

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

PRA 2.10

O – 52/75

## Driftsundersøkelse av renseanlegg

i

Akershus

del 2

Asker, Frogn, Nesodden, Ski

Ullensaker (bare Forsvarets anlegg) og Vestby kommuner

15. november 1978

*Ing. Arne Lundar*

Norsk institutt for vannforskning

*Overing. Oddvar Lindholm*

*Avd. ing. Arne Malme*

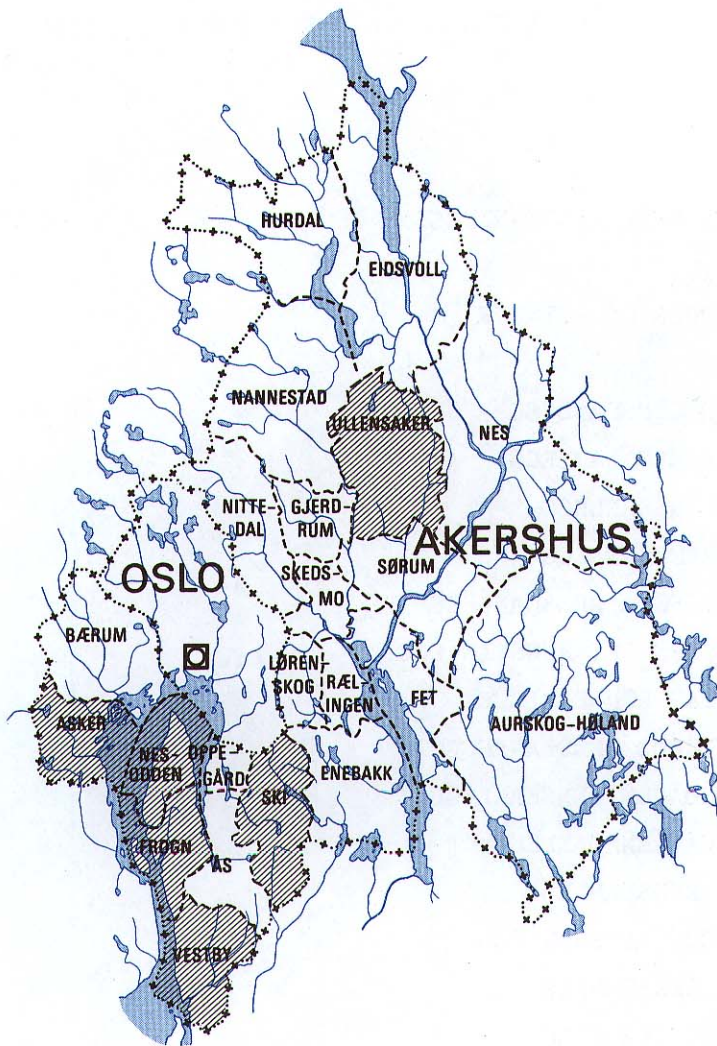
Statens forurensingstilsyn

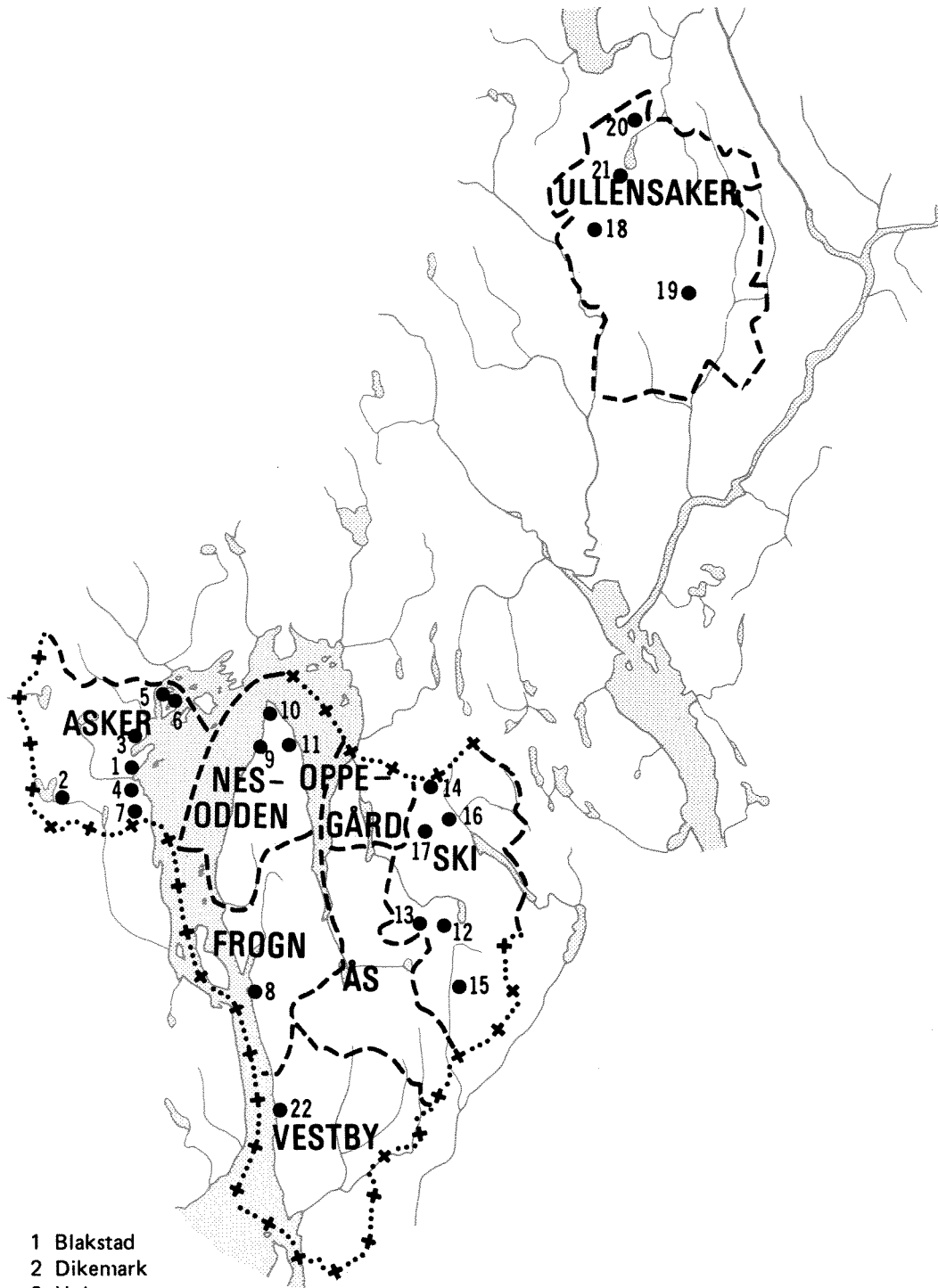
*Instituttssjef Kjell Baalsrud*

ISBN 82-577-0120-3

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

	Side:
OVERSIKT OVER RENSEANLEGGENE I AKERSHUS, del II.	3
INNLEDNING	4
MÅLEMETODER OG -UTSTYR	5
BLAKSTAD RENSEANLEGG	6
DIKEMARK RENSEANLEGG	9
HOLMEN RENSEANLEGG	12
MARKEN RENSEANLEGG	15
NORDRE NESØYA RENSEANLEGG	18
OTTO BLEHRS VEI RENSEANLEGG	21
SLEMMESTAD RENSEANLEGG	24
HEER-ULLERUD RENSEANLEGG	27
BJØRNMYRDALEN RENSEANLEGG	30
BURURSTUA RENSEANLEGG	33
HELLVIK RENSEANLEGG	36
ELLINGSRUD RENSEANLEGG	40
FINSTAD RENSEANLEGG	43
FRAMBU RENSEANLEGG	46
KRÅKSTAD RENSEANLEGG	50
LO-SKOLENS RENSEANLEGG	53
SIGGERUD RENSEANLEGG	56
GARDERMOEN RENSEANLEGG	58
ONSRUD RENSEANLEGG	61
SESSVOLDMOEN RENSEANLEGG	64
TRANDUM RENSEANLEGG	67
SØNDRE FOLLO KLOAKKVERK	70





NIVA - 78

- 1 Blakstad
- 2 Dikemark
- 3 Holmen
- 4 Marken
- 5 Nordre Nesøya
- 6 Otto Blehrs vei
- 7 Slemmestad
- 8 Heer-Ullerud
- 9 Bjørnmyrdalen
- 10 Burustua
- 11 Hellvik
- 12 Ellingsrud
- 13 Finstad
- 14 Frambu
- 15 Kråkstad
- 16 Lo-skolen
- 17 Siggerud
- 18 Gardermoen
- 19 Onsrud
- 20 Sessvoldmoen
- 21 Trandum
- 22 Søndre Follo kloakkverk

## RENSEANLEGG I AKERSHUS



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

## INNLEDNING

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

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

## MÅLEMETODER OG -UTSTYR

Det gis her en kort beskrivelse av det feltutstyr som er brukt ved 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 med hjelp av pH-meter, type Radiometer (model 29).

### Oksygeninnhold

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

### Oksygenopptak

Det ble brukt oksygenmeter, 200 ml erlenmeyerkolbe, 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 det aktive slam.

### Støy

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



### ANLEGGSDIAGNOSE

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

### DRIFTSUTSTYR

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

### KOMMENTARER

Pkt. 2: Fordeling av vannet over silflaten er ujevn - dette gir dårlig avskilling av silgods. Det automatiske spylesystemet klarer ikke å holde silen ren. Pkt. 3: Kvernen har for liten kapasitet og dette gir oppstuvning i målerenna og dermed feil resultat på vannføringsmåler. Pkt. 16: Kjemikaliedosering var mye for lav ved besøket - den ble stilt opp til ca. dobbelt verdi. Pkt. 18: Flokkuleringskammer mangler. Pkt. 23: Vannføringsmåler viste feil på grunn av oppstuvning i kanalen. Pkt. 27: Vanskelig og farlig adkomst for renhold rundt sedimenteringsbasseng.

### VURDERING - KONKLUSJON

Blakstad er et eldre mekanisk anlegg påbygget med kjemikaliedosering til primærfelling. Anlegget er dimensjonert for 5000 personer men var på prøvedagen belastet med ca. 8000 personer. Ved en nylig foretatt modernisering av anlegget ble det montert siler på innløpet.

Analyser og anleggsdiagnose viser at anlegget ikke virket etter sin hensikt på prøvedagen.

Årsakene til det dårlige resultatet ligger i 1) For høy hydraulisk belastning, 2) For lav kjemikaliedosering, 3) Mangel av flokkuleringskammer.

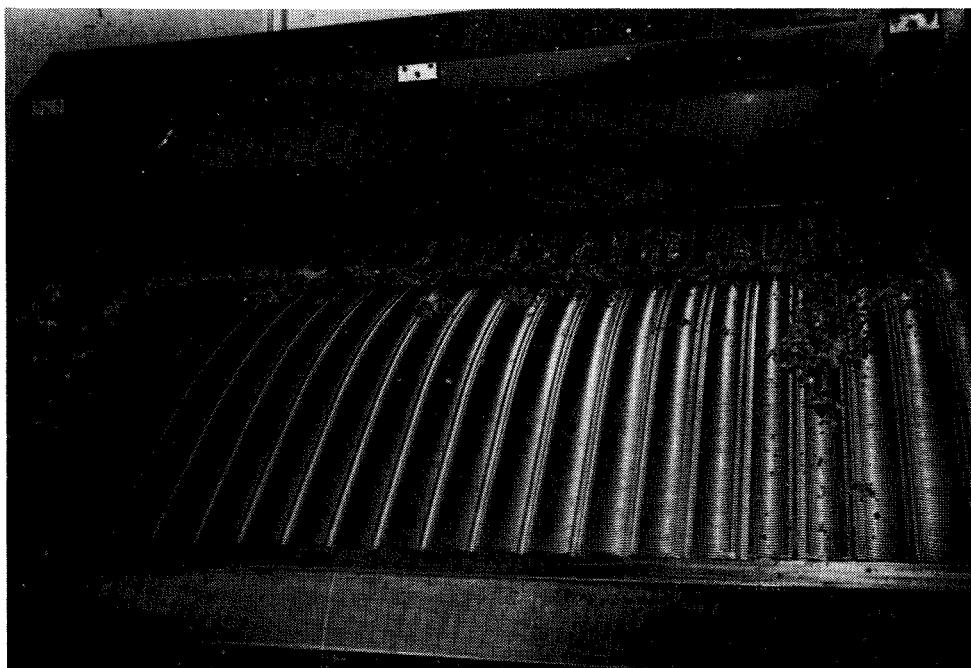
Kjemikaliedoseringen ble satt opp under besøket og det er sannsynlig at dette medfører bedre rensresultat. Imidlertid vil en ha problemer med den høye hydrauliske belastningen og det er derfor å anbefale at overløpet foran sedimenteringsbassenget kontrolleres regelmessig slik at slamflukt unngås.

Anlegget skal nedlegges innen 4 år, og det vil derfor ha liten hensikt å gå til omfattende ombygging av det.





Blakstad renseanlegg.



Interiør: Nærbilde av sil.



### ANLEGGSDIAGNOSE

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

### DRIFTSUTSTYR

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

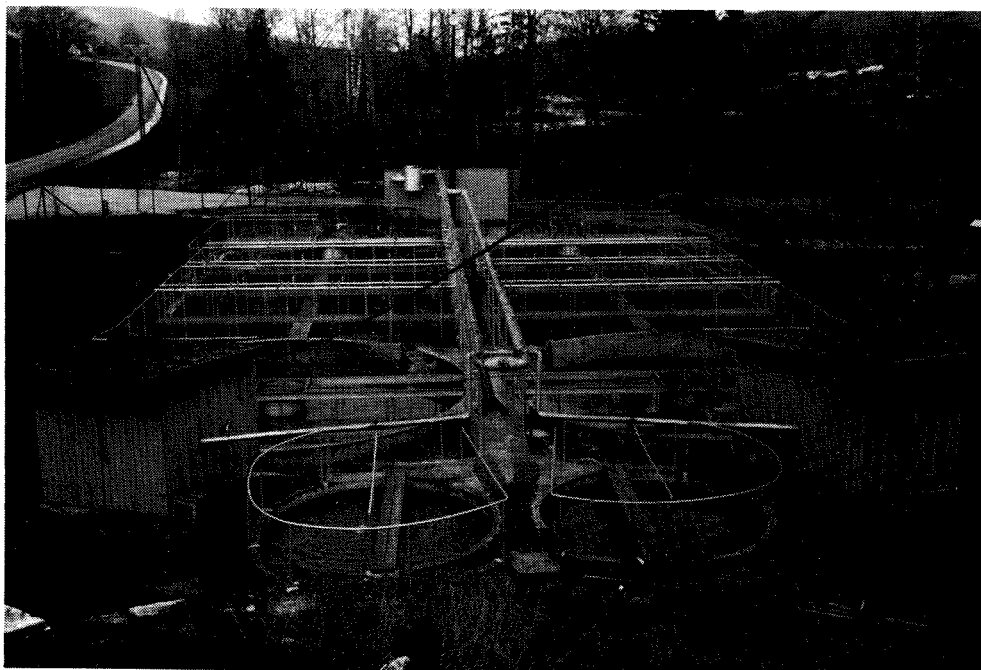
### KOMMENTARER

1. Regnvannsoverløp mangler rist. 2. Ristgods fra innløpsristen blir lagret i friluft - bør ubetinget dekkes til eller oppbevares i lukket beholder. 6. Det er ikke mekanisk slamskrape i sedimenteringsbassengene. 12. Flyteslamskjermer mangler i ettersedimenteringsbassengene. 14. Returslamstrømmen kan ikke måles. Dette kan lett ordnes ved å montere måleprofiler i rennene. 15. Slampumping til stabiliseringstankene er ikke målbar. Pumpekapasiteten må bestemmes og mengdene registreres som funksjon av tid. 23. Det finnes ikke vannføringsmåler eller måleprofil på anlegget. 43 og 44. Driftsinstruks mangler og driftsskjema er mangelfullt og ikke fylt ut.

### VURDERING – KONKLUSJON

Dikemark renseanlegg er et eldre plassbygget biologisk anlegg dimensjonert for 3000 personer. På prøvedagen var anlegget tilnærmet fullt belastet. Anlegget drives som biosorpsjonsanlegg (kontakt-stabilisering) og det er utført med for-sedimentering. Overskuddsslam pumpes til tanker (anaerob-stabilisering). Disse er oppvarmet og er koplet i serie. Avvanning av slammet skjer på Slemmestad renseanlegg.

Analyser og anleggsdiagnose viser gode resultater. Det er få anmerkninger under anleggsdiagnose, - men de berører feil som har direkte innflytelse på renseresultatet. Av mangler som bør fremheves er: flyteslamskjermer, vannføringsmåler og mulighet for å måle slamstrømmen til råtnetank. Den siste arrangeres ved å bestemme pumpekapasiteten og så ved pumping å registrere tiden. Det er et krav om rister for overløpsvann; En vil også påpeke det betenkelige ved at ristgodset ikke er tildekket. Et godt driftsskjema som føres daglig skal finnes på anlegget.



Dikemark renseanlegg



Sideoverløp på innløpet. Overløpet mangler rist.



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

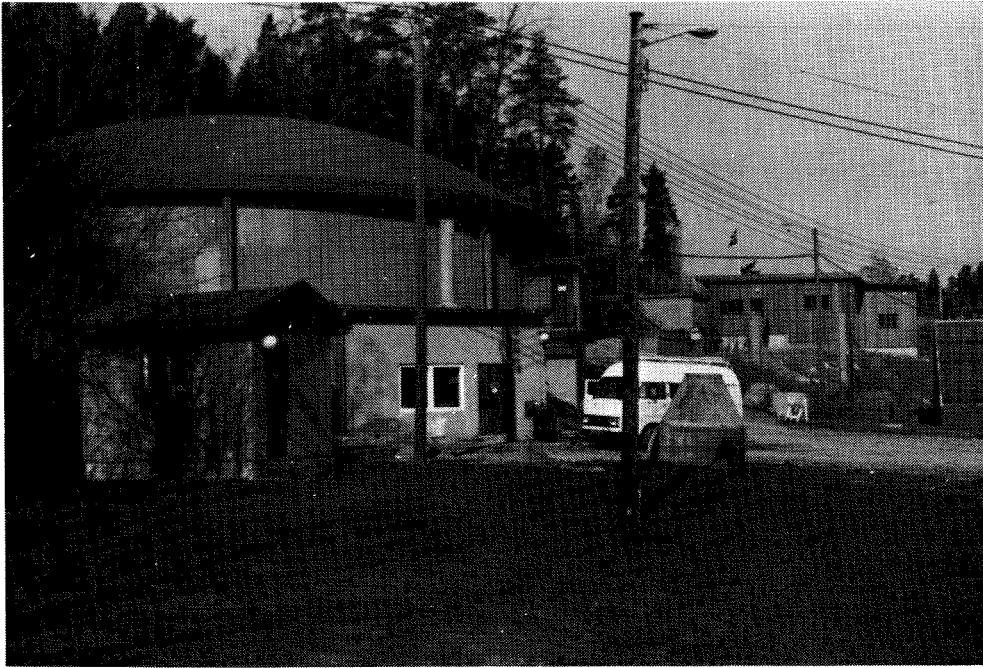
Pkt. 1: Det var ikke vannføringsmåler på regnvannsoverløpet.  
 Pkt. 4: Langs overløpsrennen var det svært mye akkumulert slam, og dessuten algevekst Pkt.5 : Flyteslamskraperen var havarert - men var under reparasjon. Pkt. 45 + 46: Driftsutstyr som manglet, skaffes snarest.

VURDERING – KONKLUSJON

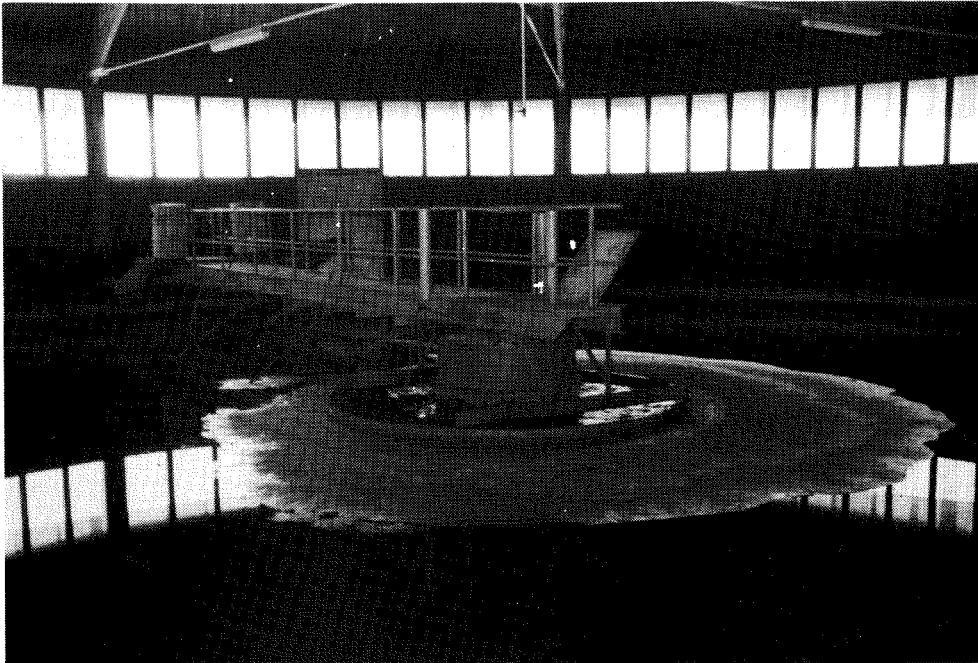
Holmen er et eldre plassbygget mekanisk anlegg med råtnetank (anaerob stabilisering). Det er dimensjonert for 16000 personer og var ved besøket belastet med ca. 17500. Slammet transporteres til Slemmestad renseanlegg og avvannes der. Ledningsnett er lagt som separat system, men en har store lekkasjer slik at avløpsvannet til tider er sterkt fortynnet og mye går i overløp.

Analyse og anleggsdiagnose viser **noenlunde** tilfredsstillende drift. De store mengder overvann gir lav temperatur og lave konsentrasjoner i innløpsvannet.

Holmen renseanlegg skal nedlegges innen 4 år, og det har derfor liten hensikt å optimalisere driften - som anlegget er idag er det ganske tungvint å holde rent.



Holmen rensanlegg.



Interiør av sedimenteringsbasseng m. slamskrape.





ANLEGGSDIAGNOSE											
	I orden			I orden			I orden				
	I orden	Ikke i orden		I orden	Ikke i orden		I orden	Ikke i orden			
1 Regnvannsoverløp		●	15 Pumping oversk.slam sed. 2			29 Korrosjon, rekkv., gangbane	●				
2 Rist m/utstyr	●		16 Kjemikaliedosering			30 Korrosjon, maskinelt utstyr	●				
3 Sandfang m/utstyr			17 Kjemikalieinnblanding			31					
4 Overløpsrenne sed. 1			18 Flokkulering			32					
5 Flyteslam »			19 Overløpsrenne sed. 3			33					
6 Slamskrape etc. »			20 Flyteslam »			34					
7 Slampumpe »			21 Slamskrape, etc. »			35					
8 Omrøring luftetank	●		22 Slampumpe »			36					
9 Luftere/blåsemaskiner	●		23 Vannføringsmåling		●	37					
10 Luftmengder	●		24 Kloreringsutstyr			38					
11 Overløpsrenne sed. 2	●		25 Spylevann for renhold	●		39					
12 Flyteslam »		●	26 Vask m/varmt vann	●		40					
13 Slamskrape etc. »			27 Rekkverk, sikringsutstyr	●		41					
14 Returslamføring » spaltered	●		28 Støy		●	42					
DRIFTSUTSTYR											
	Bør skaffes				Bør skaffes				Bør skaffes		
	Ja	Nei	Bør skaffes		Ja	Nei	Bør skaffes		Ja	Nei	Bør skaffes
43 Driftsinstruks	●		●	48 Rake	●			53			
44 Driftsskjema	●			49 Hov	●			54			
45 Termometer	●			50 Siktedypskive	●			55			
46 Målesylinder	●			51 Oksygen meter				56			
47 Imhoffbeger		●	●	52 pH-meter				57			
KOMMENTARER											
<p>1. Regnvannsoverløp mangler. 9. Bare en blåsemaskin (Høytrykksvifte). Det bør finnes en reserveblåser for å sikre kontinuerlig drift. 12. Ved besøk 10 cm flyteslam i sed. bassenget 23. Det var ikke måleoverløp eller annen mulighet for vannføringsmåling. 28. Støynivået fra høytrykksvifte for høyt, 91 dB(A). Bør dempes. 43. Driftsinstruksen var ikke slått opp på anlegget. 44. Driftsskjema var mangelfult ført.</p>											

### VURDERING – KONKLUSJON

Marken er et plassbygget biologisk renseanlegg som drives med simultanfelling der kjemikalieene tilsettes satsvis (1 gang daglig) direkte i luftetanken. Returslamføringen skjer ved spalteredur.

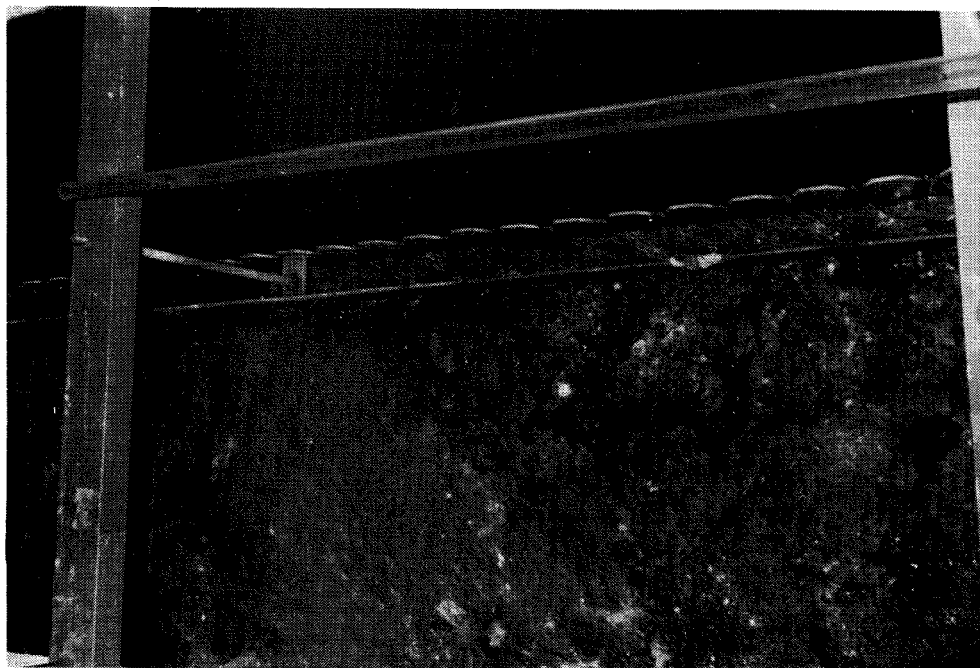
Det fantes ikke aktivslam i anlegget ved besøk. Av denne grunn ble det ikke tatt ut prøver til analyse.

Vannføringen gjennom anlegget var meget stor og avløpsvannet var sterkt fortynnet - dette fremgår av det store siktedypet. Imidlertid var det så mye sedimenterbart stoff i utløpsvannet at anlegget må sies ikke å virke. Årsaken til dette er sannsynligvis at slammet blir spylt ut ved regnvær da det ikke finnes overløp foran anlegget. Det var ikke fra driftsskjema mulig å bestemme når utspyling hadde skjedd.

For å sikre en rimelig drift av dette anlegget må det bygges overløp slik at en unngår slamtap. Driftsskjema må også føres nøyaktig og det er påkrevet med måleoverløp slik at vannføringen kan kontrolleres.



Marken renseanlegg.



Interiør: Store mengder flytesslam som holdes tilbake av flytesslamskjerm.



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	Driftsskjema	●			49	Hov	●			54				
45	Termometer	●			50	Siktedypskive	●			55				
46	Målesylinder	●			51	Oksygen meter				56				
47	Imhoffbøger	●			52	pH - meter				57				
KOMMENTARER														
<p>1. Det var noe sedimentert materiale i overløpet (sideoverløp).                      9. For å sikre driften bør det være to blåsemaskiner ved biologiske anlegg. 12. Flyteslamskjerm mangler. 14. Returslamstrømmen er ikke mulig å måle. 43. Driftsinstruks mangler                      44. Driftsskjema er mangelfullt ført.</p>														

### VURDERING – KONKLUSJON

Nordre Nesøya er ett eldre plassbygget biologisk anlegg som drives med simultanfelling. Anlegget er dimensjonert for 850 personer og var ved besøk belastet med ~ 620 pe.

Analyser og anleggsdiagnose gir inntrykk av tilfredsstillende drift. Imidlertid hadde det nylig vært foretatt slamtømming slik at slammengden i luftetanken var lav. Dette kan være grunnen til den dårlige fosforfjerningen. Ved god drift bør det være mulig å oppnå utløpskonsentrasjoner på ~1.0mg P/l, regnet som totalfosfor. Beregnet fra antallet tilknyttet er kjemikalie mengden også noe for lav (mølförhold Al:P=1,2); Den kan med fordel økes 25-50%.

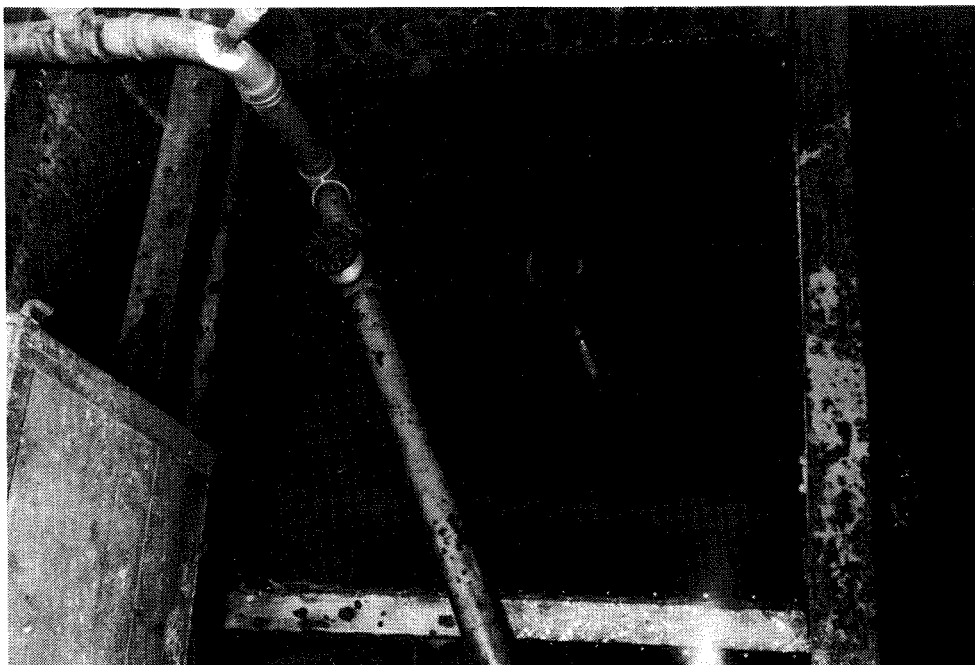
Anlegget synes forøvrig snaut dimensjonert. Overflatebelastningen er ved dimensjonert vannføring, (1,5 l/s), 1,8m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.h. Dette er svært høyt for et ettersedimenteringsbasseng og kan medføre slamflukt.

Det bør installeres flyteslamskjerm foran overløpsrennene, og blåsemaskinen dupleres.

Nordre Nesøya renseanlegg virket veldrevet til tross for tungvinte driftsforhold. Renseanlegget var i behov av oppussing.



Nordre Nesøya rensesanlegg.



Interiør: Sedimenteringsbassenget mangler flyteslamskjerm.



ANLEGGSDIAGNOSE														
			i orden	ikke i orden				i orden	ikke i orden					
1	Regnvannoverløp				15	Pumping oversk.slam sed. 2				29	Korrosjon, rekkv., gangbane	●		
2	Rist m/utstyr				16	Kjemikaliedosering	●			30	Korrosjon, maskinelt utstyr	●		
3	Sandfang m/utstyr				17	Kjemikalieinnblanding		●		31				
4	Overløpsrenne sed. 1				18	Flokkulering	●			32				
5	Flyteslam »				19	Overløpsrenne sed. 3				33				
6	Slamskrape etc. »				20	Flyteslam »				34				
7	Slampumpe »				21	Slamskrape, etc. »				35				
8	Omrøring luftetank				22	Slampumpe »				36				
9	Luftere/blåsemaskiner				23	Vannføringsmåling		●		37				
10	Luftmengder				24	Kloreringsutstyr				38				
11	Overløpsrenne sed. 2				25	Spylevann for renhold			●	39				
12	Flyteslam »				26	Vask m/varmt vann	●			40				
13	Slamskrape etc. »				27	Rekkverk, sikringsutstyr	●			41				
14	Returslamføring »				28	Støy	●			42				
DRIFTSUTSTYR														
			Ja	Nei	Bør skaffes				Ja	Nei	Bør skaffes			
43	Driftsinstruks			●		48	Rake		●		53			
44	Driftskjema	●				49	Hov		●		54			
45	Termometer			●		50	Siktedypskive	●			55			
46	Målesylinder			●		51	Oksygen meter		●		56			
47	Imhoffbeger			●		52	pH - meter		●		57			
KOMMENTARER														
<p>16. Kjemikaliedosering er konstant, men kobles automatisk ut ved lav belastning, 2 ggr/døgn. 17. Al-sulfat tilsettes midt i første kammer, omrøring ikke tilfredsstillende med luftinnblåsning. 18. Kompressoren var ute av drift v. besøk pga fundamentsvikt. 23. Det manglet måleprofil for vannføringsmåling. 25. Vannforsyningen består av cisterne for takvann, således er det ikke spylevann for renhold.</p>														

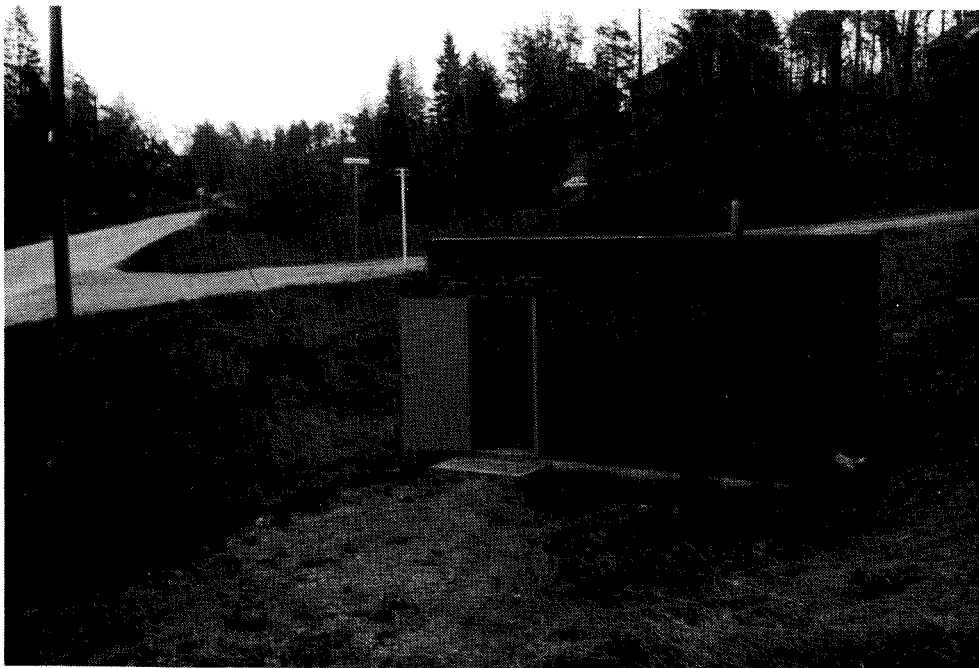
### VURDERING – KONKLUSJON

Dette renseanlegg består av en trekamret slamavskiller hvor det tilsettes **Al-sulfat** til det første kammeret. Det er ikke eget innblandingskammer for kjemikalier og omrøring for flokkulering foregår ved luftinnblåsning.

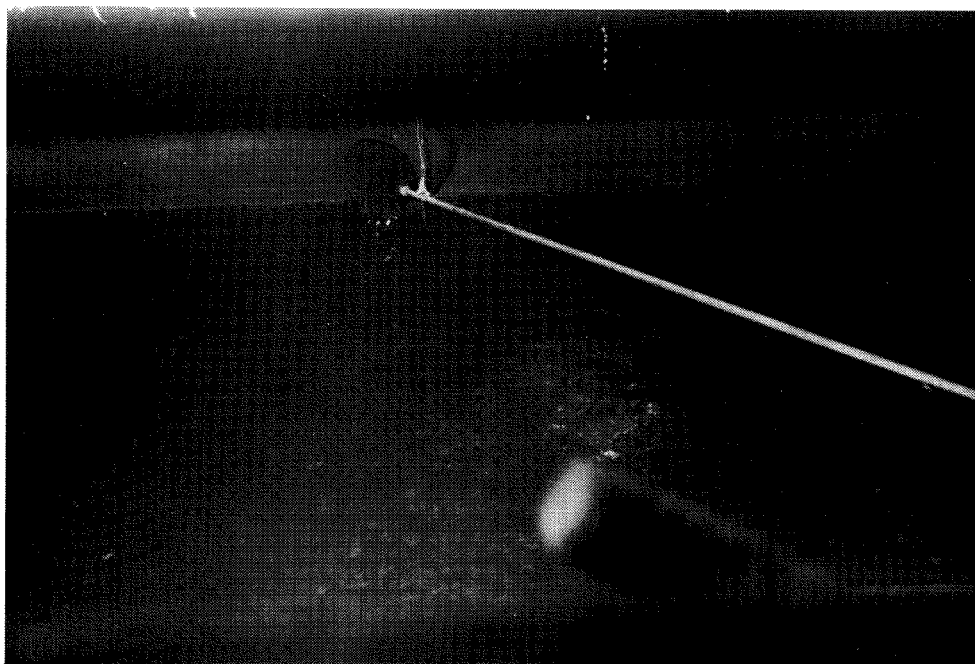
Analyseresultatene viser middels gode resultater i forhold til det en kan forvente fra et direktefellingsanlegg. Om dette skal legges til grunn for vurderingen av resultatene er imidlertid et åpent spørsmål.

For å få øket virkning av kjemikalieene foreslår vi følgende. Det bygges en egen innløpskasse med rørverk, og **Al-sulfat** doseres til avløpsvannet i denne kassen. Som forholdene er i dag har en ingen vesentlig oppbygging av fnokker slik at en tilsynelatende tilstrekkelig kjemikalie mengde gir lav rensegrad. Dette fremgår med stor tydelighet av analyseresultatene - det er god reduksjon av oppløst fosfor, men avskilling av suspendert stoff og dermed partikulært fosfor er dårlig. Det gode siktedypet viser sammen med kjemiske analyser at den hydrauliske belastningen er moderat og forurensningsmengdene lave slik at den dårlige fosforfjerningen faktisk skyldes dårlig flokkulering.

Dette anlegget er noe spesielt utformet; undertegnede vil ikke uttale seg om verdien av kjemikaliedosering i slamavskillere - men det er åpenbart at en utforming av anlegget nærmere opp til vedtatte normer for primærfellingsanlegg vil føre til bedre rensesultat, og dermed lavere belastning på resipienten.



Otto Blehrs vei renseanlegg.



Interiør. En ser innløpsrøret, doseringsledning for aluminiumsulfat og omrøring ved luftinnblåsning.





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 Aut.prøvetager	●		
44 Driftskjema	●			49 Hov	●			54			
45 Termometer	●			50 Siktedypskive	●			55			
46 Målesylinder				51 Oksygen meter				56			
47 Imhoffbeger	●			52 pH - meter				57			
KOMMENTARER											
<p>1. Overløpet er for høyt stilt, det trer i funksjon ved Q = 16000 m<sup>3</sup>/d. Anlegget er dim. for 3000 m<sup>3</sup>/d; Rister på overløpet må rengjøres. 9. Blåsemaskinenes filter må skiftes, de går tett av kalkstøv. Alternativt bør luftinntaket vurderes flyttet til støvfritt område. 22. Store mengder akkumulert slam i sedimenteringstanken (se kommentarer nedenfor! )</p>											

### VURDERING – KONKLUSJON

Slommestad er et plassbygget primærfellingsanlegg dimensjonert for 16000 personer. Ved besøk var ca. 9000 tilknyttet. Renseanlegget mottar over egen rist og sandfang septiktankslam og slam fra de øvrige renseanlegg i kommunen til avvanning. Det er også tilførsel av sigevann fra søppelfyllplass til anlegget. Fellingskjemikalium er hydratkalk. Flokkulering skjer ved luftinnblåsning.

Forut for vårt besøk hadde det vært uregelmessigheter ved driften, slik at det var store mengder akkumulert slam i sedimenteringsbassengene.

Analyseresultatene viser dårlig resultat m.h.p. fjerning av organisk stoff. Dette har sammenheng med avvanning av septiktankslam - som ved avvanning gir et rejektivann med høyt innhold av løst organisk stoff, som i liten grad lar seg fjerne ved kjemisk felling - men også p.g.a. høye innløpskonsentrasjoner. Fosforfjerningen var heller ikke spesielt god. Dette har utvilsomt sammenheng med flokkoppbyggingen som er lite effektiv med luftomrøring i flokkuleringskamrene.

Slommestad renseanlegg virker nogenlunde pent og veldrevet spesielt tatt i betraktning den lave bemanningen. For anlegg med denne prosesskombinasjon og slambehandling vil normalbemanning være 3 mann på heltid. Slommestad renseanlegg har 1.



Slemmestad renseanlegg. En ser risthus for septik mottak til høyre.



Interiør, en ser spor av akkumulert slam i sedimenterings-bassenget.



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 Kvern		●	16 Kjemikaliedosering			30 Korrosjon, maskinelt utstyr	●				
3 Sandfang m/utstyr			17 Kjemikalieinnblanding			31 Frost		●			
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 Lufteer/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		
	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.1. Regnvannsoverløp mangler. pkt.2. "Ristgods" fra kvern og filler oppfisket fra lufteørerne henlegges uten overdekning - sanitær uleilighet.                      pkt.12. Flyteslam ved anaerobe forhold i sed.bassenget-flyteslamskjerm mangler.                      pkt.23. Løst V-overløp settes ned i tilløpskanal ved måling. pkt.28. Farlig støynivå i arbeidsrom - blåsemaskinrom. pkt. 31. Anlegget er ikke overbygget.                      pkt. 44. Driftsskjema føres ikke regelmessig.</p>											

### VURDERING – KONKLUSJON

Dette er et ca. 12 år gammelt biologisk renseanlegg dimensjonert for 1500 personer. Til renseanlegget var det på prøvedagen tilknyttet nærmere 3000 personer.

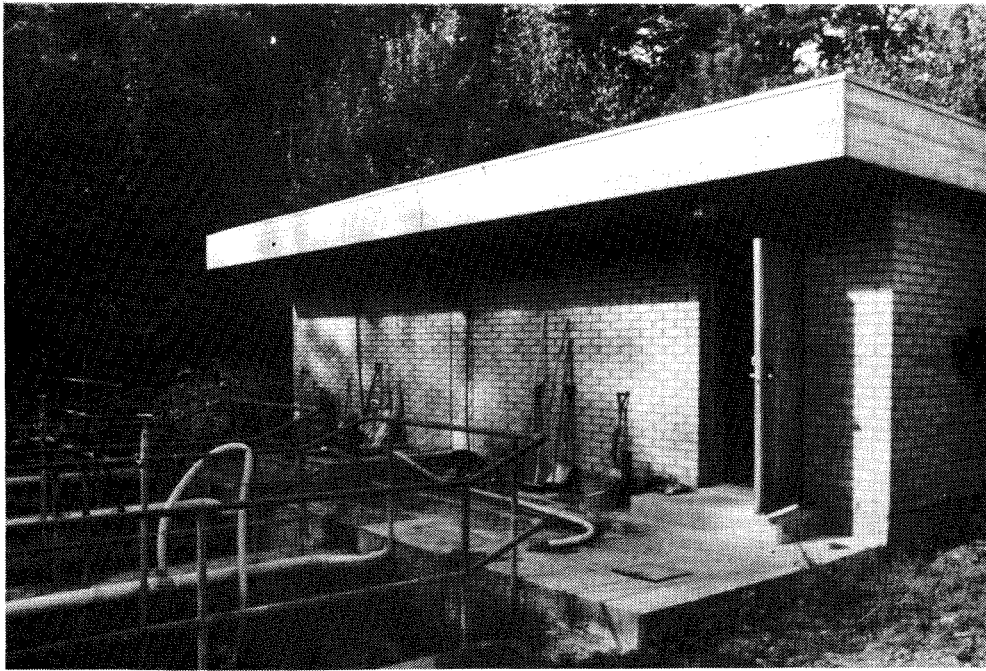
Overskuddsslam fraktes til Nordre Follo Kloakkverk for videre behandling. Det er ikke overbyggede bassenger, men blåsemaskiner er plassert i eget hus sammen med arbeidsbenk, toalett etc.

Analysene viser etter måten gode resultater på prøvedagen, spesielt med tanke på den høye belastningen. Imidlertid er det trolig at regnvannstilførsel med vannføringen opptil 7 ggr middeldøgntilrenning vil gi sterkt redusert renseeffekt og eventuelt slamflukt. Dette forhold er kjent av anleggseier, men da det bygges nytt anlegg som beregnes ferdig innen utgangen av 79 er det ikke aktuelt med større utbedringer for å sikre driften eller minske belastningen.

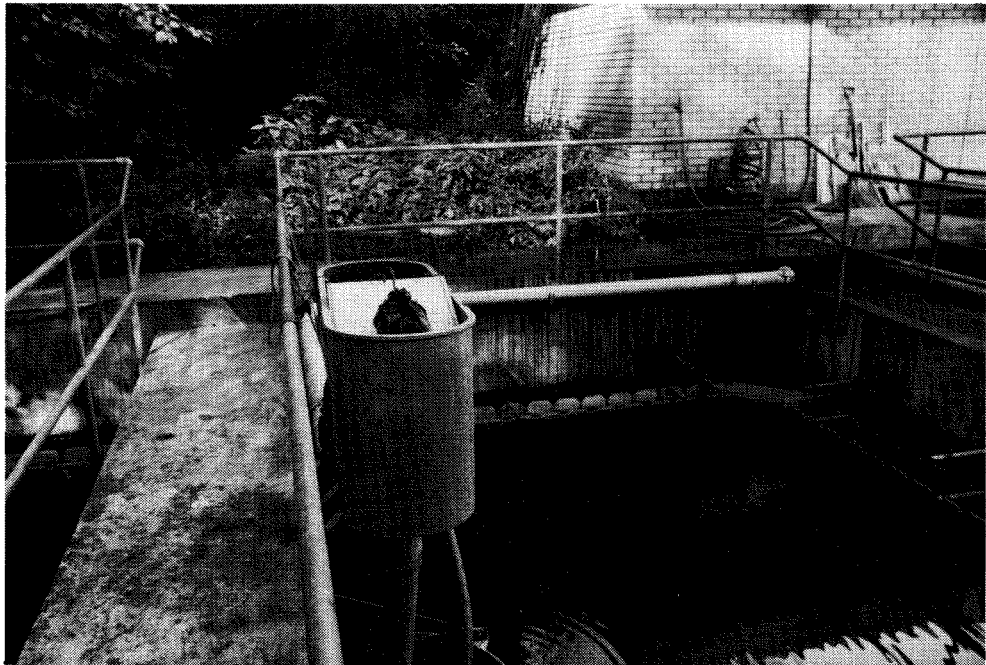
For å oppnå best mulig resultat for den gjenværende driftstid ville det være mest å vinne ved å montere flyteslamskjerm, samt å sørge for avlastning ved kraftige regnskyll ved å bygge en form for regnvannsoverløp.

Av hygieniske grunner bør en ordne en form for tildekning av det avfall som fiskes opp fra lufteørerne i bassengene og fra kvernen.

Tiltross for svært tungvinte driftsforhold virket anlegget veldrevet.



Heer-Ullerud renseanlegg

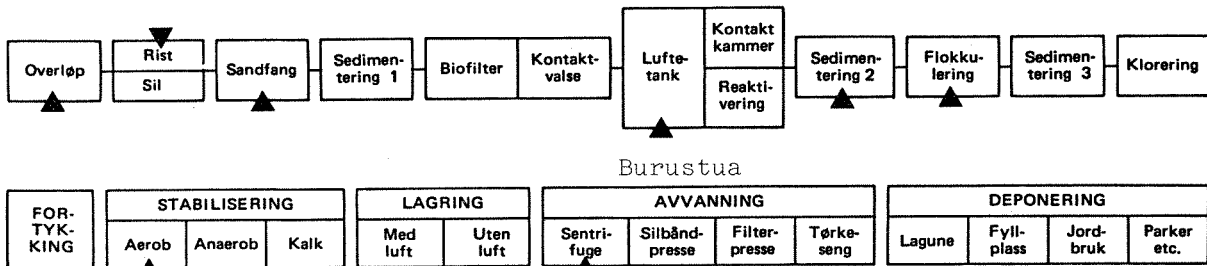


Sedimenteringsbassenget.

## BJØRNMYRDALEN RENSEANLEGG

Anleggets navn Bjørnmyrdalen	Anleggstype Biologisk (simultanfelling)	Dato 1.6.78
Anleggets eier Nesodden kommune	Dim. belastning (personer) 2600	Undersøkt av Lundar
Kommune Nesodden	Driftoperatør(er) Erling Dalen	Utslippssted Oslofjord
Fylke Akershus	Driftoperatørkurs 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: 1500  
 Ledningsnett: Kombinert  Separat  1 rørs m.brister  
 Type industri tilknyttet: ----  
 Pumping inn på anlegget: Ja  Nei

Målested	Utløp: Rektangulært overfall, tommestokk						
Vannføring (l/s)	7,5						
Tidspunkt	10,45						

Returslammengde (l/s): Ikke mulig å måle  
 Overskuddslammengde: 60 m<sup>3</sup>/mnd.  
 Kjemikaliedosering: 40-50 g/m<sup>3</sup> FeSO<sub>4</sub> x H<sub>2</sub>O (normalt; Ved besøk vesentlig høyere)  
 Støy: 81 dB(A) i bassenghall

### ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

	Innløp	Sed. 1	Luftetank	SLAMSTAB		Slamretur	Sed. 2	Utløp
				I	II			
Temperatur	18,3		16,3	17,8	15,9			16,1
Siktedyp							130	
Sedimenterbart stoff								0
Slamvolum (30 min.)			430			430		
pH	8,10		5,75					5,50
Oksygeninnhold			0,6	0,3	0,15		0,1	
Oksygenopptak								
Suspendert stoff	143		3717			3668		4,3
Flyktig suspendert stoff	118		2472			2408		4,3
Kjemisk oksygenforbruk	344							32
Biokjemisk oksygenforbruk								2
Nitritt - nitrat			5,5					
Total fosfor	9,1							1,8
Ortofosfat	6,1							1,3

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	Laboratorium	●		
44	Driftsskjema	●			49	Hov	●			54	Prøvetager	●		
45	Termometer	●			50	Siktedypskive	●			55				
46	Målesylinder	●			51	Oksygen meter	●			56				
47	Imhoffbeger	●			52	pH - meter	●			57				
KOMMENTARER														
<p>Pkt. 1: Regnvannsoverløpet har for lav kapasitet: 4Q-dim.                      Pkt. 10: Oksygenkonsentrasjonen var for lav i luftetanken, den bør være &gt; 2 mg O/l. Pkt. 14: Returslamstrømmen er for høy - den lar seg heller ikke måle. Pkt. 23: Vannføringsmåler var ute av kalibrering. Pkt. 53: Særdeles velutstyrt laboratorium.</p>														

### VURDERING – KONKLUSJON

Bjørnmyrdalen er et plassbygget simultanfellingsanlegg dimensjonert for 2600 personer. Ved besøk var det ca. 1500 tilknyttet.

Analyse og anleggsdiagnose viser tilfredsstillende drift på prøvedagen, bortsett fra dårlig fosforfjerning.

De få anmerkningene i anleggsdiagnosen er imidlertid svært viktig for driften. Spesielt vil vi poengtere oksygenkonsentrasjonen i luftetanken, som må holdes over 2 mg O/l for å sikre en god oksydasjon av fellingsmidlet - jernsulfat. På prøvedagene var det altfor lav oksygenkonsentrasjon slik at en fikk dårlig oksydering av jern (II) til (III) og dermed dårlig fosforfjerning.

Returslamføringen var mye for høy - det fremgår av slamvolum og susp.stoff analysene. For å ha rimelig kontroll med denne bør det bygges måleoverløp til returslamstrømmen.

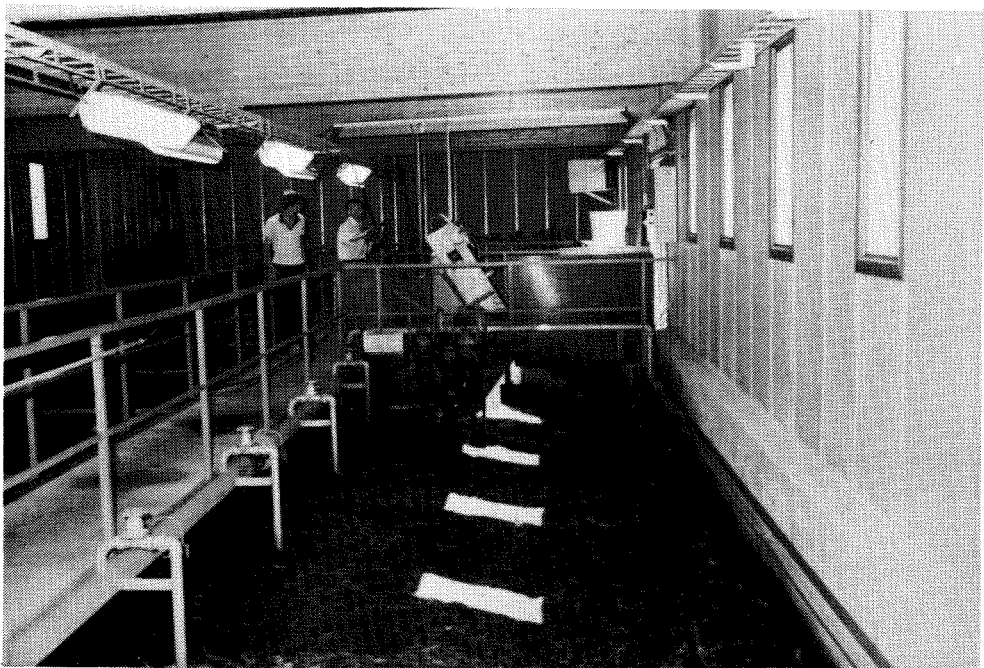
Surhetsgraden i luftetanken var for lav. Dette har sammenheng med feil kalibrering av vannføringsmåler som gir for høy dosering av fellingsmiddel.

Bjørnmyrdalen renseanlegg var rent og velstelt, og bar preg av god og kyndig drift.





Bjørnmyrdalen renseanlegg



Interiør av bassenghall. Innløpsrist i bakgrunnen.



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	pH styring av		
4	Overløpsrenne sed. 1				18	Flokkulering		●	32	kjemikaliedosering		●
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	Lufterø/biåsemaskiner				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. 3+18: Store mengder akkumulert slam i sandfang, flokkuleringskammer og slamlager. Pkt. 16: Vannmengde styrt kjemikaliedosering ute av drift. Manuelt styrt dosering mye for høy. Pkt.23: Vannføringsmåler er galt kalibrert. Pkt. 31: pH-overstyring av kjemikalier bør anskaffes i tillegg til nuværende proporsjonaldosering. Pkt. 43, 44 og 45: mangler, bør skaffes. Pkt. 52: bærbart pH-meter bør skaffes i tillegg til fastmontert pH-meter foreslått i pkt. 31.</p>									

### VURDERING – KONKLUSJON

Burustua er et plassbygget primærfellingsanlegg dimensjonert for 4500 personer. Ved besøket var det tilnærmet fullt belastet. Renseanlegget har avvanningsutstyr (sentrifuge) og det er mottak av slam fra kommunens øvrige anlegg.

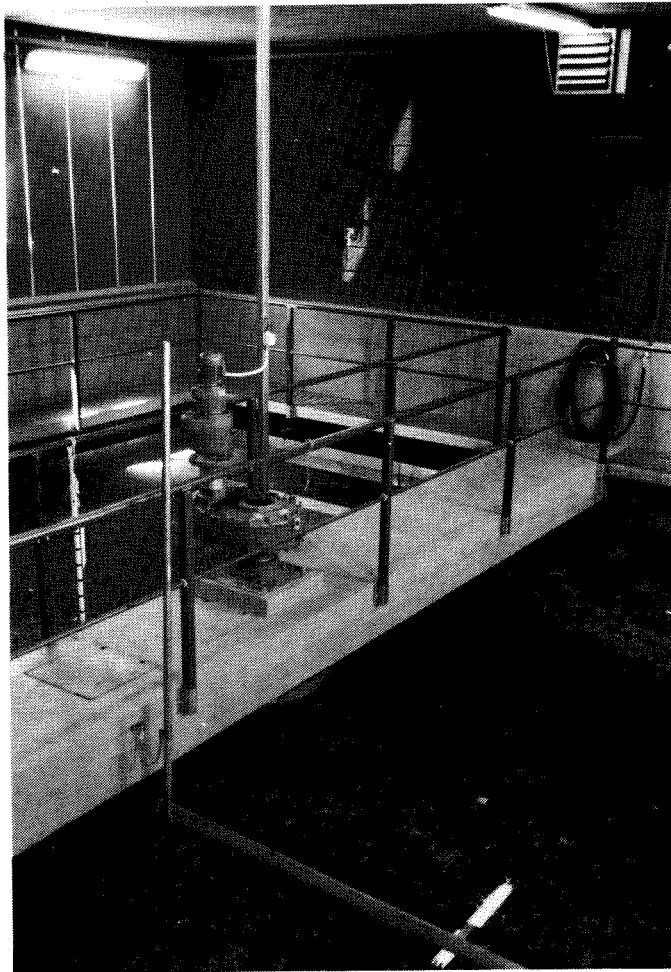
Analysene viser et godt resultat på prøvedagen - imidlertid var kjemikaliedoseringen ca. dobbelt så stor som nødvendig og dette medfører urealistiske betingelser. Som det fremgår av pH-målingen er en langt under det optimale området (pH 5,8), og det er sannsynlig en hadde hatt bedre resultater med lavere dosering. Dette er forhold som hører sammen med doseringsutstyr og vannføringsmåling. Av økonomiske grunner vil vi derfor anbefale utstyr for pH-overstyring av kjemikaliedoseringen, slik at overdosering ved sterkt fortennet avløpsvann, slik som tilfellet var ved besøk, kan unngås.

Renseanlegget var relativt nylig igangkjørt, men det var allikevel ikke utstyrt hverken med driftsinstruks eller driftsskjema. Dette skal finnes på anlegget og være hjelpemidler for å oppnå god drift.

Burustua renseanlegg var tross kommentarene ovenfor, rent og veldrevet.



Burustua renseanlegg



Interiør av sedimenteringsbassenget.



### 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	} Ute av drift		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 »	} Ute av drift		34		
7 Slampumpe »			21 Slamskrape, etc. »			35		
8 Omrøring luftetank Risle- filter			22 Slampumpe »			36		
9 Lufterø/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		
	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 Registrerende	●			57			

### KOMMENTARER

Pkt.1: Innløpsarrangementet har kortslutning til utløp via utette gummitetninger. Ved lav vannføring går utløpsvann til innløpet. Ved høy vannføring går innløpsvann direkte til utløp. Pkt.2: Rister: Ristkurver på innløp og overløp renses manuelt og ristgods avvannes i gitterkurv. Tungvint adkomst, og vanskelig renhold av ristkurver hvor ristgodset fester seg til metallet. Pkt.3: Sil: Silgods avvannes i perforerte beholdere. Tungvint tømning og rengjøring av disse. Pkt.9: Ingen vanntilførsel til biofilteret pga. problemer med ventilen som styrer resirkulasjonsgrad. Av denne grunn var det sedimentert slam i fordelingsrennene over filteret og flueplagen i anlegget var påtagelig. Pkt. 16 og 19: Fellingstrinnet og flotasjonsenheten ute av drift pga. havarert dispersjonsvannpumpe; Dispersjonslinje (kompressor og høytrykkpumpe) er ikke dublert - fare for driftsstans. Pkt.23: Målerenne uheldig utformet: Rennen har ca. 1/2 m rett løp foran målepkt. Det er dessuten akkumulert slam og filler i rennen og dette gir feil måling. Pkt.27: Vanskelig adkomst til ristkurver i innløpsetasjen. Uheldig utformet utblandingsarrangement for polymerer. Kjemikaliene fylles i ejetor som befinner seg i ansiktshøyde. Pkt. 43: Driftsinstruks foreligger, men er svært mangelfull. Pkt. 44: Driftsskjemaforeligger ikke. Pkt. 45-49: Driftsutstyr mangler, skal finnes. Pkt. 52: Elektrode til registrerende pH-meter er tilslammet. Automatisk ultralydaggregat for rengjøring virker ikke tilfredsstillende alene, elektrodekammer etc. skal renses manuelt.

## VURDERING – KONKLUSJON

Hellvik er et prefabrikkert, modulbygget renseanlegg konstruert for etterfelling og med rislefilter som biologisk trinn. Anlegget er beregnet for diskontinuerlig kjemisk felling og flotasjonsavskilling av det kjemiske slammet. Rislefilteret har kontinuerlig resirkulering via utjevningsbasseng. Forbehandlingen består av grovrister og sil med lysåpning 0.25 mm. Kjemikalieinnblanding og flokkulering skjer i 3 seriekoblede statiske miksere.

Renseanlegget er dimensjonert for 2000 personer. Ved besøk var det mindre enn 100, ifølge oppgave bare 40 personer tilknyttet. Anlegget var heller ikke overlevert byggherren ennå da leverandøren ikke anser seg ferdig med det.

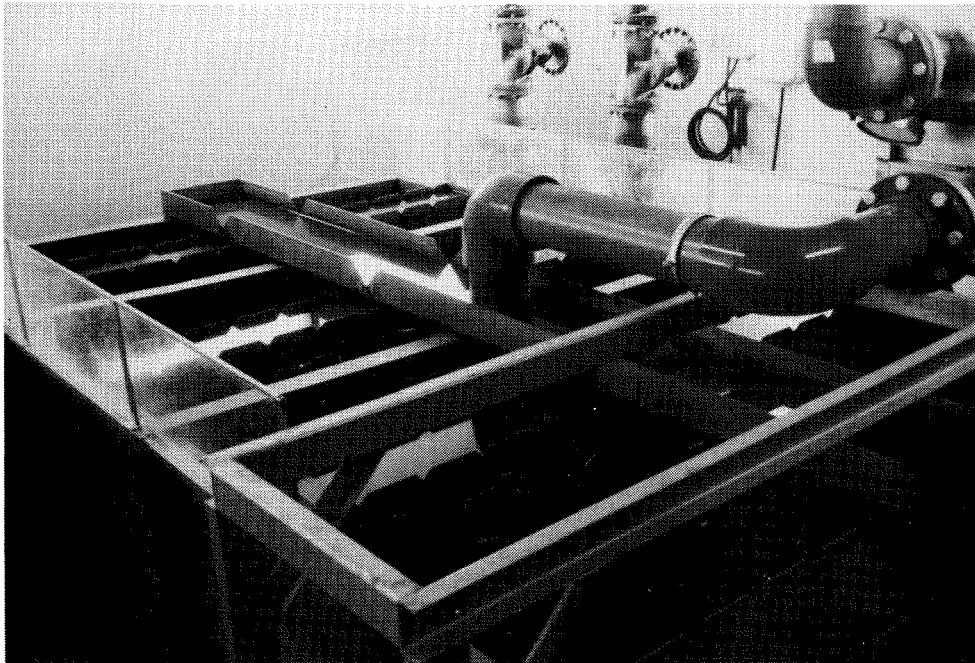
Anleggsdiagnosen viser at anlegget var ute av drift. Årsakene er å finne i maskinbrudd og mekaniske driftsforstyrrelser på grund av for lav belastning. Den vannmengde som ble renses over biofilteret ble således sedimentert i flotasjonstanken. På grund av den meget lave belastningen var oppholdstiden her svært lang slik at det var anaerobe forhold i vann og slam, med redusert renseeffekt til følge.

Ventiler, pumper og rørledninger i dette anlegget er dimensjonert for helt andre vannføringer enn det som kommer til anlegget idag. Det samme gjelder flotasjonstanken. Dette medfører at en har sedimentering i rørledninger, ventiler og i fordelingsrennene over biofilteret. Om flotasjonsenheten hadde vært i drift hadde den kanskje arbeidet 20 minutter pr. døgn. Det er tvilsomt om disse forhold kan gi tilfredsstillende drift og rensesultater.

På bakgrunn av ovenstående kommentarer vil vi hermed konkludere at **forutsetninger** for god drift ikke foreligger på det nåværende tidspunkt, med anleggstekniske feil og svært lav tilknytting som hovedargument.



Hellvik renseanlegg



Interiør: Biologisk filter med fordelingsrenner.





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	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: Risten mellom sandfang og fettfang lite effektiv da det er i jernet staver. Pkt. 3: Sandfang og fettfang var fylt med akkumulert slam. Pkt. 12: Flyteslamskjermer var ikke montert foran overløpsrenner i ettersedimenteringsbassenget. Pkt. 14: Returslamstrømmen kan ikke måles. Pkt. 23: Det mangler måleoverløp. På anlegg av denne størrelse skal det finnes registrerende og summerende vannføringsmålere.</p>														

### VURDERING – KONKLUSJON

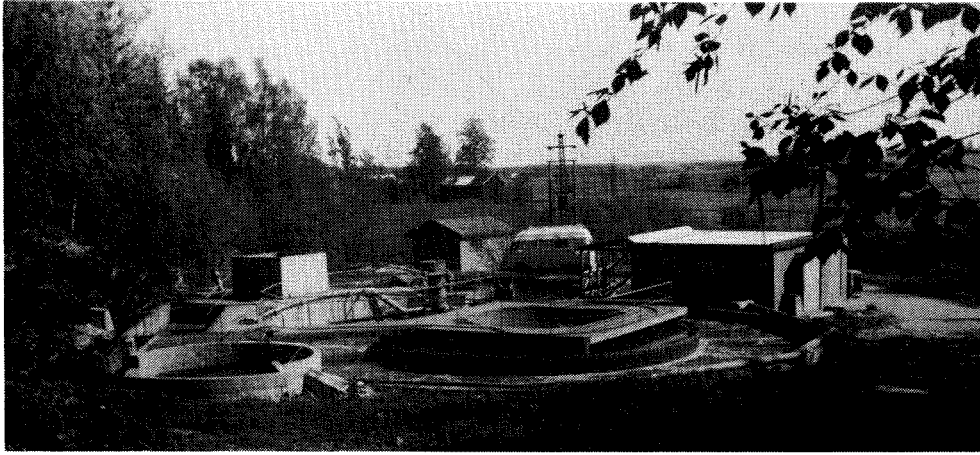
Ellingsrud er et gammelt biologisk renseanlegg dimensjonert for 5000 personer. På prøvedagen var drøyt 4200 tilknyttet. Det fremgår ikke av flyteskjema at en har resirkulering av slam fra aerob stabilisering til forsedimenteringen via fettfanget. Dette slammene medvirker til en viss biologisk rensing allerede i forsedimenteringen.

Analysen og anleggsdiagnose viser meget tilfredsstillende drift på prøvedagen. De feil og mangler som er anført kan imidlertid medføre dårlig rensresultater og bør derfor rettes snarest.

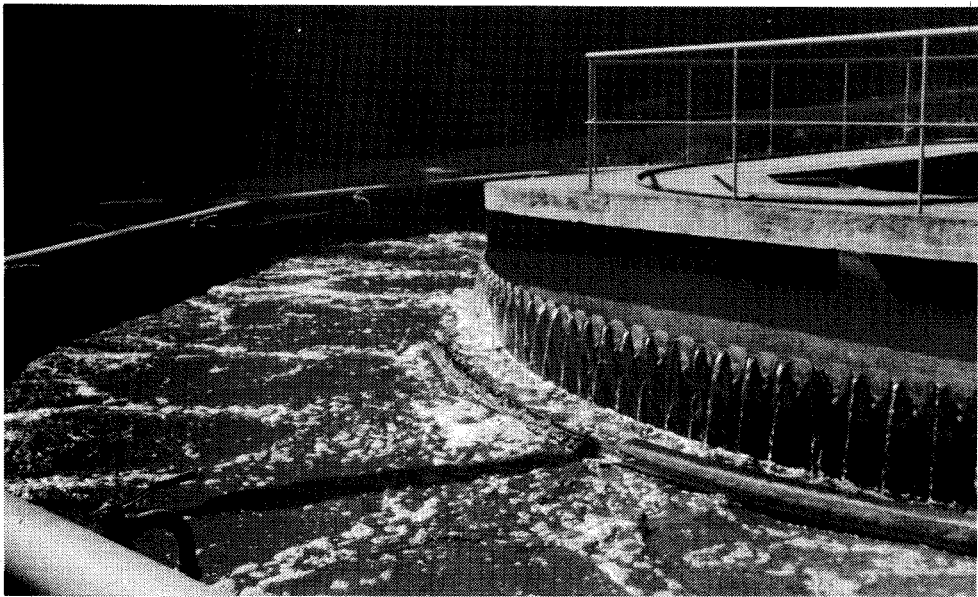
På biologiske anlegg av denne størrelse bør man ha maskinrenset rist. Det er også et krav om vannføringsmålere. Mangel på flyteslamskjemaer gjør at eventuelt flyteslam går direkte til utløp.

På grunn av frostproblemer har en måttet montere lufting langs overløpsrennene i ettersedimenteringsbassenget. Dette ser ut til å virke etter sin hensikt.

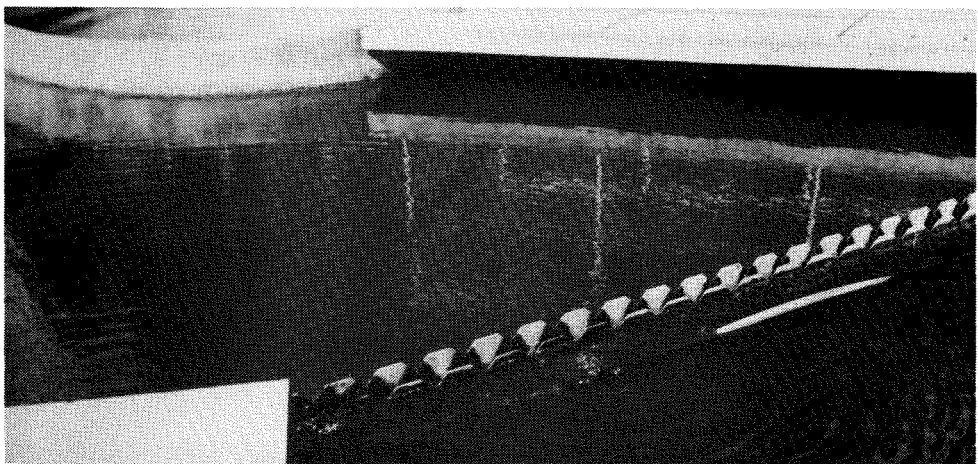
Ellingsrud renseanlegg var velkonstruert forøvrig og bar preg av god og kyndig drift.



Ellingsrud renseanlegg.



Nærbilde av forsedimentering og luftetank.



Nærbilde som viser lufting rundt overløpsrennen for å hindre isdannelse.



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	Driftskjerna		●		49	Hov	●			54				
45	Termometer		●		50	Siktedypskive		●		55				
46	Målesylinder		●		51	Oksygen meter				56				
47	Imhoffbeget		●		52	pH - meter				57				
KOMMENTARER														
<p>Pkt. 3: Langsom sandfang er ordnet som 3 parallelle, alternerende linjer. Bliir tømt manuelt. Innløpsarrangementet i sedimenteringsbasseng gir slamakkumulering og derav ujevn fordeling over bassengflaten. Pkt. 4: Overløpsrennene er skeive - gir ujevn belastning av basenget. Pkt. 7: Bunnan av sedimenteringsbassenget er delt i fem separate slamlommer, da det mangler skrapeverk er fortykkingsvirkningen dårlig. Pkt. 23: Det var ikke noen form for måleprofil for vannføringsmåling.</p>														

### VURDERING – KONKLUSJON

Finstad er et gammelt plassbygget mekanisk anlegg dimensjonert for 5000 personer. Ved besøk var det belastet med ca. 3000 personer.

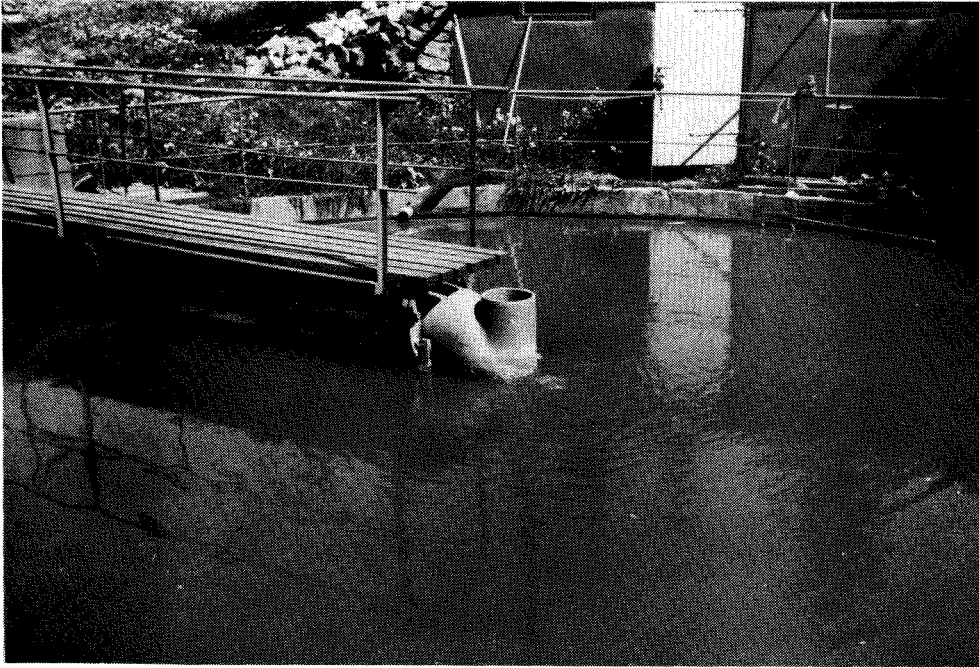
Anleggsdiagnosen viser en del graverende feil som kan ha innvirkning på renseresultatet.

Analyseresultatene vises imidlertid tilfredsstillende virkning på prøvedagen.

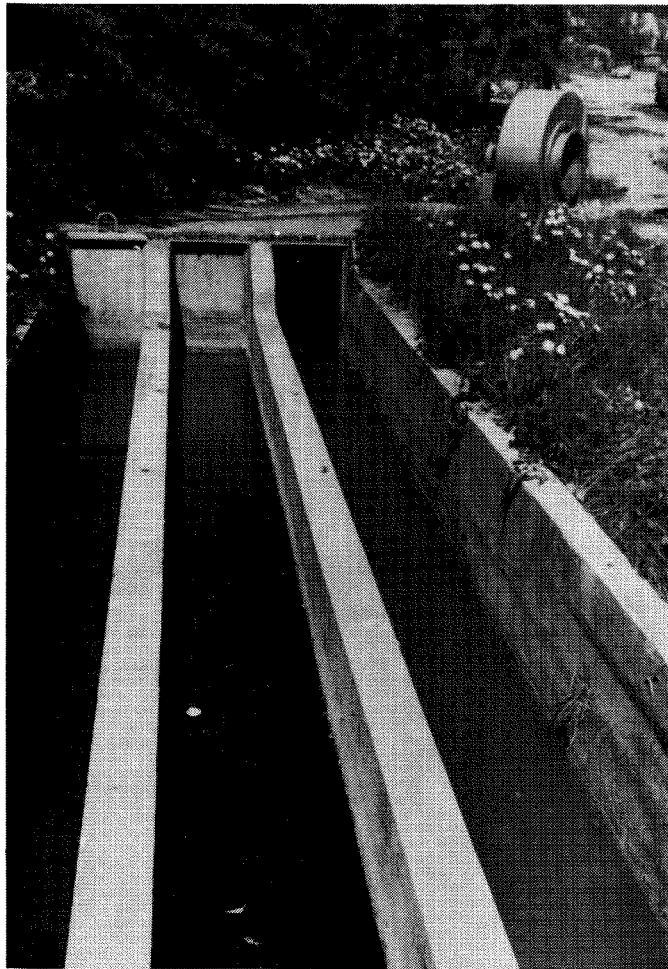
Den feil som sannsynligvis gir størst utslag er innløpsarrangementet i sedimenteringsbassenget. Det består av et sentrumsrør og umiddelbart under dette en kon støpt i betong. Denne er ment å fordele vannet jevnt over bassenget. På grunn av ugunstig hellingsvinkel og trolig ujevn betongoverflate blir slam hengende her og en får kortslutningsstrømmer. Det fremgår av bilde at det er turbulent strømming rundt innløpsrøret. Denne betongkon anbefales fjernet, da bassenget vil funksjonere bedre uten den.

En annen feil som betyr noe er de skeive utløpsrennene. Dette medfører ujevn belastning på bassenget og kan være bidragende til dårlig renseresultat.

Finstad renseanlegg skal snart nedlegges så en vidtgående oppussing av anlegget er lite aktuelt. For å oppnå tilfredsstillende forhold inntil nedleggelse anbefales å rette tiltak mot ovenstående.



Finstad renseanlegg: Sedimenteringsbassenget med innløpsarrangement.



Sandfanget.



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 Hach-måler for P	●		
44 Driftsskjema	●			49 Hov	●			54 Klor og pH-måler	●		
45 Termometer	●			50 Siktedypskive	●			55			
46 Målesylinder	●			51 Oksygen meter		●		56			
47 Imhoffbeger	●			52 pH - meter	●			57			

KOMMENTARER

Pkt. 9: Det er bare en blåsemaskin (høytrykksvifte) Det bør finnes reservemaskin for å sikre kontinuerlig drift. Pkr. 10: Oksygenkonsentrasjonen i overflaten er 2,2 ppm - men synker raskt i bassengdypet. Pkt. 12: Det er bare montert flyteslamskjerm sentralt i sed.bassenget - ikke mot ytterkant. Pkt. 14: Returslamstrømmen er ikke praktisk mulig å måle. Pkt. 15: Overskuddsslam fra det biologiske trinnet må pumpes direkte fra luftebassenget og ut. Mulighet for å mellomlagre overskuddsslam mangler. Pkt. 16: Kjemikaliedoseringen er konstantstilt og kobler inn med kloakkautomatikk på dagtid. Doseringen var tydelig for lav ved besøket. Pkt. 20: Flyteslamskjerm bare montert sentralt i bassenget. Pkr. 23: Det fantes ikke måleprofil eller annen mulighet for å måle vannføringen. Vannføringen kan bestemmes over hovedvannmåler på drikkevannsforsyningen. Pkr. 27: Rekkverket var ikke forskriftsmessig utført, bl.a. manglet kne-list på trappegelender, og det var ikke fotlist noe sted.



## VURDERING – KONKLUSJON

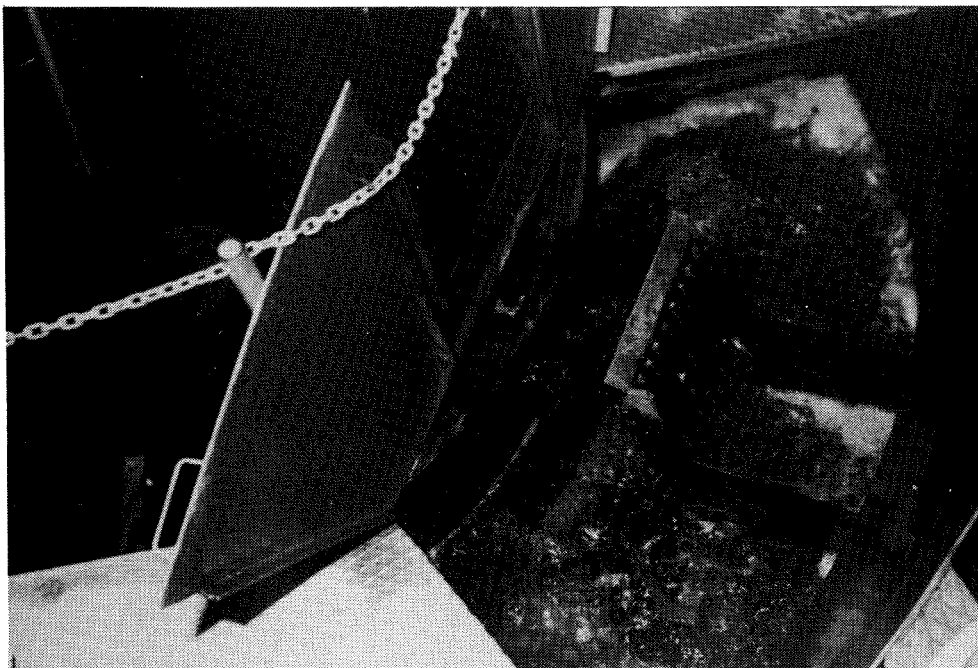
Frambu renseanlegg er et prefabrikkert etterfellingssystem bygget i stål. Det er dimensjonert for 150 personer, og ved besøket var ca. 100 tilknyttet. Renseanlegget betjener en helseheim dvs. ett rekonvalesenssykehus og noen betjeningsboliger. På grunn av at vannforbruket hovedsakelig skjer på dagtid, drives etterfellingssystemet bare under aktiv del av døgnet.

Analysene viser god biologisk, men dårlig kjemisk rensing ved besøket.

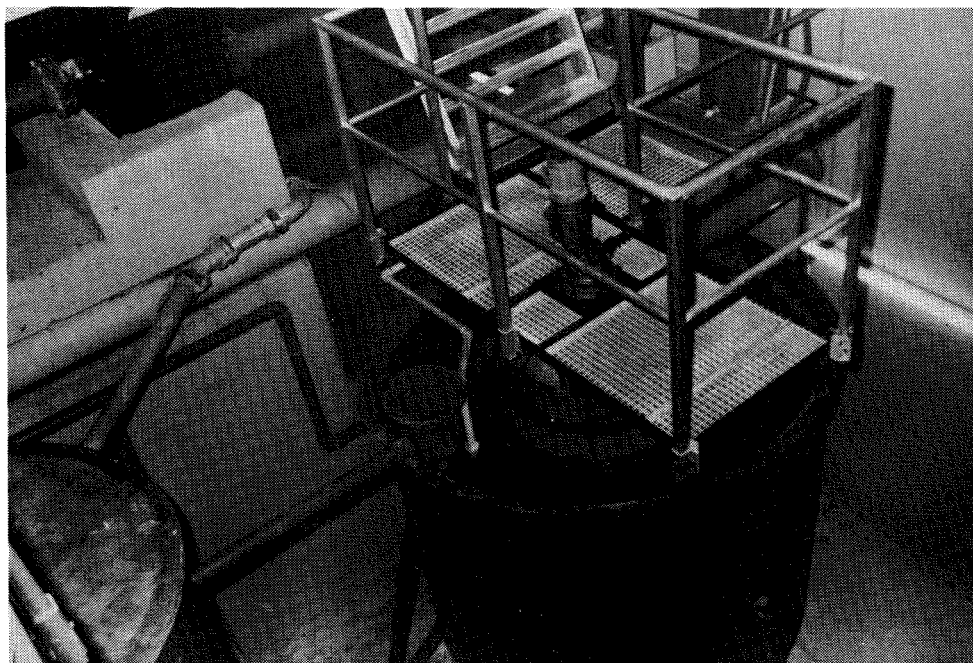
Anleggsdiagnosen viser en del feil som har stor innvirkning på rensesystemet - luftsystemet som på denne anleggstype består av mange mamutt pumper drevet med luft fra en høytrykksvifte er noe nær umulig å få til å gå jevnt, dvs. noen luftere stopper og andre igjen får formeget luft. Dette medfører dårlig lufttilførsel og dårlig omrøring i luftetanken og dermed nedsatt rensesystem. Den enkleste måten å bli kvitt dette problemet er å erstatte de nuværende mamuttluftere med vanlige diffusorer og å bytte høytrykksviften mot dreiekolbekompressor.

Den andre feilen er for lav kjemikalie mengde i forhold til fosforkonsentrasjonen - det skulle med utgangspunkt i oppgitte kvantiteter være tilstrekkelig, men lokale forhold kan tilsi større mengder - ihvertfall under toppbelastning. For å kunne kontrollere at kjemikalie mengdene er rimelige til enhver tid, bør pH kontrolleres, og ikke tillates å synke under 6,0. Det bør også tas regelmessig analyse for ortofostat med det analyseutstyr som finnes. Ved riktig felling bør en klare å holde fosfor konsentrasjonene i utløpsvannet lavere enn 0,5 mg P/l. Vi vil i denne sammenheng antyde muligheten for å dosere kjemikalier med forskjellig takt - fra 0 under natten til 180 mg/l under lav belastning på dagtid og opptil 250 mg/l under høybelastning. Det aller beste vil imidlertid være proporsjonaldosering mot vannføring.

Frambu renseanlegg var rent og velstelt.



Frambu Helsecenters renseanlegg.  
Bildet viser innløpsrist og en del  
av luftetank og sedimenteringstank  
for det biologiske trinnet.

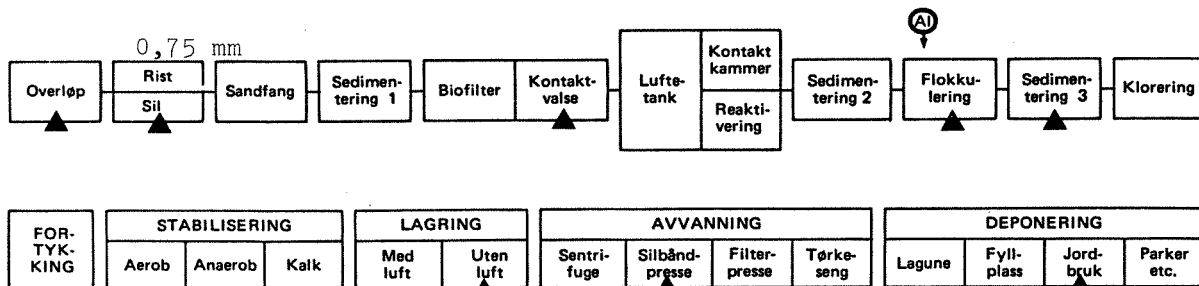


Etterfellingstrinnet. Flokkulatoren  
er plassert i midten av sed. bassenget.

## KRÅKSTAD RENSEANLEGG

Anleggets navn Kråkstad	Anleggstype Biologisk-kjemisk (etterfelling)	Dato 290578
Anleggets eier Ski kommune	Dim. belastning (personer) 1400	Undersøkt av Lundar
Kommune Ski	Driftsoperatør(er) Thoralf Edvardsen	Utslipssted Haugselva
Fylke Akershus	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: 700  
 Ledningsnett: Kombinert  Separat  m. lekkasje.  
 Type industri tilknyttet: -  
 Pumping inn på anlegget: Ja  Nei

Målested	V-overløp på utløpet						
Vannføring (l/s)		1,4					
Tidspunkt		9,30					

Returslammengde (l/s): \_\_\_\_\_  
 Overskuddslammengde: 16 m<sup>3</sup>/måned.  
 Kjemikaliedosering: 140 g/m<sup>3</sup> Al-sulfat, 3 g NaOH/m<sup>3</sup>  
 Støy: OK

### ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

	Innløp	Sed. 1	Luftetank	Luftetank	Slamretur	Sed. 2	Flokkulering	Sed. 3	Utløp
Temperatur	6,8								8,1
Siktedyp									
Sedimenterbart stoff			5,5						0,1
Slamvolum (30 min.)									
pH	7,30		6,40						5,85
Oksygeninnhold									
Oksygenopptak									
Suspendert stoff	103		42						27
Flyktig suspendert stoff	77		24						13
Kjemisk oksygenforbruk	190		35						11
Biokjemisk oksygenforbruk			<2						<2
Nitritt - nitrat			22,5						
Total fosfor	5,1		4,4						1,5
Ortofosfat	4,2		3,65						1,1

ANLEGGSDIAGNOSE																		
			I orden	Ikke i orden				I orden	Ikke i orden				I orden	Ikke i orden				
1	Regnvannsoverløp		●		15	Pumping oversk.slam sed. 2		●		29	Korrosjon, rekkv., gangbane		●					
2	Rist m/utstyr		●		16	Kjemikaliedosering		●		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	Laboratorium				●		
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: Automatisk spyling av silen var bestilt. Pkt. 20: Skjerming av flyteslam utilfredsstillende - dårlig plass til dette på toppen av lamellseparator. Pkt. 53: Laboratoriet er særdeles velutstyrt med analyseutstyr og instrumenter.</p>																		

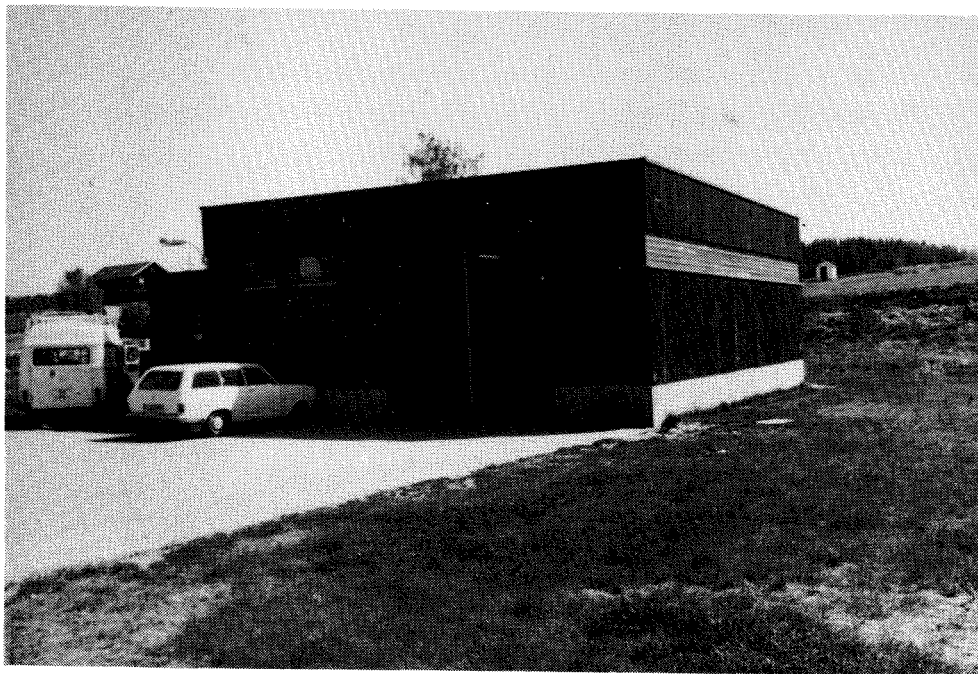
### VURDERING – KONKLUSJON

Kråkstad er et plassbygget anlegg med prefabrikkerte elementer. Det er ett etterfellingsanlegg med kontaktvalse som biologisk trinn. Det er ikke egen mellomsedimentering, vannet ledes direkte fra kontaktvalse til flokkuleringskamrene. Ettersedimenteringen er en lamellseparator, Renseanlegget er dimensjonert for 1400 personer, og var ved besøk omtrent 50% belastet. Ledningsnett har en del lekkasjer slik at vannmengder og for-tynningseffekter kan være sjenerende store, spesielt ved snøsmelting.

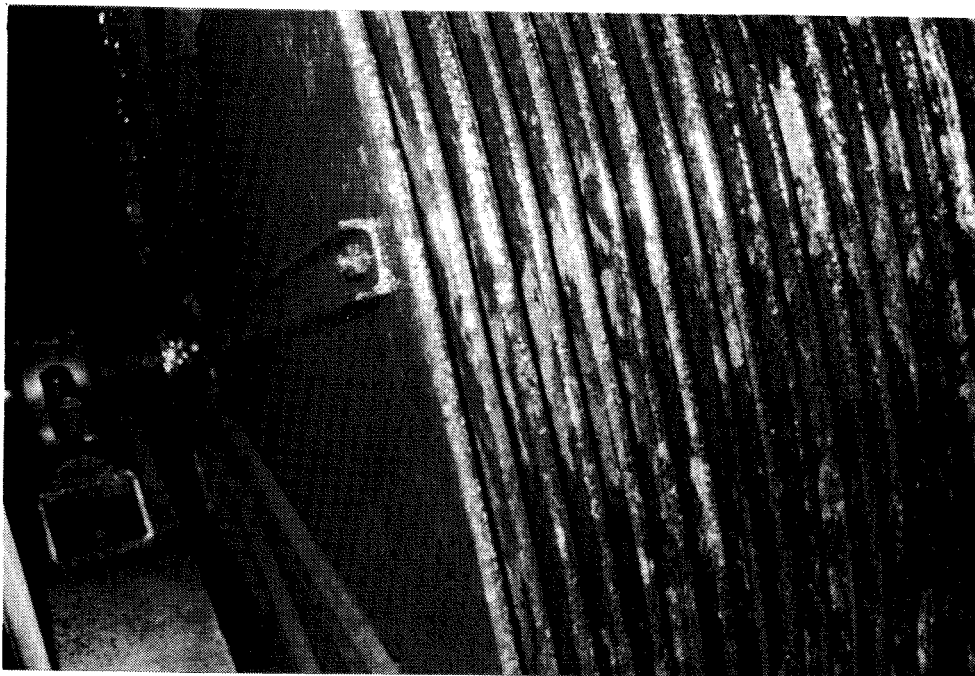
Analyser og anleggsdiagnose viser tilfredsstillende resultater. På grunn av at en slampumpe fra ettersedimenteringen hadde gått uopphørlig døgnet før vårt besøk var det imidlertid noe dårlig fjerning av fosfor og suspendert stoff.

Den lave belastningen på dette anlegget medfører kraftig nitrifisering, - det har derfor vært nødvendig å sette inn alkali-dosering for å oppnå tilfredsstillende felling med aluminiumsulfat - som det fremgår av analysene, balanserer pH. på fellingsoptimum, 5,8.

Kråkstad renseanlegg hadde særdeles velutstyrt laboratorium og var forøvrig lyst, rent og velstelt.



Kråkstad renseanlegg.

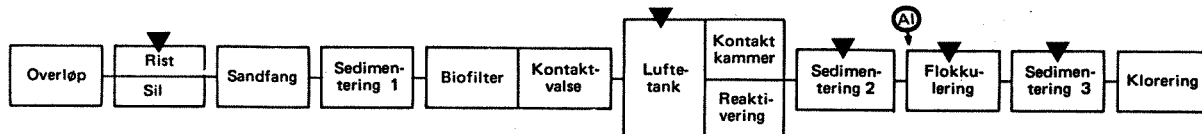


Interiør: Nærbilde av kontaktvalse (biorotor).

## LO-SKOLENS RENSEANLEGG

Anleggets navn LO-skolen	Anleggstype Biologisk/Kjemisk (etterfelling)	Dato 190578
Anleggets eier LO-skolen	Dim. belastning (personer) 350	Undersøkt av Lundar/Lindholm
Kommune Ski	Driftsoperatør(er) Einar Johansen	Utslippssted Skulerud-tjernet
Fylke Akershus	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: 170

Type industri tilknyttet: --

Ledningsnett:      Kombinert   
                          Separat     

Pumping inn på anlegget: Ja   
  Nei

Målested      V. overløp - mellomsedimentering									
Vannføring (l/s)	0,2								
Tidspunkt	10.50								

Returslammengde (l/s):      2

Overskuddslammengde:      \_\_\_\_\_

Kjemikaliedosering:      Ikke målt

Støy:      83 dB(A) i Bassenghall

### ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

	Innløp	Sed. 1	Luftetank	Luftetank	Slamretur	Sed. 2	Flokkulering	Sed. 3	Utløp
Temperatur      °C	10,-					10,2			10,8
Siktedyp      cm								160	
Sedimenterbart stoff      ml/l									0
Slamvolum (30 min.)      ml/l						200			
pH	7,65					6,9			5,5
Oksygeninnhold      mgO <sub>2</sub> /l			4,25			2,-			
Oksygenopptak      mgO <sub>2</sub> /l/min.									
Suspendert stoff      mg/l	104					89			7
Flyktig suspendert stoff      mg/l	84					68			6
Kjemisk oksygenforbruk      mgO/l	356					105			20
Biokjemisk oksygenforbruk      mgO <sub>2</sub> /l						16			< 4
Nitritt - nitrat      mgN/l									8,9
Total fosfor      mgP/l	4,9					1,95			0,077
Ortofosfat      mgP/l	4,1					0,29			< 0,002

ANLEGGSDIAGNOSE														
			I orden	Ikke i orden				I orden	Ikke i orden					
1	Regnvannsoverløp				15	Pumping oversk.slam sed. 2			29	Korrosjon, rekkv., gangbane	●			
2	Rist m/utstyr	●			16	Kjemikaliedosering	●		30	Korrosjon, maskinelt utstyr	●			
3	Sandfang m/utstyr				17	Kjemikalieinnblanding	●		31					
4	Overløpsrenne sed. 1				18	Flokkulering	●		32					
5	Flyteslam »				19	Overløpsrenne sed. 3	●		33					
6	Slamskrape etc. »				20	Flyteslam »		●	34					
7	Slampumpe »				21	Slamskrape, etc. »			35					
8	Omrøring luftetank	●			22	Slampumpe »			36					
9	Luftere/blåsemaskiner	●			23	Vannføringsmåling	●		37					
10	Luftmengder	●			24	Kloreringsutstyr			38					
11	Overløpsrenne sed. 2			●	25	Spylevann for renhold	●		39					
12	Flyteslam »			●	26	Vask m/varmt vann	●		40					
13	Slamskrape etc. »				27	Rekkverk, sikringsutstyr	●		41					
14	Returslamføring »	●			28	Støy		●	42					
DRIFTSUTSTYR														
			Ja	Nei	Bør skaffes				Ja	Nei	Bør skaffes			
43	Driftsinstruks	●			48	Rake	●		53					
44	Driftsskjema	●			49	Hov	●		54					
45	Termometer	●			50	Siktedypskive	●		55					
46	Målesylinder	●			51	Oksygen meter		●	56					
47	Imhoffbeget	●			52	pH-meter		●	57					
KOMMENTARER														
<p>Pkt. 11: Utløpet fra sedimentering 2 er et dykket rør. Dette er vanskelig å holde rent. Pkt. 12: Noe flyteslam i sedimentering 2; med det nuværende utløpsarrangement har det liten hensikt å forsøke samle det til et flyteslamavdrag. Pkt. 13: Det var utvikling av hydrogensulfidgass i sedimentering 2. Dette skyldes slam som blir "hengende" på bassengveggene. Dette slammet må skrapes ned i slamloppen daglig. Pkt. 20: Flyteslamskjerm manglet i sedimentering 3. Pkt. 28: Støyen fra blåsemaskinene var noe høy. Disse bør derfor støskjermes eller bygges inn i eget rom. Pkt. 52: pH-meter anbefales til dette anlegget.</p>														

### VURDERING – KONKLUSJON

LO-skolens renseanlegg er et prefabrikkert etterfellingingsanlegg bygget i stål og det er dimensjonert for 350 personer. På prøvedagen var ca. 170 tilknyttet.

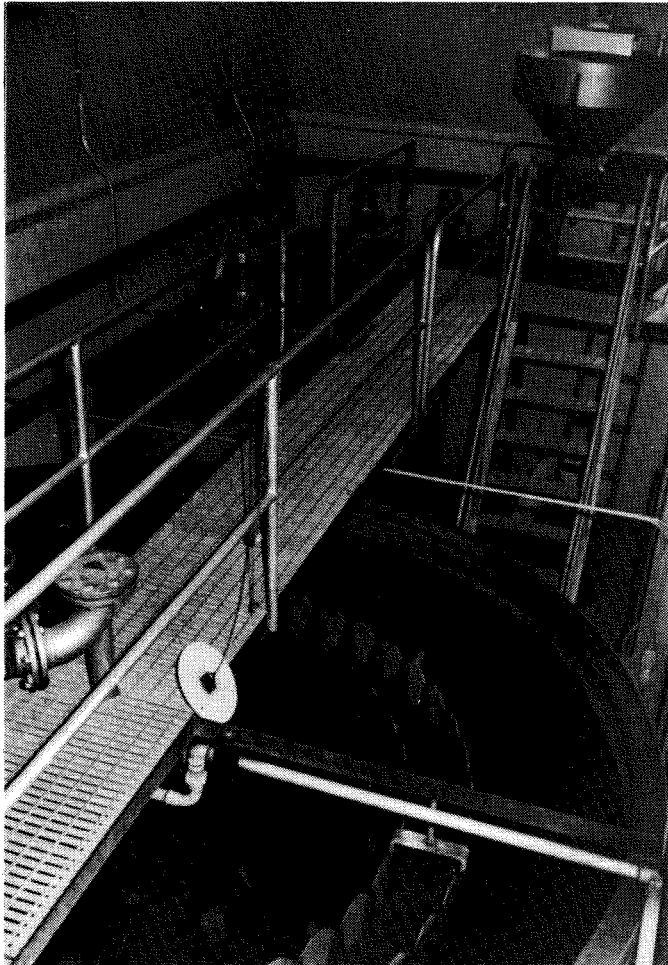
Analysene og anleggsdiagnose viser meget tilfredsstillende drift ved besøket. Anmerkningene i anleggsdiagnose vedrører i hovedsak konstruksjonsmessige svakheter. Vi vil fremheve flyteslamskjerm i ettersedimentering som viktigst. Daglig skraping av bassengvegger i mellomsedimentering bør også gjøres.

Ved lavt belastede biologisk/kjemiske anlegg vil en ofte ha problemer med nitrifikasjon. Dette gir seg utslag i sterkt senket bufferkapasitet, slik at tilsetning av nødvendige kjemikaliedoser for god fosforfjerning gir så lav pH at en får dårlig sedimenterbare fnokker. Dette var delvis tilfelle på LO-skolens renseanlegg. For å holde oppsikt med dette anbefales pH-meter til anlegget, slik at kalkdosering direkte i luftetanken kan foretas om pH i fellingstrinnet understiger 5,8-6,0. Kalking kan foretas satsvis.

Anlegget var rent og veldrevet.



Lo-skolens renseanlegg.



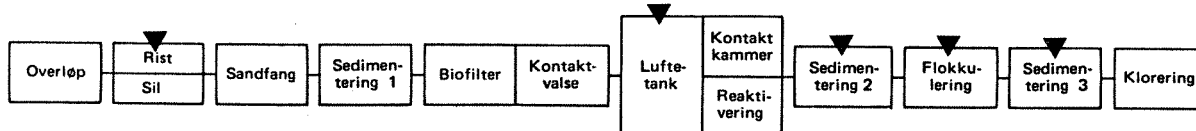
Interiør: Etterfellingstrinnet.  
Flokkulatorer i bakgrunnen.



## SIGGERUD RENSEANLEGG

Anleggets navn Siggerud	Anleggstype Bio/Kjem (etterfelling)	Dato 19.05.78
Anleggets eier Ski kommune	Dim. belastning (personer) 1500	Undersøkt av Lindholm/ Lunder
Kommune Ski	Driftsoperatør(er) Thoralf Edvarsen	Utslippssted Tangentjern.
Fylke Akershus	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  
 (A) Angir doseringspunkt og kjemikalietype

### ANLEGGSDIAGNOSE

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

### DRIFTSUTSTYR

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

### KOMMENTARER

Pkt. 3: Anlegget har ikke sandfang. Pkt. 9: For å sikre kontinuerlig drift bør det være to blåsemaskiner. Pkt. 12: Flyteslamavdraget var ikke i orden. Pkt. 14: Returslamstrømmene kan ikke måles. Pkt. 14x: Overføringsledning fra luftetank til sedimenteringstank er for svakt dimensjonert. Ved tiltetting får en oppstuvning i luftebasseng og eventuelt oversvømmelse til utløpet. Pkt. 52: Anlegget bør utrustes med eget bærbart pH-meter da det skal drives etterfelling.

## VURDERING – KONKLUSJON

Siggerud er et biologisk/kjemisk anlegg (etterfelling) dimensjonert for 1500 personer. Anlegget var ikke ferdigbygget ved besøk - men det biologiske trinnet var startet ved hjelp av provisorisk strømtilførsel.

Det var ikke dannet nevneverdig med aktivslam i anlegget og da den provisoriske strømtilførselen svært ofte sviktet hadde det liten hensikt å ta ut prøver.

Anlegget ble gjennomgått og en del feil på utstyret som var satt i drift ble notert. Disse fremgår av anleggsdiagnosen.

Det fremgikk at det var store mengder sand i avløpsvannet - om dette var et overgående problem p.g.a. nylagte ledninger vites ikke. Om problemet vedvarer bør en vurdere å montere et sandfang.

Feil og mangler som er påpekt bør være lett å rette på under innkjøringstiden. Anlegget virket lyst og trivelig.



### 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 kvern	●		16	Kjemikaliedosering			30	Korrosjon, maskinelt utstyr	●	
3	Sandfang m/utstyr sjaltetut	●		17	Kjemikalieinnblanding			31	lys		●
4	Overløpsrenne sed. 1	●		18	Flokkulering			32	bygninger		●
5	Flyteslam »	●		19	Overløpsrenne sed. 3			33			
6	Slamskrape etc. »	●	●	20	Flyteslam »			34			
7	Slampumpe »			21	Slamskrape, etc. »			35			
8	Omrøring luftetank Risle-	●		22	Slampumpe »			36			
9	Luftere/blåsemaskiner filter			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 Engelsk	●		●	48	Rake	●			53	Prøvetaker	●		
44	Driftsskjema	●			49	Hov	●			54				
45	Termometer	●			50	Siktedypskive	●			55				
46	Målesylinder	●			51	Oksygen meter		●		56				
47	Imhoffbeger	●			52	pH-meter		●	●	57				

### KOMMENTARER

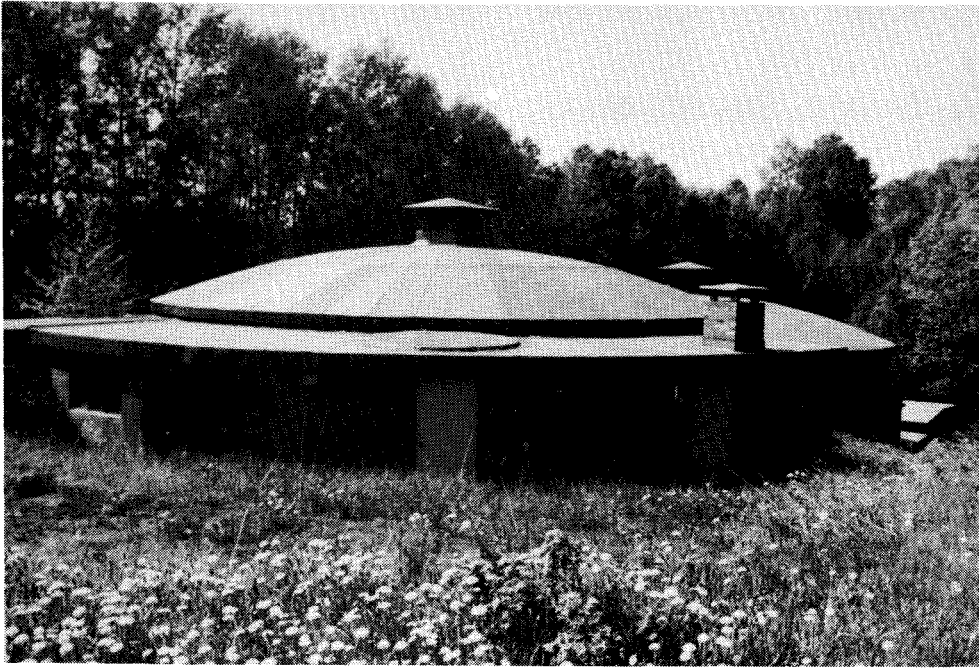
Pkt. 1: Mye akkumulert slam i overløpskum - denne må renses.  
 Pkt. 3: Sandfanget er ikke i bruk. Pkt. 6: Gir-huset til slamskrape er ikke forsvarlig som gangbane - ellers i orden. Pkt. 12: Flyteslamskjermer mangler forran utløpsrenne. Pkt. 23: Vannføringsmåler måler summen av tilført vann og returslamstrøm (resirkuleringsstrøm). Må sjaltes manuelt. Ikke summerende måler, skal finnes på anlegg av denne størrelse. Pkt. 24: Kloreringsutstyr og rom for dette ikke forskriftsmessig utført - ref. arbeidstilsynet.  
 Pkt. 27: Sikringsutstyr - pkt. 6 og 24, 31. Pkt. 29: Det er endel rust på gangbaner. Pkt. 31: Belysningen i anlegget er meget dårlig.  
 Pkt. 32: Litt dårlig bygningsmessig standard gjør renhold vanskelig.  
 Pkt. 43: Driftsinstruks foreligger, men den er ikke forfattet på norsk. Pkt. 52 pH-meter må anskaffes for å holde kontroll med forholdene i råttnetanken.

### VURDERING – KONKLUSJON

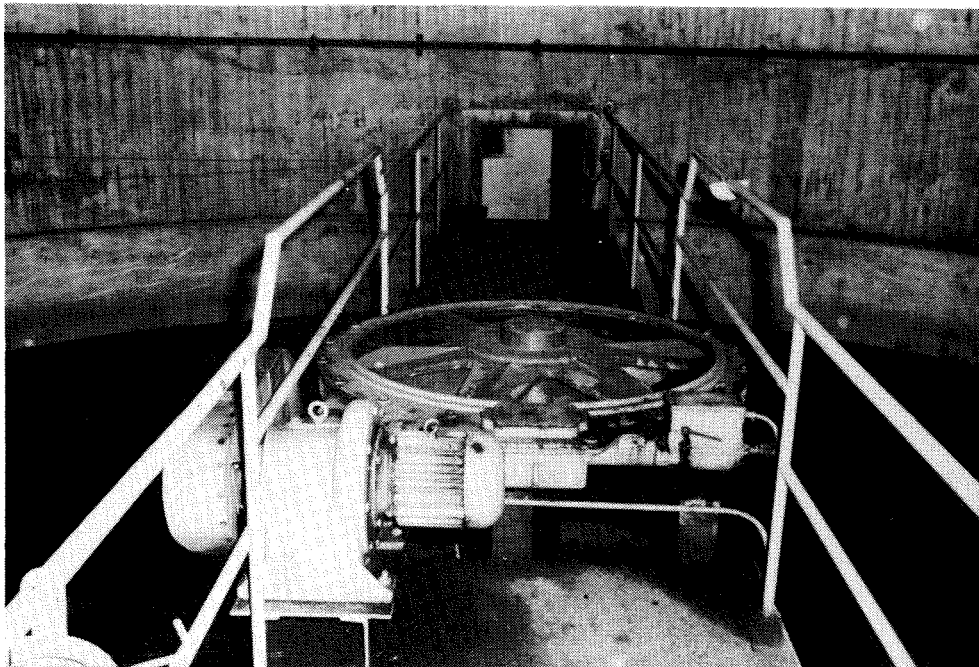
Gardermoen er et 20 år gammelt biologisk renseanlegg (rislefilter) med forsedimentering med anaerob slamstabilisering som underliggende tank, type Clarigester. Det er kontinuerlig resirkulering av vann/slam fra filteret til forsedimenteringen, men returstrømmen styres ved flottør ventiler. Det utråtnede slammet avvannes på tørkesenger under tak. Renseanlegget er dimensjonert for 5000 personer, men det var bare ca. 1800 tilkoblet ved besøket.

Anleggsdiagnosen og analysen viste tilfredsstillende drift på prøvedagen. Som det jo fremgår av diagnosen er de fleste feilene som er anført av miljø- og sikkerhetsmessig natur. Driften av anlegget vil kunne gjøres enda bedre ved en alminnelig oppussing og modernisering. Renseresultatene kan også forbedres noe om det monteres flyteslamskjermer slik at flytestoffer ikke kan nå utløpet. pH-meter må anskaffes til dette anlegget.

Ovenstående kommentarer til tross virket anlegget veldrevet.



Gardermoen renseanlegg.



Interiør av forsedimenteringsbassenget.  
Gangbane rett over skrapeverkmotor og gir.



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	Belysning		●				
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	Automatisk prøvet		●	
44	Driftsskjema		●			49	Hov		●			54				
45	Termometer		●			50	Siktedypskive		●			55				
46	Målesylinder			●		51	Oksygen meter					56				
47	Imhoffbeget		●			52	pH - meter					57				
KOMMENTARER																
<p>Pkt. 2: Rist mangler - innløpskassen er fylt med sedimentert ristgods og slam. Pkt. 4: Overløpsrenner til forsedimenteringen er skjeve. Pkt. 12: Overløpsrenner til ettersedimenteringen mangler flyteslamskjerm. Pkt. 23: Det er ikke montert fast måleprofil. Pkt. 27+29: Forsedimenteringen dekkes av råtne gulvbord. Ettersedimenteringen mangler rekkverk. Pkt. 31: Dårlig belysning i store deler av anlegget.</p>																

### VURDERING – KONKLUSJON

Onsrud er et gammelt biologisk (biofilter) anlegg utstyrt med forsedimentering og råtnetank.

Anlegget er dimensjonert for 1200 personer, men belastningen varierer meget, avhengig av belegget på militærleiren, og var på prøvedagen ca. 250 personer.

Analyseresultatene viser noenlunde tilfredsstillende resultat. Reduksjonen av organisk stoff er imidlertid litt lav, men dette henger i hovedsak sammen med renseprinsippet.

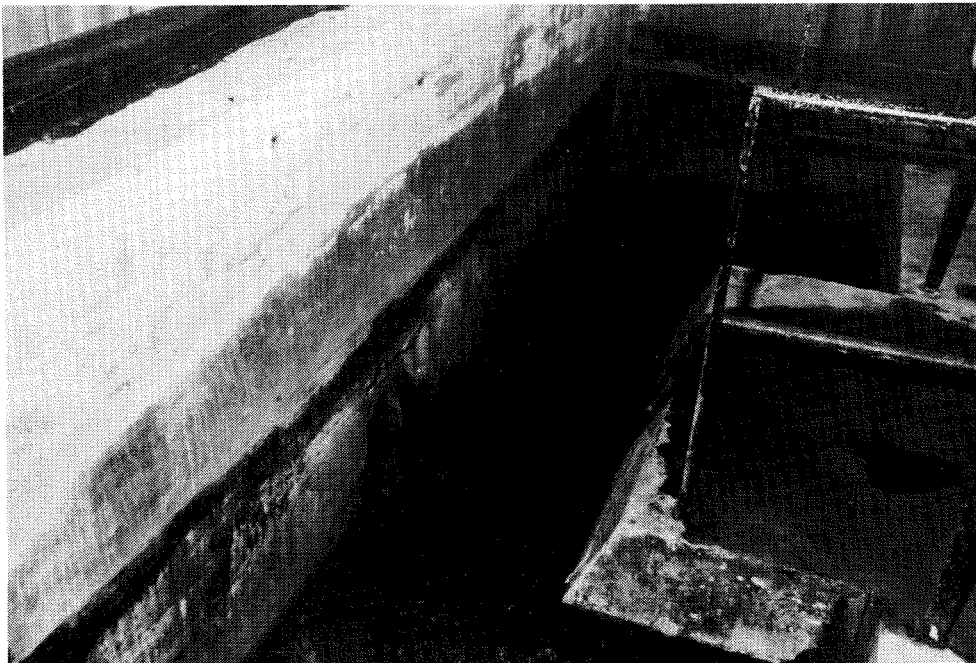
Anleggsdiagnosen påpeker en del feil som kan ha avgjørende innflytelse på renseresultatet nemlig rist som er ute av drift og anaerobe avsetninger i innløpsrennen, mangel på flyteslamskjermer foran overløpsrenner og skjeve utløpsrenner.

De personalsikkerhetsmessige forhold var også dårlig tilgodesett.

På bakgrunn av anleggsdiagnose og alminnelig inntrykk ved besøket vil vi anbefale en generell oppussing og modernisering av anlegget.



Onsrud renseanlegg.



Interiør med innløpskasse: Rist mangler.





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, maskinett 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 Resirkulering.	●		28 Støy	●		42					
DRIFTSUTSTYR											
	Ja				Ja				Ja		
	Ja	Nei	Bør skaffes		Ja	Nei	Bør skaffes		Ja	Nei	Bør skaffes
43 Driftsinstruks	●			48 Rake	●			53 aut. prøvetaker	●		
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 mangler endel staver i risten, slik at mye ristgods havner i bassengene. Pkt. 23: Målekassen til vannføringsmåler rustet opp og det er turbulent strøm over måleprofilen.                      Pkt. 24: Kloreringsutstyr og rommet til dette er ikke forskriftsmessig sikret og merket. Pkt. 27+29: Kanalene i forsedimenteringshus er dekket av løse plater - fare for snubling. Det mangler rekkverk ved enden av forsedimenteringsbassenget. <u>Bygningsmessig</u> dårlig standard. <u>Treoverbygning</u> uten isolasjon. Meget lave vanntemperaturer vintertid. Pkt. 30: Konf. pkt. 23.</p>											

### VURDERING – KONKLUSJON

Sessvoldmoen er et gammelt plassbygget biologisk anlegg av type biofilter. Overskuddslammet blir anaerobt stabilisert (råtnetank). Anlegget er dimensjonert for 2000 personer, men ved besøket var det ca. 1000-1500 tilknyttet.

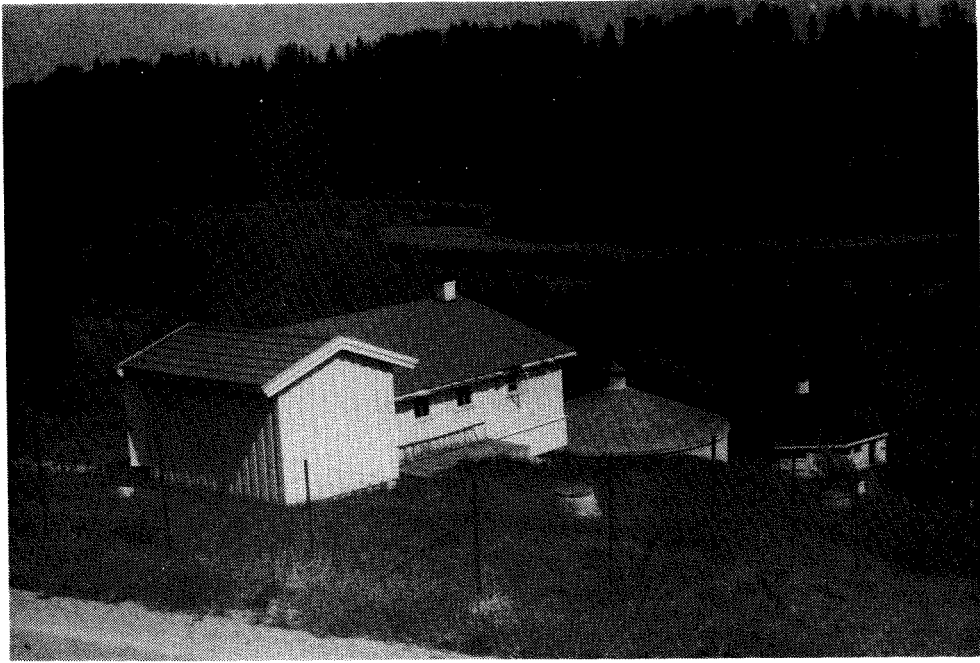
Analysene viser et litt dårlig renseresultat på prøvedagen - dette har imidlertid sin grunn i renseprinsippet og har lite med anleggstekniske feil og mangler å gjøre.

Anleggsdiagnosen påpeker en del feil som kan forårsake personfare, og som dessuten vil medvirke til dårlige arbeidsforhold og dermed indirekte dårligere drift av anlegget vinterstid. Vi nevner spesielt dårlige gangbaner, uisolert overbygg, lite lys og øvrige bygningsmessige forhold. For den umiddelbare sikkerhet er kloreringsutstyr en stor risiko - dette må derfor behandles i henhold til arbeidstilsynets krav og avmerking av utstyret må gjøres forsvarlig.

Målekassen for vannføringsmåler var rustet istykker, den hadde dessuten en uheldig form, slik at det var turbulent strøm over overløpskanten. Det anbefales derfor en ombygging av denne kassen når den allikevel skal repareres.

Ristfunksjonen er dårlig fordi det er fjernet en del staver i risten. Om dette er foranlediget av store ristgodsmengder og fare for tiltetting bør en isteden montere en større rist.

På bakgrunn av ovenstående kommentarer anbefaler vi at anlegget blir pusset opp generelt, og at det vies spesiell oppmerksomhet overfor vernetiltak.



Sessvoldmoen renseanlegg



Interiør: Det er fuktskader på overbygget.



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	Hus		●
4	Overløpsrenne sed. 1	●		18	Flokkulering			32	Lys		●
5	Flyteslam »	●		19	Overløpsrenne sed. 3			33			
6	Slamskrape etc. »			20	Flyteslam »			34			
7	Slampumpe »			21	Slamskrape, etc. »			35			
8	Omrøring luftetank			22	Slampumpe »			36			
9	Lufters/blåsemaskiner	Filter		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	Aut. prøvetager	●		
44	Driftsskjema	●			49	Hov	●			54				
45	Termometer	●			50	Siktedypskive	●			55				
46	Målesylinder	●			51	Oksygen meter		●		56				
47	Imhoffbeger	●			52	pH-meter	●			57				

**KOMMENTARER**

Pkt. 1. Regnvannsoverløpet består av en ventil på tilførselsledningen som må strupes manuelt ved høy vannføring. pkt.12. Flyteslamskjerm foran overløpsremmen mangler. pkt.23. Vannføringsmåler er felles for returslamstrøm (= resirkulert vann) og tilført kloakk. pkt. 27. Rekkverk er dårlig eller mangler helt. Gangbaner er glatte og delvis laget av tre (se bilde). pkt.31. Anlegget er overbygget, men uisolert. Bygningen er en del fuktskadet. Det er også isproblemer i filteret på vinteren. pkt.32. Belysningen er stort sett meget dårlig. pkt. 52. pH-meteret var ute av funksjon ved besøket, sannsynligvis elektrode-havari.

### VURDERING – KONKLUSJON

Trandum er et gammelt biologisk anlegg utført som rislefilter med for-sedimentering. Det er kontinuerlig resirkulering av vann over filteret. Overskuddsslam blir anaerobt stabilisert, råtnetank og avvannet på tørkeseng. Renseanlegget er dimensjonert for 2500 personer og var på prøvedagen tilknyttet ca 1000.

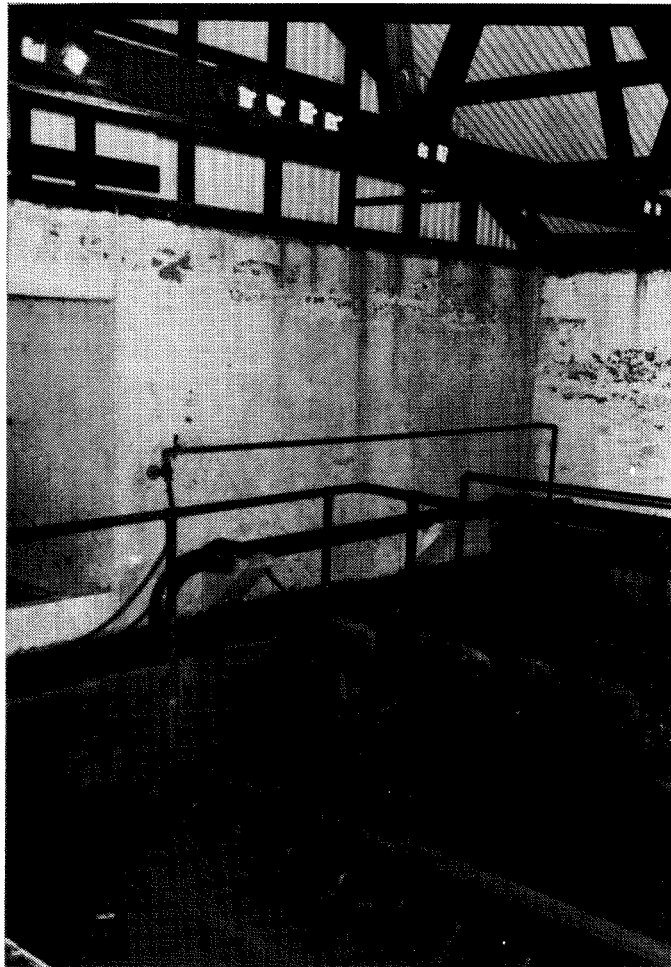
Analyseresultatene viser ikke entydig tilfredsstillende verdier ved besøket. Det er tydelig tilførsel av tungt nedbrytbare organiske stoffer som gir utslag i høye verdier for kjemisk oxygenforbruk både på inn og utløp. Dette kan muligens være foranlediget av tilfeldige utslipp fra militærleirens mange verksteder.

Anleggsdiagnosen påpeker en del feil og mangler ved bygningen og prosessutstyr. Av direkte betydning for renseresultatene er mangel på flyteslamskjerm og det lite tilfredsstillende regnvannsoverløpet.

De bygningsmessige forhold forøvrig bar preg av slitasje, og en vil derfor anbefale en oppussing/modernisering hvor en også tar tilbørlig hensyn til arbeidsmiljøkrav.



Trandum renseanlegg



Interiør av forsedimenteringshall.



### ANLEGGSDIAGNOSE

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

### DRIFTSUTSTYR

	Ja 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 Hach-måler P.	●		
44 Driftskjema	●			49 Hov	●			54 Livbøye	●		
45 Termometer	●			50 Siktedypskive	●			55 Prøvetakere	●		
46 Målesylinder	●			51 Oksygen meter		●		56			
47 Imhoffbeger	●			52 pH-meter	●			57			

### KOMMENTARER

Pkt 1. Regnvannsoverløp også foran rist-uheldig løsning. Overløpet manglet vannføringsmåler. pkt. 2. Ristgodset kan avvannes bedre om skrapen stopper på opptur og bare går en tur ad gangen. pkt. 6. En del akkumulert slam i slamlommene. Må skrapes manuelt. pkt.16. Kjemikaliedoseringen ikke ferdig innstilt ved besøk. pH-overstyring og/eller syredosering bør vurderes. pkt.18. Flokkulering med luft-vanskelig å optimalisere flokkopbyggingen. pkt.20. Klorbeholdere bør fjerne om klorering ikke skal brukes.

### VURDERING – KONKLUSJON

Søndre FolloKloakkverk er et nytt primærfellingsanlegg satt i drift i 1978. Anlegget er dimensjonert for 18.000 personer ved mekanisk rensing, men slamlinjen har etter oppgave ikke kapasitet for mere enn ca 10.000 ved kjemisk felling. Det ble forøvrig opplyst at utvidelser er under planlegging .

Analyser og anleggsdiagnose viser meget gode resultater på prøvedagen. Det var få større anmerkninger til anleggets utforming, en merket seg en del mindre ting som er anført i teksten under anleggsdiagnose.

Det var ikke slamfortykker på anlegget, det var overløp foran risten i tillegg til overløpet etter risten.. Det var også visse problemer med slamm som "hang" på veggene i slamlommen. Dette problemet kan dog kontrolleres ved daglig skraping av veggene, fortrinnsvis i samband med slam-pumping.

Kjemikaliedoseringen var ikke ferdig inntrimmet ved besøket. En vil i den sammenheng peke på mulighetene for å senke kjemikalieforbruket ved å montere pH-overstyring av doseringsmengdene og eventuelt å justere pH ved syredosering til optimalt fellings pH.

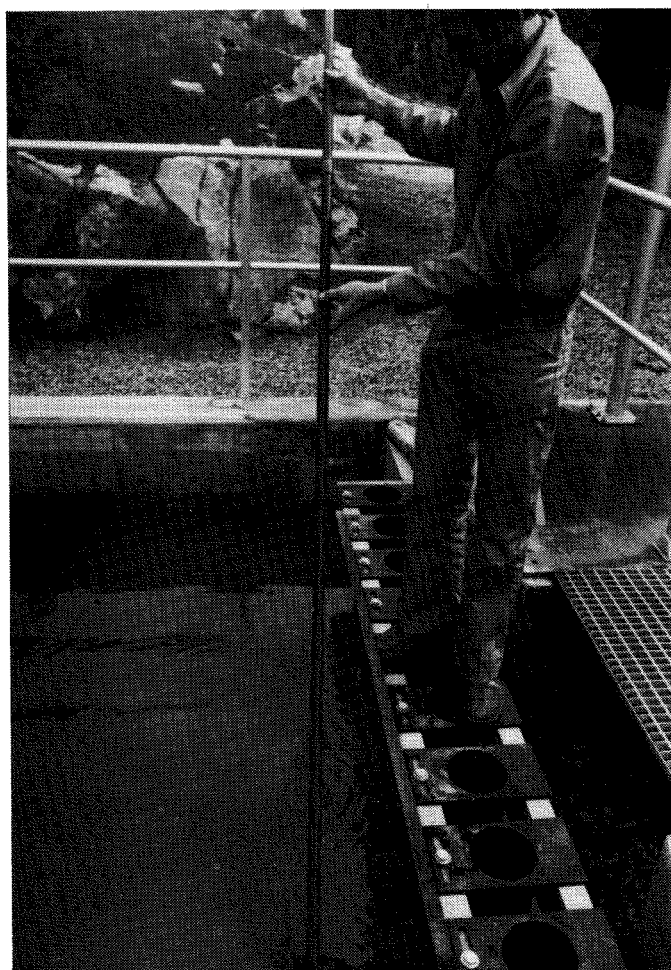
Det var utstyr for klorering av utløpsvannet, og det var lagret 2x900 kg klorgass på anlegget. Da det ikke foreligger noe umiddelbart behov eller krav om klorering, anbefaler vi disse fatene fjernet da de utgjør en latent risiko for personalet ved anlegget.

Renseanlegget var i alt rent og velstelt og bar preg av god drift.





Søndre Follo Kloakkverk



Sedimenteringsbassenget: Akkumulert slam påvises med plexiglass-rør.