

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

PRA 2.10

O – 52/75

Driftsundersøkelse av renseanlegg
i
Østfold

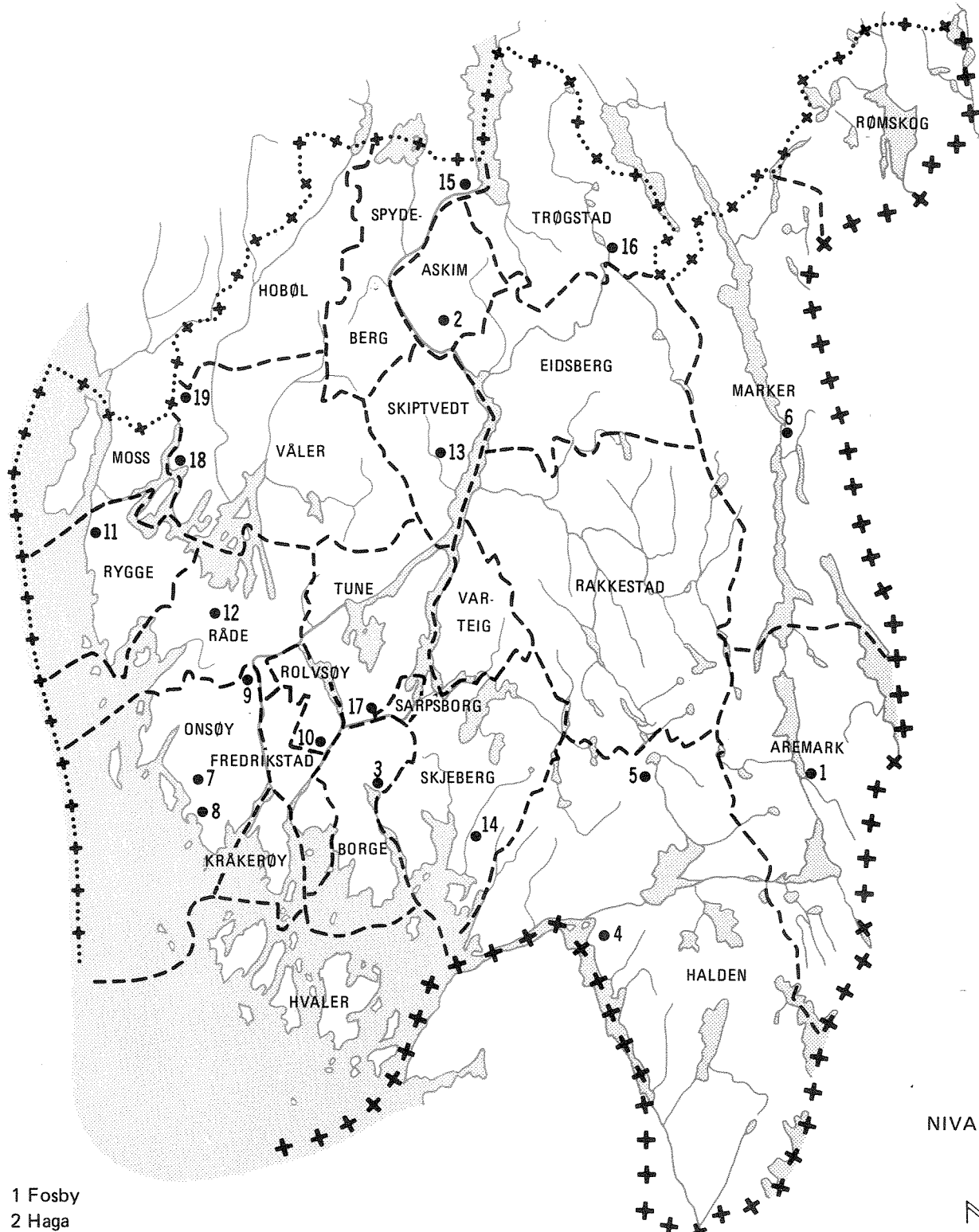
10. juni 1976

*Siv.ing. Bjarne Paulsrud
Ingeniør Jan Hansen
Ingeniør Arne Lundar*

Instituttssjef Kjell Baalsrud

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side:
OVERSIKT OVER RENSEANLEGG I ØSTFOLD	3
INNLEDNING	4
MÅLEMETODER OG -UTSTYR	5
FOSBY RENSEANLEGG	AREMARK 6
HAGA RENSEANLEGG	ASKIM 9
SKIVIKA RENSEANLEGG	BORGE 11
RISUM RENSEANLEGG	HALDEN 14
ØSTERBO RENSEANLEGG	HALDEN 17
ØRJE RENSEANLEGG	MARKER 20
LILLENG RENSEANLEGG	ONSØY 22
SLEVIK RENSEANLEGG	ONSØY 24
ØRMEN RENSEANLEGG	ONSØY 27
VALLEFJELLET RENSEANLEGG	ROLVSØY 30
FESTE GÅRD RENSEANLEGG	RYGGE 33
AARNEBERGBEKKEN RENSEANLEGG	RÅDE 35
MEIERIBYEN RENSEANLEGG	SKIPTVET 38
HØK RENSEANLEGG	SKJEBERG 41
MARIAHOLM SKOLESENTERS RENSEANLEGG	SPYDEBERG 44
TRØGSTAD BATTERIS RENSEANLEGG	TRØGSTAD 47
HANNESTAD RENSEANLEGG	TUNE 50
TEXNÆS RENSEANLEGG	VÅLER 53
VÅLER BATTERIS RENSEANLEGG	VÅLER 56



NIVA - 76

RENSEANLEGG I ØSTFOLD

- 1 Fosby
- 2 Haga
- 3 Skivika
- 4 Risum
- 5 Østerbo
- 6 Ørje
- 7 Lilleng
- 8 Slevik
- 9 Ørmen
- 10 Vallefjellet
- 11 Feste gård
- 12 Aarnebergbekken
- 13 Meieribyen
- 14 Høk
- 15 Mariaholm skolesenter
- 16 Trøgstad batteri
- 17 Hannestad
- 18 Texnes
- 19 Våler batteri



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 undersøkelserne. Øvrige analyser er utført etter de vanlige metoder som benyttes ved NIVA's rutinelaboratorium.

Sedimenterbart stoff

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

Slamvolum

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

pH

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

Oksygeninnhold

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

Oksygenopptak

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

Mikroskopering

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

Støy

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

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

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

KOMMENTARER											
<p>Pkt. 8 og 10: Lufttilførselen var for liten slik at oksygeninnholdet i luftetanken var for lavt. Det hadde samlet seg et tykt lag av slam og tyngre materiale på bunnen av luftetanken (1-2 m tykt). Lufttilførselen ble øket, og ellers må avsetningene i luftetanken fjernes med septiktankbil. Pkt. 12: Det bør installeres skumskjerner langs overløpsrennen. Pkt. 23: V-overløpet er vanskelig tilgjengelig for vannføringsmåling. Det skal imidlertid monteres limnigraf. Pkt. 25 og 26: Det er foreløpig ikke ført vann fram til anlegget. Dette skal gjøres, og det bør samtidig installeres vask med varmt vann. Pkt. 28: Støynivået er altfor høyt på denne anleggstypen. Blåsemaskinen bør skjermes evt. plasseres i eget rom. Pkt. 31: En bør redusere pumpevolumet i pumpekummen (senke øvre nivåvippe) slik at støtene på anlegget blir mindre.</p>											

VURDERING - KONKLUSJON

Anlegget går nå som et biologisk renseanlegg, men det er installert doseringsutstyr for kjemisk felling i tillegg (simultanfelling). Dette kan imidlertid ikke settes i drift før kommunen har fått ført fram vannledning til anlegget.

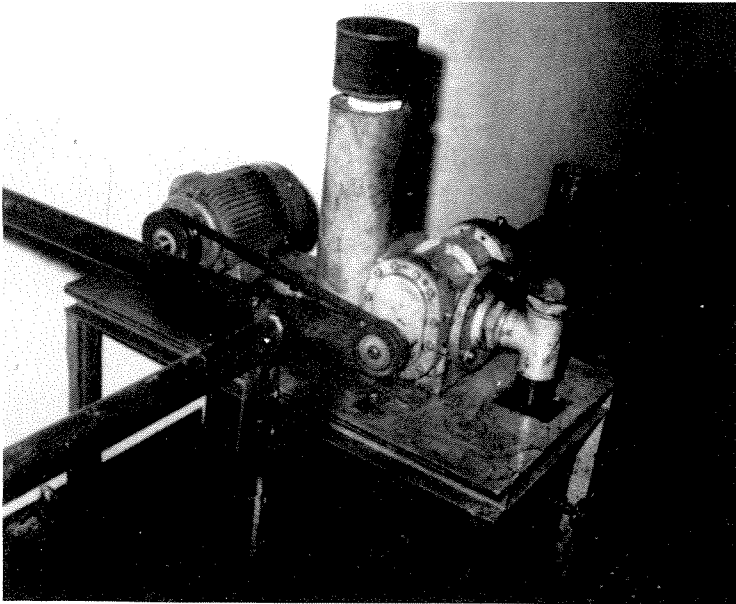
Analysene av utløpsvannet viser lave verdier både for suspendert stoff (SS = 51 mg/l) og organisk stoff (KOF = 33 mg O₂/l, BOF₇ = 20 mg O₂/l), dvs. anlegget virket bra på prøvedagen.

Det er viktig å få fjernet alt det tyngre materialet som ligger på bunnen av luftetanken, slik at en får benyttet hele luftetankvolumet effektivt og samtidig kan få økt oksygeninnholdet der. Likeledes bør blåsemaskinen skjermes evt. plasseres i et eget rom.

Se for øvrig under "Kommentarer" ovenfor.



Fosby renseanlegg.



Kun én blåsemaskin, ingen reservekapasitet. Ingen støyskjerming i det hele tatt.

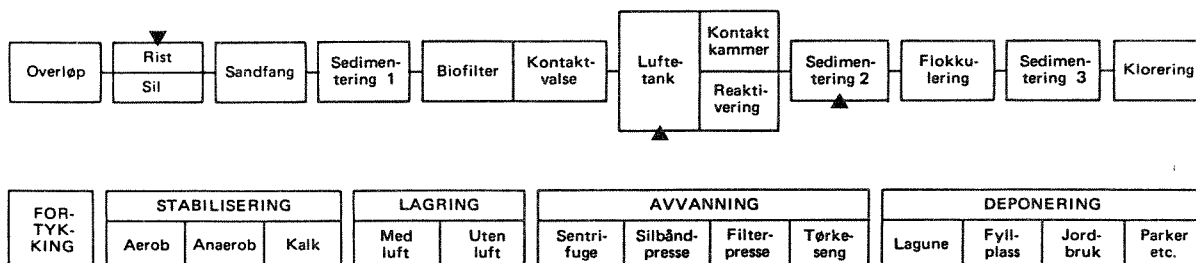


Kjemikaliesilo og doseringsutstyr som venter på rentvannstilførsel for å kunne tas i bruk.

HAGA RENSEANLEGG

Anleggets navn	Haga	Anleggstype	Biologisk (METOXY)	Dato	3.3.76
Anleggets eier	R. Karlsen & Sønner A/S	Dim. belastning (personer)	15	Undersøkt av	Paulsrud/Lundar
Kommune	Askim	Driftsoperatør(er)		Utslipssted	Moenbekken
Fylke	Østfold	Driftsoperatørkurs	Ja <input type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>		

FLYTESKJEMA



TEGNFORKLARING:

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

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

DRIFTSUTSTYR

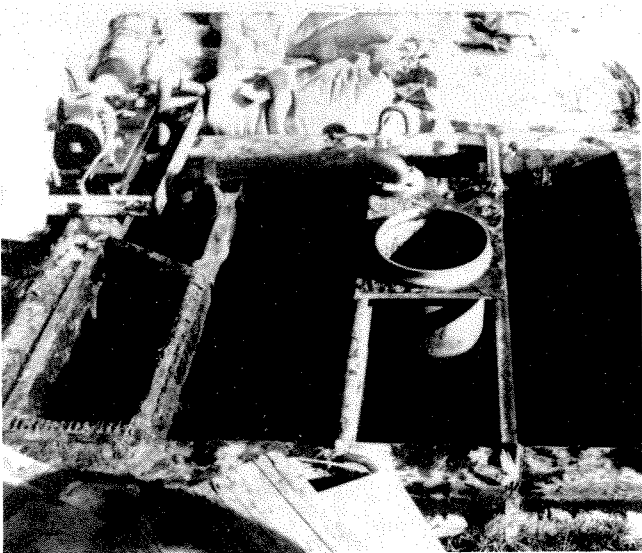
	Ja	Nei	Bør skaffes		Ja	Nei	Bør skaffes		Ja	Nei	Bør skaffes
43 Driftsinstruks	●			48 Rake		●	●	53			
44 Driftsskjema		●	●	49 Hov		●	●	54			
45 Termometer		●	●	50 Siktedypskive		●	●	55			
46 Målesylinder	●			51 Oksygen meter				56			
47 Imhoffbøger		●	●	52 pH - meter				57			

KOMMENTARER

Pkt. 9: Anlegget var ute av drift p.g.a. ødelagt blåsemaskin. Eieren av anlegget ligger i forhandlinger med leverandøren om garantispørsmål etc. Pkt. 12: Det bør installeres skumskjerm langs utløpsrennen slik at flyteslam ikke følger med i utløpet. Pkt. 31: Det bør vurderes å sette opp et lite overbygg over anlegget for å lette driften om vinteren. Pkt. 43: Driftsinstruksen er meget mangelfull.

VURDERING - KONKLUSJON

Renseanlegget er bygget i tilknytning til et blikkenslagerverksted, og hadde være ute av drift i ca. 3 måneder på grunn av ødelagt blåsemaskin. Anlegget fungerte nå som slam-avskiller, og det ble derfor ikke tatt noen prøver fra det.



Haga renseanlegg.

Blåsemaskinen står dekket av en metallkasse, men for øvrig er anlegget ikke overbygget.

ANLEGGSDIAGNOSE

	I orden			I orden			I orden	
	I orden	Ikke i orden		I orden	Ikke i orden		I orden	Ikke i orden
1 Regnvannsoverløp		●	15 Pumping oversk.slam sed. 2			29 Korrosjon, rekkv., gangbane	●	
2 Rist m/utstyr		●	16 Kjemikaliedosering		●	30 Korrosjon, maskinelt utstyr	●	
3 Sandfang m/utstyr			17 Kjemikalieinnblanding			31 Overvann		●
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 »	●	NB!	26 Vask m/varmt vann		●	40		
13 Slamskrape etc. »		●	27 Rekkverk, sikringsutstyr		●	41		
14 Returslamføring »		●	28 Støy		●	42		

DRIFTSUTSTYR

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

KOMMENTARER

Pkt. 1: Regnvannsoverløpet er svært provisorisk og gir ikke den beskyttelse mot store vannmengder som det burde. Pkt. 2: Risten har så stor stavavstand at den ikke fanger opp noe ristgods i det hele tatt. Pkt. 8: Det er store sandavsetninger (ca. 50 cm) ved luftterrene i luftetanken. Dette må tømmes med jevne mellomrom. Pkt. 12: Det må legges lemmer over sedimenteringsbassenget om vinteren p.g.a. frost. Dette vanskeliggjør den manuelle flyteslamfjerningen. Pkt. 13 og 14: Sedimenteringsbassenget har for stor, flat bunn slik at det må stakes daglig forat returslampumpen skal få tak i slammet. Returslamføringen blir også unødvendig høy for å unngå slamavsetninger og gjentetting. Pkt. 16: Kjemikaliedoseringen bør kontrolleres bedre ved hjelp av pH-målinger. Pkt. 23: Det bør installeres et V-overløp ved utløpet for vannføringsmålinger. Pkt. 26: Det bør installeres vask med varmt vann. Pkt. 28: Støynivået er altfor høyt i kompressorrommet (skal også brukes som arbeidsrom). Pkt. 31: P.g.a. kombinertlednings-system får en ofte slamflukt i anlegget. Det bør bygges et skikkelig regnvannsoverløp foran anlegget.

VURDERING - KONKLUSJON

Renseanlegget er et gammel biologisk renseanlegg uten overbygg, hvor det nå tilsettes aluminiumsulfat i luftetanken (simultanfelling). En har forsøkt å bedre forholdene for kjemisk felling ved å avgrense en del av luftebassenget omkring innløpet til sedimenteringstanken. Ved å redusere luftinnblåsing i denne sonen har man skapt en provisorisk form for flokkuleringsbasseng, som bør ha en positiv virkning.

Analysene av utløpsvannet viser at anlegget fungerte bra på prøvedagen. Verdiene for suspendert stoff (SS = 55 mg/l) og organisk stoff (KOF = 45 mg O₂/l, BOF₇ = 8 mg O₂/l) er lave og viser at den biologiske prosessen virker som den skal. Nitratinholdet i luftetanken (14 mg N/l) indikerer det samme. Verdiene for fosfor i utløpsvannet (total fosfor = 1,3 mg P/l, ortofosfat = 0,13 mg P/l) viser at også den kjemiske rensingen fungerer så bra som en kan forvente ved den enkle form for kjemisk felling som benyttes her.

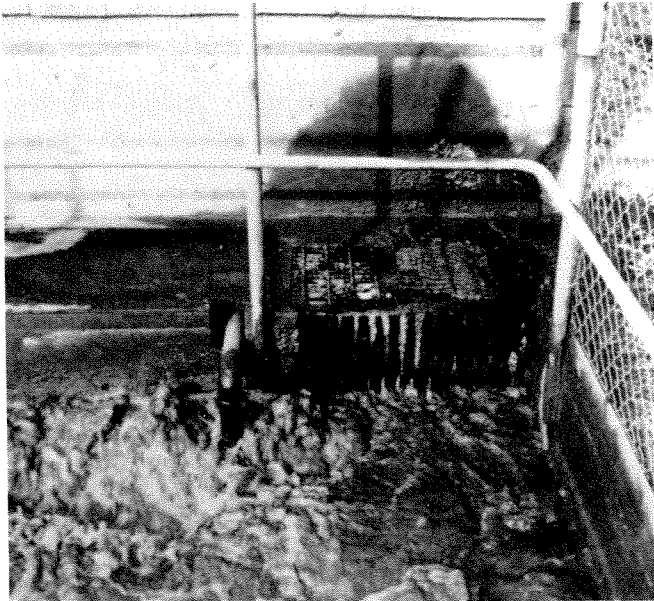
Det synes som om kjemikaliedoseringen er for høy på dette anlegg. Den lave pH-verdi i luftetanken (pH = 4,4) vil kunne medføre at den biologiske prosessen etter hvert forstyrres. Det anbefales at doseringen ikke er høyere enn at man har en pH-verdi på ca. 7 i luftetanken, da erfaringer har vist at dette er tilstrekkelig for å gi en god fosforfjerning ved simultanfelling. Lave pH-verdier kan også skyldes nitrifikasjon i luftetanken, og i slike tilfeller kan det være aktuelt med en alkalisering for ikke å få altfor lav pH ved felling med aluminiumsulfat. For øvrig bør en utbedre de forhold som er anmerket under "Kommentarer" ovenfor.



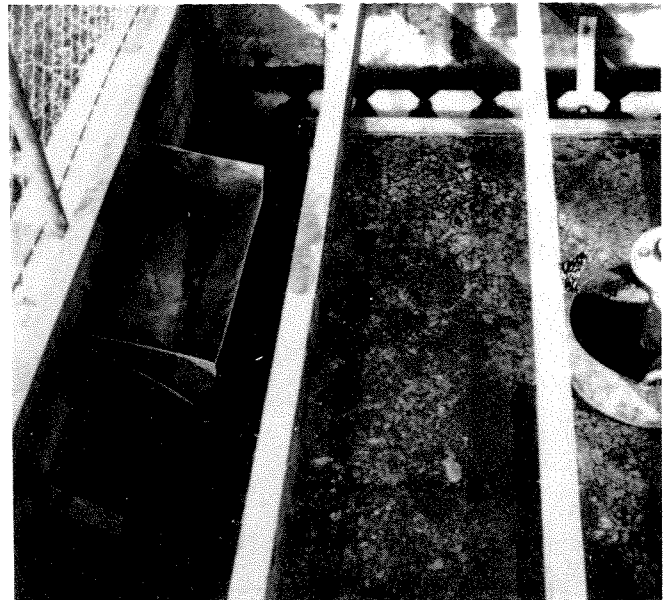
Skivika renseanlegg.



Luftetanken med det provisoriske flokkuleringskammeret ved innløpet til sedimenteringstanken.



Denne risten klarer ikke å fange opp noe særlig ristgods.



Flyteslammet skummes av og legges i en renne (til venstre på bildet) som føres ut i en tett septiktank. Om vinteren må bassenget overdekkes, og flyteslamfjerningen blir en tungvint jobb.

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	Overføring luftetank-		●				
4	Overløpsrenne sed. 1				18	Flokkulering			32	(sed.tanker)						
5	Flyteslam »				19	Overløpsrenne sed. 3			33							
6	Slamskrape etc. »				20	Flyteslam »			34							
7	Slampumpe »				21	Slamskrape, etc. »			35							
8	Omrøring luftetank		●		22	Slampumpe »			36							
9	Luftere/blåsemaskiner		●		23	Vannføringsmåling		●	37							
10	Luftmengder		●		24	Kloreringsutstyr			38							
11	Overløpsrenne sed. 2			●	25	Spylevann for renhold		●	39							
12	Flyteslam »			●	26	Vask m/varmt vann		●	40							
13	Slamskrape etc. »			●	27	Rekkverk, sikringsutstyr		●	41							
14	Returslamføring »			●	28	Støy		●	42							
DRIFTSUTSTYR																
			Ja	Nei	Bør skaffes				Ja	Nei	Bør skaffes					
43	Driftsinstruks			●	●	48	Rake		●			53	Skrape m/langt skaft		●	●
44	Driftsskjema			●	●	49	Hov		●	●		54	(for sed.bassengene)			
45	Termometer				●	50	Siktedypskive		●			55				
46	Målesylinder		●			51	Oksygen meter					56				
47	Imhoffbeger		●			52	pH - meter					57				
KOMMENTARER																
<p>Pkt. 2: Det er ingen rist på anlegget, kun en kvern. Denne gir problemer p.g.a. oppriving av filler som siden henger seg på lufterne. Kvernen bør kuttes ut. Pkt. 3: Det er ikke sandfang på anlegget til tross for delvis kombinertledningsystem. I luftetanken samler det seg store mengder sand, kaffegrut, filler etc., og denne må tømmes årlig. Siste gang ble det tømt 55 m³ med tyngre sedimentert materiale. Pkt. 11: Overløpsrennene er nylig skiftet ut, men p.g.a. avdrag bare langs ytterkantene fryser bassengene til om vinteren, og rennene skyves da ut av stilling p.g.a. issprengning, og bør justeres igjen.</p> <p>Pkt. 12: Det er ikke mulig å fjerne flyteslam om vinteren da det ligger is på bassengene.</p> <p>Pkt. 14: Det er ikke mulig å måle returslamføringen. Pkt. 23: V-overløpet ved utløpet er rustet bort. Dette bør erstattes slik at en kan få målt vannføringen gjennom anlegget.</p> <p>Pkt. 28: Kompressorene står uskjermet inne i oppholdsrommet og gir et altfor høyt støynivå. Dette bør forandres. Pkt. 31: Overføringen fra luftetank til de to sedimenteringsbassenger skjer via en kanal. Dette gir en dårlig fordeling, samt at det er problemer med frysing om vinteren. Pkt. 43-53: Det manglende driftsutstyr bør anskaffes.</p>																

VURDERING - KONKLUSJON

Dette er et gammelt biologisk anlegg (1963) uten overbygging av bassengene.

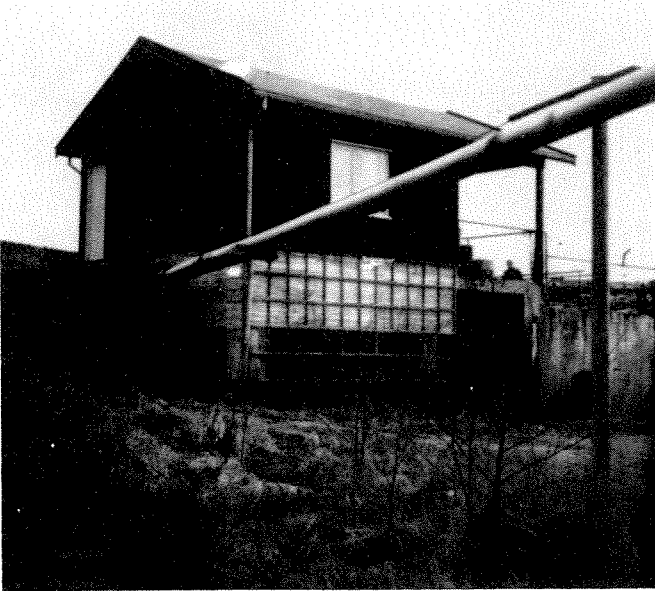
Analysene av utløpsvannet viser at renseanlegget fungerer relativt tilfredsstillende.

Innholdet av organisk stoff er imidlertid noe høyt (KOF = 115 mg O₂/l, BOF₇ = 42 mg O₂/l).

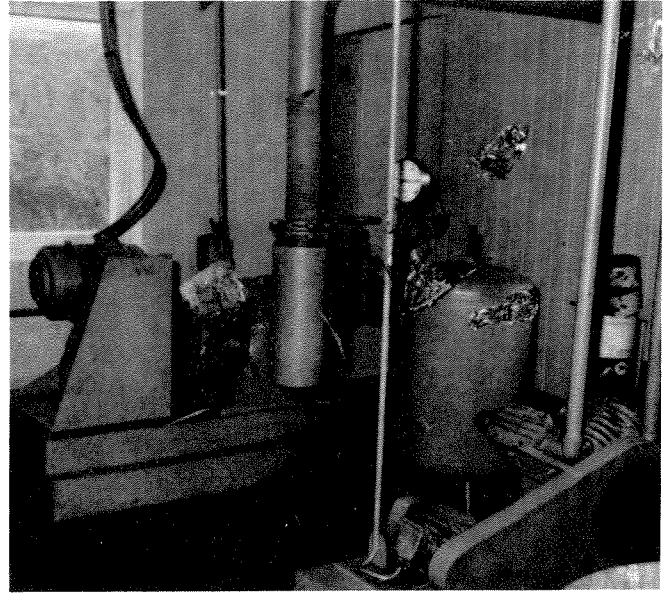
Dette skyldes sannsynligvis at en del slampartikler følger med utløpsvannet (SS = 55 mg/l).

Slammet i anlegget er ikke stabilt (oksygenopptak = 0,2 mg O₂/l/min. = 4 mg O₂ pr. gram flyktig suspendert stoff pr. time). Det bør derfor settes ned luftere i den eksisterende slamlagringstanken, slik at denne kan brukes til aerob stabilisering av overskuddslammet fra renseanlegget.

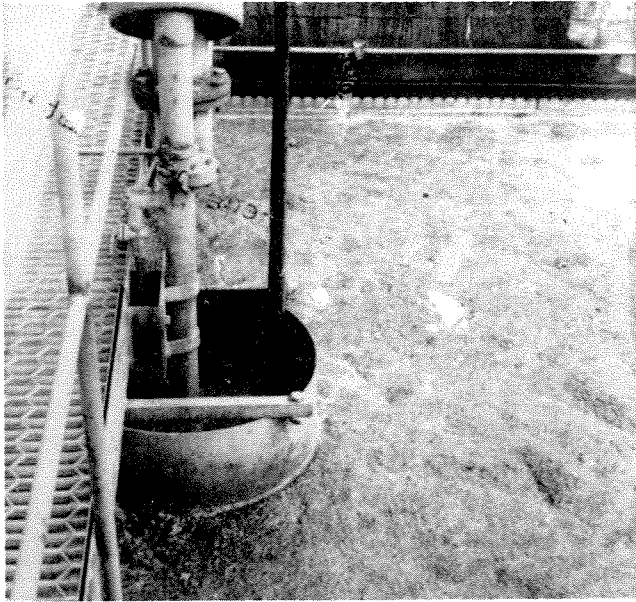
Under "Kommentarer" ovenfor er det anmerket en rekke ting. En utbedring av disse forhold vil bidra til å lette driften og tilsynet av renseanlegget i fremtiden.



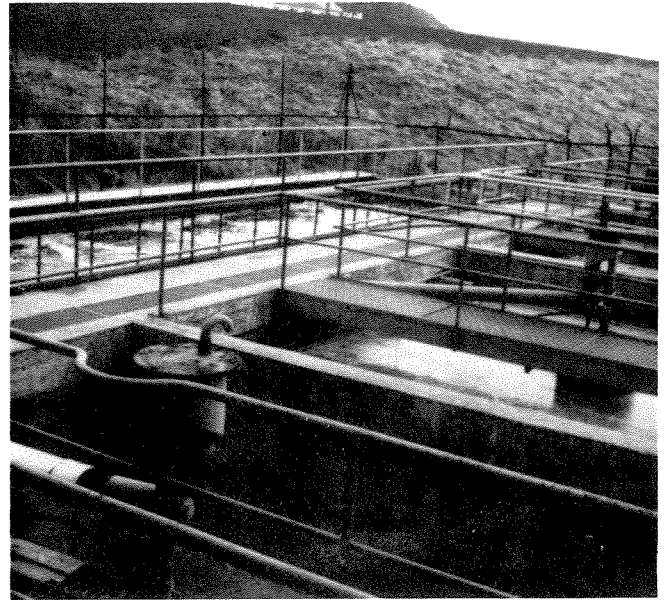
Risum renseanlegg.
(Den ene tilførselsledningen er lagt over bakken det siste stykket.)



Kompressor og blåsemaskin står uskjermet i driftsoperatørens oppholdsrom.



Tilfrosset sedimenteringsbasseng.

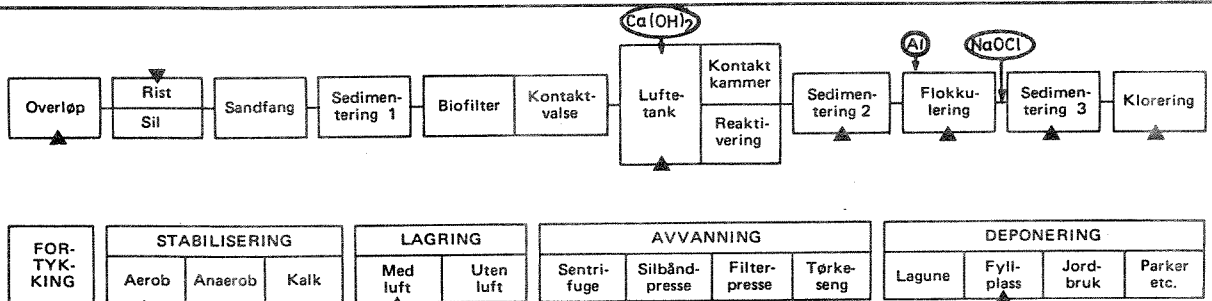


Oversikt over bassengene (slamtank i forgrunnen).

ØSTERBO RENSEANLEGG

Anleggets navn	Østerbo	Anleggstype	Biologisk-kjemisk (INKA, etterfelling)	Dato	5.3.76
Anleggets eier	Østfold fylke	Dim. belastning (personer)	600 Paulsrud	Undersøkt av	Hansen
Kommune	Halden	Driftsoperatør(er)	Ingar Lauritzen	Utslippssted	Øgårds-tjernet
Fylke	Østfold	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: Ca. 500 Type industri tilknyttet: -
 Ledningsnett: Kombinert Pumping inn på anlegget: Ja (Bare deler av
 Separat Nei (ledningsnett).

Målested	V-overløp ved utløpet.						
Vannføring (l/s)	3						
Tidspunkt	14.15						

Returslammengde (l/s): 1,5
 Overskuddslammengde: Ca. 20 m³ hver 2-3 uke kjøres bort med en septiktankbil x)
 Kjemikaliedosering: Dosering ved vanlig drift: 125 g Al-sulfat pr. m³ (Lysaker)
 Støy: _____

x) Biologisk-kjemisk slam.

ANALYSER/DRIFTPARAMETRE

	Innløp	Sed. 1	Luftetank	Luftetank	Sed. 2	Utløp Bio	Flokkløring	Sed. 3	Utløp
Temperatur	°C								8
Siktedyp	cm				50			160	
Sedimenterbart stoff	ml/l					0			0
Slamvolum (30 min.)	ml/l		370	970					
pH		6,2	6,7			7,0	4,9		4,8
Oksygeninnhold	mgO ₂ /l		2,5		4,2			3,8	
Oksygenopptak	mgO ₂ /l/min.		0,34						
Suspendert stoff	mg/l	51	3670	11460		59			50
Flyktig suspendert stoff	mg/l	33	3070	9790		35			18
Kjemisk oksygenforbruk	mgO/l	96				80			31
Biokjemisk oksygenforbruk	mgO ₂ /l					26			9
Nitritt - nitrat	mgN/l		1,4						
Total fosfor	mgP/l	2,0				4,0			1,0
Ortofosfat	mgP/l	0,85				2,5			0,08

ANLEGGSDIAGNOSE

	I orden			I orden			I orden			I orden	
		Ikke i orden			Ikke i orden			Ikke i orden			Ikke i orden
1 Regnvannsoverløp	●		15 Pumping oversk.slam sed. 2	●		29 Korrosjon, rekkv., gangbane	●				
2 Rist m/utstyr		●	16 Kjemikaliedosering	●	NB!	30 Korrosjon, maskinelt utstyr	●				
3 Sandfang m/utstyr			17 Kjemikalieinnblanding	●	NB!	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 (Utstyr for bestemmelse			
44 Driftsskjema	●			49 Hov				54 (av ortofosfat	●		
45 Termometer	●			50 Siktedypskive	●			55			
46 Målesylinder	●			51 Oksygen meter	●			56			
47 Imhoffbeger	●			52 pH-meter	●			57			

KOMMENTARER

Pkt. 2: Maskinrenset rist er plassert ved utløpet av luftebassenget. Da det heller ikke er sandfang på anlegget, er det en del problemer med tyngre materiale som avsetter seg på bunnen av luftetanken. Det er også en god del uoppløst papir på bunnen av luftetanken. Risten bør flyttes til innløpet i luftetanken. Pkt. 16 og 23: Det var nå konstant kjemikaliedosering, da vannføringsmåleren som styrer proporsjonaldoseringen, var ute av drift. For øvrig var boblerøret som brukes for å måle vannstanden foran V-overløpet, plassert for nær overløpet. Pkt. 17: Det er mulig at det kan lønne seg å flytte doseringspunktet for Al-sulfat fra flokkuleringstanken til utløpsrøret fra mellomsedimenteringen. Dette burde gi en bedre kjemikalieinnblanding.

NB! Anlegget er meget velstelt og har en svært god drift.

VURDERING - KONKLUSJON

Renseanlegget er bygget i tilknytning til en institusjon for psykisk utviklingshemmede.

Lave pH-verdier i vannet ut fra den biologiske enheten har skapt problemer ved etterfelling med aluminiumsulfat. En har forsøkt å bedre på disse forhold ved en satsvis dosering av kalk til luftetanken (tidligere 2,5 kg pr. døgn, nå ca. 1 kg pr. døgn). For tiden gjennomføres det undersøkelser i regi av NTNf's Utvalg for drift av renseanlegg for å komme frem til den beste løsning på disse problemene.

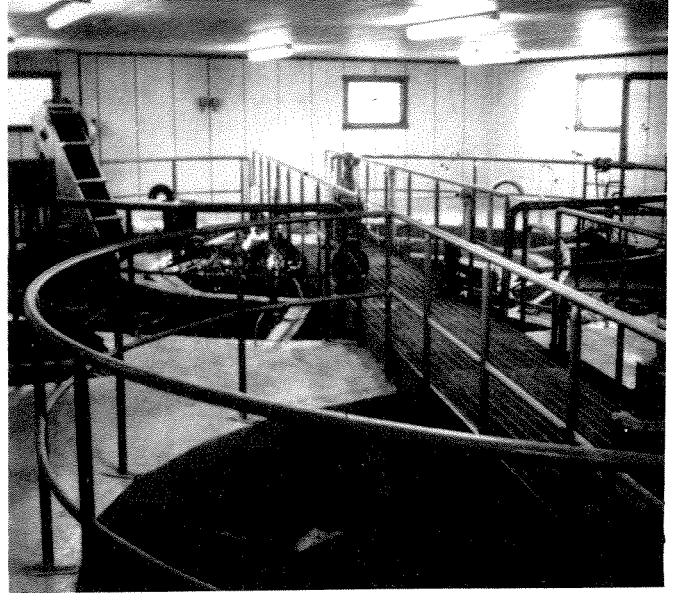
Analysene av vannet ut fra det biologiske trinnet viser at denne delen av anlegget fungerer tilfredsstillende. Det er relativt lave verdier både for suspendert stoff (SS = 59 mg/l) og organisk stoff (KOF = 80 mg O₂/l, BOF₇ = 26 mg O₂/l). En ser også at kalktilsettingen nå gir en gunstig pH i det biologisk rensede vannet (pH = 7).

Analysene av utløpsvannet (etter både biologisk og kjemisk rensing) viser lave verdier for organisk stoff (KOF = 31 mg O₂/l, BOF₇ = 9 mg O₂/l). Verdiene for suspendert stoff (SS = 50 mg/l) og total fosfor (Tot-P = 1,0 mg/l) er imidlertid noe for høye for denne type renseanlegg. Dette skyldes sannsynligvis at Al-sulfatdoseringen var for høy på prøvedagen. Årsaken til dette var at automatikken for proporsjonaldosering var i ustand, og man hadde bare en noe tilfeldig konstant dosering.

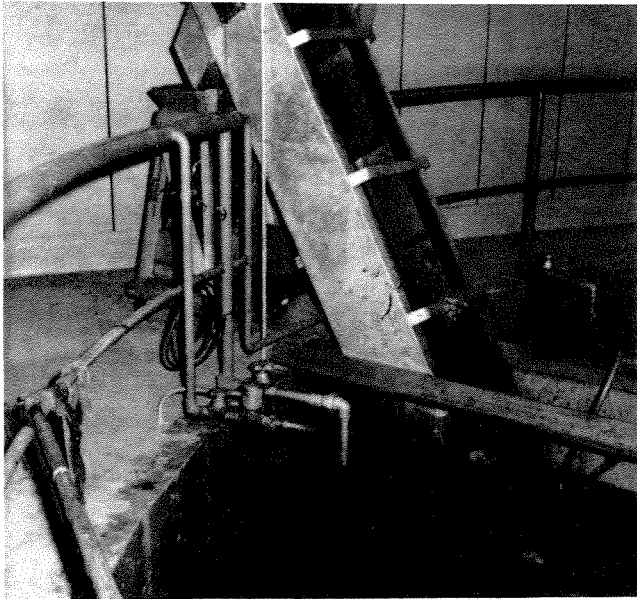
Driftsoperatøren var interessert i å få forandret den noe spesielle plasseringen av risten (ved utløpet fra luftetanken), da filler og uoppløst papir forårsaket gjentetting av lufterne. Det var for øvrig veldig lite å anmerke ved dette renseanlegget som får et meget godt tilsyn og stell.



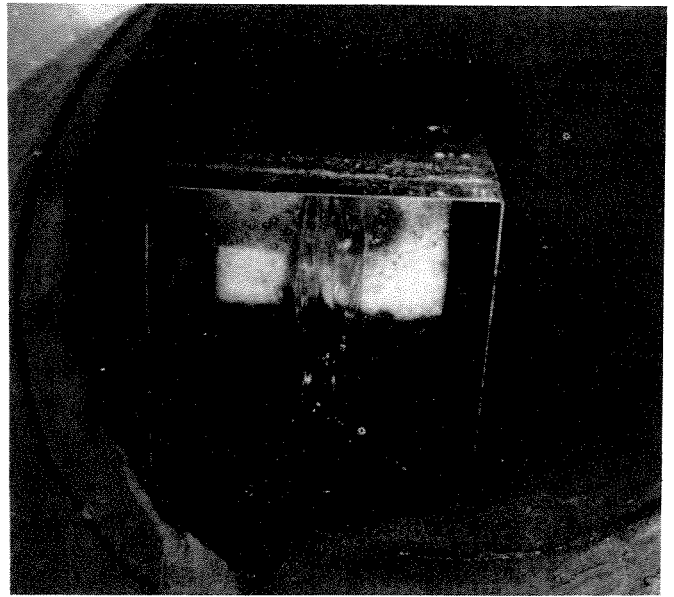
Østerbo renseanlegg.



Interiør (biologisk anlegg i bakgrunnen, kjemisk forrest).



Den maskinrensede risten er plassert nede i luftetanken ved utløpet av denne.

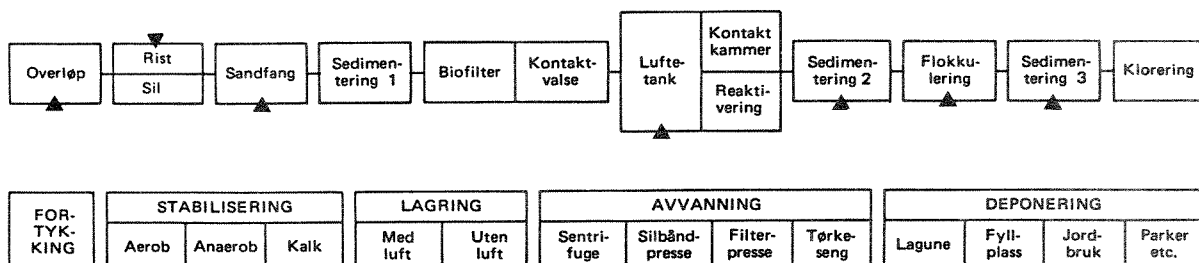


Utløpskum med V-overløp. Boblerøret for nivåregistreringer plassert for nær overløpet (rett bak dette).

ØRJE RENSEANLEGG

Anleggets navn Ørje	Anleggstype Biologisk-kjemisk (etterfelling)	Dato 4.3.76
Anleggets eier Marker kommune	Dim. belastning (personer) 1500	Undersøkt av Paulsrud
Kommune Marker	Driftsoperatør(er) Reidar Nilsen	Utslippssted Ørjeelva
Fylke Østfold	Driftsoperatørkurs Ja <input type="checkbox"/> Nei <input checked="" type="checkbox"/>	

FLYTESKJEMA



TEGNFORKLARING: ▲ Angir de enheter som finnes på anlegget

Ⓜ Angir doseringspunkt og kjemikalietype

ANLEGGSDIAGNOSE

	I orden			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 Overvann		●
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		
	●	○	●		●	○	●		○	●	○
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. 3: Overløpskanten i sandfangets fettavskillingsdel er for høyt plassert.

Pkt. 16: Det var ingen kjemikalietilsetning ennå, da man hadde problemer med nivåløfteren som skal transportere vannet fra det biologiske til det kjemiske trinnet.

Pkt. 17: Det var lagt opp til at Al-sulfaten skulle tilsettes bak en skillevegg i det ene hjørnet av første flokkuleringskammer. En vil sannsynligvis oppnå en bedre kjemikalieinnblanding ved å flytte doseringspunktet til umiddelbart foran nivåløfteren.

Pkt. 23: Parshallrennen var plassert slik at den ikke kunne brukes når anlegget ble kjørt som et rent biologisk anlegg. Ved vannføringer omkring dimensjonerende vannføring (10 l/s) var det tendens til oppstuvning i måleprofilen p.g.a. rørføringen etter rennen (vertikalt rør). Pkt. 31: Det kommer mye overvann/infiltrasjonsvann inn på anlegget. Dette kan vanskeliggjøre oppbyggingen av aktivt slam i det biologiske trinnet.

VURDERING - KONKLUSJON

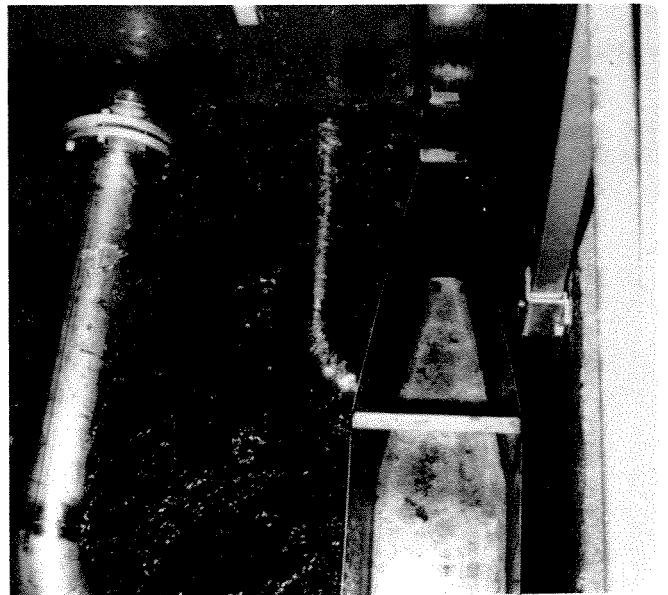
Anlegget var satt i drift ca. 1 uke før vårt besøk.

Avløpsvannet passerte bare den biologiske delen, da nivåløfteren som skulle transportere vannet til det kjemiske trinnet, var gått i stykker. Da den biologiske prosessen ikke hadde kommet i gang ennå, hadde det følgelig ingen hensikt å ta ut noen prøver fra renseanlegget.

De anmerkninger som er gjort under "Kommentarer", er basert på forholdene slik de var ved vårt besøk, dvs. det er en rekke funksjoner som en ikke kunne få vurdert.



Ørje renseanlegg.

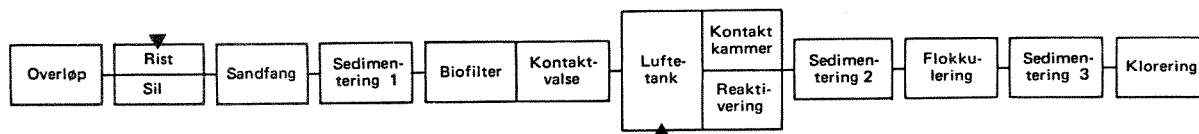


Parshallrenne med noe uheldig plassering og utforming.

LILLENG RENSEANLEGG

Anleggets navn	Lilleng	Anleggstype	Biologisk (2 stk. FLYGT 4291)	Dato	10.3.76
Anleggets eier	Lilleng vernehjem	Dim. belastning (personer)	40 Paulsrud	Undersøkt av	Hansen
Kommune	Onsøy	Driftsoperatør(er)	William Stormo	Utslippssted	Bekk til Kjølbjerg-elva
Fylke	Østfold	Driftsoperatørkurs	Ja <input type="checkbox"/> Nei <input checked="" type="checkbox"/>		

FLYTESKJEMA



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

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

BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: 43

Type industri tilknyttet: -

Ledningsnett: Kombinert
 Separat

Pumping inn på anlegget: Ja
 Nei

Målested								
Vannføring (l/s)								
Tidspunkt								

Returslammengde (l/s): _____

Overskuddsslammengde: Ca. 12 m³ pr. år.

Kjemikaliedosering: _____

Støy: _____

ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

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

VURDERING-KONKLUSJON

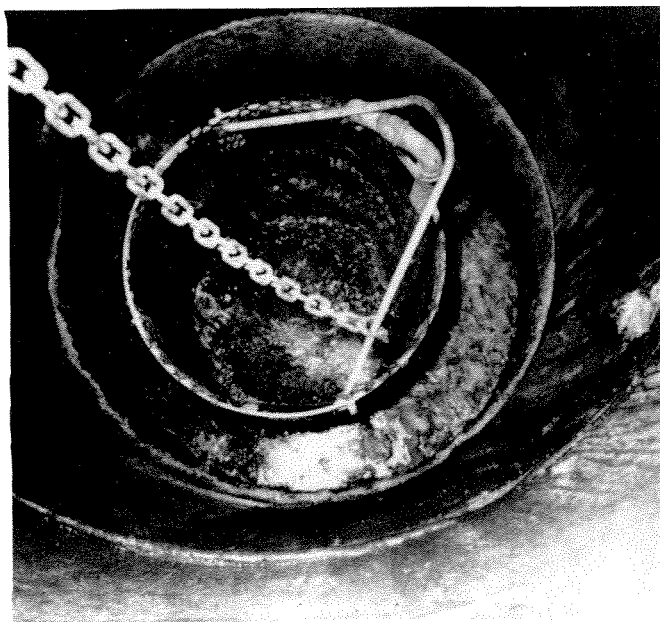
Renseanlegget er bygget i tilknytning til en institusjon og består av to parallell-koblede Flygt-anlegg. Denne anleggstype er basert på diskontinuerlig drift, hvor den samme tanken fungerer både som luftetank og sedimenteringstank. Den normale døgnsyklus med perioder for lufting, sedimentering og utpumping av rensset vann, styres av et tid-ur. Hele anlegget er nedgravet i bakken, og foran de to anlegg var det her en fordelingskum med en ristkurv under innløpsrøret. Det var luftinnblåsing i bunnen av ristkurven for å slå i stykker papir etc. som blir liggende i kurven.

Renseanlegget hadde vært ute av drift i ca. 3 mndr. på grunn av stadig gjentetting av utløps-pumpene. Det ble derfor ikke tatt ut noen prøver fra anlegget. Årsaken til problemene var sannsynligvis hull i ristkurven slik at filler, plastposer o.likn. ble ført inn i anlegget. Det var bestilt ny ristkurv, og hele anlegget skulle da tømmes for tyngre materiale, før det ble satt i drift igjen.

Det var opprettet servicekontrakt med leverandøren av anlegget, slik at man skulle ha rutinekontroll 2 ganger pr. år, og for øvrig assistanse dersom det var noe spesielt utenom disse tider.



Lilleng renseanlegg (de to Flygt anleggene i forgrunnen).



Fordelingskummen med ristkurv.

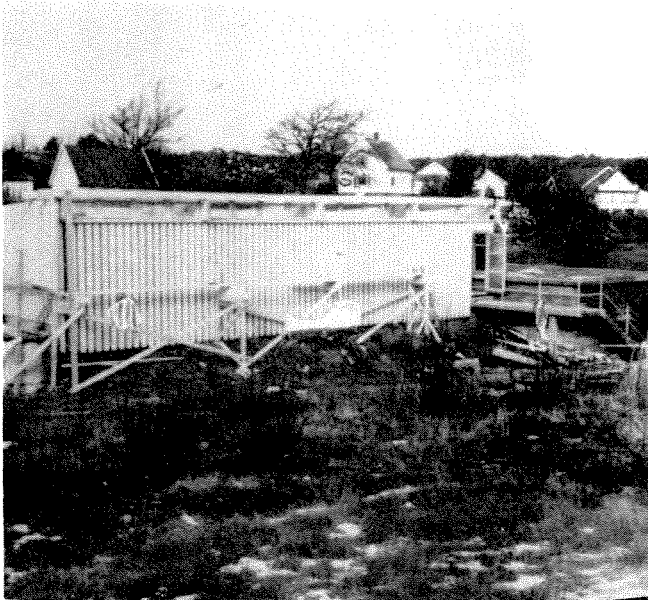
ANLEGGSDIAGNOSE														
			I orden	Ikke i orden				I orden	Ikke i orden					
1	Regnvannsoverløp				15	Pumping oversk.slam sed. 2	●			29	Korrosjon, rekkv., gangbane	●		
2	Rist m/utstyr		●		16	Kjemikaliedosering				30	Korrosjon, maskinelt utstyr	●		
3	Sandfang m/utstyr				17	Kjemikalieinnblanding				31	Overvann		●	
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	●	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	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														
<p>Pkt. 2: Innløpsristen har for stor stavavstand (4 cm) til å fjerne det den egentlig bør fjerne. Pkt. 8: Det er noe avsetninger på bunnen av tanken rundt lufterørene (30-50 cm). Dette bør fjernes før det tetter igjen lufterne. Pkt. 10: Det var for lavt oksygeninnhold i luftetanken. Lufttilførselen ble økt med en gang. Pkt. 11: Overløpsrennen trekker av vannet ujevnt, og bør justeres så godt som mulig. Pkt. 14: Returslamledningen bør føres fram til like ved innløpet til luftebassenget. Pkt. 23: Det bør installeres utstyr for vannføringsmåling (f.eks. V-overløp ved klorkontaktbassenget). Pkt. 24: Det må settes ned en skillevegg i klorkontaktbassenget for å gi den nødvendige kontakttid mellom klor og vann. Pkt. 25 og 26: Det må installeres spylevann og vask med varmt vann. I dag brukes rensed avløpsvann for spyling av anlegget. Pkt. 28: Støynivået er veldig høyt i blåsemaskinrommet, og arbeidsbenken bør derfor flyttes inn i bassenghallen. Pkt. 31: Ved regnvær og snøsmelting får en utvasking av slam fra anlegget.</p>														

VURDERING - KONKLUSJON

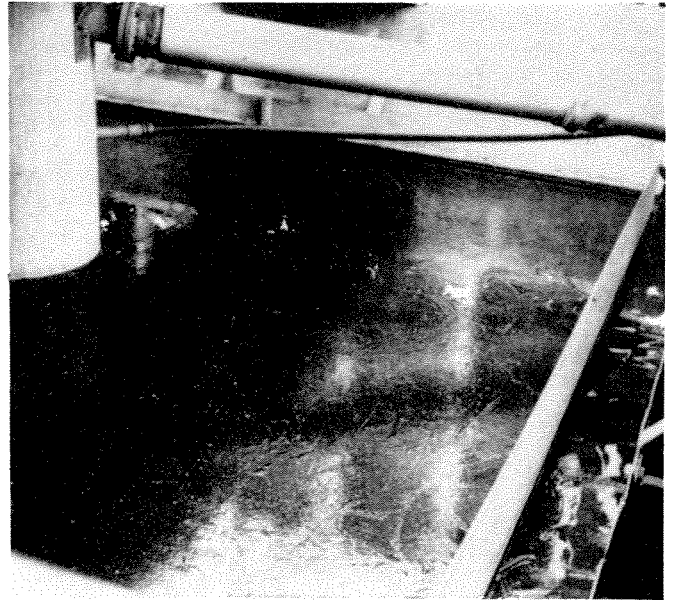
Dette er et gammelt biologisk renseanlegg (1965), hvor bassengene hittil har vært uten overbygg. Kommunen holdt nå på med å sette opp et overbygg som i første omgang blir uisolert og uten oppvarming. Kloring av utløpsvannet skjer bare i badesesongen.

Analysene av utløpsvannet viser at renseanlegget fungerte meget bra på prøvedagen idet innholdet av både suspendert stoff (SS = 32 mg/l) og organisk stoff (KOF = 53 mg O₂/l, BOF₇ = 13 mg O₂/l) var lavt i det rensede vannet.

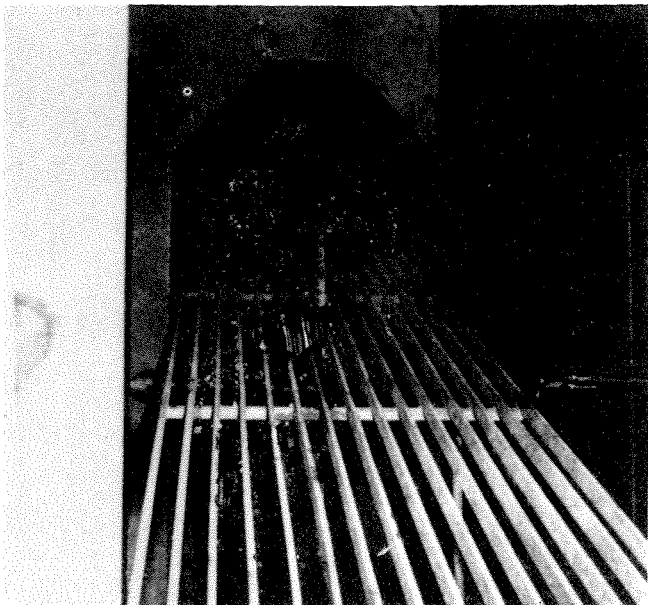
Støynivået i blåsemaskinrommet var veldig høyt (103 dB(A)). Det bør derfor lages en arbeidsplass for driftsoperatøren inne i bassenghallen, hvor han kan utføre de enklere driftsmålinger og føre driftsjournal. En må da sørge for å få til en oppvarming av bassenghallen. For øvrig bør en utbedre de andre forhold som er anmerket under "Kommentarer" ovenfor.



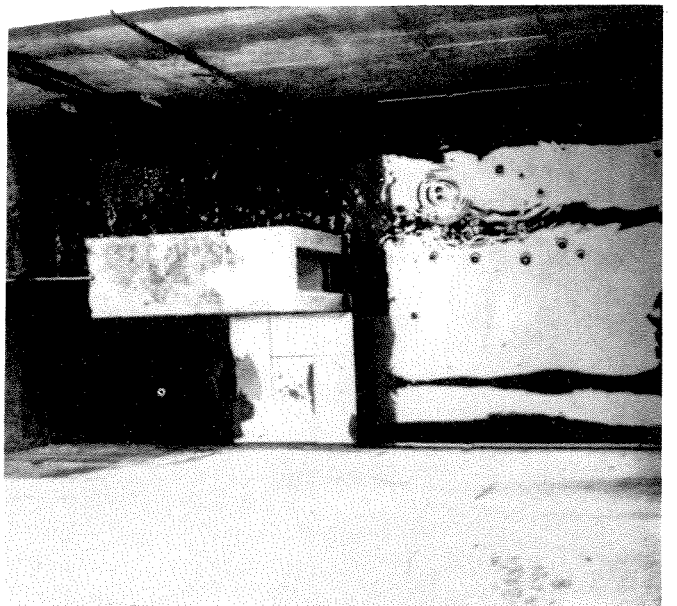
Slevik renseanlegg (nytt overbygg under oppførelse).



Sedimenteringsbassenget var tilfrosset.



Stavavstanden på denne risten er for stor til å holde tilbake det den bør.



Klorkontaktbassenget må få ny skillevegg for å øke oppholdstiden.

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

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

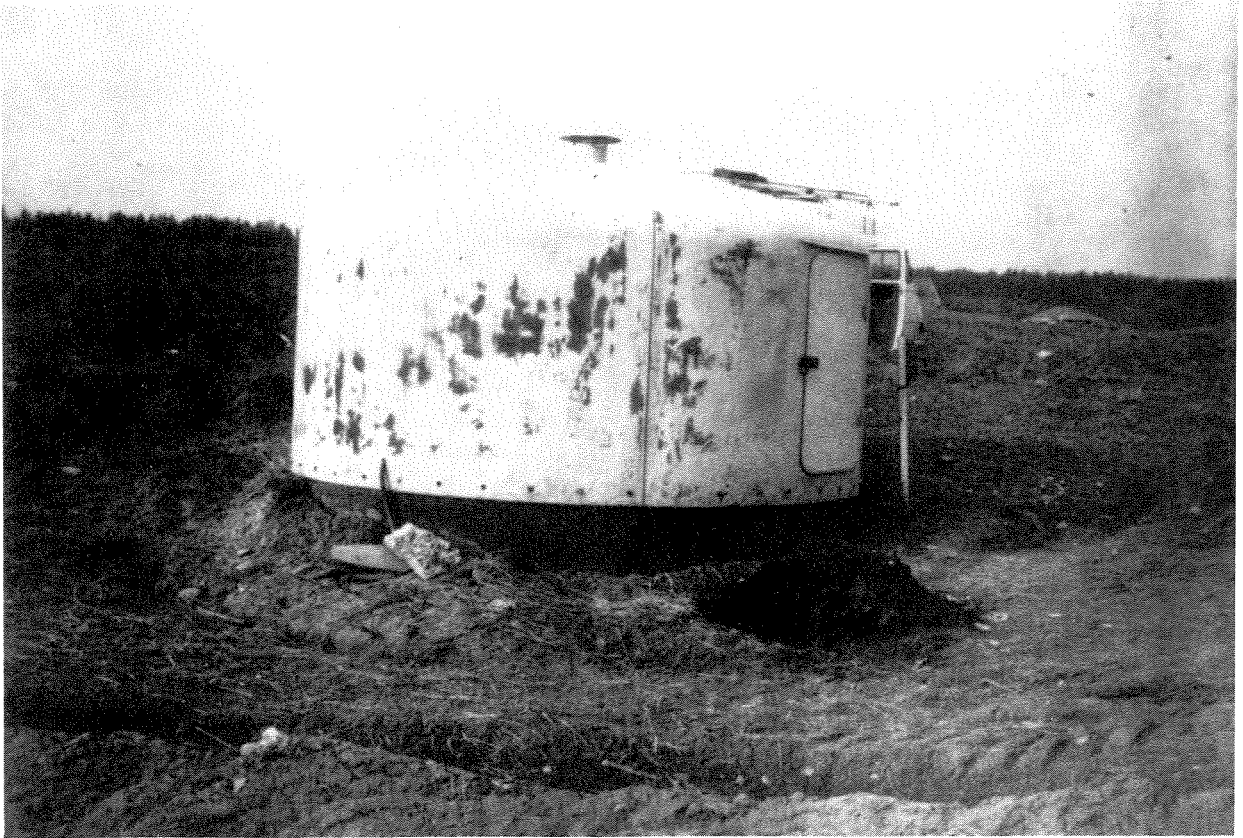
KOMMENTARER									
<p>Pkt. 8 og 9: Tre av mammutlufterne var tette, og det var store ansamlinger av slam på bunnen av luftetanken ved disse lufterne. Det er store problemer med å fordele luften til alle 12 luftere på denne anleggstypen. Pkt. 11: Overløpsrennen trekker av vannet over bare et kort stykke, men det er nesten umulig å få justert den rett med bare to justerpunkter. Pkt. 12: Det går en del flyteslam i utløpet fra ytterkanten av overløpsrennen der hvor det ikke er skumskjerm. Pkt. 14: Det er umulig å komme til å få målt returslambføring. Pkt. 23: V-overløp ved innløpet er plassert altfor nær innløpsrøret (12 cm fra) til å kunne gi pålitelig verdier. Pkr. 26: Det bør installeres vask med varmt vann på anlegget. Pkt. 28: Høytrykksviften gir for høyt støynivå på dette anlegget (90 dB(A)). Pkt. 29: Hengslene på dørkeplatene er sterkt rustangrepet, og det er også en del rust på overløpsrennen. NB! Anlegget er rent og velstelt.</p>									

VURDERING - KONKLUSJON

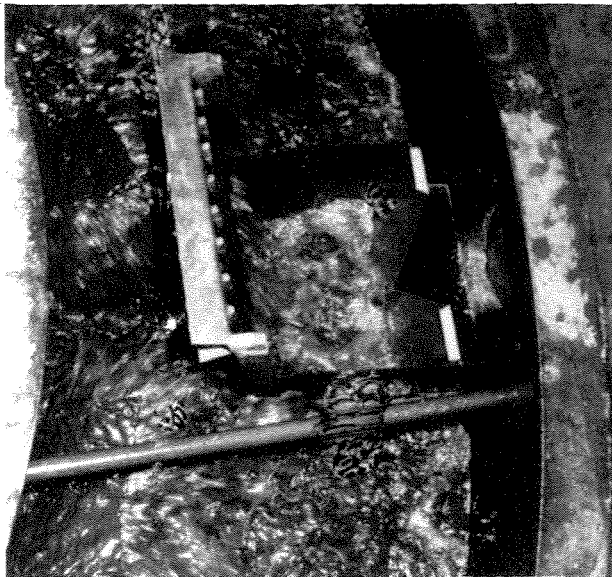
Renseanlegget er bygget i tilknytning til en institusjon og er plassert langt nede på et jorde uten noen skikkelig vei fram til det.

Analysene av utløpsvannet viser at renseanlegget fungerte meget bra på prøvedagen idet innholdet av både suspendert stoff (SS = 47 mg/l) og organisk stoff (KOF = 57 mg O/l, BOF₇ = 8 mg O₂/l) var lavt i det rensede vannet.

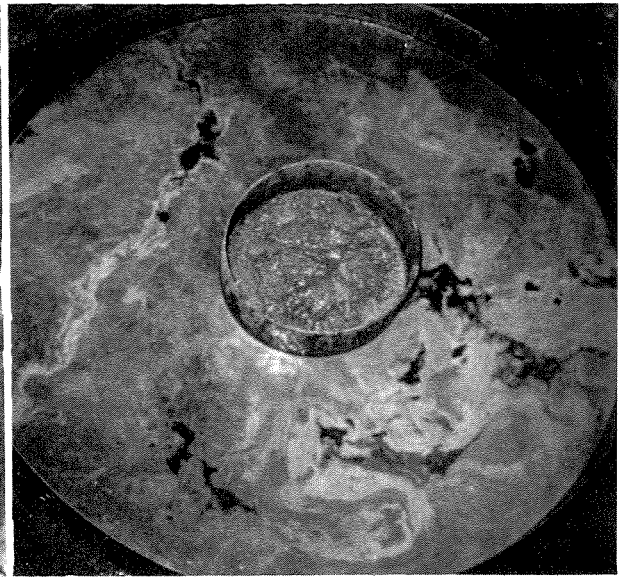
Det er viktig at en får laget ordentlig vei fram til anlegget, slik at en kan få tatt ut overskuddslam derfra når prosessen tilsier det, og ikke som nå måtte la føreforholdene bestemme det. De anmerkninger som er gitt under "Kommentarer" ovenfor, går i stor grad på forhold som er innebygget i denne type prefabrikerte renseanlegg, og som det kan være vanskelig for driftsoperatøren å få rettet på.



Ørmen renseanlegg.



Innløpsarrangementet med V-overløp og rist er altfor komprimert.



Sedimenteringsbassenget med typisk flyteslam som skyldes denitrifikasjon.

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	●	NB!	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

Pkt. 2: Det er plassert en grovryst ved innløpet til pumpestasjonen foran anlegget. Risten henger ca. 3 m under bakkenivå, og driftsoperatøren må klatre ned i pumpeumpen på en rusten stige for å få fjernet ristgods. Dette er en direkte farlig jobb.

Pkt. 8, 9 og 10: Luftesystemet (overflateluft) klarer ikke å holde slammet i luftetanken i bevegelse, og det lå 1 m med slam på bunnen av tanken. Det er usikkert om luftesystemet kan tilføre nok oksygen dersom det hadde vært aktivt slam i anlegget. Pkt. 12: Det ligger et tykt flyteslamlag på sedimenteringsbassenget. Dette kommer igjen så fort det fjernes.

Pkt. 14: P.g.a. slamavlagringene på bunnen av luftetanken er spalteåpningen mellom sedimenteringsbasseng og luftetank tett, og det er ingen returslamføring. Hele anlegget fungerer som en slamavskiller med en oppisking av vannet i den øvre del av luftetanken.

Pkt. 15: Ledningen for tapping av overskuddslam gikk stadig tett, og en har gitt opp å bruke den. Pkt. 23: Avlesningen av vannføringen på det stillbare overløpet er vanskelig.

Pkt. 26: Det bør installeres vask med varmt vann. Pkt. 27: Sikringen ved nedstigning til flyteklokken og ved arbeider på denne er for dårlig. Pkt. 28: Støynivået i anlegget er altfor høyt (96 dB(A)). Pkt. 43-50. Det eksisterende driftsutstyr har ikke vært brukt da man aldri har fått anlegget til å virke.

VURDERING - KONKLUSJON

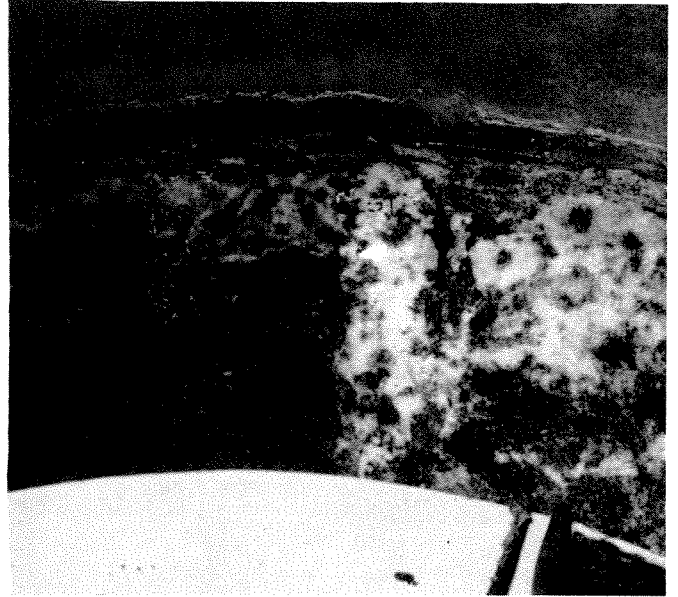
Denne typen prefabrikkert renseanlegg har en rekke konstruksjonsmessige svakheter som har gjort at anlegget i praksis er nesten umulig å drive som et biologisk renseanlegg. En flytende sirkulær klokke danner skillevegg mellom luftetank og sedimenteringstank, og når denne klokke beveger seg opp og ned, vil spalteåpningen mellom de to tanker forandres. Dette ser ut til å bevirke at når vann og slam strømmer ut i sedimenteringstanken, vil en god del av slammet bli drevet til overflaten og bli liggende der som flyteslam eller trekkes av med det rensede vannet. Tykke lag med flyteslam er typiske kjennetegn for denne anleggstypen.

Overflatelufteren på dette anlegg klarte ikke å holde slammet i sirkulasjon i luftetanken, slik at det dannet seg et tykt slamlag på bunnen, som etter hvert tettet igjen spalteåpningen mellom luftetank og sedimenteringstank, dvs. man hadde ingen slamretur. Bare den øvre delen av luftetanken hadde skikkelig omrøring, men det var ikke aktivt slam der heller.

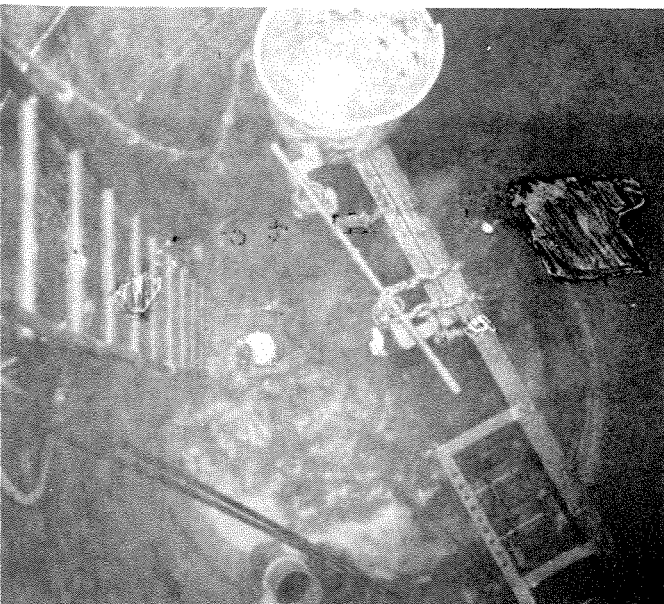
Hele anlegget virket altså som en dårlig slamavskiller, noe også analysene av utløpsvannet viste (sedimenterbart stoff = 9 ml/l). Anlegget har aldri virket som det skulle siden det ble satt i drift i 1971, og det vil bli kuttet ut når et nytt renseanlegg er bygget nedstrøms.



Vallefjellet renseanlegg.



Tykke lag med flyteslam er et kjennemerke for denne anleggstype.



Umpekkummen hvor driftsoperatøren må klatre ned til "plattformen" for å heise opp ristgods.

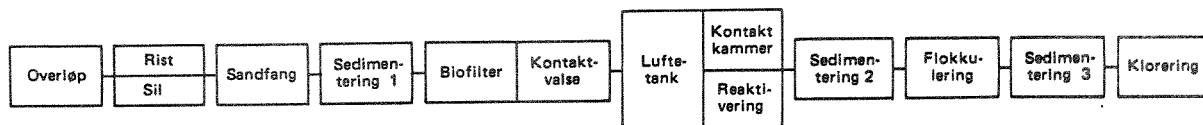


Utløpsrør med innstillbart overløp for konstant vannføring.

FESTE GÅRD RENSEANLEGG

Anleggets navn Feste gård	Anleggstype Biologisk (FLYGT 4291)	Dato 11.3.76
Anleggets eier Rygge kommune	Dim. belastning (personer) 20	Paulsrud/Hansen
Kommune Rygge	Driftsoperatør(er) Egil Arnesen	Utslippssted Oslofjorden
Fylke Østfold	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	Sentri-fuge	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. 30
 Ledningsnett: Kombinert
 Separat

Type industri tilknyttet: -
 Pumping inn på anlegget: Ja
 Nei

Målested								
Vannføring (l/s)								
Tidspunkt								

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

ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

		Innløp	Sed. 1	Luftetank	Luftetank	Slamretur	Sed. 2	Flokkulering	Sed. 3	x) Utløp
Temperatur	°C									
Siktedyp	cm									
Sedimenterbart stoff	ml/l									
Slamvolum (30 min.)	ml/l			0						
pH				7,8						
Oksygeninnhold	mgO ₂ /l			1,0						
Oksygenopptak	mgO ₂ /l/min.									
Suspendert stoff	mg/l			180						
Flyktig suspendert stoff	mg/l			90						
Kjemisk oksygenforbruk	mgO/l									58
Biokjemisk oksygenforbruk	mgO ₂ /l									34
Nitritt – nitrat	mgN/l									
Total fosfor	mgP/l									
Ortofosfat	mgP/l									

x) Det er analysert på det vannet som man får ved å la en prøve fra luftetanken sedimentere i 30 min. (slamvolumprøve).

VURDERING - KONKLUSJON

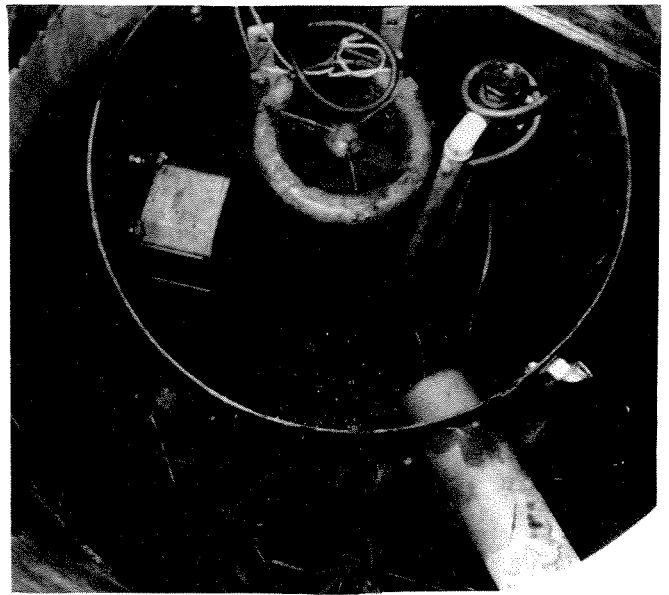
Renseanlegget er bygget i tilknytning til et lite boligfelt og var opprinnelig privat eid, men kommunen har nå ansvaret for driften av anlegget.

Denne anleggstypen er basert på diskontinuerlig drift hvor den samme tanken fungerer både som luftetank og sedimenteringstank. Den normale døgnsyklus med perioder for lufting, sedimentering og utpumping av rensset vann styres av et tid-ur. Hele anlegget er nedgravet i bakken, og toppen på anlegget lå her ca. 1 m under bakkenivå nede i en kum. Pumpeledningen fra anlegget gikk ut i en kum ved siden av, slik at det var muligheter for å ta utløpsprøver der.

Prøvene som ble tatt i luftetanken, viser at det ikke fantes biologisk slam der (slamvolum = 0 ml/l, suspendert stoff = 180 mg/l), og følgelig foregikk det heller ingen biologisk rensing. Årsaken var at anlegget nylig hadde vært tømt fullstendig for slam, og dessuten at tilførselsledningen var gått tett, slik at det ikke kom noe særlig kloakk fram til anlegget i det hele tatt.

Det er for lavt oksygeninnhold i luftetanken (1 mg O_2 /l) til tross for at det ikke er aktivt slam der. Det må derfor lages et luftinntak i lokket på anlegget slik at viften ikke bare går på omluft. Ved slamtømming bør en la det være igjen en del slam i anlegget (ca. 1/3 av volumet) slik at den biologiske prosessen kommer raskt i gang igjen. Tid-uret var feil innstilt slik at luftingen stoppet opp allerede kl. 22.00 om kvelden.

Det er for øvrig svært viktig at også anlegg av denne type har regelmessig driftstilsyn for i det minste å kontrollere at vifte og automatikk fungerer, og om det er behov for slamtømming.

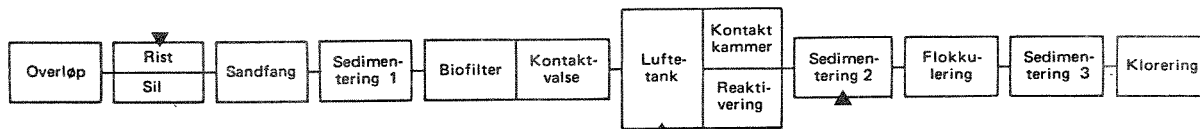


Feste gård rensanlegg (godt gjemt nede i en kum).

AARNEBERGBEKKEN RENSEANLEGG

Anleggets navn Aarnebergbekken	Anleggstype Biologisk (2 stk. DRAVO, modell E)	Dato 11.3.76
Anleggets eier Råde kommune	Dim. belastning (personer) 600	Undersøkt av Paulsrud/Hansen
Kommune Råde	Driftsoperatør(er) Karl Iversen	Utslipssted Aarneberg- bekken
Fylke Østfold	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	Sentri- fuge	Silbånd- presse	Filter- presse	Tørke- seng	Lagune	Fyll- plass	Jord- bruk	Parker etc.

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

BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: Ca. 500

Type industri tilknyttet: -

Ledningsnett: Kombinert
 Separat

Pumping inn på anlegget: Ja
 Nei

Målested Felles V-overløp ved utløpet fra begge anleggene.									
Vannføring (l/s)	1,5								
Tidspunkt	14.25								

Returslammengde (l/s): 3,3 i begge anleggene.

Overskuddslammengde: _____

Kjemikaliedosering: _____

Støy: 84 dB(A) ved arbeidsbenk.

ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

		Innløp	Sed. 1	Luftetank I	Luftetank II	Slamretur I	Slamretur II	Sed. 2 I	Sed. 2 II	Utløp
Temperatur	°C	3,8		5,5	5,5					
Siktedyp	cm							55 x)	70 x)	
Sedimenterbart stoff	ml/l									0
Slamvolum (30 min.)	ml/l			980	990	980	1000			
pH		7,8		7,1	7,2					7,2
Oksygeninnhold	mgO ₂ /l			0,7	3,2			0,5	1,0	
Oksygenopptak	mgO ₂ /l/min.									
Suspendert stoff	mg/l	109		4290	3030	5060	3810			33
Flyktig suspendert stoff	mg/l	77		3360	2170	3960	2730			13
Kjemisk oksygenforbruk	mgO/l	222								75
Biokjemisk oksygenforbruk	mgO ₂ /l									14
Nitritt - nitrat	mgN/l			0,1	2,4					
Total fosfor	mgP/l									
Ortofosfat	mgP/l									

x) Angir avstand ned til slamteppe.

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

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

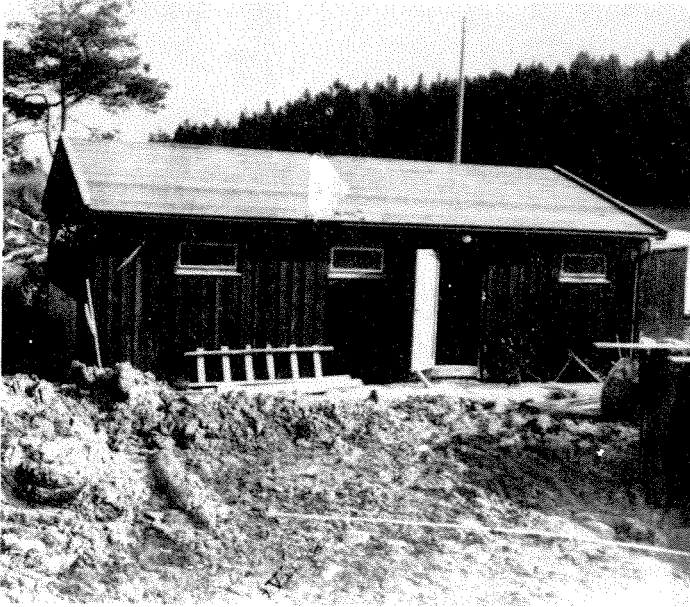
KOMMENTARER									
<p>Pkt. 10: Det er for lavt oksygeninnhold i det ene luftebassenget. Pkt. 12: Det bør installeres skumskjerm langs begge utløpsrennene. Pkt. 29: Det er mye rust på gangbaner. Strekkmetallrister er ikke brukbare til dette formål. Pkt. 31: Ved regnvør og snøsmelting får en slamflukt i anlegget p.g.a. hydraulisk overbelastning. Pkt. 32: Fordelingskummen foran anlegget er utformet slik at det blir forskjellig belastning på de to parallelle renseanleggene.</p> <p>NB! Anlegget er godt vedlikeholdt, og det er rent og ordentlig der.</p>									

VURDERING - KONKLUSJON

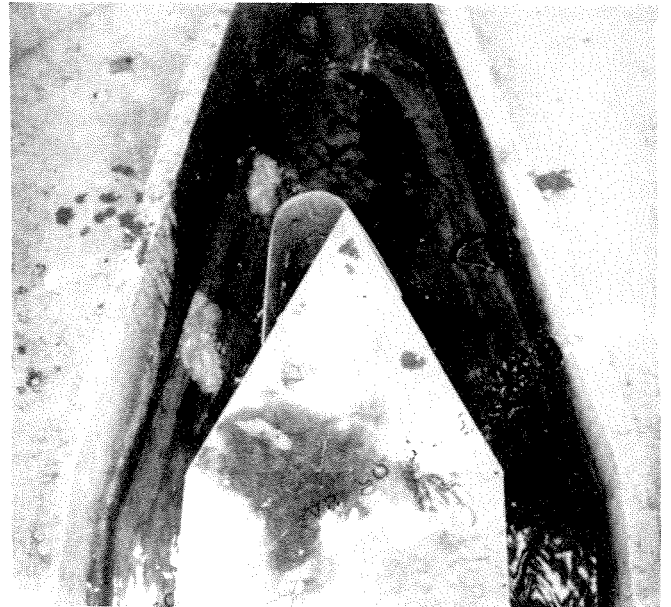
Renseanlegget består av to identiske DRAVO-anlegg som er koblet i parallell. Avløpsvannet her skal om kort tid overføres til et nytt renseanlegg ute ved sjøen, og anlegget skal da flyttes til et annet sted i kommunen.

Analysene av utløpsvannet viser at renseanlegget fungerte bra på prøvedagen, idet innholdet av både suspendert stoff (SS = 33 mg/l) og organisk stoff (KOF = 75 mg O₂/l, BOF₇ = 14 mg O₂/l) var lavt i det rensede vannet. Prøvene fra luftetankene viser imidlertid at man hadde et veldig høyt slamvolum (henholdsvis 980 og 990 ml/l) mens innholdet av suspendert stoff var normalt, dvs. aktivt slam med dårlige sedimenteringsegenskaper (slamvolumindeks på henholdsvis 230 og 325 ml/g). Ved den vannføringen man hadde ved vårt besøk, klarte sedimenteringstankene å holde på slammet, men en liten økning i belastningen ville sannsynligvis gi slamflukt. Det skulle tappes overskuddslam fra anlegget så snart anleggsarbeidene like ved var avsluttet.

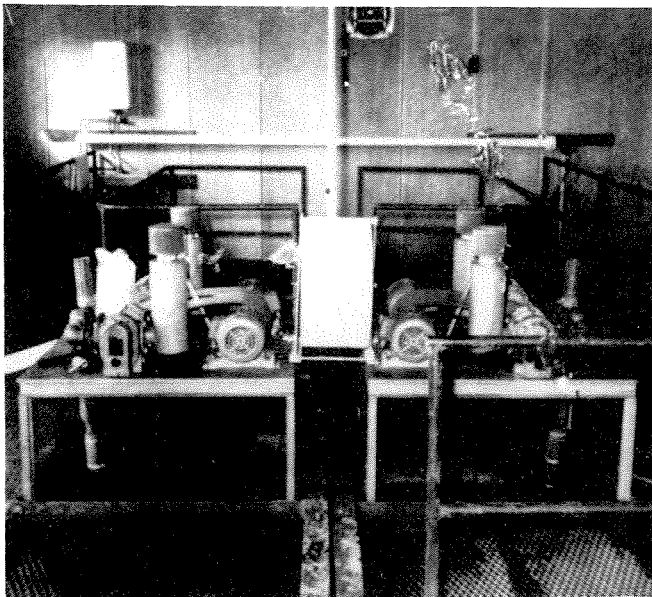
Ved flytting av anlegget til et nytt sted bør en utbedre de forhold som er nevnt under "Kommentarer" ovenfor.



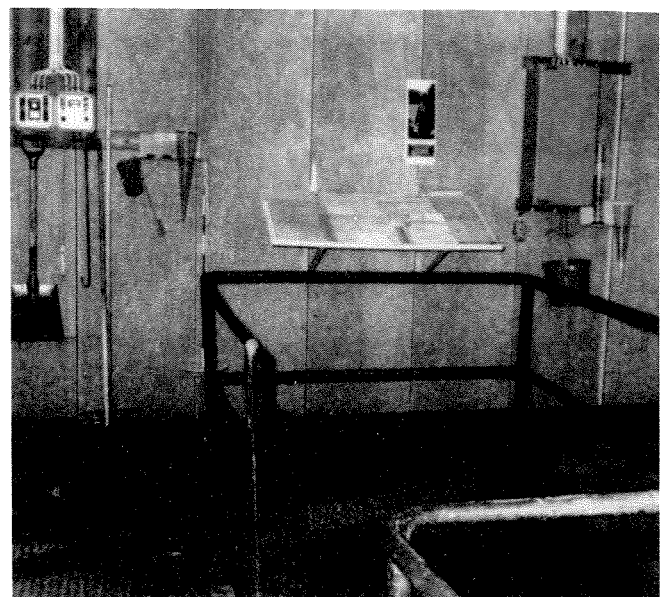
Aarnebergbekken renseanlegg.



Fordelingskum som gav en ulik belastning på de to anleggene.



De to DRAVO-anleggene med hver sine blåsemaskininstallasjoner.



Det var rent og pent og svært god orden på dette anlegget.

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	Innløpsrør		●			
4	Overløpsrenne sed. 1			18	Flokkulering	●	NB	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	pH-måler (kolori-	●		
44	Driftsskjema		●	●	49	Hov	●		●	54	(metrisk, HACH)			
45	Termometer		●	●	50	Siktedyskive	●		●	55				
46	Målesylinder				51	Oksygen meter				56				
47	Imhoffbeget		●	●	52	pH - meter				57				
KOMMENTARER														
<p>Pkt. 18: Det ville sannsynligvis være en fordel å skille innblandingssonen (med luftinnblåsing) fra resten av det første flokkuleringskammeret, slik at en kunne få roligere strømningsforhold og bedre fnokkoppybygging i den øvrige delen av kammeret. Pkt. 19: Overløpsrennen må justeres slik at den trekker av vannet jevnt rundt hele kanten. Pkt. 23: Den registrerende vannføringsmåleren må justeres slik at den stemmer med de faktiske vannføringer. Pkt. 27: Det må settes opp rekkverk mellom sedimenteringsbassenget og sandfanget. Pkt. 31: Innløpsrøret kommer ut neddykket i kanalen foran risten. Dette vanskeliggjør prøvetaking. Pkt. 44-50: Det manglende driftsutstyr må anskaffes.</p>														

VURDERING - KONKLUSJON

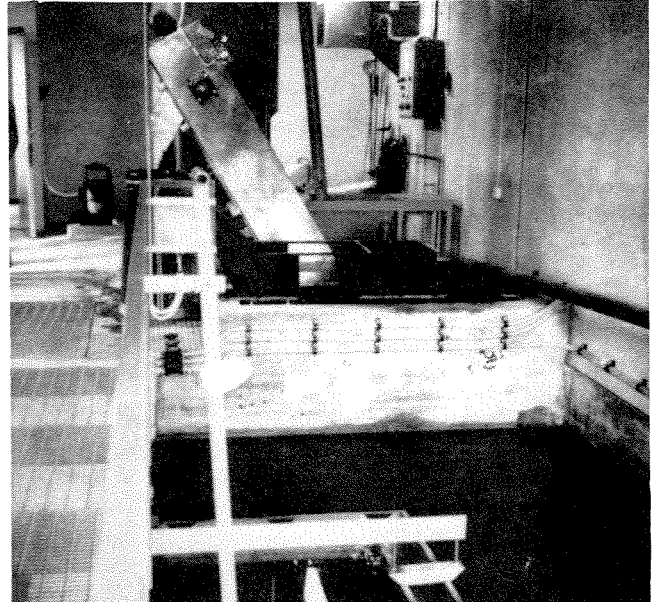
Anlegget var satt i drift ca. 14 dager før vårt besøk, og man hadde allerede hatt problemer med olje inn på anlegget. Kommunens folk mente oljen stammet fra to bensinstasjoner hvor oljeavskillerne ikke hadde vært tømt på lang tid.

Analysene av utløpsvannet viser at anlegget ikke fungerte så bra på prøvedagen som en burde forvente av denne type renseanlegg (primærfelling). Innholdet av suspendert stoff er for høyt (SS = 105 mg/l), og dette gir seg da også utslag i verdien for total fosfor (1,8 mg P/l) og også for organisk stoff (KOF = 135 mg O/l, BOF₇ = 68 mg O₂/l). Det lave innholdet av løst fosfor (ortofosfat = 0,08 mg P/l) viser at selve utfellingen av fosfor er god, men en klarer ikke å holde de utfelte partiklene tilbake i sedimenteringsbassenget. Årsaken til dette kan være den oljen som en fortsatt kunne se rester av i anlegg, men det kan også være at flokkuleringen ikke er god nok på anlegget (kfr. "Kommentarer" ovenfor). Doseringen av aluminiumsulfat var også litt for lav (pH = 6,3 i flokkuleringskammer).

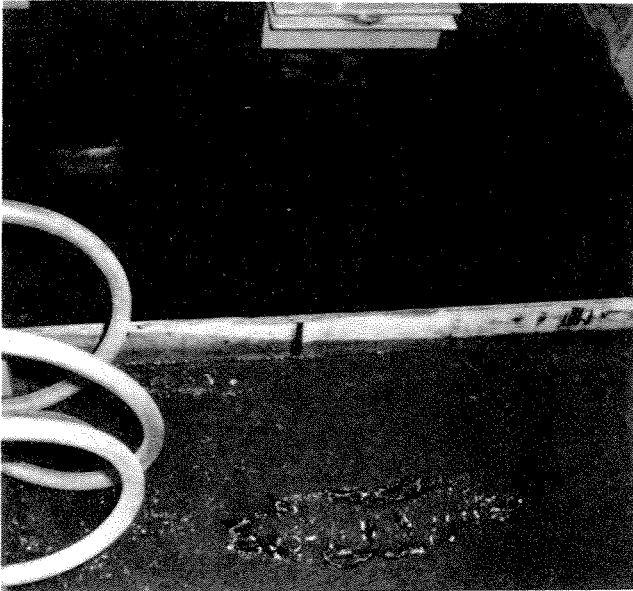
Det er viktig at en får justert vannføringsmåleren på anlegget slik at grunnlaget for kjemikaliedoseringen blir riktig. For øvrig bør en utbedre de forhold som er påpekt under "Kommentarer".



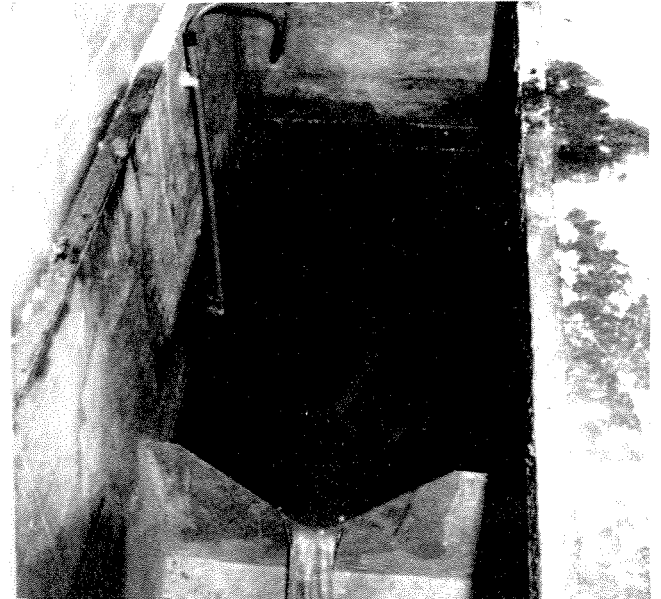
Meieribyren renseanlegg



Sedimenteringsbassenget med innløpsarrangement i bakgrunnen.



Flokkuleringsenheten. Det første kammeret har luftinnblåsing, det andre mekanisk omrører.



Utløpskum med V-overløp.

ANLEGGSDIAGNOSE

	orden	ikke i orden		orden	ikke i orden		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	●	NB!	23 Vannføringsmåling		●	37		
10 Luftmengder	●		24 Kloreringsutstyr			38		
11 Overløpsrenne sed. 2		●	25 Spylevann for renhold		●	39		
12 Flyteslam »		●	26 Vask m/varmt vann		●	40		
13 Slamskrape etc. »		●	27 Rekkverk, sikringsutstyr		●	41		
14 Returslamføring »		●	28 Støy		●	42		

DRIFTSUTSTYR

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

KOMMENTARER

Pkt. 2: Risten fjerner ikke tilstrekkelig med filler og liknende tekstiler. Forbindelsen mellom luftetank og sedimenteringstank var nå delvis tett p.g.a. filler, og dette hadde medført ca. 20 cm oppstuvning i luftetanken. Pkt. 9: Det har vært mye trøbbel med blåsemaskinene, og i dag er bare en maskin i driftklar stand. Pkt. 11 og 12: Overløpsrennen må rengjøres regelmessig, og det bør installeres skumskjermer langs rennen slik at flyteslam ikke følger med i utløpet. Det eksisterende flyteslamavdrag er helt neddykket og tjener ikke sin hensikt. Pkt. 23: Det er svært vanskelig å måle vannføringen p.g.a. V-overløpets plassering (må stå i utløpsrennen for å måle). Pkt. 26: Det bør installeres vask med varmt vann på anlegget. Pkt. 27: Det mangler rekkverk ved sedimenteringsbassenget. Pkt. 28: Støynivået er altfor høyt på denne anleggstypen (98 dB(A) her). Pkt. 29 og 30: Det er mye rust på gangbaner, rør etc., samt på blåsemaskinens innsugningsrør.

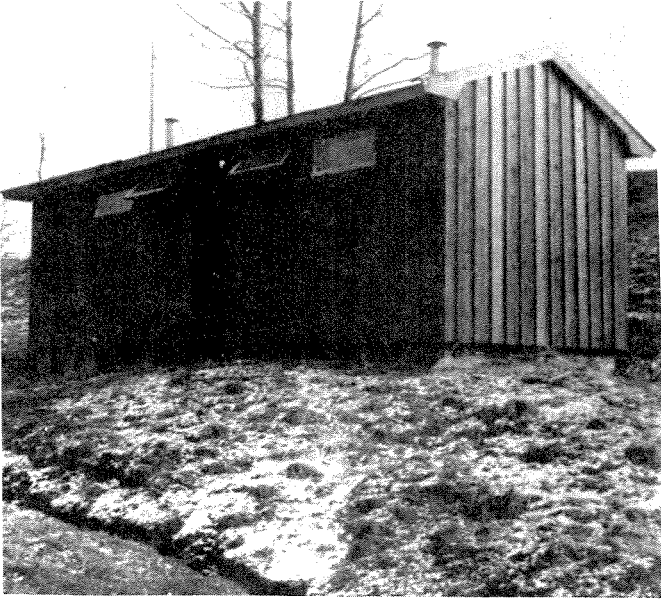
VURDERING - KONKLUSJON

Anlegget er bygget i tilknytning til en kro og et hotell, og drives i privat regi. Det ville være en fordel om et anlegg av denne størrelse (dimensjonert for 200 personer) kunne overtas av kommunen, da det krever en del vedlikehold og tilsyn for å virke som det skal.

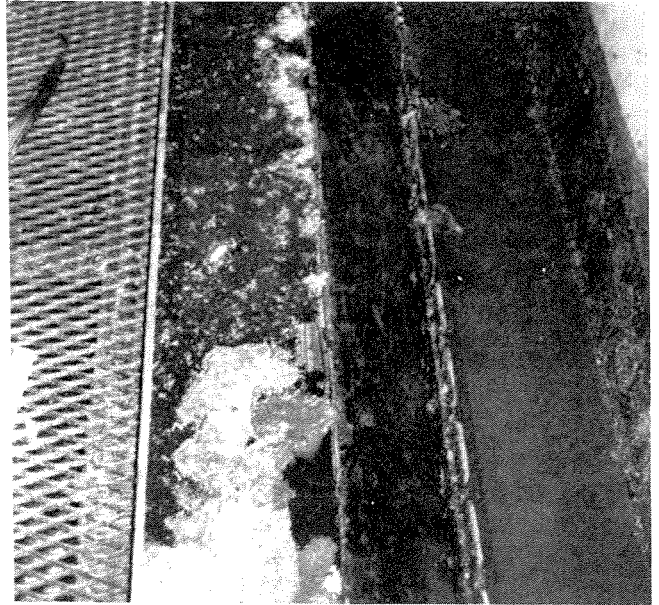
Analysene av utløpsvannet viser at anlegget fungerte noenlunde tilfredsstillende på prøve-dagen. Det høye innholdet av suspendert stoff (SS = 229 mg/l) og kjemisk oksygenforbruk (KOF = 174 mg O₂/l) skyldes i første rekke flyteslam som følger med ut fra sedimenteringstanken. Mesteparten av flyteslammet er sannsynligvis forårsaket av nitrifikasjon (dannelse av nitrat) i luftetanken (nitratinnhold = 15 mg N/l) med tilhørende denitrifikasjon og utvikling av nitrogengass i sedimenteringstanken. Gassboblene vil rive med seg slampartikler opp til overflaten av tanken, og disse vil følge med utløpsvannet dersom det ikke er såkalte skumskjermer langs overløpsrennen. 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.

Biokjemisk oksygenforbruk i utløpsvannet er relativt lavt (BOF₇ = 47 mg O₂/l), men vil kunne reduseres ytterligere ved å holde flyteslammet tilbake i anlegget. Slammet i anlegget er lite stabilt (oksygenopptak = 0,3 mg O₂/l/min. = 3,2 mg O₂ pr. gram flyktig suspendert stoff pr. time).

De forhold som er påpekt under "Kommentarer" ovenfor, bør utbedres. Det er spesielt viktig å få installert skumskjermer langs utløpsrennen, og det ville også være en fordel å få støyskjermet blåsemaskinen, da en ikke kan forvente at noen skal kunne gjennomføre det regelmessige driftstilsyn med blåsemaskinen i gang (98 dB(A)).



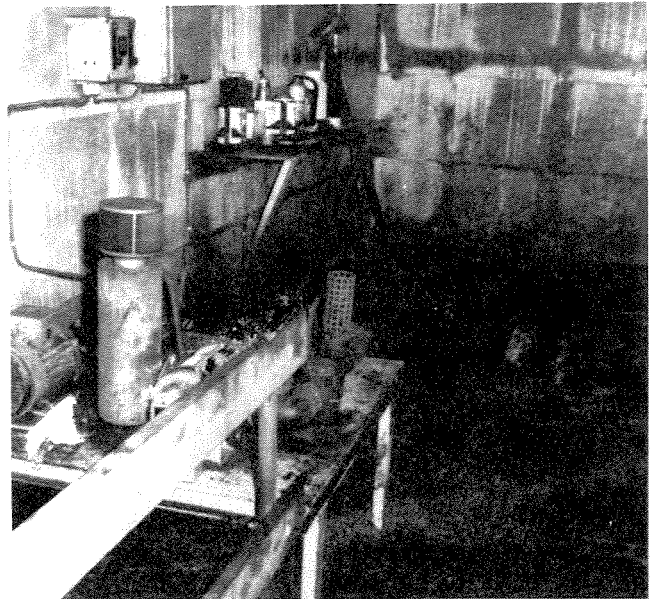
Høk renseanlegg.



Utløpsrenne uten skumskjermer forårsaker her unødig mye slam i utløpsvannet.



Dette ser ikke særlig hyggelig ut?



Denne uskjermete blåsemaskin gav et altfor høyt støynivå.

ANLEGGSDIAGNOSE															
			i orden	ikke i orden				i orden	ikke i orden						
1	Regnvannsoverløp				15	Pumping oversk.slam sed. 2				29	Korrosjon, rekkv., gangbane				
2	Rist m/utstyr		●		16	Kjemikaliedosering				30	Korrosjon, maskinelt utstyr		●		
3	Sandfang m/utstyr				17	Kjemikalieinnblanding				31					
4	Overløpsrenne sed. 1				18	Flokkulering				32					
5	Flyteslam »				19	Overløpsrenne sed. 3				33					
6	Slamskrape etc. »				20	Flyteslam »				34					
7	Slampumpe »				21	Slamskrape, etc. »				35					
8	Omrøring luftetank		●		22	Slampumpe »				36					
9	Luftere/blåsemaskiner		●		23	Vannføringsmåling			●	37					
10	Luftmengder		●		24	Kloreringsutstyr				38					
11	Overløpsrenne sed. 2		●		25	Spylevann for renhold			●	39					
12	Flyteslam »		●		26	Vask m/varmt vann			●	40					
13	Slamskrape etc. »		●		27	Rekkverk, sikringsutstyr			●	41					
14	Returslamføring »		●		28	Støy			●	42					
DRIFTSUTSTYR															
			Ja	Nei	Bør skaffes				Ja	Nei	Bør skaffes				
43	Driftsinstruks		●			48	Rake		●			53			
44	Driftsskjema		●			49	Hov		●			54			
45	Termometer		●			50	Siktedypskive			●	●	55			
46	Målesylinder		●			51	Oksygen meter					56			
47	Imhoffbeger		●			52	pH - meter					57			
KOMMENTARER															
<p>Pkt. 2: Det er ingen rist ved innløpet. Dette ser imidlertid ikke ut til å by på særlige problemer, da det ikke finnes avsetninger av tyngre materiale i luftetanken.</p> <p>Pkt. 14: Det er svært vanskelig å måle returslamføringen. Pkt. 23: Limnigrafen ved V-overløpet var ikke i drift. Denne bør settes i drift igjen. Pkt. 28: Høytrykksviften står uskjermet inne på anlegget og gir et altfor høyt støynivå. Den bør støyisoleres, eventuelt settes i et eget rom.</p>															

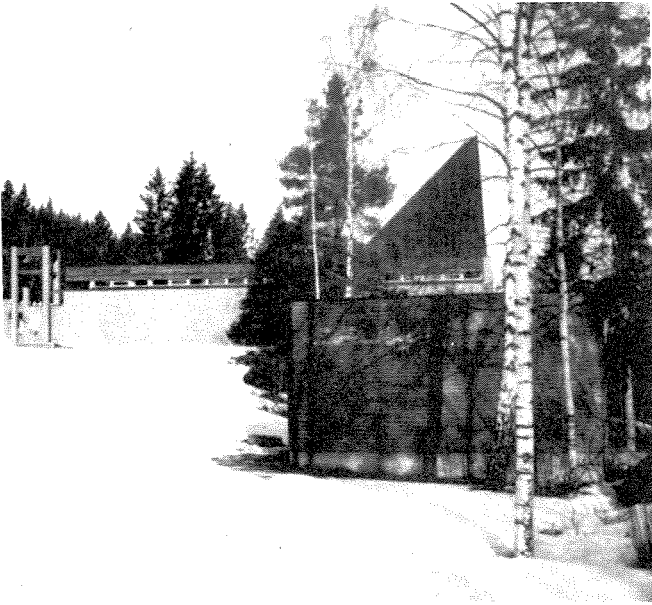
VURDERING - KONKLUSJON

Renseanlegget er bygget i tilknytning til et kurssenter, og dette medfører en veldig variabel belastning på anlegget. Ved vårt besøk på anlegget var det ikke belastet i det hele tatt.

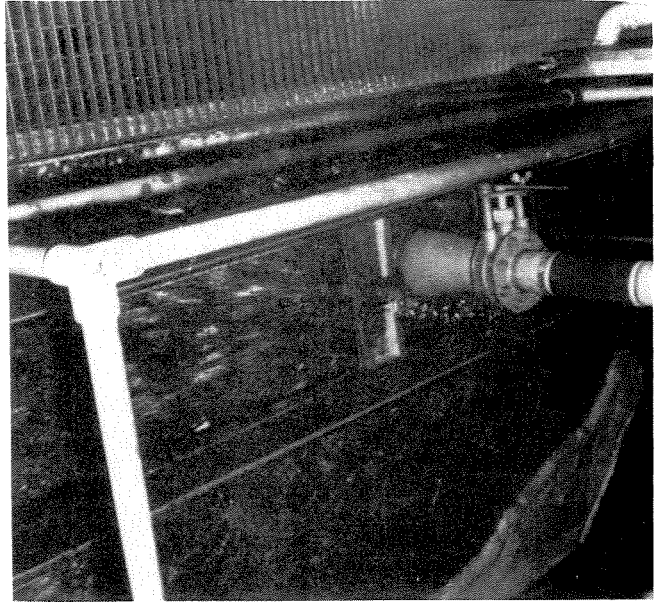
Analysene av utløpsvannet viser at anlegget fungerte bra. Det noe høye innholdet av suspendert stoff (SS = 70 mg/l) skyldes flyteslam som fulgte med ut av anlegget, da det bare var skumskjerner på den ene siden av overløpsrennene. Flyteslammet var sannsynligvis forårsaket av nitrifikasjon (dannelse av nitrat) i luftetanken (nitratinnhold = 54 mg N/l) med tilhørende denitrifikasjon og utvikling av nitrogengass i sedimenteringstanken. Gassboblene vil rive med seg slampartikler opp til overflaten av tanken, og en del vil altså her følge med det rensede vannet ut. Nitrifikasjon i et biologisk renseanlegg krever bl.a. lange oppholdstider (lav organisk belastning) og er normalt et tegn på at den biologiske prosessen går som den skal.

Det lave biokjemiske oksygenforbruk i utløpsvannet ($BOF_7 = 16 \text{ mg O}_2/\text{l}$) viser at slampartiklene som følger med ut, inneholder lite lett nedbrytbart organisk stoff, dvs. slammet er stabilt. Verdien for oksygenopptak ($0,04 \text{ mg O}_2/\text{l/min.} = 0,8 \text{ mg O}_2 \text{ pr. gram flyktig suspendert stoff pr. time}$) tyder også på det samme.

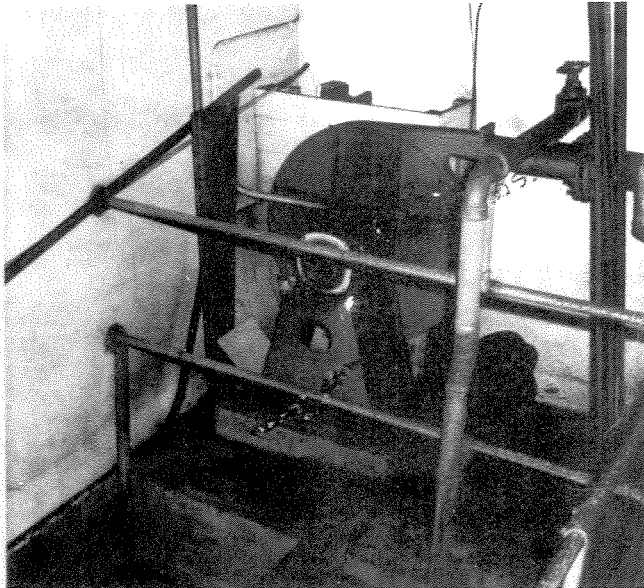
De forhold som er anmerket under "Kommentarer" ovenfor, bør utbedres.



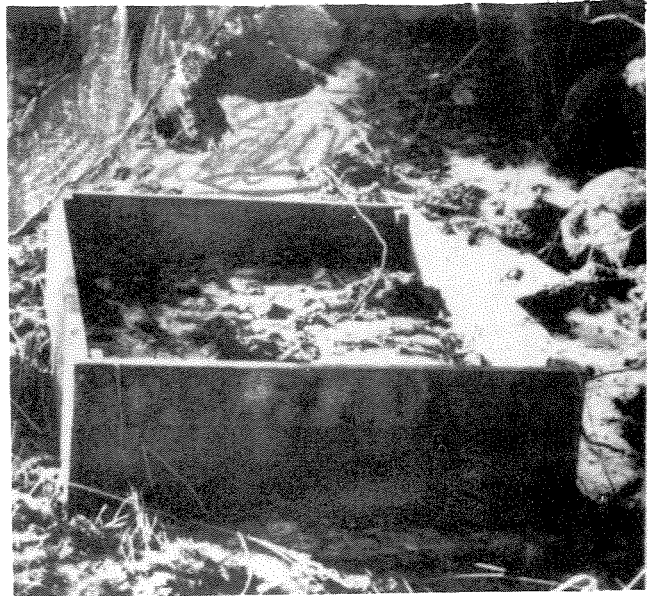
Mariaholm skolesenters renseanlegg
(teglsteinsbygningen i forgrunnen).



Mammutlufteren gir her tilstrekkelig omrøring
i luftetanken.



Den uskjermete høytrykksviften gav et altfor
høyt støynivå.



Norges minste tørkeseng?

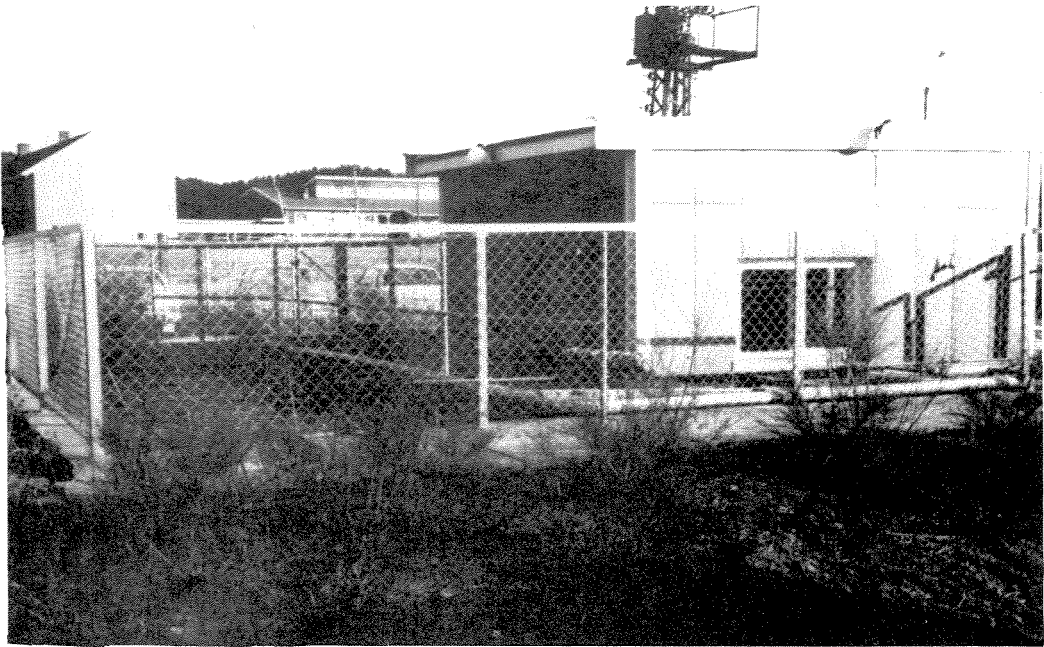
ANLEGGSDIAGNOSE														
		I orden	Ikke i orden			I orden	Ikke i orden			I orden	Ikke i orden			
1	Regnvannsoverløp			15	Pumping oversk.slam sed. 2			29	Korrosjon, rekkv., gangbane					
2	Rist m/utstyr		●	16	Kjemikaliedosering			30	Korrosjon, maskinelt utstyr		●			
3	Sandfang m/utstyr			17	Kjemikalieinnblanding			31	Overvann		●			
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	Automatisk prøvetaker	●		
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. 2: Det står en gammel ristkurv ved innløpsrøret nede i pumpekummen. Denne er imidlertid ikke i bruk. En ny rist kan eventuelt plasseres ved innløpet til luftetanken dersom innløpsrøret heves over vann-nivået i luftetanken. Pkt. 11: Overløpsrennen i den ene sedimenteringstanken er skjev, og vannet trekkes av ujevnt. Dette bør rettes på.</p> <p>Pkt. 12: Det bør installeres skumskjerm langs overløpsrennene for å hindre flyteslam i å følge med utløpsvannet. Pkt. 14: Innbyrdes justering av returslamføringen fra de to sedimenteringstankene er vanskelig. Pkt. 31: Ved kraftig regnvær og snøsmelting blir anlegget hydraulisk overbelastet (slamflukt).</p>														

VURDERING - KONKLUSJON

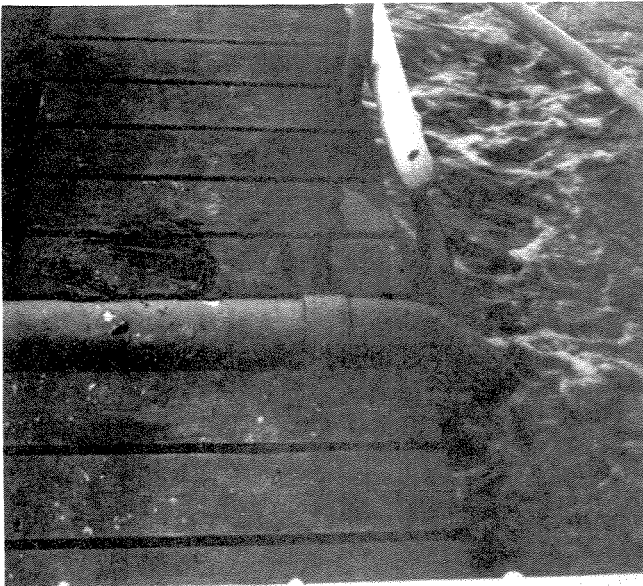
Renseanlegget er opprinnelig bygget i tilknytning til en militærleir, men en skole og et boligfelt er nå koblet innpå i tillegg. Bassengene er ikke overbygget.

Analysene av utløpsvannet viser at anlegget fungerte meget bra på prøvedagen, idet innholdet av både suspendert stoff (SS = 36 mg/l) og organisk stoff (KOF = 33 mg O₂/l, BOF₇ = 5 mg O₂/l) var lavt i det rensede vannet.

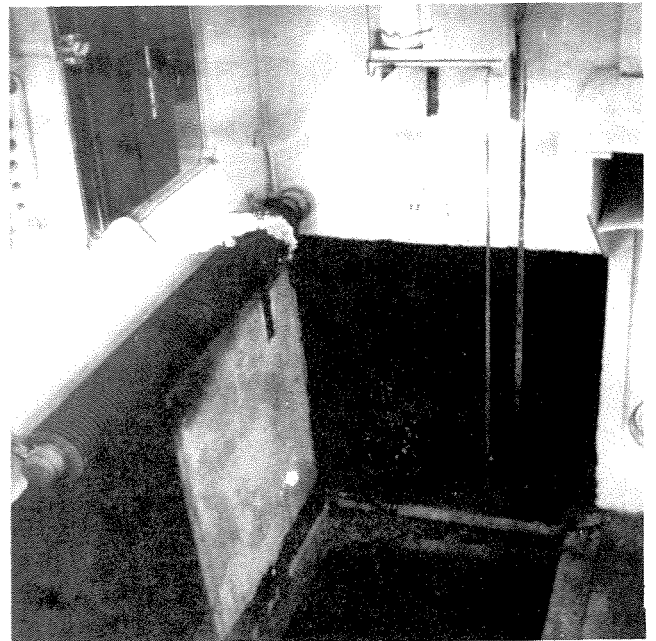
En bør utbedre de forhold som er nevnt under "Kommentarer" ovenfor.



Trøgstad batteris renseanlegg.



Returslamføringen fra de to sedimenterings-
tankene er vanskelig å regulere innbyrdes.



Anlegget har limnigraf for kontinuerlig
registrering av vannføringen.

ANLEGGSDIAGNOSE												
			I orden	Ikke i orden				I orden	Ikke i orden			
1	Regnvannsoverløp				15	Pumping oversk.slam sed. 2			29	Korrosjon, rekkv., gangbane		
2	Rist m/utstyr		●		16	Kjemikaliedosering			30	Korrosjon, maskinelt utstyr		●
3	Sandfang m/utstyr				17	Kjemikalieinnblanding			31			
4	Overløpsrenne sed. 1		●		18	Flokkulering			32			
5	Flyteslam »		●	NB!	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		●	NB!	37		
10	Luftmengder				24	Kloreringsutstyr			38			
11	Overløpsrenne sed. 2				25	Spylevann for renhold		●	39			
12	Flyteslam »				26	Vask m/varmt vann		●	40			
13	Slamskrape etc. »				27	Rekkverk, sikringsutstyr		●	41			
14	Returslamføring »				28	Støy		●	42			

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

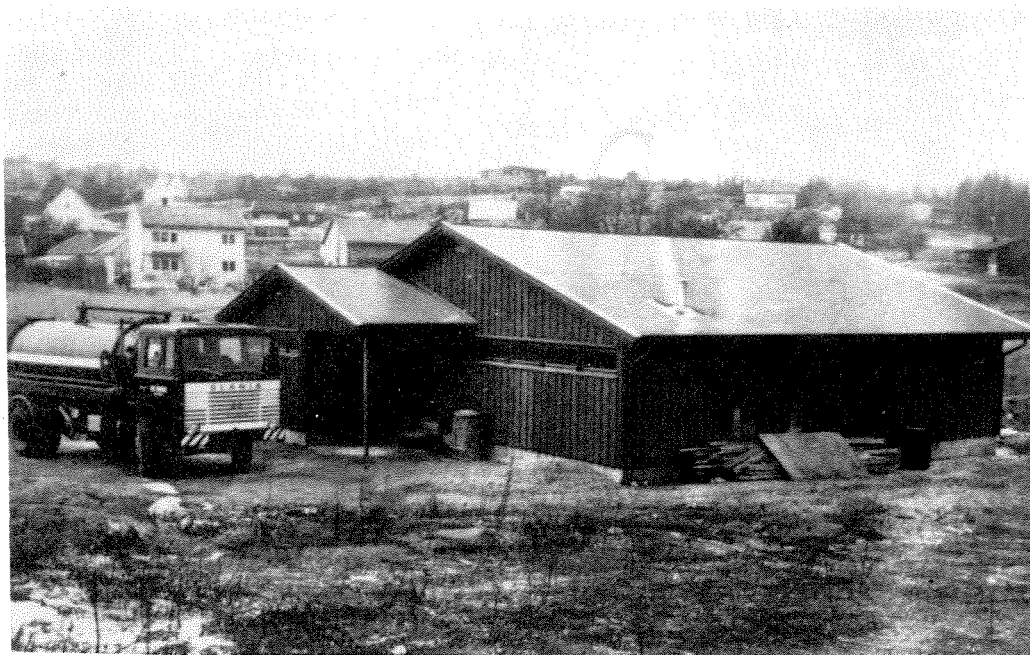
KOMMENTARER									
<p>Pkt. 5: Flyteslamavdraget er laget litt tungvint, da driftsoperatøren må skrape flyteslammet opp i rennen for å få det fjernet.</p> <p>Pkt. 23: Da det ikke er sandfang ved anlegget, må flottørkummen for limnigrafen rengjøres svært ofte.</p>									

VURDERING-KONKLUSJON

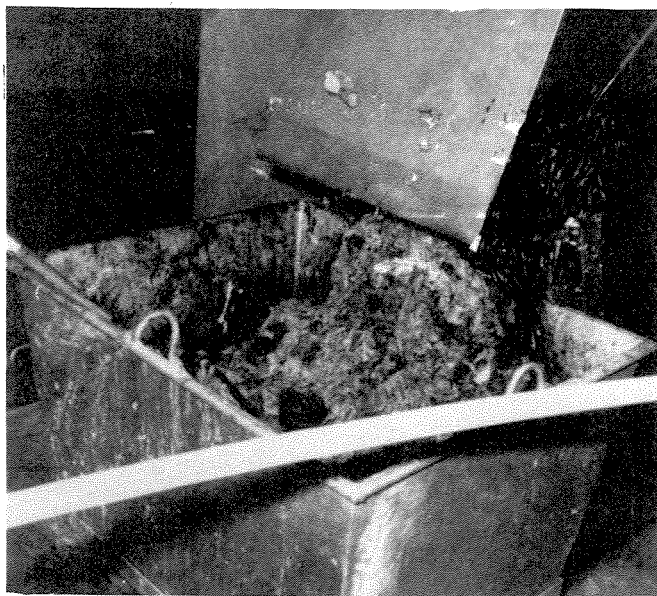
Renseanlegget som er et mekanisk anlegg, er bygget i tilknytning til et nytt boligfelt hvor ledningsnett (separatsystem) er av høy standard. En får veldig store ristgodsmengder ved anlegget, og den opprinnelige håndrensete risten måtte byttes ut med en maskinrenset rist. Anlegget tjener for øvrig som målestasjon for PRA-prosjekt 1.1 - "Avløpsvannets mengde og sammensetning".

En må kunne si at anlegget fungerte utmerket som et mekanisk renseanlegg på prøvedagen, idet innholdet av sedimenterbart stoff var null i utløpsvannet. Innholdet av organisk stoff er imidlertid høyt, men en kan ikke regne med å få noen vesentlig reduksjon av dette ved bare mekanisk rensing.

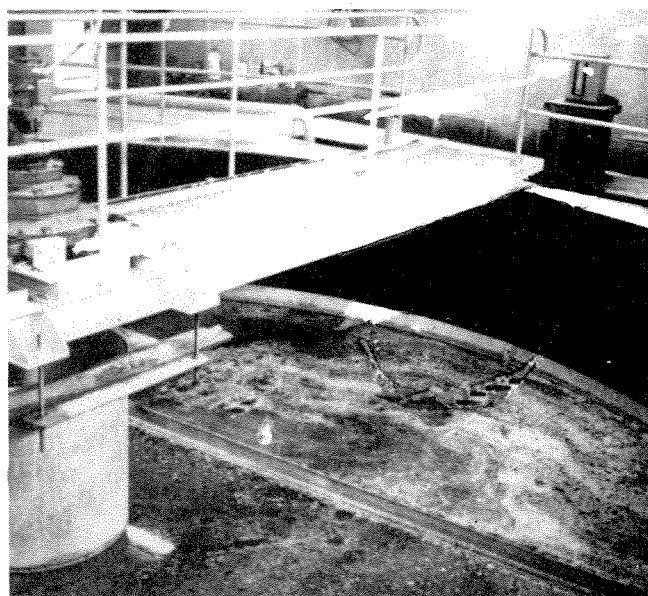
Anlegget var meget velholdt og rent.



Hamnestad renseanlegg.



Det er store ristgodsmengder ved dette anlegget.



Sedimenteringsbassenget med et noe tungvint flyteslamavdrag.

ANLEGGSDIAGNOSE

	i orden			i orden			i orden			i orden	
	i	ikke		i	ikke		i	ikke		i	ikke
1 Regnvannsoverløp		●	15 Pumping oversk.slam sed. 2			29 Korrosjon, rekkv., gangbane			●		
2 Rist m/utstyr	●		16 Kjemikaliedosering		● NB!	30 Korrosjon, maskinelt utstyr			●		
3 Sandfang m/utstyr			17 Kjemikalieinnblanding			31 Innløpsarrangement					●
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 »	●	NB!	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 Driftskjerna	●			49 Hov	●			54			
45 Termometer	●			50 Siktedypskive	●			55			
46 Målesylinder	●			51 Oksygen meter				56			
47 Imhoffbeger	●			52 pH-meter				57			

KOMMENTARER

Pkt. 1: Overløpet er uheldig utformet slik at det renner en del vann i overløpet hver gang pumpen i pumpestasjonen foran anlegget går. Overløpskanten bør heves noe.

Pkt. 8: Det er en del avsetninger på bunnen av luftetanken, særlig ved innløpet.

Pkt. 12: Det er svært vanskelig å fjerne flyteslam på denne type renseanlegg.

Pkt. 13: Det ligger mye tyngre materiale (leire) på bunnen av sedimenteringstanken, særlig mellom mammutpumpene for returslamføringen. Disse avsetninger må fjernes.

Pkt. 14: Det er ingen mulighet for å måle returslamføringen. Et V-overløp skulle kunne installeres ganske enkelt. Pkt. 16: Anlegget går ikke med simultanfelling ennå, da en venter på at den biologiske prosessen skal komme i gang. Det skal doseres aluminiumsulfat (Lysaker), og doseringspunkt kan enkelt flyttes til ulike steder i luftetanken.

Pkt. 31: Innløpsrøret ligger så lavt at det ikke er mulig å ta ut prøver av innløpsvannet. Hele innløpsarrangementet er litt uheldig utformet.

NB! Anlegget var rent og velstelt.

VURDERING - KONKLUSJON

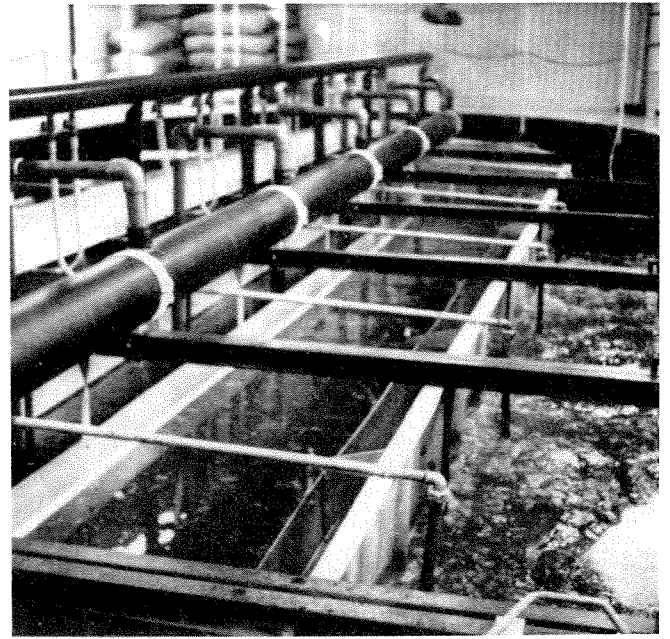
Anlegget er et vanlig biologisk renseanlegg hvor det er installert doseringsutstyr for kontinuerlig tilsetning av aluminiumsulfat til luftetanken. Ved vårt besøk hadde anlegget vært i drift i ca. ½ år, men det hadde ennå ikke bygget seg opp noe særlig aktivt slam i luftetanken (slamvolum = 24 ml/l, suspendert stoff = 1600 mg/l), og en hadde valgt å vente med simultanfellingen til en fikk noe mer slam i anlegget. Slammet inneholdt uvanlig lite organisk stoff (flyktig suspendert stoff = 480 mg/l), og det var sannsynligvis leirpartikler som dominerte, for på bunnen av sedimenteringstanken lå det tykke lag med leiravsetninger.

Analysene av utløpsvannet viser lave verdier både for suspendert stoff (SS = 58 mg/l) og for organisk stoff (KOF = 45 mg O₂/l, BOF₇ = 10 mg O₂/l). Dette tyder på at man har en biologisk rensing av avløpsvannet selv om slaminnholdet er lavt i luftetanken. Oksygenopptak i slammet var tilnærmet lik null, men dette kan skyldes at belastningen på anlegget var meget lav.

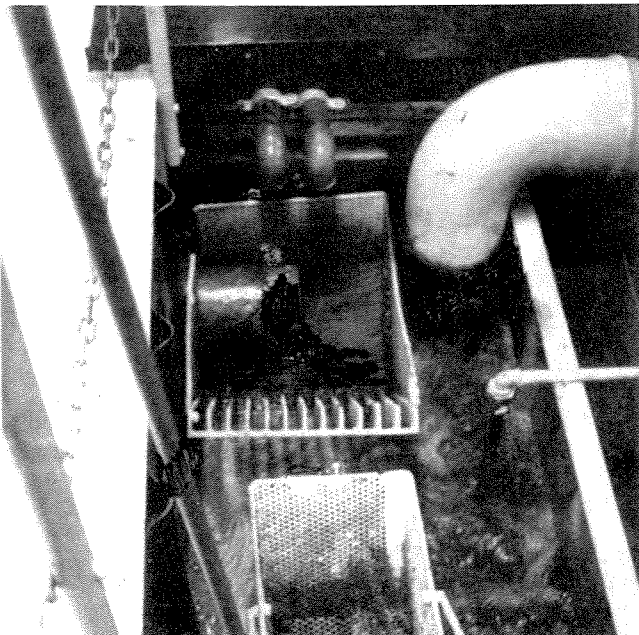
Denne type prefabrikkert renseanlegg er bygget opp etter et modulsystem slik at anleggsstørrelsen økes ved å plassere flere moduler ved siden av hverandre. Dette opplegget har i praksis vist seg å gi en rekke driftsmessige problemer, bl.a. med ansamlinger av slam på bunnen av sedimenteringstanken mellom returslammpumpene, og med gjenstopping (små dimensjoner) og innbyrdes regulering av disse mammutpumpene. Se for øvrig "Kommentarer" ovenfor for dette aktuelle anlegget. De uheldige forhold som der er påpekt, bør en forsøke å få rettet på.



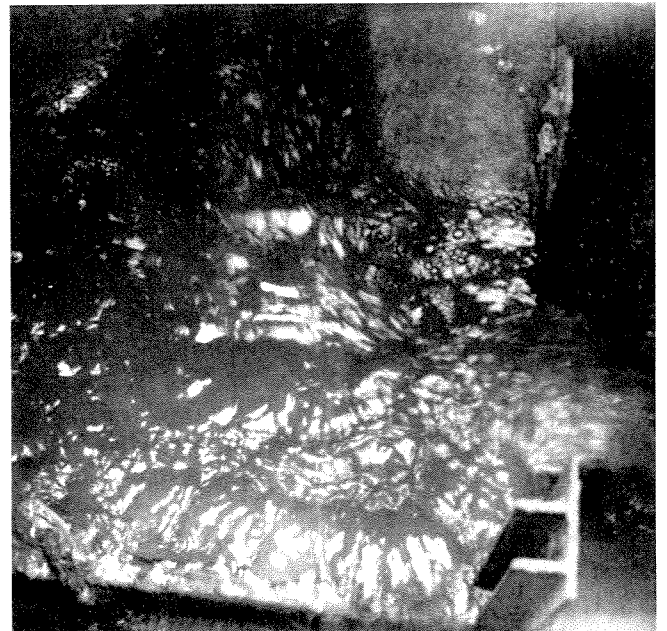
Texnæs renseanlegg.



Små dimensjoner på returslanpumpene er ett av problemene ved denne anleggstype.



Dette innløpsarrangementet er lite heldig utformet.



Regnvannsoverløpet med 90° endring av strømningsretningen foran overløpskanten (i forgrunnen). Svært uheldig utforming.

ANLEGGSDIAGNOSE

	orden			orden			orden	
	i	ikke i		i	ikke i		i	ikke i
1 Regnvannsoverløp			15 Pumping oversk.slam sed. 2			29 Korrosjon, rekkv., gangbane		
2 Rist m/utstyr		●	16 Kjemikaliedosering		●	30 Korrosjon, maskineit utstyr	●	
3 Sandfang m/utstyr			17 Kjemikalieinnblanding			31 Overvann		●
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	●	NB!	37		
10 Luftmengder	●		24 Kloreringsutstyr			38		
11 Overløpsrenne sed. 2	●		25 Spylevann for renhold	●		39		
12 Flyteslam »		●	26 Vask m/varmt vann	●		40		
13 Slamskrape etc. »			27 Rekkverk, sikringsutstyr	●		41		
14 Returslamføring »	●		28 Støy			42		

DRIFTSUTSTYR

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

KOMMENTARER

Pkt. 2: Det er ingen rist ved innløpet. Kun en kloakkvern som nå kjøres periodevis p.g.a. slitt lager. Pkt. 8: Det er en del sedimentert stoff på bunnen av luftetanken (20-50 cm). Luftetanken bør tømmes for dette tyngre materiale snart, slik at det ikke bygger seg opp omkring lufterne. Pkt. 12: Det bør installeres skumskjermer langs overløpsrennen for å hindre eventuelt flyteslam i å følge med utløpsvannet. Pkt. 16: Aluminiumsulfat tilsettes manuelt 1 gang pr. døgn. Doseringen bør kontrolleres bedre ved hjelp av pH-målinger. Pkt. 23: Låmnigrafen i tilknytningen til V-overløp viste feil. Dette ble rettet opp med en gang. Pkt. 31: Overvann inn på anlegget medfører en del slamflukt. Pkt. 43: Driftsinstruks for anlegget med simultanfelling er under utarbeidelse ved F.B.T.

VURDERING - KONKLUSJON

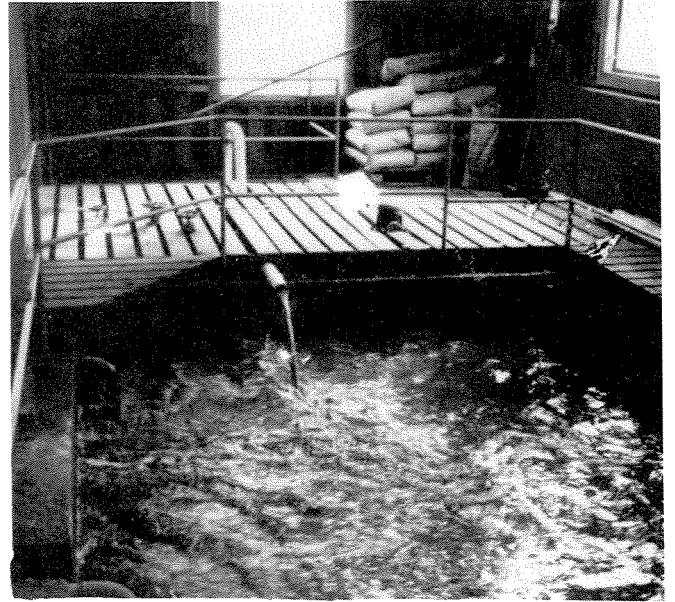
Renseanlegget er et gammelt biologisk anlegg (1962) hvor man har en manuell, satsvis dosering av aluminiumsulfat til luftetanken. Tilsettingen skjer om morgenen. Anlegget har to luftetanker som tidligere ble kjørt i serie. Man benyttet nå bare den ene luftetanken for biologisk rensing (og den andre for aerob slamstabilisering), da en på den måten fikk et aktivt slam med atskillig bedre sedimenteringsegenskaper enn tidligere.

Analysene av utløpsvannet viser at anlegget virket relativt bra på prøvedagen. Innholdet av organisk stoff (KOF = 46 mg O₁, BOF₇ = 20 mg O₂/l) er lavt og viser at den biologiske rensingen fungerer som den skal. Verdien for total fosfor (1,9 mg P/l) er imidlertid noe høy, men dette henger nøye sammen med innholdet av suspendert stoff i utløpsvannet (SS = 74 mg/l), idet innholdet av løst fosfor er lavt (ortofosfat = 0,13 mg P/l). Ved den enkle form for kjemisk rensing som her benyttes, kan en ikke forvente å få de helt lave verdier for total fosfor i det rensede vannet. Til det er bl.a. flokkuleringsforholdene i luftetanken for dårlige, og det er også sannsynlig at den trange innførings-sylinderen (ca. 10 cm diam.) i sedimenteringstanken forårsaker fnokknedbrytning.

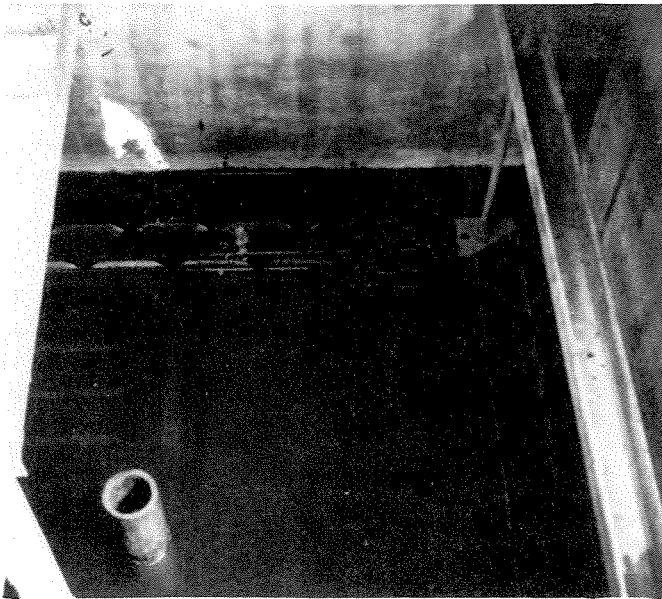
Det synes som om kjemikaliedoseringen er noe for høy på anlegget. De lave pH-verdier (pH = 5,5 i luftetank og pH = 4,4 i utløpsvann) vil kunne medføre at den biologiske prosessen etter hvert forstyrres. Det anbefales at doseringen ikke er høyere enn at man har pH = ca. 7 i luftetanken, da erfaringer har vist at dette er tilstrekkelig for å gi en god fosforfjerning ved simultanfelling. Lave pH-verdier kan også skyldes nitrifikasjon i luftetanken, og i slike tilfeller kan det være aktuelt med en alkalisering for ikke å få altfor lav pH ved felling med aluminiumsulfat. For øvrig bør en utbedre de forhold som er anmerket under "Kommentarer" ovenfor.



Våler batteris renseanlegg.



Luftetanken forrest, sedimenteringstanken under trelemmene i bakgrunnen.



Sentrumssylinderen i sedimenteringstanken har for liten diameter.



Aktivt slam fra anlegget (ca. 300 x forstørret).