

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

PRA 2.10

O – 52/75

Driftsundersøkelse av renseanlegg  
i  
Møre og Romsdal

10. november 1977

*Ing. Arne Lundar*

Norsk institutt for vannforskning

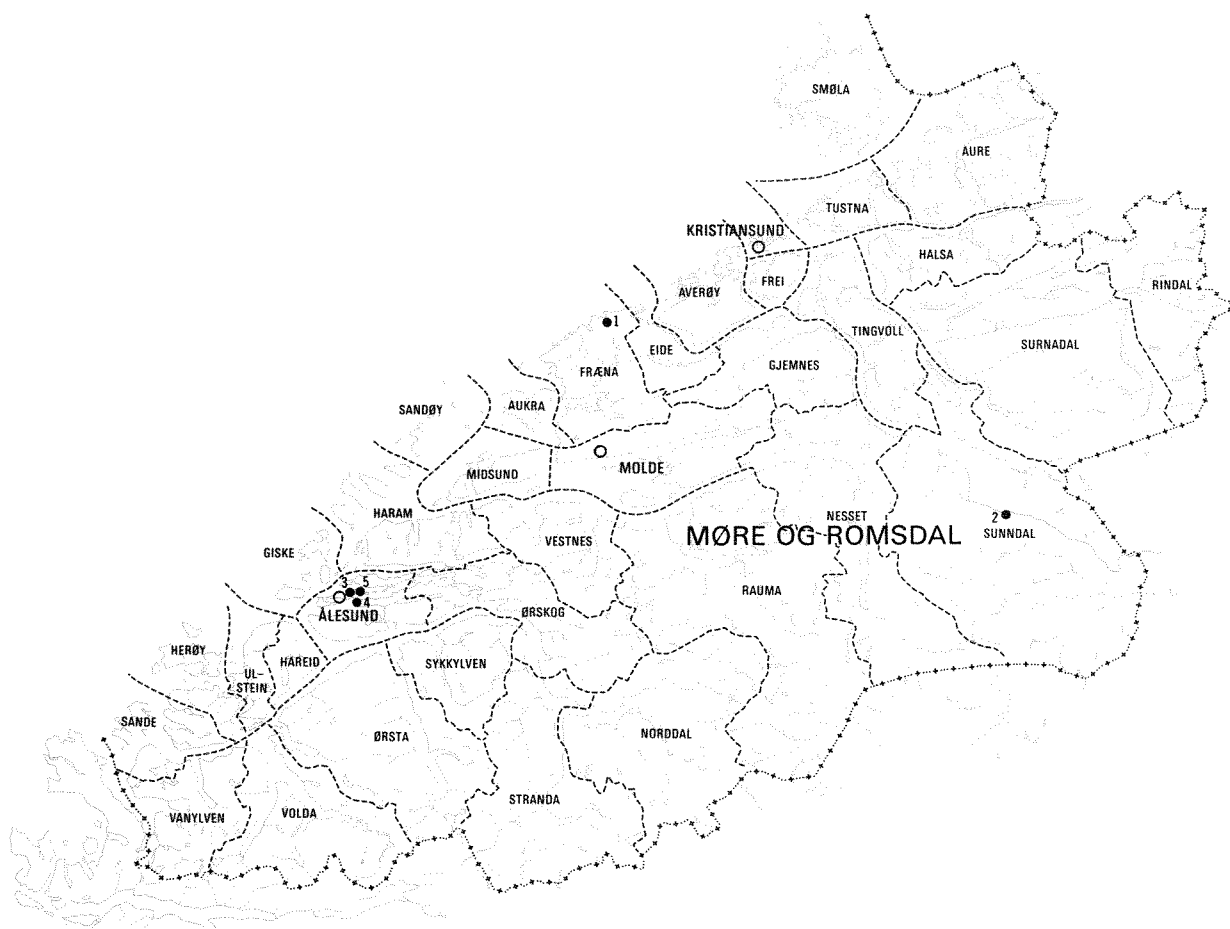
*Dr. ing. Oddvar Lindholm*

Statens forurensingstilsyn

*Instituttssjef Kjell Baalsrud*

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

		Side:
OVERSIKT OVER RENSEANLEGG I	MØRE OG ROMSDAL	3
INNLEDNING		4
MÅLEMETODER OG -UTSTYR		5
FARSTAD RENSEANLEGG	FRÆNA	6
GRØA RENSEANLEGG	SUNNDAL	9
BREIVIKA RENSEANLEGG	ÅLESUND	12
FYLKESSYKEHUSET ÅSES RENSEANLEGG	ÅLESUND	13
RATVIKÅSEN SKOLES RENSEANLEGG	ÅLESUND	16



NIVA – 77

## RENSEANLEGG I MØRE OG ROMSDAL

- 1 Farstad
- 2 Grøa
- 3 Breivika
- 4 Fylkessykehuset Åse
- 5 Ratvikåsen



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

## INNLEDNING

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

Opplegget for undersøkelsen er basert på relativt kortvarige besøk på anleggene med bl.a. uttak av stikkprøver på innløps- og utløpsvann. Analyseresultatene må derfor ikke brukes til å beregne prosent renseeffekt 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 målesylindre av høy type (total høyde 42 cm, ytre diameter 6,5 cm). Slamvolumet er avlest etter  $\frac{1}{2}$  times henstand.

### pH

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

### Oksygeninnhold

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

### Oksygenopptak

Det ble brukt oksygenmeter, 200 ml erlenmeyer kolbe, magnetrører samt en skriver (type Houston Instruments 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.

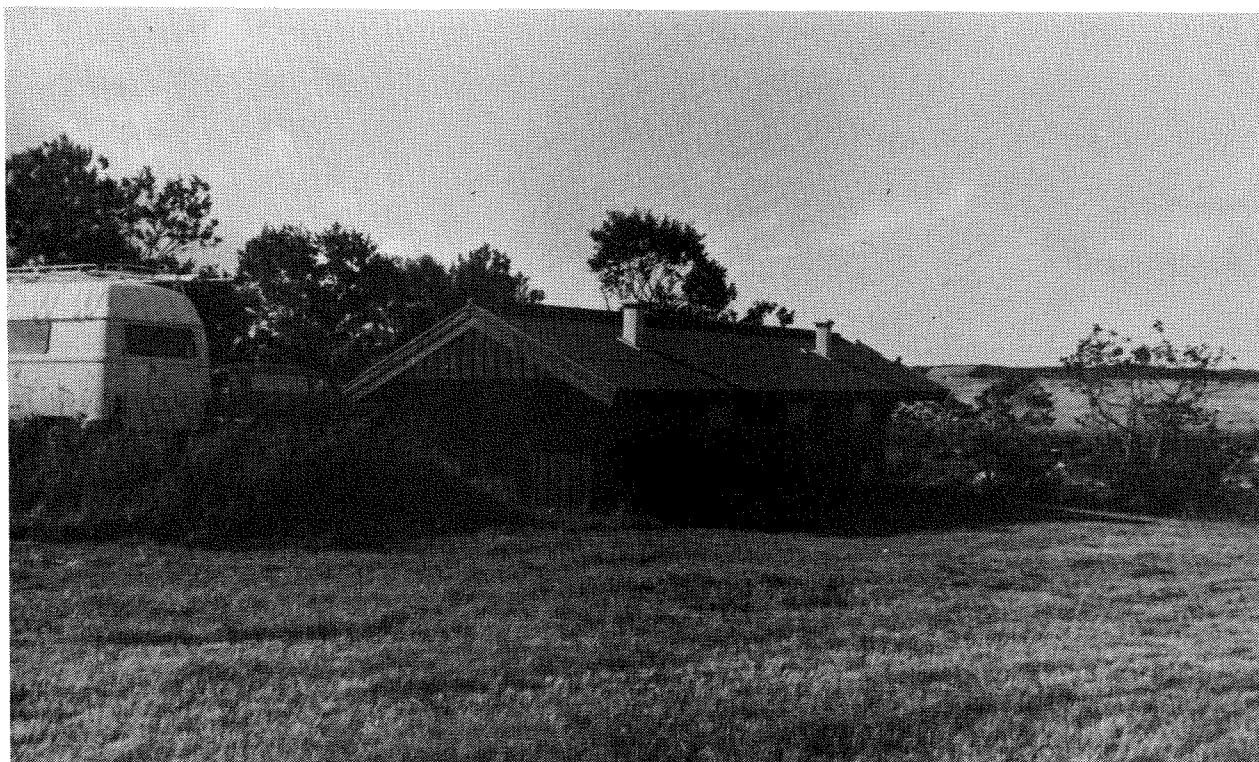


ANLEGGSDIAGNOSE											
	i orden	ikke i orden		i orden	ikke i orden		i orden	ikke i orden			
1 Regnvannsoverløp		●	15 Pumping oversk.slam sed. 2			29 Korrosjon, rekkv., gangbane		●			
2 Rist m/utstyr	●		16 Kjemikaliedosering			30 Korrosjon, maskinelt utstyr		●			
3 Sandfang m/utstyr			17 Kjemikalieinnblanding			31					
4 Overløpsrenne sed. 1			18 Flökkulering			32					
5 Flyteslam »			19 Overløpsrenne sed. 3			33					
6 Slamskrape etc. »			20 Flyteslam »			34					
7 Slampumpe »			21 Slamskrape, etc. »			35					
8 Omrøring luftetank		●	22 Slampumpe »			36					
9 Luftere/blåsemaskiner		●	23 Vannføringsmåling	●		37					
10 Luftmengder	●		24 Kloreringsutstyr			38					
11 Overløpsrenne sed. 2		●	25 Spylevann for renhold		●	39					
12 Flyteslam »		●	26 Vask m/varmt vann		●	40					
13 Slamskrape etc. »			27 Rekkverk, sikringsutstyr		●	41					
14 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 Siktedyskive	●			55			
46 Målesylinder	●			51 Oksygen meter		●		56			
47 Imhoffbeger	●			52 pH-meter		●		57			
KOMMEN I ARER											
<p>Pkt. 1: Regnvannsoverløp mangler. Pkt. 8: Sedimentert slam i luftetanken (for lite lufting); 30 cm punktvis. Luftmengder justert på stedet. Pkt. 9: Bare én kompressor - bør være to for å sikre kontinuerlig drift. Pkt. 12: Flyteslamskjerm mangler - noe flyteslam i ettersedimenteringstanken. Pkt. 14: Returslamføring vanskelig å justere med kik-kraner. Pkt. 27: Det bør være rekkverk mot slamstabiliseringstank. Pkt. 28: Kraftig støy i hele anlegget forårsaket av kompressorer. De bør bygges inn i lyddempende kasse.</p>											

### VURDERING – KONKLUSJON

Dette anlegg virker bra til tross for svært varierende vannføring. Det har aldri vært tapet slam fra anlegget - slammet i anlegget var svært tynt. Det ble opplyst at overvannsmengdene kan bli så store av utspyling finner sted. Vi anbefaler at det installeres en limnigraf for å kontrollere vannmengdene over en tid med sterk nedbør.

Anlegget blir ettersett én gang hver 14. dag - dette er svært sjelden. Vi ville anbefale annen hver dag. Til tross for sjeldent tilsyn, var anlegget pent og velstelt. Overbygget til dette prefabrikkerte renseanlegget er godt utført - et eksempel til etterfølgelse.

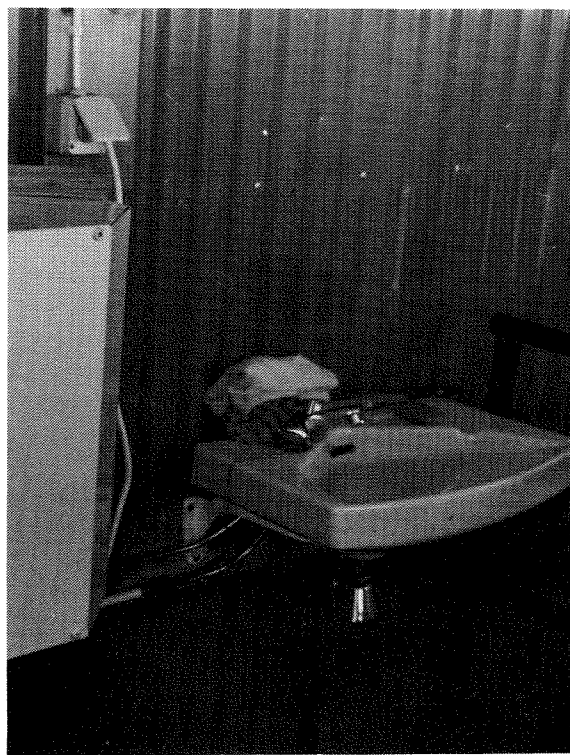


Farstad renseanlegg

Lettstelt interiør



Eksemplariske forhold for personlig hygiene

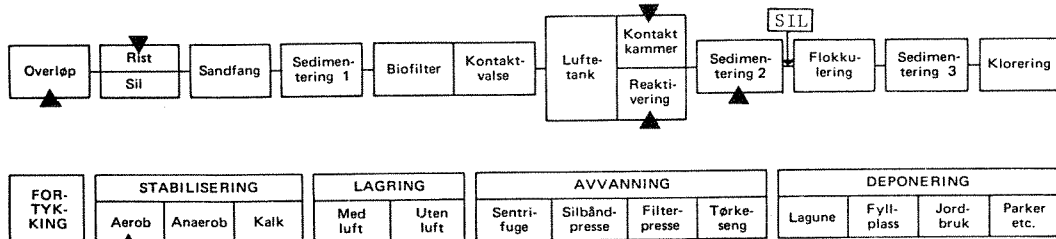




## GRØA RENSEANLEGG 2

Anleggets navn	Grøa	Anleggstype	Biologisk simultanfelling (Oxigest)	Dato	30/8-77
Anleggets eier	Sunnadal kommune	Dim. belastning (personer)	500	Undersøkt av	Lindholm/Lundar
Kommune	Sunnadal	Driftsoperatør(er)	Øystein Vollan	Utslippssted	Infiltrasjon i grunnen
Fylke	Møre og Romsdal	Driftsoperatørkurs	Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>		

### FLYTESKJEMA



TEGNFORKLARING:



▲ Angir de enheter som finnes på anlegget  
 (A1) Angir doseringspunkt og kjemikaliotype

DYPVANNSUTLIPP

### BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: 350

Type industri tilknyttet: -

Ledningsnett: Kombinert   
 Separat

Pumping inn på anlegget: Ja   
 Nei

Målested	Utløpet: Bøttemåling med stoppeklokke						
Vannføring (l/s)	0,5						
Tidspunkt	15.30						

Returslammengde (l/s): 1,0  
 Overskuddslammengde: 2,5 m<sup>3</sup>/uke  
 Kjemikaliedosering: FeSO<sub>4</sub> · H<sub>2</sub>O: 1kg/døgn siden 1/1-1977  
 Støy: 73 dB(A) i anlegget, 88 dB(A) i kompressor - arbeidsrom.

### ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

	Innløp	Aktiveringstank	Kontakt-kammer	Slamstabilisering	Slamretur	Sed. 2	Utløp
Temperatur	oC	13,1	13,6	13,6	13,7		13
Siktedyp	cm					50	
Sedimenterbart stoff	ml/l		350	900	360		0
Slamvolum (30 min.)	ml/l						
pH			7,25	7,25	7,30		7,60
Oksygeninnhold	mgO <sub>2</sub> /l		0,75	0,50	5,80	0,50	
Oksygenopptak	mgO <sub>2</sub> /l/min.						
Suspendert stoff	mg/l	198	1730	1770	3410	2740	13
Flyktig suspendert stoff	mg/l	193	1480	1510	2960	2370	13
Kjemisk oksygenforbruk	mgO/l	651					26
Biokjemisk oksygenforbruk	mgO <sub>2</sub> /l						5
Nitritt - nitrat	mgN/l			0,1			
Total fosfor	mgP/l	13					1,9
Ortofosfat	mgP/l	9					1,5

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

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

KOMMENTARER									
<p>Pkt. 2: Vannet pumpes inn på anlegget, og en del ristavfall spyles gjennom risten. Ristkurv mangler. Pkt. 10: For lite lufting i aktiveringstank og kontaktkammer. Pkt. 12: Flyteslamskrape lite eller ikke virksom. Pkt. 23: Måleprofil mangler; stoppeklokke og bøtte er eneste mulighet. Pkt. 27: Gangbane rundt anlegget er i tre og uten fotlist. Den er svært sleip og dekker ikke hele periferien (Se bilde).</p>									

### VURDERING – KONKLUSJON

Ved vårt besøk var luftmengdene i luftetanken for lave. Oksygenkonsentrasjonen skal være større enn 2 mg O<sub>2</sub>/l. Luftmengdene er viktige, ikke bare for god biologisk rensing, men også for oksydasjonen av fellingsmiddelet.

Simultanfelling hadde funnet sted de siste 8 måneder, men stoppet uken før vårt besøk. Doseringsmengden, 1 kg FeSO<sub>4</sub> · H<sub>2</sub>O/døgn, tilsvarer 4 g Fe/m<sup>3</sup>. Regnet på fosformengdene fra 350 personer, er dette bare 25 prosent av teoretisk dose for kvantitativ fosforfjerning.

Tilførsel til anlegget skjer ved pumping. Innløp munnar i ristkammer. Det synes som om pumpekapasiteten er for høy slik at ristgodset blir spylt gjennom risten. Vi anbefaler å minske pumpekapasiteten ved å bytte hjul i pumpene slik at risten blir mer effektiv.

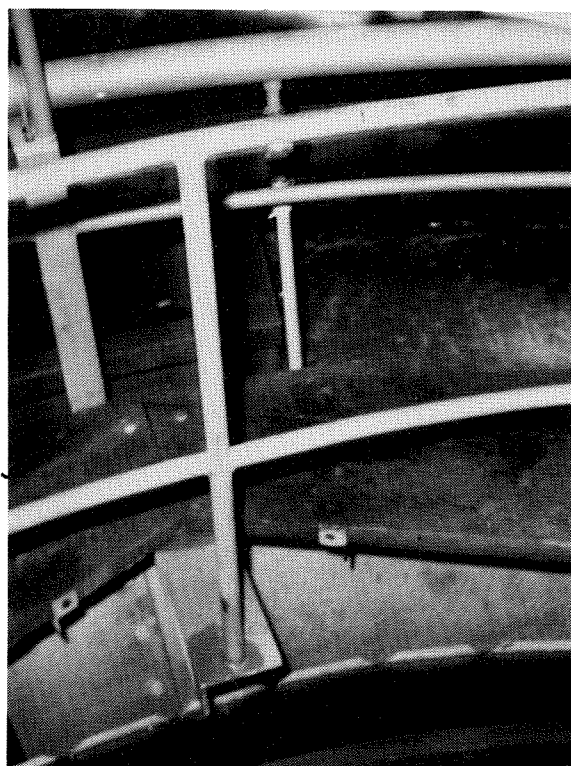
Det ble opplyst at man av og til hadde problem med sand og kaffegrut på anlegget. Dette vil utvilsomt kunne reduseres om sandfang blir bygget.

Silen på utløpet var "hjemmelaget" for å holde tilbake fett. Dette hadde vist seg nødvendig for å hindre tiltetting av infiltrasjonsanlegget. Silen var laget av metall med silduk av myggnetting. Den så ut til å virke etter sin hensikt.

Anlegget virket bra med hensyn på KOF/BOF og suspendert stoff. Med hensyn tatt til at kjemikalier ikke har vært dosert på en uke, var fosforkonsentrasjonen i utløpet påfallende lav. Når kjemikalier igjen tilsettes, bør en prøve å få verdier som er lavere enn 1 mg P/l. Grøa renseanlegg var rent og velstelt.



Grøa renseanlegg



Sleipe gangbaner

Innløpsledning med rist



Flyteslamavdrag



## BREIVIKA RENSEANLEGG

Dette anlegg er ikke ferdigbygget og blir ikke rapportert.



ANLEGGSDIAGNOSE															
	I orden			Ikke i orden			I orden			Ikke i orden					
	●	○		●	○		●	○		●	○				
1 Regnvannsoverløp	●		15 Pumping oversk.slam sed. 2	○		29 Korrosjon, rekkv., gangbane	○		●						
2 Rist m/utstyr	●		16 Kjemikaliedosering			30 Korrosjon, maskinelt utstyr			●						
3 Sandfang m/utstyr		●	17 Kjemikalieinnblanding			31 Ventilasjon				●					
4 Overløpsrenne sed. 1			18 Flokkulering			32									
5 Flyteslam »			19 Overløpsrenne sed. 3			33									
6 Slamskrape etc. »			20 Flyteslam »			34									
7 Slampumpe »			21 Slamskrape, etc. »			35									
8 Omrøring luftetank x)	●		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				Ja				Nei		
	●	○	Bør skaffes		●	○	Bør skaffes		●	○	Bør skaffes		●	○	Bør skaffes
43 Driftsinstruks	●			48 Rake				53 Klorkons.-måler			●				
44 Driftsskjema		●	●	49 Hov		●		54 Verneutstyr klor			●		●		
45 Termometer			●	50 Siktedypskive			●	55							
46 Målesylinder		●		51 Oksygen meter			●	56							
47 Imhoffbeger		●	●	52 pH - meter		●		57							
KOMMENTARER															
<p>Pkt. 1: Regnvannsoverløp mangler. Bør ordnes snarest. Pkt. 3 og 8<sup>x</sup>: Det anbefales installert sandfang. Dette vil minske problemene med slamakkumulering i ringkanalen. Ved vårt besøk var det lokal slamakkumulering på 1/2 m tykkelse på ett sted. Pkt. 12: Flyteslamskjerm mangler - bør installeres. Pkt. 23: Nåværende mulighet er manuell måling i dyp brønn på utløpet. Bør installeres skrivende og summerende måler. Pkt. 27: En del åpne kanaler for kloakk ved rist og kvern bør dekkes med elefantrister. Pkt. 31: Dårlig ventilasjon gir svært fuktig luft i anlegget. Det medfører øket fare for korrosjon og gir dessuten lite hyggelig arbeidsmiljø. Pkt. 44, 45, 47 og 50 skaffes for å holde daglig driftskontroll. Pkt. 54: Verneutstyr for klorgass skal ubetinget finnes på anlegget.</p>															

### VURDERING – KONKLUSJON

Renseanlegget er en overbygget ringkanal med overflateluftere (børster-) og separat sedimenteringstank.

Ved besøket var det lav pH i anlegg og utløpsvann. Dette har vært registrert før av Statens teknologiske institutt 16/2-77, men en vet ikke om det er et permanent forhold. Det er nitrifikasjon i anlegget som bidrar til å gjøre avløpsvannet surt (lav pH). pH-verdien er imidlertid så lav at andre årsaker ikke kan utelukkes, f.eks. utslipp av syre.

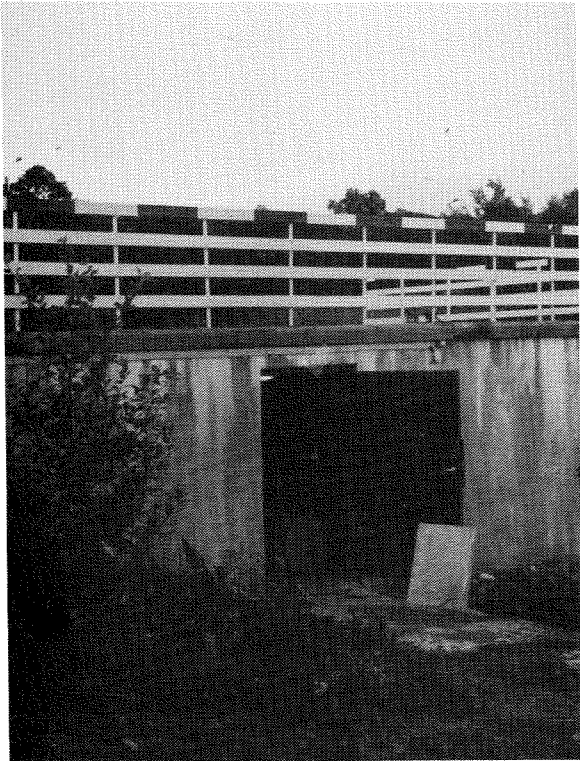
Analyseresultatene viser at anlegget ikke virket tilfredsstillende på prøvedagen. Nitritt-nitrat-verdien er høy og tilsier god biologisk rensing. Grunnen til høye verdier på analysene på utløpsvannet kan delvis skyldes flyteslam som ikke holdes tilbake.

Omrøringen i luftekanaler var ikke nok til å holde tyngre materiale i suspensjon. Det var ved besøket et sted med slamakkumulering. Sandfang ville forhindre at slikt materiale når luftkanalen.

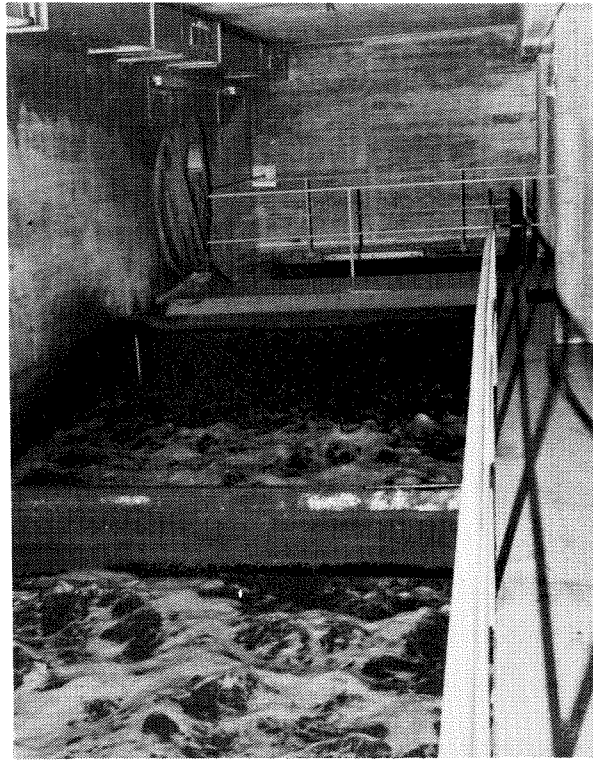
Slamkonsentrasjonen var tilfredsstillende og slammet sedimenterte godt.

Anlegget er oppgitt å være dimensjonert for 600 senger med en hydraulisk belastning på 800 m<sup>3</sup>/d, og en organisk belastning på 190 kg BOF<sub>7</sub>/d. Det bør klarlegges hvor stor den faktiske belastningen er da den angivelig er vesentlig større enn den dimensjonerte.

Det anbefales å kontrollere pH regelmessig for å fastsette om den lave pH bare stammer fra en langtgående nitrifikasjon. Nitrifikasjonen er en langtgående oksydasjon av nitrogenforbindelsen i vannet. Det oppstår ved lange oppholdstider i gode biologiske anlegg. Så lenge pH er jevnt lav, er det ikke noe problem, men omdensvinger mye, kan det medføre sterke driftsforstyrrelser ved at aktivslamkulturen tar skade og eventuelt dør ut. Ved enkle tiltak kan driften forbedres, men et vilkår er nøye oppfølging av driftsrutinen. Av punktene nevnt i anleggsdiagnose, vil vi fremheve regnvannsoverløp, sandfang, flyteslamskjerm og driftsskjema.



Fylkessykehuset Åses renseanlegg  
(Helikopterlandingsplass på taket)

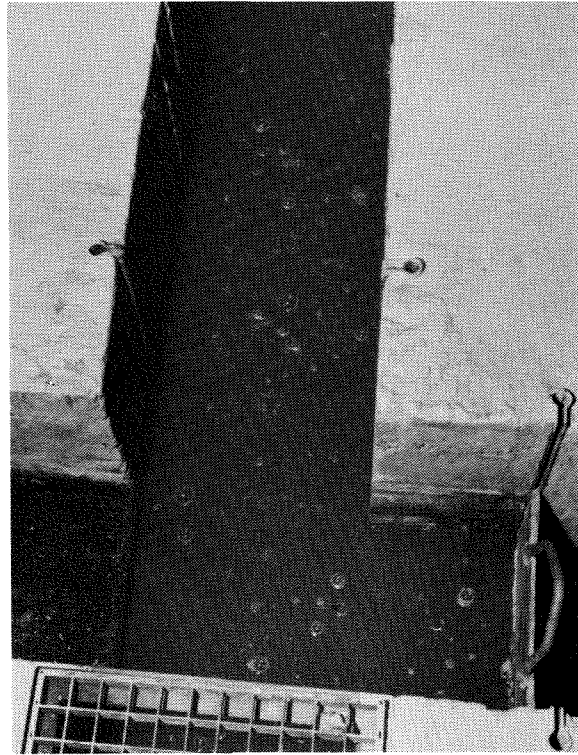


Ringkanal med børsteluffer

Overløp med flyteslam



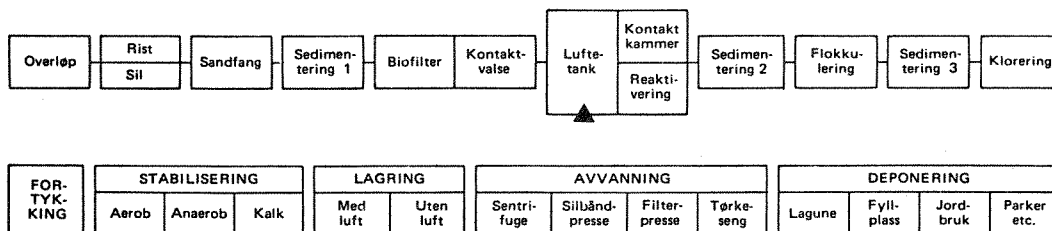
Tilløpsrenne mangler rist



## RATVIKÅSEN SKOLEs RENSEANLEGG (4)

Anleggets navn Ratvikåsen skole	Anleggstype Biologisk (Flygt 4291-090) · 2	Dato 29/8-77
Anleggets eier Ålesund kommune	Dim. belastning (personer) 2 · 20	Undersøkt av Lindholm/Lundar
Kommune Ålesund	Driftsoperatør(er) Lauritz Jensen	Utslippssted
Fylke Møre og Romsdal	Driftsoperatørkurs Ja <input type="checkbox"/> Nei <input checked="" type="checkbox"/>	

### FLYTESKJEMA



**TEGNFORKLARING:**

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

### VURDERING – KONKLUSJON

Dette rensesanlegg består av to parallelle biologiske anlegg av type Flygt 4291. Anleggene virker ved intermittert lufting. Sedimentering og utpumping av rensert vann foregår i én og samme tank. Anleggstypen forutsetter at tilførsel av avløpsvann er lav under den del av døgnet da sedimentering og utpumping foregår. Det er også en forutsetning at den totale vannmengde pr. døgn er under en viss størrelse (begrenset av luftetankvolumet) fordi den innebygde nivåvakt ellers vil avbryte luftingen, og etter en viss tid starte utpumping - uansett om det tilføres avløpsvann eller ikke.

Ved vårt besøk var anlegget ikke i drift, og det ble derfor ikke tatt ut prøver. Det fremgikk at det hadde vært store problemer med anlegget helt siden det ble installert. Vi forsøkte å få automatikken som styrer de ovennevnte funksjoner til å virke, men vi lyktes ikke.

Det ble også opplyst at slamtappingsrørene var blitt forskjøvet ved tilbakefylling av massene over og rundt anleggene, slik at slamuttak ikke kunne skje fra bunnen av luftetanken.

Vannmengdene inn til anlegget kan ikke måles, og det blir antydnet at aktiviteter utenom vanlig skoletid medfører belastninger som er større enn forutsatt. Dette medfører at anlegget kommer ut av rytme og da kommer til å virke som en dårlig slamavskiller.

Forutsetningene for å ha rensesanlegg her er uklare og dimensjoneringsgrunnlaget, barneskole med begrenset vannforbruk, feilaktig. Dette anleggs videre drift bør revurderes av konsesjonsmyndighet og anleggseier.





Ratvikåsen skole renseanlegg.

Ratvikåsen skole interiør

