

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

PRA 2.10

O – 52/75

Driftsundersøkelse av renseanlegg
i
Aust-Agder

Oslo, 15. november 1976

Siv.ing. Bjarne Paulsrud

Siv.ing. Christen Harr

Instituttssjef Kjell Baalsrud

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side:
OVERSIKT OVER RENSEANLEGG I AUST-AGDER	3
INNLEDNING	4
MÅLEMETODER OG -UTSTYR	5
BJORÅVIKA RENSEANLEGG	EVJE OG HORNNES 6
EVJEMOEN RENSEANLEGG	EVJE OG HORNNES 9
BLAKSTAD RENSEANLEGG	FROLAND 12
KRÆMER'S RENSEANLEGG	GRIMSTAD 15
AKLAND RENSEANLEGG	RISØR 17
HOLMEN VERFT'S RENSEANLEGG	RISØR 20
BROKKE RENSEANLEGG	VALLE 23
RYSSTAD RENSEANLEGG	VALLE 26
VALLE RENSEANLEGG	VALLE 29
MYRA RENSEANLEGG	VEGÅRSHEI 32
ELLEFSEN'S RENSEANLEGG	ØYESTAD 35
GJERULDSEN'S RENSEANLEGG	ØYESTAD 37
SKJEGGEDAL'S RENSEANLEGG	ØYESTAD 39
ÅMLI RENSEANLEGG	ÅMLI 41



NIVA – 76



- 1 Bjøråvika
- 2 Evjemoen
- 3 Blakstad
- 4 Kræmer
- 5 Akland
- 6 Holmen Verft
- 7 Brokke
- 8 Rysstad
- 9 Valle
- 10 Myra
- 11 Ellefsen
- 12 Gjeruldsen
- 13 Skjeggedal
- 14 Åmli

RENSEANLEGG I AUST-AGDER

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

INNLEDNING

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

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

MÅLEMETODER OG -UTSTYR

Det gis her en kort beskrivelse av det feltutstyr som er brukt ved undersøkelserne. Øvrige analyser er utført etter de vanlige metoder som benyttes ved NIVA's rutinelaboratorium.

Sedimenterbart stoff

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

Slamvolum

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

pH

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

Oksygeninnhold

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

Oksygenopptak

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

Mikroskopering

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

Støy

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

ANLEGGSDIAGNOSE									
	I orden			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 Plass for journalføring			●
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		● NB!	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			

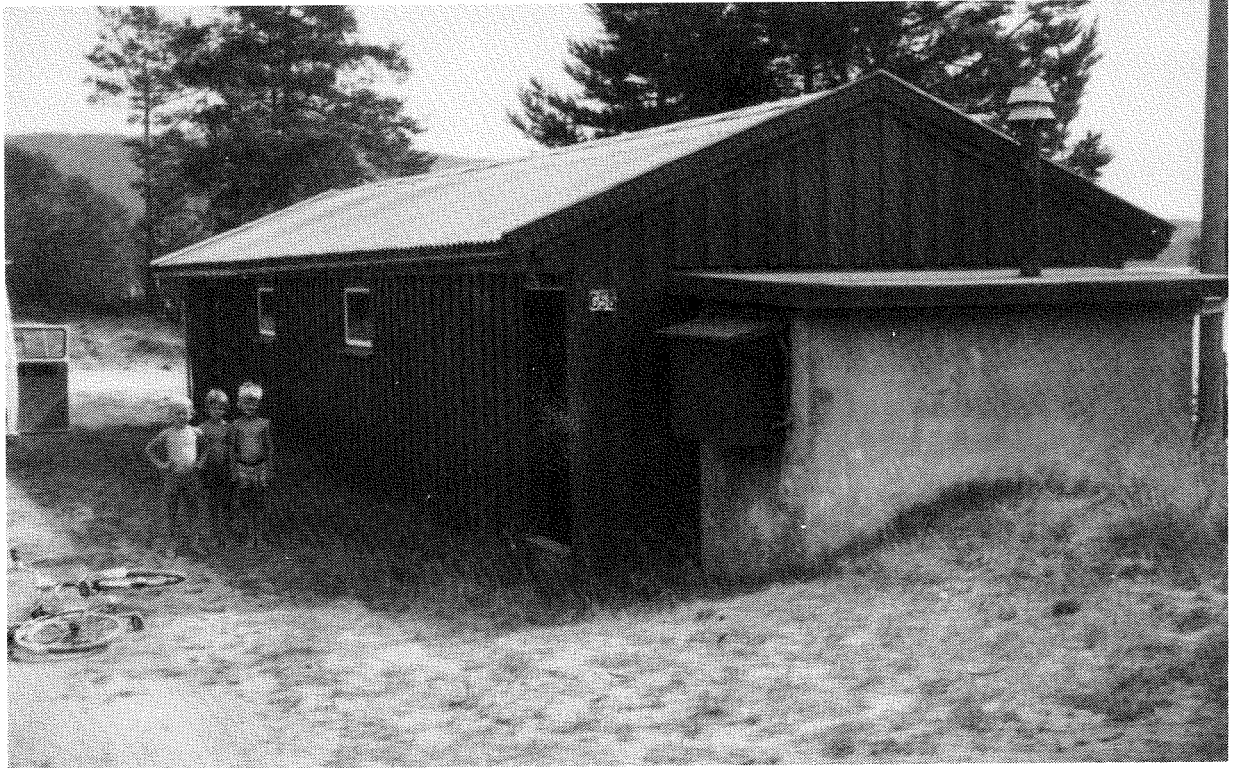
KOMMENTARER

Pkt. 2: Det er for stor stavavstand på risten. Pkt. 8: Det ligger mye materiale (sand) på bunnen av første kammer i luftetanken da det ikke er sandfang ved anlegget. Denne sanden bør fjernes før den tetter igjen og vanskeliggjør opptak av diffusorlufterne. Pkt. 9: Kompressoren ved anlegget har så stor kapasitet at det må slippes ut overskuddsluft både gjennom sikkerhetsventilen og gjennom en åpning på hovedlufterøret i den motsatte ende av luftetanken. Dette øker støynivået betydelig. Pkt. 12: Det mangler skumskjerm langs den ene utløpsrennen i sedimenteringstanken. Dette bør installeres. Pkt. 23: Det er ikke noe opplegg for vannføringsmålinger ved anlegget. Pkt. 26: Det er bare kaldt vann på anlegget. Pkt. 31: Det er ingen skikkelig plass for journalføring ved anlegget.

VURDERING – KONKLUSJON

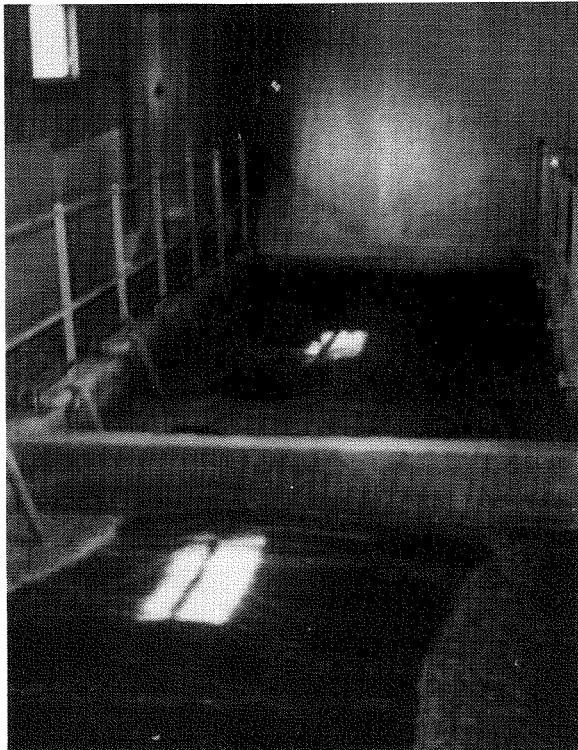
Dette er et gammelt renseanlegg (1965) som er bygget i tilknytning til et lite boligfelt for Forsvaret. Anlegget har et uisolert overbygg, og det er kummerlige arbeidsforhold der. Ved bygging av nytt renseanlegg for Evjemoen leir, synes det naturlig at Bjoråvika renseanlegg nedlegges og avløpsvannet pumpes over dit.

Ved vårt besøk på anlegget var det midlertidig brudd på strømtilførselen (ca. 4 timer), og det ble ikke tatt ut noen prøver for analyse da disse neppe ville være representative. Det var aktivt slam i luftetanken og ut fra driftsjournalen så det ut som om anlegget fungerte tilfredsstillende. Driftsoperatøren kunne fortelle at han hadde hatt en del problemer med fromasj-lignende flyteslam i sedimenteringstanken, spesielt om sommeren, men at dette hadde bedret seg etter at han økte vannføringen gjennom anlegget ved tilførsel av rentvann til anleggets innløp. Årsaken til flyteslammet, er sannsynligvis nitrifikasjon i luftetanken p.g.a. lav belastning (lang oppholdstid) og tilhørende denitrifikasjon i sedimenteringstanken med utvikling av nitrogengass som river med seg slampartikler opp til overflaten. En øket vannføring vil senke oppholdstiden og derved også muligens hindre nitrifikasjonsprosessen, som forøvrig er et tegn på at den biologiske nedbrytningen går tilfredsstillende. En bevisst økning av vannføringen skal man imidlertid være forsiktig med, slik at en ikke overskrider sedimenteringstankens kapasitet.

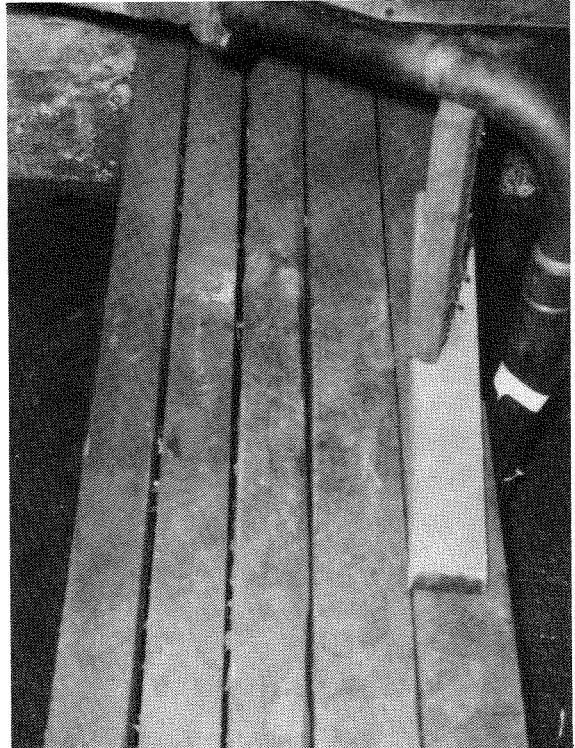


Bjoråvika renseanlegg.

Bildet viser det to-kamrete luftbassenget med gangbaner ved siden av hvor det ikke var støpt gulv. Overbygget var uisolert.



Sedimenteringsbassenget med utløpsrenner uten skumskjerm. Bassenget var overdekket med løse treplanker som tjente som gangbane.



ANLEGGSDIAGNOSE

	i orden			i orden			i orden	
	i	ikke i		i	ikke i		i	ikke i
1 Regnvannsoverløp			15 Pumping oversk.slam sed. 2			29 Korrosjon, rekkv., gangbane	●	
2 Rist m/utstyr		●	16 Kjemikaliedosering			30 Korrosjon, maskinelt utstyr	●	
3 Sandfang m/utstyr			17 Kjemikalieinnblanding			31 Innløp med fordeling		●
4 Overløpsrønne sed. 1			18 Flokkulering			32		
5 Flyteslam »			19 Overløpsrønne sed. 3			33		
6 Slamskråpe etc. »			20 Flyteslam »			34		
7 Slampumpe »			21 Slamskråpe, etc. »			35		
8 Omrøring luftetank		●	22 Slampumpe »			36		
9 Luftere/blåseskinner		●	23 Vannføringsmåling	●		37		
10 Luftmengder			24 Kloreringsutstyr			38		
11 Overløpsrønne 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		
43 Driftsinstruks			●						
44 Driftsskjema	●								
45 Termometer	●								
46 Målesylinder	●								
47 Imhoffbeger	●								
48 Rake				●					
49 Hov				●					
50 Siktedypskive				●					
51 Oksygen meter					●				
52 pH-meter					●				
53									
54									
55									
56									
57									

KOMMENTARER

Pkt. 2: Det er for stor stavavstand på de to ristene, og det er dessuten vanskelig å komme til for rengjøring. Pkt. 8: Det ligger mye tyngre materiale (sand) på bunnen av første kammer i luftetankene da det ikke er sandfang ved anlegget. Dette har medført delvis tilstopping av diffusorlufterne og sanden bør fjernes. Pkt. 9: Kompressoren ved anlegget har altfor stor kapasitet slik at overskuddluft må slippes ut både gjennom sikkerhetsventilen og gjennom en åpning på hovedlufttrøret i den motsatte ende av luftetankene. Dette øker støynivået betydelig. Pkt. 12: Det mangler skumskjerner langs utløpsrønnen i det ene sedimenteringsbassenget. Pkt. 28: Støynivået er uholdbart høyt på anlegget, spesielt ved innløpet (110 dB(A)), hvor bl.a. daglige vannføringsmålinger utføres i tillegg til vanlig ettersyn og vedlikehold av kanaler og kloakk-kvern. Pkt. 31: Fordelingen av avløpsvann til de to linjene i anlegget er ulik (ved vårt besøk gikk det ca. 100% mer i den ene linjen). Selve fordelingen er støpt inn i en vegg og kan ikke justeres. Skjevbelastningen fører til hyppig slamflukt fra det ene sedimenteringsbassenget, men forøvrig er sedimenteringsenhetene hydraulisk overbelastet uansett.

VURDERING – KONKLUSJON

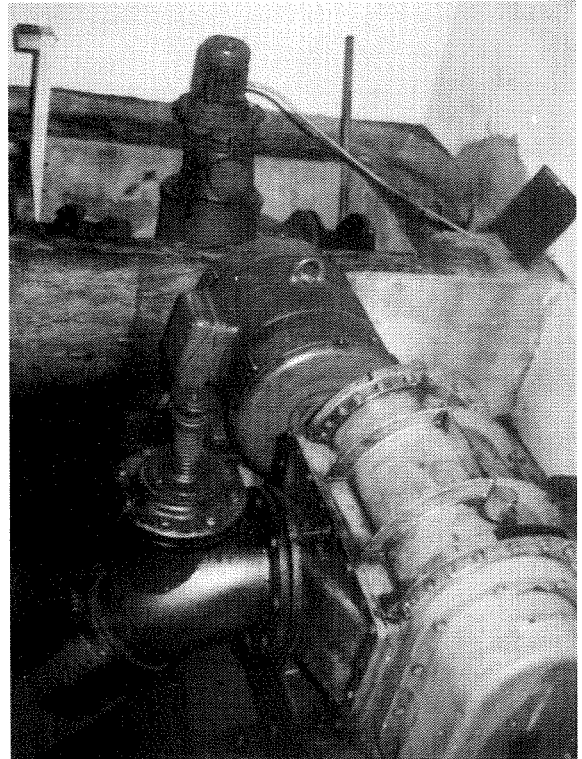
Anlegget er bygget i tilknytning til militærleiren på stedet og har vært i drift siden 1965. Avløpsvannet fordeles på to parallelle linjer, og det er satt opp et uisolert trebygg over det hele.

Ved vårt besøk hadde strømtilførselen til anlegget akkurat vært brutt i noen timer (se Bjoråvika), og det hadde derfor ingen hensikt å ta ut noen prøver for analyse. Det ble imidlertid fortalt at man hadde hyppig slamflukt fra sedimenteringsbassengene, og det faktum at det aldri har vært tatt ut overskuddslam fra anlegget på normalt vis, tyder på det samme. Problemene med for små sedimenteringsbassenger er blitt ytterligere forsterket ved at det er ulik fordeling av avløpsvannet på de to parallelle linjene (vannføringen gjennom den ene linjen var dobbelt så stor som gjennom den andre).

Det foreligger planer for ombygging av anlegget til et primærfellingsanlegg med atskillig større kapasitet, og det er derfor ingen grunn til å komme med noen forslag til forbedringer på det eksisterende anlegg.



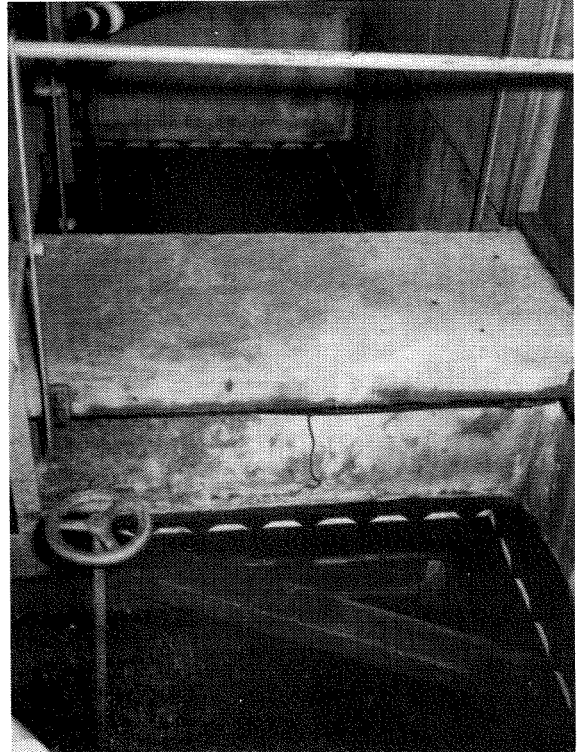
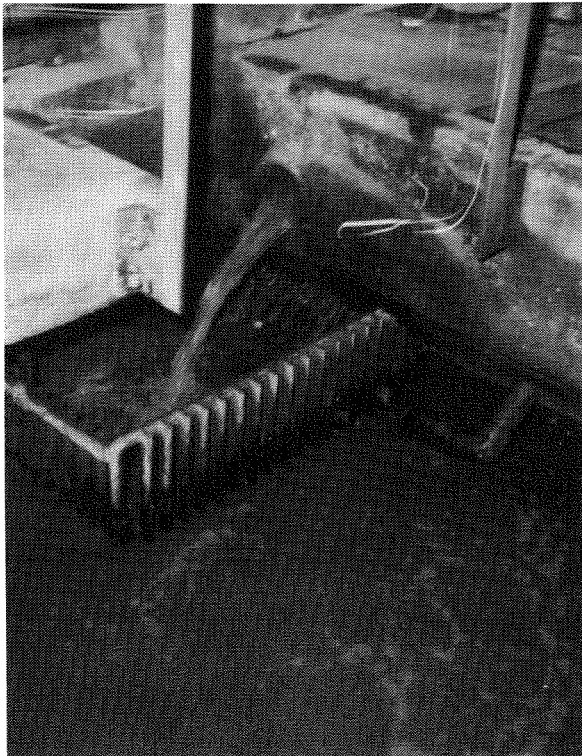
Evjemoen renseanlegg.



Innløpsarrangementet (med kvern) og kompressoren var plassert sammen i et lite rom hvor det var fryktelig varmt og et uakseptabelt høyt støynivå.

Ristene ved innløpet til de to parallelle luftebassengene hadde for stor stavavstand og var også vanskelig å komme til for rengjøring.

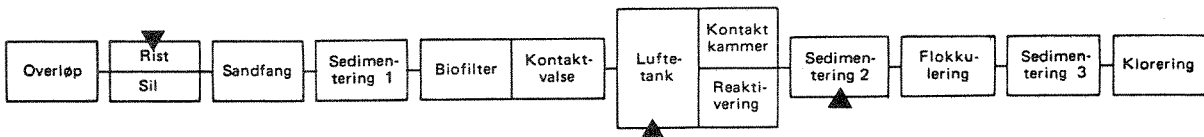
Det ene av de to sedimenteringsbassengene manglet skumskjermer langs utløpsrenna.



BLAKSTAD RENSEANLEGG

Anleggets navn	Blakstad	Anleggstype	Biologisk	Dato	26/10-76
Anleggets eier	Froland kommune	Dim. belastning (personer)	1000	Undersøkt av	Paulsrud/Harr
Kommune	Froland	Driftsoperatør(er)	Torvald Gauslå	Utslippssted	Nidelva
Fylke	Aust-Agder	Driftsoperatørkurs	Ja <input type="checkbox"/> Nei <input checked="" type="checkbox"/>		

FLYTESKJEMA



FOR-TYK-KING	STABILISERING			LAGRING		AVVANNING				DEPONERING			
	Aerob	Anaerob	Kalk	Med luft	Uten luft	Sentri-fuge	Silbånd-press	Filter-press	Tørke-seng	Lagune	Fyll-plass	Jord-bruk	Parker etc.

TEGNFORKLARING:

- ▲ Angir de enheter som finnes på anlegget
 Ⓜ Angir doseringspunkt og kjemikalietype

BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: ca. 900

Type industri tilknyttet:

Ledningsnett: Kombinert
 Separat

Pumping inn på anlegget: Ja Gravitasjon de
 Nei siste 500 m.

Målested	V-overløp ved utløpet (med limnigraf)							
Vannføring (l/s)	2	5,5						
Tidspunkt	12.00	12.30						

Returslammengde (l/s): 10

Overskuddslammengde: ca. 20 m³ pr. år.

Kjemikaliedosering:

Støy: Oppholdsrom med kompressorer: 100 dB(A). Bassengrom: 87 dB(A).

ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

	Innløp	Sed. 1	Luftetank	Luftetank	Slamretur	Sed. 2	Aerob slamstab.	Sed. 3	Utløp
Temperatur	°C		19,1				18,3		
Siktedyp	cm					30 ^x			
Sedimenterbart stoff	ml/l								370
Slamvolum (30 min.)	ml/l		980		1000		980		
pH		6,9	6,8				6,4		
Oksygeninnhold	mgO ₂ /l		1,2			0,5	0,6		
Oksygenopptak	mgO ₂ /l/min.								
Suspendert stoff	mg/l	43	5040		8290		6820		1580
Flyktig suspendert stoff	mg/l	28	4130		6850		5290		1190
Kjemisk oksygenforbruk	mgO/l	93							2215
Biokjemisk oksygenforbruk	mgO ₂ /l								240
Nitritt - nitrat	mgN/l		0,1						
Total fosfor	mgP/l								
Ortofosfat	mgP/l								

x) Markert slamteppe. Målinger utført da det ikke var pumping inn til anlegget.

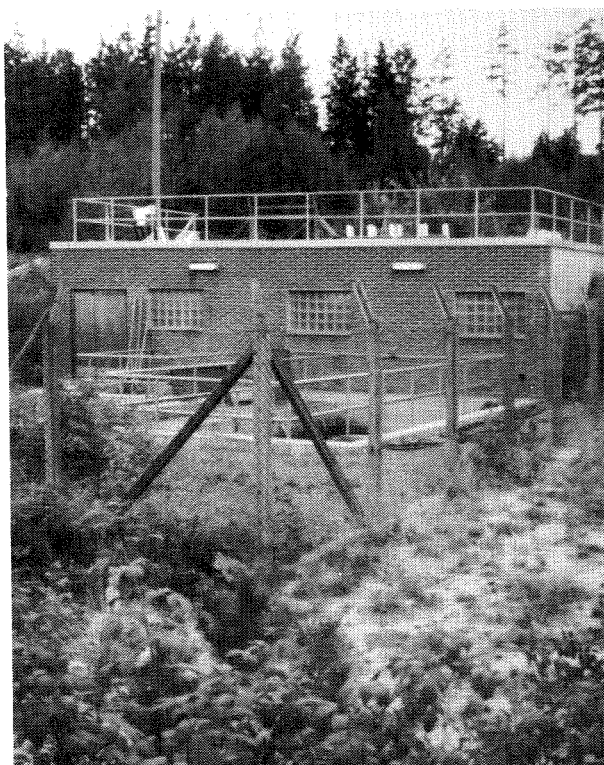
ANLEGGSDIAGNOSE															
			i orden	ikke i orden				i orden	ikke i orden						
1	Regnvannsoverløp				15	Pumping oversk.slam sed. 2		●		29	Korrosjon, rekkv., gangbane		●		
2	Rist m/utstyr			●	16	Kjemikaliedosering				30	Korrosjon, maskinelt utstyr		●		
3	Sandfang m/utstyr				17	Kjemikalieinnblanding				31	Slamstabiliseringstank			●	
4	Overløpsrenne sed. 1				18	Flokkulering				32					
5	Flyteslam »				19	Overløpsrenne sed. 3				33					
6	Slamskrape etc. »				20	Flyteslam »				34					
7	Slampumpe »				21	Slamskrape, etc. »				35					
8	Omrøring luftetank			●	22	Slampumpe »				36					
9	Luftere/blåsemaskiner			●	23	Vannføringsmåling			●	37					
10	Luftmengder			●	24	Kloreringsutstyr				38					
11	Overløpsrenne sed. 2			●	25	Spylevann for renhold			●	39					
12	Flyteslam »			●	26	Vask m/varmt vann			●	40					
13	Slamskrape etc. »			●	27	Rekkverk, sikringsutstyr			●	41					
14	Returslamføring »			●	28	Støy			●	42					
DRIFTSUTSTYR															
			Ja	Nei	Bør skaffes				Ja	Nei	Bør skaffes				
43	Driftsinstruks		●			48	Rake		●			53			
44	Driftskjema		●			49	Hov		●			54			
45	Termometer		●			50	Siktedypskive		●			55			
46	Målesylinder		●			51	Oksygen meter			●		56			
47	Imhoffbeger		●			52	pH - meter			●		57			
KOMMENTARER															
<p>Pkt. 2: Risten har for stor stavavstand til å fjerne det den egentlig burde. Pkt. 10: Oksygeninnholdet er for lavt i luftetanken. Dette skyldes at det er altfor mye slam der (980 ml/l). Det høye slaminnholdet forårsaker også betydelig slamflukt fra sedimenteringsbassenget når pumpene på nettet slår inn. Det må tømmes slam fra luftetanken så snart som mulig. Pkt. 11: Utløpsrennen må justeres slik at den trekker av vannet jevnt langs hele lengden. Pkt. 12: Flyteslamavdraget er helt neddykket og kan ikke reguleres i høyden. Pkt. 23: Vannføringsmåleren viser feil da det har kommet for mye slam i limnigrafens flottørkammer. Pkt. 26: Det bør installeres vask med varmt vann på anlegget. Pkt. 28: Støynivået er altfor høyt (100 dB(A)) og kompressorene bør bygges inn i et isolert rom. Pkt. 31: Det er ikke dekanteringsutstyr for slamvann i stabiliseringstanken. Som en provisorisk løsning benyttes en lenspumpe.</p>															

VURDERING – KONKLUSJON

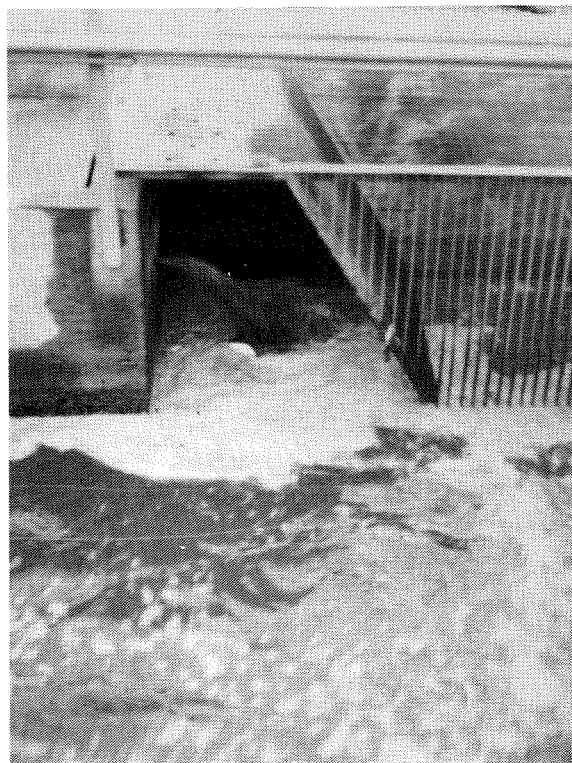
Anlegget er bygget i 1968, og det er bare sedimenteringsbassenget og et kombinert kompressorrom/oppholdsrom som er overbygget.

Ved vårt besøk på anlegget gikk det store mengder slam i utløpet hver gang pumpene ute på nettet slo inn. Stikkprøven av utløpsvannet viste et innhold av suspendert stoff på 1580 mg/l, kjemisk oksygenforbruk på 2215 mg O₂/l og biokjemisk oksygenforbruk på 240 mg O₂/l. Dette er helt utilfredsstillende forhold. Årsakene er sannsynligvis flere, bl.a. at det var for mye slam i anlegget (slamvolum: 980 ml/l, suspendert stoff: 5040 mg/l) og at slammet hadde dårlige sedimenteringsegenskaper (slamvolumindeks: 980/5,04 = 195 ml/g), men først og fremst at det ikke var samsvar mellom pumpekapasiteten ute på avløpsnettet og sedimenteringstanken kapasitet. Det lave oksygeninnholdet både i luftetank (1,2 mg O₂/l) og slamstabiliseringstank (0,6 mg O₂/l) er sannsynligvis forårsaket av det høye slaminnholdet begge steder. Ved uttak av slam fra disse tankene burde dette rette på seg så sant kompressorene har tilstrekkelig kapasitet og lufterne ikke er gjentettet.

Det arbeides med planer for utbygging av dette renseanlegget, men inntil så skjer, vil det være en fordel å få utbedret de forhold som er nevnt under "Kommentarer" ovenfor.

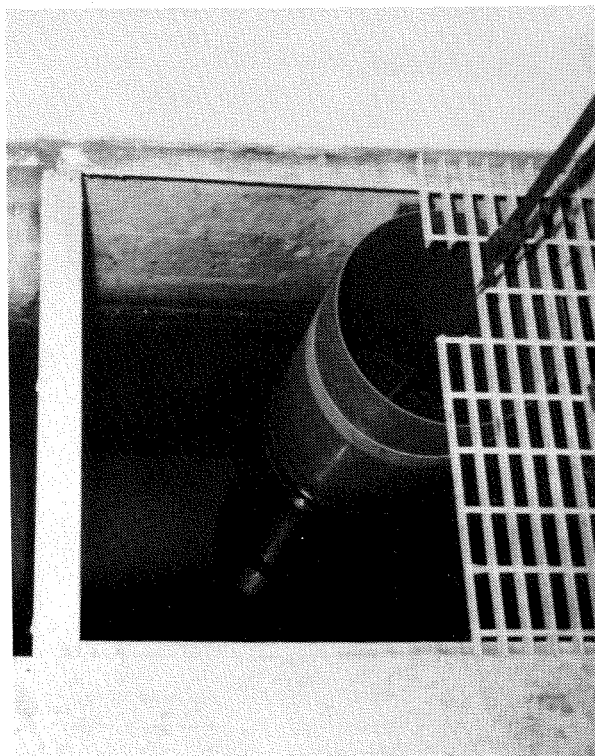


Blakstad renseanlegg.

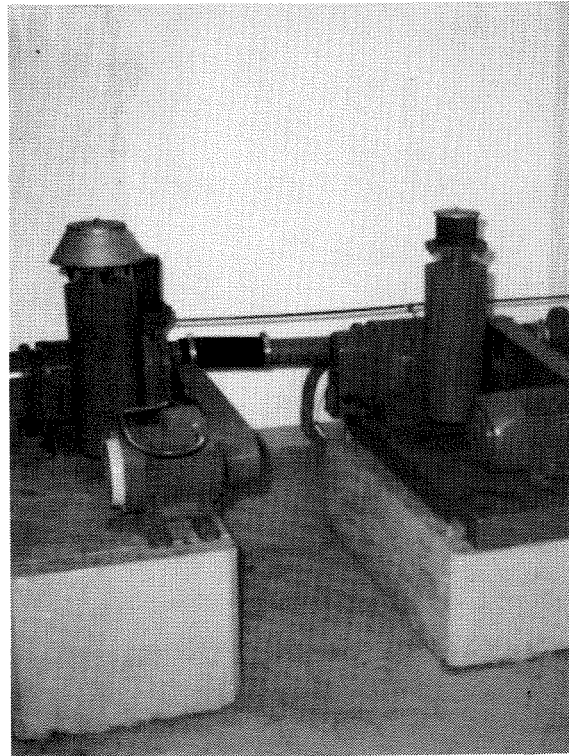


Innløpet til luftetanken passerte en rist som hadde altfor stor stavavstand. Returslammet munner ut innunder rista.

V-overløp ved utløpet med flottørkammer for limnigrafen. P.g.a. stor slamflukt var dette fullt av slam og vannføringsmålingene ble feil.



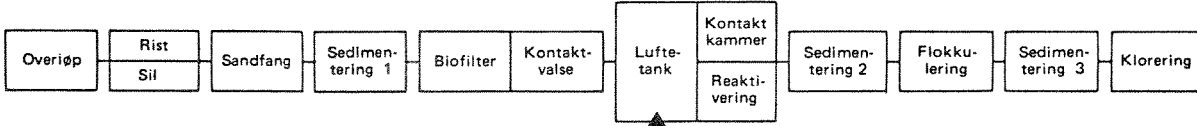
Disse to kompressorene sto i oppholdsrommet og forårsaket et støynivå på 100 dB(A).



KRÆMER'S RENSEANLEGG

Anleggets navn	Kræmer	Anleggstype	Biologisk (Flygt 4291)	Dato	18/8-76
Anleggets eier	Hagb. Kræmer	Dim. belastning (personer)	15	Undersøkt av	Paulsrud/ Harr
Kommune	Grimstad	Driftsoperatør(er)	Kjell Pedersen	Utslippssted	Sømkilen
Fylke	Aust-Agder	Driftsoperatørkurs	Ja <input type="checkbox"/> Nei <input checked="" type="checkbox"/>		

FLYTESKJEMA



FOR-TYK-KING	STABILISERING			LAGRING		AVVANNING				DEPONERING			
	Aerob	Anaerob	Kalk	Med luft	Uten luft	Sentri-fuge	Silbånd-presse	Filter-presse	Tørke-seng	Lagune	Fyll-plass	Jord-bruk	Parker etc.

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

BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: Varierende (0-30) Type industri tilknyttet:
 Ledningsnett: Kombinert Pumping inn på anlegget: Ja
 Separat Nei

Målested									
Vannføring (l/s)									
Tidspunkt									

Returslammengde (l/s): _____
 Overskuddslammengde: Tømt slam for ca. 2 år siden.
 Kjemikaliedosering: _____
 Støy: _____

ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

	Innløp	Sed. 1	Luftetank	Luftetank	Slamretur	Sed. 2	Flokkulering	Sed. 3	Utløp x)
Temperatur °C				22,1					
Siktedyp cm									
Sedimenterbart stoff ml/l									
Slamvolum (30 min.) ml/l				850					
pH				6,1					
Oksygeninnhold mgO ₂ /l				1,0					
Oksygenopptak mgO ₂ /l/min.									
Suspendert stoff mg/l				10810					776
Flyktig suspendert stoff mg/l				9820					555
Kjemisk oksygenforbruk mgO/l									955
Biokjemisk oksygenforbruk mgO ₂ /l									265
Nitritt - nitrat mgN/l									0,6
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

Renseanlegget betjener tilsammen seks hytter og er bare i drift om sommeren. Anlegget stoppes da ca. 1 måned etterat tilførselen til anlegget har opphørt.

Denne anleggstypen er basert på diskontinuerlig drift hvor den samme tanken fungerer både som luftetank og sedimenteringstank. Den normale døgnsyklus med perioder for lufting, sedimentering og utpumping av rensset vann styres av et tid-ur. Hele anlegget er nedgravet i bakken, og det er ikke mulig å ta inn- og utløpsprøver fra anlegget.

Prøvene som ble tatt i luftetanken, viser at det var altfor mye slam der (slamvolum= 850 ml/l, suspendert stoff= 10810 mg/l). Ved så høye slamkonsentrasjoner vil ikke slammet ha mulighet til å synke ned under utpumpingsnivået i løpet av sedimenteringstiden, og følgelig vil det pumpes ut slam istedet for rensset vann. Analysene av dekanteringsvannet fra luftetanken viser at dette inneholder mye partikulert stoff (776 mg/l) og innholdet av organisk stoff er også høyt (kjemisk oksygenforbruk= 955 mg O₂/l, biokjemisk oksygenforbruk= 265 mg O₂/l). Med de store slammengdene som var i anlegget ved vårt besøk, vil sannsynligvis utløpsvannet være enda mer forurenset enn det disse tallene angir.

Det lave oksygeninnholdet i luftetanken er sannsynligvis et resultat av for mye slam, men det så også ut som om den ene diffusorlufteren kunne være tett. Det ble fortalt at man hadde hatt sjenerende lukt fra anlegget i sommer, da belastningen var ca. dobbelt så høy som anlegget er dimensjonert for (ca. 15 personer). Alt vann fra takrennene ble nå ført inn på anlegget, men dette skal det rettes på.

Kræmers renseanlegg (mellom prydbusker i forgrunnen).



ANLEGGSDIAGNOSE

	i orden			i orden			i orden	
	●	○		●	○		●	○
1 Regnvannsoverløp	○	●	15 Pumping oversk.slam sed. 2	○	○	29 Korrosjon, rekkv., gangbane	○	●
2 Rist m/utstyr	●	○	16 Kjemikaliedosering	○	○	30 Korrosjon, maskinelt utstyr	○	○
3 Sandfang m/utstyr	●	○	17 Kjemikalieinnblanding	○	○	31 Pumping inn 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	●	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

Pkt. 1 og 31: Det er installert altfor stor pumpe for pumping av avløpsvannet fram til anlegget slik at store vannmengder går i overløpet foran renseanlegget hver gang pumpen trår i funksjon. 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 at 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. 26: Det bør installeres vask med varmt vann. Pkt. 27: Sikringen ved nedstigningen til flyteklokka og ved arbeider på denne er for dårlig.

VURDERING – KONKLUSJON

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 slammene 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 slammene i sirkulasjon i luftetanken, slik at det dannes 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.

Fra en pumpestasjon ute på nettet ble avløpsvannet her pumpet fram til en sandfangskum, hvorfra vannet rant med selvfall til en overløpskum like foran anlegget. Pumpen hadde altfor stor kapasitet (ca. 75 m³/h ved den aktuelle løftehøyde) i forhold til anleggets og innløpsrørets kapasitet (4" ledning), slik at store mengder kloakk gikk urensset i nødoverløpet foran anlegget hver gang pumpen slo inn.

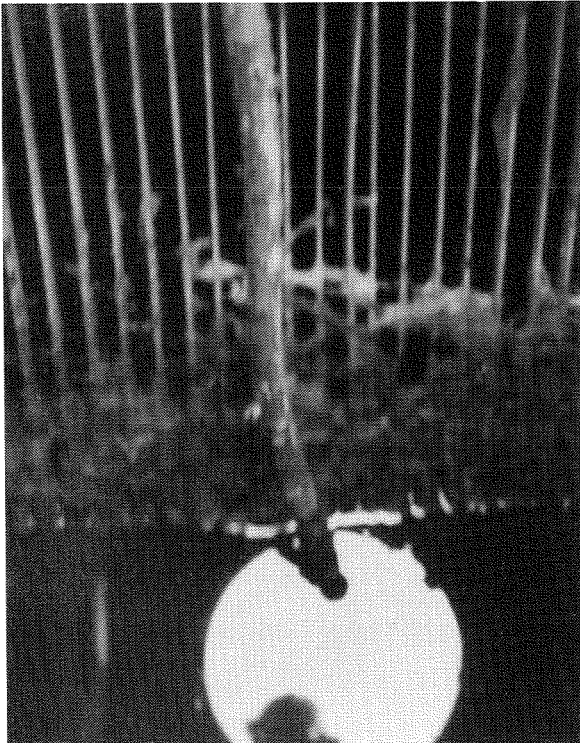
Prøven fra luftetanken viser at det ikke fantes aktivt slam der (slamvolum 0 ml/l, suspensert stoff= 325 mg/l), og det var heller ingen slamansamlinger på bunnen av luftetanken eller sedimenteringstanken. Dette tyder på at avløpsvannet bare er blitt spylt gjennom anlegget når pumpen har slått inn uten at man har fått noen særlig slamavskilling i det hele tatt. Det regulerbare, flytende utløpet fra anlegget var innstilt på nesten laveste vannføring, hvilket har medført at man heller ikke har hatt noen særlig nytte av utjevningsvolumet som den flytende klokken skulle representere.

Dersom dette anlegget skal kunne fungere tilfredsstillende i fremtiden, må det foretas en ombygging, og pumpen ute på nettet må skiftes ut. 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 én eller flere "pakkelsninger" for ombygging av denne anleggstypen.

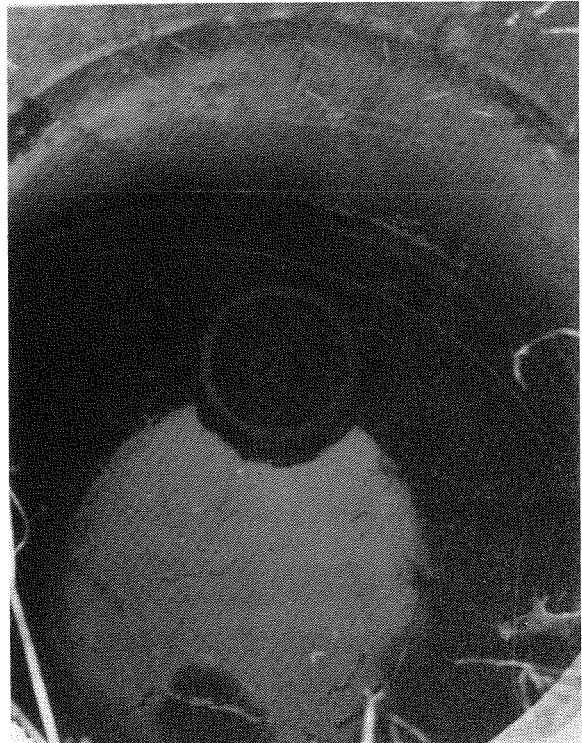


Akland renseanlegg.

Sandfangskummen et stykke foran an-
legget hvor det var plassert en rist.



Overløpskummen umiddelbart foran an-
legget hvor mesteparten av avløpsvan-
net ble ført utenom renseanlegget.



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 rør		●
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			

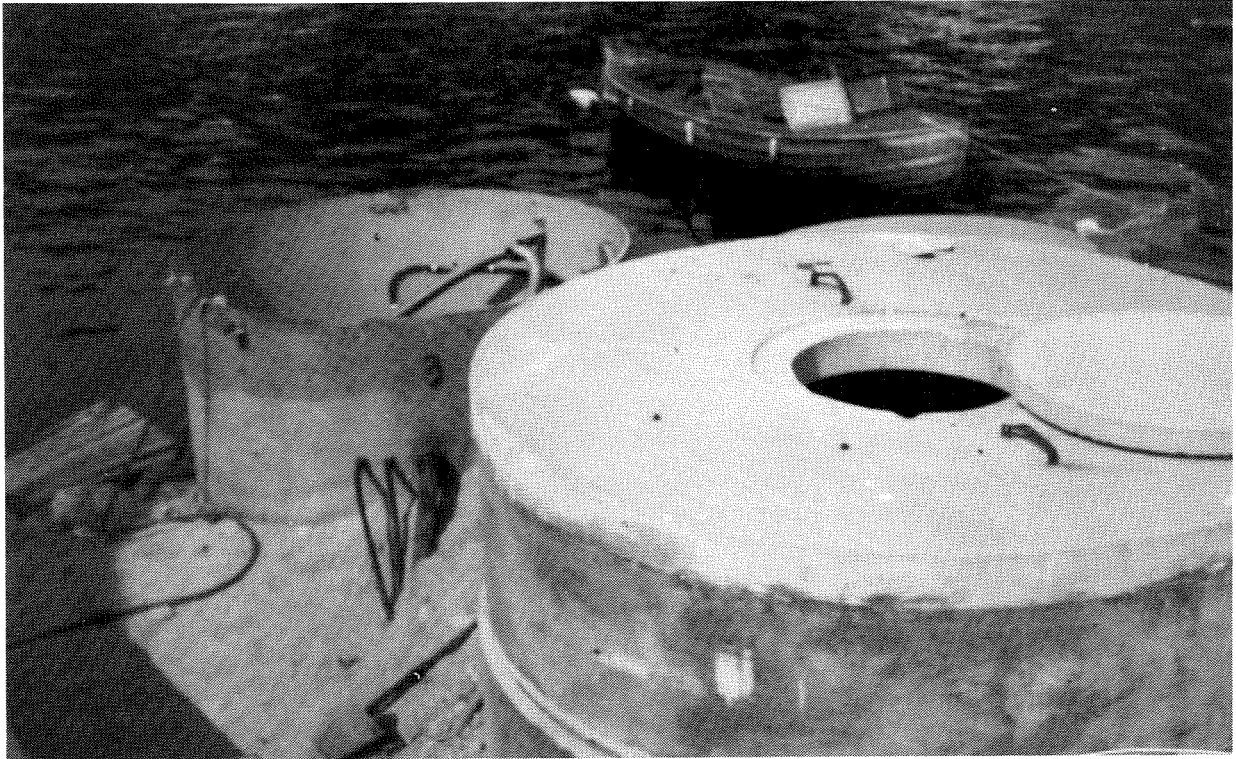
DRIFTSUTSTYR														
		Ja	Nei	Bør skaffes			Ja	Nei	Bør skaffes			Ja	Nei	Bør skaffes
43	Driftsinstruks	●			48	Rake				53				
44	Driftsskjema			●	49	Hov	●			54				
45	Termometer		●	●	50	Siktedypskive	●			55				
46	Målesylinder		●	●	51	Oksygen meter		●		56				
47	Imhoffbeger		●	●	52	pH - meter		●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

KOMMENTARER									
<p>Pkt. 2: Ristkurven er for tungvint å få rengjort. Pkt. 8: Det har samlet seg mye slam på bunnen av reaktiveringstanken. Dette bør fjernes. Pkt. 10: Det er for lavt oksygeninnhold i luftetankene. Årsaken er muligens at anlegget har stått en tid, men det er også mulig at lufterne begynner å gå tett. Pkt. 12: Det lå et tykt flyteslamlag på sedimenteringstanken (ca. 25 cm tykt). Flyteslam må fjernes regelmessig, helst daglig. Pkt. 15: Innstillingen av tiduret for pumping av overskuddslam må sjekkes med leverandøren. Pkt. 23 og 25: Det er kun en hageslange for spyling og det er ingen mulighet for vannføringsmåling. Pkt. 31: Lufteslanger og slamledning ligger uoverdekket (frostproblemer).</p>									

VURDERING – KONKLUSJON

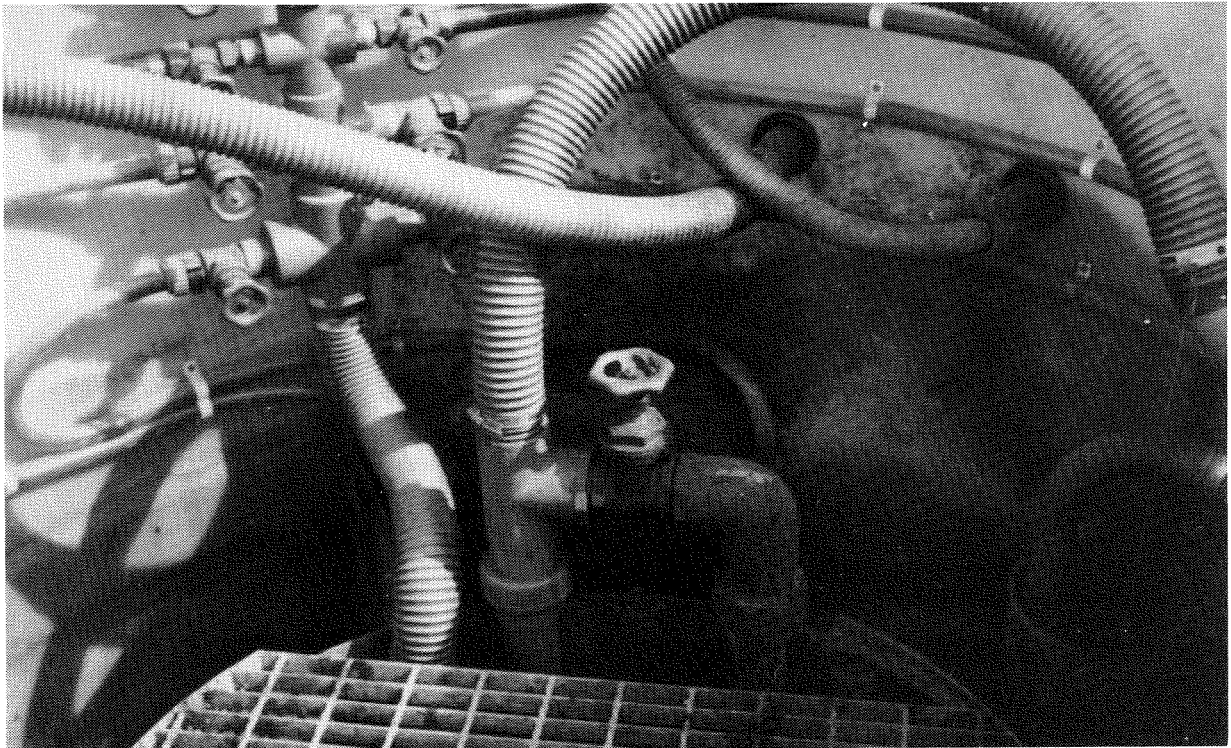
Renseanlegget består av en kum med en utjevningstank med ristkurv nedi samt et slamlager i tillegg til selve biosorpsjonsanlegget. Dette anlegget er svært kompakt og er altfor komplisert driftsmessig sett, med en rekke fordelinger av lufta fra vifta til forskjellige mammutpumper og diffusorluftere.

Anlegget hadde vært ute av drift i tre dager p.g.a. problemer med vifta for lufttilførselen og hadde først blitt satt i gang igjen dagen før vårt besøk. Det var tydelig at anlegget ikke var kommet i skikkelig balanse enda, for returslampumpa pumpet bare vann, og det var lite slam i suspensjon i reaktiveringstanken, mens det lå en hel del slam på bunnen der. Forholdene med returslampumpa ble ordnet før vi tok ut noen prøver. Analysene av utløpsvannet viser at både innholdet av suspendert stoff (124 mg/l) og organisk stoff (KOF= 190 mg O₂/l, BOF₇= 80 mg O₂/l) er for høyt. Det er mulig at en kan få dette anlegget til å virke noenlunde tilfedsstillende, men det forutsetter at driftsoperatøren som har anlegget nå, får en skikkelig innføring i driften av det fra leverandøren. Forøvrig bør en rette opp de forhold som er anmerket under "Kommentarer" ovenfor.



Holmen verft's renseanlegg (kum med utjammings-
tank og overskuddsslamtank i forgrunnen, det
biologiske renseanlegget bakenfor).

Her er det altfor mange fordelinger av lufta til for-
skjellige mammutpumper og diffusorluftere. Det skal nes-
ten ingenting til for at alt dette kommer i ubalanse.



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 Reguleringsvent.før luft			●		
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. 23: Det er tungvint å få målt vannføringen gjennom anlegget. En må fjerne rekkverket mot sedimenteringstanken og stå i selve utløpsrenna for å måle overløpshøyden foran V-overløpet. Pkt. 31: Reguleringen av luft til mammutpumper og luftere skjer ved hjelp av kick-kraner. Disse bør skiftes ut med skikkelige nålventiler.</p>											

VURDERING – KONKLUSJON

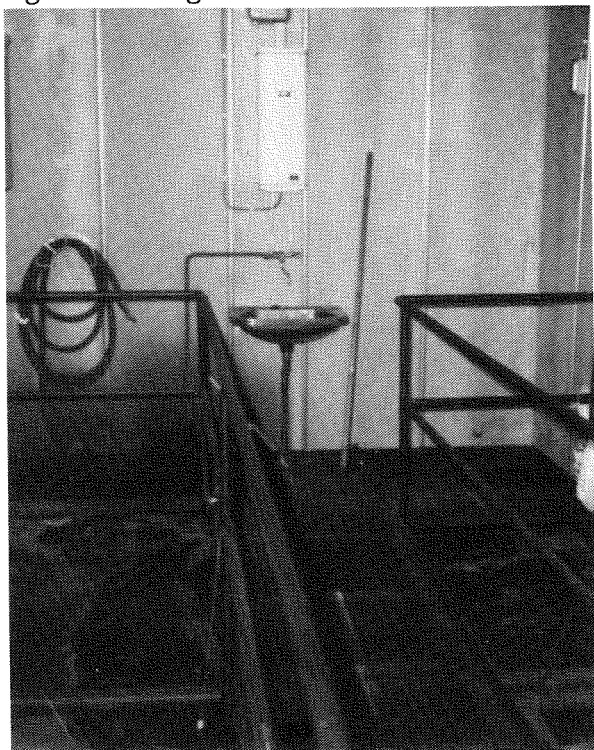
Renseanlegget er bygget i tilknytning til en brakkeleir i forbindelse med kraftutbygging, og det har hittil maksimalt bare vært tilknyttet 25-30 personer. Kommunen har ansvaret for driften av anlegget, og det skal senere tilknyttes en del fastboende i området. Mens vi var på anlegget, var det ingen kloakktilførsel i det hele tatt, og utløpsprøver ble tatt i overflaten på sedimenteringstanken. Utløpsvannet blir infiltrert over et stort område nedenfor anlegget.

Analysene av utløpsvannet viser at anlegget fungerte bra på prøvedagen. Det noe høye innholdet av suspendert stoff (SS= 64 mg/l) og kjemisk oksygenforbrukende stoff (KOF= 71 mg O₂/l) skyldes nitrifikasjon (dannelse av nitrat) i luftetanken (nitratinnhold= 15 mg N/l), med tilhørende denitrifikasjon og utvikling av nitrogengass i sedimenteringstanken. Gassboblene vil da rive med seg slampartikler opp til overflaten av tanken, og selvom en har skumskjerner, vil en del partikler følge med i utløpsvannet. Det lave biokjemiske oksygenforbruk (BOF₇= 9 mg O₂/l) viser imidlertid at slampartiklene som følger med ut, inneholder veldig lite lett nedbrytbart organisk stoff, dvs. slammet i anlegget er stabilt. Ikke målbar oksygenopptak i luftetanken tyder på det samme. Nitrifikasjon i et biologisk renseanlegg krever bl.a. lange oppholdstider (lav belastning) og er normalt et tegn på at den biologiske prosessen fungerer bra. Nitrifikasjon medfører også ofte lave pH-verdier i luftetanken og utløpsvannet (her pH 5,4).

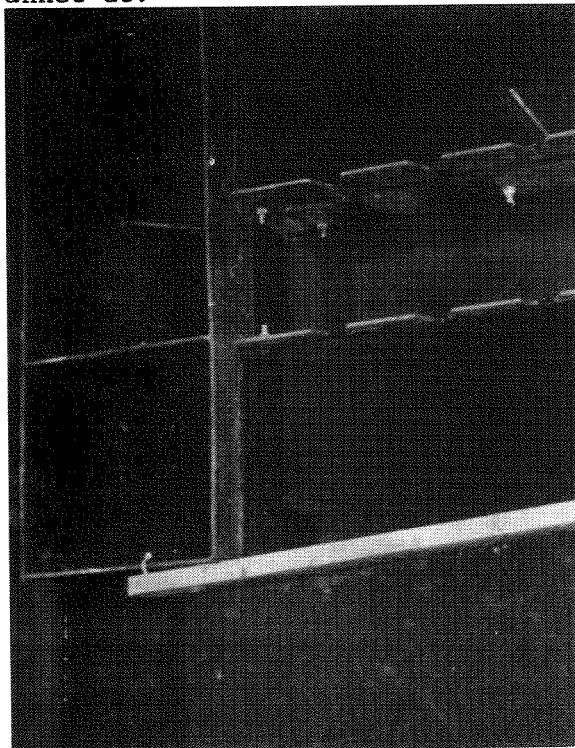


Brokke renseanlegg med infiltrasjons-
arealet bakenfor.

Interiør fra anlegget. Det var rent
og ordentlig der.



Her er det satt ned et trebord som
hindrer flyteslammet i å følge med
vannet ut.



ANLEGGSDIAGNOSE														
			I orden	Ikke i orden				I orden	Ikke i orden					
1	Regnvannsoverløp				15	Pumping oversk.slamm sed. 2				29	Korrosjon, rekkv., gangbane		●	
2	Rist m/utstyr		●		16	Kjemikaliedosering				30	Korrosjon, maskinelt utstyr		●	
3	Sandfang m/utstyr				17	Kjemikalieinnblanding				31	Tapping av slamvann fra stab.tank.			●
4	Overløpsrenne sed. 1				18	Flokkulering				32	Reguleringsventiler for luft.			●
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				Ja	Nei	Bør skaffes				
43	Driftsinstruks		●			48	Rake		●			53			
44	Driftskjema		●			49	Hov			●	●	54			
45	Termometer		●			50	Siktedypskive		●			55			
46	Målesylinder		●			51	Oksygen meter			●		56			
47	Imhoffbeger		●			52	pH - meter			●		57			

KOMMENTARER									
<p>Pkt. 11: Overløpsrennen må justeres slik at vannet trekkes av jevnt langs begge sider. Pkt. 12: Det må installeres skumskjerner langs utløpsrennen for å hindre at flyteslam følger med vannet ut. Det vil også være en fordel å installere ett eller to regulerbare flyteslamavdrag slik at en slipper å fjerne flyteslammet manuelt. Det eksisterende flyteslamavdrag fungerer ikke etter sin hensikt. Pkt. 31: Dekantering fra stabiliseringstank skjer ved hjelp av en fast montert mammutpumpe som suger fra et nivå ca. 1 m under høyeste vannstand i tanken. Her burde det vært et hev- og senkbart overløp slik at en kunne trekke av slamvann i flere nivåer, avhengig av hvor mye slammet lar seg fortykke. Pkt. 32: Regulering av luft til mammutpumper og luftere skjer ved hjelp av kick-kraner. Disse bør byttes ut med skikkelig nåventiler.</p>									

VURDERING – KONKLUSJON

Renseanlegget som var satt i drift ca. 3 mndr. før vårt besøk, er et biosorpsjonsanlegg med aerob stabilisering av overskuddsslamm. Anlegget var veldig lavt belastet og det var relativt lite aktivt slam i luftetankene foreløpig (1440 og 1450 mg/l).

Analysene av utløpsvannet viser at anlegget fungerte tilfredsstillende på prøvedagen. Det relativt høye innholdet av suspendert stoff (71 mg/l) og kjemisk oksygenforbrukende stoff (114 mg O₂/l) skyldes sannsynligvis nitrifikasjon (dannelse av nitrat) i luftetankene (nitratinnhold= 14,5 mg N/l), med tilhørende denitrifikasjon og utvikling av nitrogengass i sedimenteringstanken. Gassboblene vil da rive med seg slampartikler opp til overflaten av tanken, og siden det her ikke var skumskjerner langs utløpsrenna, vil en god del partikler følge med ut. Det relativt lave biokjemiske oksygenforbruk (BOF₇= 27 mg O₂/l) viser imidlertid at det partikulære stoffet inneholder lite lett nedbrytbart organisk stoff, dvs. slammet i luftetankene er ganske stabilt. Nitrifikasjon i et biologisk renseanlegg krever bl.a. lange oppholdstider (lav belastning) og er normalt et tegn på at den biologiske prosessen fungerer bra.

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

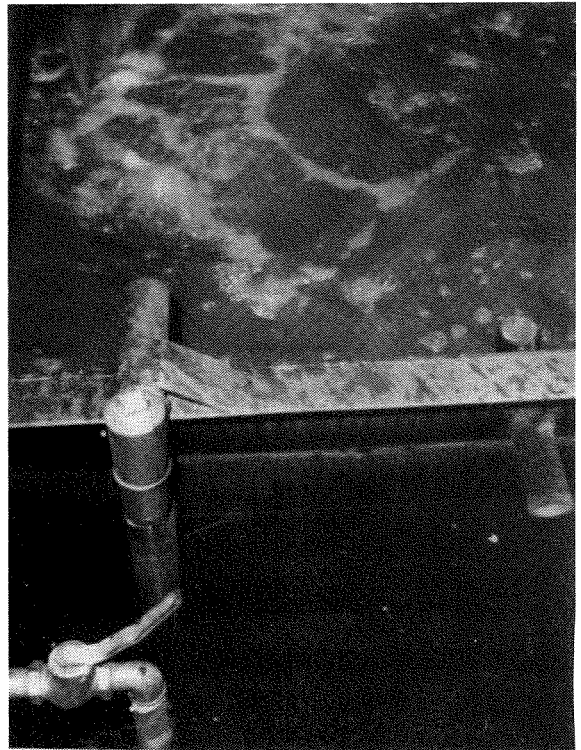


Rysstad renseanlegg.

Interiør fra anlegget. I tillegg til selve bassengrommet var det oppholdsrom, dusj og W.C. samt eget rom for blåsemaskinen.



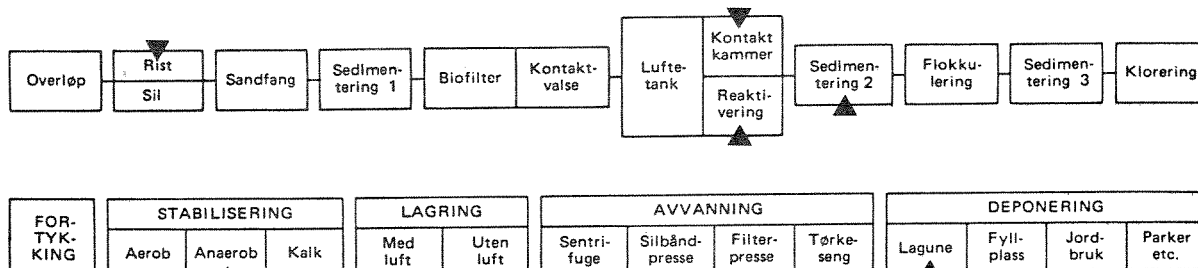
Dekanteringen av slamvann fra slamstabiliseringstanken var basert på en fast montert mammutpumpe. I forgrunnen en av kick-kranene for luftregulering.



VALLE RENSEANLEGG

Anleggets navn Valle	Anleggstype Biologisk-kjemisk (simultanfelling) Dravo B	Dato 23/8-76
Anleggets eier Valle kommune	Dim. belastning (personer) 600	Underøkt av Paulsrud/Harr
Kommune Valle	Driftsoperatør(er) Bjug Sageneskar	Utslippssted Otra
Fylke Aust-Agder	Driftsoperatørkurs Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>	

FLYTESKJEMA



TEGNFORKLARING: ▲ Angir de enheter som finnes på anlegget
 (AI) Angir doseringspunkt og kjemikaliotype

BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: ca. 75 + hotell (32 sengetype industri tilknyttet: ger)
 Ledningsnett: Kombinert Pumping inn på anlegget: Ja
 Separat Nei

Målested	V-overløp ved utløpet (med indikator og telleverk)						
Vannføring (l/s)	ca.0,4						
Tidspunkt	Middelvannføring siste uke.						

Returslammengde (l/s): 4,3
 Overskuddslammengde: _____
 Kjemikaliedosering: Proporsjonaldosering av aluminiumsulfat (Lysaker): ca. 25 g/m³.
 Støy: 77 dB(A) i bassenghall., 65 dB(A) i oppholdsrom.

ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

	Innløp ^x	Sed. 1	Kontaktkammer	Reaktivering	Slamretur	Sed. 2	Flokkulering	Sed. 3	Utløp
Temperatur °C			12,6						14,2
Siktedyp cm						40			
Sedimenterbart stoff ml/l									0
Slamvolum (30 min.) ml/l			50	50					
pH	7,2		7,8	7,8					7,8
Oksygeninnhold mgO ₂ /l			9,2	9,2		5,5			
Oksygenopptak mgO ₂ /l/min.									
Suspendert stoff mg/l	2720		470	515	510				27
Flyktig suspendert stoff mg/l	1410		215	260	245				9
Kjemisk oksygenforbruk mgO/l	3650								64
Biokjemisk oksygenforbruk mgO ₂ /l									15
Nitritt - nitrat mgN/l									
Total fosfor mgP/l	5,2								8,7
Ortofosfat mgP/l	15,4								7,8

x) Innløpsprøven ble tatt i pumpeumpen.

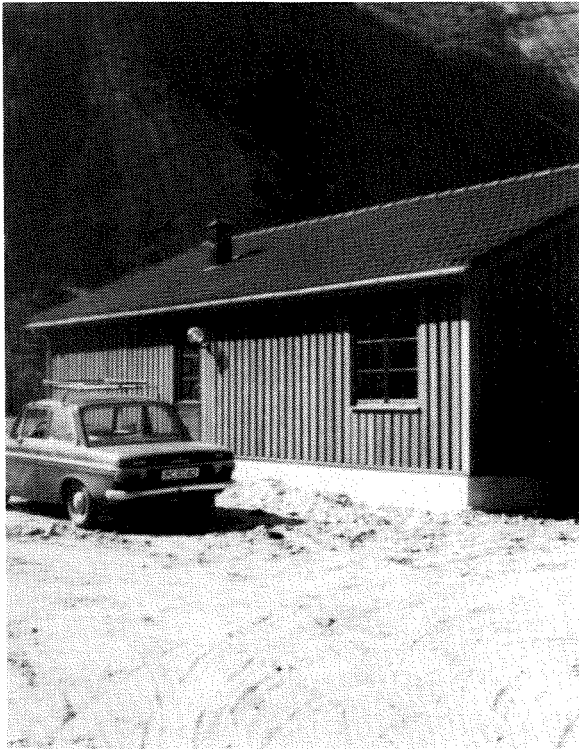
ANLEGGSDIAGNOSE														
		I orden	Ikke i orden			I orden	Ikke i orden			I orden	Ikke i orden			
1	Regnvannsoverløp			15	Pumping oversk.slam sed. 2			29	Korrosjon, rekkv., gangbane	●				
2	Rist m/utstyr	●		16	Kjemikaliedosering			30	Korrosjon, maskinelt utstyr	●				
3	Sandfang m/utstyr			17	Kjemikalieinnblanding			31	Innløpsrør		●			
4	Overløpsrenne sed. 1			18	Flokkulering			32	Tapping av slam fra stab. tank		●			
5	Flyteslam »			19	Overløpsrenne sed. 3			33	Reguleringsventiler for luft		●			
6	Slamskrape etc. »			20	Flyteslam »			34						
7	Slampumpe »			21	Slamskrape, etc. »			35			●			
8	Omrøring luftetank	●		22	Slampumpe »			36						
9	Luftere/blåsemaskiner	●		23	Vannføringsmåling	●		37						
10	Luftmengder	●		24	Kloreringsutstyr			38						
11	Overløpsrenne sed. 2		●	25	Spylevann for renhold	●		39						
12	Flyteslam »		●	26	Vask m/varmt vann	●		40						
13	Slamskrape etc. »			27	Rekkverk, sikringsutstyr	●		41						
14	Returslamføring »	●		28	Støy	●		42						
DRIFTSUTSTYR														
		Ja	Nei	Bør skaffes			Ja	Nei	Bør skaffes			Ja	Nei	Bør skaffes
43	Driftsinstruks	●			48	Rake	●			53				
44	Driftskjerna	●			49	Hov		●	●	54				
45	Termometer	●			50	Siktedypskive	●			55				
46	Målesylinder	●			51	Oksygen meter		●		56				
47	Imhoffbeger	●			52	pH - meter		●	●	57				
KOMMENTARER														
<p>Pkt. 11: Overløpsrennen må justeres vannrett slik at den trekker av vann langs hele kanten. Pkt. 12: Det må installeres skumskjerm langs utløpsrennen for å hindre flyteslam i å renne ut. Det vil også være en fordel å installere ett eller to regulerbare flyteslamavdrag, slik at en slipper å fjerne flyteslammet manuelt. Det eksisterende flyteslamavdrag fungerer ikke etter sin hensikt. Pkt. 31: Innløpsrøret er neddykket i luftetanken slik at det er vanskelig å komme til for prøvetaking. Pkt. 32: Dekantering av slamvann fra stabiliseringstanken skjer ved hjelp av en fast montert mammutpumpe som suger fra et nivå ca. 1 m under høyeste vannstand. Her burde det vært et hev- og senkbart overløp for å kunne trekke av slamvann i flere nivåer, avhengig av hvor mye slammet lar seg fortykke. Pkt. 33: Regulering av luft til mammutpumper og luftere skjer ved hjelp av kick-kraner. Disse bør byttes ut med skikkelige nåleventiler.</p>														

VURDERING – KONKLUSJON

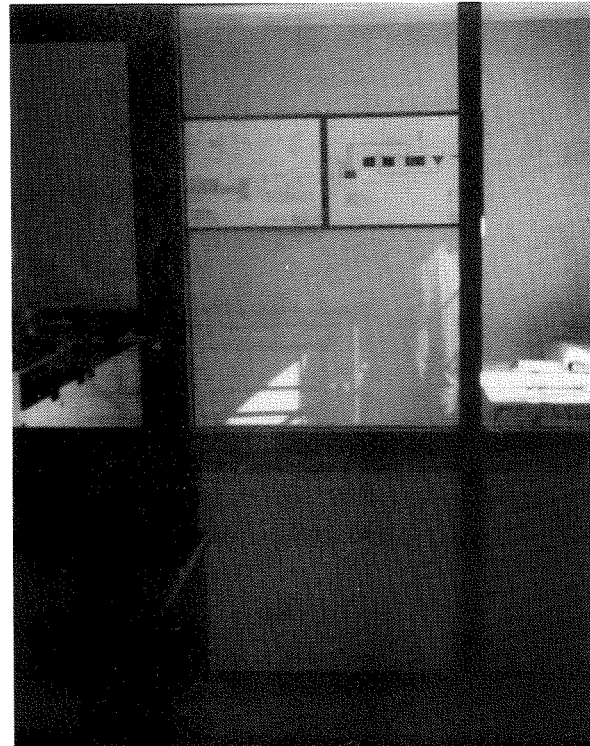
Renseanlegget som var startet opp ca. 1 mnd før vårt besøk, er akkurat maken til det på Rysstad, med unntak av at det her er simultanfelling. Doseringen av aluminiumsulfat var styrt av vannføringsmåleren ved utløpet av anlegget. Tiltross for at det ikke hadde bygget seg opp noe særlig aktivt slam i luftetankene enda (hhv. 470 og 515 mg/l suspendert stoff), viser analysene av utløpsvannet at anlegget fungerte bra når det gjalt fjerning av suspendert stoff og organisk stoff. Dette skyldes sannsynligvis den lange oppholdstiden en har i luftetanken ved den aktuelle belastning.

Leverandøren for anlegget hadde startet opp doseringen 4 dager før vi kom, og en overslagsberegning basert på forbrukt aluminiumsulfat og den vannmengde som hadde passert gjennom anlegget i denne tiden, viste at doseringen bare var ca. 25 g/m³. Analysene av fosfor i utløpsvannet viser at doseringen har vært altfor lav til å gi noen fosforfjerning (ortofosfatinholdet= 7,8 mg P/l), og de høye pH-verdier (pH 7,8) i luftetankene viser det samme. Det anbefales at en stiller inn doseringen på ca. 100 g/m³ og at en følger opp med regelmessige pH-målinger i luftetankene eller utløpet for å kontrollere at pH-verdien ikke synker noe særlig under ca. 7,0. En bør også være oppmerksom på at dersom en får nitrifisering i luftetankene når det får bygget seg opp mer slam der, kan det være aktuelt å tilsette kalk til luftetankene for å hindre drastiske pH-fall ved aluminiumsulfatdosering.

De forhold som er anmerket under "Kommentarer" ovenfor, bør en forsøke å utbedre.

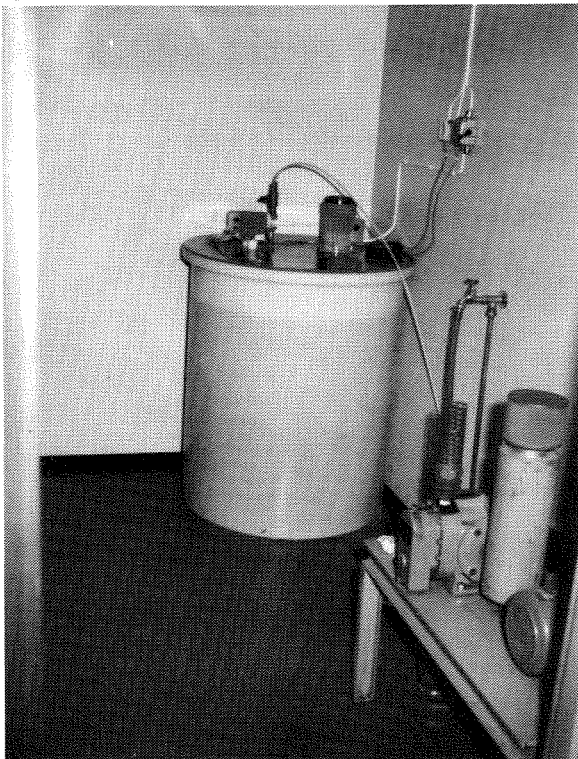


Valle renseanlegg.

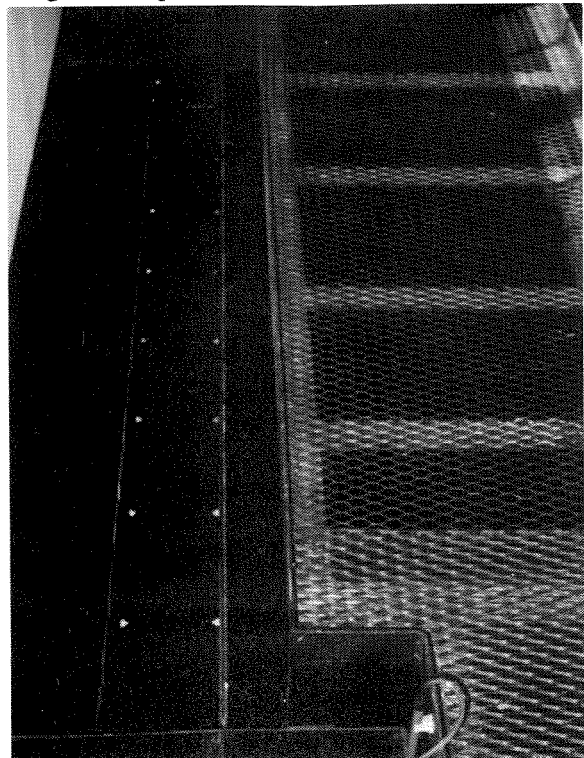


Oppholdsrommet på anlegget. Service-
delen inneholdt også dusj og W.C.

Kjemikalietank og doseringspumpe for
simultanfelling. Blåsemaskinen var
plassert i det samme rommet.



Sedimenteringstanken mangler skumskjermer
langs utløpsrenna.



ANLEGGSDIAGNOSE												
	i orden				i orden				i orden			
	i	ikke	i		i	ikke	i		i	ikke	i	
1	Regnvannoverløp			15	Pumping oversk.slam sed. 2			29	Korrosjon, rekkv., gangbane			
2	Rist m/utstyr	●		16	Kjemikaliedosering			30	Korrosjon, maskinelt utstyr	●		
3	Sandfang m/utstyr			17	Kjemikalieinnblanding			31	Dekantering av slamvann			
4	Overløpsrenne sed. 1			18	Flokkulering			32	fra stabiliseringstank	●		
5	Flyteslam »			19	Overløpsrenne sed. 3			33	Luftmengder i stab.tank	●		
6	Slamskrape etc. »			20	Flyteslam »			34	Reguleringsvent. for luft	●		
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	●	NB!	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	Imhoffbeger	●		52	pH - meter	●		57				

KOMMENTARER

Pkt.12: Det eksisterende flyteslamavdrag fungerer ikke etter sin hensikt, og det vil være en fordel å få installert ett eller to regulerbare avdrag ute i bassenget. Pkt. 13: Det legger seg mye slam på skråveggene i sedimenteringsbassenget slik at dette må skrapes ned daglig. Pkt. 15: Det bør settes på et bend på enden av slamrøret for å unngå sprut. Pkt. 23: Vannføringsmåleren viste feil, men dette ble rettet på med en gang. Pkt. 28: Blåsemaskinrommet bør isoleres innvendig, da verkstedet ved siden av kan være i bruk hele dagen. Pkt. 31: Det bør installeres et hev- og senkbart dekanteringsutstyr i stabiliseringstanken istedet for det eksisterende utstyret som bare kan trekke av vannet fra et nivå ca. 1 m under høyeste vannstand. Pkt. 33: Det gikk for lite luft til stabiliseringstanken. Dette ble rette opp med en gang. Pkt. 34: Det er vanskelig å regulere lufttilførselen med de eksisterende kick-kraner. Disse bør skiftes ut med skikkelige nåleventiler.

VURDERING – KONKLUSJON

Renseanlegget som hadde vært i drift i ca. 1 år, er et biosorpsjonsanlegg med aerob stabilisering av overskuddsslamm. Innkommende avløpsvann pumpes opp i kontaktkammeret ved hjelp av en snekkepumpe, og dette ga en veldig jevn og fin belastning på anlegget.

Analysene av utløpsvannet viser at anlegget fungerte meget bra på prøvedagen, idet innholdet av både suspendert stoff (39 mg/l) og organisk stoff (KOF= 46 mg O₂/l, BOF₇= 11 mg O₂/l) er lavt. De partiklene som følger med i utløpsvannet, skyldes i vesentlig grad nitrifikasjon (dannelse av nitrat) i luftetankene (nitratinnhold= hhv. 9,2 og 9,5 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 selvom en har skumskjermer langs utløpsrenna, vil en del partikler følge med vannet ut. Nitrifikasjon i et biologisk renseanlegg 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.

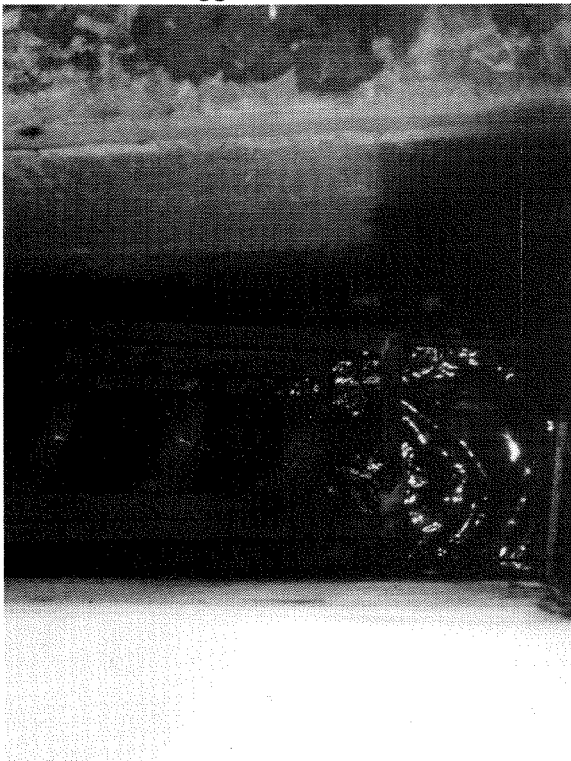
Ved anlegg med egen slamstabiliseringstank er det ingen grunn til at en skal bruke luftetankene som lagringsvolum for overskuddsslam, det vil med andre ord si at en bør pumpe slam over i stabiliseringstanken når slamvolumet i kontaktkammeret overstiger f.eks. 400 ml/l. Prøvene fra stabiliseringstanken viser at oksygeninnholdet der var for lavt (ca. 0,3 mg O₂/l), og dette er muligens årsaken til at slamm var lite stabilt (oksygenopptak= 0,15 mg O₂/l/min.= 3 mg O₂ pr. gram flyktig suspendert stoff pr. time).

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

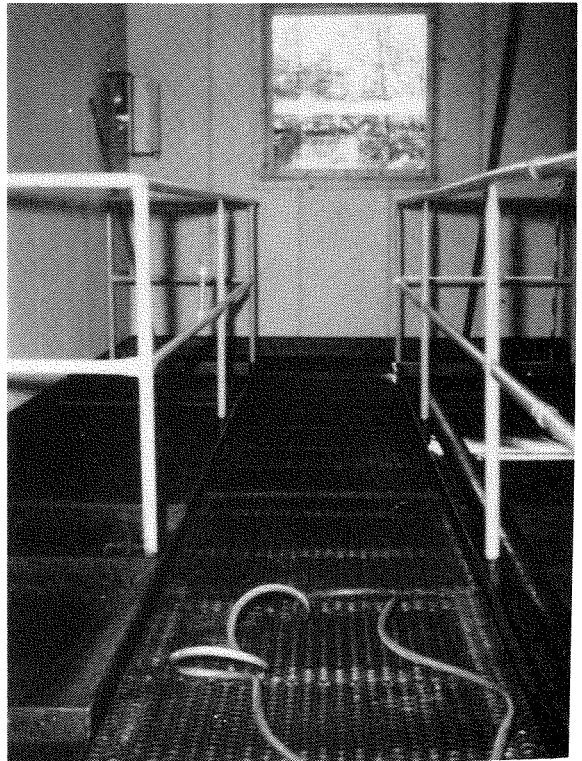


Myra renseanlegg.

Anlegget er utstyrt med snekkepumpe (skruepumpe) ved innløpet, noe som ga en jevn og fin tilførsel av avløpsvann til anlegget.



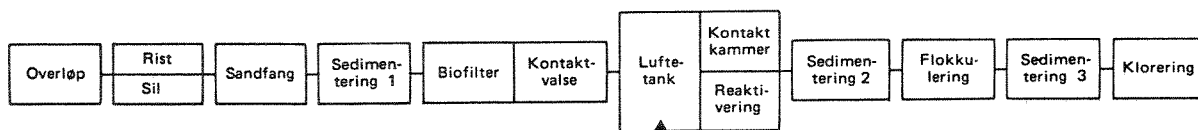
Interiør fra anlegget. I tillegg til selve bassengrommet var det også oppholdsrom, dusj og W.C, verksted og kompressorrom.



ELLEFSEN'S RENSEANLEGG

Anleggets navn Ellefsen	Anleggstype Biologisk (Flygt 4291)	Dato 19/8-76
Anleggets eier Johan Ellefsen	Dim. belastning (personer) 15	Undersøkt av Paulsrud/Harr
Kommune Øyestad	Driftsoperatør(er)	Utslippssted I grunnen
Fylke Aust-Agder	Driftsoperatørkurs Ja <input type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>	

FLYTESKJEMA



FOR-TYK-KING	STABILISERING			LAGRING		AVVANNING				DEPONERING			
	Aerob	Anaerob	Kalk	Med luft	Uten luft	Sentri-fuge	Silbånd-presse	Filter-presse	Tørke-seng	Lagune	Fyll-plass	Jord-bruk	Parker etc.

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

BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: 11

Type industri tilknyttet:

Ledningsnett: Kombinert
 Separat

Pumping inn på anlegget: Ja
 Nei

Målested							
Vannføring (l/s)							
Tidspunkt							

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

ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

	Innløp	Sed. 1	Luftetank	Luftetank	Slamretur	Sed. 2	Flokkulering	Sed. 3	Utløp ^x
Temperatur	oC			19,7					
Siktedyp	cm								
Sedimenterbart stoff	ml/l								
Slamvolum (30 min.)	ml/l			0					
pH				7,8					
Oksygeninnhold	mgO ₂ /l			6,4					
Oksygenopptak	mgO ₂ /l/min.								
Suspendert stoff	mg/l			295					255
Flyktig suspendert stoff	mg/l			183					153
Kjemisk oksygenforbruk	mgO/l								625
Biokjemisk oksygenforbruk	mgO ₂ /l								220
Nitritt - nitrat	mgN/l								0,1
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 av rensset vann styres av et tid-ur. Anlegget er nedgravet i bakken, og det er ikke mulig å ta ut prøver av innløps- og utløpsvann. Renseanlegget betjener tre eneboliger.

Ifølge anleggets eiere hadde det vært en rekke problemer med dette anlegget i løpet av de fem årene det hadde vært i drift, og servicefolk fra leverandøren hadde stadig vært på stedet. Anlegget hadde sist vært ute av drift i hele sommer og det var blitt satt i gang igjen ca. 1 uke før vårt besøk. Ved reparasjonen var anlegget blitt tømt fullstendig for slam, og som analysene viser, hadde det ikke bygget seg opp noe aktivt slam der enda (suspendert stoff= 295 mg/l).

Det er svært viktig at også anlegg av denne type har regelmessig driftstilsyn for i det minste å kontrollere at vifte, luftere, pumpe og automatikk fungerer, og om det er behov for slamtømming. Ved uttak av slam bør en forøvrig la det være igjen en del slam i anlegget (ca. 1/3 av volumet) slik at den biologiske prosessen kommer raskt igang igjen.

Ellefsen's renseanlegg



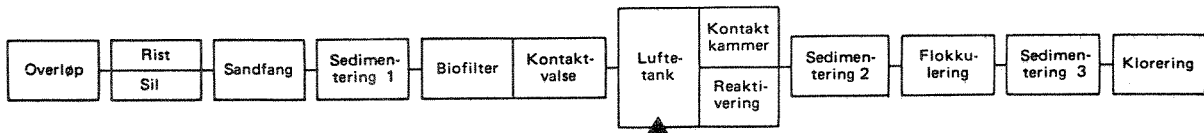
Både automatikkskapet og lokket på renseanlegget manglet lås.





GJERULDSEN'S RENSEANLEGG

Anleggets navn	Gjeruldsen	Anleggstype	Biologisk (Flygt 4291)	Dato	19/8-76
Anleggets eier	Sameie (lite byggefelt)	Dim. belastning (personer)	20	Undersøkt av	Paulsrud/Harr
Kommune	Øyestad	Driftsoperatør(er)	Jørn Åge Nilsen	Utslippssted	Veigrøft/ Liten bekk.
Fylke	Aust-Agder	Driftsoperatørkurs	Ja <input type="checkbox"/> Nei <input checked="" type="checkbox"/>		

FLYTESKJEMA



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

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

BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: 14
 Ledningsnett: Kombinert Separat
 Type industri tilknyttet:
 Pumping inn på anlegget: Ja Nei

Målested								
Vannføring (l/s)								
Tidspunkt								

Returslammengde (l/s): _____
 Overskuddslammengde: Anlegget er tømt 1 gang (for ca. 1 år siden)
 Kjemikaliedosering: _____
 Støy: _____

ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

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

VURDERING – KONKLUSJON

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

Anlegget var ute av drift da vi kom dit, og ved nærmere ettersyn viste det seg at samtlige sikringer var tatt ut i automatikkskapet. Etterat dette var rettet på, var fortsatt vifta for lufttilførselen ute av funksjon, mens pumpen virket. Anlegget var helt fullt og kloakken rant ut gjennom nødoverløpet og via en veigrøft ut i en liten bekk som nå var uttørket. Det ble ikke tatt ut noen prøver fra anlegget da dette bare virket som en dårlig slamavskiller, men en stikkprøve fra bekken viste en kraftig oppkonsentrering av forurenninger der (kjemisk oksygenforbruk = 1200 mg O₂/l, biokjemisk oksygenforbruk= 615 mg O₂/l, totalfosfor= 22 mg P/l).

Det ble fortalt at en hadde hatt mye trøbbel med dette anlegget og eierne var nå tydeligvis lite interessert i å tilkalle servicefolk fra leverandøren p.g.a. de kostnadene som dette medførte. Det er imidlertid helt klart at også anlegg av denne type krever regelmessig driftstilsyn for i det minste å kontrollere at vifte, luftere, pumpe og automatikk fungerer, og om det er behov for slamtømming. Ved uttak av slam bør en forøvrig la det være igjen en del slam i anlegget (ca. 1/3 av volumet) slik at den biologiske prosessen kommer raskt igang igjen.

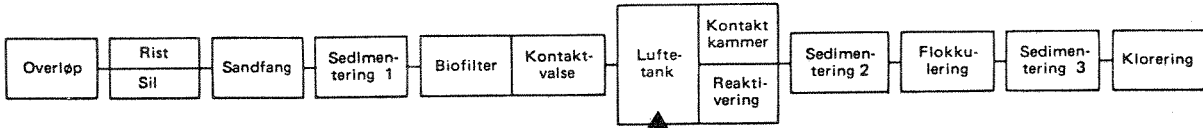
Gjeruldsen's renseanlegg (plassert nede i en veigrøft).



SKJEGGEDAL'S RENSEANLEGG

Anleggets navn Skjeggedal	Anleggstype Biologisk (Flygt 4291)	Dato 19/8-76
Anleggets eier J. Skjeggedal og A. E. Olsen	Dim. belastning (personer) 6	Undersøkt av Paulsrud/Harr
Kommune Øyestad	Driftsoperatør(er)	Utslipssted Infiltrasjon i grunnen
Fylke Aust-Agder	Driftsoperatørkurs Ja <input type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/>	

FLYTESKJEMA



FOR-TYK-KING	STABILISERING			LAGRING		AVVANNING				DEPONERING			
	Aerob	Anaerob	Kalk	Med luft	Uten luft	Sentri-fuge	Silbånd-presse	Filter-presse	Tørke-seng	Lagune	Fyll-plass	Jord-bruk	Parker etc.

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

BELASTNINGER/MÅLINGER

Antall personer tilknyttet: ca. 14
 Ledningsnett: Kombinert
 Separat

Type industri tilknyttet:
 Pumping inn på anlegget: Ja
 Nei

Målested									
Vannføring (l/s)									
Tidspunkt									

Returslammengde (l/s): _____
 Overskuddslammengde: Anlegget er tømt 2 ganger på 3 år.
 Kjemikaliedosering: _____
 Støy: _____

ANALYSER/DRIFTSPARAMETRE

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

VURDERING – KONKLUSJON

Denne anleggstypen er basert på diskontinuèrlig drift hvor den samme tanken fungerer både som luftetank og sedimenteringstank. Den normale døgnsyklus med perioder for lufting, sedimentering og utpumping av rensset vann styres av et tid-ur. Anlegget er nedgravet i bakken, og det er ikke mulig å ta ut prøver av innløps- og utløpsvann. Dette renseanlegget er beregnet for seks personer, men det var ialt fire familier tilknyttet.

Anlegget var ute av drift da vi kom dit, og det viste seg at hverken vifta for lufttilførsel eller utløpspumpe virket. Tanken var helt full og kloakken rant ut gjennom nødoverløpet og ut på bakken nedenfor anlegget. Det ble ikke tatt ut noen prøver fra renseanlegget da dette bare virket som en dårlig slamavskiller.

Det ble fortalt at en hadde hatt mye problemer med dette anlegget og servicefolk fra leverandørfirmaet hadde vært der flere ganger, men like fullt hadde det oppstått driftstans kort tid etter. Eierne var nå lite interesserte i å be om ytterligere assistanse for å få anlegget i drift igjen p.g.a. de kostnadene som dette medførte hver gang. Det er imidlertid helt klart at anlegg av denne typen krever regelmessig driftstilsyn for i det minste å kontrollere at vifte, luftere, pumpe og automatikk fungerer, og om det er behov for slamtømming. Ved uttak av slam bør en forøvrig la det være igjen en del slam i anlegget (ca. 1/3 av volumet) slik at den biologiske prosessen kommer raskt i gang igjen.

Skjeggedal's renseanlegg (plassert nede i en bratt skråning bak husene, og uten skikkelig overdekking av til- løpsledningen og overløpsledningen.



ANLEGGSDIAGNOSE														
			I orden	Ikke i orden				I orden	Ikke i orden					
1	Regnvannsoverløp				15	Pumping oversk.slam sed. 2				29	Korrosjon, rekkv., gangbane			
2	Rist m/utstyr			●	16	Kjemikaliedosering				30	Korrosjon, maskinelt utstyr			●
3	Sandfang m/utstyr				17	Kjemikalieinnblanding				31	Overvann			●
4	Overløpsrenne sed. 1				18	Flokkulering				32				
5	Flyteslam				19	Overløpsrenne sed. 3				33				
6	Slamskrape etc. »				20	Flyteslam »				34				
7	Slampumpe »				21	Slamskrape, etc. »				35				
8	Omrøring luftetank			●	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				

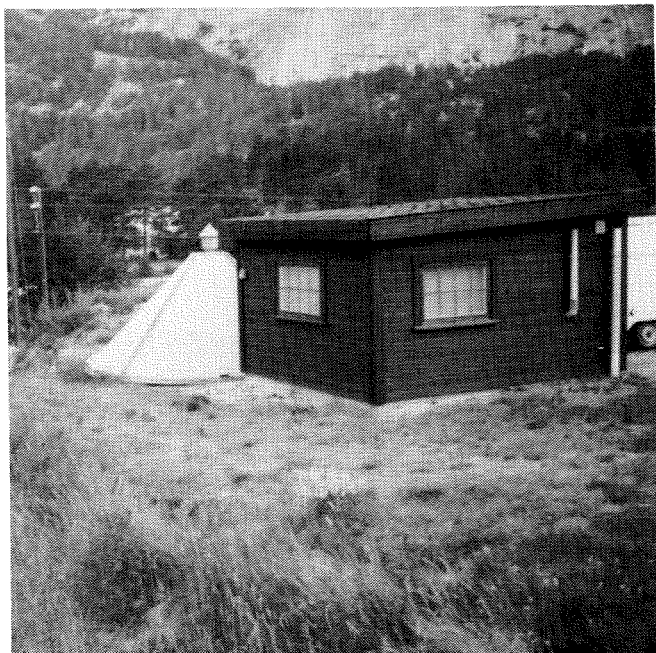
DRIFTSUTSTYR																	
			Ja	Nei	Bør skaffes				Ja	Nei	Bør skaffes				Ja	Nei	Bør skaffes
43	Driftsinstruks		●			48	Rake		●			53					
44	Driftsskjema			●	●	49	Hov		●			54					
45	Termometer		●			50	Siktedypskive		●			55					
46	Målesylinder		●			51	Oksygen meter			●		56					
47	Imhoffbeget		●	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

KOMMENTARER									
<p>Pkt. 2: Det er plassert en grovryst ved innløpet til pumpestasjonen foran anlegget. Risten henger ca. 3 m under bakkennivå, og driftsoperatøren må klatre ned i pumpesumpen på en stige for å få fjernet ristgods. Dette er en direkte farlig jobb. Pkt. 8, 9, og 10: Luftesystemet (overflateluft) klarer ikke å holde slammet i luftetanken i bevegelse, og det lå 0,5 m med slam på bunnen av tanken. Det er usikkert om luftesystemet kan tilføre nok oksygen dersom det hadde vært aktivt slam i anlegget. Pkt. 12: Det ligger et tykt flyteslamlag på sedimenteringsbassenet. Dette kommer igjen så fort der fjernes. Pkt. 14: P.g.a. slamavleiringene på bunnen av luftetanken er spalteaåpningen mellom sedimenteringsbasseng og luftetank tett, og det er ingen returslamføring. Hele sedimenteringstanken er full av slam, og anlegget fungerer som en slamavskiller med en oppisking av vannet i den øvre del av luftetanken. Pkt. 27: Sikringen ved nedstigning til flyteklokken og ved arbeider på denne er for dårlig. Pkt. 28: Støynivået i anlegget er altfor høyt (96 dB(A)). Pkt. 31: Ved snøsmelting og i langvarig regnvær blir anlegget hydraulisk overbelastet, og vannet går i nødoverløpet.</p>									

VURDERING – KONKLUSJON

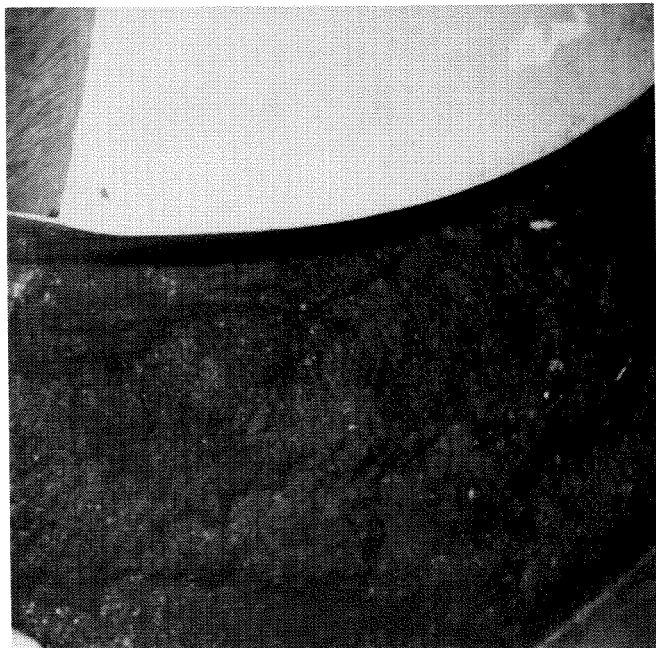
Denne type prefabrikkert renseanlegg har en rekke konstruksjonsmessige svakheter som har gjort at anlegget i praksis er nesten umulig å drive som et biologisk renseanlegg. En flytende sirkulær klokke danner skillevegg mellom luftetank og sedimenteringstank, og når denne klokke beveger seg opp og ned, vil spalteaåpningen 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 ikke overflatelufteren å holde slammet i sirkulasjon i luftetanken, slik at det danner seg et tykt slamlag på bunnen, som etter hvert tetter igjen spalteaåpningen mellom luftetank og sedimenteringstank, dvs. man har ingen slamretur. Alt dette medfører at anlegget stort sett virker som en dårlig slamavskiller, noe også analysene av utløpsvannet viste (sedimenterbart stoff= 8 ml/l).

Dersom dette anlegget skal kunne fungere tilfredsstillende i fremtiden, må det foretas en ombygging. 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 én eller flere "pakkeløsninger" for ombygging av denne anleggstypen. I tillegg vil det ved dette anlegget være nødvendig å få utbedret ledningsnett, eventuelt bygge fordrøyningsmagasin/overløp for å unngå hydrauliske overbelastninger ved snøsmelting og i regnvær. En bør også få stoppet de utslipp av white spirit o.l. som en idag har inn på ledningsnett.



Åmli renseanlegg.

Sedimenteringstanken var full av slam fra topp til bunn.



Oppholdsrommet som er bygget over pumpekummen og slamkummen.

Ved innløpet til pumpekummen er det plassert en rist og driftsoperatøren må klatre ned ca. 3 m i kummen for å fjerne ristgods.

