne igjen. Det bør derfor vurderes å bygge om pumpestasjonen og om mulig flytte denne nærmere anlegget.

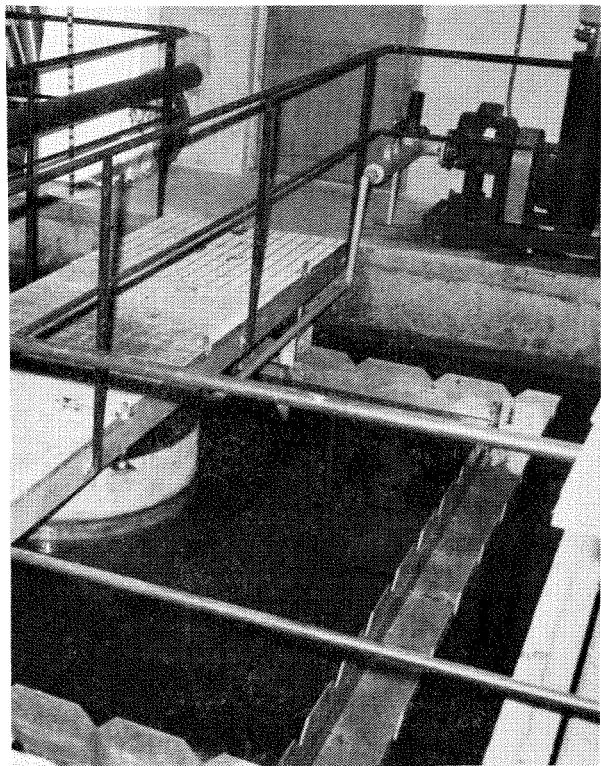
Det var to binger for slamlagring som var plassert på "øya" i ringkanalen. Det var meget tungvint å få fjernet overskuddslamm fra disse. Derfor bør det bygges luftede slamtanker på utsiden av ringkanalen. Disse bør være utstyrt med dekanteringsutstyr for slamvann.

Overløpsrenna i sedimenteringstanken må skjermes mot flyteslam. Slik denne er utformet i dag, dras flyteslammet med i det rensede avløpsvann og nedsetter kavaliteten på dette.

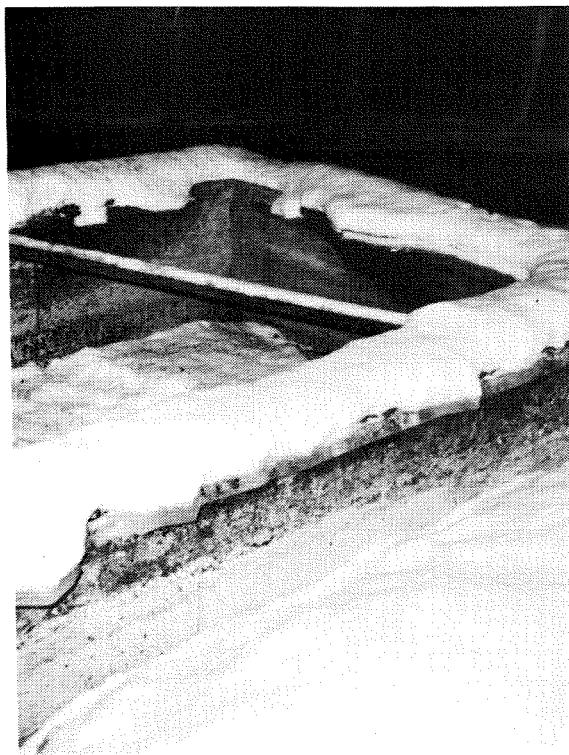
Temperaturen i ringkanalen var så lav som 1 °C. Når en kommer ned i disse lave temperaturene, nedsettes den biologiske aktivitet i anlegget betraktelig. Det hadde derfor vært ønskelig at hele ringkanalen hadde vært overbygget.



Granrudmoen renseanlegg.



Utløpsrenna for det rensede vann var ikke skjermet mot flyteslam slik at dette ble ført med det rensede vann.



To slamlagringsbinger lå på øya i ringkanalen. Det var så vanskelig å få benyttet bingene, at en bør bygge en luttet slamlagringstank utenfor ringkanalen.

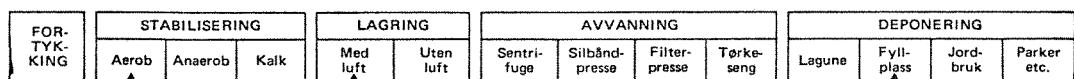
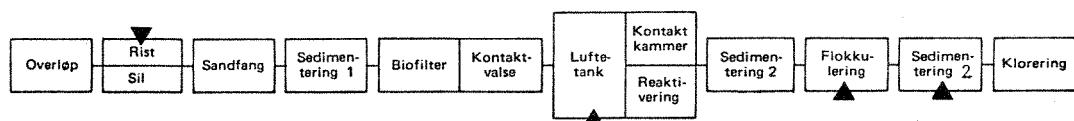


Adkomsten og nedstigningen til pumpestasjonen var dårlig og oppfyller ikke de sikkerhetsmessige krav.

## HORNSJØ HØYFJELLSHOTELLS RENSEANLEGG

Anleggets navn Hornsjø Høyfjellshotell	Anleggstype Simultanfelling	Dato 16/12-76
Anleggets eier Hornsjø Høyfjellshotell	Dim. belastning (personer) 500	Undersøkt av Johansen/Nilsgård
Kommune Øyer	Driftsoperator(er) Jon Melbø	Utslippsted Koltjerns-
Fylke Oppland	Driftsoperatorkurs	bekken <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: 15-500

Type industri tilknyttet:

Ledningsnett: Kombinert

Pumping inn på anlegget: Ja

Separat

Nei

Målestedsnavn	Ikke målbar							
Vannføring (l/s)								
Tidspunkt								

Returslammengde (l/s): Ca. 1 l/sek.

Overskuddslammengde: Ca. 5 m<sup>3</sup> pr. mnd.

Kjemikaliedosering: Aluminiumsulfat

Støy: 94 dB(A) ved kompressor, 87 dB(A) ved flokkulering

### ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

	Innløp	Sed. 1	Luftetank	Luftetank	Slamretur	Sed. 2	Flokkulering	Sed. 3	Utløp
Temperatur	oC	19,8		14,0					13,7
Siktedyp	cm					45			
Sedimenterbart stoff	ml/l								
Slamvolum (30 min.)	ml/l		500		970				
pH		6,0	6,9				7,3		7,3
Oksygeninnhold	mgO <sub>2</sub> /l		0,5						
Oksygenopptak	mgO <sub>2</sub> /l/min.		0,26						
Suspendert stoff	mg/l	122	3380		5850				87
Flyktig suspendert stoff	mg/l	87	2690		4724				39
Kjemisk oksygenforbruk	mgO/l	790							116
Biokjemisk oksygenforbruk	mgO <sub>2</sub> /l								35
Nitritt – nitrat	mgN/l		0,01						
Total fosfor	mgP/l	9,6							6,0
Ortofosfat	mgP/l	8,1							5,0

**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 Utløp	●
4 Overløpsrenne sed. 1		18 Flokulering	●	32	
5 Flyteslam »		19 Overløpsrenne sed. 3		33	
6 Slamskrapa etc. »		20 Flyteslam »		34	
7 Slampumpe »		21 Slamskrapa, etc. »		35	
8 Omringing luftetank	●	22 Slampumpe »		36	
9 Luftera/blåsemaskiner	●	23 Vannføringsmåling	●	37	
10 Luftmengder	●	24 Kløreringsutstyr		38	
11 Overløpsrenne sed. 2	●	25 Spylevann for renhold	●	39	
12 Flyteslam »		26 Vask m/varmt vann	●	40	
13 Slamskrapa 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 Siktedydspskive	●			55			
46 Målesylinder	●			51 Oksygen meter				56			
47 Imhoffbeger	●			52 pH - meter				57			

**KOMMENTARER**

Pkt. 2: Noe stor lysåpning i rist (3 cm). Pkt. 9, 10: Kun en blåsemaskin, og denne har alt for lav kapasitet. Pkt. 11: Overløpsrenne burde vært bedre skjermet mot flyteslam. Pkt. 14: For små dimensjoner på returslampumpa slik at denne tettes lett. Pkt. 16: Dosegingsutstyrer gir for meget ved lave belastninger. Pkt. 23: V-overløpet i innløpskassen er ubrukbar til vannføringsmåling. Pkt. 27: Rekkverk på adkomsttrappen til anlegget mangler. Pkt. 28: For høyt støynivå. Kompressorene burde vært plassert i eget rom. Pkt. 31: Vansklig å få tatt prøve av utløpsvannet. Egen målekasse burde vært plassert ved utløp.

**VURDERING – KONKLUSJON**

Renseanlegget for Hornsjø Høyfjellshotell er et simultanfallingsanlegg dimensjonert for 500 personekvivalenter. Belastningen på anlegget kan variere betydelig, avhengig av belegget på hotellelet. Ved vårt besøk var anlegget tilknyttet en belastning tilsvarende ca. 15 person-ekvivalenter.

Resultatene fra vår driftsundersøkelse viser at renseanlegget på undersøkelsesdagen fjernet organisk stoff noenlunde tilfredsstillende. Fjerningen av total fosfor var imidlertid dårlig.

Oksygenkonsentrasjonene i luftetanken ble målt til 0,5 mg O<sub>2</sub>/l. Dette er altfor lavt slik at oksygentilførselen vil være begrensende for de biologiske renseprosesser. Denne lave oksygenkonsentrasjon må også sees i sammenheng med den lave belastningen. Når anlegget mottar den belastning det egentlig er dimensjonert for, vil anlegget på grunn av de lave oksygentilførsler ikke fungere eller gi en minimal renseeffekt med hensyn på fjerning av organisk stoff. For å endre på dette, bør en installere to nye blåsemaskiner som hver har en betydelig større kapasitet enn den eksisterende blåsemaskin. Den ene av de nevnte blåsemaskiner bør installeres som reservemaskin. Man bør imidlertid sørge for at maskinene kjøres vekselvis (f.eks. maskinene går annen hver uke).

Det så også ut som om poselufterne var delvis tette. Ved inspeksjon av posene viste det seg at disse var belagt med et slimete belegg som hindret luften i å trenge ut. Det blir derfor et for stort trykkfall over lufterne.

I innløpsristen var det plassert et V-overløp for vannføringsmåling. Selve overløpet var plassert for nær innløpsstussen og det var for dårlig skjermet mot støtbelaastninger. Plassering av overløp i innløpsrista er også ugunstig ved at filler og annet ristgods vil stues opp foran overløpet. V-overløpet i innløpsrista bør derfor fjernes og en separat målekasse bør installeres i utløpsledningen fra overløpsrenna i sedimentteringsbassenget.

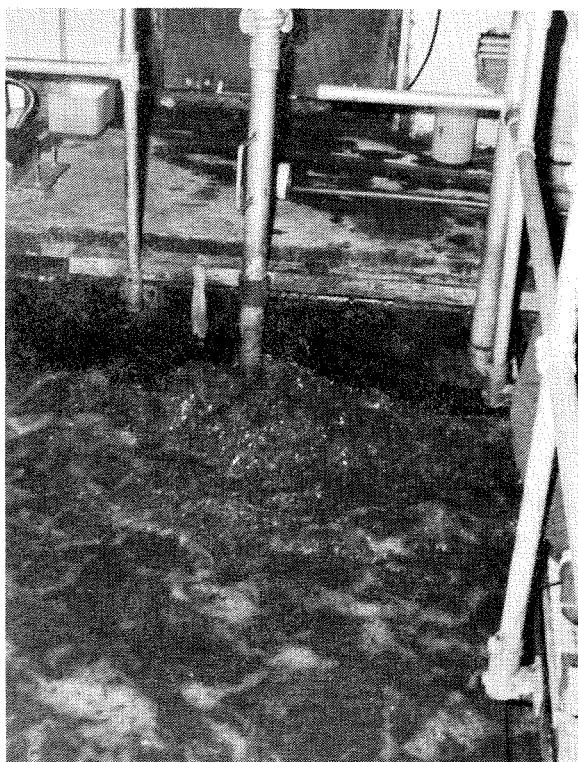
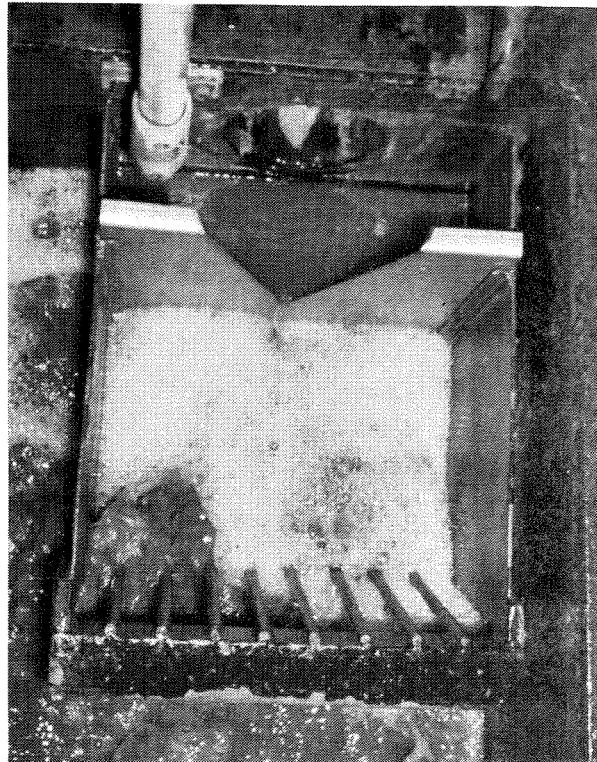
Fosforgjerningen var ikke tilfredsstillende. Dette skyldes trolig feil doseringsmengde. Doseringen ved slike anlegg hvor belastningen varierer fra 10 til 500 personekvivalenter, kan by på betydelige problemer, idet doseringsutstyret ikke har stort nok variasjonsområde. Ved lave belastninger kan det derfor være fornuftig å dosere halvautomatisk, dvs. dosere automatisk over bare deler av døgnet. En må til en hver tid sørge for at doseringsmengden står i samsvar med belegget på hotellet. Ved bruk av Lysaker aluminiumsulfat bør det doseres en mengde som tilsvarer ca. 40 gram aluminiumsulfat pr. person og døgn. Med et totalt belegg på 500 personer må det således doseres ca. 20 kg pr. døgn. Vi tror imidlertid at det oppnås en bedre fosforgjerning ved bruk av jernsulfat som fellingskjemikalie. Ved en eventuell overgang til jernsulfat i granulert form, bør det doseres en mengde som tilsvarer ca. 25 gram jernsulfat pr. person og døgn.



Hornsjø Høyfjellshotell's renseanlegg.

I innløpsristen er det plassert et V-overløp for vannføringsmålinger. Strømningsbildet foran overløpet er så ugjenværlig at det neppe kan benyttes for vannføringsmålinger.

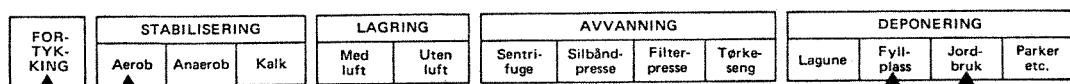
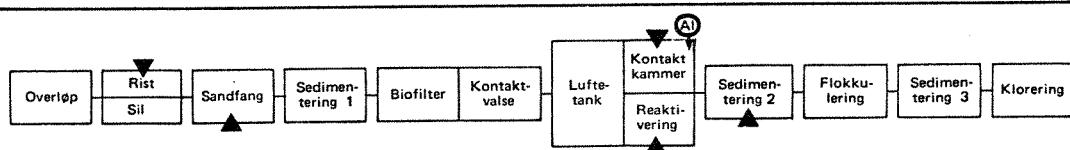
Poselufterne var belagt med et slimet belegg slik at luften kun slapp ut over et lite område. Dette sees av bildet ved at luften kun strømmer opp langs stammen for poselufterne.



## BEITO RENSEANLEGG

Anleggets navn Beito	Anleggstype Biologisk-kjemisk (simultanfelling)	Dato 22/11-76
Anleggets eier Øystre Slidre kommune	Dim. belastning (personer) 2000	Undersøkt av Paulsrød/Lona
Kommune Øystre Slidre	Driftsoperatør(er) Odd Evensen	Utslippsted Øyangen
Fylke Oppland	Driftsoperatørkurs	Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>

### FLYTESKJEMA



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

### BELASTNINGER/MÅLINGER

Varierer mye,  
avhengig av  
Antall personer tilknyttet: Max. 1200 beleget på Type industri tilknyttet: Slakteri  
Ledningsnett: Kombinert  hotellene Pumping inn på anlegget: Ja   
Separat  Nei

Målested	V-overlop ved utløp tilkoplet summerende telleverk, skraver og indikatorer mäter							
Vannføring (l/s)	1,4							
Tidspunkt	10.15							

Returslammengde (l/s):

Overskuddslammengde:

Kjemikaliedosering: Ca. 300 g/m<sup>3</sup> aluminiumsulfat (AVR)

Støy: 88 dB(A) 1 m fra blåsemaskiner

### ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

	Innløp	Sed. 1	Kontakt kammer	Resktivering	Slamretur	Sed. 2	Aerob-stabilisering	Sed. 3	Utløp
Temperatur	oC	6,2		6,5			7,5		
Siktedypr	cm					40			0
Sedimenterbart stoff	ml/l								
Slamvolum (30 min.)	ml/l		890	940					
pH		6,8		5,7	5,6		4,8		5,7
Oksygeninnhold	mgO <sub>2</sub> /l			9,5	9,8	6,7	9,5		
Oksygenoppnak	mgO <sub>2</sub> /l/min.			0,2			0,05		
Suspendert stoff	mg/l	144		6410	10560		9300		34
Flyktig suspendert stoff	mg/l	134		5000	8340		6930		19
Kjemisk oksygenforbruk	mgO/l	210							55
Biokjemisk oksygenforbruk	mgO <sub>2</sub> /l								9
Nitritt – nitrat	mgN/l			0,05	0,02				
Total fosfor	mgP/l	3,7							0,4
Ortofosfat	mgP/l	1,8							0,1

**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	● NB!		30 Korrosjon, maskinelt utstyr	●	
3 Sandfang m/utstyr	●		17 Kjemikalieinnblanding	●		31 Kontinuerlig registrerende pH-elektrode	●	
4 Overløpsrenne sed. 1			18 Flokkulering			32 Rørarrangement i sandfang og luftebassenger	●	
5 Flyteslam »			19 Overløpsrenne sed. 3			33 Rørarrangement i sandfang og luftebassenger	●	
6 Slamskrape etc. »	●		20 Flyteslam »			34 Slamskrape, etc. »	●	
7 Slampumpe »			21 Slamskape, etc. »			35		
8 Omringning luftetank	●		22 Slampumpe »			36		
9 Luftere/blåsemaskiner	●		23 Vannføringsmåling	● NB!		37		
10 Luftmengder	●		24 Kløreringsutstyr			38		
11 Overløpsrenne sed. 2	●		25 Sylevann for renhold	●		39		
12 Flyteslam »	●		26 Vask m/varmt vann	●		40		
13 Slamskape etc. »	●		27 Rekkverk, sikringsutstyr	●		41		
14 Returslamføring »	● NB!		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 Siktadypsikive	●			55			
46 Målestyr Bilder	●			51 Oksygen meter		●		56			
47 Imhoffbeger	●			52 pH - meter	●			57			

**KOMMENTARER**

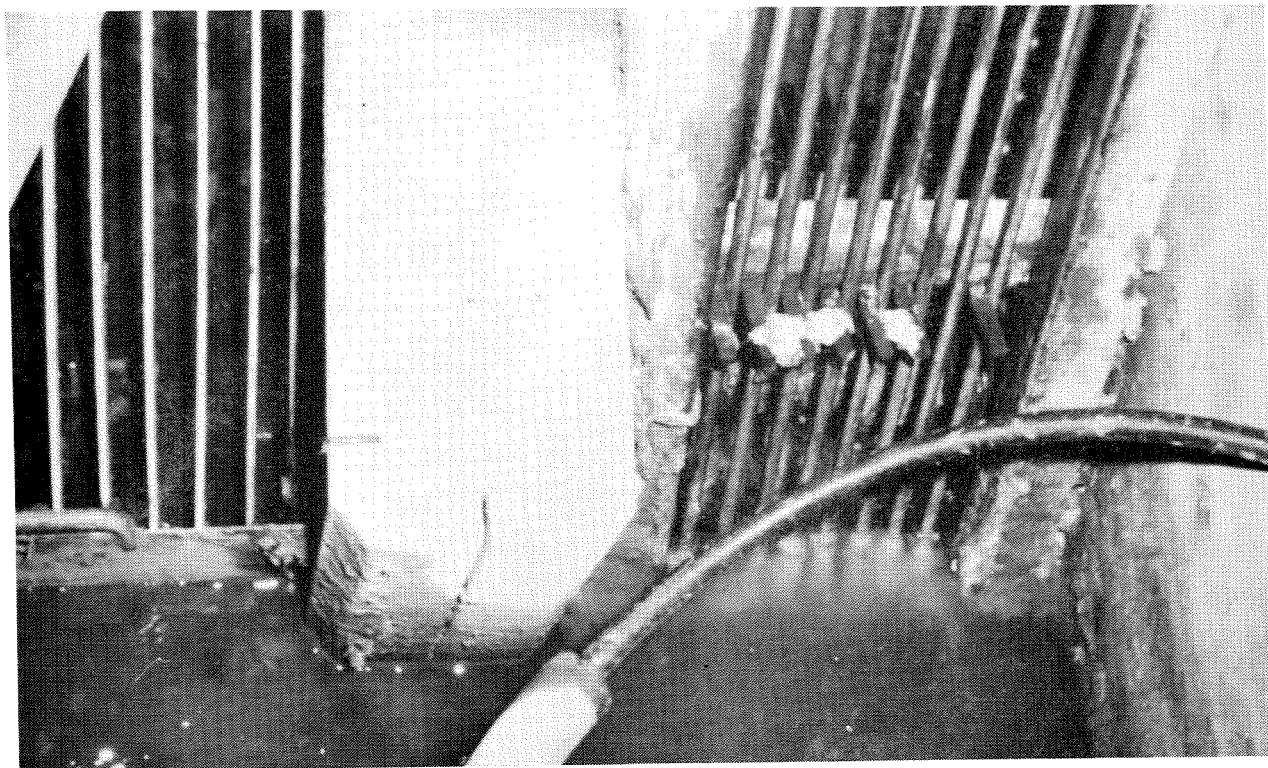
Pkt. 2: Flere av plasttennene for avskrapning av ristgods er brukket. Disse skal nå skiftes ut med en kortere type. I weekendene blir det så mye ristgods at oppsamlingssekken fylles i løpet av ett døgn. Det burde installeres en sekkekarusell her for å redusere tilsynsbehovet i weekendene. Pkt. 14: De to mammutfumpene for returslam pumper opp i en overløpskasse som er dekket med et lokk festet med 10-12 vingemuttere. Dette gjør det tungvint å komme til for å sjekke om begge mammutfumpene går (det har vært en del igjentettingsproblemer). Pkt. 16: Uutmattningsskruen for aluminiumsulfat tettes ofte til, og det er blitt ødelagt flere drivmoterer. Pkt. 23: Skriveren for vannføringsmåleren er ute av funksjon og må repareres. Pkt. 28: Blåsemaskinene står uskjermet inne i anlegget og forårsaker for høyt støynivå. En bør prøve å bygge inn disse med isolerte vegger. Pkt. 33: Det er nesten umulig å komme til for kontroll og rengjøring av sandfang og luftebassenger fordi overflaten er helt dekket av rør og ventiler.

**VURDERING – KONKLUSJON**

Renseanlegget ble satt i drift i 1973, og det er flere hoteller som er tilknyttet. Dette gjør at en får sterkt varierende belastning med toppler i weekendene og i feriene. Anlegget er noe spesielt i sin oppbygging da det er hensikten at det skal fungere som et simultanfallingsanlegg ved lav belastning og som et primærfallingsanlegg ved full belastning. Anlegget har imidlertid vært drevet hele tiden som et biosorpsjonsanlegg med simultanfelling, idet de tre første flokkuleringskamrene (etter rist og sandfang) har vært brukt for lufting av returslam (reaktivering) og det fjerde kammeret som kontaktkammer. Her skjer også doseringen av aluminiumsulfat.

Ved vårt besøk på anlegget var det liten belastning, og analysene av utløpsvannet viste at anlegget fungerte meget tilfredsstillende på prøvedagen, med lave verdier for suspendert stoff (34 mg/l), organisk stoff (KOF= 55 mg O<sub>2</sub>/l, BOF<sub>7</sub> = 9 mg O<sub>2</sub>/l) og fosfor (totalfosfor= 0,4 mg P/l).

Ved kontrollmåling av kjemikaliedoseringen fant vi at denne var så høy som 300 gram aluminiumsulfat pr. m<sup>3</sup>. Denne bør kunne reduseres noe, da pH-verdien i luftetanken var lavere enn ønskelig ved simultanfelling (en pH-verdi på ca. 7,0 har vist seg å være tilfredsstillende ved simultanfelling). Slammengden i kontaktkammeret er også noe høy (slamvolum 890 mg/l, suspendert stoff= 6410 mg/l) og det bør tas ut overskuddsslam oftere, slik at en ikke risikerer unødig slamflukt fra sedimenteringsbassenen. Forøvrig bør en utbedre de forhold som er anmerket under "Kommentarer".



Den maskinrensete risten er blitt noe "tannløs", og plasttennene skal skiftes ut med en kortere type.

Sandfanget og de tankene som idag brukes som luftetanker, er helt dekket av rør og ventiler, og det er nesten umulig å komme til for vedlikehold og rengjøring.

Uskjermde blåsemaskiner gir for høyt støynivå i bassenghallen.

