

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

PRA 2.10

O – 52/75

Driftsundersøkelse av renseanlegg

i

Hedmark

Oslo, 10. februar 1977

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

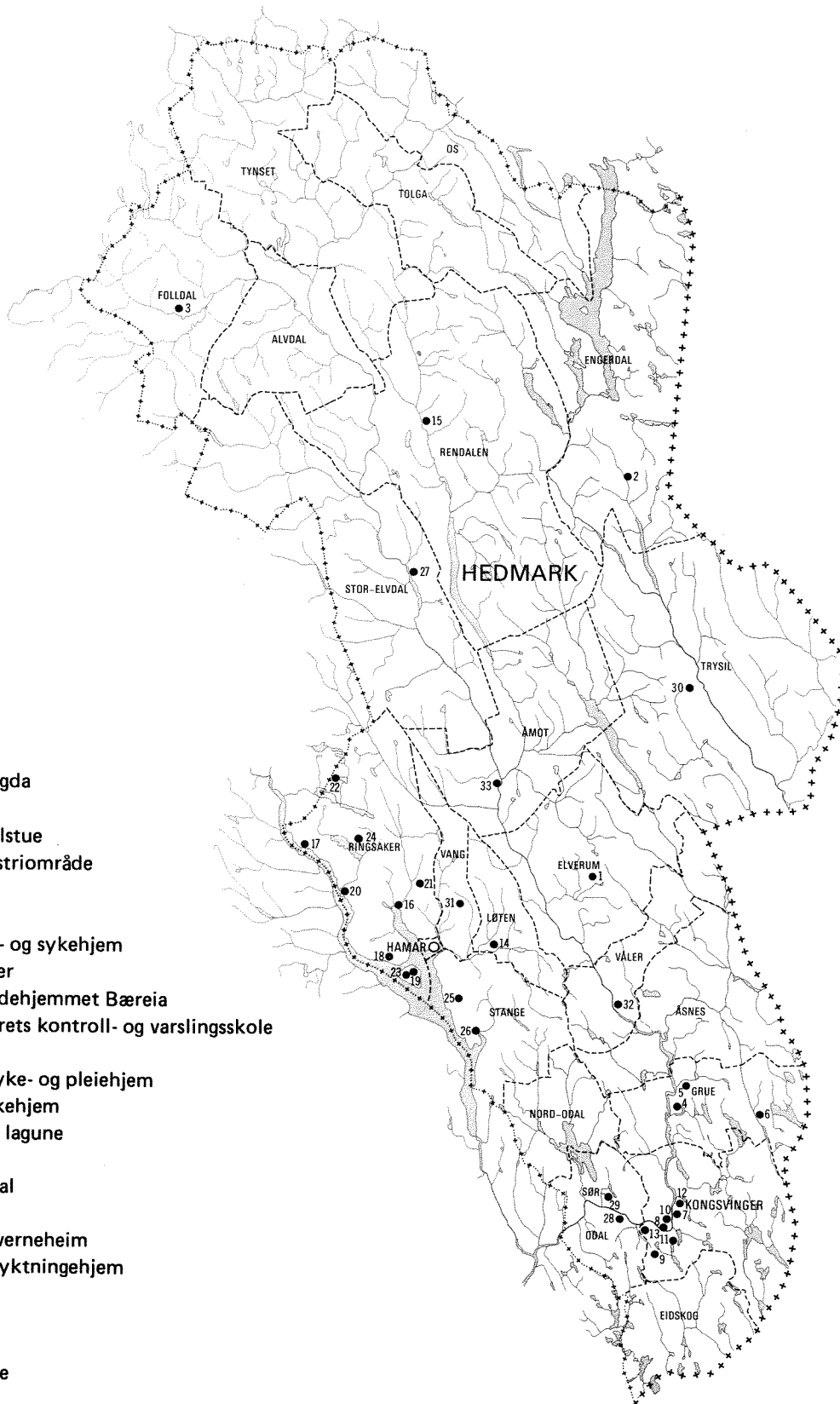
*Siv.ing. Bjarne Paulsrud*

*Siv.ing. Vidar Nilsgård*

*Siv.ing. Tor Erik Urdahl*

INNHOLDSFORTEGNELSE

|   |             | Side: |
|---|-------------|-------|
| OVERSIKT OVER RENSEANLEGG I               | HEDMARK     | 3     |
| INNLEDNING                                |             | 4     |
| MÅLEMETODER OG -UTSTYR                    |             | 5     |
| SØRSKOGBYGDA RENSEANLEGG                  | ELVERUM     | 6     |
| ENGERDAL RENSEANLEGG                      | ENGERDAL    | 9     |
| VOLLEN FJELLSTUE's RENSEANLEGG            | FOLLDAL     | 12    |
| GRUE INDUSTRIOMRÅDE's RENSEANLEGG         | GRUE        | 15    |
| NAMNÅ RENSEANLEGG                         | GRUE        | 18    |
| SVULRYA RENSEANLEGG                       | GRUE        | 21    |
| HOV ALDERS- OG SYKEHJEMS's RENSEANLEGG    | KONGSVINGER | 24    |
| KONGSVINGER RENSEANLEGG                   | KONGSVINGER | 27    |
| KRIGSINVALIDEHJEMMET BÆREIA's RENSEANLEGG | KONGSVINGER | 30    |
| LUFTFORSVARETS KONTROLL- OG VARSLINGS-    |             |       |
| SKOLE's RENSEANLEGG                       | KONGSVINGER | 33    |
| RASTA RENSEANLEGG                         | KONGSVINGER | 36    |
| ROVERUD SYKE- OG PLEIEHJEM's RENSEANLEGG  | KONGSVINGER | 39    |
| SKYRUD SYKEHJEM's RENSEANLEGG             | KONGSVINGER | 42    |
| HØLINGSTAD LAGUNE                         | LØTEN       | 45    |
| BERGSETH RENSEANLEGG                      | RENDALEN    | 47    |
| BRUMUNDDAL RENSEANLEGG                    | RINGSAKER   | 50    |
| BRØTTUM RENSEANLEGG                       | RINGSAKER   | 53    |
| FREDHEIM VERNEHEIM's RENSEANLEGG          | RINGSAKER   | 56    |
| GRANLIEN FLYKTNINGEHJEM's RENSEANLEGG     | RINGSAKER   | 59    |
| MOELV RENSEANLEGG                         | RINGSAKER   | 62    |
| NYBYGDA RENSEANLEGG                       | RINGSAKER   | 65    |
| SJUSJØEN RENSEANLEGG                      | RINGSAKER   | 68    |
| TOFTES GAVE's RENSEANLEGG                 | RINGSAKER   | 71    |
| ÅSEN RENSEANLEGG                          | RINGSAKER   | 74    |
| HOWSE's RENSEANLEGG                       | STANGE      | 77    |
| RA-TANGEN RENSEANLEGG                     | STANGE      | 79    |
| KOPPANG RENSEANLEGG                       | STOR-ELVDAL | 82    |
| SANDER RENSEANLEGG                        | SØR-ODAL    | 85    |
| SLÅSTAD SKOLE's RENSEANLEGG               | SØR-ODAL    | 88    |
| FAGERÅSEN FJELLOMRÅDE's RENSEANLEGG       | TRYSIL      | 91    |
| VANGSETER SYKEHJEM's RENSEANLEGG          | VANG        | 93    |
| VÅLER RENSEANLEGG                         | VÅLER       | 96    |
| RENA RENSEANLEGG                          | ÅMOT        | 99    |



- 1 Sørskogbygda
- 2 Engerdal
- 3 Vollen fjellstue
- 4 Grue industriområde
- 5 Namnå
- 6 Svulrya
- 7 Hov alders- og sykehjem
- 8 Kongsvinger
- 9 Krigsinvalidehjemmet Bæreia
- 10 Luftforsvarets kontroll- og varslingskole
- 11 Rasta
- 12 Roverud syke- og pleiehjem
- 13 Skyrud sykehjem
- 14 Hølingstad lagune
- 15 Bergseth
- 16 Brumunddal
- 17 Brøttum
- 18 Fredheim verneheim
- 19 Granlien flyktningehjem
- 20 Moelv
- 21 Nybygda
- 22 Sjusjøen
- 23 Toftes Gave
- 24 Åsen
- 25 Howse
- 26 RA-Tangen
- 27 Koppang
- 28 Sander
- 29 Slåstad skole
- 30 Fageråsen fjellområde
- 31 Vangseter sykehjem
- 32 Våler
- 33 Rena

## RENSEANLEGG I HEDMARK

NIVA - 76



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.

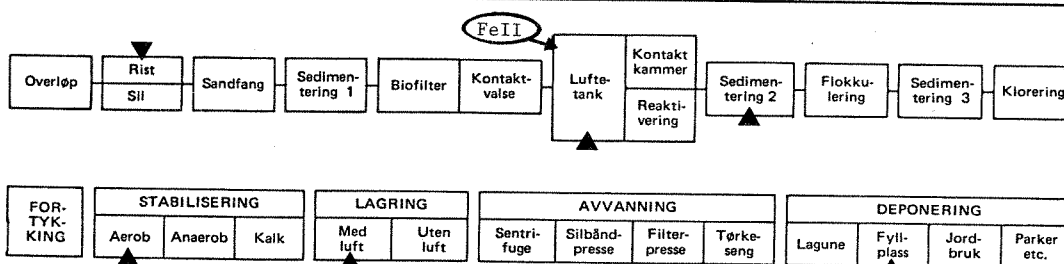
### Støy

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

## SØRSKOGBYGDA RENSEANLEGG

|                |                          |                            |   |              |                   |
|----------------|--------------------------|----------------------------|---|--------------|-------------------|
| Anleggets navn | Sørskogbygda renseanlegg | Anleggstype                | Simultanfelling (Valmet)  | Dato         | 15/9-76           |
| Anleggets eier | Elverum kommune          | Dim. belastning (personer) | 200   | Undersøkt av | Johansen/Nilsgård |
| Kommune        | Elverum                  | Driftsoperatør(er)         | Kåre Forårsveen   | Utslippssted | Hagabekken        |
| Fylke          | Hedmark                  | Driftsoperatørkurs         | Ja <input type="checkbox"/> Nei <input checked="" type="checkbox"/> |              |                   |

### FLYTESKJEMA



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

### BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: Ca. 60 pe + samfunnshus Type industri tilknyttet:   
 Ledningsnett: Kombinert  Pumping inn på anlegget: Ja    
 Separat  Noe infiltrasjon Nei

| Målested         | Utløp |  |  |  |  |  |
|------------------|-------|--|--|--|--|--|
| Vannføring (l/s) | 0.07  |  |  |  |  |  |
| Tidspunkt        | 10.00 |  |  |  |  |  |

Returslammengde (l/s): 2.5-3.0 l/sek.   
 Overskuddslammengde: Ca. 10 m<sup>3</sup>/år   
 Kjemikaliedosering: Ca. 40 g/m<sup>3</sup> jernsulfat   
 Støy: 88 dB(A), 1 m fra kompressor: (i eget rom), 74 dB(A) i anleggsrom

### ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

|                           | Innløp                   | Sed. 1 | Luftetank | Luftetank | Slamretur | Sed. 2 | Flokkulering | Sed. 3 | Utløp |
|---------------------------|--------------------------|--------|-----------|-----------|-----------|--------|--------------|--------|-------|
| Temperatur                | oC                       | 10.7   |           | 12.2      |           | 12.5   |              |        | 12.2  |
| Siktedyp                  | cm                       |        |           |           |           | 25     |              |        |       |
| Sedimenterbart stoff      | ml/l                     |        |           |           |           |        |              |        | 0.1   |
| Slamvolum (30 min.)       | ml/l                     |        |           | Ca. 10-20 | < 20      |        |              |        |       |
| pH                        |                          | 7.7    |           | 7.4       |           |        |              |        | 7.3   |
| Oksygeninnhold            | mgO <sub>2</sub> /l      |        |           | 6.6       |           | 0.9    |              |        | 1.2   |
| Oksygenopptak             | mgO <sub>2</sub> /l/min. |        |           |           |           |        |              |        |       |
| Suspendert stoff          | mg/l                     | 154    |           | 375       |           | 1440   |              |        | 125   |
| Flyktig suspendert stoff  | mg/l                     | 97     |           | 207       |           | 968    |              |        | 74    |
| Kjemisk oksygenforbruk    | mgO/l                    | 446    |           |           |           |        |              |        | 208   |
| Biokjemisk oksygenforbruk | mgO <sub>2</sub> /l      |        |           |           |           |        |              |        | 48    |
| Nitritt - nitrat          | mgN/l                    |        |           | 0.15      |           |        |              |        |       |
| Total fosfor              | mgP/l                    | 9.3    |           |           |           |        |              |        | 7.8   |
| Ortofosfat                | mgP/l                    | 7.9    |           |           |           |        |              |        | 6.4   |

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

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

| KOMMENTARER   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Pkt. 2: Maskinrenset rist ikke i orden. Filler setter seg mellom stavene. Automatikken ikke i orden. Pkt. 13: Slamavsetninger på vegger og bunn av sedimenteringstank.<br>Pkt. 14: Returslampumper har lett for å tettes p.g.a. for små dimensjoner. Pkt. 16, 23: Vannføringsmåler viser altfor lite. Pkt. 31: Mye infiltrasjonsvann i nedbørsperioder. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

### VURDERING – KONKLUSJON

Sørskogbygda renseanlegg er et simultanfellingsanlegg dimensjonert for 200 personekvivalenter. Anlegget er tilknyttet en barneskole med 120 elever, et samfunnshus, en butikk og 8 bolighus. På grunn av skolen og samfunnshuset, kan anleggets hydrauliske belastning til sine tider bli stor og innholdet av organisk stoff lavt. Dette kan gjøre at det kan være problematisk å få en tilfredsstillende drift av anlegget.

Resultatene fra driftsundersøkelsen viser at anlegget under vårt besøk fungerte dårlig. Således var innholdet av suspendert stoff og biokjemisk oksygenforbrukende stoff i utløpsvannet henholdsvis 125 mg/l og 48 mg O<sub>2</sub>/l. Årsaken til de dårlige resultater, skyldes de meget lave konsentrasjoner av aktivt slam i anlegget. Det lave innhold av aktivt slam skyldes trolig at anlegget har vært så lavt belastet som ca. 30 personekvivalenter i sommermånedene. Dette medfører en meget lav slambelastning og derav nedbrytning av det aktive slam.

Det ble funnet noe avsatt slam på vegger og bunn av sedimenteringstanken. Hvis dette ikke fjernes, går det i forråtnelse og forstyrrer de tilsiktede biologiske renseprosesser. Driftsoperatøren må derfor sørge for å skrape ned slammene f.eks. to ganger pr. uke, slik at returslampumpene får tak i slammene. Dette er spesielt viktig ved denne type anlegg hvor bunnhelningen mellom returslampumpene er for liten til at slammene skal falle mot pumpene med selvfall.

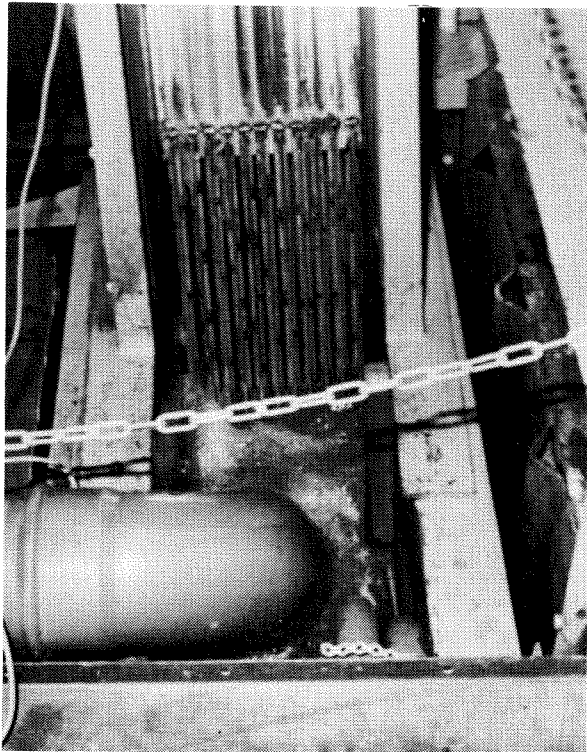
Den maskinrensede rist fungerte ikke tilfredsstillende. Fillene hadde en tendens til å kile seg fast mellom ristkurvene. Årsaken til dette var at man hadde sveiset på flatjern på baksiden av stavene. Dette var blitt gjort for å redusere lysåpningen. Rista var nivåstyrt, men automatikken som besørget dette, fungerte ikke tilfredsstillende.

Vannføringsmåleren og kjemikaliedoseringen var også feil innstilt. Når anlegget kommer skikkelig i drift, bør doseringsmengden være ca. 100 mg jernsulfat pr. liter.

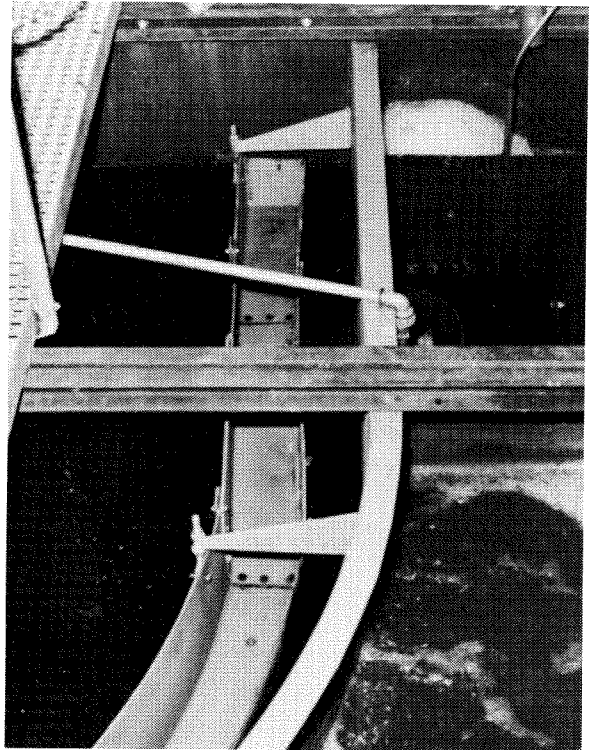


Sørskogbygda renseanlegg.

Den maskinrensede rist fungerte ikke tilfredsstillende. Nivåstyringen virket ikke, trolig på grunn av for stor omrøring i renna foran rista.



Bildet viser blant annet utløpskassen hvor føleren for vannmåleren var plassert. Vannmåleren var feil innstilt.





| 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           | Infiltrasjon                |             | ● |
| 4  | Overløpsrenne sed. 1  |   |         |              | 18          | Flokkulering               |   |         | 32           |                             |             |   |
| 5  | Flyteslam »           |   |         |              | 19          | Overløpsrenne sed. 3       |   |         | 33           |                             |             |   |
| 6  | Slamskrape etc. »     |   |         |              | 20          | Flyteslam »                |   |         | 34           |                             |             |   |
| 7  | Slampumpe »           |   |         |              | 21          | Slamskrape, etc. »         |   |         | 35           |                             |             |   |
| 8  | Omrøring luftetank    |   | ●       |              | 22          | Slampumpe »                |   |         | 36           |                             |             |   |
| 9  | Luftere/blåsemaskiner | ● |         |              | 23          | Vannføringsmåling          | ● |         | 37           |                             |             |   |
| 10   | Luftmengder           | ● |         |              | 24          | Kloreringsutstyr           |   |         | 38           |                             |             |   |
| 11   | Overløpsrenne sed. 2  |   | ●       |              | 25          | Spylevann for renhold      | ● |         | 39           |                             |             |   |
| 12   | Flyteslam »           |   | ●       |              | 26          | Vask m/varmt vann          | ● |         | 40           |                             |             |   |
| 13   | Slamskrape etc. »     | ● |         |              | 27          | Rekkverk, sikringsutstyr   |   | ●       | 41           |                             |             |   |
| 14   | Returslamføring »     |   | ●       |              | 28          | Støy                       |   | ●       | 42           |                             |             |   |
| DRIFTSUTSTYR   |                       |   |         |              |             |                            |   |         |              |                             |             |   |
|  |                       |   | Ja      | Nei          | Bør skaffes |                            |   |         | Ja           | Nei                         | Bør skaffes |   |
| 43   | Driftsinstruks        | ● |         |              | 48          | Rake                       | ● |         | 53           |                             |             |   |
| 44   | Driftsskjema          | ● |         |              | 49          | Hov                        | ● |         | 54           |                             |             |   |
| 45   | Termometer            | ● |         |              | 50          | Siktedypskive              | ● |         | 55           |                             |             |   |
| 46   | Målesylinder          | ● |         |              | 51          | Oksygen meter              |   |         | 56           |                             |             |   |
| 47   | Imhoffbeger           | ● |         |              | 52          | pH - meter                 |   |         | 57           |                             |             |   |
| KOMMENTARER  |                       |   |         |              |             |                            |   |         |              |                             |             |   |
| <p>Pkt. 8: Ca. 30 cm slamavsetning i bunn av luftetank. Pkt. 11, 12: Overløpsrenne er ikke skjermet mot flyteslam. Pkt. 14: Returslumpumpe er vanskelig å regulere, tettes hyppig ved lave returslamføringer. Pkt. 27: Rekkverk ved sedimenteringsbasseng mangler. Innløpskum må også sikres. Pkt. 29: Gangbaner noe korrodert. Pkt. 31: Anlegget plaget av infiltrasjonsvann, særlig i nedbørsperioder.</p> |                       |   |         |              |             |                            |   |         |              |                             |             |   |

### VURDERING – KONKLUSJON

Engerdal renseanlegg er et simultanfellingsanlegg dimensjonert for 300 personekvivalenter. Anlegget har en belastning tilsvarende 110 personekvivalenter og er således lavt belastet.

Resultatene fra driftsundersøkelsen viser at anlegget på undersøkelsesdagen fungerte noenlunde tilfredsstillende. Innholdet av total fosfor i utløpsvannet var 0.43 mg P/l. Til å være et simultanfellingsanlegg, er dette resultatet bra. Innholdet av biokjemisk oksygenforbrukende stoff i utløpsvannet er imidlertid noe høyt.

Det ble funnet en slamavsetning på 30-40 cm i bunn av luftetank. Dette er slam som har gått i forråtnelse og virker således som en gift på de tilsiktede biologiske prosesser. For å unngå at det aktive slam sedimenterer i luftetanken, må en sørge for kraftigere omrøring i luftetanken. Dette kan f.eks. utbedres ved å installere større blåsemaskin.

Returslumpumpen hadde ifølge driftsoperatøren lett for å tette seg. Dette skyldes trolig de mange bend, og at første del av returslamføringen ligger horisontalt. Ved å installere mammutpumpen slik at denne går rett opp fra bunn av sedimenteringstanken, unngår en mange bend, og første del av pumperøret blir vertikalt.

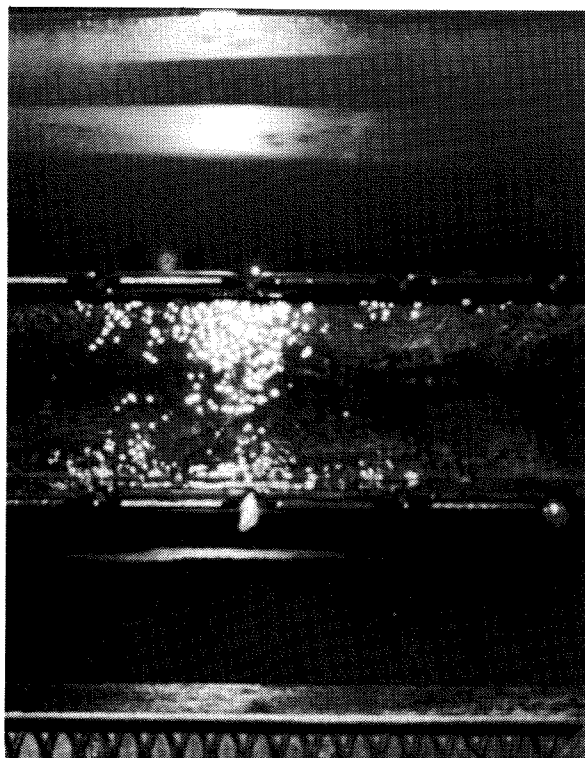
Utløpsrennen for det rensede vann var ikke skjermet mot flyteslam slik at dette ble ført med det rensede vann. Det manglet også rekkverk langs gangbanene ved sedimenteringstanken.

Ifølge driftsoperatøren, mottok anlegget altfor store vannmengder i nedbørsperioder. For å oppnå en bra drift av renseanlegget, er det derfor viktig å utbedre de største lekkasjer på ledningsnettet.



Engerdal renseanlegg.

Utløpsrenna manglet skjerming mot flyteslam slik at flyteslammet trekkes med det rensede vann.



Rekkverk manglet langs gangbanen ved sedimenteringstanken.







| 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           | Imhoffbeget    |    | ●   | ●           | 52 | pH-meter      |    |     |             | 57 |  |    |     |             |

| KOMMENTARER                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Pkt. 16: For lav kjemikaliedosering. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

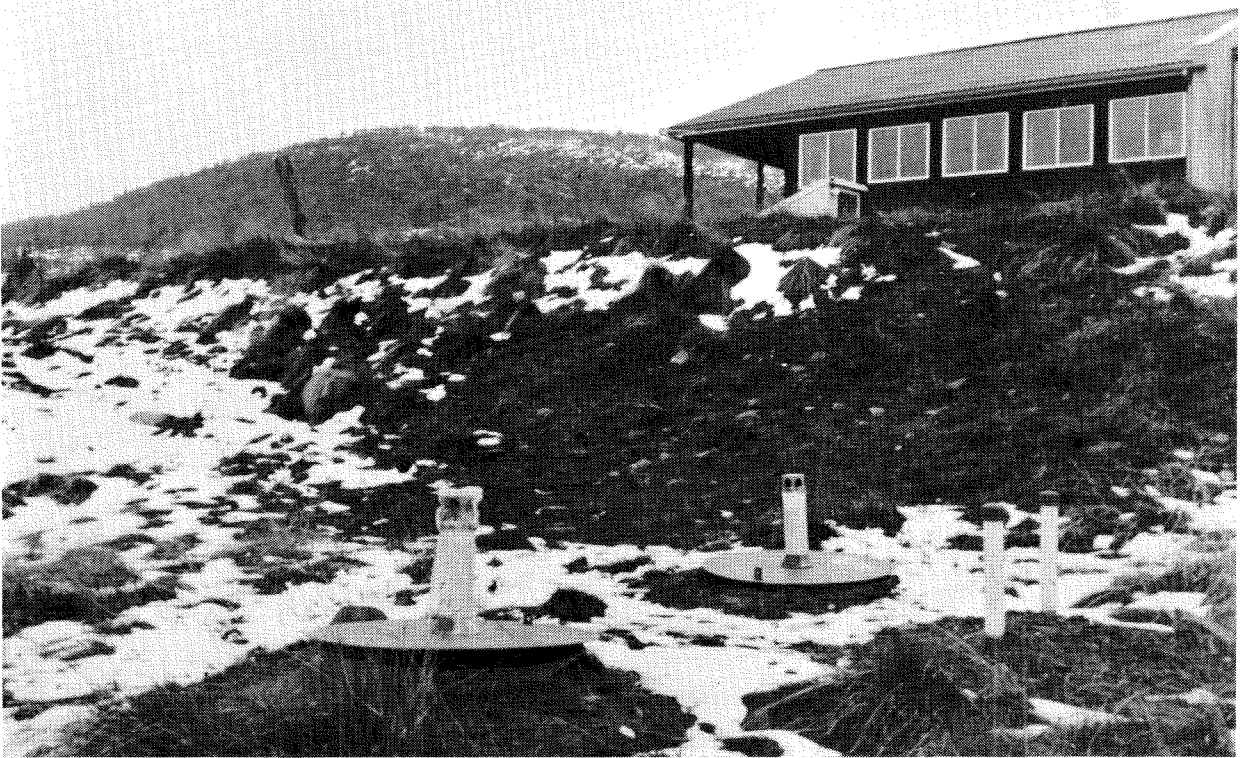
### VURDERING – KONKLUSJON

Renseanlegget for Voilen fjellstue består av en tokamret og en trekamret septiktank i serie og et Wallax 8 fellingsanlegg. Fra fellingsanlegget ledes det rensede avløpsvann til en infiltrasjonsgrøft. Fellinganlegget arbeider mekanisk uten bruk av elektrisitet. Avløpsvannet faller inn i en spesiell vippeøse som driver doseringsutstyret. Hver gang øsen fylles og vipper over, forårsaker dette et pumpeslag på doseringspumpen. Fra vippeøsen renner blandingen av avløpsvann og fellingskjemikalier ned i sedimenteringstanken.

Belastningen på anlegget vil variere med belegget på fjellstuen. Under vårt besøk var det kun tre gjester, slik at belastningen var meget lav.

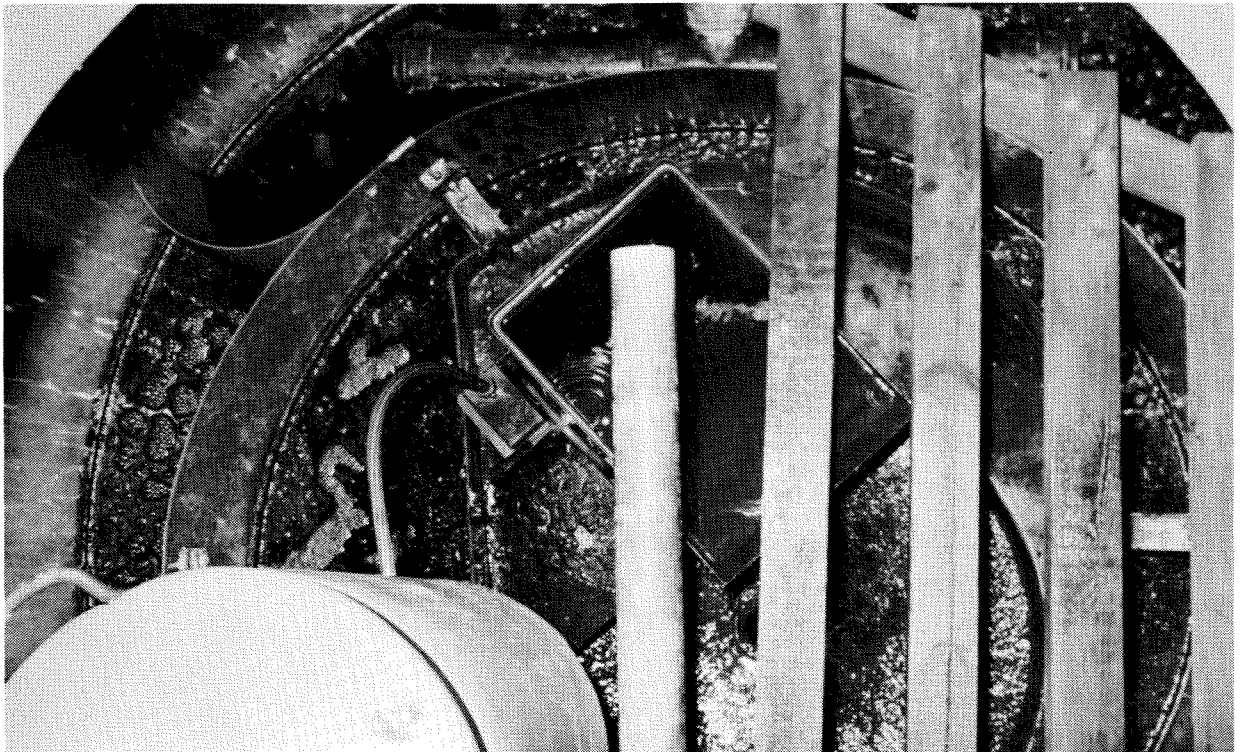
Resultatene fra driftsundersøkelsen viser at fellingsanlegget fungerer dårlig. Dette henger trolig sammen med at det ble dosert alt for lite fellingskjemikalier (ca. 45 mg jernsulfat pr. liter). Det ble benyttet jernsulfat, og dette fellingskjemikalie gir meget dårlige fellingsbetingelser fordi det toverdige jern (jernsulfat) må oksyderes til treverdige jern for å kunne gi en effektiv felling. Betingelsene for oksydering av toverdige til treverdige jern i disse anlegg er dårlig og følgelig blir rensesultatene også dårlige. Vi anbefaler derfor å benytte teknisk aluminiumsulfat (Lysaker). Når det gjelder doseringsmengde, bør en prøve seg frem slik at det rensede vann blir klarest mulig. Til å begynne med anbefaler vi en doseringsmengde som tilsvarer ca. 150-200 mg aluminiumsulfat pr. liter.

Utløpsvannet fra fellingsanlegget var uklart, anaerobt og inneholdt mye fnokker. Hvis ikke fellinganlegget fungerer tilfredsstillende, vil derfor infiltrasjonsgrøften gå tett ganske raskt.



I forgrunnen Vollen fjellstue's  
renseanlegg.

Fellingsanlegget innvendig. Boblene  
på overflaten skyldes gass som dannes  
ved at slammet i sedimenteringsenheten  
går i forråtnelse.





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

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

| KOMMENTARER  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <p>Pkt. 2: Rist meget tungvint å rengjøre. Pkt. 8: Over 1 m slamavsetning i bunn av luftetank. Pkt. 11: Overløpsrenne mangler skjerming mot flyteslam. Pkt. 13, 14: Slamakkumulering i sedimenteringstank (over 1 m). Pkt. 23: Meget vanskelig å få målt vannføring. Pkt. 26: Mangler vask med varmt vann. Pkt. 27: Sikring av nedstigning utilstrekkelig.</p> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

### VURDERING – KONKLUSJON

Renseanlegget for Grue industriområde er et biologisk anlegg dimensjonert for 150 person-ekvivalenter. Anlegget er tilknyttet 10 industribedrifter og 10 bolighus. Ifølge kommunens representant, var anlegget sterkt overbelastet.

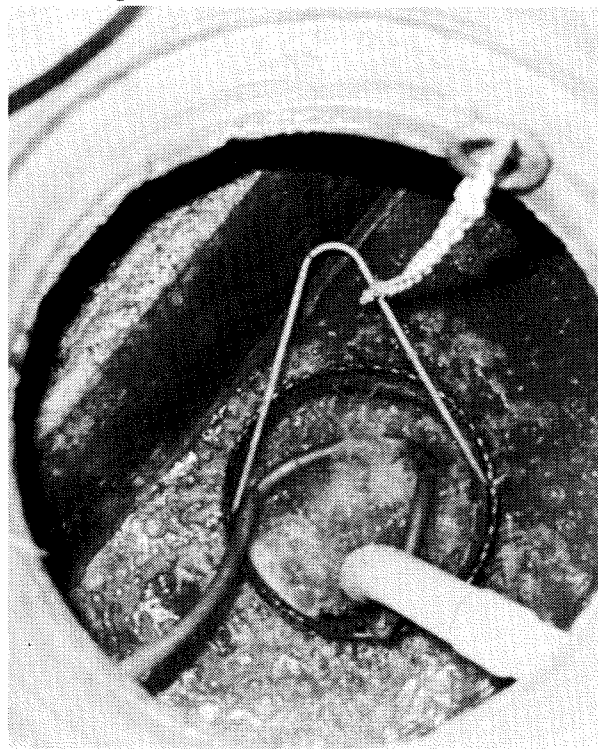
Resultatene av driftsundersøkelsen viser av anlegget ikke fungerte. Avløpsvannet må sies å renne mer eller mindre rett gjennom anlegget. Det var en rekke svakheter ved anlegget. Omrøringen i luftetanken var ikke tilstrekkelig, slik at et tykt lag slam var akkumulert på bunn av luftetanken. Slammet hadde gått i forråtnelse og forgiftet de tilsiktede biologiske renseprosesser. Det var også mye slam som hadde gått i forråtnelse i sedimenteringstanken.

Anlegget skulle tas ut av drift høsten 1976. Det er derfor ingen grunn til å gjøre noen endringer eller forbedringer ved anlegget.

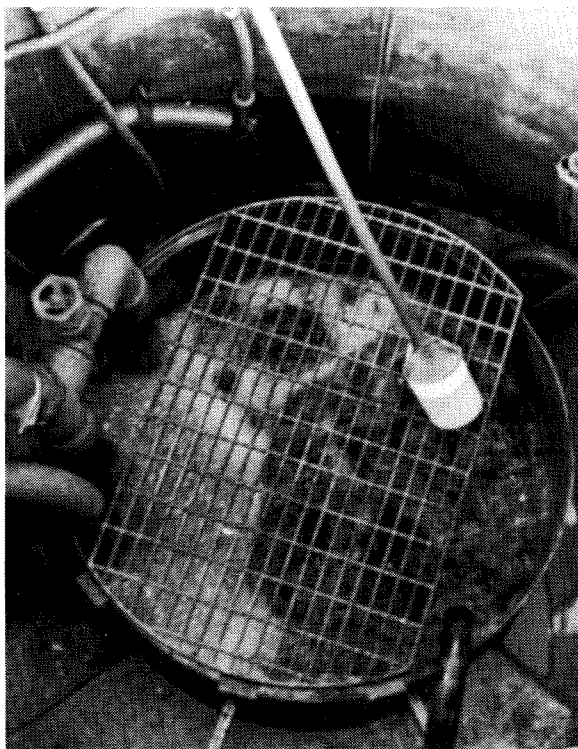


Grue industriområde's renseanlegg.

Rist i separat kum foran renseanlegget. Rista er så tung at neppe en mann makter å få den opp for tømming.



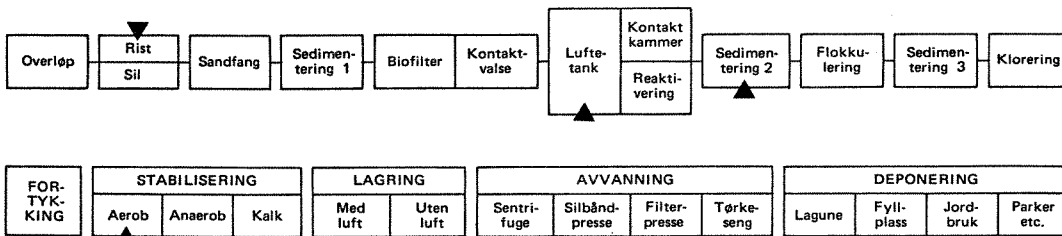
Anlegget innvendig. Anlegget er trangt og er en lite trivelig arbeidsplass.



## NAMNÅ RENSEANLEGG

|                |                   |                            |   |              |                   |
|----------------|-------------------|----------------------------|---|--------------|-------------------|
| Anleggets navn | Namnå renseanlegg | Anleggstype                | Simultanfelling (Valmet)  | Dato         | 16/9-76           |
| Anleggets eier | Grue kommune      | Dim. belastning (personer) | 300 pe  | Undersøkt av | Johansen/Nilsgård |
| Kommune        | Grue              | Driftsoperatør(er)         | Einar Rønningen   | Utslipssted  | Namnå             |
| Fylke          | Hedmark           | Driftsoperatørkurs         | Ja <input type="checkbox"/> Nei <input checked="" type="checkbox"/> |              |                   |

### FLYTESKJEMA



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

### BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: 75 pe  
 Ledningsnett: Kombinert  Separat   
 Type industri tilknyttet:  
 Pumping inn på anlegget: Ja  Nei

| Målested         | Innløp |  |  |  |  |  |  |
|------------------|--------|--|--|--|--|--|--|
| Vannføring (l/s) | 0.02   |  |  |  |  |  |  |
| Tidspunkt        | 09.30  |  |  |  |  |  |  |

Returslammengde (l/s): Ca. 2-3 l/sek.  
 Overskuddslammengde: Ikke tømt siden start (mars 1975)  
 Kjemikaliedosering: Ca. 200 mg/l  
 Støy: 93 dB(A) i kompressorrom, 76 dB(A) i oppholdsrom og 73 dB(A) i anleggsrom

### ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

|                           | Innløp                   | Sed. 1 | Luftetank | Luftetank | Slamretur | Sed. 2 | Flokku-lering | Sed. 3 | Utløp |
|---------------------------|--------------------------|--------|-----------|-----------|-----------|--------|---------------|--------|-------|
| Temperatur                | oC                       | 10.6   |           | 15.0      |           |        |               |        | 15.5  |
| Siktedyp                  | cm                       |        |           |           |           | 35     |               |        |       |
| Sedimenterbart stoff      | ml/l                     |        |           |           |           |        |               |        | <0.1  |
| Slamvolum (30 min.)       | ml/l                     |        |           | 420       | 440       |        |               |        |       |
| pH                        |                          | 7.1    |           | 5.2       |           |        |               |        | 5.2   |
| Oksygeninnhold            | mgO <sub>2</sub> /l      |        |           | 4.8       |           |        |               |        | 3.2   |
| Oksygenopptak             | mgO <sub>2</sub> /l/min. |        |           | 0.19      |           |        |               |        |       |
| Suspendert stoff          | mg/l                     | 103    |           | 2270      | 2490      |        |               |        | 98    |
| Flyktig suspendert stoff  | mg/l                     | 47     |           | 1430      | 1590      |        |               |        | 37    |
| Kjemisk oksygenforbruk    | mgO/l                    | 456    |           |           |           |        |               |        | 102   |
| Biokjemisk oksygenforbruk | mgO <sub>2</sub> /l      |        |           |           |           |        |               |        | 10    |
| Nitritt - nitrat          | mgN/l                    |        |           | 23.0      |           |        |               |        |       |
| Total fosfor              | mgP/l                    | 11.5   |           |           |           |        |               |        | 9.9   |
| Ortofosfat                | mgP/l                    | 7.8    |           |           |           |        |               |        | 6.6   |

| ANLEGGSDIAGNOSE  |         |              |                               |                  |              |                                |             |              |    |     |             |
|--|---------|--------------|-------------------------------|------------------|--------------|--------------------------------|-------------|--------------|----|-----|-------------|
|  | I orden | Ikke i orden |                               | I orden          | Ikke i orden |                                | I orden     | Ikke i orden |    |     |             |
| 1 Regnvannsoverløp   | ●       |              | 15 Pumping oversk.slam sed. 2 |                  |              | 29 Korrosjon, rekkv., gangbane |             |              | ●  |     |             |
| 2 Rist m/utstyr  |         |              | 16 Kjemikaliedosering         |                  | ●            | 30 Korrosjon, maskinelt utstyr |             |              | ●  |     |             |
| 3 Sandfang m/utstyr  |         |              | 17 Kjemikalieinnblanding      | ●                |              | 31                             |             |              |    |     |             |
| 4 Overløpsrenne sed. 1   |         |              | 18 Flokkulering               |                  |              | 32                             |             |              |    |     |             |
| 5 Flyteslam »  |         |              | 19 Overløpsrenne sed. 3       |                  |              | 33                             |             |              |    |     |             |
| 6 Slamskråpe etc. »  |         |              | 20 Flyteslam »                |                  |              | 34                             |             |              |    |     |             |
| 7 Slampumpe »  |         |              | 21 Slamskråpe, etc. »         |                  |              | 35                             |             |              |    |     |             |
| 8 Omrøring luftetank   |         | ●            | 22 Slampumpe »                |                  |              | 36                             |             |              |    |     |             |
| 9 Luftere/blåsemaskiner  | ●       |              | 23 Vannføringsmåling          |                  | ●            | 37                             |             |              |    |     |             |
| 10 Luftmengder   | ●       |              | 24 Kloreringsutstyr           |                  |              | 38                             |             |              |    |     |             |
| 11 Overløpsrenne sed. 2  | ●       |              | 25 Spylevann for renhold      |                  |              | 39                             |             |              |    |     |             |
| 12 Flyteslam »   |         | ●            | 26 Vask m/varmt vann          |                  | ●            | 40                             |             |              |    |     |             |
| 13 Slamskråpe etc. »   | ●       |              | 27 Rekkverk, sikringsutstyr   |                  | ●            | 41                             |             |              |    |     |             |
| 14 Returslamføring »   | ●       |              | 28 Støy                       |                  | ●            | 42                             |             |              |    |     |             |
| DRIFTSUTSTYR   |         |              |                               |                  |              |                                |             |              |    |     |             |
|  | Ja      | Nei          | Bør skaffes                   |                  | Ja           | Nei                            | Bør skaffes |              | Ja | Nei | Bør skaffes |
| 43 Driftsinstruks  | ●       |              |                               | 48 Rake          | ●            |                                |             | 53           |    |     |             |
| 44 Driftsskjema  | ●       |              |                               | 49 Hov           | ●            |                                |             | 54           |    |     |             |
| 45 Termometer  | ●       |              |                               | 50 Siktedypskive | ●            |                                |             | 55           |    |     |             |
| 46 Målesylinder  | ●       |              |                               | 51 Oksygen meter |              |                                |             | 56           |    |     |             |
| 47 Imhoffbeget   | ●       |              |                               | 52 pH - meter    |              |                                |             | 57           |    |     |             |
| KOMMENTARER  |         |              |                               |                  |              |                                |             |              |    |     |             |
| Pkt. 8: Noe avsetning på bunn av luftetank. Pkt. 12: Mye flyteslam i sedimenteringstank. Mangler utstyr for flyteslamavdrag. Pkt. 16: For høy kjemikaliedosering. Pkt. 23: Vannføringsmåler mangler kalibreringskurve. |         |              |                               |                  |              |                                |             |              |    |     |             |

### VURDERING – KONKLUSJON

Namnå renseanlegg er et simultanfellingsanlegg dimensjonert for 300 personekvivalenter. Anlegget har en belastning tilsvarende 75 personekvivalenter og er således lavt belastet.

Resultatene fra vår driftsundersøkelse viser at anlegget på undersøkelsesdagen fjernet organisk stoff bra. Således ble innholdet av biokjemisk oksygenforbrukende stoff i utløpsvannet funnet til 10 mg O/l. Fjerningen av fosfor var derimot meget dårlig. Dette skyldes trolig at pH i luftetanken var for lav til at det toverdige jern oksyderes til treverdige. Dette er en betingelse for å oppnå kjemisk felling med jern. Vi anbefaler derfor å benytte treverdige jern (jernklorid) som fellingsmiddel. Ved bruk av jernklorid bør det doseres ca. 170 - 180 mg jernsulfat pr. liter.

Avløpsvannet ble pumpet inn på anlegget. Pumpetiden var meget kort, slik at feil innstilling av doseringsutstyret kan gi store feil i total mengde dosert pr. døgn. På grunn av den korte pumpetiden, var det også vanskelig å få kontrollert vannføringsmåleren. Det fantes heller ingen kalibreringskurve for denne. For å få anlegget til å fjerne fosfor tilfredsstillende, er det derfor nødvendig å få kalibrert vannføringsmåleren. For å få en jevnest mulig belastning på anlegget, bør en overveie å installere en overløpskasse hvor vannet pumpes til. Ved hjelp av stillbare overløp, kan en da regulere vannmengdene slik at en jevnest mulig vannmengde renner til renseanlegget. Overskuddet renner tilbake til pumpekummen og går således i resirkulasjon.

Det var mye flyteslam i sedimenteringstanken. For å kunne fjerne flyteslammet på en lettvis måte, bør en installere en mammutpumpe for flyteslamavdrag.

På grunn av at avløpsvannet delvis ble pumpet gjennom to pumpestasjoner, var en lite plaget av igjentetting av rist og returslampumper. Det ble heller ikke funnet avsatt slam i sedimenteringskonene, hvilket er vanlig for denne anleggstype.

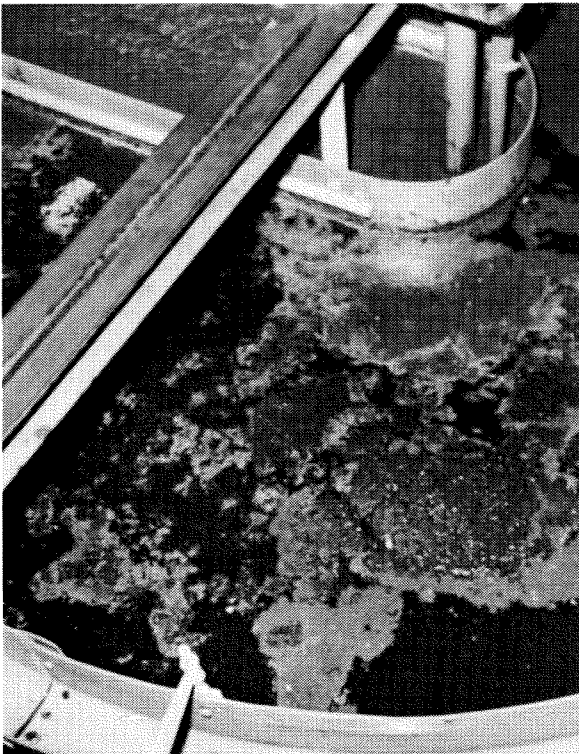
Mikroskopering av det aktive slam viste et relativt høyt innhold av trådformige bakterier. Dette er årsaken til de relativt høye slamvolumene sammenlignet med suspendert stoff i luftetanken. Ved den nåværende belastning på anlegget, har slamsvellingen som de trådformige bakterier forårsaker, liten innflytelse på driften av anlegget.



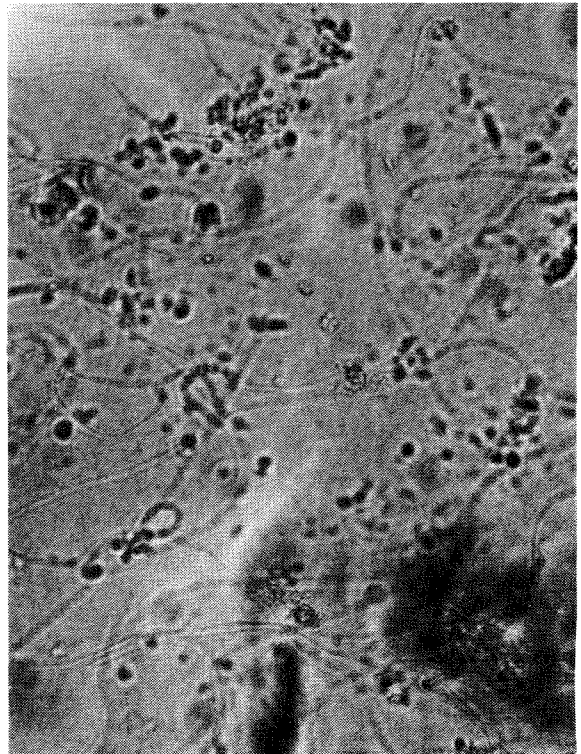


Namnå renseanlegg.

Det var mye flyteslam i sedimenteringstanken. Mammutpumpe for flyteslamavdrag bør installeres.



Mikroskoperingen av det aktive slam viste at dette inneholdt en del trådformige bakterier. Forstørrelse ca. 500 x.







| 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                         | Råke          | ●            |     |                             | 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: Overløpsrenne trekker noe ujevnt. Pkt. 12: Mye flyteslam i sedimenteringsenhet. Utstyr for flyteslamavdrag mangler. Pkt. 13: Noe slamavsetning i bunn av sedimenteringstank som er anaerobt. Pkt. 14: Måling av returslamføring fra hver av pumpene er vanskelig.</p> |                       |         |              |             |                            |               |              |     |                             |         |              |    |     |             |

### VURDERING – KONKLUSJON

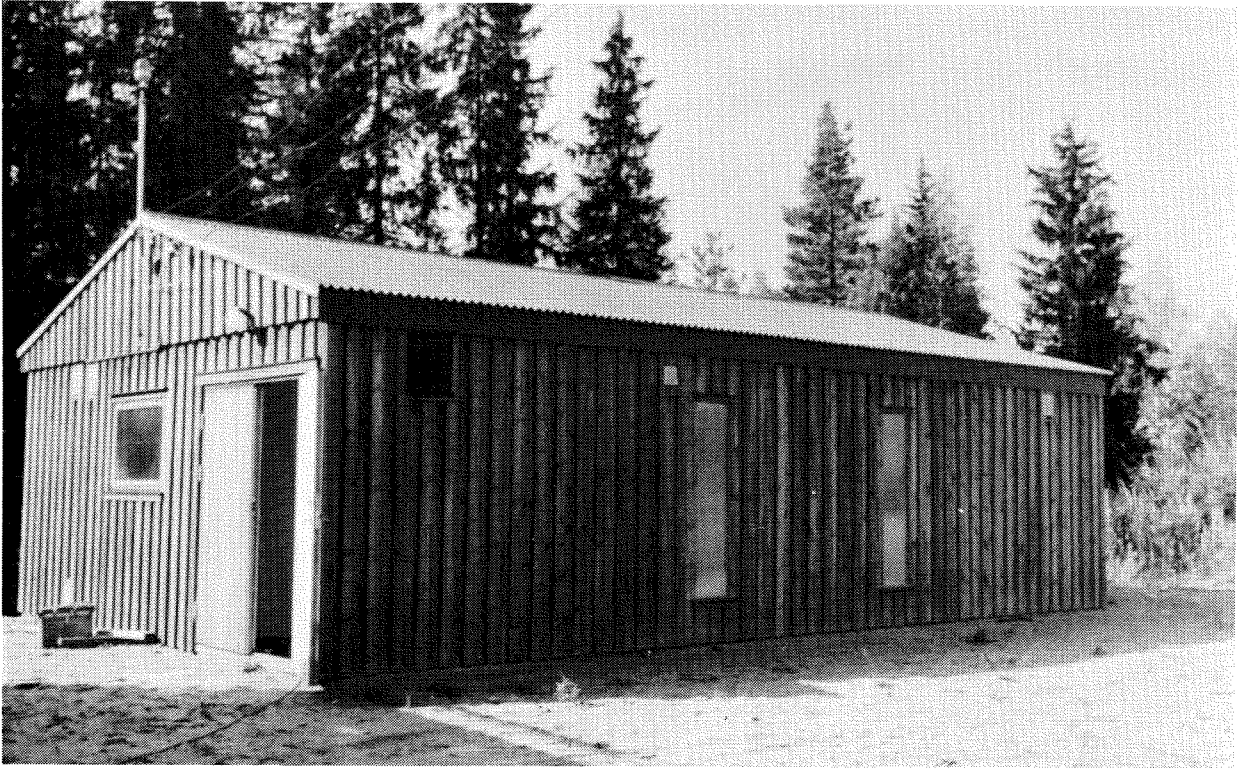
Skulrya renseanlegg er et biologisk anlegg dimensjonert for 300 personekvivalenter. Anlegget er tilknyttet en liten skole og 3-4 hus. Anlegget er derfor meget lavt belastet.

Resultatene fra driftsundersøkelsen viser at anlegget på undersøkelsesdagen fungerte bra. Således ble innholdet av biokjemisk oksygenforbrukende stoff i utløpsvannet funnet til 8 mg O/l.

Det ble opplyst at anlegget tidligere på sommeren ikke hadde fungert. Dette skyldes trolig den meget lave belastning, og at avløpsvannet fra skoler er vanskelig å rense biologisk fordi det vanligvis inneholdt lite organisk stoff.

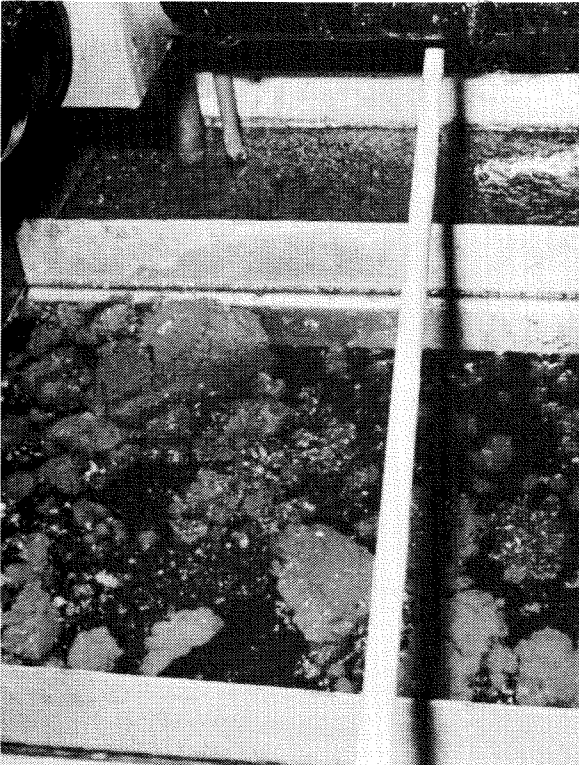
Det ble funnet en del avsatt slam i bunn av sedimenteringstank som var blitt anaerobt. Dette vil etter hvert som det går i forråtnelse flyte opp som flyteslam. Det råtne slamm vil også kunne forstyrre de tilsiktede biologiske renseprosesser. Det er derfor viktig at driftsoperatøren under sine besøk ved anlegget skraper ned slamm ved bunn av sedimenteringstanken slik at returslampumpene får tak i dette. En unngår dermed at slamm går i forråtnelse.

Flyteslamm i sedimenteringstanken bør fjernes regelmessig. For å lette arbeidet, bør en installere mammutpumpe for flyteslamavdrag. Anlegget hadde utstyr for kjemikaliedosering, men dette var ikke satt i drift.

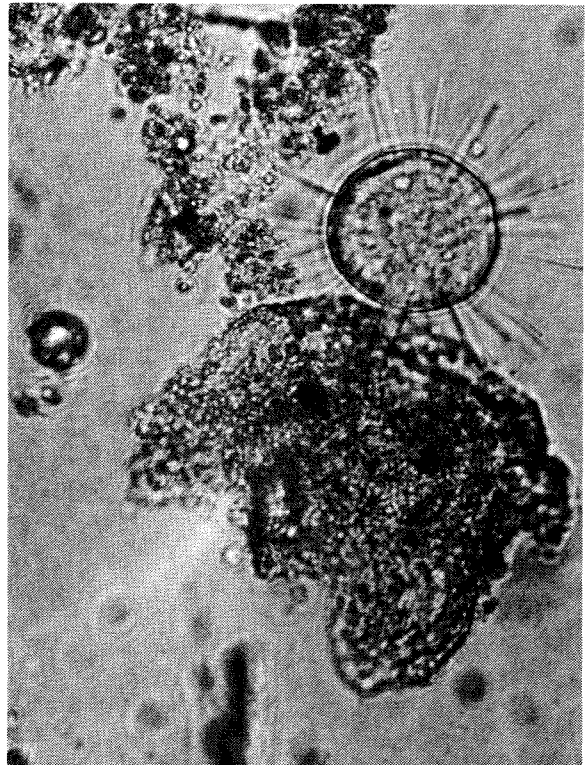


Svulrya renseanlegg.

Det var mye flyteslam i sedimenteringstanken. Dette skyldes at slam er blitt akkumulert i bunn av sedimenteringstank og gått i forråtnelse.



Mikroskoperingen av det aktive slam viste at dette inneholder en del ønskede høyere organismer. På bildet sees en siliat. Forstørresle ca. 400 x.





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

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

| KOMMENTARER   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <p>Pkt. 2: P.g.a. store mengder papir i avløpsvannet og et lite ristareal, må driftsoperatøren rense rista 2 ganger pr. dag. Pkt. 9 og 10: Oksygeninnholdet er for lavt i luftetanken, og dette kan enten skyldes delvis gjentetting av lufterne eller at blåsemaskinen har for liten kapasitet. Lufterne bør tas opp og renses for å se om dette hjelper. Det er forøvrig bare en blåsemaskin på anlegget, slik at det er ingen reservekapasitet dersom denne går istykker. Pkt. 12: Det bør installeres skumskjerm foran utløpsrenna slik at en hindrer flyteslam i å følge med utløpsvannet. Pkt. 14: Returslamrøret munner ut under blåsemaskinen slik at det er nesten umulig å komme til for målinger. Pkt. 26: Det bør installeres vask m/varmt vann på anlegget. Bruk av vasken på hjemmets kjøkken er ikke noen tilfredsstillende løsning. Pkt. 29: Strekkmetallristene som ligger over tankene er nedrustet og dessuten dårlig understøttet. Disse burde skiftes ut med skikkelig gitterister som også vil være mye lettere å holde rene.</p> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

### VURDERING – KONKLUSJON

Renseanlegget er bygget i tilknytning til hovedbygningen på hjemmet, mens avløpet fra resten av pleiehjemmet går til en septiktank. Anlegget ble satt i drift i 1974.

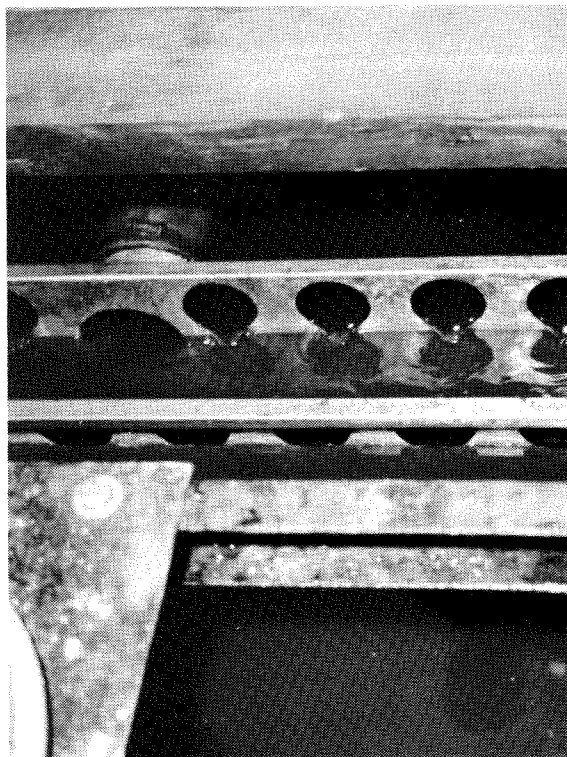
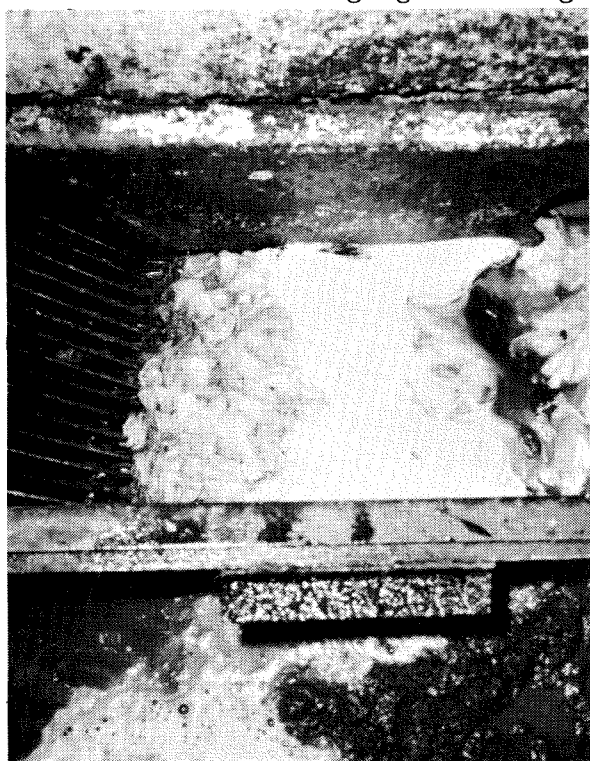
Analysene av utløpsvannet viser at anlegget ikke fungerte tilfredsstillende på prøvedagen. Både innholdet av suspendert stoff (122 mg/l) og organisk stoff (KOF = 144 mg O/l, BOF<sub>7</sub> = 56 mg O/l) er for høyt. Dette kan skyldes det lave oksygeninnholdet i luftetanken eller også at sedimenteringstanken er hydraulisk overbelastet. Manglende flyteslamskjerm langs utløpsrenna vil også bidra til dårligere utløpsvann. Hvorvidt anlegget tar imot for store vannmengder var det vanskelig å få undersøkt p.g.a. manglende opplegg for vannføringsmålinger. Vaktmesteren mente imidlertid at støtbelastningene på anlegget hadde øket betydelig etterat det ble installert en ny vaskemaskin på hjemmet.

Fra å bedre på oksygenforholdene i luftetanken bør en i første omgang rense opp lufterne, og dersom dette ikke hjelper, må blåsemaskinkapasiteten økes. En bør forøvrig rette opp de øvrige forhold som er påpekt under "Kommentarer" ovenfor.



Hov alders- og sykehjem's renseanlegg  
Lagunen som utløpsvannet går ut i, ligger like bak anlegget.

Store mengder papir i avløpsvannet gjør Utløpsrennen mangler skjermer for flyte-  
at risten må renses to ganger om dagen. slammet.

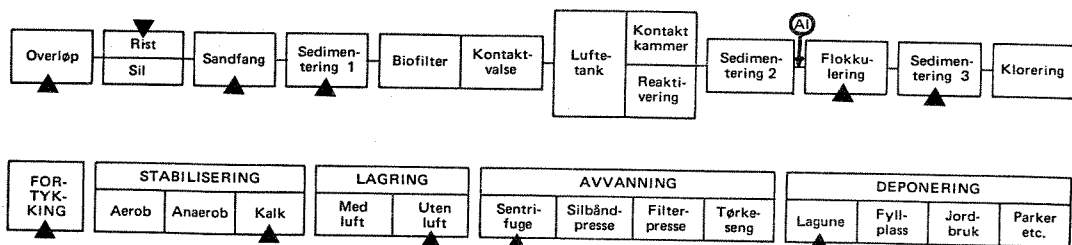




## KONGSVINGER RENSEANLEGG

|                                       |   |                                 |
|---------------------------------------|---|---------------------------------|
| Anleggets navn<br>Kongsvinger         | Anleggstype<br>Mekanisk-kjemisk (sekundærfelling)   | Dato<br>2/9-76                  |
| Anleggets eier<br>Kongsvinger kommune | Dim. belastning (personer)<br>14200   | Undersøkt av<br>Paulsrud/Urdahl |
| Kommune<br>Kongsvinger                | Driftsoperatør(er)<br>Steinar Olsen/ Ruben Hansrud  | Utslippssted<br>Glomma          |
| Fylke<br>Hedmark                      | Driftsoperatørkurs<br>Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/> |                                 |

### FLYTESKJEMA



**TEGNFORKLARING:**  
 ▲ Angir de enheter som finnes på anlegget  
 (A1) Angir doseringspunkt og kjemikalietype

### BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: ca. 3000  
 Ledningsnett: Kombinert  Separat   
 Type industri tilknyttet: Diverse småindustri  
 Pumping inn på anlegget: Ja  Nei  Skruerpumper

|                  |  |                              |       |  |  |  |  |  |  |
|------------------|--|------------------------------|-------|--|--|--|--|--|--|
| Målested         |  | Parshallrenne etter sandfang |       |  |  |  |  |  |  |
| Vannføring (l/s) |  | 11                           | 36    |  |  |  |  |  |  |
| Tidspunkt        |  | 09.00                        | 11.30 |  |  |  |  |  |  |

Returslammengde (l/s): \_\_\_\_\_  
 Overskuddslammengde: \_\_\_\_\_  
 Kjemikaliedosering: 160 mg/l aluminiumsulfat (AVR)  
 Støy: Inntaksrom: 80 dB(A), Bassenghall: 71 dB(A), Kontrollrom: 52 dB(A)  
 Sentrifugerom: 84 dB(A)

### ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

|                           | Innløp | Utløp fra sed. 1 | Luftetank | Luftetank | Rejektvann x) | Sed. 2 | Flokkulering | Sed. 3 | Utløp |
|---------------------------|--------|------------------|-----------|-----------|---------------|--------|--------------|--------|-------|
| Temperatur                | 13.2   |                  |           |           |               |        |              |        | 12.5  |
| Siktedyp                  |        | 20               |           |           |               |        |              | 100    |       |
| Sedimenterbart stoff      |        |                  |           |           |               |        |              |        | 0     |
| Slamvolum (30 min.)       |        |                  |           |           |               |        |              |        |       |
| pH                        | 7.8    | 9.2              |           |           |               |        | 5.1          |        | 5.1   |
| Oksygeninnhold            |        |                  |           |           |               |        |              |        |       |
| Oksygenopptak             |        |                  |           |           |               |        |              |        |       |
| Suspendert stoff          | 416    | 240              |           |           | 37180         |        |              |        | 42    |
| Flyktig suspendert stoff  | 214    | 88               |           |           | 14300         |        |              |        | 13    |
| Kjemisk oksygenforbruk    | 930    | 220              |           |           | 25250         |        |              |        | 93    |
| Biokjemisk oksygenforbruk |        |                  |           |           |               |        |              |        | 42    |
| Nitritt - nitrat          |        |                  |           |           |               |        |              |        |       |
| Total fosfor              | 14.1   | 2.0              |           |           |               |        |              |        | 0.4   |
| Ortofosfat                | 7.8    | 0.1              |           |           |               |        |              |        | 0.04  |

x) Prøven av rejeckt vann er tatt fra pumpeledningen fra rejeckt vannmagasinet.

| 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 Septikmottak                |             | ●            |    |     |             |
| 4 Overløpsrenne sed. 1   | ●       |              | 18 Flokkulering               | ●                |              | 32 Slamblendekammer            |             | ●            |    |     |             |
| 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 Vennføringsmåling          | ●                |              | 37                             |             |              |    |     |             |
| 10 Luftmengder   |         |              | 24 Kloreringsutstyr           |                  |              | 38                             |             |              |    |     |             |
| 11 Overløpsrenne sed. 2  |         |              | 25 Spylevann for renhold      | ●                |              | 39                             |             |              |    |     |             |
| 12 Flyteslam »   |         |              | 26 Vask m/varmt vann          | ●                |              | 40                             |             |              |    |     |             |
| 13 Slamskrape etc. »   |         |              | 27 Rekkverk, sikringsutstyr   | ●                |              | 41                             |             |              |    |     |             |
| 14 Returslamføring »   |         |              | 28 Støy                       | ●                |              | 42                             |             |              |    |     |             |
| DRIFTSUTSTYR   |         |              |                               |                  |              |                                |             |              |    |     |             |
|  | Ja      | Nei          | Bør skaffes                   |                  | Ja           | Nei                            | Bør skaffes |              | Ja | Nei | Bør skaffes |
| 43 Driftsinstruks  |         | ●            | ●                             | 48 Rake          |              |                                |             | 53           |    |     |             |
| 44 Driftsskjema  |         | ●            | ●                             | 49 Hov           |              |                                |             | 54           |    |     |             |
| 45 Termometer  |         | ●            | ●                             | 50 Siktedypskive |              | ●                              | ●           | 55           |    |     |             |
| 46 Målesylinder  |         |              |                               | 51 Oksygen meter |              | ●                              |             | 56           |    |     |             |
| 47 Imhoffbeget   |         | ●            | ●                             | 52 pH - meter    | ●            |                                |             | 57           |    |     |             |
| KOMMENTARER  |         |              |                               |                  |              |                                |             |              |    |     |             |
| <p>Pkt. 31: Septikmottaket var ikke tatt i bruk enda, men utfra erfaringer fra liknende anlegg må en regne med å få problemer med å pumpe septikslammet fra mottakskummen og opp foran rista. Det er også svært uheldig at denne pumpeledningen munner ut bare 20 cm foran selve rista, og denne risttypen (med plasttenner) har dessuten vist seg lite holdbar med de ristgodsmengder som vanligvis er i septikslam. Pkt. 32: Det var altfor dårlig omrøring i slamblendekammeret hvor slam og kalk skulle bli skikkelig sammenblandet (store pH-variasjoner i tanken). Det så ut som om de to luftespydene som var satt ned der, var delvis tette. Hele tanken kunne med fordel vært mindre og utformet slik at en tilstrebet best mulig omblending av slam og kalk.</p> |         |              |                               |                  |              |                                |             |              |    |     |             |

### VURDERING – KONKLUSJON

Renseanlegget var satt i drift ca. 3 mndr. før vårt besøk, og anlegget var fortsatt i høyeste grad under innkjøring. De forhold som innvirket på våre prøver, var først og fremst problemer med transportskruen for avvannet slam slik at sentrifugene hadde vært ute av drift en stund. Slamfortykkere og slamsiloer var da blitt helt fulle av slam og med bare en av sentrifugene i kjørbar stand, gikk det fortsatt mye kalkbehandlet slam i overløp fra fortykkere og siloer tilbake til innløpspumpestasjonen. Prøven av innløpsvannet ble tatt foran påslippet av dette slammet/slamvannet, men analysen av utløpsvannet fra forsedimenteringen viser at man har fått en kalkfellings-effekt p.g.a. den høye pH-verdien i vannet.

Om morgenen prøvedagen hadde det vært en kraftig overdosering av aluminiumsulfat p.g.a. problemer med automatikken for pH-overstyring. Prøven som ble tatt av utløpsvannet på formiddagen, viste pH 5.1, men forøvrig var det bra resultater med hensyn til innholdet av suspendert stoff (42 mg/l), organisk stoff (KOF = 93 mg O/l, BOF<sub>7</sub> = 42 mg O/l) og total fosfor (0.4 mg P/l).

Bortsett fra innkjøringsproblemer, som det alltid vil være en del av ved kloakkrenseanlegg, var det lite å bemerke til vannbehandlingsdelen ved renseanlegget. Angående slambehandlingsdelen vises det til "Kommentarer" ovenfor.

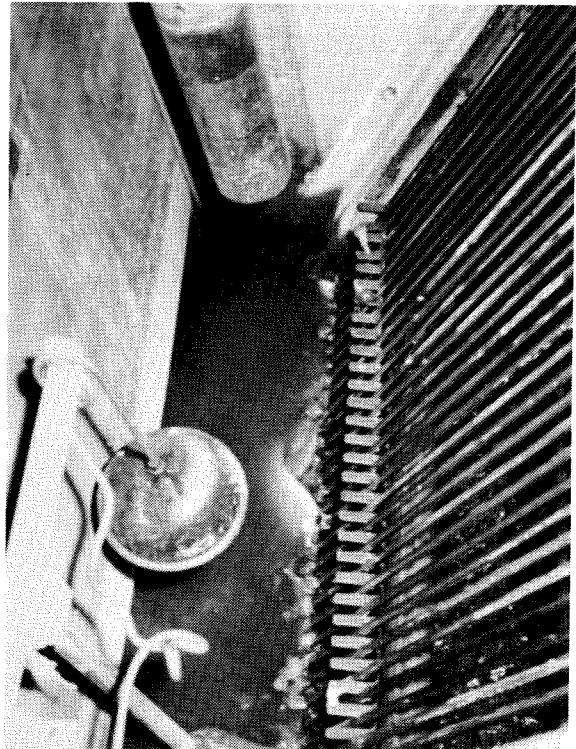
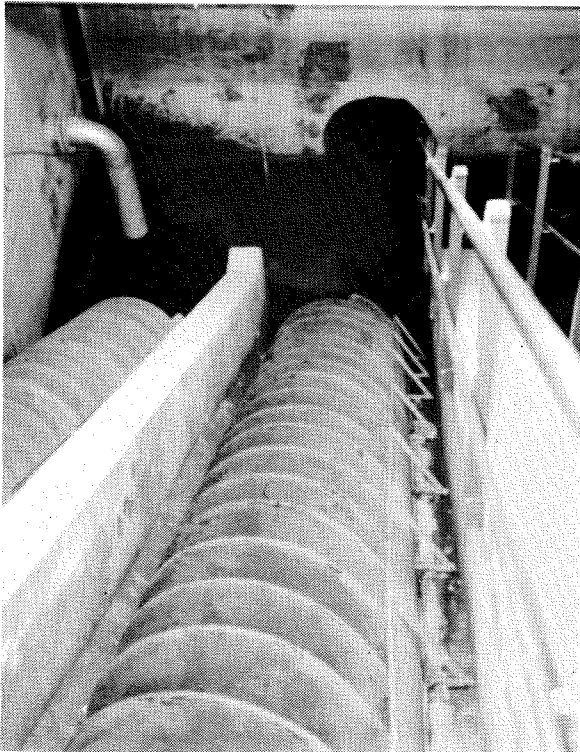




Kongsvinger renseanlegg.

Innløpspumpe-stasjonen med tre skruepumper. Med bare den ene i drift (den til høyre) fikk en store slamavsetninger nede i pumpesumpen.

En uheldig løsning med pumping av septikslam rett inn foran risten (røret øverst på bildet). Risten har forøvrig plasttenner, og disse har i praksis vist seg å være for svake i forbindelse med septikslam.





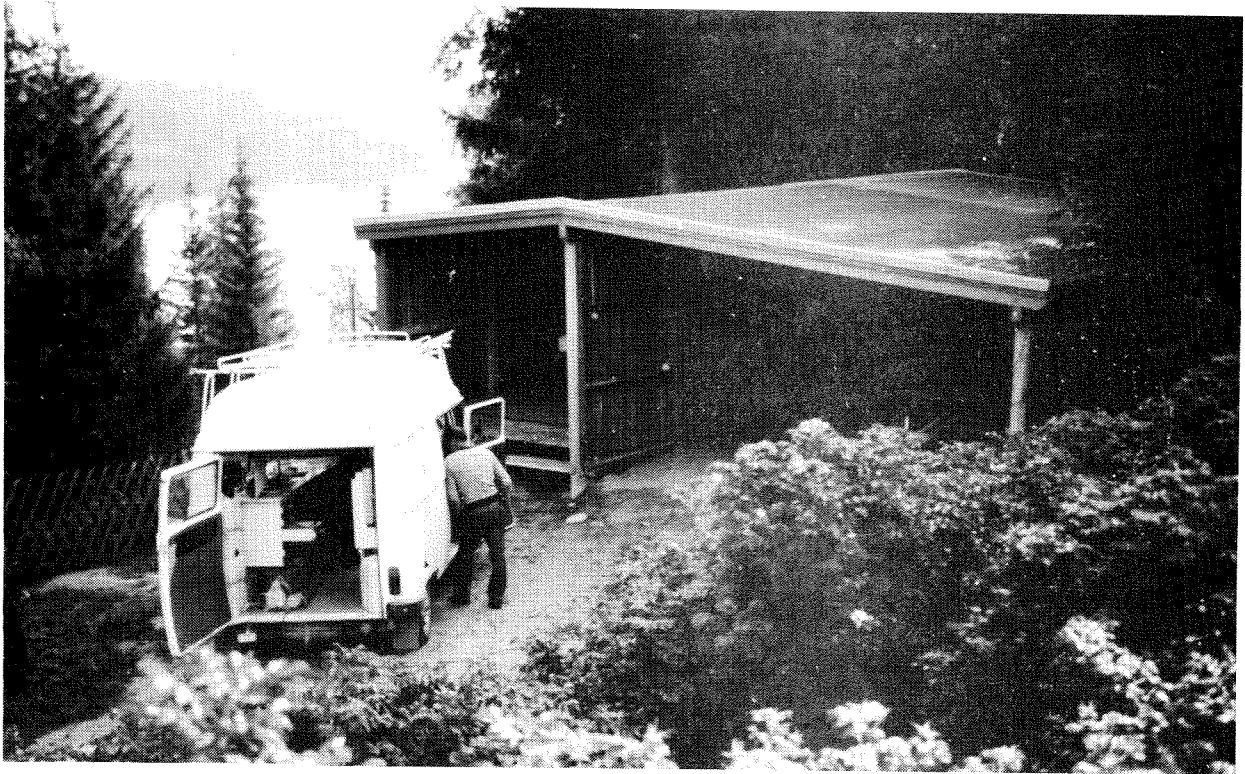
| ANLEGGSDIAGNOSE  |                       |         |              |             |                            |               |              |     |                             |         |              |
|--|-----------------------|---------|--------------|-------------|----------------------------|---------------|--------------|-----|-----------------------------|---------|--------------|
|  |                       | 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. »         | ●             | NB!          | 35  |                             |         |              |
| 8  | Omrøring luftetank    | ●       |              | 22          | Slampumpe »                | ●             |              | 36  |                             |         |              |
| 9  | Luftere/blåsemaskiner |         | ●            | 23          | Vannføringsmåling          |               | ●            | 37  |                             |         |              |
| 10   | Luftmengder           |         | ●            | 24          | Klorøringsutstyr           |               | ●            | 38  |                             |         |              |
| 11   | Overløpsrenne sed. 2  | ●       |              | 25          | Spylevann for renhold      |               | ●            | 39  |                             |         |              |
| 12   | Flyteslam »           | ●       |              | 26          | Vask m/varmt vann          |               | ●            | 40  |                             |         |              |
| 13   | Slamskrape etc. »     | ●       |              | 27          | Rekkverk, sikringsutstyr   |               | ●            | 41  |                             |         |              |
| 14   | Returslambføring »    | ●       |              | 28          | Støy                       |               | ●            | 42  |                             |         |              |
| DRIFTSUTSTYR   |                       |         |              |             |                            |               |              |     |                             |         |              |
|  |                       | Ja      | Nei          | Bør 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. 9 og 10: Oksygeninnholdet i luftetanken er for lavt (0.5-0.9 mg O<sub>2</sub>/l), og det ser ut til at mammutlufteren ikke har tilstrekkelig oksygenkapasitet. Dette forholdet må rettes opp. Pkt. 16 og 23: Automatikken for overføring av signal fra vannføringsmåler til doseringsapparat var ute av funksjon p.g.a. lynnedslag for ca. 1½ uke siden. Doseringen var nå manuelt innstilt, men var alt for lav (10 g/m<sup>3</sup>). Pkt. 17 og 18: Aluminiumsulfaten tilsettes i det første av to flokkuleringskamre. Doseringspkt. bør flyttes til der hvor vannet renner inn i første kammer. Propellomrørere på bunnen av kamrene er ikke spesielt gunstig for flokkulering. Pkt. 20: Det bør installeres skumskjerner langs utløpsrenna i ettersedimenteringsbassenget. Pkt. 21: Betongveggene i ettersedimenteringstanken er ikke pusset og operatøren må skrape ned slam daglig fra veggene. Pkt. 26: Det er bare vask med kaldt vann. Pkt. 28: Støynivået er for høyt og det kan være aktuelt å bygge inn vifta evt. sette den i et eget rom. Pkt. 52: For å holde kontroll med kjemikaliedoseringen bør det anskaffes et pH-meter eller en komparator for pH-bestemmelse (basert på fargestandarder).</p> |                       |         |              |             |                            |               |              |     |                             |         |              |

### VURDERING – KONKLUSJON

Renseanlegget er bygget i tilknytning til en institusjon. Den biologiske delen av anlegget ble satt i drift i 1965, mens det kjemiske etterfellingstrinnet ble igangsatt i 1974.

Analysene av utløpsvannet fra det biologiske trinnet viser et noe høyt innhold av suspendert stoff (98 mg/l) og organisk stoff (KOF = 96 mg O/l). Samtidig viser prøvene fra luftetanken at slammet har dårlige sedimenteringsegenskaper (slamvolumindeks = 470/2.38 = 200 ml/g). En sannsynlig årsak til disse forhold er det lave oksygeninnholdet i luftetanken (varierer fra 0.5 - 0.9 mg O<sub>2</sub>/l). Lave oksygenkonsentrasjoner kan medføre høyt innhold av trådformige bakterier i slammet, og derved dårlige sedimenteringsegenskaper og følgelig slamtap fra sedimenteringssenheten. Det bør i første omgang undersøkes om en kan øke viftekapasiteten og bruke den eksisterende mammutlufteren, men en skal også være klar over at p.g.a. det konsentrerte avløpsvannet inn til anlegget vil man her ha et høyere oksygenbehov enn det som er vanlig ved kommunale renseanlegg.

På grunn av problemer med aluminiumsulfat-doseringen (nevnt under "Kommentarer" ovenfor), hadde utløpsvannet fra anlegget altfor høyt fosforinnhold. Innstillingen av den manuelle doseringen var gjort etter anvisning fra leverandøren, men denne doseringen var altfor lav til å gi noen særlig utfelling av fosfor. For å kunne holde en noenlunde kontroll med driften av et slikt kjemisk anlegg, vil det være behov for regelmessige pH-målinger i flokkuleringskamrene for å sjekke at pH-verdien (og dermed doseringen) ligger innenfor et fornuftig område (vanligvis pH 5.8 - 6.2).

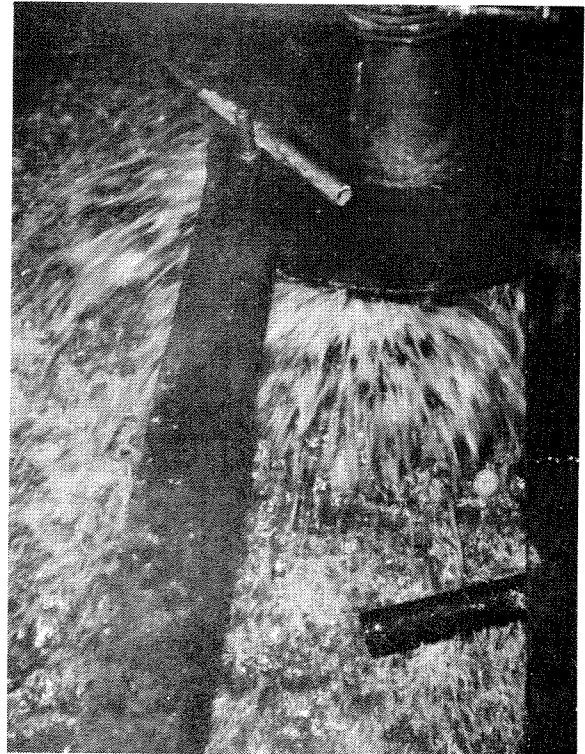


Krigsinvalidehjemmet Bæreia's renseanlegg.

Silo for aluminiumsulfat med doseringsskrue og oppløsertrakt. Kjemikalietilsetningen skjer i det første flokkuleringskammeret.



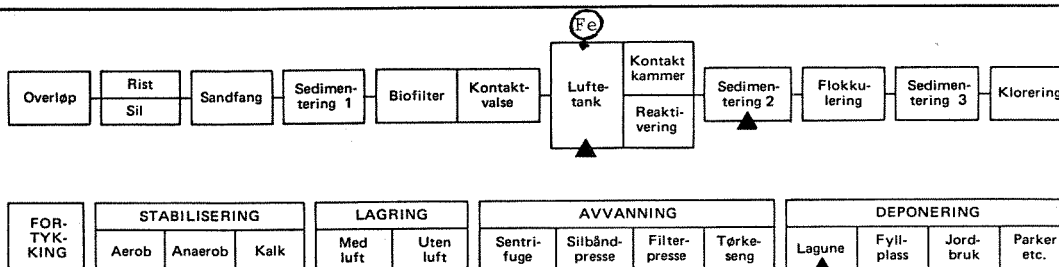
Denne mammutlufteren som sto midt i luftetanken, ga ikke tilstrekkelig oksygentilførsel.



## LUFTFORSVARETS KONTROLL- OG VARSLINGSSKOLE'S RENSEANLEGG

|  |   |                                       |
|--|---|---------------------------------------|
| Anleggets navn<br>Luftforsvarets kontroll- og varslingsskole | Anleggstype<br>Biologisk-kjemisk (simultanfelling)  | Dato<br>21/9-76                       |
| Anleggets eier<br>Forsvaret                                  | Dim. belastning (personer)<br>150   | Undersøkt av<br>Paulsrud/Urdaahl      |
| Kommune<br>Kongsvinger                                       | Driftsoperatør(er)<br>Ola Karlstad  | Utslippssted<br>Liten bekk til Glomma |
| Fylke<br>Hedmark   | Driftsoperatørkurs<br>Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/> |                                       |

### FLYTESKJEMA



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

### BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: ca. 150

Type industri tilknyttet:

Ledningsnett: Kombinert   
 Separat

Pumping inn på anlegget: Ja   
 Nei  4 pumpestasjoner ute på et relativt lite ledningsnett

|                  |                                   |       |                             |  |  |  |
|------------------|-----------------------------------|-------|-----------------------------|--|--|--|
| Målested         | Utløpsrør (bøtte og stoppeklokke) |       |                             |  |  |  |
| Vannføring (l/s) | 0.1                               | 0.5   | ← Ved pumping ute på nettet |  |  |  |
| Tidspunkt        | 13.50                             | 14.30 |                             |  |  |  |

Returslammengde (l/s): Spalteretur

Overskuddslammengde:

Kjemikaliedosering: Bulkdosering. Midlere dosering: 120 g/m<sup>3</sup> jern(II)sulfat (FeSO<sub>4</sub> x 7H<sub>2</sub>O)

Støy: 80 dB(A) ca. 3 m fra blåsemaskin

### ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

|                           | Innløp | Sed. 1 | Luftetank | Luftetank | Slamretur | Sed. 2 | Flokkulering | Utløp x) ved pumping | Utløp |
|---------------------------|--------|--------|-----------|-----------|-----------|--------|--------------|----------------------|-------|
| Temperatur                | 12.8   |        | 12.0      |           |           |        |              |                      | 11.3  |
| Siktedyp                  |        |        |           |           |           | 55     |              |                      |       |
| Sedimenterbart stoff      |        |        |           |           |           |        |              |                      | 0     |
| Slamvolum (30 min.)       |        |        | 920       |           |           |        |              |                      |       |
| pH                        | 6.4    |        | 6.5       |           |           |        |              |                      | 6.5   |
| Oksygeninnhold            |        |        | <0.5-1.0  |           |           | <0.5   |              |                      | <0.5  |
| Oksygenopptak             |        |        |           |           |           |        |              |                      |       |
| Suspendert stoff          | 40     |        | 7560      |           |           |        | 420          |                      | 95    |
| Flyktig suspendert stoff  | 17     |        | 5480      |           |           |        | 298          |                      | 46    |
| Kjemisk oksygenforbruk    | 63     |        |           |           |           |        | 160          |                      | 73    |
| Biokjemisk oksygenforbruk |        |        |           |           |           |        |              |                      | 15    |
| Nitritt - nitrat          |        |        | 25        |           |           |        |              |                      |       |
| Total fosfor              | 3.4    |        |           |           |           |        |              | 4.7                  | 3.7   |
| Ortofosfat                | 2.9    |        |           |           |           |        |              | 2.9                  | 2.9   |

x) Denne stikkprøven ble tatt mens pumpene ute på nettet var i drift. Den andre utløpsprøven gir forholdene ved ren gravitasjon inn til anlegget, og det samme gjelder innløpsprøven.



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

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

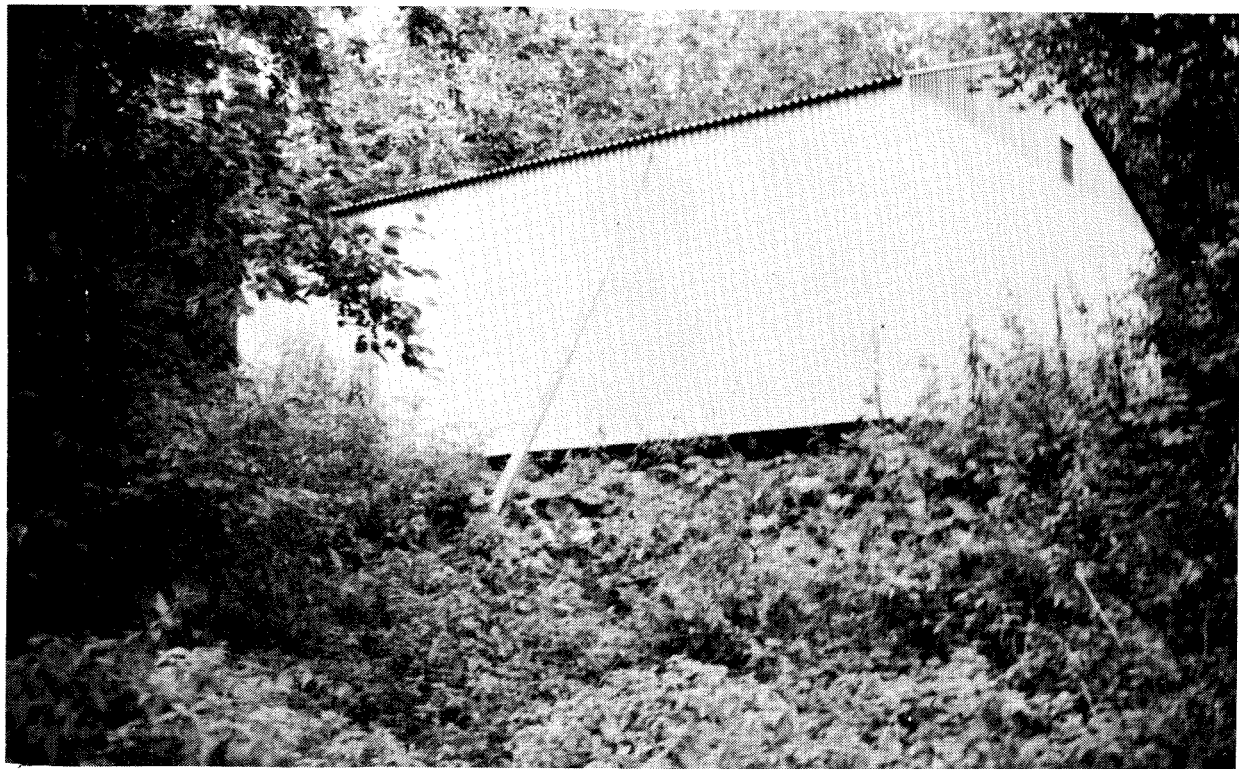
| KOMMENTARER  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <p>Pkt. 2: Det er ikke noen rist på anlegget. Dette ser imidlertid ikke ut til å by på noen problemer med gjentetting av luftere etc. Pkt. 9: Det er bare en blåsemaskin på anlegget, dvs. det er ikke noen reserve dersom denne går i stykker.</p> <p>Pkt. 10: Oksygeninnholdet i luftetanken er for lavt (&lt;0.5-1.0 mg O<sub>2</sub>/l), og dette skyldes sannsynligvis at det er altfor mye slam i luftetanken nå (920 ml/l, 7560 mg/l). Det må tas ut overskuddslam snarest mulig. Pkt. 12: Det må installeres skumskjermer langs utløpsrenna for å hindre at slyteslam følger med utløpsvannet.</p> <p>Pkt. 23: Det er ikke installert noe fast måleprofil på anlegget, men vannføringen kan måles med bøtte og stoppeklokke ved utløpsrøret utenfor anlegget. Pkt. 26: Det er bare vask med kaldt vann på anlegget og det bør derfor installeres en liten varmtvannsbereder der. Pkt. 29: Mye rust på overbygg, rør, ventiler etc.</p> <p>Pkt. 31: Når alle pumpene ute på nettet (4 stk.) slår inn samtidig, blir vannføringen gjennom anlegget alt for stor og en får slamflukt.</p> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

### VURDERING – KONKLUSJON

Renseanlegget er bygget i tilknytning til en militærleir og ble satt i drift i 1961. Det har vært drevet med simultanfelling (toverdig jernsulfat) fra 1972. I løpet av siste året er en større del av leiren blitt tilkopleet anlegget og det er nå ialt 4 pumpestasjoner på nettet. Dette har medført store støtbelastninger på anlegget, noe som igjen medfører slamtap fra sedimenteringstanken. Analysene av utløpsvannet med og uten pumping viser tydelig den økning en får i forurensningsmengden ut fra anlegget. Under disse forhold er det svært viktig at en har lavere slaminnhold i luftetanken enn det som nå var tilfelle, dvs. en må foreta hyppigere uttak av overskuddslam. Driftsoperatøren kunne også fortelle at ved høye slamkonsentrasjoner ble det mere flyteslam i sedimenteringstanken og siden det ikke var flyteslamskjermer langs utløpsrenna, gikk det en del slam ut på denne måten også.

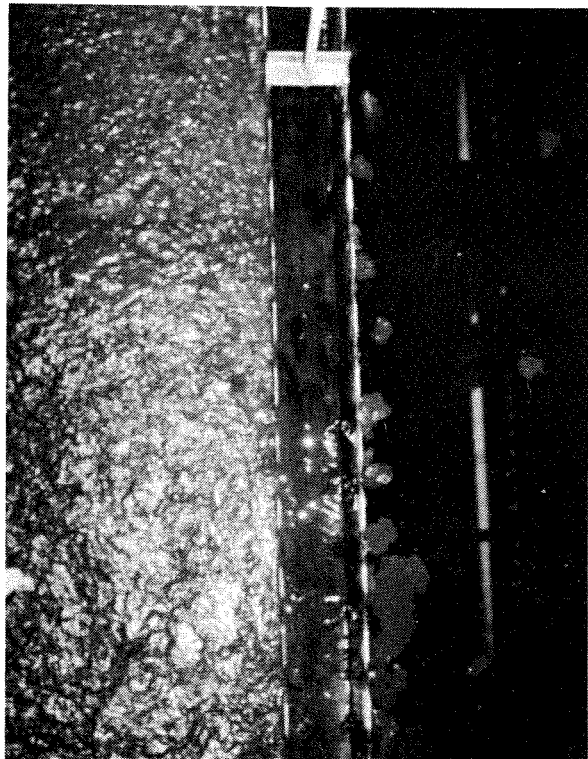
Fosforanalysene av utløpsvannet viser at den kjemiske fellingen ikke fungerte tilfredsstillende (Total fosfor = 3.7 mg P/l, Orto-fosfat = 2.9 mg P/l). Det høye innholdet av ortofosfat (analysert på filtrert prøve) tyder på at selve utfellingen av fosfor er for dårlig, og det er da sannsynlig at det ikke tilsettes nok jernsulfat ved den satsvise doseringen.

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

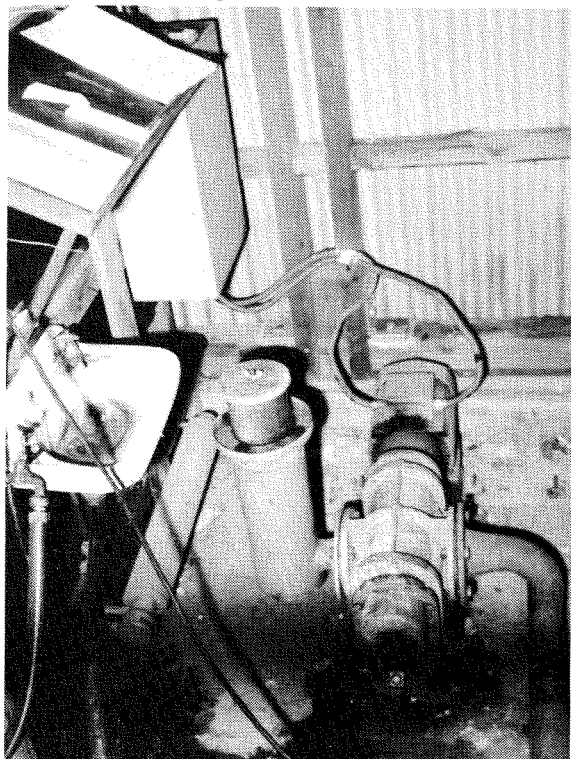


Luftforsvarets kontroll- og varslingsskoles  
renseanlegg. Utløpet fra anlegget går rett  
ut på bakken (midt på bildet).

Mye flyteslam og manglende skjermer langs  
utløpsrennen bidrar til øket forurensnings-  
utslipp.



Det var dårlig plass for vask og  
journalføring!







| 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 Overdekking av con-         |         |              |   |
| 4 Overløpsrenne sed. 1  |         |              | 18 Flokkulering               |         |              | 32 tainer for ristgods         |         |              | ● |
| 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 Imhoffbeget    | ●  |     |             | 52 pH-meter      |    |     | ●           | 57 |    |     |             |

| KOMMENTARER  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <p>Pkt. 2: Den maskinrensete risten har for stor stavavstand (20 mm) og som et provisorium er det satt inn noen ekstra staver. Transportskruen for ristgodset lekker ved akslingen slik at drivkjeden "smøres" i slamvann. Dette må tettes og en bør også prøve å anordne en drenering fra nedre del at skruhuset og tilbake i luftetanken, slik at ristgodset ikke blir så bløtt. Pkt. 8 og 10: En del av lufterne er tette og må skiftes. Dette har medført lavt oksygeninnhold og en del slam på bunnen av luftetanken. Pkt. 9: Den ene blåsemaskinen er i ustand, slik at det ikke er noe reservekapasitet på anlegget. Pkt. 11: En må prøve å justere overløpsrennen slik at den trekker av noenlunde jevnt langs hele lengden. Pkt. 12: Det er store problemer med å få fjernet flyteslam på denne anleggstypen. De provisoriske avdragene som er montert, fungerer ikke tilfredsstillende. Slamvannet fra disse må ikke ledes til utløpet slik som nå, men tilbake i luftetanken. Pkt. 13 og 14: For liten helning på bunnen av sed.tanken og små dimensjoner på de 9 mammutpumpene for returslam gjør at slammethoper seg opp i sed.tanken og medfører bl.a. flyteslamproblemer, samt at slammeth ikke kommer tilbake i luftetanken. Pkt. 23: Den indikerende og registrerende vannføringsmåleren var ute av drift. Pkt. 31: P.g.a. luktulempor og spredning av ristavfall med fugler o.l., bør denne containeren være overdekket.</p> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

### VURDERING – KONKLUSJON

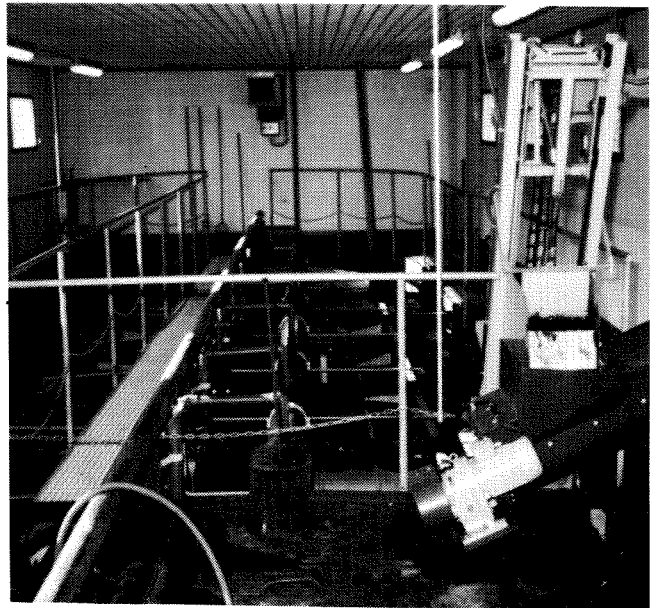
Renseanlegget ble igangsatt i 1974 og ifølge driftsjournalen har det vært en rekke driftsmessige problemer hele tiden. Denne type prefabrikkert renseanlegg er bygget opp etter et modulsystem slik at anleggstørrelsen økes ved å plassere flere moduler etter hverandre. Erfaringer har vist at opplegget medfører store problemer med bl.a. ansamlinger av slam på bunnen av sedimenteringstanken mellom returslampumpene, og med gjenstopping (små dimensjoner) og innbyrdes regulering av disse mammutpumpene. Det er også svært vanskelig å få fjernet flyteslam på denne anleggstypen.

Prøvene fra luftetanken viser at det ikke var aktivt slam i anlegget (suspendert stoff = 490 mg/l). Det har vært prøvd å tilføre slam fra andre biologiske anlegg, men en har ikke lyktes å få bygget opp skikkelig aktivt slam i dette anlegget. Noe av årsaken kan sikkert være en del tilførsler av olje og white spirit til anlegget, men det er også klart at en konstruksjon som vanskeliggjør tilbakeføring av slam til luftetanken, vil forårsake store driftsproblemer.

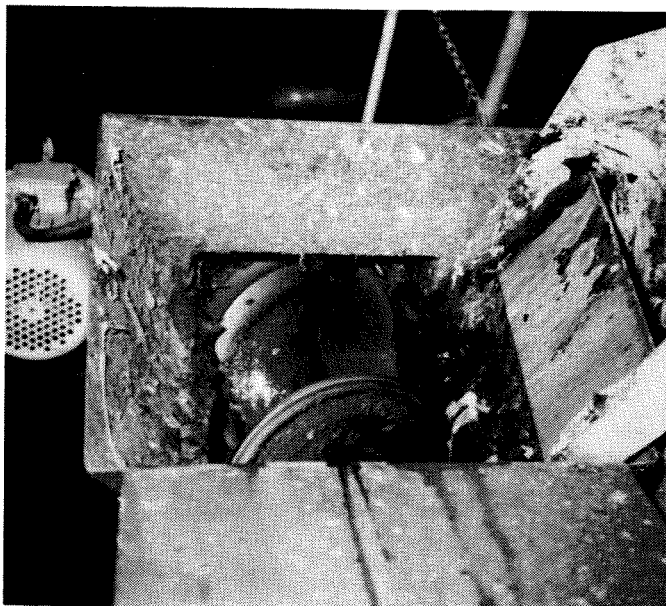
De høye forurensningskonsentrasjonene i utløpsvannet er et resultat av at det ikke foregår noen biologisk rensing i anlegget. Det skulle imidlertid være unødvendig å øke utslippsmengdene ved å føre flyteslamavdragene til utløpet istedet for tilbake til luftetanken. Dette opplegget må forandres og en bør også forsøke å rette opp de øvrige forhold som er nevnt under "Kommentarer" ovenfor.



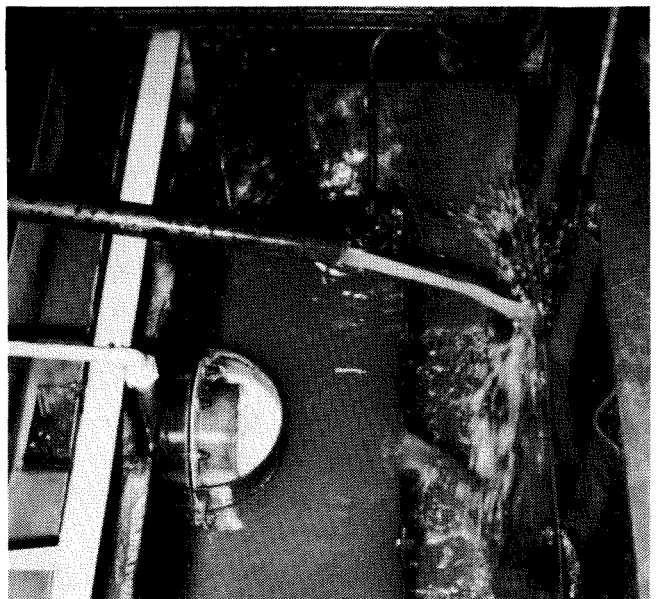
Rasta rensanlegg.



Mange returslappumper med små dimensjoner er et stort problem på denne anleggstypen.



Skruen for transport av ristgods forårsaker mye søl da det nedre lageret ikke var tett.



Utløpskassen med røret fra flyteslamavdragene øverst. Dette må ikke ledes til utløpet av rensanlegget.



| 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 Slamvolum                   |             |              |    |     |             |
| 4 Overløpsrenne sed. 1   |         |              | 18 Flokkulering               |                  |              | 32                             |             |              |    |     |             |
| 5 Flyteslam »  |         |              | 19 Overløpsrenne sed. 3       |                  |              | 33                             |             |              |    |     |             |
| 6 Slamskråpe etc. »  |         |              | 20 Flyteslam »                |                  |              | 34                             |             |              |    |     |             |
| 7 Slampumpe »  |         |              | 21 Slamskråpe, etc. »         |                  |              | 35                             |             |              |    |     |             |
| 8 Omrøring luftetank   | ●       |              | 22 Slampumpe »                |                  |              | 36                             |             |              |    |     |             |
| 9 Luftere/blåsemaskiner  | ●       |              | 23 Vannføringsmåling          | ●                |              | 37                             |             |              |    |     |             |
| 10 Luftmengder   |         | ●            | 24 Kloreringsutstyr           |                  |              | 38                             |             |              |    |     |             |
| 11 Overløpsrenne sed. 2  | ●       |              | 25 Spylevann for renhold      | ●                |              | 39                             |             |              |    |     |             |
| 12 Flyteslam »   | ●       |              | 26 Vask m/varmt vann          | ●                |              | 40                             |             |              |    |     |             |
| 13 Slamskråpe etc. »   |         | ●            | 27 Rekkverk, sikringsutstyr   | ●                |              | 41                             |             |              |    |     |             |
| 14 Returslamføring »   |         | ●            | 28 Støy                       | ●                |              | 42                             |             |              |    |     |             |
| DRIFTSUTSTYR   |         |              |                               |                  |              |                                |             |              |    |     |             |
|  | Ja      |              |                               |                  | Ja           |                                |             |              | Ja |     |             |
|  | Ja      | Nei          | Bør skaffes                   |                  | Ja           | Nei                            | Bør skaffes |              | Ja | Nei | Bør skaffes |
| 43 Driftsinstruks  | ●       |              |                               | 48 Rake          | ●            |                                |             | 53           |    |     |             |
| 44 Driftsskjema  | ●       |              |                               | 49 Hov           | ●            |                                |             | 54           |    |     |             |
| 45 Termometer  | ●       |              |                               | 50 Siktedyskive  | ●            |                                |             | 55           |    |     |             |
| 46 Målesylinder  | ●       |              |                               | 51 Oksygen meter |              |                                |             | 56           |    |     |             |
| 47 Imhoffbeger   | ●       |              |                               | 52 pH - meter    |              |                                |             | 57           |    |     |             |
| KOMMENTARER  |         |              |                               |                  |              |                                |             |              |    |     |             |
| <p>Pkt. 9: Kun en blåsemaskin. Pkt. 10: For lave oksygenkonsentrasjoner i luftetank. Pkt. 13: Noe råttent slam i bunn av sedimenteringstank. Pkt. 14: For små dimensjoner på returslamføring, slik at disse har lett for å tettes. Innbyrdes måling av returslamføring vanskelig. Pkt. 31: For høyt slamvolum i luftetank.</p> |         |              |                               |                  |              |                                |             |              |    |     |             |

### VURDERING – KONKLUSJON

Renseanlegget til Roverud syke- og pleiehjem er et biologisk anlegg dimensjonert for 150 personekvivalenter. Anlegget er belastet med et aldershjem tilsvarende ca. 100 personekvivalenter og aldersboliger tilsvarende 70 personekvivalenter. Anlegget er derfor svakt overbelastet.

Resultatene fra driftsundersøkelsen viser at renseanlegget på undersøkelsesdagen fungerte bra. Således ble innholdet av biokjemisk oksygenforbrukende stoff i utløpsvannet funnet til 10 mg O/1.

Det ble funnet noe akkumulert slam på bunn av sedimenteringsenheten. Dette slam går i forråtnelse og flyter opp som flyteslam. Det er derfor viktig at driftsoperatøren skyfler det avsatte slam mot returslumpumpen, slik at det ikke avsettes og går i forråtnelse. Dette bør utføres minst to ganger pr. uke. Det bør også installeres mammutpumpe for flyteslamavdrag.

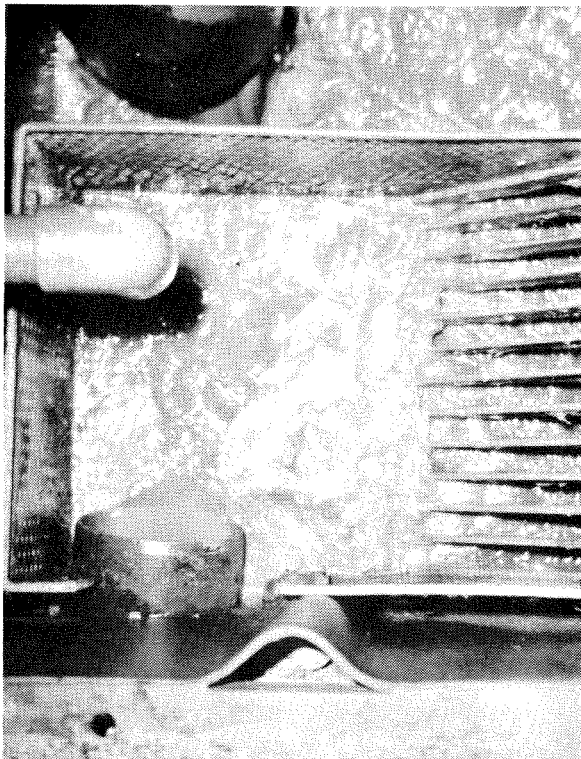
Oksygenkonsentrasjonene i luftetanken var så lave som 0.3 mg O/1. Disse bør ikke være lavere enn ca. 2 mg O/1. De lave oksygenkonsentrasjoner henger delvis sammen med at det var for mye aktivt slam i anlegget. Det anbefales derfor å pumpe oe slam over til slamstabiliseringstanken. En bør tappe av så mye at slamvolumet holdes på ca. 300-400 ml/1. Slamvolumet ble på undersøkelsesdagen funnet til 800 ml/1.

Anlegget virket rent og velstelt.



Roverud syke- og pleiehjem's renseanlegg.

Driftsoperatøren var meget omhyggelig med å fjerne ristavfall. Ved denne type anlegg er dette viktig da en ellers lett får igjennetting av returslampumpen.



Bildet viser flyteslam som skyldes at avsatt slam har gått i forråtnelse og flytt opp.





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

| DRIFTSUTSTYR      |    |     |             |                  |    |     |             |    |    |     |             |
|-------------------|----|-----|-------------|------------------|----|-----|-------------|----|----|-----|-------------|
|                   | Ja |     |             |                  | Ja |     |             |    | Ja |     |             |
|                   | Ja | Nei | Bør skaffes |                  | Ja | Nei | Bør skaffes |    | Ja | Nei | Bør skaffes |
| 43 Driftsinstruks | ●  |     |             | 48 Rake          |    |     |             | 53 |    |     |             |
| 44 Driftskjerna   |    | ●   | ●           | 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 har for stor stavavstand slik at det er svært lite filler etc. som fjernes ved den Pkt. 8 og 9: Hele renseanlegget står litt skjevt, slik at det er to av mammutlufterne som har kuttet ut. Dette medfører at mye slam blir liggende på bunnen av luftetanken. Pkt. 14: Returslamrøret munner ut innunder ristkurven og det er umulig å komme til for måling. Pkt. 23: Det er ikke noe opplegg for vannføringsmålinger ved anlegget. Pkt. 26: Det bør installeres vask med varmt vann. Pkt. 29: Hengslene på dørkeplatene er rustet istykker og bør skiftes ut. Pkt. 31: Overbygget er uisolert og krever mye vedlikehold for ikke å ruste. Det er ikke noen oppvarming på anlegget. NB! ANLEGGET ER PENT OG RENT OG TYDELIGVIS VELDREVET!</p> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

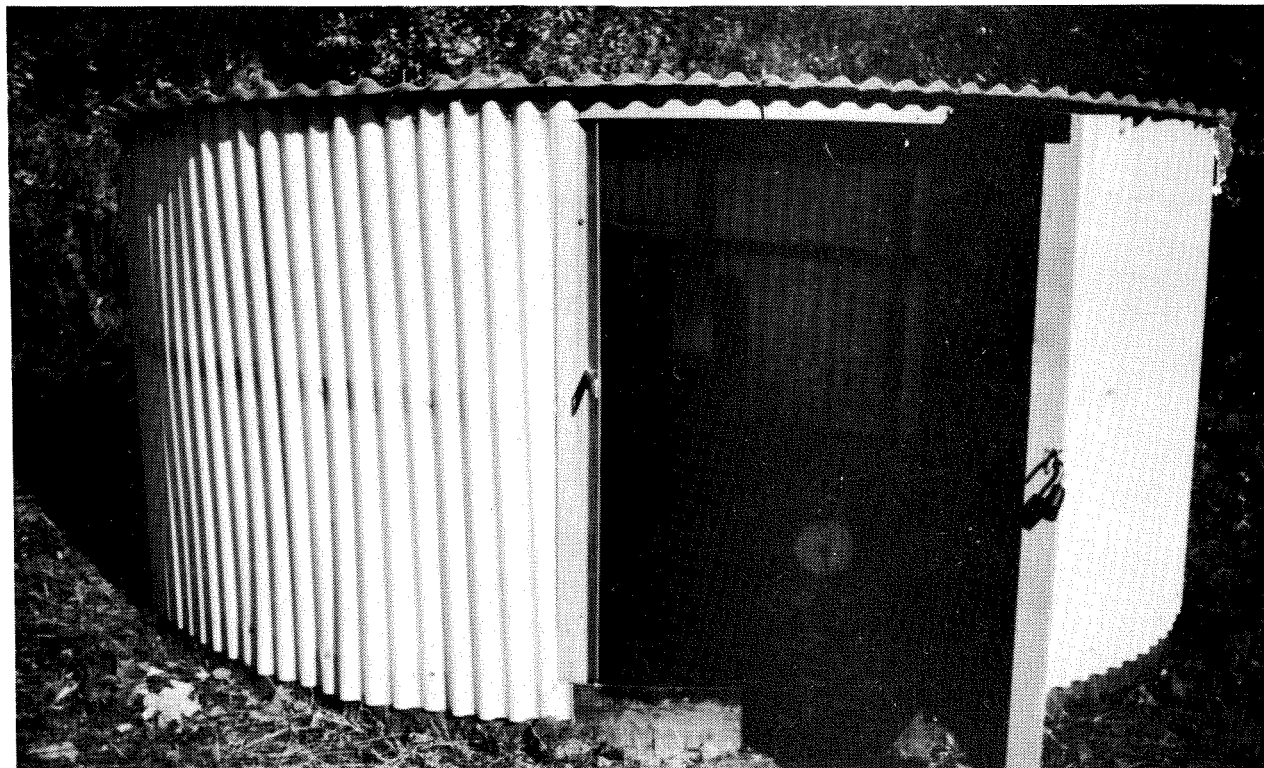
### VURDERING – KONKLUSJON

Renseanlegget er bygget i tilknytning til et sykehjem og er plassert nesten en kilometer nedenfor dette. Hele ledningstracéen og selve renseanlegget ligger i leire, og det har vært en god del problemer med leiretransport fram til anlegget og ansamlinger av leire på bunnen av luftetanken. Prøvene fra luftetanken viser at slammene har et lavt innhold av organisk stoff (flyktig suspendert stoff = 44% av suspendert stoff) og dette forholdet er sannsynligvis forårsaket av leiretilførselen.

Analysene av utløpsvannet viser at anlegget fungerte relativt bra, men innholdet av suspendert stoff er for høyt (103 mg/l). Dette forholdet kan skyldes nitrifikasjon (dannelse av nitrat) i luftetanken (nitratinnhold = 31 mg N/l) med tilhørende denitrifikasjon og utvikling av nitrogengass i sedimenteringstanken. Gassboblene vil da rive med seg slampartikler opp til overflaten og danne flyteslam, og selv om det er skumskjerm langs den ene siden av utløpsrenna vil en god del partikler følge med vannet ut. Nitrifikasjon i et biologisk anlegg krever bl.a. lange oppholdstider (lav belastning) og begunstiges av høye temperaturer og er dessuten normalt et tegn på at den biologiske prosessen fungerer bra.

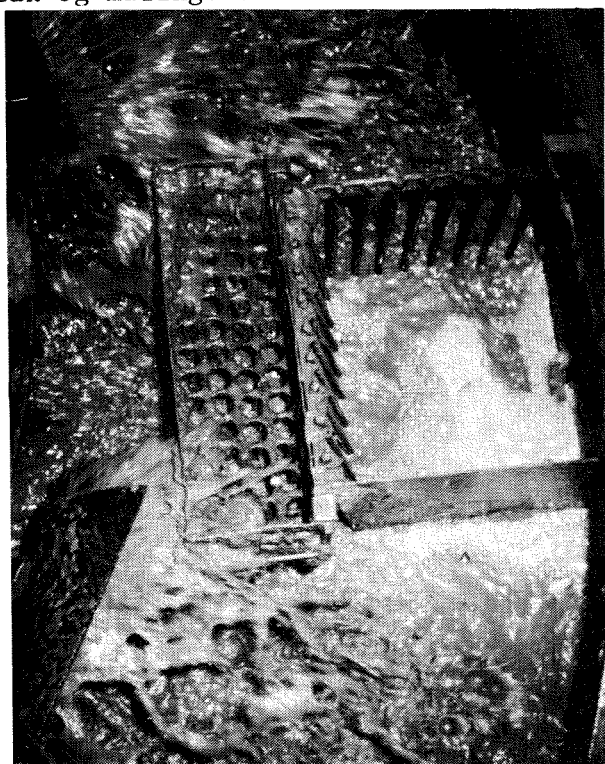
Det er svært viktig ved denne anleggstypen at en får justert alle mammutlufterne i samme nivå for ellers vil én eller flere av dem slutte å fungere. Dette medfører da store slamansamlinger på bunnen av luftetanken omkring disse lufterne, slik som tilfelle var på dette anlegget. En bør forsøke å rette opp dette forholdet og likeledes de øvrige ting som er nevnt under "Kommentarer" ovenfor.



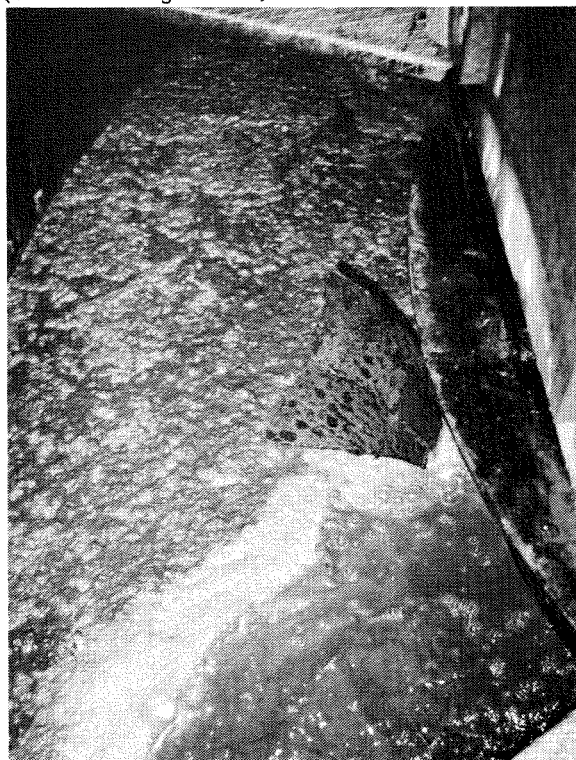


Skyrud sykehjems renseanlegg.

Returslamrøret munner ut like ved risten slik at en ikke kommer til for prøveut-tak og målinger.



En av mammutlufterne var ute av funksjon. Dette luftesystemet er altfor ømtålig for små variasjoner i lufternes plassering (nivåforskjeller).







## VURDERING – KONKLUSJON

Hølingstad lagune består av tre dammer i serie. Den første dam skal virke som en slamavskiller, mens de to siste skal virke som biologiske dammer. Fra den første dammen var det luktproblemer, noe som skyldtes gassutvikling fra det avsatte slam. Vannet i de to siste dammer var nærmest grønt, noe som skyldtes et høyt innhold av alger. Disse alger forskyner biomassen i dammene med surstoff, slik at man får en effektiv nedbrytning av det organiske stoff i avløpsvannet. Selve vannfasen i prøvene fra de siste dammene var derfor meget klar. Algene i seg selv representerer derimot et høyt innhold av organisk stoff og fosforforbindelser. Noen effektiv rensing kan man derfor ikke oppnå hvis man ikke makter å skille algene fra vannmassene. Dette gjenspeiler seg også i analyseresultatene fra utløpsvannet. Disse viser at utløpsvannet har et høyt innhold av suspendert stoff og kjemisk oksygenforbrukende stoff. Verdien av biokjemisk oksygenforbruk er derimot lav. Dette skyldes det store algeinnholdet som er tungt biologisk nedbrytbart, men som oksyderes ved den kjemiske oksygentest.

Til å være et laguneanlegg, fungerer imidlertid Hølingstad lagune tilfredsstillende. Lagunen vil være i drift til ca. 1/1-1978, da avløpsvannet skal overføres til det interkommunale renseanlegg ved Hamar. Det er derfor ingen grunn til å gjøre noen endringer ved laguneanlegget.



Den ene av dammene som utgjør en del av Hølingstad lagune.



| 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  | Overflateluft               |         | ●            |    |     |             |
| 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: Rist mangler. Pkt. 8: Noe avsetning i luftetank (20-30 cm). Pkt. 12: Mye flyteslam i sedimenteringstank. Pkt. 13-14: Noe slamavsetning i bunn av sedimenteringstank. Pkt. 23: Vanskelig å få målt vannføring. Pkt. 26: Mangler vask med varmt vann. Pkt. 27: Utilstrekkelig sikring av nedstigning og gangbane. Pkt. 28: For høyt støy-nivå. Pkt. 31: Filler setter seg på overflateluft.</p> |                       |         |              |             |                            |               |              |     |                             |         |              |    |     |             |

### VURDERING – KONKLUSJON

Denne type renseanlegg er beheftet med en rekke konstruksjonsmessige svakheter som gjør at anlegget er meget vanskelig å få til å fungere tilfredsstillende. Når den flytende klokke heves fra bunnstillingen, øker spalteåpningen mellom bunn og klokke slik at det aktive slam strømmes ut i sedimenteringsenheten. Herfra drives det til overflaten og blir liggende der som flyteslam eller trekkes av med det rensede vann.

Ved dette anlegget hadde driftsoperatøren montert et arrangement på utløpsventilen slik at klokken nesten ikke var bevegelig. På denne måte ble slamflukten fra anlegget noe redusert. Dette er faktisk det første anlegg av ca. 15 undersøkte av denne type hvor det har vært aktivt slam i luftetanken. Dette er absolutt en nødvendighet for at anlegget skal fungere. Slamflukten fra dette anlegget var også stor, noe som avspeiler seg i utløpsvannets høye innhold av suspendert stoff. Det var også et tykt lag av flyteslam i sedimenteringsenheten.

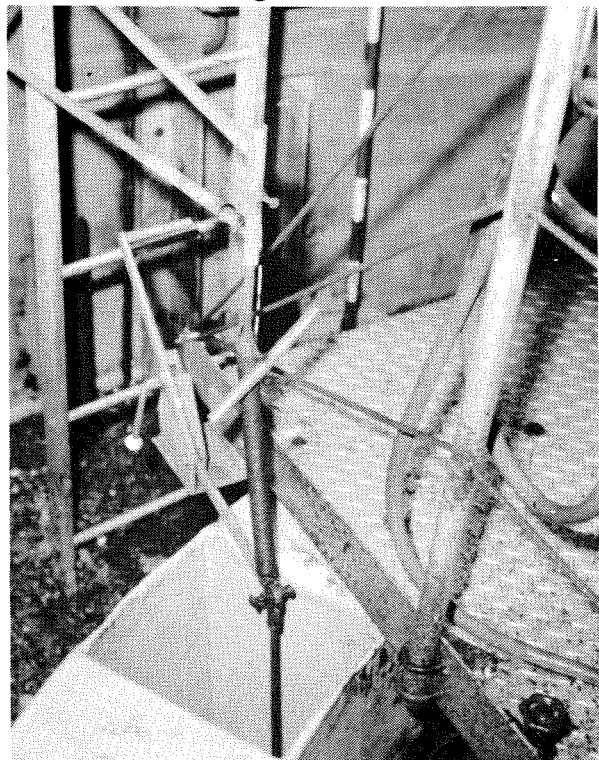
Selv om innholdet av biokjemisk oksygenforbrukende stoff i utløpsvannet er relativt lavt, mener vi at slamflukten fra anlegget er så alvorlig at anlegget bør bygges om. Slik anlegget er i dag, representerer det også en meget utrivelig arbeidsplass for driftsoperatøren. Sikringsutstyret ved disse anlegg er heller ikke tilstrekkelig slik at driftsoperatøren kan falle ned i anlegget. Anlegget mangler også en så viktig ting som vask med varmt vann.

Det er utarbeidet et forslag for ombygging av denne type anlegg. Et par ombygninger er nå i startfasen, og disse vil bli fulgt opp med målinger og kontroll. Målet med dette arbeidet er å komme frem til en "pakkeløsning" for ombyggingen.



Bergseth renseanlegg.

Bildet viser utløpsventilen som driftsoperatøren hadde montert et stag til. Dette gjorde at klokken fikk liten bevegelse.



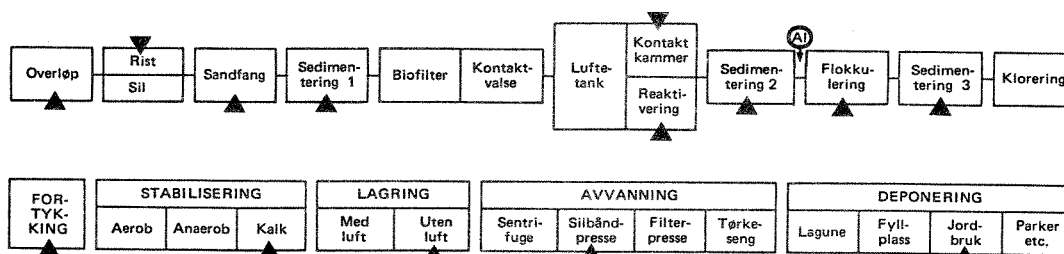
Det var et tykt lag av flyteslam i sedimenteringsenheten.



## BRUMUNDDAL RENSEANLEGG

|   |   |                                 |
|---|---|---------------------------------|
| Anleggets navn<br>Brumunddal rensesanlegg | Anleggstype<br>Biologisk + kjemisk  | Dato<br>8/9-76                  |
| Anleggets eier<br>Ringsaker kommune       | Dim. belastning (personer)<br>8000  | Undersøkt av<br>Johansen/Urdahl |
| Kommune<br>Ringsaker                      | Driftsoperatør(er)<br>Bjørn Simensen  | Utslippssted<br>Mjøsa           |
| Fylke<br>Hedmark                          | Driftsoperatørkurs<br>Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/> |                                 |

### FLYTESKJEMA



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

### BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: 6000  
 Ledningsnett: Kombinert  Separat   
 Type industri tilknyttet: Noe småindustri  
 Pumping inn på anlegget: Ja  Nei

|                  |       |                              |  |  |  |  |
|------------------|-------|------------------------------|--|--|--|--|
| Målested         | Utløp |                              |  |  |  |  |
| Vannføring (l/s) | 28    | Gjennomsnittlig 8/9 19 l/sek |  |  |  |  |
| Tidspunkt        | 15.00 |                              |  |  |  |  |

Returslammengde (l/s): Ikke målbar. Dim. for 50% returslambføring  
 Overskuddslammengde: Ca. 3.5 m<sup>3</sup> avvannet slam pr. døgn + septiktankslam  
 Kjemikaliedosering: 130 mg aluminiumsulfat/l (AVR)  
 Støy: 76 dB(A) i bassenghall. Kompressorrom: 86 dB(A).

### ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

|                           | Innløp | Sed. 1 | Luftetank R | Luftetank K | Luftetank R | Luftetank K | Slamretur | Sed. 2 | Flokkulering | Sed. 3           | Utløp |
|---------------------------|--------|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|--------|--------------|------------------|-------|
| Temperatur                | 12.4   |        | 11.8        |             | 11.3        |             |           |        |              |                  | 11.8  |
| Siktedyp                  |        |        |             |             |             |             |           | 70 50  |              | 350 <sup>x</sup> |       |
| Sedimenterbart stoff      |        |        |             |             |             |             |           |        |              |                  | 0     |
| Slamvolum (30 min.)       |        |        | 800         | 320         | 890         | 650         |           |        |              |                  |       |
| pH                        | 7.4    |        | 6.6         |             | 6.7         |             |           |        | 6.0          |                  | 6.4   |
| Oksygeninnhold            |        |        | 0.5         | 0.8         | 1.5         | 2.2         |           |        |              |                  |       |
| Oksygenopptak             |        |        | 0.6         | 0.6         | 0.8         | 0.9         |           |        |              |                  |       |
| Suspendert stoff          | 236    | 480    | 3780        | 4320        | 4270        |             |           |        |              |                  | 16    |
| Flyktig suspendert stoff  | 138    | 320    | 2570        | 2390        | 2580        |             |           |        |              |                  | 4     |
| Kjemisk oksygenforbruk    | 417    |        |             |             |             |             |           |        |              |                  | 25    |
| Biokjemisk oksygenforbruk |        |        |             |             |             |             |           |        |              |                  | 5     |
| Nitritt - nitrat          |        |        | 17.0        |             |             |             |           |        |              |                  |       |
| Total fosfor              | 9.7    |        |             |             |             |             |           |        |              |                  | 0.1   |
| Ortofosfat                | 4.8    |        |             |             |             |             |           |        |              |                  | 0.02  |

R= reaktiveringskammer  
 K= kontaktkammer

x) Skiven er tydelig synlig på bunn av sed.basseng.

| 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: Pumping inn på risten slik at noe av fillene og ristgodset passerer. Pkt. 10: Lave oksygenkonsentrasjoner i aktivering - reaktiveringsbasseng i en av enhetene. Pkt. 12: Noe flyteslam på grunn av slamakkumulering i slamkon. Pkt. 27: Sikring av rekkverk utilstrekkelig ved sandfang.</p> |         |              |                               |                  |              |                                |             |              |    |     |             |

### VURDERING – KONKLUSJON

Brumunddal rensaanlegg er et etterfellingsanlegg dimensjonert for 8000 personekvivalenter. Det er tilknyttet ca. 6000 personer til anlegget pluss noe småindustri.

Resultatene fra driftsundersøkelsen viser at anlegget ved besøket fungerte meget bra. Utløpsvannet hadde således et innhold av suspendert stoff og biokjemisk oksygenforbrukende stoff henholdsvis 16 mg/l og 5 mg O<sub>2</sub>/l. Innholdet av total fosfor var så lavt som 0.1 mg P/l. Utløpsvannet var også ualminnelig klart idet siktedypskiven tydelig kunne sees på bunnen av ettersedimenteringsbassenget (vanndybde 3.5 m).

Det ble funnet noen mangler av driftsteknisk art ved anlegget. Avløpsvannet pumpes inn på anlegget. Pumpingen skjer imidlertid slik at avløpsvannet får en altfor stor hastighet gjennom risten. Dette gjør at en del av ristgodset passerer risten og inn i sandfanget. Det var også for stor avstand mellom selve risten og kanalveggene.

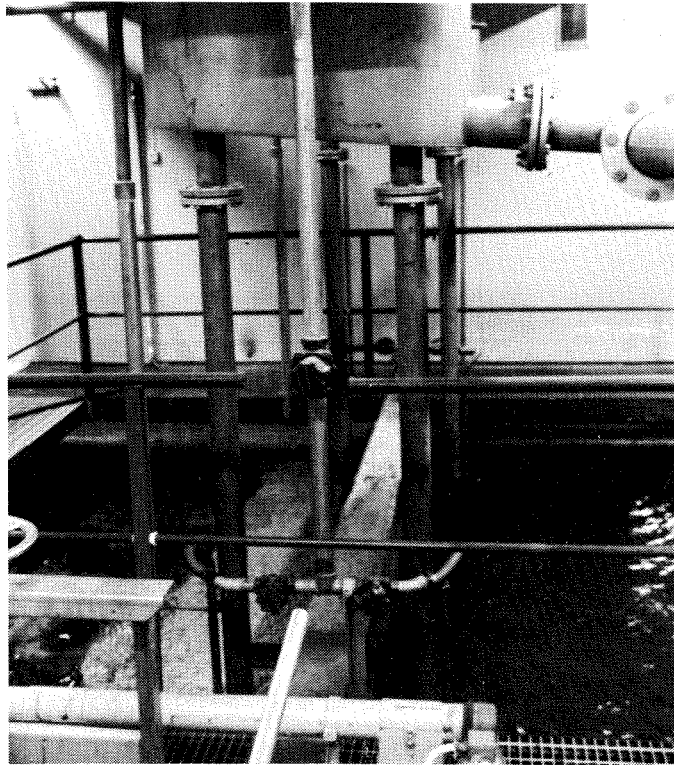
Sandfangene for mottak av eksternt slam (septikslam) virket ikke tilfredsstillende. Årsaken til dette var at mammutpumpene tettet seg hyppig slik at de ble satt ut av drift. Det septiske slam fra disse sandfang ble derfor pumpet til avvanning uten at de tyngre partikler ble fjernet. Dette forårsaker stor slitasje på silbåndpressen. For å bøte på dette, bør mammutpumpene kjøres hyppigere for å unngå igjentetting eller det beste er sannsynligvis å skifte ut mammutpumpene med hvirvelhjulspumper.

Oksygenkonsentrasjonene i kontaktkammeret og reaktiveringskammeret i den ene av de to parallelle enheter var for lave. Oksygenkonsentrasjonene i disse bør ikke underskride 1.5 - 2 mg O<sub>2</sub>/l. Returslamføringen var heller ikke målbar i det strømmingen i overløpskassen var for kraftig til å gi brukbare målinger. Ulike returslamføringer i de to enheter vil kunne gi forskjell i oksygenkonsentrasjonen i luftebassengene og forskjell i slamkonsentrasjonen.

Rekkverk eller avtagbar kjetting mangler mot sandfang ved sandavvanner. Avløpet fra sandavvanneren bør ledes tilbake til sandfanget for det innkommende avløpsvann og ikke til sandfangene for mottak av septisk slam.

Renhold og drift av anlegget var bra.

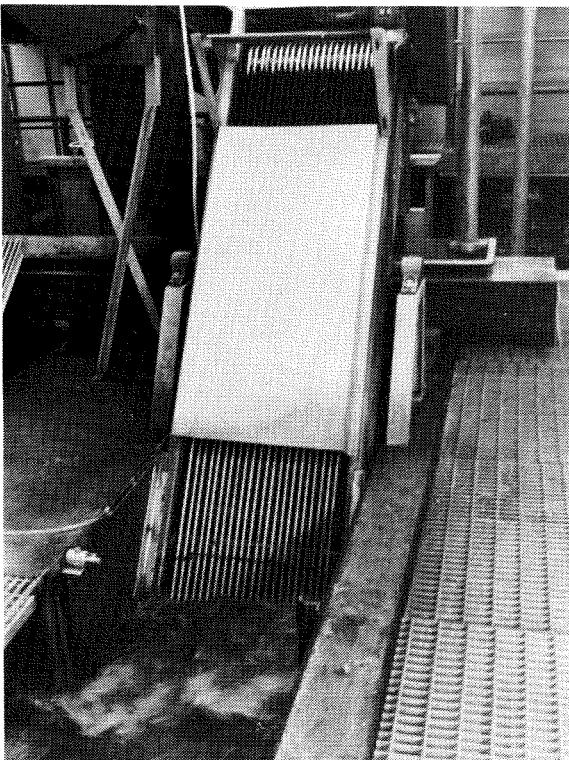




Mammutpumpene i sandfangene for septikslammottaket var tette. Det anbefales å derfor å installere hvirvelhjulpumper i disse sandfang.

Det er for stor vannhastighet gjennom risten slik at det mindre ristgods dras med gjennom risten. Bildet viser også at det mangler en eller to riststaver på hver side av risten.

Det mangler et lite rekkverk foran sandfanget ved sandavvanneren.





| ANLEGGSDIAGNOSE  |         |      |                               |                  |      |                                |             |      |    |         |             |
|--|---------|------|-------------------------------|------------------|------|--------------------------------|-------------|------|----|---------|-------------|
|  | I orden |      |                               | I orden          |      |                                | I orden     |      |    | I orden |             |
|  | I       | Ikke |                               | I                | Ikke |                                | I           | Ikke |    | I       | Ikke        |
| 1 Regnvannsoverløp   |         | ●    | 15 Pumping oversk.slam sed. 2 |                  |      | 29 Korrosjon, rekkv., gangbane |             |      | ●  |         |             |
| 2 Rist m/utstyr  |         | ●    | 16 Kjemikaliedosering         |                  |      | 30 Korrosjon, maskinelt utstyr |             |      | ●  |         |             |
| 3 Sandfang m/utstyr  |         |      | 17 Kjemikalieinnblanding      |                  |      | 31 Infiltrasjon                |             |      |    |         |             |
| 4 Overløpsrenne sed. 1   |         |      | 18 Flokkulering               |                  |      | 32 Overbygg                    |             |      |    |         |             |
| 5 Flyteslam »  |         |      | 19 Overløpsrenne sed. 3       |                  |      | 33                             |             |      |    |         |             |
| 6 Slamskrape etc. »  |         |      | 20 Flyteslam »                |                  |      | 34                             |             |      |    |         |             |
| 7 Slampumpe »  |         |      | 21 Slamskrape, etc. »         |                  |      | 35                             |             |      |    |         |             |
| 8 Omrøring luftetank   | ●       |      | 22 Slampumpe »                |                  |      | 36                             |             |      |    |         |             |
| 9 Luftere/blåsemaskiner  | ●       |      | 23 Vannføringsmåling          |                  | ●    | 37                             |             |      |    |         |             |
| 10 Luftmengder   | ●       |      | 24 Kloreringsutstyr           |                  |      | 38                             |             |      |    |         |             |
| 11 Overløpsrenne sed. 2  |         | ●    | 25 Spylevann for renhold      |                  | ●    | 39                             |             |      |    |         |             |
| 12 Flyteslam »   |         | ●    | 26 Vask m/varmt vann          |                  | ●    | 40                             |             |      |    |         |             |
| 13 Slamskrape etc. »   |         | ●    | 27 Rekkverk, sikringsutstyr   |                  | ●    | 41                             |             |      |    |         |             |
| 14 Returslambføring »  |         | ●    | 28 Støy                       |                  | ●    | 42                             |             |      |    |         |             |
| DRIFTSUTSTYR   |         |      |                               |                  |      |                                |             |      |    |         |             |
|  | Ja      |      |                               |                  | Ja   |                                |             |      | Ja |         |             |
|  | I       | Nei  | Bør skaffes                   |                  | I    | Nei                            | Bør skaffes |      | I  | Nei     | Bør skaffes |
| 43 Driftsinstruks  | ●       |      |                               | 48 Rake          |      | ●                              |             | 53   |    |         |             |
| 44 Driftsskjema  | ●       |      |                               | 49 Hov           |      | ●                              |             | 54   |    |         |             |
| 45 Termometer  |         | ●    |                               | 50 Siktedypskive |      | ●                              |             | 55   |    |         |             |
| 46 Målesylinder  |         | ●    |                               | 51 Oksygen meter |      |                                |             | 56   |    |         |             |
| 47 Imhoffbeget   |         | ●    |                               | 52 pH-meter      |      |                                |             | 57   |    |         |             |
| KOMMENTARER  |         |      |                               |                  |      |                                |             |      |    |         |             |
| <p>Pkt. 1: Regnvannsoverløpet stilt slik at for mye avløpsvann passerer anlegget. Pkt.2: Rist tungvint å rengjøre. Pkt. 9: Kun en blåsemaskin, denne må overhales. Pkt. 11-12: Rennen mangler skjerming mot flyteslam. Mye flyteslam, burde installere pumpe for flyteslamavdrag. Pkt. 23: Mangler utstyr for vannføringsmåling. Pkt. 25-26: Må installere spylevann og vask med varmt vann. Pkt. 27: Sikringen av anlegget er meget mangelfull. Pkt. 31: Anlegget mottar altfor mye overvann. Pkt. 32: Luftebassenget bør overbygges. Pkt. 44: Driftsskjema meget mangelfull. Pkt. 45-50: Må anskaffes.</p> |         |      |                               |                  |      |                                |             |      |    |         |             |

### VURDERING – KONKLUSJON

Brøttum renseanlegg er et eldre aktivslamanlegg dimensjonert for 250 personekvivalenter. Anlegget har en belastning tilsvarende 200 personekvivalenter.

Resultatene fra driftsundersøkelsen viser at det er en rekke mangler ved anlegget. Ledningsnettene ned til anlegget er også i en meget dårlig forfatning slik at store infiltrasjonsevannmengder kommer til anlegget i nedbørsperioder. Under vårt besøk var det regn, noe som avspeiler seg på resultatene i det innkommende avløpsvann.

Anlegget er i en meget dårlig forfatning (se anleggsdiagnose og kommentarer). Til og med spylevann for renhold manglet. Sikringsutstyret var også meget mangelfullt slik at renhold og pass både ved sedimenteringstank og luftetank representerte en fare for driftsoperatøren.

Adkomstveien til renseanlegget var nokså kronglete slik at snøbrøyting vinterstid er meget vanskelig. Dette sammen med at det trenges en meget omfattende utbedring av renseanlegget, gjør at en bør vurdere å bygge et helt nytt renseanlegg. Det er også helt påkrevet å få utbedret ledningsnettene. Hvis dette ikke gjøres, vil renseanlegget bli hydraulisk overbelastet.

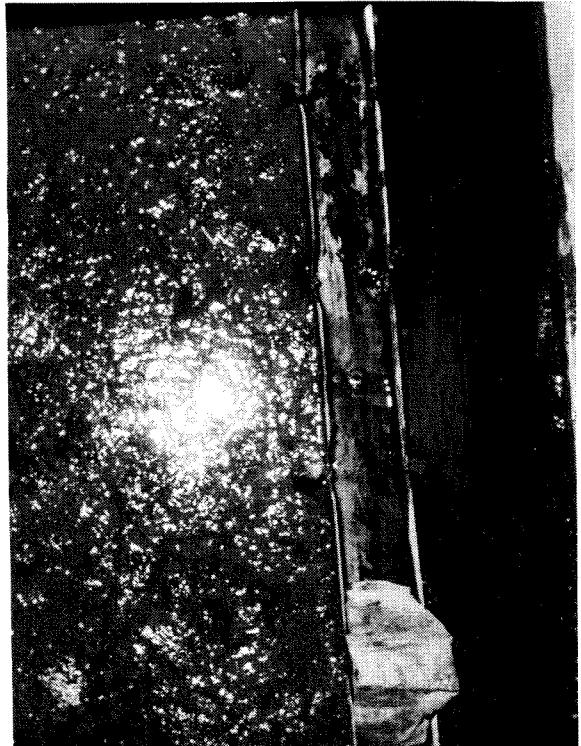


Brøttum renseanlegg.

Det var meget kummerlige arbeidsforhold ved anlegget. Bildet viser at driftsoperatøren må ballansere på løse planker for å rengjøre og passe anlegget.



Utløpsrenna for det rensede avløpsvann var ikke skjermet mot flyteslam slik at dette ble trukket direkte med i utløpsvannet.





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

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

| KOMMENTARER   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Pkt. 8: Ca. 20 cm slamavsetning på bunn av luftetank. Pkt. 9: Den ene kilrem på kompressor i ustand. Pkt. 12: Overløpsrennen er ikke skjermet mot flyteslam. Pkt. 16: Noe høy kjemikaliedosering. Noe høyt støynivå. Pkt. 31: Mye infiltrasjon i regnværssperioder. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

### VURDERING – KONKLUSJON

Dette renseanlegg er et simultanfellingsanlegg dimensjonert for 210 personekvivalenter. Det er tilknyttet 45 personer og anlegget er følgelig lavt belastet.

Like før vi ankom hadde det blitt tømt ca. 6 m<sup>3</sup> overskuddslam fra anlegget. Det var derfor ingen vannføring ut av anlegget slik at prøvene av utløpsvannet måtte tas direkte i sedimenteringstanken.

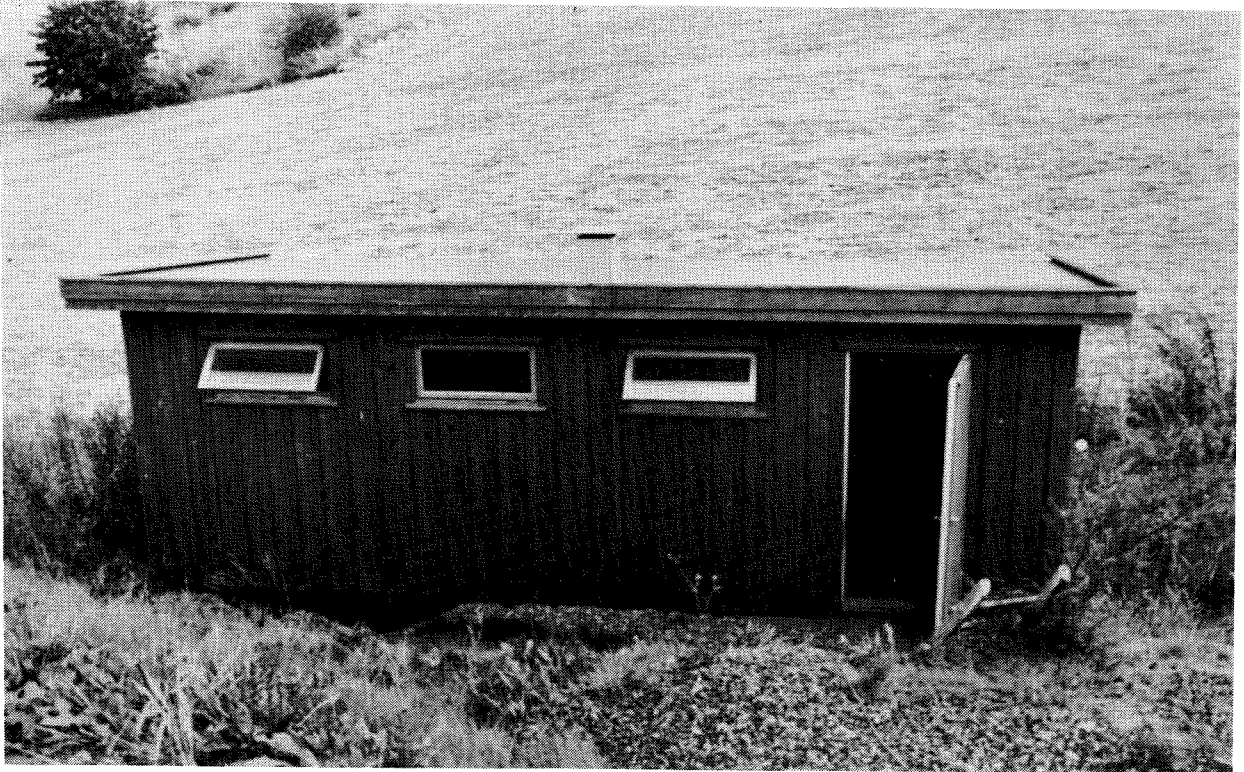
Analyseresultatene av utløpsvannet tatt i sedimenteringstanken viser lave verdier av biokjemisk oksygenforbrukende stoff og suspendert stoff. Innholdet av total fosfor 1.3 mg P/l kan trolig senkes noe ved å benytte lavere kjemikaliedoseringer. Det ble dosert ca. 2.5 kg aluminiumsulfat (Lysaker) pr. døgn. Ved et vannforbruk ved hjemmet på 250 l/pr. døgn, tilsvarer dette ca. 220 mg aluminiumsulfat pr. liter. Vi anbefaler å redusere doseringsmengden slik at denne blir ca. 150 mg aluminiumsulfat/l.

Det ble funnet et ca. 20 cm tykt lag avsatt slam i luftetanken. Dette skyldes at omrøringen i luftetanken ikke er tilstrekkelig. Denne kan forbedres ved å øke blåsemaskinkapasiteten. Vi anbefaler derfor å installere en ny blåsemaskin og benytte den eksisterende som reservemaskin.

Utløpsrenna for det rensede avløpsvann må skjermes mot flyteslam.

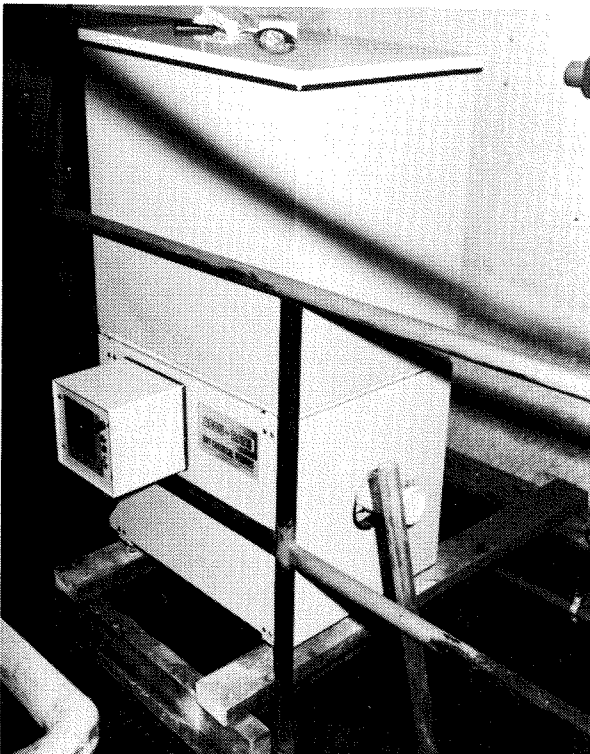
Driftsoperatøren opplyste at anlegget mottok mye infiltrasjonsvann i nedbørsperioder. Da dette ledningsnett er av forholdsvis ny dato, bør man få kartlagt hvor lekkasjene er og få utbedret disse.



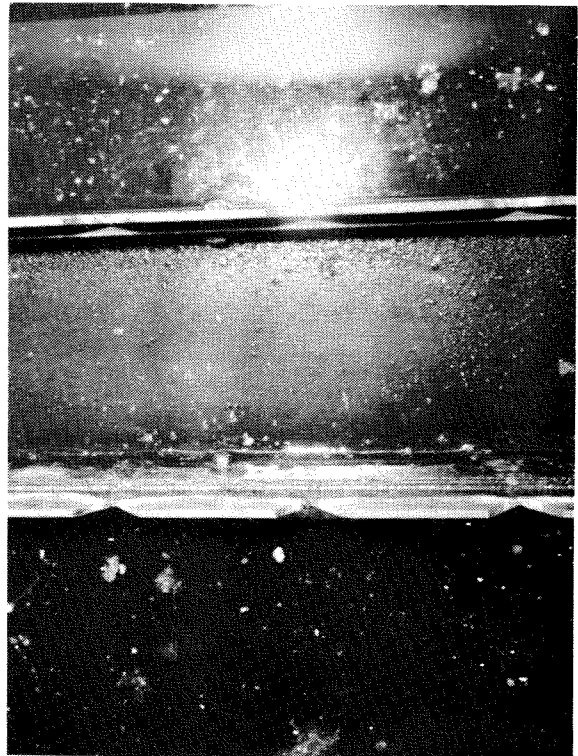


Fredheim Verneheims renseanlegg.

Bildet viser utstyret for aluminiumsulfatdoseringen. Doseringen var noe høy.



Utløpsrenna må skjermes mot flyteslam.







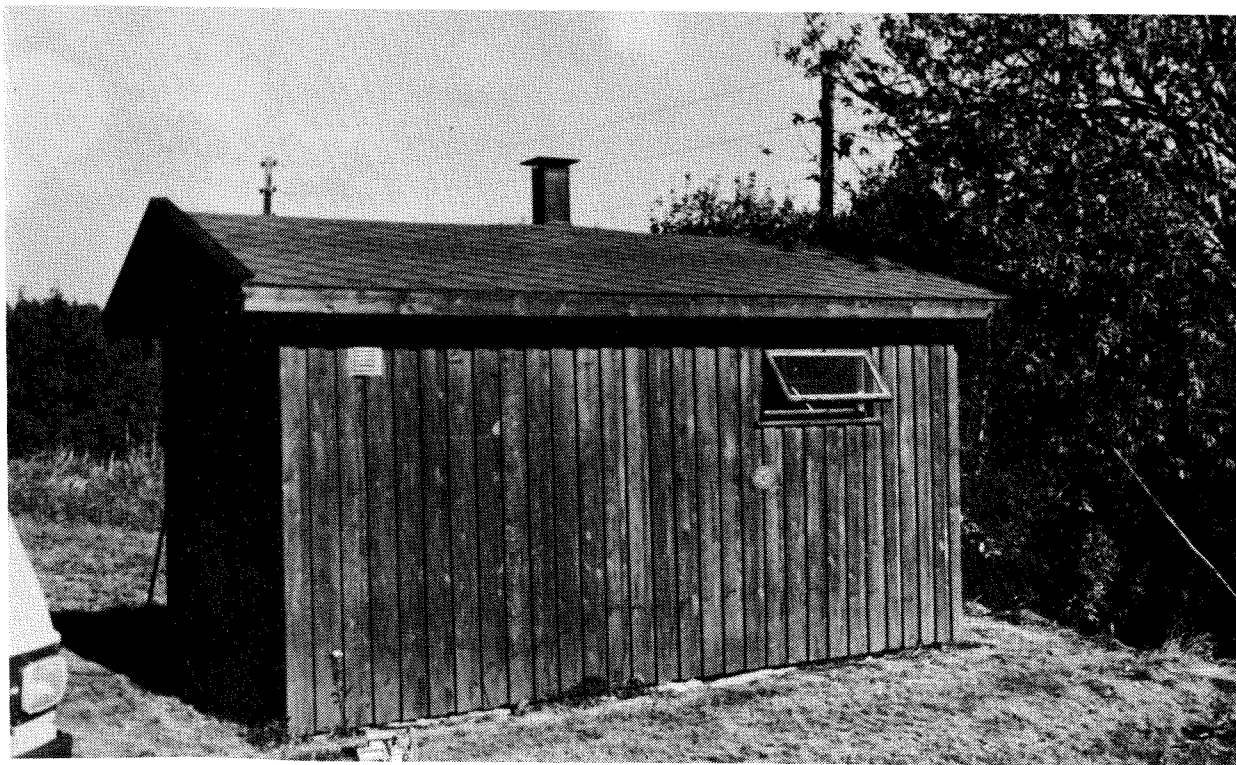
| ANLEGGSDIAGNOSE  |         |              |                               |                  |              |                                |             |              |    |     |             |
|--|---------|--------------|-------------------------------|------------------|--------------|--------------------------------|-------------|--------------|----|-----|-------------|
|  | i orden | ikke i orden |                               | i orden          | ikke i orden |                                | i orden     | ikke i orden |    |     |             |
| 1 Regnvannsoverløp   |         |              | 15 Pumping oversk.slam sed. 2 |                  |              | 29 Korrosjon, rekkv., gangbane | ●           |              |    |     |             |
| 2 Rist m/utstyr  | ●       |              | 16 Kjemikaliedosering         | ●                |              | 30 Korrosjon, maskinelt utstyr | ●           |              |    |     |             |
| 3 Sandfang m/utstyr  |         |              | 17 Kjemikalieinnblanding      |                  |              | 31 Drift                       |             |              |    |     |             |
| 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 Råke          | ●            |                                |             | 53           |    |     |             |
| 44 Driftsskjema  | ●       |              |                               | 49 Hov           | ●            |                                |             | 54           |    |     |             |
| 45 Termometer  | ●       |              |                               | 50 Siktedypskive | ●            |                                |             | 55           |    |     |             |
| 46 Målesylinder  | ●       |              |                               | 51 Oksygen meter | ●            |                                |             | 56           |    |     |             |
| 47 Imhoffbeget   | ●       |              |                               | 52 pH-meter      | ●            |                                |             | 57           |    |     |             |
| KOMMENTARER  |         |              |                               |                  |              |                                |             |              |    |     |             |
| Pkt. 28: Noe høyt støynivå. Pkt. 31: Drift og renhold av anlegget meget bra. |         |              |                               |                  |              |                                |             |              |    |     |             |

### VURDERING – KONKLUSJON

Renseanlegget for Granlien flyktningehjem er et simultanfellingsanlegg dimensjonert for 100 personekvivalenter. Anlegget er tilknyttet ca. 30 personer og er følgelig lavt belastet.

Resultatene fra driftsundersøkelsene viser at anlegget fungerer bra. Innholdet av suspendert stoff og biokjemisk oksygenforbrukende stoff i utløpsvannet ble således funnet til henholdsvis 25 mg/l og 8 mg O/l. Den lave pH i luftetanken som ble målt til 4.1, skyldes at det foregår en nitrifikasjon. Denne pH er noe lav til å oppnå optimale fellingsbetingelser for fosfor. Konsentrasjonen av total fosfor i utløpsvannet ble funnet til 1.4 mg P/l. Denne verdi er akseptabel, men bør kunne reduseres til under 1 mg P/l ved å heve pH i luftetanken til pH 6-7. Dette kan gjøres ved å tilsette kalk. Den nødvendige kalkmengde som må tilsettes, finnes best ved å prøve seg frem ved hjelp av pH-målinger. Man kan f.eks. begynne med å tilsette 1 kg kalk pr. døgn (bulkdosering).

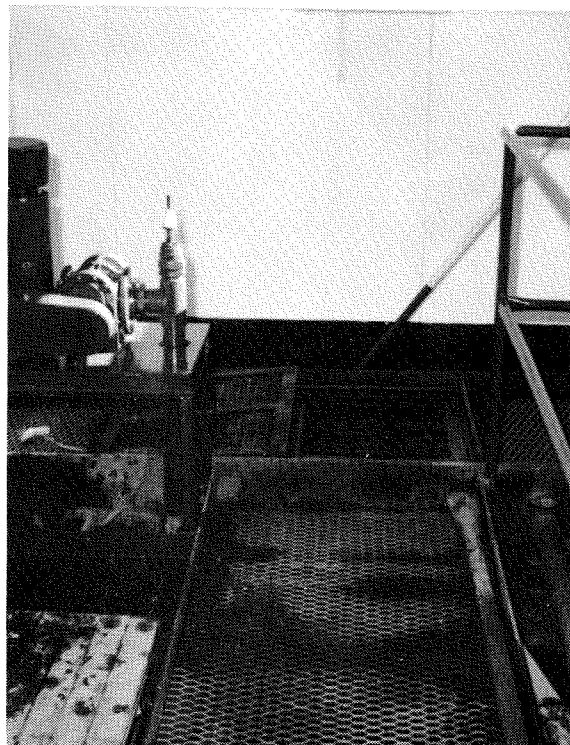
Anlegget var meget rent og pent og ble godt drevet.



Granlien Flyktningehjem's renseanlegg.

Driftsoperatøren hadde sagt en sliss i innløpskassen slik at flyteslammet ble trukket med tilbake til luftetanken.

Anlegget var innvendig 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         | ●       |              | 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   | Imhoffbeget           | ●       |              |             | 52                         | pH - meter    | ●            |     |                             | 57      |              |    |     |             |
| KOMMENTARER  |                       |         |              |             |                            |               |              |     |                             |         |              |    |     |             |
| <p>Pkt. 3: Sikring ved sandfang utilstrekkelig. Avløp fra sandskrue bør ledes tilbake til hovedsandfanget og ikke til sandfang for septiktankmottak. Slamtapping fra sandfang for septikslam er plassert i bunn slik at sand følger med til slambehandling. Mammutpumper i sandfang igjentettes meget raskt (ute av drift) Pkt. 18: Første flokkuleringskammer ute av drift. Magnetventil for trykkluft til flokkuleringskammer i ustand slik at man får omrøring med luft i kamrene kontinuerlig.</p> |                       |         |              |             |                            |               |              |     |                             |         |              |    |     |             |

### VURDERING – KONKLUSJON

Moelv renseanlegg er et mekanisk-kjemisk anlegg dimensjonert for 5000 personekvivalenter. Det er tilknyttet ca. 1500 personer pluss noe småindustri.

Med unntak av den biologiske del, er anlegget nesten en tro kopi av Brumunddal renseanlegg. Den maskintekniske utrustning er derfor lik ved de to anlegg. Feil og mangler ved de to anlegg er derfor svært like.

Resultatene fra driftsundersøkelsen viser at anlegget ved besøket fungerte meget bra. Innholdet av total fosfor og biokjemisk oksygenforbrukende stoff i utløpsvannet var således henholdsvis 0.2 mg P/l og 8 mg O/l. Siktedyppet ble målt til 170 cm.

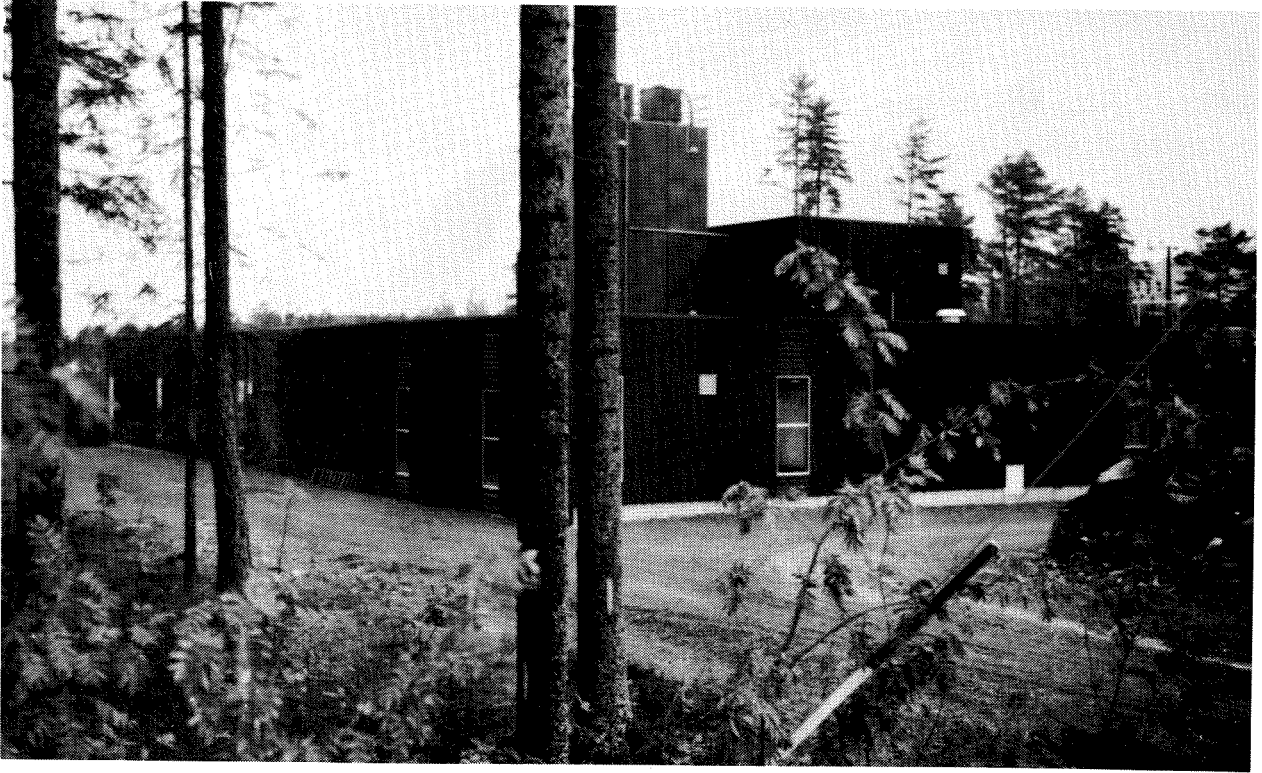
Avløpsvannet pumpes inn på anlegget på en slik måte at strømningshastigheten blir for stor gjennom risten. Dette gjør at det mindre ristgods passerer risten. Hastigheten gjennom risten var imidlertid ikke så stor som tilfellet var ved Brumunddal renseanlegg.

Mammutpumpene i sandfanget for mottak av septisk slam tettet seg meget hyppig slik at det ble satt ut av drift. Det anbefales derfor å installere hvirvelhjulpumper i disse sandfang. Ifølge driftsoperatøren var innløpsstussene for slampumpene plassert i bunn av sandfanget. Dette gjør at man ikke kan skille sand og tyngre partikler fra det septiske slam i sandfanget. Et annet problem forbundet med dette er at slampumpene igjentettes. Det anbefales derfor å flytte innløpsstussen for slampumpene i de septiske sandfang opp til en høyde ca. 1 m fra bunn.

Utløpsstussen fra sandavvanneren (skrue) bør endres slik at vannet ledes til sandfanget for innkommende avløpsvann. Slik dette er ordnet i dag, renner det til det ene av sandfangene for septisk slam. Dette sandfang kan derfor ikke benyttes for mottak av eksternt slam.

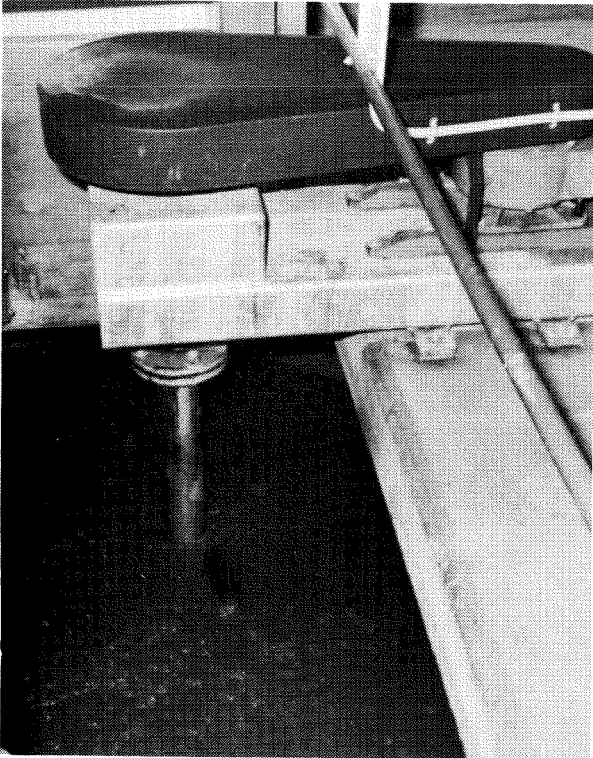
Åpningen i veggen mellom sandfanget og kanalen til forsedimenteringen var for liten. Under det regnvær som var på undersøkelsesdagen, var vannmengdene så store slik at alt vannet ikke kunne passere den nevnte åpning. Sandfanget rant derfor over slik at vannet ble ledet til kummen for lagring av flyteslam. Åpningen fra sandfanget til sedimenteringsbassengene bør derfor utvides.

Renhold og drift av anlegget var meget bra.



Moelv renseanlegg.

Den ene av flokkuleringsenhetene var ute av drift.



Rekkverk manglet foran sandfanget ved sandfangavvanneren.







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

### DRIFTSUTSTYR

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

### KOMMENTARER

Strupeskiven i innløpskassen har en diameter på 9 mm og er derfor meget ømfientlig for igjentetting. Lamellsedimenteringen ikke i orden. Vannet renner bare i 2 av lamellene. Mye slam rives med utløpsvannet.

### VURDERING – KONKLUSJON

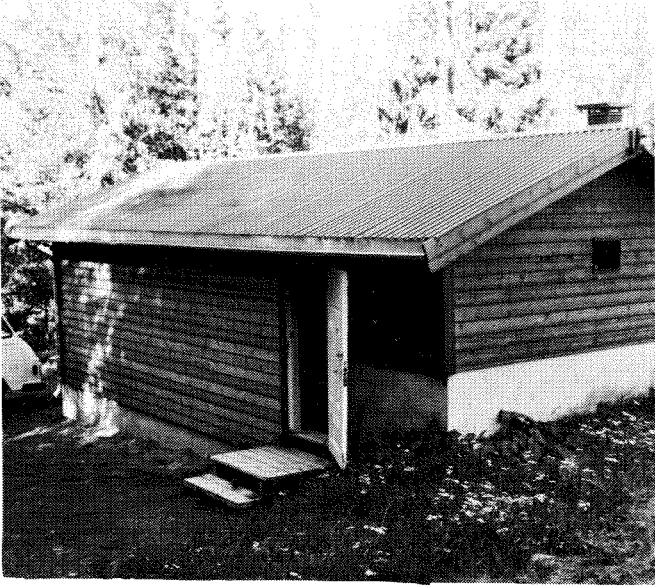
Ved dette anlegg pumpes avløpsvannet fra en utjevningstank og opp i en liten overløpskasse. Fra overløpskassen strømmes vannet via en strupeskive inn til 3 rader seriekopplede kontaktvalser. Fra kontaktvalsene ledes vannet til to flokkuleringskamre hvorfra det ledes til en enhet med lamellsedimentering. Slammet fjernes i lamellsedimenteringen og faller ned i en slamtank uten lufting.

Analyseresultatene av utløpsvannet viser at anlegget ikke fungerte. Således ble suspendert stoff og biokjemisk oksygenforbrukende stoff i utløpsvannet funnet til henholdsvis 1210 mg/l og 230 mg O<sub>2</sub>/l. Etter at utløpsvannet hadde stått og sedimentert en halv time, inneholdt det så meget slam som 220 ml/l.

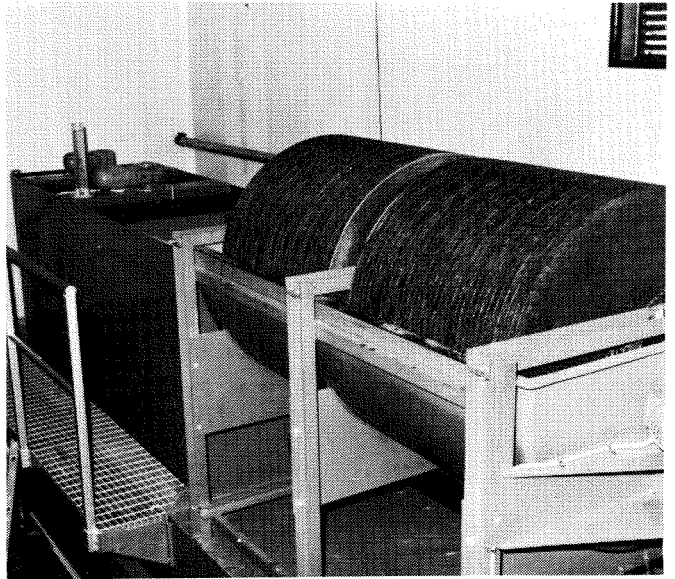
Hovedårsaken til at anlegget ikke fungerer, er den uheldige måte som slamlagringen er løst på. Slammet som fjernes i lamellsedimenteringen, synker til bunn av slamlagringstanken. Etter en tid vil slammet gå i forråtnelse og stige opp på grunn av gassutviklingen i tanken. Slammet stiger da opp i lamellene og setter seg fast mellom lamellene eller rives med i utløpsvannet. Ved vårt besøk hadde slammet tettet 12 av de 14 lamellene. Uten at man får en skikkelig skjerming mot det omtalte flyteslam, må anlegget karakteriseres som meget lite driftssikkert. Anlegg av denne type vil kunne virke tilfredsstillende i en liten periode etter slamtømmingen, men så fort slammet går i forråtnelse, vil deler av slammet rives med i utløpet. Anlegget kan muligens virke tilfredsstillende hvis slamlagringstanken tømmes hyppig. Hyppig slamtømming vil normalt bli meget kostbart.

For å oppnå stabile og gode resultater, bør derfor anlegget bygges om. Dette kan f.eks. gjøres ved å plassere slamlagringstanken slik at slammet fra lamellsedimenteringen kunne tappes til slamlagringstanken f.eks. en gang pr. døgn. For å få et stabilt slam uten luktproblemer, burde slammet i slamlagringstanken luftes. Vi anbefaler forøvrig å ta kontakt med leverandøren av anlegget for å få diskutert ombygging av anlegget.

Strupeskiven i overløpskassen hadde en åpning på 9 mm og er derfor meget følsom mot igjentetting. Dersom denne tettes, vil pumpekummen foran renseanlegget fylles opp og avløpsvannet renne direkte ut i bekken som passerer anlegget.

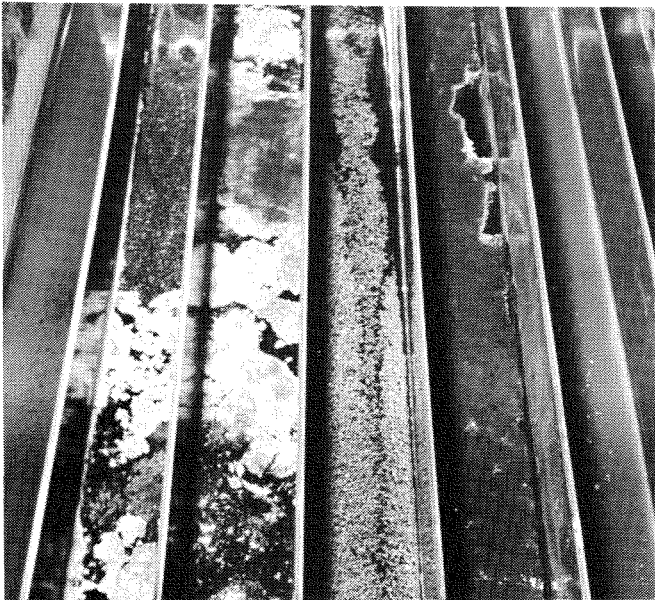


Nybygda renseanlegg.



Renseanlegget innvendig.

Lamellsedimenteringen. Legg merke til slamm som tetter spaltene.



Bildet viser strupeskiven i overløpskassen. Den hvite gjenstanden er en fyrstikk. Tettes strupeskiven, renner avløpsvannet ut nærmeste bekk.





| 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 |
| 43 Driftsinstruks  | ●       |              |                               | 48 Rake          | ●            |                                |             | 53           |    |
| 44 Driftskjema   | ●       |              |                               | 49 Hov           | ●            |                                |             | 54           |    |
| 45 Termometer  | ●       |              |                               | 50 Siktedydske   | ●            |                                |             | 55           |    |
| 46 Målesylinder  | ●       |              |                               | 51 Oksygen meter |              |                                |             | 56           |    |
| 47 Imhoffbeget   | ●       |              |                               | 52 pH-meter      |              |                                |             | 57           |    |
| KOMMENTARER  |         |              |                               |                  |              |                                |             |              |    |
| Pkt. 4: Overløpsrenne trekker skjævt. Pkt. 6: Mye slam henger på veggene i sedimenteringstank. Pkt. 21: Mye slam henger på veggene i sedimenteringstank. |         |              |                               |                  |              |                                |             |              |    |

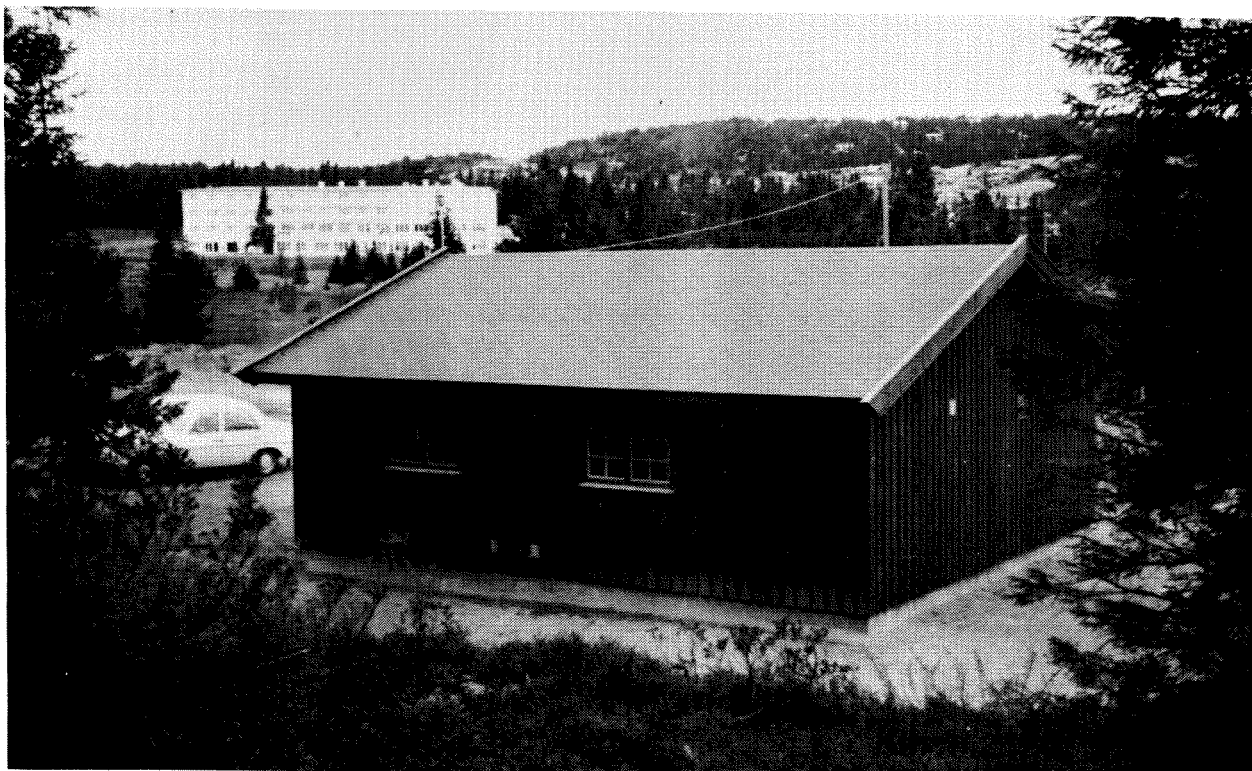
### VURDERING – KONKLUSJON

Sjusjøen kloakkrenseanlegg er et kjemisk fellingsanlegg dimensjonert for 1000 person-ekvivalenter. Anlegget mottar avløpsvann fra 6 hoteller, noen hytter og fra et lite antall fastboende. Belastningen varierer derfor meget. Under vår driftsundersøkelse var belastningen på anlegget lav.

Resultatene fra driftsundersøkelsen viser at anlegget fungerer noenlunde tilfredsstillende. Således var innholdet av total fosfor i utløpsvannet 1.0 mg P/l og siktedyden i det siste sedimenteringsbasseng 70 cm. Innholdet av biokjemisk oksygenforbrukende stoff i utløpsvannet var imidlertid så høyt som 129 mg O/l. Dette skyldes at innløpsvannets konsistens var høy, og at kjemiske fellingsanlegg vanligvis bare fjerner ca. 60-70% av det biokjemiske oksygenforbrukende stoff.

Det viste seg at forholdsvis store slammengder var avsatt på veggene i begge sedimenteringsbassenger. Dette slamm vil etter hvert gå i forråtnelse, flyte opp og forstyrre renseprosessene. For å oppnå bra resultater er det derfor en nødvendighet at slamm skrapes ned med jevne mellomrom f.eks. 2-3 ganger pr. uke.

Driftsoperatøren fortalte at rørene for kjemikaliedoseringen ofte gikk tett slik at kjemikalietilsetningen opphørte. Årsaken til dette er i første rekke jernet i aluminiumsulfaten (AVR) som gjør at denne forsteiner seg i rør og doseringsutstyr. Renseanlegget blir derfor lite driftssikkert. For å rette på dette, bør man gå over til teknisk aluminiumsulfat (Lysaker). Denne har et minimalt innhold av jern slik at man unngår de nevnte forsteiningsproblemer. Den tekniske aluminiumsulfat er også lettere oppløselig.

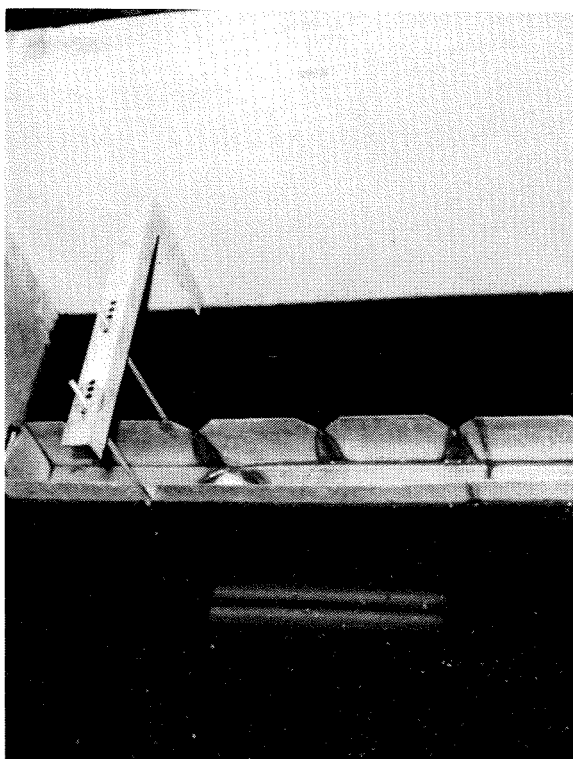


Sjusjøen renseanlegg.

Slam hadde hengt seg opp på veggene i sedimenteringstankene. Dette går i forråtnelse og flyter opp.



Bildet viser utløpsrennen som var noe skjevt innstilt. Denne kan lett justeres med skruene ved enden av renna.





| ANLEGGSDIAGNOSE   |                       |         |  |              |     |    |                            |             |  |              |  |    |                             |   |  |     |  |  |             |  |  |    |  |
|---|-----------------------|---------|--|--------------|-----|----|----------------------------|-------------|--|--------------|--|----|-----------------------------|---|--|-----|--|--|-------------|--|--|----|--|
|   |                       | I orden |  | Ikke i orden |     |    |                            | I orden     |  | Ikke i orden |  |    |                             |   |  |     |  |  |             |  |  |    |  |
| 1   | Regnvannsoverløp      |         |  |              |     | 15 | Pumping oversk.slam sed. 2 |             |  |              |  | 29 | Korrosjon, rekkv., gangbane |   |  |     |  |  |             |  |  |    |  |
| 2   | Rist m/utstyr         | ●       |  |              |     | 16 | Kjemikaliedosering         |             |  |              |  | 30 | Korrosjon, maskinelt utstyr |   |  |     |  |  |             |  |  |    |  |
| 3   | Sandfang m/utstyr     |         |  |              |     | 17 | Kjemikalieinnblanding      |             |  |              |  | 31 |                             |   |  |     |  |  |             |  |  |    |  |
| 4   | Overløpsrenne sed. 1  |         |  |              |     | 18 | Flokkulering               |             |  |              |  | 32 |                             |   |  |     |  |  |             |  |  |    |  |
| 5   | Flyteslam »           |         |  |              |     | 19 | Overløpsrenne sed. 3       |             |  |              |  | 33 |                             |   |  |     |  |  |             |  |  |    |  |
| 6   | Slamskrape etc. »     |         |  |              |     | 20 | Flyteslam »                |             |  |              |  | 34 |                             |   |  |     |  |  |             |  |  |    |  |
| 7   | Slampumpe »           |         |  |              |     | 21 | Slamskrape, etc. »         |             |  |              |  | 35 |                             |   |  |     |  |  |             |  |  |    |  |
| 8   | Omrøring luftetank    |         |  | ●            |     | 22 | Slampumpe »                |             |  |              |  | 36 |                             |   |  |     |  |  |             |  |  |    |  |
| 9   | Luftere/blåsemaskiner | ●       |  |              |     | 23 | Vannføringsmåling          |             |  | ●            |  | 37 |                             |   |  |     |  |  |             |  |  |    |  |
| 10  | Luftmengder           | ●       |  |              |     | 24 | Kloreringsutstyr           |             |  | ●            |  | 38 |                             |   |  |     |  |  |             |  |  |    |  |
| 11  | Overløpsrenne sed. 2  |         |  | ●            |     | 25 | Spylevann for renhold      |             |  | ●            |  | 39 |                             |   |  |     |  |  |             |  |  |    |  |
| 12  | Flyteslam »           | ●       |  |              |     | 26 | Vask m/varmt vann          |             |  | ●            |  | 40 |                             |   |  |     |  |  |             |  |  |    |  |
| 13  | Slamskrape etc. »     | ●       |  |              |     | 27 | Rekkverk, sikringsutstyr   |             |  | ●            |  | 41 |                             |   |  |     |  |  |             |  |  |    |  |
| 14  | Returslamføring »     |         |  | ●            |     | 28 | Støy                       |             |  | ●            |  | 42 |                             |   |  |     |  |  |             |  |  |    |  |
| DRIFTSUTSTYR  |                       |         |  |              |     |    |                            |             |  |              |  |    |                             |   |  |     |  |  |             |  |  |    |  |
|   |                       | Ja      |  |              | Nei |    |                            | Bør skaffes |  |              |  |    | Ja                          |   |  | Nei |  |  | Bør skaffes |  |  |    |  |
| 43  | Driftsinstruks        | ●       |  |              |     |    |                            |             |  |              |  | 48 | Rake                        | ● |  |     |  |  |             |  |  | 53 |  |
| 44  | Driftsskjema          | ●       |  |              |     |    |                            |             |  |              |  | 49 | Hov                         | ● |  |     |  |  |             |  |  | 54 |  |
| 45  | Termometer            |         |  | ●            | ●   |    |                            |             |  |              |  | 50 | Siktedypskive               | ● |  |     |  |  |             |  |  | 55 |  |
| 46  | Målesylinder          | ●       |  |              |     |    |                            |             |  |              |  | 51 | Oksygen meter               |   |  |     |  |  |             |  |  | 56 |  |
| 47  | Imhoffbeger           | ●       |  |              |     |    |                            |             |  |              |  | 52 | pH - meter                  |   |  |     |  |  |             |  |  | 57 |  |
| KOMMENTARER   |                       |         |  |              |     |    |                            |             |  |              |  |    |                             |   |  |     |  |  |             |  |  |    |  |
| <p>Pkt. 8: Flere av mammutlufterne er ute av funksjon. Pkt. 11: Overløpsrennen trekker av det rensede vannet meget skjevt. Pkt. 14: Returslampumpen er ikke i funksjon. Pkt. 23: Mangler utstyr for vannføringsmåling. Pkt. 24: Natriumhypokloritt tilsettes utløpet direkte slik at kontakttiden blir for lav. Pkt. 26: Mangler vask med varmt vann. Pkt. 28: Noe høyt støynivå.</p> |                       |         |  |              |     |    |                            |             |  |              |  |    |                             |   |  |     |  |  |             |  |  |    |  |

### VURDERING – KONKLUSJON

Toftes gave's renseanlegg er et biologisk anlegg dimensjonert for 150 personekvivalenter. Det er tilknyttet ca. 180 personer slik at anlegget er noe overbelastet.

Resultatene fra driftsundersøkelsen viser at renseanlegget ikke fungerer. Således ble innholdet av biokjemisk oksygenforbrukende stoff i utløpsvannet målt til 190 mg O/1. Årsaken til at anlegget ikke fungerer, er trolig en kombinasjon av overbelastning, og at anlegget ikke fungerer driftsteknisk. Luftesystemet for denne type anlegg har en stor svakhet som ofte fører til at flere av mammutlufterne faller ut av funksjon. Årsaken til dette er at høytrykksviften gir for lite trykkfall over mammutlufterne slik at det er vanskelig å få alle til å fungere samtidig. Både returslamføringen og flere av mammutlufterne var ute av drift. Det gjør at slamm akkumuleres i sedimenteringstanken eller avsettes i luftetanken. Slamm går så i forråtnelse og renseprosessene faller ut av funksjon.

Utløpsvannet fra anlegget ble klorert med natriumhypokloritt. Det ble dosert direkte i utløpet og kontakttiden blir derfor altfor lav. Anlegget manglet forøvrig utstyr for vannføringsmåling og vask med varmt vann.

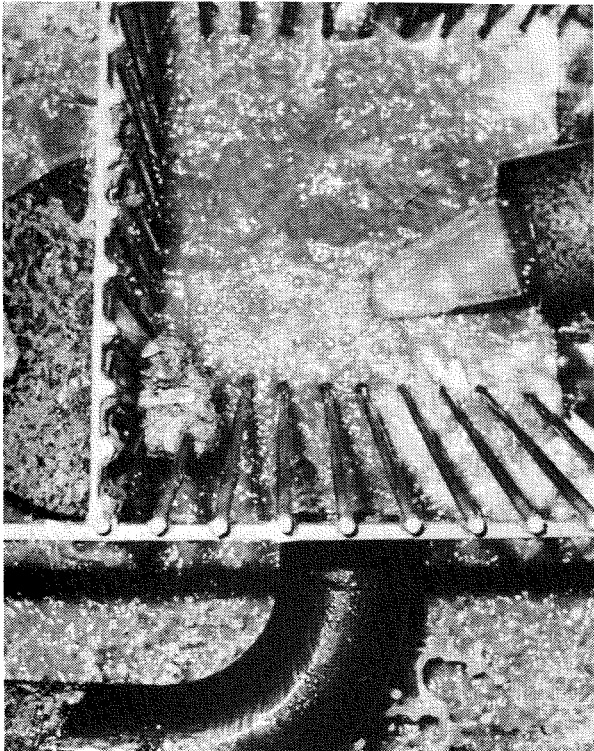
Da anlegget er overbelastet og forøvrig er beheftet med mange driftstekniske problemer, vil trolig den beste løsningen være å installere et nytt renseanlegg. En utvidelse og utbedring av det nåværende anlegg vil trolig bli meget kostbart.



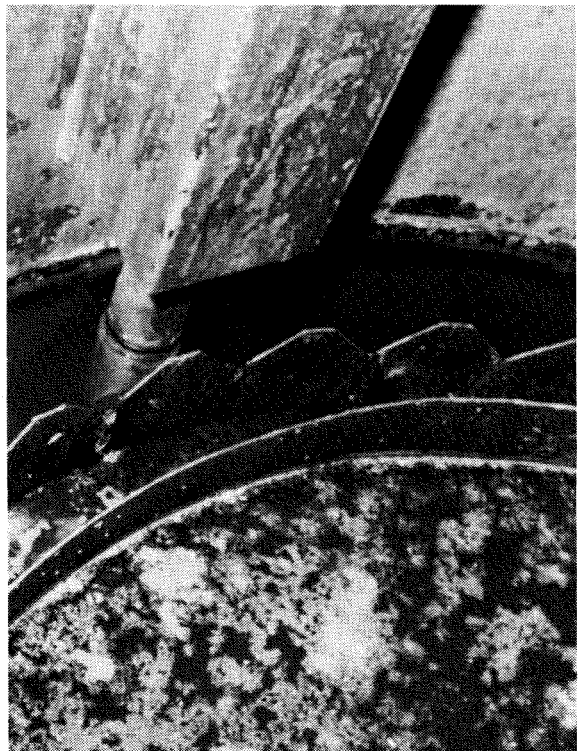


Toftes gave's renseanlegg.

Flere av mamautlufterne og returslampumpen var ute av funksjon.



Overløpsrennen var skjevt innstilt.





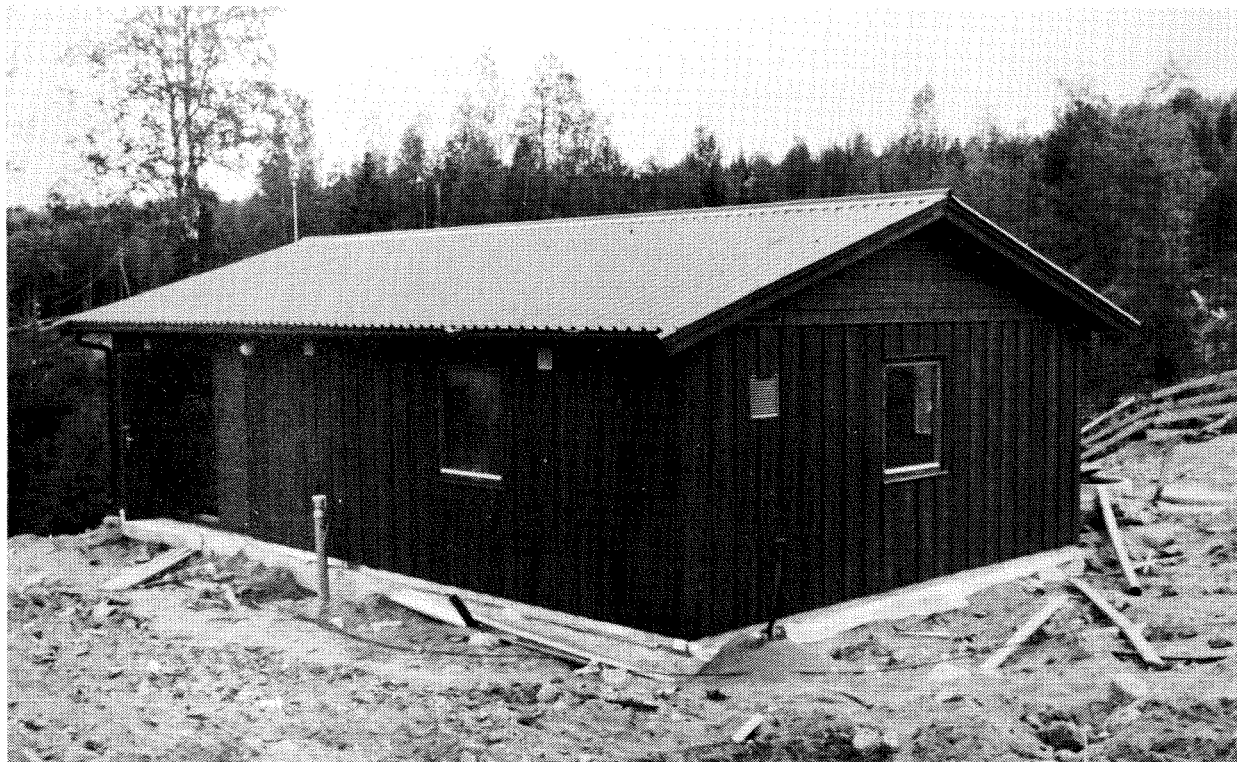
| ANLEGGSDIAGNOSE   |         |              |                               |                  |              |                                |             |              |    |     |             |
|---|---------|--------------|-------------------------------|------------------|--------------|--------------------------------|-------------|--------------|----|-----|-------------|
|   | I orden | Ikke i orden |                               | I orden          | Ikke i orden |                                | I orden     | Ikke i orden |    |     |             |
| 1 Regnvannsoverløp  |         |              | 15 Pumping oversk.slam sed. 2 | ●                |              | 29 Korrosjon, rekkv., gangbane | ●           |              |    |     |             |
| 2 Rist m/utstyr   | ●       |              | 16 Kjemikaliedosering         | ●                |              | 30 Korrosjon, maskinelt utstyr | ●           |              |    |     |             |
| 3 Sandfang m/utstyr   |         |              | 17 Kjemikalieinnblanding      | ●                |              | 31 Innløp                      |             |              |    |     |             |
| 4 Overløpsrenne sed. 1  |         |              | 18 Flokkulering               |                  |              | 32                             |             |              |    |     |             |
| 5 Flyteslam »   |         |              | 19 Overløpsrenne sed. 3       |                  |              | 33                             |             |              |    |     |             |
| 6 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. 9: Kun en blåsemaskin. Pkt. 12-14: Slam setter seg i slamkon (1-1.5 m tykt lag). Dette går anaerobt og flyteslam dannes. Returslumpumpene makter ikke å pumpe dette tilbake til luftetanken. Pkt. 23: Vanskelig å få kontrollert. Pkt. 31: Ikke tilløp under undersøkelsen.</p> |         |              |                               |                  |              |                                |             |              |    |     |             |

### VURDERING – KONKLUSJON

Åsen renseanlegg er et simultanfellingsanlegg dimensjonert for 250 personekvivalenter. Det er tilknyttet to husstander pluss en skole totalt tilsvarende ca. 50 personekvivalenter. Anlegget er således lavt belastet.

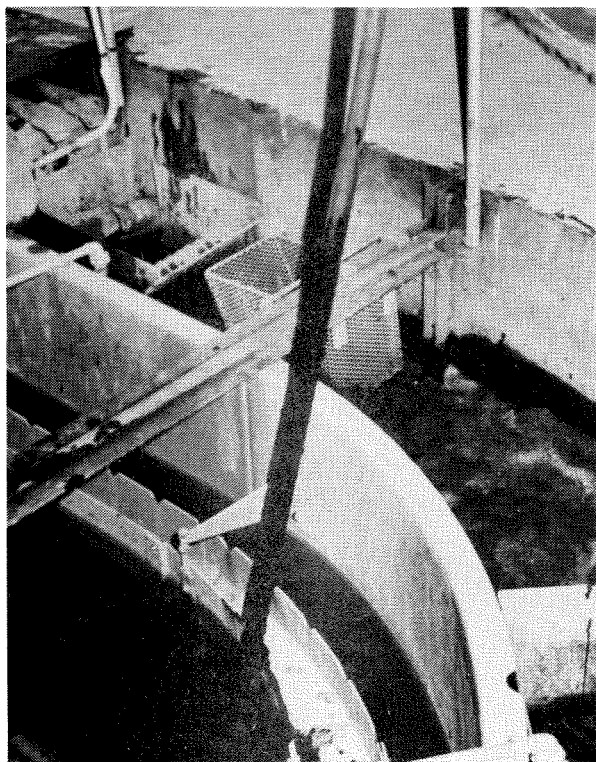
Da vi ankom anlegget, holdt man på å utbedre innløpet til anlegget fordi dette gikk med motfall. Natten før og under vårt besøk var det derfor ikke tilløp til anlegget. Prøven som ble tatt av utløpsvannet, er derfor ikke representative for anleggets rensetekniske funksjon. Prøvene som ble tatt av utløpsvannet, vistelave verdier for total fosfor og organisk stoff målt som biokjemisk oksygenforbruk. På grunn av at det ikke var tilførsler av utløpsvann til anlegget, fikk vi heller ikke kontrollert vannføringsmåleren og kjemikaliedoseringen.

Vår undersøkelse viste at det var store ansamlinger av slam i sedimenteringstanken som hadde gått i forråtnelse. Årsaken til dette er at for store partier av sedimenteringstanken har for liten helning, slik at slammene ikke siger inn mot returslumpumpene. For å unngå disse problemer, må driftsoperatøren skyfle slammene mot returslumpumpene, f.eks. to ganger pr. uke. En unngår da at slammene går i forråtnelse og forstyrrer de biologiske renseprosesser. Ved å skifte ut konene i bunnen av sedimenteringstanken med koner som har større helningsvinkler, vil problemene med den nevnte slamakkumulering trolig reduseres.



Åsen renseanlegg.

Prøverøret viser at slam er akkumulert i sedimenteringstanken og at dette er gått anaerobt.



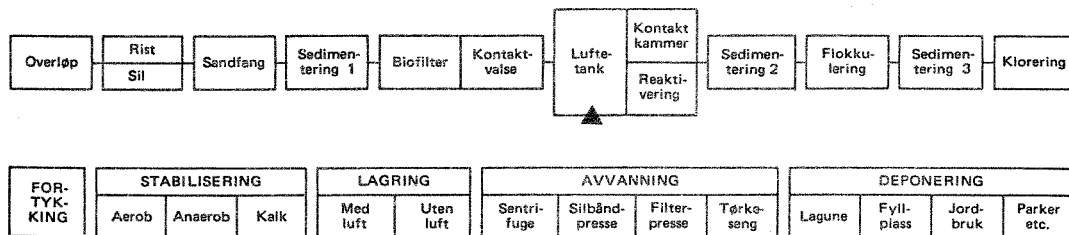
Mikroskopbilde av det aktive slam. Bildet viser protoso. Forstørrelse ca. 250 x.



## HOWSE'S RENSEANLEGG

|                                       |  |                                 |
|---------------------------------------|--|---------------------------------|
| Anleggets navn<br>Howse's renseanlegg | Anleggstype<br>Biologisk (Flygt 42-91)   | Dato<br>6/9-76                  |
| Anleggets eier<br>Ernest Howse        | Dim. belastning (personer)<br>6  | Undersøkt av<br>Johansen/Urdahl |
| Kommune<br>Stange                     | Driftsoperatør(er)<br>Ingen  | Utslippssted<br>Grøft           |
| Fylke<br>Hedmark                      | Driftsoperatørkurs<br>Ja <input type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/> |                                 |

### FLYTESKJEMA



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

### BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: 4  
 Ledningsnett: Kombinert  Separat   
 Type industri tilknyttet:  
 Pumping inn på anlegget: Ja  Nei

| Målested         |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Vannføring (l/s) |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Tidspunkt        |  |  |  |  |  |  |  |  |

Returslammengde (l/s): \_\_\_\_\_  
 Overskuddslammengde: \_\_\_\_\_  
 Kjemikaliedosering: \_\_\_\_\_  
 Støy: \_\_\_\_\_

### ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

|                           | Innløp                   | Sed. 1 | Luftetank | Luftetank | Slamretur | Sed. 2 | Flokku-lering | Sed. 3 | Utløp (x) |
|---------------------------|--------------------------|--------|-----------|-----------|-----------|--------|---------------|--------|-----------|
| Temperatur                | oC                       |        |           |           |           |        |               |        |           |
| Siktedyp                  | cm                       |        |           |           |           |        |               |        |           |
| Sedimenterbart stoff      | ml/l                     |        |           |           |           |        |               |        |           |
| Slamvolum (30 min.)       | ml/l                     |        |           |           |           |        |               |        |           |
| pH                        |                          |        |           |           |           |        |               |        |           |
| Oksygeninnhold            | mgO <sub>2</sub> /l      |        |           |           |           |        |               |        |           |
| Oksygenopptak             | mgO <sub>2</sub> /l/min. |        |           |           |           |        |               |        |           |
| Suspendert stoff          | mg/l                     |        |           |           |           |        |               |        |           |
| Flyktig suspendert stoff  | mg/l                     |        |           |           |           |        |               |        |           |
| Kjemisk oksygenforbruk    | mgO/l                    |        |           |           |           |        |               |        |           |
| Biokjemisk oksygenforbruk | mgO <sub>2</sub> /l      |        |           |           |           |        |               |        | 2820      |
| Nitritt - nitrat          | mgN/l                    |        |           |           |           |        |               |        |           |
| Total fosfor              | mgP/l                    |        |           |           |           |        |               |        |           |
| Ortofosfat                | mgP/l                    |        |           |           |           |        |               |        |           |

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



## VURDERING – KONKLUSJON

Denne anleggstypen er basert på diskontinuerlig drift hvor den samme tanken fungerer både som luftetank og sedimenteringstank. Den normale døgnsyklus med perioder for lufting, sedimentering og utpumping og rensed vann styres av et tid-ur. Anlegget er nedgravet i bakken, og det er ikke mulig å ta ut prøver av innløps- og utløsvann.

Anlegget var ute av drift og det viste seg at vifta for lufttilførsel ikke virket. Anlegget virket derfor som en dårlig slamavskiller.

For å få anlegget til å virke, må servicefolk fra Flygt tilkalles. Etter at anlegget er kommet i drift igjen, må det ettersees regelmessig. I det minste må en etterse at vifte, luftere, pumpe og automatikk fungerer og om det er behov for slamtømming. Ved slamtømming må en sørge for at en del slam blir igjen i anlegget slik at de biologiske prosesser kommer raskt i gang igjen.

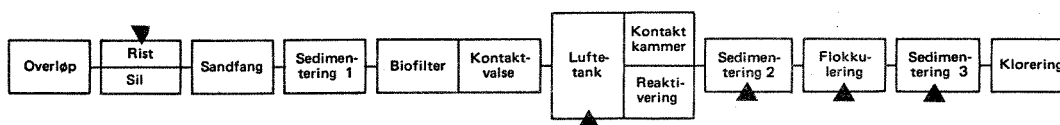


Howse's renseanlegg.

## RA-TANGEN RENSEANLEGG

|                                  |   |                                 |
|----------------------------------|---|---------------------------------|
| Anleggets navn<br>RA-Tangen      | Anleggstype<br>Biologisk+kjemisk (Valmet)   | Dato<br>6/9-76                  |
| Anleggets eier<br>Stange kommune | Dim. belastning (personer)<br>900   | Undersøkt av<br>Johansen/Urdahl |
| Kommune<br>Stange                | Driftsoperatør(er)<br>Alf Håkonsen  | Utslippssted<br>Mjøsa           |
| Fylke<br>Hedmark                 | Driftsoperatørkurs<br>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-press | Filter-press | Tørke-seng | Lagune     | Fyll-plass | Jord-bruk | Parker etc. |

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

### BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: 350  
 Ledningsnett: Kombinert  Separat  Noe infiltrasjon  
 Type industri tilknyttet:  
 Pumping inn på anlegget: Ja  Nei

|                  |       |  |  |  |  |  |  |
|------------------|-------|--|--|--|--|--|--|
| Målested         | Utløp |  |  |  |  |  |  |
| Vannføring (l/s) | 0.3   |  |  |  |  |  |  |
| Tidspunkt        | 11.30 |  |  |  |  |  |  |

Returslammengde (l/s): 2.0  
 Overskuddslammengde: \_\_\_\_\_  
 Kjemikaliedosering: 190 mg aluminiumsulfat/l (AVR)  
 Støy: 30 dB(A) i bassenghall  
 97 dB(A) i kompressorrom

### ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

|   | Innløp | Sed. 1 | Luftetank | Aerob slam-stab. | Slamretur | Sed. 2 | Flokkulering | Sed. 3 | Utløp |
|---|--------|--------|-----------|------------------|-----------|--------|--------------|--------|-------|
| Temperatur °C                                 | 12.6   |        | 17.3      |                  |           | 17.3   |              |        | 18.0  |
| Siktedyp cm                                   |        |        |           |                  |           | 15     |              | 185    |       |
| Sedimenterbart stoff ml/l                     |        |        |           |                  |           |        |              |        | 0     |
| Slamvolum (30 min.) ml/l                      |        |        | 270       |                  | 780       |        |              |        |       |
| pH  | 7.7    |        | 5.0       |                  |           | 4.8    | 3.8          |        | 3.8   |
| Oksygeninnhold mgO <sub>2</sub> /l            |        |        | 5.2       | 8.1              |           |        |              |        | 6.3   |
| Oksygenopptak mgO <sub>2</sub> /l/min.        |        |        | 0.2       | 0.09             |           |        |              |        |       |
| Suspendert stoff mg/l                         | 680    |        | 5590      | 20340            | 11170     | 190    |              |        | 27    |
| Flyktig suspendert stoff mg/l                 | 339    |        | 3000      | 10290            | 6170      | 72     |              |        | 11    |
| Kjemisk oksygenforbruk mgO <sub>2</sub> /l    | 1370   |        |           |                  |           | 88     |              |        | 30    |
| Biokjemisk oksygenforbruk mgO <sub>2</sub> /l |        |        |           |                  |           | 20     |              |        | 2     |
| Nitritt - nitrat mgN/l                        |        |        |           |                  |           | 54     |              |        |       |
| Total fosfor mgP/l                            | 27.9   |        |           |                  |           | 6.1    |              |        | 3.2   |
| Ortofosfat mgP/l                              | 21.6   |        |           |                  |           | 2.2    |              |        | 2.5   |



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

**DRIFTSUTSTYR**

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

**KOMMENTARER**

Pkt. 2: Rist tettes meget hurtig. Pkt. 9: Sikkerhetsventil blåser på grunn av for høyt trykktap over diffusorene. Pkt. 12: Mye flyteslam i sed. 2, dras av med flyteslamavdraget. Pkt. 13: Noe slamavsetning i bunn av sedimenteringstank. Pkt. 14: Returslambføring har for små dimensjoner, slik at disse tettes lett. Pkt. 18: For kraftig omrøring i flokkuleringskamrene. Pkt. 20: Mye flyteslam i ettersedimenteringstank. Pkt. 21-22: Slampumpene makter ikke å fjerne slammet fra bunn av sedimenteringstanken. Pkt. 28: Noe høyt støynivå.

**VURDERING – KONKLUSJON**

Dette renseanlegg er et etterfellingsanlegg dimensjonert for 900 personekvivalenter. Det er tilknyttet ca. 350 personekvivalenter.

Anlegget har en rekke konstruksjonsmessige svakheter som gjør at anlegget er vanskelig å drive godt. Returslambpumpene i aktivslamsteget har for små dimensjoner slik at disse tettes lett, og en får derfor slamansamlinger. Slammet vil så gå i forråtnelse og flyte opp som flyteslam. Det ble også funnet noe slamavsetninger ved noen av returslambpumpene som var i funksjon. Slammet bør derfor skrapes ned til slampumpene, f.eks. to ganger pr. uke. En vil da unngå at slammet går i forråtnelse.

Et anlegg som er dimensjonert for 900 personekvivalenter bør også være utstyrt med maskinrenset rist. En unngår da den hyppige igjentettingen av innløpsristen som man har i dag. Installasjon av maskinrenset rist vil også nedsette igjentettingsproblemene av returslambpumpene og gi en sikrere drift av anlegget. Fordelingsrøret i sedimenteringen for aktivslamsteget var også igjentettet. Dette kunne en se ved at vannet ble fordelt meget ujevnt over sedimenteringsenheten.

Sedimenteringstanken i etterfellingsanlegget har for flat bunn slik at slammet akkumuleres i sedimenteringstanken. Slammet vil etter hvert gå i forråtnelse og flyte opp slik at det tidligere utfelte fosfor dras med i utløpsvannet. Etterfellingstanken bør derfor bygges om slik at det sedimenterte slam siger inn mot slampumpene og kan pumpes over til slamlagring.

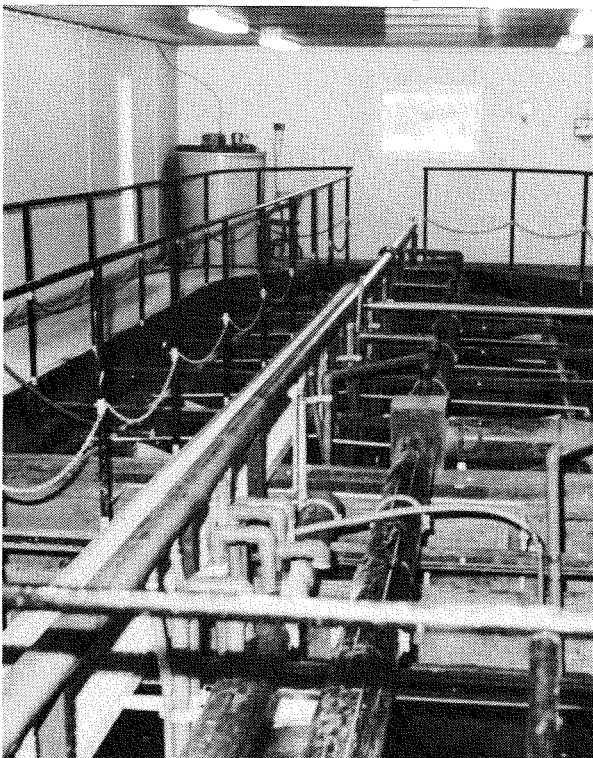
pH i etterfellingen ble målt til 3.8. Denne er altfor lav til å gi god fosforfelling. For å oppnå optimal felling av fosfor med aluminiumsulfat, bør pH være ca. 6.0. Den lave pH skyldes at man har nitrifikasjon i aktivslamsteget (pH = 5.0). For å øke pH, bør man derfor tilsette kalk i luftetanken. For å finne hvor mye som må tilsettes, må en prøve seg frem. Det anbefales å begynne med en doseringsmengde på 2-3 kg pr. dag (bulkdosering) og eventuelt øke denne inntil pH i fellingstrinnet blir ca. 6.0. En så høy kjemikaliedosering som 190 mg AVR/l er trolig nødvendig på grunn av de meget høye fosforkonsentrasjonene i innløpsvannet. For å kunne drive anlegget skikkelig, er det nødvendig at man går til anskaffelse av et pH-meter.

Analyseresultatene viser ellers at fjerningen av organisk stoff målt som KOF eller BOF, var meget gode.

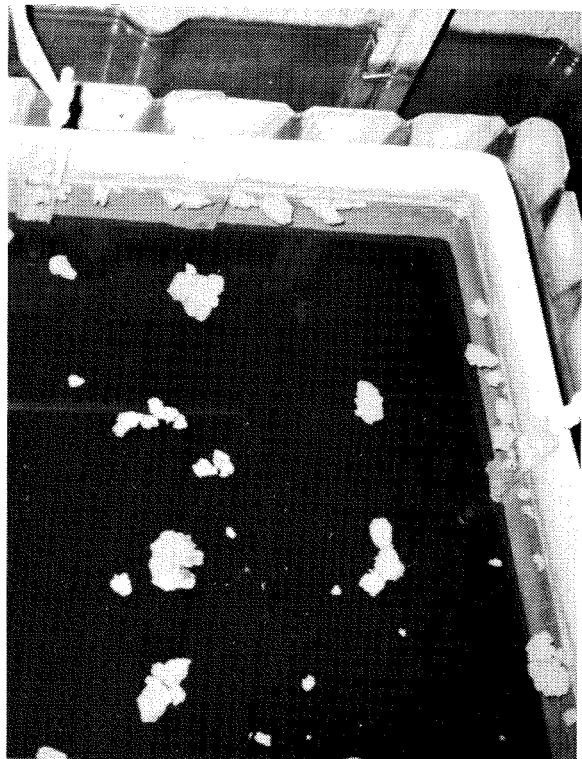


Tangen renseanlegg.

Anlegget innvendig.



Flyteslam i ettersedimenteringstank.





| 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 Slam                        |             |              |    |     |             |
| 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: For stor lysåpning i rist. Maskinrenset rist bør installeres. Pkt. 3: Sandfang burde vært installert etter rist. Pkt. 11: Overløpsrenner sterkt korrodert. Pkt. 12: Burde installere mammutpumpe for flyteslamavdrag. Pkt. 23: Vannføringsmåler viser altfor lite. Pkt. 28: For høyt støynivå. Pkt. 31: For lite aktivt slam i anlegget. Pkt. 43: Mangelfull driftsinstruks. Pkt. 44: Må føre driftsskjema mer regelmessig.</p> |         |              |                               |                  |              |                                |             |              |    |     |             |

### VURDERING – KONKLUSJON

Koppang renseanlegg er et biologisk anlegg bygget i 1965 dimensjonert for 2000 person-ekvivalenter. Anlegget har i dag en belastning tilsvarende 1200 personekvivalenter.

Analyseresultatene fra driftsundersøkelsen viser at anlegget ved vårt besøk fungerte noenlunde bra. Anlegget har imidlertid en rekke svakheter og mangler, noe som fremgår av rubrikkene anleggsdiagnose og kommentarer.

For å fjerne sand og andre tyngre partikler, hadde man i den senere tid bygget et sandfang. Dette var plassert foran rista og utenfor huset. Fordi sandfanget ikke var luftet, fikk man store slamavsetninger i dette. Dette slam måtte tømmes relativt hyppig ved hjelp av septiktankbil. For å unngå driftsproblemer ved sandfanget, bør dette plasseres etter rista, og en bør foreta lufting av innholdet for å unngå avsetninger av organisk stoff.

Det var for stor lysåpning i rista slik at for store filler og annet ristgods passerte rista. Ved et anlegg av denne størrelse bør en overveie å installere maskinrenset rist.

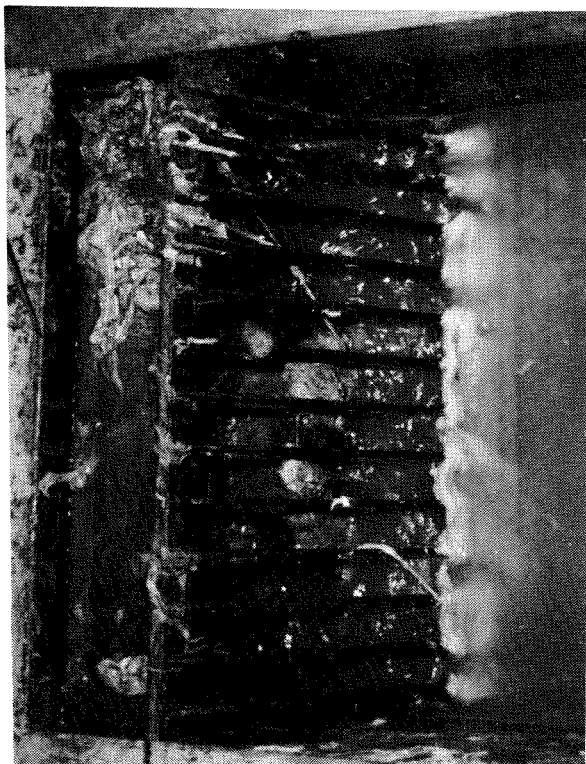
Overløpsrennene i sedimenteringsbassengene var sterkt korrodert. Disse bør skiftes ut med renner av rustfritt stål. Det var også mye flyteslam i sedimenteringsbassengene. Det bør derfor installeres mammutpumper for flyteslamavdrag.

Ved å foreta de nevnte utbedringer ved anlegget, vil dette bli mere lettdrevet og en hyggeligere arbeidsplass for driftsoperatøren.



Koppang renseanlegg.

Det var for stor lysåpning i rist slik at forholdsvis mye filler og annet ristgods ble ført gjennom rista.



Utløpsrennene var sterkt korrodert. Det var mye flyteslam som burde vært fjernet.





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

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

| KOMMENTARER   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <p>Pkt. 8 og 9: Overflatelufteren ga tilstrekkelig omrøring nå da det var veldig lite slam i anlegget, men erfaring fra andre anlegg av denne type viser av lufteren ikke klarer å holde innholdet i luftetanken i fullstendig omrøring. Pkt. 12: Det ligger et tykt flyteslamlag på overflaten av sedimenteringstanken. Dette kommer igjen så fort det fjernes. Pkt. 23: Avlesningen av vannføringen på det stillbare overløpet er vanskelig. Pkt. 31: Det er anlagt 2 tanker i serie for aerob stabilisering av overskuddslam. I den siste tanken er det plassert en mammutpumpe for å pumpe slam tilbake til innløpspumpestasjonen. Dette opplegget bør kuttes ut og istedet bør denne mammutpumpen brukes til å dekantere slamvann fra slammet før det kjøres vekk fra anlegget. Mammutpumpene i de to tankene hadde forøvrig veldig små dimensjoner (stor gjentettingsfare).</p> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

### VURDERING – KONKLUSJON

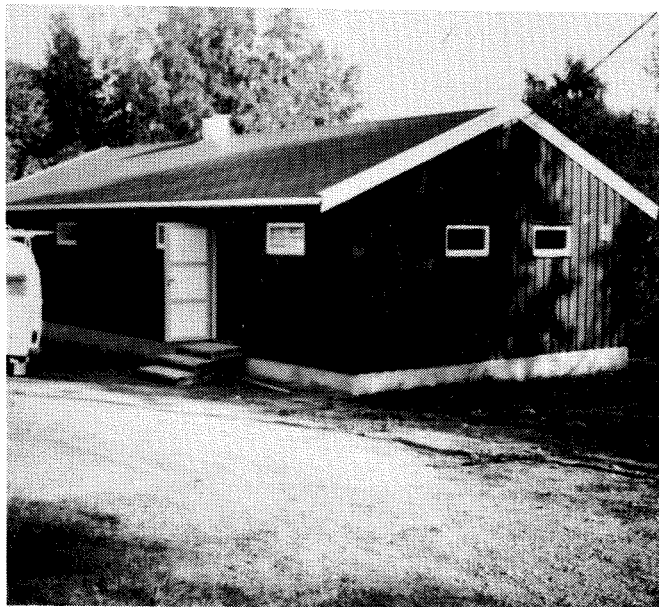
Renseanlegget har vært i drift i ca. 1 år, men det er bare en skole samt noen få husstander som har vært tilknyttet. Ved vårt besøk var det ikke noe aktivt slam i anlegget (suspendert stoff = 170 mg/l) og følgelig foregikk det heller ingen biologisk rensing av avløpsvannet.

Erfaringer har vist at denne type prefabrikkert renseanlegg har en rekke konstruksjonsmessige svakheter som har gjort at anlegget i praksis er nesten umulig å drive som et biologisk renseanlegg. En flytende sirkulær klokke danner skillevegg mellom luftetank og sedimenteringstank, og når denne klokke beveger seg opp og ned, vil spalteåpningen mellom de to tanker forandres. Dette ser ut til å bevirke at når vann og slam strømmes ut i sedimenteringstanken, vil en god del av slammet bli drevet til overflaten og bli liggende der som flyteslam eller trekkes av med det rensede vannet. Tykke lag med flyteslam er typiske kjennetegn for denne anleggstypen. Likeledes klarer vanligvis ikke overflatelufteren å holde slammet i sirkulasjon i luftetanken, slik at det danner seg et tykt slamlag på bunnen, som etter hvert tetter igjen spalteåpningen mellom luftetank og sedimenteringstank, dvs. man har ingen slamretur. Alt dette medfører at anlegget vanligvis virker som en dårlig slamavskiller.

Ved spyling av et nytt ledningsnett som nå skulle tilkoples anlegget, hadde det kommet mye sand og grus inn i anlegget. Anlegget bør derfor tømmes fullstendig og deretter tilføres aktivt slam fra et annet biologisk anlegg i nærheten. Ved daglig å skrape ned langs veggene i sedimenteringstanken samt kontrollere med en stang om det legger seg slam på bunnen av luftetanken, kan det være en mulighet for å oppnå noenlunde tilfredsstillende drift ved anlegget så lenge tilknytningen er liten (< 300 - 400 pe.).

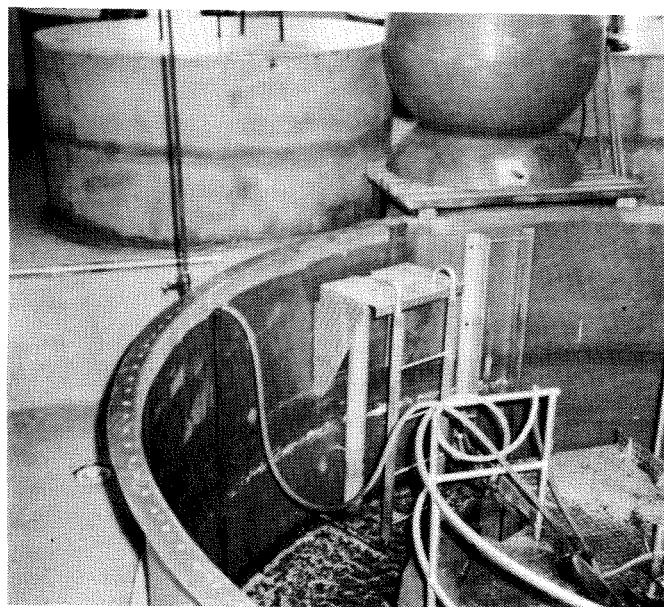
Dersom det viser seg umulig å få til en tilfredsstillende drift, bør det foretas en ombygging av selve "innmaten" i anlegget. Et par slike ombyggingsprosjekter er nå i startfasen, og disse vil bli fulgt opp med målinger slik at en kan være sikker på å komme fram til en "pakkeløsning" for ombygging som vil gi tilfredsstillende rensesresultater for denne anleggstypen.





Sander renseanlegg.

Avløpsvannet ble her pumpet opp i en kasse med rist foran utløpsrøret (overløpet øverst). Vannet rant derfra ved gravitasjon til selve renseanlegget.



I tillegg til selve Selco-anlegget besto anlegget av pumpekum, ventilkum og to luftede slamlagringskummer. Det var også et oppholdsrom og innebygget blåsemaskin for mammutpumpene i slamtankene.

Slamlagringskum nr. 1 med mammutpumpe for overføring til den andre kummen. Det var små dimensjoner på mammutpumpen.





| 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           | Innløpsrør                  |             | ●  |  |  |  |
| 4   | Overløpsrenne sed. 1  |  |         |              | 18          | Fiokkulering               |               |         | 32           |                             |             |    |  |  |  |
| 5   | Flyteslam »           |  |         |              | 19          | Overløpsrenne sed. 3       |               |         | 33           |                             |             |    |  |  |  |
| 6   | Slamskrape etc. »     |  |         |              | 20          | Flyteslam »                |               |         | 34           |                             |             |    |  |  |  |
| 7   | Slampumpe »           |  |         |              | 21          | Slamskrape, etc. »         |               |         | 35           |                             |             |    |  |  |  |
| 8   | Omrøring luftetank    |  | ●       | NB!          | 22          | Slampumpe »                |               |         | 36           |                             |             |    |  |  |  |
| 9   | Luftere/blåsemaskiner |  |         | ●            | 23          | Vannføringsmåling          |               |         | 37           |                             |             |    |  |  |  |
| 10  | Luftmengder           |  | ●       |              | 24          | Kloreringsutstyr           |               |         | 38           |                             |             |    |  |  |  |
| 11  | Overløpsrenne sed. 2  |  |         | ●            | 25          | Spylevann for renhold      |               | ●       | 39           |                             |             |    |  |  |  |
| 12  | Flyteslam »           |  | ●       |              | 26          | Vask m/varmt vann          |               |         | 40           |                             | ●           |    |  |  |  |
| 13  | Slamskrape etc. »     |  | ●       | NB!          | 27          | Rekkverk, sikringsutstyr   |               | ●       | 41           |                             |             |    |  |  |  |
| 14  | Returslamføring »     |  |         | ●            | 28          | Støy                       |               |         | 42           |                             |             |    |  |  |  |
| DRIFTSUTSTYR  |                       |  |         |              |             |                            |               |         |              |                             |             |    |  |  |  |
|   |                       |  | Ja      | Nei          | Bør skaffes |                            |               |         | Ja           | Nei                         | Bør skaffes |    |  |  |  |
| 43  | Driftsinstruks        |  | ●       |              |             | 48                         | Rake          |         | ●            |                             |             | 53 |  |  |  |
| 44  | Driftsskjema          |  |         | ●            | ●           | 49                         | Hov           |         | ●            |                             |             | 54 |  |  |  |
| 45  | Termometer            |  |         | ●            | ●           | 50                         | Siktedypskive |         | ●            |                             |             | 55 |  |  |  |
| 46  | Målesylinder          |  |         | ●            | ●           | 51                         | Oksygen meter |         |              | ●                           |             | 56 |  |  |  |
| 47  | Imhoffbeger           |  |         | ●            | ●           | 52                         | pH-meter      |         |              | ●                           |             | 57 |  |  |  |
| KOMMENTARER   |                       |  |         |              |             |                            |               |         |              |                             |             |    |  |  |  |
| <p>Pkt. 2: Risten har for stor stavavstand til å kunne fjerne det den egentlig bør.<br/>           Pkt. 8 og 9: Alle åtte mammutluftere må være justert i nøyaktig samme høyde for å kunne virke. Det var nå to luftere som var ute av funksjon og når det blir mer slam i anlegget, vil dette føre til problemer. Pkt. 13: Veggene i sedimenteringstanken må skrapes ned regelmessig for å unngå slamansamlinger. Pkt. 14: Returslammet munner ut under innløpsrista og det er umulig å komme til for måling. Pkt. 23: Det er ikke noe fast måleopplegg på anlegget, men det er mulig å måle med bøtte og klokke på utløpsrøret. Pkt. 26: Det bør installeres vask med varmt vann på anlegget. Pkt. 29: Dørkeplater, rør, ventiler etc. er sterkt nedrustet og anlegget bør pusses opp for å lette renholdet. Pkt. 31: Innløpsrøret er neddykket i luftetanken slik at det ikke er mulig å få tatt ut prøver av innløpsvannet.</p> |                       |  |         |              |             |                            |               |         |              |                             |             |    |  |  |  |

### VURDERING – KONKLUSJON

Renseanlegget har vært i drift siden 1968 og det er bare en skole, et forsamlingshus og 2 eneboliger som er tilknyttet renseanlegget. Anlegget var blitt tømt fullstendig for slam ca. 1 uke før vårt besøk og det hadde ikke bygget seg opp noe aktivt slam i luftetanken enda (innholdet av suspendert stoff = 136 mg/l), dvs. det foregikk ikke noen biologisk rensing av avløpsvannet.

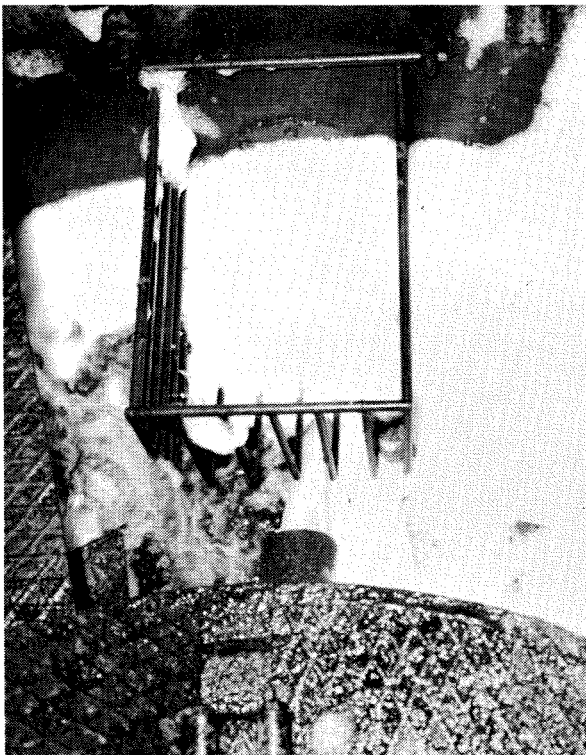
Avløpsvannet fra skoler uten internat inneholder erfaringsmessig veldig lite organisk stoff (p.g.a. dusjer, urinaler, vask etc.), slik at det kan være vanskelig å få igang og opprettholde en biologisk prosess. Det vil derfor være en fordel å få tilført aktivt slam fra et renseanlegg i nærheten som fungerer bra, for på den måten å få påskyndet oppbygging av slam i anlegget.

De forhold som er påpekt under "Kommentarer" ovenfor, bør en forsøke å rette på.

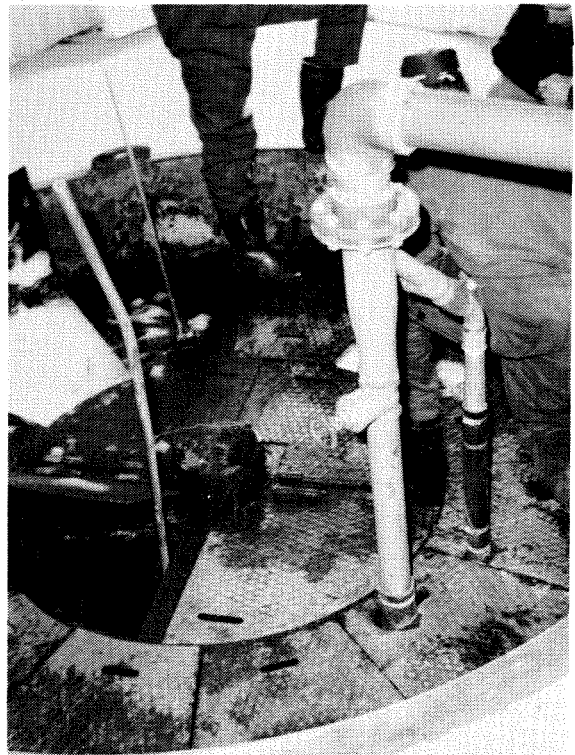


Slåstad skoles renseanlegg.

Returslamrøret var umulig å komme til for målinger. Det var mye skum i luftetanken, da anlegget nettopp var tømt for slam.



Både luftetank og sedimenteringstank var dekket av dørkeplater. De som lå over sedimenteringstanken kan med fordel fjernes for å lette tilsyn og renhold.





## VURDERING – KONKLUSJON

Renseanlegget til Fageråsen Fjellområde består av 4 seriekoblede laguner med et totalt areal på 5 dekar. Vanndybden i lagunene er regulerbar. Vinterstid benyttes en vanndybde på 1.5 m og sommerstid 0.8 m.

Under vårt besøk var det bare 3-4 personer i hyttene som kloakkerer til lagunene. Til tross for dette, var vannføringen inn til lagunene meget stor. Ledningsnettets har derfor store lekkasjer som burde utbedres. Hvis dette ikke gjøres, blir oppholdstiden i dammene for lav slik at renseseffektene nedsettes betraktelig.

Utløpsvannet var noe grått og grumset og hadde ikke den karakteristiske grønne farge som skyldes algeproduksjon i et lagunesystem som fungerer bra.

Det meget høye innhold av suspendert stoff og kjemisk oksygenforbrukende stoff i innløpsvannet, skyldes sannsynligvis et høyt innhold av humusstoffer i myrvannet som trenger inn i rørsystemet som infiltrasjonsvann.

Det ble opplyst at man hadde hatt store problemer med slamavsetningene i første dam. På grunn av dette hadde tilløpet blitt ledet til dam nr. 3 mesteparten av vinteren og forsommeren. Dette kan også sees av analyseresultatene i det innholdet av kjemisk oksygenforbrukende stoff i utløpsvannet fra dam nr. 2 som er lavere enn fra dam nr. 3 og nr. 4. Målingene av oksygeninnholdet i dammene viste at oksygenkonsentrasjonen var 9.2 mg O/l i dam nr. 2 og 0.9 mg O/l i dam nr. 4. Den høye oksygenkonsentrasjon i dam nr. 2 skyldes et høyt innhold av alger som produserer surstoff til den biologiske nedbrytning av det organiske stoff. I dam nr. 4 er trolig den organiske belastning så stor at oksygenkonsentrasjonen blir begrensende for nedbrytningen av det organiske stoff. Ved eventuelle driftsproblemer i dam nr. 1 burde en heller lede avløpsvannet til dam nr. 2 enn dam nr. 3. Innføring av avløpsvannet direkte til dam nr. 3, fører til overbelastning, slik at utløpsvannet blir for dårlig rensset. En bør derfor utbedre overføringen slik at det ved eventuelle driftsproblemer i første dam er mulig å lede avløpsvannet direkte til dam nr. 2.



Fageråsen Fjellområde, dam nr. 1.  
Bildet viser at dammen må tømmes  
for slam.







| 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, maskinet 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. 8: Flere av mammutlufterne er ute av funksjon. Pkt. 12: Tykt flyteslam i sedimenteringstank. Pkt. 23: Mangler utstyr for vannføringsmåling. Pkt. 26: Mangler vask med varmt vann. Pkt. 29: Overbygget en del korrodert. Pkt. 44: Driftsskjema føres ikke.</p> |         |              |                               |                  |              |                                |             |              |    |     |             |

### VURDERING – KONKLUSJON

Denne type anlegg har en stor svakhet ved sitt luftesystem som gjør at anlegget er vanskelig å drive tilfredsstillende. Høytrykksvifter gir for lite trykkfall over mammutlufterne slik at det er vanskelig å få alle til å fungere samtidig. Dette gjør at slam delvis avsettes på bunn av luftetanken og går i forråtnelse. Ufullstendig omrøring i luftetanken forklarer også hvorfor innholdet av suspendert stoff i returslamføringen er mindre enn i deler av luftetanken (se analyseresultatene).

Ved dette anlegg var flere av mammutlufterne ute av funksjon og det var et tykt lag av flyteslam i sedimenteringstanken. Flyteslammet skyldes i dette tilfelle trolig en kombinasjon av ufullstendig omrøring i luftetanken som gir delvis råttent slam og denitrifikasjon. For å bedre på dette bør en forsøke å stille mammutlufterne slik at flest mulig av disse virker.

Analyseresultatene av utløpsvannet viser noenlunde tilfredsstillende resultater på undersøkedagen. De driftstekniske problemer ved anlegget er imidlertid så store at det vanskelig kan regnes med at anlegget renseteknisk fungerer stabilt.

Overbygget er utført av galvaniserte plater og er uisolert. Store deler av året vil det derfor dryppe fra taket og gjøre det meget utrivelig for driftsoperatøren. Overbygget bør derfor isoleres og ventilasjon installeres. Forøvrig bør en utbedre de feil og mangler som er nevnt under anleggsdiagnosen.

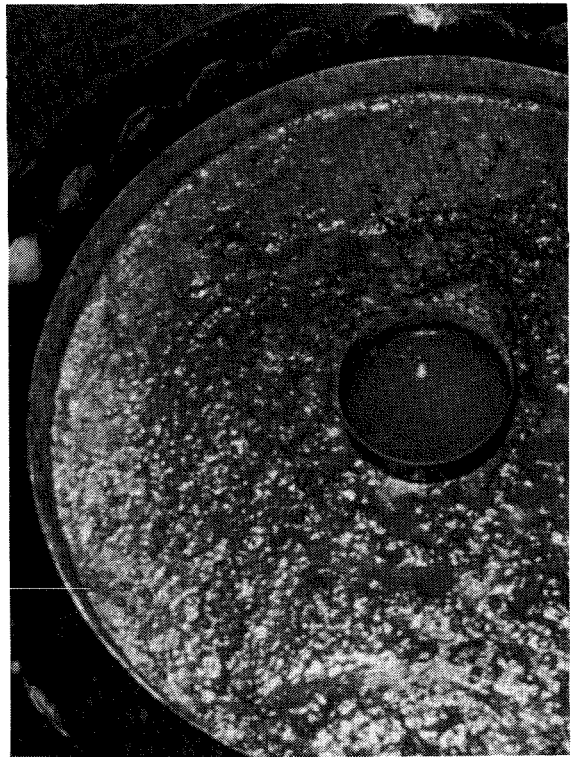


Vangseter sykehjems renseanlegg.

Bildet viser to av mammutlufterne som var ute av drift. Dette forårsaker meget dårlig omrøring i luftetanken.



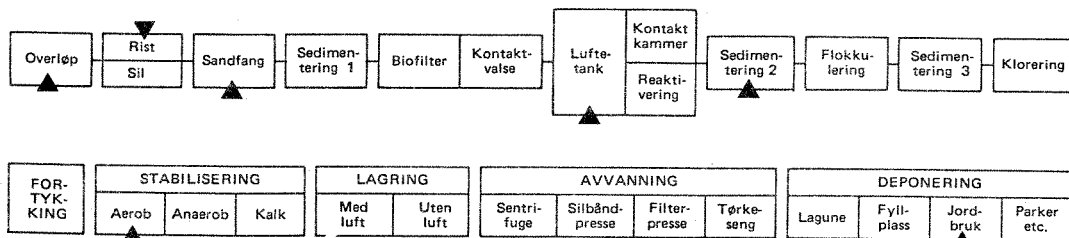
Flyteslam i sedimenteringstanken. Dette skyldes trolig en kombinasjon av slam som har gått i forråtnelse og nitrifikasjon.



## VÅLER RENSEANLEGG

|                |                   |                            |  |              |                   |
|----------------|-------------------|----------------------------|--|--------------|-------------------|
| Anleggets navn | Våler renseanlegg | Anleggstype                | Biologisk  | Dato         | 15/9-76           |
| Anleggets eier | Våler kommune     | Dim. belastning (personer) | 1000   | Undersøkt av | Johansen/Nilsgård |
| Kommune        | Våler             | Driftoperatør(er)          | Ole Siljberg   | Utslippssted | Glomma            |
| Fylke          | Hedmark           | Driftoperatørkurs          | Ja <input type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/> |              |                   |

### FLYTESKJEMA



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

### BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: 750  
 Ledningsnett:  Kombinert  Separat  Mest separat  
 Type industri tilknyttet: Slakteri  
 Pumping inn på anlegget: Ja  Delvis  Nei

| Målested         | Innløp |  |  |  |  |  |  |  |
|------------------|--------|--|--|--|--|--|--|--|
| Vannføring (l/s) | 3.8    |  |  |  |  |  |  |  |
| Tidspunkt        | 03.30  |  |  |  |  |  |  |  |

Returslammengde (l/s): 4 l/sek.  
 Overskuddslammengde: 60 m<sup>3</sup>/år (ikke avvannet)  
 Kjemikaliedosering:  
 Støy: 93 dB(A) ved nedgang kjeller (midt i anlegget)  
 85 dB(A) ved sedimenteringsbasseng

### ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

|                           | Innløp | Sed. 1 | Luftetank       | Luftetank | Slamretur        | Sed. 2 | Flokkulering | Sed. 3 | Utløp |
|---------------------------|--------|--------|-----------------|-----------|------------------|--------|--------------|--------|-------|
| Temperatur                | 16.1   |        | 15.1            |           |                  | 15.0   |              |        | 15.6  |
| Siktedyp                  |        |        |                 |           |                  | 40     |              |        |       |
| Sedimenterbart stoff      |        |        |                 |           |                  |        |              |        | < 0.1 |
| Slamvolum (30 min.)       |        |        | 65 <sup>x</sup> |           | 100 <sup>x</sup> |        |              |        |       |
| pH                        | 7.1    |        | 6.2             |           |                  |        |              |        | 5.9   |
| Oksygeninnhold            |        |        | 5.8             |           |                  | 2.8    |              |        | 2.8   |
| Oksygenopptak             |        |        | 0.3             |           |                  |        |              |        |       |
| Suspendert stoff          | 87     |        | 1845            |           | 2135             |        |              |        | 78    |
| Flyktig suspendert stoff  | 48     |        | 1240            |           | 1445             |        |              |        | 36    |
| Kjemisk oksygenforbruk    | 248    |        |                 |           |                  |        |              |        | 92    |
| Biokjemisk oksygenforbruk |        |        |                 |           |                  |        |              |        | 15    |
| Nitritt - nitrat          |        |        | 13.6            |           |                  |        |              |        |       |
| Total fosfor              |        |        |                 |           |                  |        |              |        |       |
| Ortofosfat                |        |        |                 |           |                  |        |              |        |       |

x) NB! Anlegget hadde for kort tid siden blitt tømt for slam.

| 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 | Forbindelse luftet. -       |         | ●            |
| 4               | Overløpsrenne sed. 1  |         |              | 18 | Flokkulering               |         |              | 32 | sed. 2                      |         |              |
| 5               | Flyteslam »           |         |              | 19 | Overløpsrenne sed. 3       |         |              | 33 | Renhold                     |         | ●            |
| 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 | Flåke         | ●  |     |             | 53 |  |    |     |             |
| 44           | Driftsskjema   | ●  |     |             | 49 | Hov           | ●  |     |             | 54 |  |    |     |             |
| 45           | Termometer     | ●  |     |             | 50 | Siktedypskive | ●  |     |             | 55 |  |    |     |             |
| 46           | Målesylinder   | ●  |     |             | 51 | Oksygen meter |    |     |             | 56 |  |    |     |             |
| 47           | Imhoffbeger    | ●  |     |             | 52 | pH - meter    |    |     |             | 57 |  |    |     |             |

| KOMMENTARER   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Pkt. 8: Avsetning i luftetank (ca. 30 cm). Pkt. 9: Sikkerhetsventil blåser. Pkt. 11: Overløpsrenne trekker noe ujevnt. Pkt. 12: Flyteslam i innløps-sylinder meget vanskelig å fjerne. Pkt. 23 - se pkt. 31: Pkt. 28: For høyt støynivå. Blåsemaskiner bør plasseres i eget rom. Pkt. 31: Forbindelsesrøret mellom luftetank og sedimenterings-tank heller den gale vei. Dette forårsaker oppstuvning i bassenger og innløpsrenne og feil registrering av vannføring. Pkt. 32: Anlegget er meget tungvint å rengjøre. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

### VURDERING – KONKLUSJON

Våler renseanlegg er et biologisk anlegg dimensjonert for 1000 personekvivalenter. Anlegget mottar avløpsvann fra 750 personer pluss et lite slakteri. Anlegget ble bygget i 1974.

Resultatene fra vår driftsundersøkelse viser at anlegget på undersøkelsesdagen renseteknisk fungerer noenlunde bra. Således ble innholdet av biokjemisk oksygenforbrukende stoff i utløpsvannet funnet til 15 mg O/1. Det lave innhold av suspendert stoff i luftebassenget skyldes at noe slam ble tømt for kort tid siden. Anlegget er beheftet med en rekke driftstekniske feil og svakheter som gjør en god drift vanskelig.

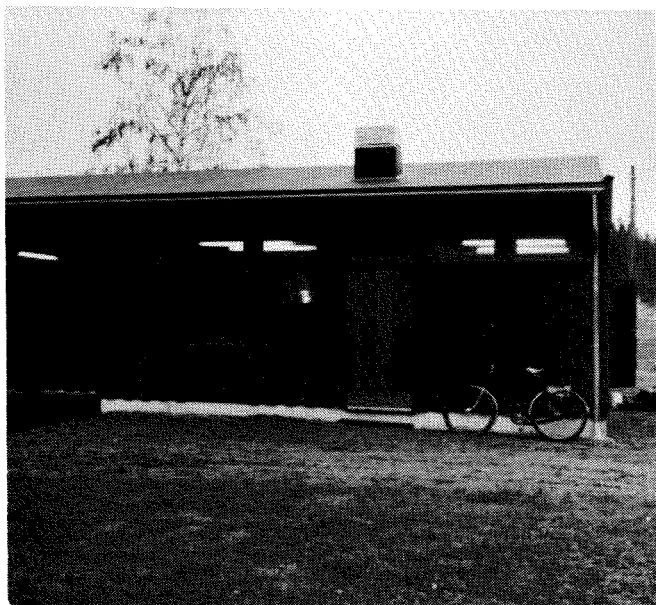
Det ble funnet et ca. 30 cm tykt lag av avsatt slam i bunn av luftebassenget. Ved at slam bygges opp på bunn og går i forråtnelse, vil dette kunne forgifte den tilsiktede biologiske renseprosess, slik at rensingen til slutt kan opphøre. Årsaken til at slammet setter seg på bunn, er for dårlig omrøring i luftebassenget, noe som trolig skyldes igjentetting av lufterne. Det bør derfor vurderes om lufterne bør utskiftes.

Det var også oppstuvning gjennom anlegget slik at vannet stuvet seg opp helt til innløpet. Vannføringsmålingene blir derfor gale. Oppstuvningen kan skyldes at kanalene har for lite fall eller at det er for trange forbindelser mellom rensenhetene. Overføringsrøret fra luftebasseng til sedimenteringsbasseng hadde gal helning. Ved at dette røret har et svakt fall mot sedimenteringsbassenget, vil luften som ledes med det aktive slam, strømme mot strømningsretningen på grunn av oppdriften. Luften i dette røret vil derfor skape en oppstuvning mellom sedimenterings- og luftebasseng. Helningen på dette røret bør derfor forandres slik at det ligger vannrett eller har en stigning.

Fjerning av flyteslam fra innløpssonen i sedimenteringsbassenget var meget tungvint. Det anbefales derfor å installere en mammutpumpe for flyteslamavdrag inne i innløps-sylinderen.

Støynivået i anlegget var altfor høyt. Midt i anlegget ved nedgangen til kjelleretasjen, var således støynivået 93 db(A). På grunn av det høye støynivået, må blåsemaskinene flyttes til et eget støyisolerert rom.

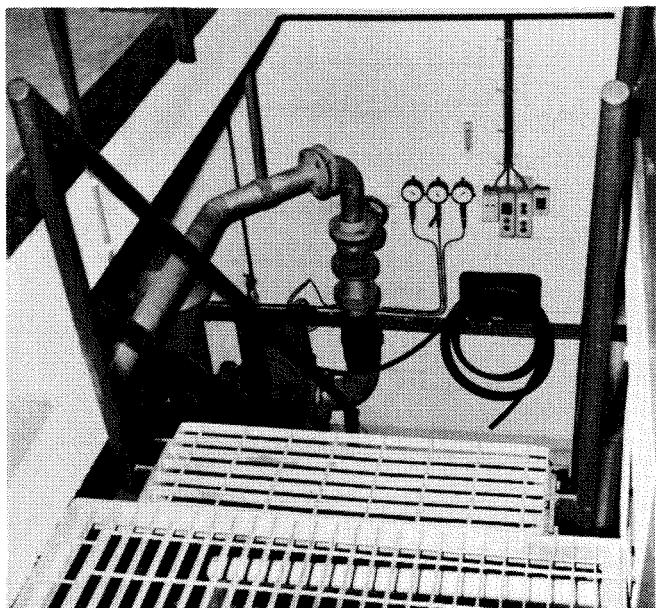
Sikkerhetsventilen til den ene av blåsemaskinene blåste. Dette kan skyldes at ventilen var i uorden eller at trykkfallet over luftesystemet var blitt for stort på grunn av igjentetting av luftesystemet.



Våler renseanlegg.



Det var meget tungvint å fjerne flyteslam fra innløpssylinderen i sedimenteringsbassenget.



Blåsemaskinene var plassert i kjelleretasjen uten noen form for skjerming mot støy. Dette forårsaket et uakseptabelt støynivå i renseanlegget.



Anlegget var tungvint å holde rent. F.eks. i denne rørkanal mellom sedimenterings- og luftebasseng samlet det seg skitt som var vanskelig å få fjernet.



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

| DRIFTSUTSTYR      |    |     |         |                  |    |     |         |    |    |
|-------------------|----|-----|---------|------------------|----|-----|---------|----|----|
|                   | Ja | Nei | Bør     |                  | Ja | Nei | Bør     |    | Ja |
|                   |    |     | skaffes |                  |    |     | 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: Parshallrenne plassert for høyt slik at vann blir stående i ristkanalen. Pkt. 4: Meget vanskelig å få rengjort del av overløpsrenne. Pkt. 16: Kjemikaliedosering under utbedrelse. Pkt. 19: Overløpsrenne trekker noe ujevnt. Pkt. 28: For høyt støynivå i bassenghall (skyldes doseringspumpe). Pkt. 31: Driftsvanskeligheter ved doseringspumpe ved at denne av og til flommer over. Pkt. 32: Håndtak på luke stikker 20 cm over gangbane og er således lett å snuble i. Pkt. 33: Målerenne foran flokkulering registrerer feil vannføring.</p> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

### VURDERING – KONKLUSJON

Rena renseanlegg er et kjemisk fellingsanlegg dimensjonert for 5000 personekvivalenter. Det er tilknyttet en bebyggelse som tilsvarer ca. 1200 personekvivalenter. Anlegget er således lavt belastet.

Anlegget var startet opp ca. 3 uker før vårt besøk. Driften av anlegget var derfor i innkjøringsfasen. Resultatene av driftsundersøkelsen viser at utløpsvannet hadde et innhold av suspendert stoff og biokjemisk oksygenforbrukende stoff på henholdsvis 33 mg/l og 5 mg O<sub>2</sub>/l. Total fosfor i utløpsvannet var 0.17 mg P/l. Disse gode resultater må delvis sees i sammenheng med innløpsvannets lave innhold av de nevnte forurensningsparametre. Dette henger sammen med at en god del av nettet er anlagt som kombinert system.

Ved null vannføring stod det mye vann i kanalen mellom Parshallrennen og den maskinrensede rist. Dette vannet forplanter seg også til kanalen ved den håndrensede rist, fordi lukene til denne ikke er tette. Vannet under den håndrensede rist går derfor i forråtnelse slik at det oppstår vond lukt ved ristene. Utforming av kanalene burde ha vært slik at de var tørre ved null vannføring.

Kanalen fra forsedimenteringsbassenget til flokkuleringskamrene hadde for stort fall inn mot måleren slik at hastigheten trolig ble overkritisk. Målerenna vil derfor registrere feil vannføringsmåling.

Den ene av overløpsrennene i forsedimenteringsbassenget var plassert under en gangbane av betong. På grunn av dette, er det ikke mulig å få kontrollert om denne trekker jevnt. Renhold av renna vil også bli meget vanskelig.

Støynivået i bassenghallen ble målt til 85 dB(A). Dette er et altfor høyt støynivå. Grunnen til det høye støynivå, skyldes at kjemikaliesiloen er plassert midt i anlegget, og at selve doseringrommet ikke er kledd inn som et selvstendig rom. I dette tilfelle var det noe galt med doseringspumpe slik at denne støyte noe. Støyen ble forsterket på grunn av sjakten ned til doseringsplassen. Støy fra doseringsrommet vil derfor være meget ømtålelig på grunn av den trompetvirkning den omtalt sjakt representerer.

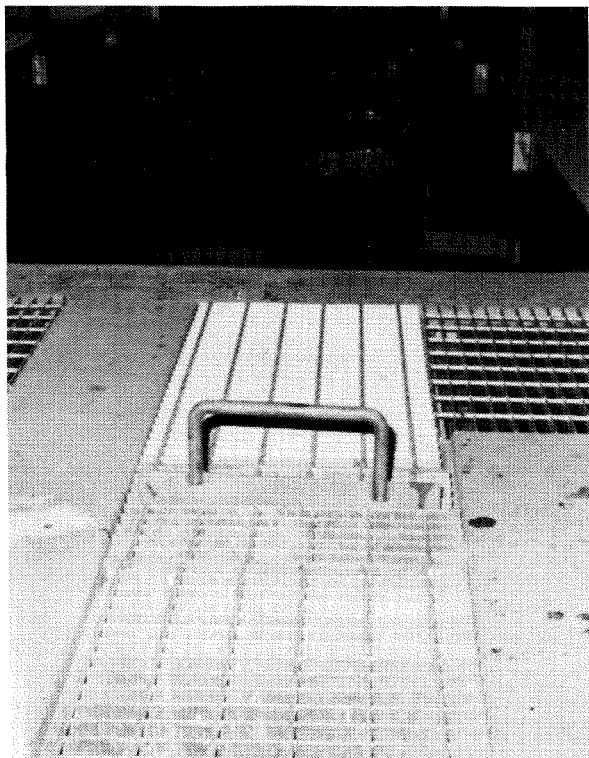
Utstyret for kjemikaliedoseringen var heller ikke i orden slik at det ble dosert for mye aluminiumsulfat. Dette kan også sees av pH-verdiene i flokkuleringskamrene.





Rena renseanlegg.

Håndtak for luke stikker opp av gangbanen og er lett å snuble i.



Ved null vannføring blir det fremdeles stående vann i ristkanalen. Vannet i omløpskanalen går derfor i forråtnelse.

