

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

PRA 2.10

O – 52/75

Driftsundersøkelse av renseanlegg
i
Sør-Trøndelag

15. februar 1978

Ing. Arne Lundar

Norsk institutt for vannforskning

Avd.ing. Arne Malme

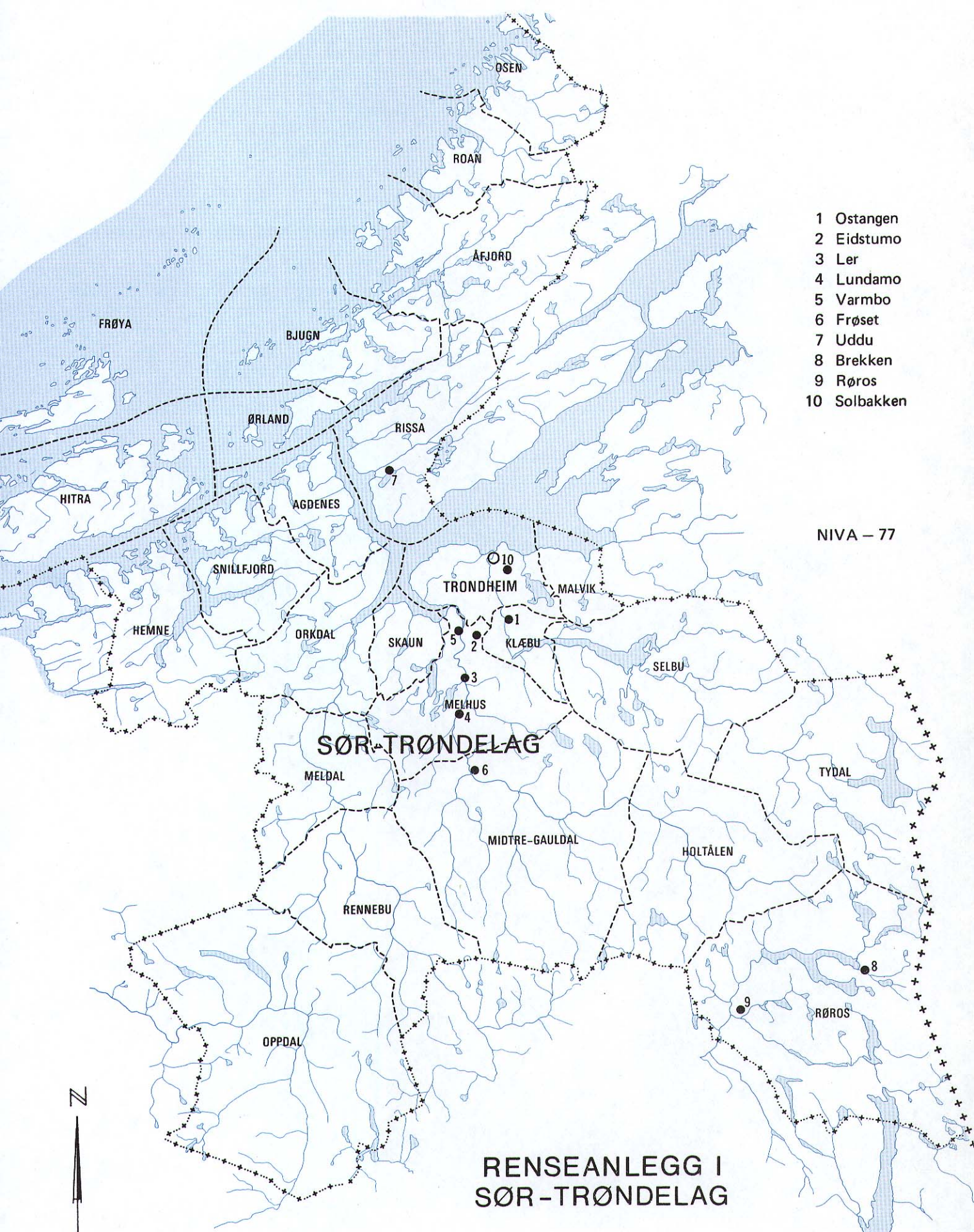
Statens forurensingstilsyn

Instituttssjef Kjell Baalsrud

ISBN 82-577-0030-4

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

		Side:
OVERSIKT OVER RENSEANLEGG I	SØR-TRØNDELAG	3
INNLEDNING		4
MÅLEMETODER OG -UTSTYR		5
OSTANGEN RENSEANLEGG	KLÆBU	6
EIDSTUMO RENSEANLEGG	MELHUS	9
LER RENSEANLEGG	MELHUS	12
LUNDAMO RENSEANLEGG	MELHUS	15
VARMBO RENSEANLEGG	MELHUS	18
FRØSET RENSEANLEGG	MIDTRE GAULDAL	22
UDDU RENSEANLEGG	RISSA	25
BREKKEN RENSEANLEGG	RØROS	28
RØROS RENSEANLEGG	RØROS	31
SOLBAKKEN RENSEANLEGG	TRONDHEIM	34



- 1 Ostangen
- 2 Eidstumo
- 3 Ler
- 4 Lundamo
- 5 Varmbo
- 6 Frøset
- 7 Uddu
- 8 Brekken
- 9 Rørros
- 10 Solbakken

NIVA - 77

SØR-TRØNDELAG

RENSEANLEGG I SØR-TRØNDELAG

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

INNLEDNING

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) har fått i oppdrag av PRA-komiteén 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 prosent renseeffekt gjennom anlegget. Kvaliteten på utløpsvannet sammen med 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 NIVAs rutinelaboratorium.

Sedimenterbart stoff

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

Slamvolum

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

pH

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

Oksygenopptak

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

Mikroskopering

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

Støy

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

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., gangbene	●				
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	Lufters/blåsemaskiner			23	Vannføringsmåling	●		37						
10	Luftmengder			24	Kloreringsutstyr			38						
11	Overløpsrenne sed. 2			25	Spylevann for renhold		●	39						
12	Flyteslam »			26	Vask m/varmt vann		●	40						
13	Slamskrape etc. »			27	Rekkverk, sikringsutstyr		●	41						
14	Returslamføring »			28	Støy		●	42						
DRIFTSUTSTYR														
		Ja	Nei	Bør skaffes			Ja	Nei	Bør skaffes			Ja	Nei	Bør skaffes
43	Driftsinstruks	●			48	Rake	●			53				
44	Driftskjema	●			49	Hov	●			54				
45	Termometer				50	Siktedypskive	●			55				
46	Målesylinder				51	Oksygen meter				56				
47	Imhoffbeger	●			52	pH-meter				57				
KOMMENTARER														
<p>Pkt. 1: Regnvannsoverløpet, stigerør, har en ugunstig utforming som gir dårlig hydraulisk virkningsgrad. Pkt. 4: Overløpsrenner er skeive. Pkt. 25 og 26: Det er ikke innlagt vann på renseanlegget. Pkt. 27: Det mangler rekkverk rundt sandfang. Maskinrenset rist bør av sikkerhetsmessige grunner bygges inn.</p>														

VURDERING – KONKLUSJON

Ostangen renseanlegg er et mekanisk renseanlegg utrustet med rist, sandfang og fettfang foran sedimenteringstanken. Det er ingen form for slambehandling på anlegget. Slammet renner ved selvfall til lagertank hvorfra det tømmes $\sim 54 \text{ m}^3/\text{måned}$.

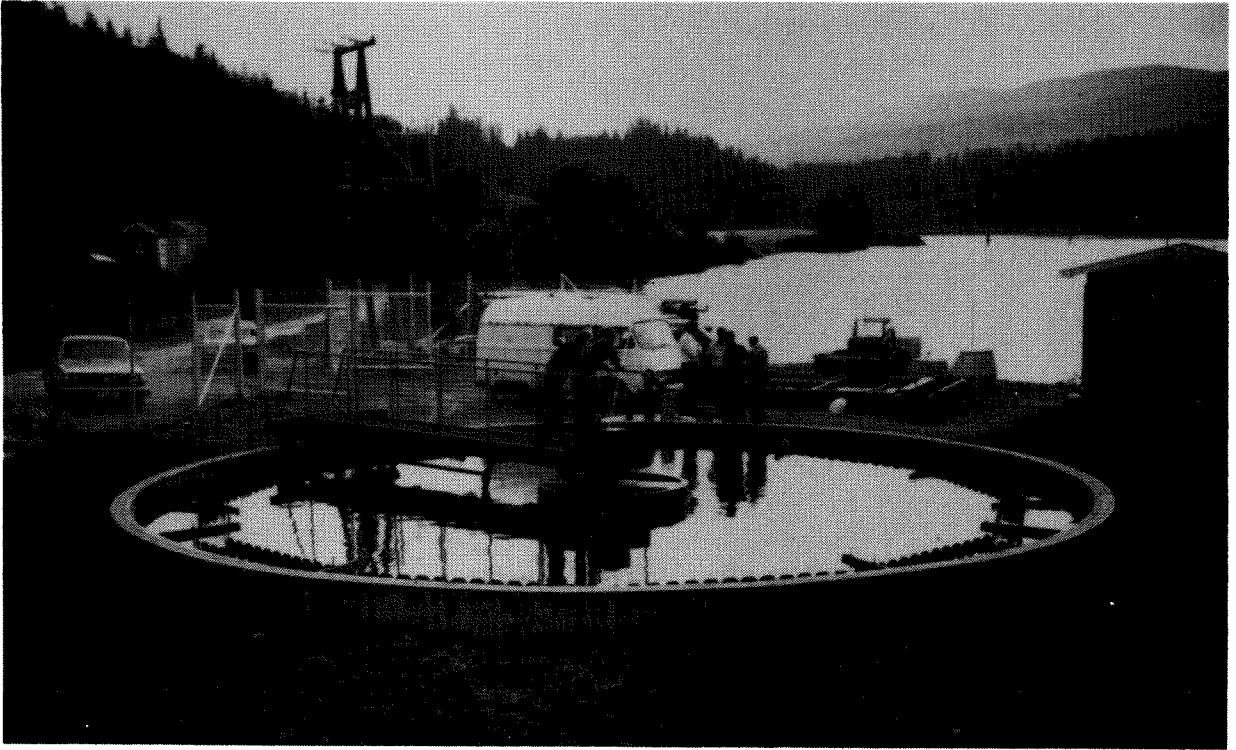
Analysene viser at anlegget virket godt ved vårt besøk.

Det var litt akkumulert slam i sandfang og innløpsrør sentralt i sedimenteringstanken.

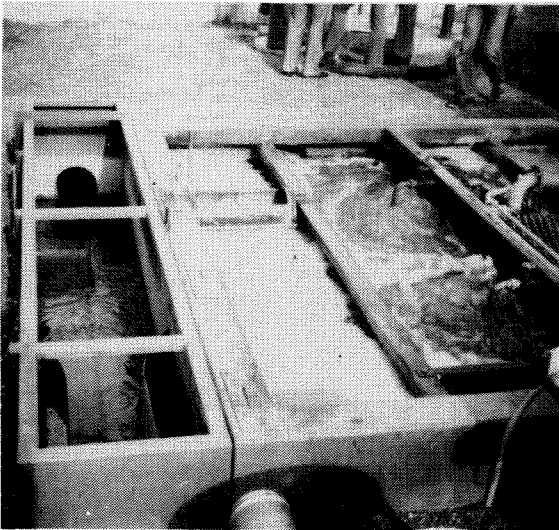
Det var ikke innlagt vann på dette renseanlegg, noe som medfører tungvint renhold og unødvendig kummerlige forhold for driftspersonalet.

Det er opplyst at man har frostproblemer på dette anlegget. Overbygg vil kunne forsikre mot driftsavbrudd og maskinhavarier vinterstid.

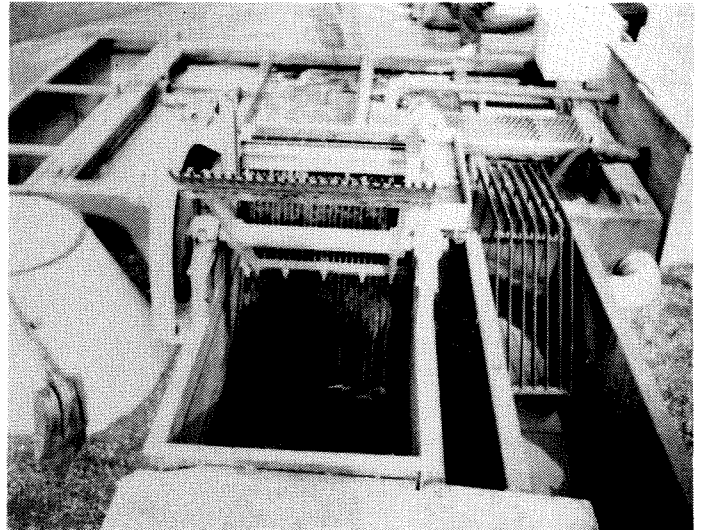
Anlegget var velstelt til tross for mangel på spylevann.



Ostangen rensesanlegg



Sandfang-fettfang og utløpsrenne



Maskinrenset rist

ANLEGGSDIAGNOSE											
	I orden	Ikke i orden		I orden	Ikke i orden		I orden	Ikke i orden			
1 Regnvannsoverløp			15 Pumping oversk.slam sed. 2			29 Korrosjon, rekkv., gangbane					
2 Rist m/utstyr			16 Kjemikaliedosering			30 Korrosjon, maskinelt utstyr	●				
3 Sandfang m/utstyr			17 Kjemikalieinnblanding			31					
4 Overløpsrenne sed. 1			18 Flokkulering			32					
5 Flyteslam »			19 Overløpsrenne sed. 3			33					
6 Slamskrape etc. »			20 Flyteslam »			34					
7 Slampumpe »			21 Slamskrape, etc. »			35					
8 Omrøring luftetank	●		22 Slampumpe »			36					
9 Luftere/blåsemaskiner	●		23 Vannføringsmåling			37					
10 Luftmengder	●		24 Kloreringsutstyr			38					
11 Overløpsrenne sed. 2			25 Spylevann for renhold			39					
12 Flyteslam »			26 Vask m/varmt vann			40					
13 Slamskrape etc. »			27 Røkkverk, 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 Sikredypskive				55			
46 Målesylinder			●	51 Oksygen meter				56			
47 Imhoffbeger			●	52 pH-meter				57			
KOMMENTARER											
Driftsutstyr i henhold til pkt. 44, 45 og 46 mangler og bør skaffes.											

VURDERING – KONKLUSJON

Renseanlegget består av to parallelle Flygt prefabrikkerte renseanlegg av type 4291-030 og 090. Disse anleggene har en kapasitet på hhv. 6 og 20 personekvivalenter.

Anleggene består av en tank hvor lufting og sedimentering skjer; luftinnblåsing skjer i den aktive del av døgnet og stoppes på forvalgt tidspunkt ved hjelp av automatisk klokke hvorefter sedimentering finner sted. Sedimenteringstid kan også velges. Ved sedimenteringstidens slutt skjer utpumping av den klare vannfasen, mens det aktive slam blir igjen på bunnen av tanken. Når utpumpingen er ferdig, starter høytrykksviften for lufting av det aktive slam, og anlegget er klar for ny tilførsel av avløpsvann. En forutsetning for at denne anleggstype skal virke godt, er derfor at tilførselen av vann er lav under sedimenteringsperioden.

Det opplyses at to av syv leder takvann inn på ledningen til renseanlegget. Dette er ugunstig og bør rettes opp.

Analysene, merket utløp I og II, er framkommet ved å ta ut en prøve av slam/vannblanding i luftetanken og så la denne sedimentere i 1/2 time. Vannfasen blir så forsiktig helt av og brukt som utløpsprøve.

Ved vårt besøk hadde det nettopp vært foretatt slamtømming, derfor var det svært lite aktivslam i anleggene - analyseresultatene på prøvedagen var heller ikke gode.

Det ble også tatt prøve i kummen for infiltrasjonsgrøft - denne viser vesentlig bedre verdier - men er fremdeles ikke bra. Denne prøve er dessuten ikke representativ, da den er tatt fra vann som har fått stå stille i mange timer.

Mikroskopi av slammet viste imidlertid at det var et variert innhold av høyere organismer, og vi karakteriserer slammet som godt aktivslam. Det dårlige renseresultatet kan skyldes at det ved slamtømmingen ble tatt ut for mye slam slik at anlegget faktisk ikke hadde kommet skikkelig i gang igjen ved vårt besøk.

Ved slamtømmingen er det derfor viktig at man lar det bli igjen noe slam i anlegget slik at prosessen kommer raskt i gang igjen. Det anbefales også å ta opp pumpene og rengjøre dem ved slamtømming.

For å holde kontroll med driften, bør det anskaffes driftsutstyr og driftsskjema ifølge spesifikasjon under anleggsdiagnose.

Eidstumo renseanlegg var rent og velstelt.



Eidstumo renseanlegg

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

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

KOMMENTARER									
Pkt. 1: Overløp mangler rist. Pkt. 2: Dårlig oppfangning av dryppvann fra sil. Pkt. 9: Ventiler for regulering av lufttilførsel til luftebassenger er dykket i slam; kompressorrom mangler sluk i gulv (ligger i kjelleren - vannsøl må pumpes opp). Pkt. 12: Flyteslam unnslipper skjerm via spalte mellom skjermen og innløpskanal (se bilde). Pkt. 13: Flyteslamskrape er havareert, ny er bestilt. Motor for skrapeverk stikker opp midt i gangbane og blokkerer denne. Pkt. 18: Eget flokkuleringskammer ved utløp fra luftetank - omrører er stoppet. Pkt. 27: Enkelte horisontale stenger i rekkverk er løse. Pkt. 52: pH-meter var ikke i orden ved besøk. Leverandør skal utbedre feilen.									

VURDERING – KONKLUSJON

Ler renseanlegg er et prefabrikkert biologisk anlegg med simultanfelling av type Thune Eureka. Anlegget har spaltesil som forbehandling, og det er aerob stabilisering av overskuddsslam. Renseanlegget hadde ved besøket vært i drift i 8 måneder. Det er dimensjonert for 650 personer, og det var ca. 400 personer tilknyttet på prøvedagen.

Anlegget virket meget godt ved besøket. Utforming av enkelte anleggsdeler kunne med fordel forandres for å underlette den daglige drift. Det synes å være problemer med sedimentering i de åpne rennene mellom de forskjellige prosessstrinn. Dette kan kanskje elimineres ved større fall gjennom anlegget gjennom å heve silen, eller ved luftinnblåsing i kanalene.

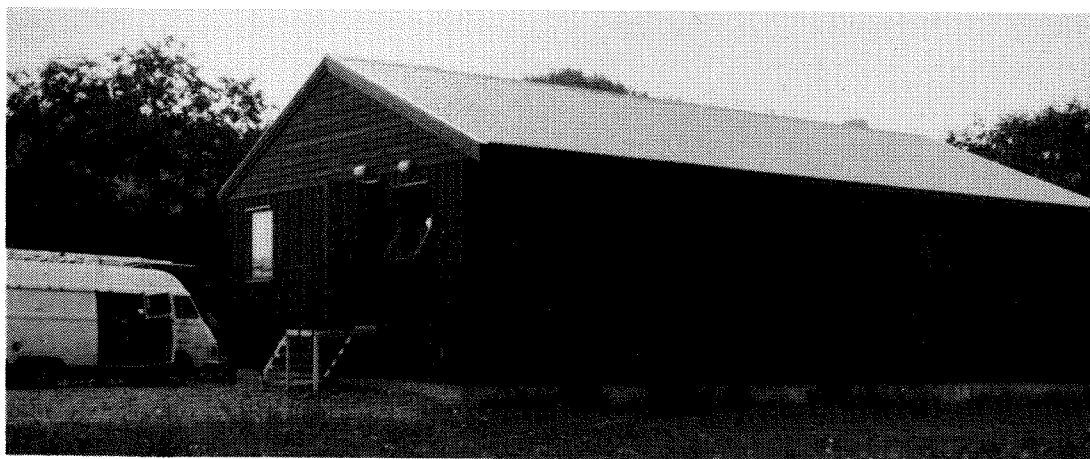
Rengjøring av overløpskasse mellom sil og luftetank må gjøres for hånd, bunnut-tapping mangler.

Opplagring av ristgods i plastsekker i friluft er en dårlig løsning hygienisk sett. Rotter og fugl har sterk draging til dette og river lett sekkene i stykker og sprer innholdet utover.

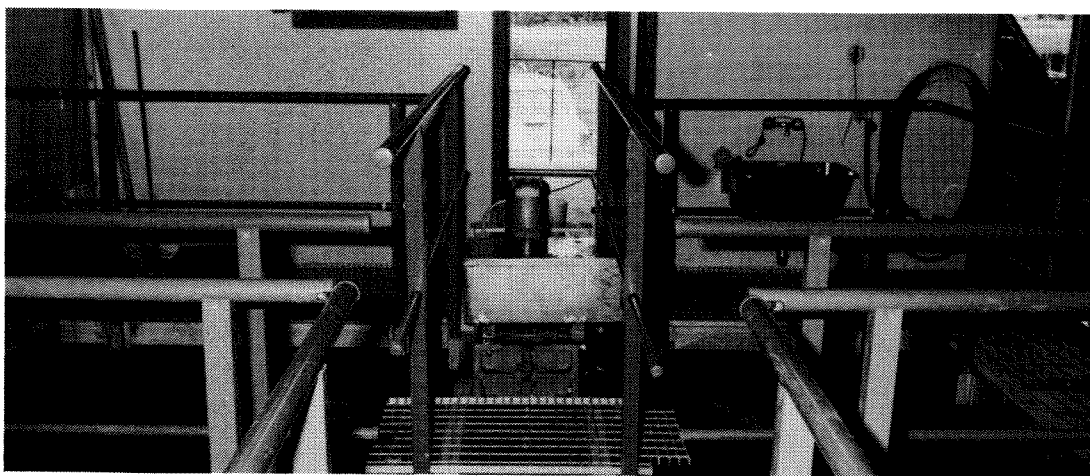
Mikroskopi av slammet viste et moderat innhold av høyere organismer. Det har imidlertid store mengder jernholdige fnokker.

Returslammets høye konsentrasjon er bemerkelsesverdig. Vi anbefaler imidlertid å senke slamkonsentrasjonen i luftetanken da den største delen av slammet er uvirksomt, uorganisk materiale. Om slamkonsentrasjonen tillates å stige ytterligere, risikerer man overbelastning av sedimenteringsbassenget.

Ler renseanlegg var rent og velstelt. Personalrom og utvendige arbeider var utført på en god måte.



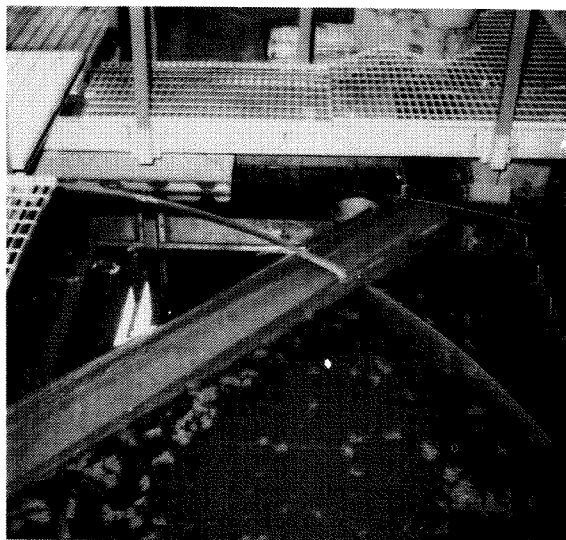
Ler renseanlegg



Interiør med skrapeverk-motor midt i gangbane



Spaltesil under spyling

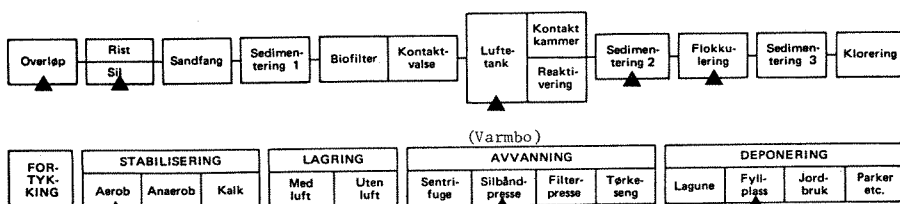


Flyteslam unnslipper i spalte mellom tilløpsrenne (diagonalt i bilde) og sirkulær flyteslam-skjerm

LUNDAMO RENSEANLEGG

Anleggets navn: Lundamo	Anleggstype: Biologisk simultanfelling	Dato: 31/8-77
Anleggets eier: Kommunen	Dim. belastning (personer): 1000	Undersøkt av: Lundar/Malme
Kommune: Melhus	Driftsoperatør(er): Birger Forseth	Utslippssted: Gaula
Fylke: Sør-Trøndelag	Driftsoperatørkurs: 1974	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: 500
 Ledningsnett: Kombinert Separat
 Type industri tilknyttet: Pumping inn på anlegget: Ja Nei

Målested	Ut løp						
Vannføring (l/s)	3,2						
Tidspunkt	11.00						

Returslammengde (l/s): 4
 Overskuddslammengde: 17 1/2 m³/år
 Kjemikaliedosering: 86 l/døgn. 9% FeSO₄ · H₂O
 Støy: 74 dB(A) i bassenghall

ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

	Innløp	Sed. 1	Luftetank	Luftetank Stab.	Slamretur	Sed. 2	Flokkulering	Sed. 3	Utløp
Temperatur	oC	13,1		12,1	14,0				13,1
Siktedyp	cm								0,8
Sedimenterbart stoff	ml/l			340	725	725			
Slamvolum (30 min.)	ml/l								
pH		7,3		5,75	4,60	5,60			6,00
Oksygeninnhold	mgO ₂ /l			5,4	9,8		6,3		
Oksygenopptak	mgO ₂ /l/min.			0,23					
Suspendert stoff	mg/l	139		11850	23850	24450			49
Flyktig suspendert stoff	mg/l	104		4520	8940	9440			25
Kjemisk oksygenforbruk	mgO/l	216							24
Biokjemisk oksygenforbruk	mgO ₂ /l								6
Nitritt - nitrat	mgN/l			10,6					
Total fosfor	mgP/l	4,7							1,4
Ortofosfat	mgP/l	2,6							0,1

ANLEGGSDIAGNOSE										
	i orden				i orden				i orden	
	i	ikke	i		i	ikke	i		i	ikke
1 Regnvannsoverløp			●	15 Pumping oversk slam sed. 2			●	29 Korrosjon, rekkv., gangbane		●
2 Sll m/utstyr			●	16 Kjemikaliedosering			●	30 Korrosjon, maskinelt utstyr		●
3 Sandfang m/utstyr				17 Kjemikalieinnblanding			●			
4 Overløpsrenne sed. 1				18 Flokkulering			●			
5 Flyteslam »				19 Overløpsrenne sed. 3						
6 Slamskrape etc. »				20 Flyteslam »						
7 Slampumpe »				21 Slamskrape, etc. »						
8 Omrøring luftetank	●			22 Slampumpe »						
9 Luftere/blåsemaskiner	●			23 Vannføringsmåling			●			
10 Luftmengder	●			24 Kloreringsutstyr						
11 Overløpsrenne sed. 2	●			25 Spylevann for renhold			●			
12 Flyteslam »	●			26 Vask m/varmt vann			●			
13 Slamskrape etc. »			●	27 Rekkverk, sikringsutstyr			●			
14 Returløpføring »			●	28 Støv			●			

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

KOMMENTARER									
Pkt. 1: Overløp i pumpekum mangler rist. Overløpet tar inn vann fra elva ved flom. Pkt. 2: Det er sedimentering i overløpskasse for silen. Sprut og søl fra silen ved spyling (automatisk). Pkt. 13: Flyteslamavdraget virker dårlig. Vannet roterer med skrapeverket. Mindre neddykking av skraper kan kanskje løse problemet. Pkt. 23: Vannføringsmåler er galt kalibrert, - viser 17 m ³ /h når vår manuelle måling viser 11,5 m ³ /h. Pkt. 43: Driftsinstruksen er generell og mangler detaljering for dette anlegget.									

VURDERING – KONKLUSJON

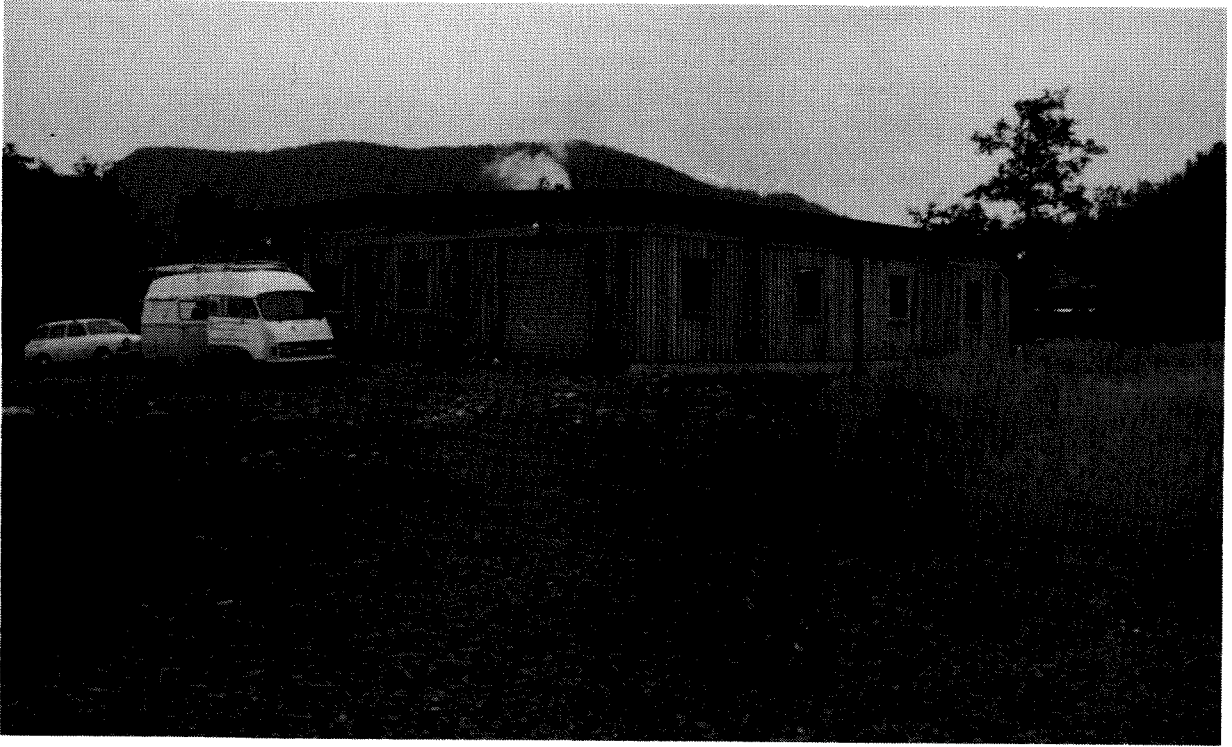
Lundamo renseanlegg er et modulbygget prefabrikkert renseanlegg av type RI-B0. Anlegget drives med simultanfelling med jern(II)-sulfat-tilsetning (FeSO₄ · H₂O). Belastningen på anlegget er ca. 50 prosent av den dimensjonerte.

Anlegget virket godt ved vårt besøk. Imidlertid er det noe tap av sedimenterbart stoff som også medfører dårlig fosforfjerning. Grunnen til dette er sannsynligvis den meget høye slamkonsentrasjonen i anlegget, 1,2 prosent, som gir høy slamvolum-belastning på sedimenteringsbassenget til tross for at anlegget ikke er fullt hydraulisk belastet. Det anbefales å senke slamkonsentrasjonen i luftetanken til 1/3 av nåværende. Kjemikaliedoseringen var ved besøket ca. 1:1 i molforhold mellom jern og fosfor regnet på midlere belastning på 2,5 g P/person og døgn. Dette er noe lavt, men så lenge ortofosfat-konsentrasjonen i filtrert prøve ikke overstiger 0,1 mg P/l, trenger en ikke øke doseringen. Analyseresultatet for nitrat-nitrogen viser 10,6 mg NO₃-N/l. Dette er et tegn på god biologisk rensing. Ved mange anlegg gir nitrifikasjon problemer med flyteslam på grunn av denitrifikasjon. Denne type flyteslam var imidlertid ikke noe problem ved Lundamo.

På prøvedagen var sedimenteringsenheten imidlertid dekket av et blomsterstøvlignende flyteslam. Noe vil følge med i utløpsvannet og medføre dårligere renseresultat. Problemet vil kunne reduseres om flyteslamavdraget hadde virket skikkelig.

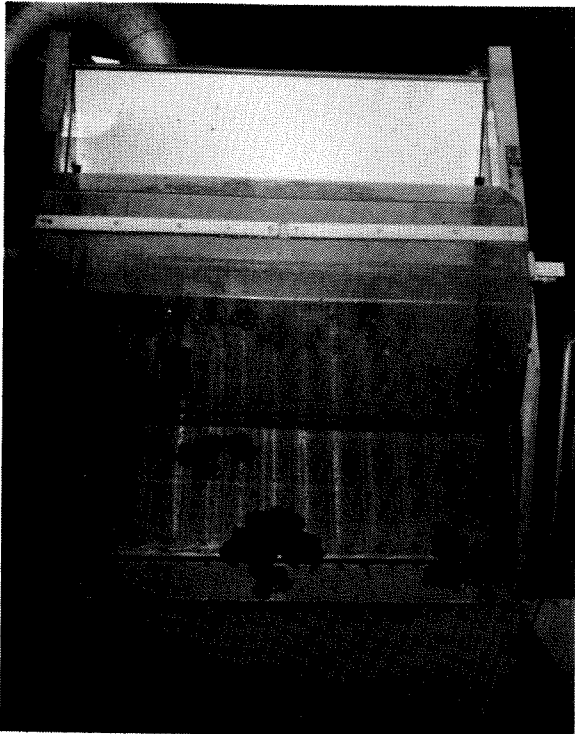
pH-verdien i luftetanken er lav, og hvis den blir lavere, vil problemer kunne oppstå. Man bør derfor være forberedt på å måtte tilsette kalk for å heve pH.

Lundamo renseanlegg var utrustet med høytrykks-spyleaggregat for rengjøring. Anlegget var rent og velstelt, og det bar preg av god og kyndig drift.

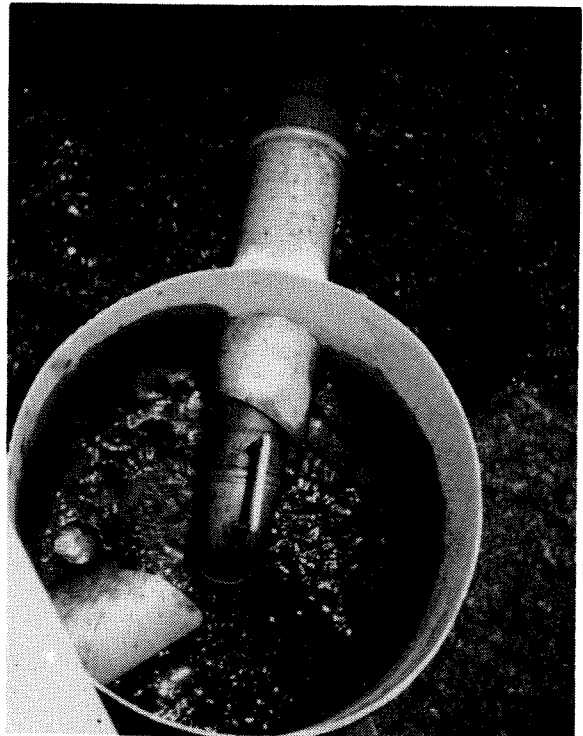


Lundamo renseanlegg

Sil



Fordelingskasse for returslam/
overskudds-slam



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

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

KOMMENTARER									
<p>Pkt. 1: Overløp mangler rist. Pkt. 2: Rist for liten; Stavavstand 20 mm, pumping inn på rista gir liten avskilling. Ristgods må transporteres i bøtter ned til marknivå og helles i søppelsekk. Oversvømmelse til gulvet ved tiltetting. Pkt. 3: Dårlig omrøring i luftetanken. Den er 1/3 fylt med slam i periferien. I sentrum kunne det ikke måles. Pkt. 9 og 10: Luftingen gir nok oksygen lokalt - tilstand i sentrum av tanken ikke målbart. Luftere er svært vanskelig å montere etter rengjøring på grunn av de store slamavleiringer. Pkt. 12: Flyteslam i lamellseparator - økende problemer med septikmottak. Pkt. 14: Returslamføring kan ikke måles med bøtte - en form for avlesbart overløp bør lages. Pkt. 23: V-overløp med provisorisk flottør og skala. Ikke registrerende eller summerende måler. Pkt. 27: Gangbane og rekkverk mangler rundt rista. Adkomst til transportør for kontroll av luftere langs periferien, er ved hjelp av en stige. Pkt. 31: Ventilasjonen er dårlig, problemer med kondens i anlegget.</p>									

VURDERING – KONKLUSJON

Varmbo er et prefabrikkert biologisk renseanlegg i stål med sirkulært luftebasseng med stor diameter. Lufting skjer ved diffusorer plassert langs periferien. Sedimentering skjer i lamellseparator. Det er håndrenset rist på anlegget.

Anlegget er dimensjonert for 5000 personer. På besøksdagen var 1500 personer tilknyttet. Det er mottak av septiktankslam og stabilisert biologisk slam fra kommunens andre renseanlegg. Septiktankslammet, i gjennomsnitt 167 m³/måned de siste fire månedene, tømmes direkte i kum på ledningen utenfor renseanlegget, mens det biologiske slammet tømmes direkte i lagertank for videre avvanning på silbåndpresse.

Anlegget er ikke nedgravd, og adkomst til bassenget og lamellseparator skjer ved ledere og gangbruer. Kontroll av bassensentrum kan bare gjøres ved bruk av båt.

Ved besøket ble det registrert at slam var akkumulert i luftetanken i opptil 1/3 av tankens høyde langs ytterkant. Avleiringen sentralt i tanken kunne ikke måles, men tidligere undersøkelser har vist at mengdene er noenlunde like over hele tverrsnittet. Grunnen til den store akkumuleringen av slam er at det mangler sandfang, og det medfører at sand og annet lett sedimenterbart materiale fra avløpsvannet og septiktankslammet sedimenterer i luftetanken. Det synes som om luftingen ikke gir nok omrøring i bassensentrum, og dette er trolig også medvirkende til slamakkumuleringen. Av denne grunn er også det effektive volumet i luftetanken sterkt redusert, og den faktiske belastningen er vesentlig større enn den teoretiske.

Virkingen av risten er dårlig. Pumping rett inn på rista medfører dårlig avskilling. På den annen side er ristas dimensjon alt for liten slik at den går tett, og da strømmes vannet utover gulvet. Septikmottaket øker denne fare. Det ble opplyst at en ved septiktømming hadde store luktproblemer.

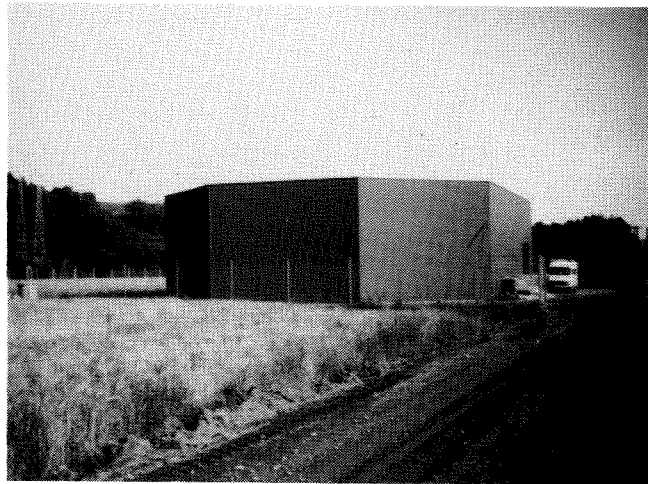
Slamnivået i luftetanken har over tid økt slik at overføringsledningen til lamellseparatoren nå munker i høyde med det akkumulerte slammet. Dette fører til at lamellseparatoren regelmessig går tett av slam, og en får da slamflukt fra anlegget. Separatoren har dessuten en uheldig konstruktiv utforming. Det finnes dødsoner hvor slam og filler akkumuleres. Det medfører betydelig merarbeid for driftsoperatøren å fjerne dette materiale.

Analyseresultatene viser at anlegget ikke virket godt ved vårt besøk. Tatt i betraktning alle mangler og anleggets utforming, var likevel resultatene forbausende gode.

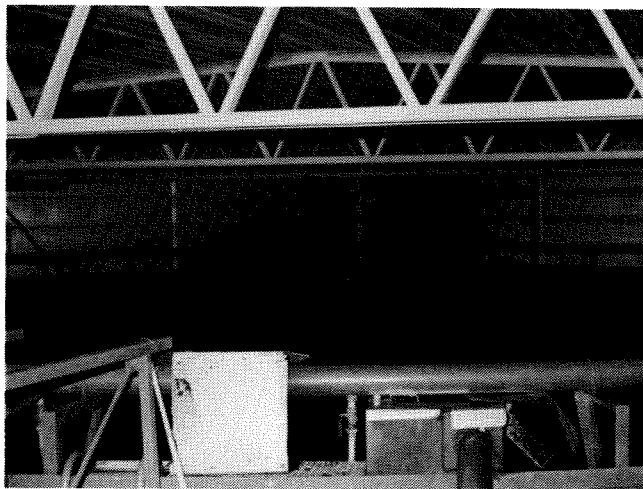
Oksygenkonsentrasjonen var lav på tross av at anlegget er langt fra fullbelastet. Septiktanktømming kan være årsaken til dette.

Anlegget bør tømmes og renses for akkumulert slam. Maskinrenset rist og sandfang må installeres om problemene med sedimentering i luftetanken skal unngås. Tømming av septiktankslam i tilløpsledningen er uakseptabelt hvis anlegget skal kunne forventes å virke godt. Det bør derfor bygges separatanlegg for mottak og forbehandling av septiktankslam. Lamellsedimentering for avskilling av aktivslam er en tvilsom løsning, og installasjon av konvensjonell sedimentering bør vurderes.

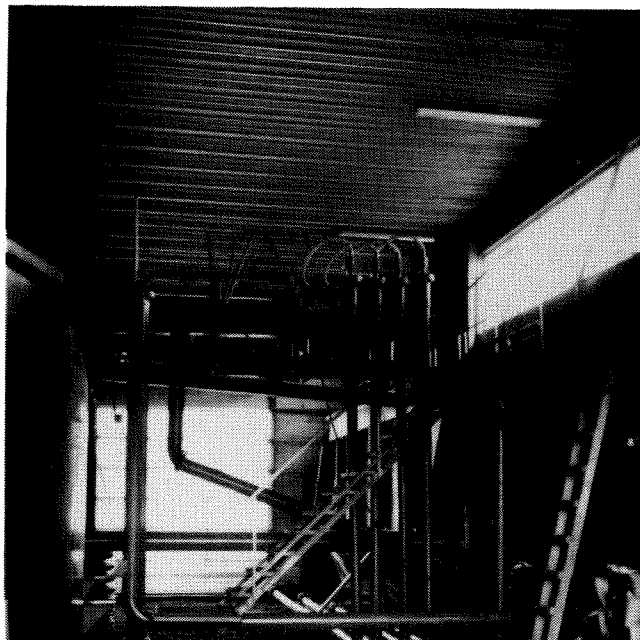
Anlegget bør utstyres med registrerende og summerende vannføringsmåler.



Varmbo renseanlegg



Interiør-transportør for kontroll av
luftere til høyre



Interiør - lamellseparator til høyre,
mammutpumper for returslam midt i bildet

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

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

KOMMENTARER									
Pkt. 12: Det var store mengder flyteslam i sedimenteringstanken. Laget var 30 cm tykt og fast (se bilde). Pkt. 23: Vannføring kan ikke måles på dette anlegg, det må beregnes fra timeteller på pumpene. Pkt. 25: Det er ikke rennende vann innlagt, - må legges ut fra kum ved hver bruk. Pkt. 26: Håndvask med varmt og kaldt vann mangler. Pkt. 27: Farlig adkomst via stige, svært glatt gangbane på flyteklokke og dårlig rekkverk. Pkt. 28: Høyt støynivå pga. vibrasjoner fra overflatelufter. Pkt. 29 og 30: Anlegget igjengrodd av slam. Pkt. 44-50: Driftsskjema og driftsutstyr mangler helt.									

VURDERING – KONKLUSJON

Dette er et prefabrikkert renseanlegg som er konstruert for kontinuerlig variabelt luftetankvolum. Variasjonene kan skje på grunn av at skilleveggen mellom den runde luftetanken og den utenforliggende sedimenteringstanken er hengt opp på ett flytelegeme i form av en klokke. I midten av denne klokke henger overflatelufteren. Utløpet fra renseanlegget stilles til konstant vannføring, og eventuelt overskytende tilrenning går til utjevning ved at klokken stiger. Når hele utjevningsvolumet er oppbrukt, går overskuddet i overløp.

Resultatene viser at anlegget ikke virker. Analysene av utløpsvannet viser konsentrasjoner som tilsvarer råkloakk.

Årsakene til at anlegget ikke virker er først og fremst konstruksjonsmessige svakheter, dernest mangel på tilsyn og driftsutstyr. Anlegget blir bare ettersatt én gang i uken. Slamflukten og flyteslammet i sedimenteringstanken er en følge av ugunstige hydrauliske forhold ved klokkes bevegelse opp/ned, og at overflatelufteren ikke makter å holde det aktive slam i suspensjon uten at det dannes skum som flyter opp til overflaten i sedimenteringstanken.

Erfaringer fra andre anlegg av denne typen viser at det er noe nær umulig å få det til å fungere tilfredsstillende uten en omfattende ombygging.

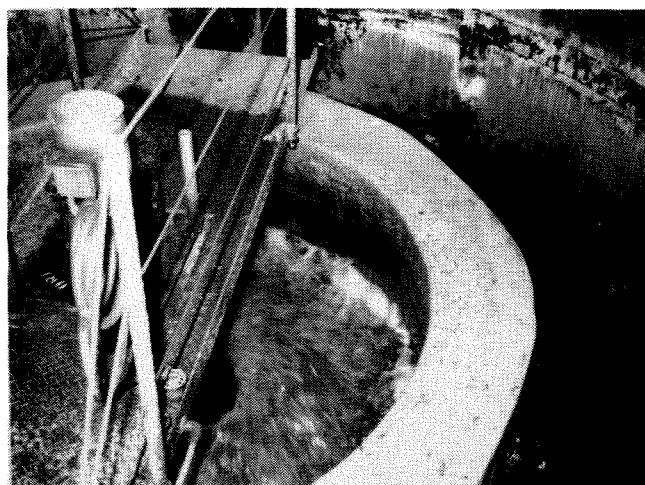
Frøset renseanlegg beregnes nedlagt ved årsskiftet 1978/79, og vi vil derfor ikke tilråde ombygging. For å få noen renseeffekt ut av dette anlegget frem til det skal legges ned, kan man låse klokka i midtstilling og drive det med konstantvolum. En forutsetning for å oppnå bedre resultat er daglig tilsyn. Flyteslammet må tilbakesføres til luftetanken daglig. Spylevann må være tilgjengelig for renhold.



Frøset renseanlegg



Flyteslam med sopp



Interiør - gangbru på flyteklokke
overflateluffer i midten.

ANLEGGSDIAGNOSE									
	I orden	Ikke I orden		I orden	Ikke I orden		I orden	Ikke I orden	
1 Regnvannsoverløp	●		15 Pumping oversk.slam sed. 2	●		29 Korrosjon, rekkv., gangbane	●		
2 Kvern		●	16 Kjemikaliedosering	●		30 Korrosjon, maskinelt utstyr	●		
3 Sandfang m/utstyr			17 Kjemikalieinnblanding	●		31			
4 Overløpsrenne sed. 1			18 Flokkulering			32			
5 Flyteslam »			19 Overløpsrenne sed. 3			33			
6 Slamskråpe etc. »			20 Flyteslam »			34			
7 Slampumpe »			21 Slamskråpe, etc. »			35			
8 Omrøring luftetank		●	22 Slampumpe »			36			
9 Luftere/blåsemaskiner		●	23 Vannføringsmåling	●		37			
10 Luftmengder		●	24 Kloreringsutstyr			38			
11 Overløpsrenne sed. 2		●	25 Spylevann for renhold	●		39			
12 Flyteslam »		●	26 Vask m/varmt vann	●		40			
13 Slamskråpe etc. »			27 Rekkverk, sikringsutstyr	●		41			
14 Returslamføring »	●		28 Støy	●		42			
DRIFTSUTSTYR									
	Ja	Nei	Bør skaffes		Ja	Nei	Bør skaffes		Ja
43 Driftsinstruks	●			48 Rake				53	
44 Driftskjema	●			49 Hov	●	●		54	
45 Termometer	●			50 Siktedypskive	●			55	
46 Målestylinder	●			51 Oksygen meter	●	●		56	
47 Imhoffbeger	●			52 pH-meter				57	
KOMMENTARER									
<p>Pkt. 2: Det er noe sedimentert stoff i overløpskasse foran kvern. Pkt. 8: I den ene linjen, merket I i analysetabell, er det 1/2 m akkumulert materiale i sandfang, luftbasseng og sedimenteringstank. Pkt. 9: Det er en del filter rundt diffusorer. Pkt. 10: Det er for dårlig luftinnblåsning i linje I. Oksygenkonsentrasjonen er for lav og slammet sedimenterer. Pkt. 11: Overløpsrennene er skeive. Pkt. 12: Skjerm for flyteslam mangler. Pkt. 48-49: Rake og hov mangler, - bør skaffes. Pkt. 51: Oksygenmeter anbefales innkjøpt til dette anlegg.</p>									

VURDERING – KONKLUSJON

Uddu renseanlegg er et prefabrikkert biologisk anlegg i stål. Anlegget drives med simultanfelling. Det består av to parallelle linjer. Kvern og aerob stabilisering er felles for begge linjer.

Anlegget er dimensjonert for 800 personer og var på prøvedagen halvt belastet. Ledningsnettets er bygget som separatsystem, men det er en del dårlig nett slik at en har problemer med infiltrasjon og innlekkasje.

Analysen og anleggsdiagnosen viser at anlegget ikke virket godt ved besøket. Dette kan forklares med at den ene linjen ikke har tilfredsstillende lufting.

Anleggets linje II er nylig tømt og rengjort. Anleggsdiagnosen viser at linje I også er i stort behov for dette. Linje I kan heller ikke forventes å virke godt med dets lave oksygeninnhold.

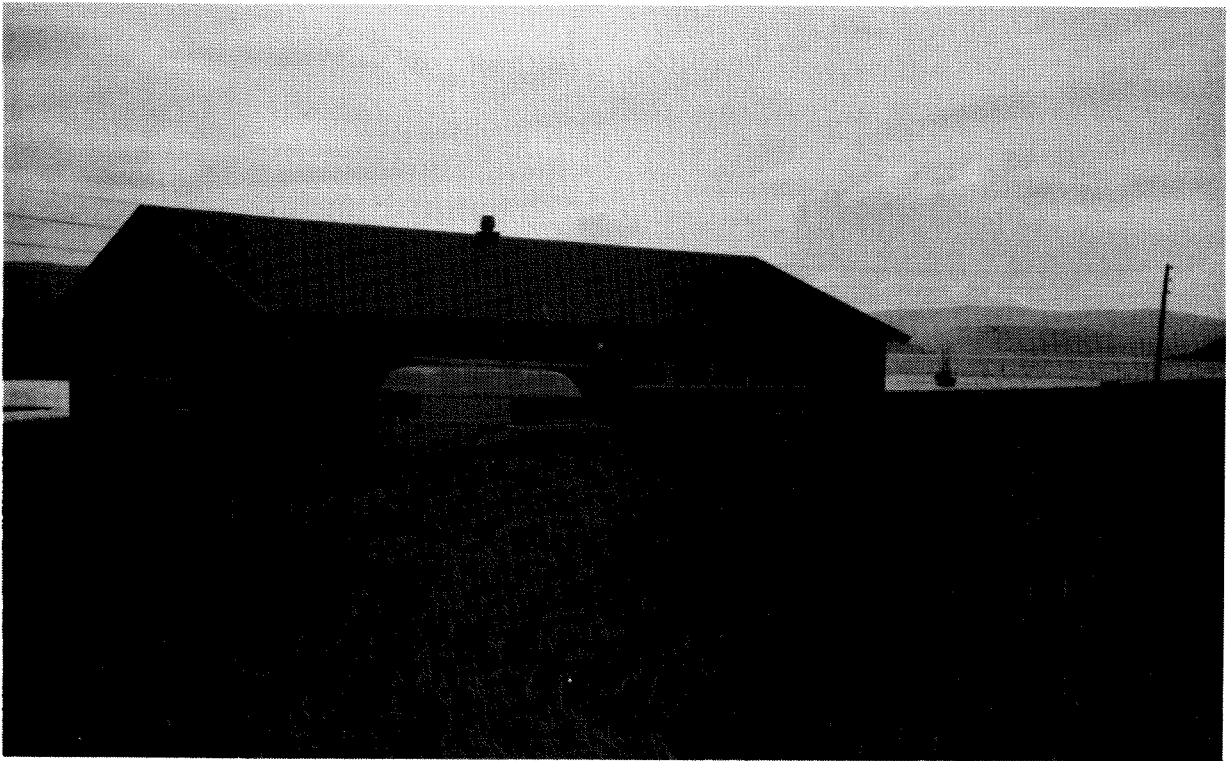
Ved drift bør en ha omtrent samme slamvolum (som ikke bør overstige 400-500 ml/l) i begge linjene. Oksygeninnholdet bør også være noenlunde likt. Hvis ikke, må det justeres. Det lave oksygeninnholdet både i luftetank I og i slamsiloen indikerer at luftekapasiteten er utilstrekkelig. Diffusorene bør rengjøres og lufttilførselen justeres slik at en har omtrent samme oksygennivå i luftetank og slamsilo. Hvis en da ikke kan holde minst 2 mg O₂/l i bassenget, må større blåsemaskiner monteres sammen med flere diffusorer. Oksygenkonsentrasjonen er også svært viktig for at fellingsmiddelet, jern(II)sulfat kan oksyderes til jern(III) og gi god fosforfjerning.

Uddu renseanlegg er utrustet med kvern. Dette gjør at mye fibermateriale blir malt opp og kommer ned i luftetanken. Her vil det imidlertid kunne spinnes sammen til store aggregater igjen og legge seg på luftere og tette disse. En bør derfor kontrollere lufterne med jevne mellomrom og rengjøre dem ved behov.

Plassering av overløpskassen oppunder taket har vi vanskelig for å forstå. Om det er slik av en må ha en viss trykkløydde for de eksisterende pumper, ville det være bedre, både økonomisk (energi-) og miljømessig (sprut - aerosoldannelse) å bytte hjul på pumpene til lavere kapasitet og senke overløpskasse. Renhold vil da bli vesentlig lettere.

Vi anbefaler også å anskaffe oksygenmeter slik at en kan kontrollere luftingen på en god måte. Da man har to linjer, kan det være vanskelig å få nok luft i begge linjer samtidig, spesielt når øyemål er eneste indikator.

Anlegget forøvrig var rent og velstelt.



Uddu renseanlegg

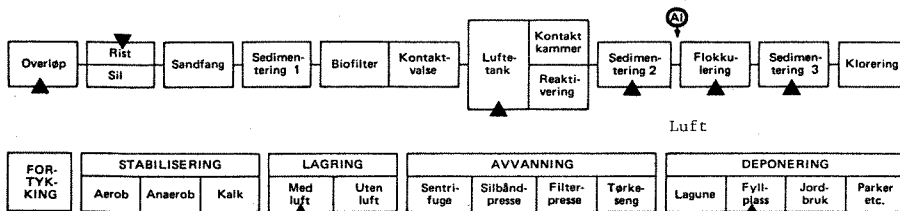
Interiør. Overløpskasse og kvern midt
i bildet



BREKKEN RENSEANLEGG

Anleggets navn	Brekken	Anleggstype	Biologisk/kjemisk (etterfelling)	Dato	3/9-77
Anleggets eier	Kommunen	Dim. belastning (personer)	400	Undersøkt av	Malme/Lundar
Kommune	Røros	Driftsoperatør(er)	Kristen Møller	Utslippssted	Borga.
Fylke	Sør-Trøndelag	Driftsoperatørkurs	Ja <input type="checkbox"/> Nei <input checked="" type="checkbox"/>		

FLYTESKJEMA



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

BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: 120
 Ledningsnett: Kombinert Separat
 Type industri tilknyttet:
 Pumping inn på anlegget: Ja Nei

Målested	Utløp							
Vannføring (l/s)	0,3							
Tidspunkt	15.00							

Returslammengde (l/s): 4,5 l/sek.
 Overskuddslammengde: 25 m³/år
 Kjemikaliedosering: Aluminiumsulfat (Lysaker) - dosering ukjent
 Støy: 86 dB(A) i bassenghall

ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

	Inniøp	Sed. 1	Slam-lager	Luftetank	Slamretur	Sed. 2	Flokkulering	Sed. 3	Utløp
Temperatur	oC	10,2		13,5		13,2			13,4
Siktedyp	cm								
Sedimenterbart stoff	ml/l								0
Slamvolum (30 min.)	ml/l			330	380				
pH		7,55		5,15	5,05	5,65			6,20
Oksygeninnhold	mgO ₂ /l		< 0,5	5,8		5,5			
Oksygenopptak	mgO ₂ /l/min.								
Suspendert stoff	mg/l	56		3910	4150	83			60
Flyktig suspendert stoff	mg/l	55		3095	3100	77			59
Kjemisk oksygenforbruk	mgO/l	321				179			136
Biokjemisk oksygenforbruk	mgO ₂ /l								10
Nitritt - nitrat	mgN/l					28			26
Total fosfor	mgP/l	7,0				9,4			8,5
Ortofosfat	mgP/l	5,7				8,7			7,9

ANLEGGSDIAGNOSE									
	I orden			I orden			I orden		
	Ja	Nei		Ja	Nei		Ja	Nei	
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 Kjemikaliinnblanding		●	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 Luffere/blåsemaskiner		●	23 Vannføringsmåling		●	37			
10 Luftmengder	●		24 Kloreringsutstyr			38			
11 Overløpsrenne sed. 2	●		25 Spylevann for renhold		●	39			
12 Flyteslam »	●		26 Vask m/varmt vann		●	40			
13 Slamskrape etc. »			27 Rekkverk, sikringsutstyr		●	41			
14 Returslambføring »	●		28 Støy			42			

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

KOMMENTARER									
<p>Pkt. 1: Regnvannsoverløpet er plassert i uisolert kum utenfor anlegget. Overløp har ikke rist. Det ble opplyst at en hadde periodevis slamflukt ved regnvær - regnvannsoverløpet bør stilles slik at dette unngås. Pkt. 9: Det er bare én blåsemaskin på anlegget, det bør være to for å sikre kontinuerlig drift. Pkt. 16: Tilbakeslagsventiler for doseringspumpen virker ikke. Pumpen slutter å suge ved lange pauser mellom tilslag (styrt av vannføringsmåler). Pkt. 18: Flokkulering ved luftinnblåsing er lite effektiv. Pkt. 23: Vannføringsmåler er ikke riktig kalibrert mot tavleinstrument. Pkt. 25: Vanntrykket er for lavt (0,5 bar) for spyling.</p>									

VURDERING – KONKLUSJON

Brekken renseanlegg er plassbygget med biologisk-kjemisk rensing (etterfelling).

Det er luftet lagertank for slam. Det er dimensjonert for 400 personer. Ved besøk var 120 personer tilknyttet.

Anlegget virket ikke helt godt ved vårt besøk. Den sterke nitrifikasjonen bidrar til lav pH i luftetank og mellomsedimentering. Da pH i etterfellingstrinnet faktisk er høyere enn i mellomsedimenteringen, er det åpenbart at kjemikalietilførsel ikke hadde virket umiddelbart før vårt besøk. Dette vises også på analysene for fosfor.

Renseanleggets sedimenteringsbassenger er støpt uten slamlokker. Det er derfor satt inn løse plater på skrå mot bassengvegger for å lede slamm ned til slampumpenes sugestusser. Bak platene er det åpent, og slam som samles her går i forråtnelse.

Lufting i slamlagringstanken er for svak - det er for få lufftere med for liten kapasitet til å holde slamm aerobt.

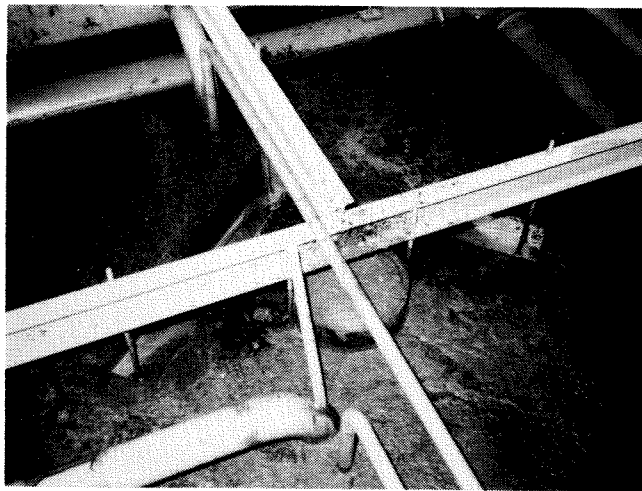
Det vil være store problemer med å drive etterfelling ved dette anlegg når en har så kraftig nitrifikasjon. Nitrifikasjonen medfører en senking av pH og bufferkapasitet som gjør det vanskelig å oppnå optimal fosforfjerning da riktig dosering vil gi for lav pH for god flokkoppbygging. Vi anbefaler derfor å forsøke kalking direkte i luftetanken én gang pr. dag. Pumpen for kjemikaliedosering må også settes i stand, og doseringen justeres, forsøksvis til 140 g teknisk aluminiumsulfat pr. m³ avløpsvann. Kalkdosen må deretter avpasses slik at pH ikke synker under 5,8 i etterfellingstrinnet (pH bør heller ikke overstige 6,3). Erfaringsmessig vil mengden hydratkalk være i størrelsesorden 50 g/m³. For 120 personer tilknyttet, blir døgn dosen da 1,5 kg hydratkalk. Det er imidlertid svært viktig å følge utvikling av pH den første tiden etter å at man har startet kalking.

Anlegget har en viss overkapasitet på blåsemaskinen. Denne luften kunne med fordel brukes i slamlagringstanken slik at denne kan fungere som aerob stabilisering. For å oppnå dette, må det monteres flere lufftere og grovere lufterledning dit.

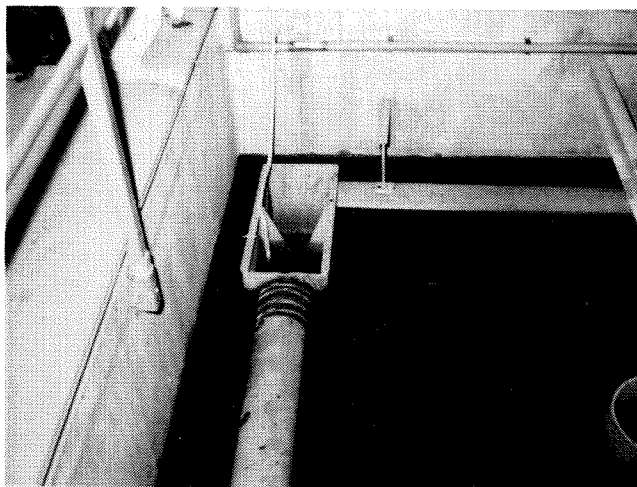
Det bør monteres trykkforsterker slik at spylevann kan brukes til daglig renhold.



Brekken renseanlegg



Mellomsedimentering med flyteslamavdrag som en V i midten.

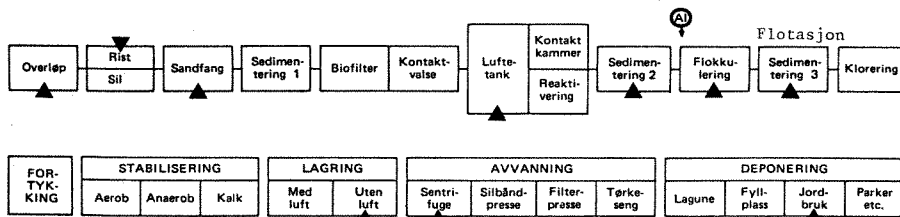


Ettersedimentering med målekasse for vannføring.

RØROS RENSEANLEGG

Anleggets navn	Røros	Anleggstype	Biologisk/kjemisk (etterfelling)	Dato	3/9-77
Anleggets eier	Kommunen	Dim. belastning (personer)	5000	Undersøkt av	Lundar/Malme
Kommune	Røros	Driftoperatør(er)	Reidar Sandnes	Utslippssted	Håelva til
Fylke	Sør-Trøndelag	Driftoperatørkurs	Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>	Glomma	

FLYTESKJEMA



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

BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: 2000-2500

Type industri tilknyttet:

Ledningsnett: Kombinert
 Separat

Pumping inn på anlegget: Ja
 Nei

Målested	Tavle								
Vannføring (l/s)	18								
Tidspunkt	9.30								

Returslammengde (l/s): 23

Overskuddslammengde: 10-15 m³ avvannet/uke

Kjemikaliedosering:

Støy: 77 dB(A) i bassenghall; 53 dB(A) i spiserom

ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

	Innløp	Sed. 1	Luftetank	Luftetank	Slamretur	Sed. 2	Flokkulering	Sed. 3	Utløp
Temperatur	oC	12,3		12,8		12,9	12,3		13,0
Siktedyp	cm						60		
Sedimenterbart stoff	ml/l						1,5		0
Slamvolum (30 min.)	ml/l			360		880			
pH		7,40		7,00		6,85	6,90	6,05	6,30
Oksygeninnhold	mgO ₂ /l			1,0			0,5		
Oksygenopptak	mgO ₂ /l/min.			0,6					
Suspendert stoff	mg/l	488		4610		7490	90		51
Flyktig suspendert stoff	mg/l	440		1590		4940	63		50
Kjemisk oksygenforbruk	mgO/l	424					78		25
Biokjemisk oksygenforbruk	mgO ₂ /l						5		1
Nitritt - nitrat	mgN/l			0,2					0,1
Total fosfor	mgP/l	5,9					2,5		0,12
Ortofosfat	mgP/l	3,2					1,3		0,1

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 Kjemikaleinnblanding	●		31 Rejektivann fra sentr.		●			
4 Overløpsrenne sed. 1			18 Flokkulering	●		32 Elektrisk opplegg		●			
5 Flyteslam »			19 Overløpsrenne sed. 3		●						
6 Slamskrape etc. »			20 Flyteslam »								
7 Slampumpe »			21 Slamskrape, etc. »	●							
8 Omrøring luftetank	●		22 Slampumpe »								
9 Luftere/blåsemaskiner	●		23 Vannføringsmåling	●							
10 Luftmengder		●	24 Kloreringsutstyr								
11 Overløpsrenne sed. 2		●	25 Spylevann for renhold	●							
12 Flyteslam »		●	26 Vask m/varmt vann	●							
13 Slamskrape etc. »		●	27 Rekkverk, sikringsutstyr	●							
14 Returslamføring »		●	28 Støy	●							

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

KOMMENTARER									
<p>Pkt. 3: Mammutpumpe for sand fra sandfanget er for svak. Pkt. 10: Oksygenkonsentrasjonen i luftetanken er for lav - den bør ligge over 2 mg O₂/l. Pkt. 12: Flyteslam unnslipper avdragsrenne. Pkt. 14: Returslamføring er 23 l/s - tilsvarer 2 ggr. middeltilrenning. Det bør forsøkes å senke returslamføringen slik at roligere strømningsforhold fås i bassengene. Pkt. 19: Ventil for regulering av vannstand i flotasjonskammer er i ustand. Pkt. 31: Rejektivannet fra sentrifugen går direkte til flokkuleringskammer - burde isteden ledes til innløp eller sandfang. Pkt. 43: Driftsinstruksen er generell og mangelfull. Pkt. 50 og 51: Siktedypskive og oksygenmeter mangler - det bør skaffes. Pkt. 53: Det elektriske opplegget - motorer, motorvernbytere osv. synes svakt dimensjonert med hyppige driftsstopp til følge. Årsakssammenheng er uklar.</p>									

VURDERING – KONKLUSJON

Røros renseanlegg er utført som aktivslamanlegg med etterfelling. Slamavskilling i etterfellingsdelen skjer med flotasjon. Overskuddsslam lagres uten lufting og avvannes i sentrifuge.

Anlegget er dimensjonert for 5000 personer, og det var ~ 2500 personer tilknyttet på prøvedagen. Renseanlegget mottar vann fra Røros by. Ledningsnett er kombinert, og overvanns- og infiltrasjons-vannmengden kan til tider være stor.

Analysen og anleggsdiagnose viser at anlegget virker godt. Det var imidlertid for lav oksygenkonsentrasjon i luftetanken. Den bør være større enn 2 mg O₂/l. Det finnes imidlertid luft tilgjengelig fra blåsemaskiner. Omrøringen var dessuten god, så en kan anta at det var tilfeldig høy belastning ved besøket.

Mellomsedimenteringen hadde slamflukt til tross for at den hydrauliske belastningen var lav. Årsakene kan ligge i høy returslamføring og ugunstig form på bassengene. Skrapeverket som dykker ned i vannet nær utløps- og flyteslamrennen, kan også ha betydning. Denne slamflukt betyr ikke så mye for det totale renseresultatet da det jo er ytterligere et trinn bak.

Ristgods samles i plastsekker, containere ville være mer rasjonelt. Sandpumpe fra sandfang er av mammuttype. Den er for svakt dimensjonert.

Fellingstrinnet har kjemikaliedosering styrt proporsjonalt mot vannføringen. Det finnes utstyr for pH-overstyring av kjemikaliedoseringen, men dette er ikke montert. Dispersjonsvann til flotasjonsenhet tas fra det rensede utløpsvann. Dispersjonsmengden reguleres med kik-kraner. Disse er vanskelig å regulere, nålventiler er et bedre alternativ. Nivåregulering i flotasjonstanken skjer ved egen ventil - denne var i ustand ved besøk.

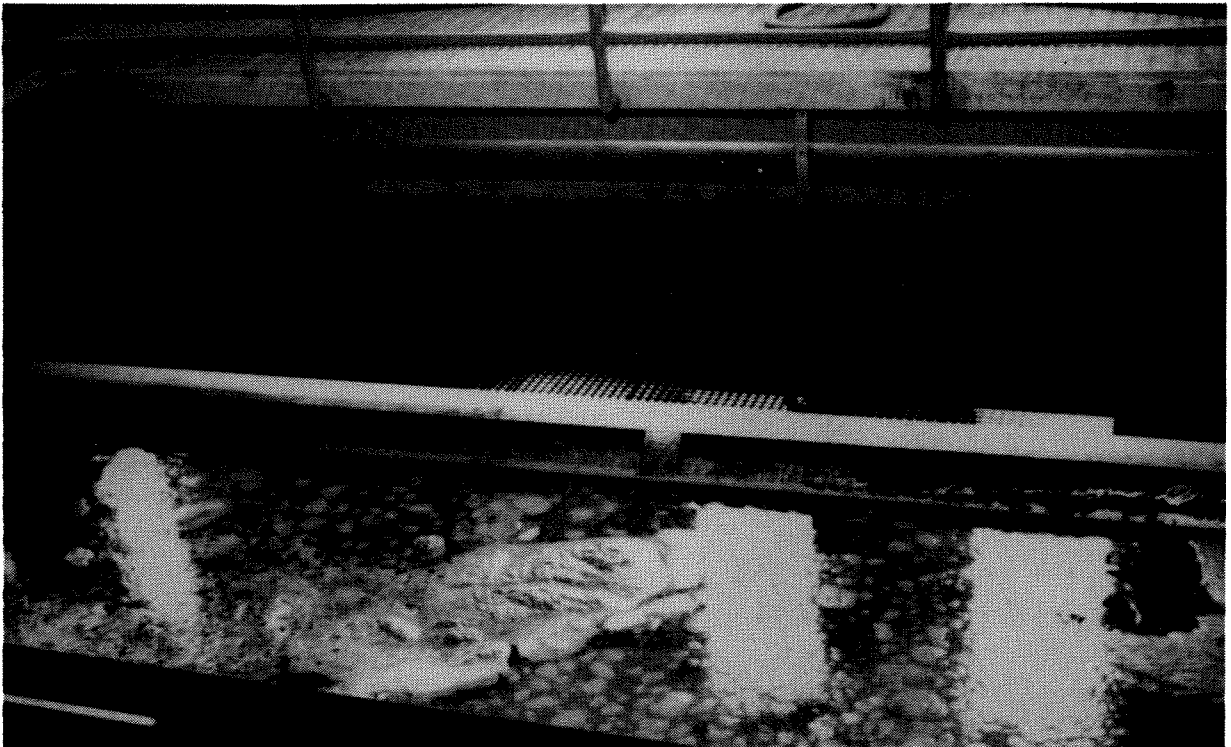
Det finnes driftsinstruks for dette anlegg, men den er svært generell og mangelfull. Renseanleggets laboratorium var velegnet til driftsanalyser, men utrustningen var litt sparsom. Anlegget er så avansert at det krever kontinuerlig overvåking på dagtid.

Røros renseanlegg var meget pent, rent og veldrevet.



Røros renseanlegg

Mellomsedimentering med kjedeskraper
og renne for flyteslam



ANLEGGSDIAGNOSE											
		i orden	ikke i orden			i orden	ikke i orden			i orden	ikke i orden
1	Regnvannsoverløp	●		15	Pumping oversk.slam sed. 2			29	Korrosjon, rekkv., gangbane	●	
2	Rist m/utstyr			16	Kjemikaliedosering	●		30	Korrosjon, maskinelt utstyr	●	
3	Sandfang m/utstyr			17	Kjemikalleinnblanding	●		31			
4	Overløpsrenne sed. 1			18	Flokkulering	●		32			
5	Flyteslam »			19	Overløpsrenne sed. 3	●		33			
6	Slamskrape etc. »			20	Flyteslam »	●		34			
7	Slampumpe »			21	Slamskrape, etc. »			35			
8	Omrøring luftetank			22	Slampumpe »			36			
9	Lufters/biøsmaskiner			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	Returløsmføring »			28	Støy	●		42			

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

KOMMENTARER									
Pkt. 23: Det er ikke mulig å måle vannføringen inne i anlegget. Vår måling ble gjort på utløpsledningen i sifonkum for sandfiltergrøftene, men allikevel kan vannføring beregnes fra pumpetimeteller. Pkt. 27: Det mangler gangbane for kontroll og renhold av anleggets øvre deler. Arbeidet må delvis skje fra stige. Pkt. 43 - 47: Driftsinstruks, driftsskjema og driftsutstyr mangler.									

VURDERING – KONKLUSJON

Solbakken skoles renseanlegg er et prefabrikkert renseanlegg med biologisk rensing og etterfelling. Dessuten finnes det trekamret slamavskiller foran anlegget med pumping til en fordelingskasse der tilførselen til anlegget reguleres ved hjelp av en strupeskive. Overskuddet ledes tilbake til pumpekummen. Anlegget er meget sammenbygget. Det biologiske trinn er utformet som kontaktvalse og slamavskilling skjer i lamellseparator (se bilde). Slamlagringstanken ligger rett under resten av anlegget med åpen forbindelse til lamellseparator. Utløpet fra renseanlegget ledes til en kum med sifon for støtfordeling til sandfilter-grøfter. Det var mulighet til prøvetaking etter sandfilter - vannføringen ut av filtret var imidlertid nær null ved besøk.

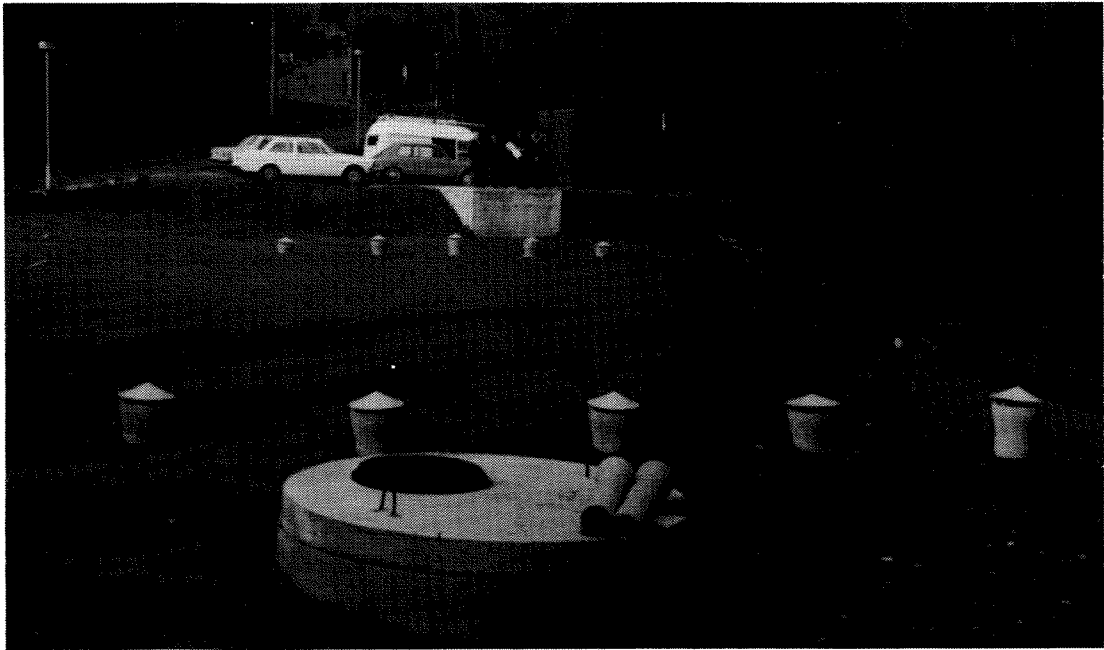
Ved vårt besøk syntes anlegget å virke godt. Analysene på utløpsvannet viser imidlertid høy verdi for fosfor - dette må ses i sammenheng med den lave kjemikaliedosen 42 g/m^2 . Det er også tydelig at innløpsvannet er sterkt fortynnet - en kan mistenke infiltrasjon og overvann. Belegget på kontaktvalse-platene var også noe sparsomt.

Driften av dette anlegg er litt vanskelig pga. mangel på gangrister. Det er også vanskelig å komme til i overløpskasse som sitter oppunder taket. Denne kan imidlertid spyles ved hjelp av en fastmontert vannledning. Trauet til biorotorene mangler bunnuttapping.

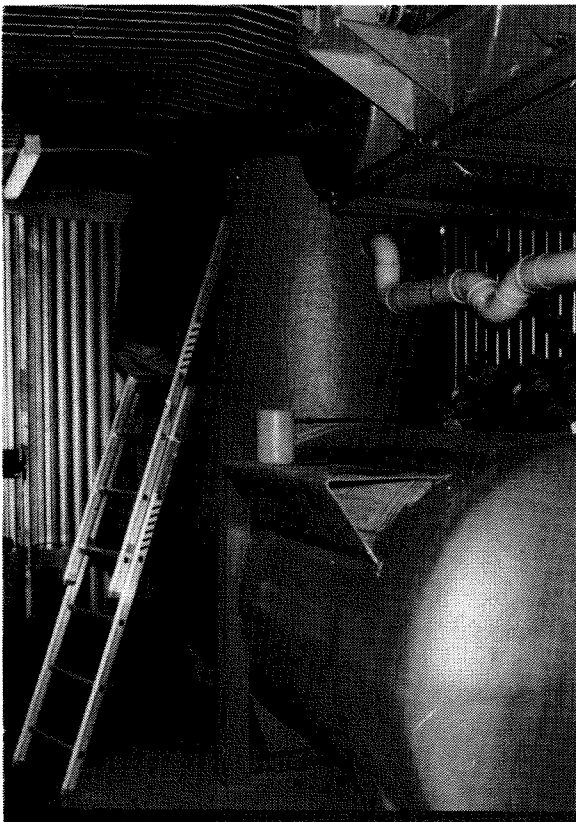
Et annet problem som kan oppstå med denne anleggstype, er at det er vanskelig å kontrollere slamnivået i slamtanken. Slam som ligger for lenge i slamtanken, blir lett anaerobt og forstyrrer/tetter lamellseparatoren (dette problem søkes rettet på Nybygda renseanlegg ved ombygging beskrevet i NTNFs Utvalg for drift av renseanleggs prosjektrapport 8, november 1977).

Adkomst til sifonkum er noe vanskelig - det burde være dør istedenfor kumlokk når forholdene eller ligger tilrette for det. Anskaffelse av driftsutstyr og driftsskjema er påkrevet for å kunne utføre en nødvendig egenkontroll.

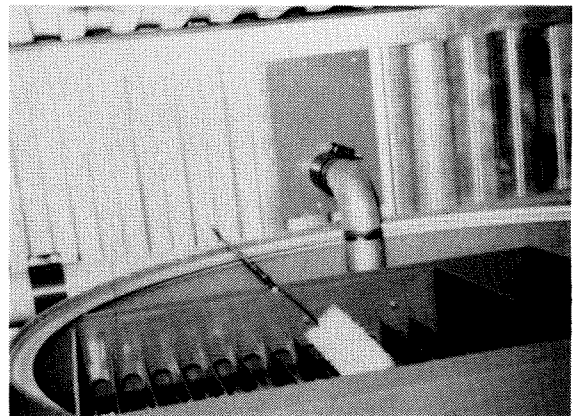
Solbakken renseanlegg var pent, rent og veldrevet.



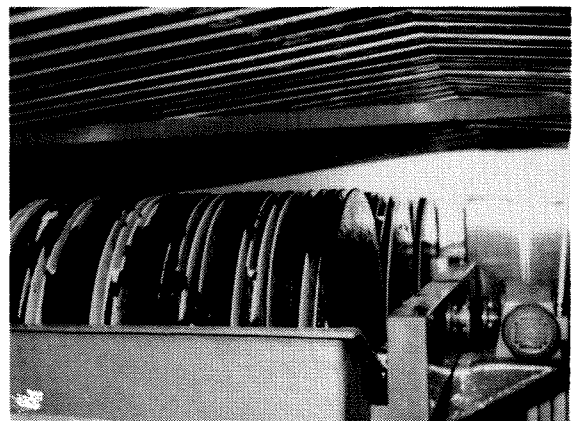
Solbakken skoles renseanlegg. En ser i forgrunnen ventilasjonsrørene fra de kunstige sandfiltergrøfter. Til venstre for renseanlegget er sifonkum for rensset vann, og helt i forgrunnen er prøvetakings-kum for filtrert vann.



Interiør med slamtank. Bemerk adkomst til lamellseparator



Lamellseparator



Kontaktvalse