

NORVAR

23 F
1993

Prosjektrapport

«Internkontroll for VA-anlegg»

Aktivitetsstyrende håndbok for VA-anlegg



HMS
VED
AVLØPSRENS-
ANLEGG

Norsk VA-verkforening

NORVAR-rapport

Norsk VA-verkforening

Postadresse: Vangsv. 143, 2300 Hamar
Besøksadresse: Fredvang, Vangsv. 143, Hamar
Telefon: 62 52 86 50

Rapportnummer:

23F - 1993

Dato:

6. desember 1993

Antall sider (inkl. bilag)

48

Tilgjengelighet:

☒ Åpen

☐ Begrenset

Rapportens tittel:

HMS VED AVLØPSRENSEANLEGG

Forfatter(e):

Anders Krosby og Guri Lindmark, Østlandskonsult AS

Ekstrakt:

Forskrift om interkontroll ble fastsatt ved kgl. res. av 22. mars 1991, med ikrafttredelse 1. januar 1992.

Forskriften skal fremme

- arbeidsmiljø og sikkerhet
- vern mot helse- og miljøskader
- vern av ytre miljø mot forurensning

Denne rapporten beskriver forholdene ved et avløpsrenseanlegg på en slik måte at håndboken kan benyttes som mal for både små og store avløpsrenseanlegg.

Emneord, norske:

Internkontroll
Helse
Miljø
Sikkerhet

Emneord, engelske:

Internal quality control
Health
Environment
Safety

Andre utgaver:

82-414-0043-8

INNLEDNING.

HOVEDMÅL FOR HELE PROSJEKTET

Prosjektet skal gi VA-bransjen et felles verktøy/mal for hvordan man skal bygge opp et godt system for internkontroll. Samtidig skal systemet tilfredsstille kravene fra Kommunaldepartementet, fastsatt i "Forskrift om internkontroll" av 22. mars 1991.

Fase 1 og 2 har resultert i følgende rapportene:

- 23A/92 Mal for internkontrollhåndbok for VA-anlegg.
- 23B/92 Internkontrollhåndbok for avløpsrenseanlegg, eksempel fra Fredrikstad og Omegn Avløpsanlegg.
- 23C/92 Internkontrollhåndbok for VANNVERK, eksempel fra Vannsjø vannverk.

Fase 3 har resultert i følgende rapporter:

- 23D/93 Aktivitetsstyrende håndbok for VA-anlegg. Informasjon, avvik og tiltak, verne- og sikkerhetsarbeid og opplæring.
- 23E/93 Helse, miljø og sikkerhet (HMS) ved vannbehandlingsanlegg.
- 23F/93 Helse, miljø og sikkerhet (HMS) ved avløpsrenseanlegg.

Alle rapportene leveres selges med innholdet på diskett 3.5" i WP versjon 5.1.

ORGANISERING

Prosjektet har vært gjennomført som et spleiselaget med deltakere fra interkommunale anlegg og kommuner. Prosjektet har vært ledet av en styringsgruppe, som har fått innspill fra deltakerne og tilsynsmyndighetene.

Statens Forurensningstilsyn og Folkehelse har gitt tilskudd.

Deltakerne har vært:

I.V.A.R.
RA-2/NRV
TAU
VEAS
HIAS
FOA
FOV
SFT

V.I.V.
MOVAR
Sarpsborg kommune
Kongsberg kommune
Bergen kommune
Bærum kommune
Oslo kommune
Sandnes kommune

Styringsgruppa har bestått av følgende:

Sverre Gulbrandsen	MOVAR	fase 3
Pål Mikkelsen	RA-2/NRV	fase 1 og 2
Tormod Skjøren	FOA	fase 1,2 og 3
Helge Bolstad	I.V.A.R.	fase 1,2 og 3
Amund Bøe og Asle Aasen	NORVAR (sekretær)	fase 1,2 og 3

VIDERE ARBEIDER

Det er stor interesse for det arbeidet som utført så langt. Vi har også hatt henvendelser som etterlyser en videreføring. NORVAR har derfor planer om å føre prosjektet videre med følgende tema:

- Eksempler på gode instruks
- Veileder for driftsinstruks for vannverk og avløpsrenseanlegg
- Flere aktivitetsstyrende håndbøker
- Føre internkontrollsystemet videre mot et kvalitetssikringssystem for vannverk

Hamar, 6. desember 1993

Asle Aasen

INNHold:

Side:

FORORD	1
1.0 INNLEDNING	2
1.1 Ansvar	2
1.2 Formålet med håndboken	2
1.3 Områder håndboken beskriver	3
2.0 UTSLIPPSKRAV	4
2.1 Generelt	4
2.2 Krav til utslippskonsentrasjoner	4
2.3 Krav til slambehandling	6
3.0 TYPE RENSEANLEGG	10
3.1 Generelt	10
3.2 Renseprosessen	10
3.3 Slambehandlingsprosessen	11
4.0 EKSTERNE FORHOLD	13
4.1 Karakterisering av tilført avløpsvann	13
4.2 Kontroll med industriutslipp	13
4.3 Ekstraordinære utslipp	14
4.4 Håndtering av slam	14
5.0 BYGNINGSMESSIGE FORHOLD	17
5.1 Planløsning	17
5.2 Konstruksjon	21
5.3 Lysforhold	23
5.4 Støy	24
5.5 Sikring mot uvedkommende	25

INNHold:

SIDE:

(forts.)

6.0	MASKINTEKNISKE KOMPONENTER	26
6.1	Uforming - generelt	26
6.2	Støy	27
6.3	Lukt/aerosoler	27
6.4	Trykkluftsystem	27
6.5	Biogass-anlegg	27
6.6	Materialbruk	28
6.7	Vedlikehold/drift	28
7.0	VVS-TEKNISK UTSTYR	30
7.1	Prinsipper ved løsning av ventilasjon	30
7.2	Prinsipper ved varmeanlegg	31
7.3	Prinsipper ved sanitæropplegg for å sikre gode hygieniske forhold	31
7.4	Vedlikehold/drift	31
8.0	ELEKTROTEKNISK UTSTYR	33
8.1	Lover, forskrifter og ansvarlige myndigheter	33
8.2	Hvem kan utføre arbeid på det elektriske anlegg?	33
8.3	Spesielle forhold i avløpsrenseanlegget	34
9.0	KJEMIKALIER/GASSER	36
9.1	Innledning	36
9.2	Kjemikalier	36
9.3	Gasser	37
10.0	BRANNSIKRING	38
10.1	Lover, forskrifter og ansvarlige myndigheter	38
10.2	Brannsikring på Ra NN	39
11.0	MÅLINGER/ANALYSER	41
12.0	KORRIGERING AV PROSESS	42
13.0	HYGIENE OG RENHOLD	43

HMS VED AVLØPSRENSEANLEGG	Rev.nr:	Dato: 01.11.1993
RA NN	Utarb. av: ASK	Side 1 av 44
	Godkjent:	

Forord

Håndboken beskriver forholdene ved Ra NN som er et tenkt tilfelle.

Vi har forsøkt å beskrive forholdene på en slik måte at håndboken kan benyttes som mal både for små og store avløpsrenseanlegg.

Brukere av håndboken vil oppdage at denne i en viss grad overlapper kapitlene i den tidligere utarbeidede IK-malen for avløpsrenseanlegg og vannverk.

Da arbeidet med IK-håndbøker startet, var det ikke fattet vedtak om at aktivitetsstyrende håndbøker skulle utarbeides, de aktuelle kapitlene ble derfor i IK-håndbøkene noe omfattende. IK-ansvarlig for det enkelte anlegg avgjør hvordan dette skal håndteres.

De beskrivelser som ikke passer "ditt" anlegg kan slettes eller endres etter behov.

Det er viktig at malene benyttes som et grunnlag og en hjelp til å produsere et "EGET" dokument.

Dersom malen benyttes direkte uten noen tilpassing til eget anlegg, vil dokumentet være verdiløst.

Følgende andre aktivitetsstyrende håndbøker er også utarbeidet:

- Håndbok om informasjon
- Håndbok om verne- og sikkerhetsarbeid
- Håndbok om opplæring
- Håndbok om avvik og tiltak
- Håndbok om vannverk

Håndboken for avløpsrenseanlegg er utarbeidet av Anders Johan Krosby.

Guri Lindmark har hatt prosjektansvaret for utarbeidelsen av samtlige håndbøker i denne serien.

Begge er ansatt i ØSTLANDSKONSULT AS.

Fredrikstad, 1. november 1993

HMS VED AVLØPSRENSEANLEGG	Rev.nr:	Dato: 01.11.1993
	Utarb. av: AJK	Side 2 av 44
	Godkjent:	

RA NN

Ivaretar HMS internt, i omgivelsene, i resipient og for disponering av slam.

1.0 Innledning

1.1 Ansvar.

Direktøren er avløpsrenseanleggets øverste administrative leder.

Direktøren har ansvaret for at Helse-, Miljø- og Sikkerhetsmålene blir fulgt opp.

Direktøren har delegert ansvaret for å utarbeide retningslinjer for helse-, miljø- og sikkerhetsarbeidet (HMS), samt oppgaven med å påse at målsetningene følges opp, til verneleder og driftssjef. Driftssjef har det daglige ansvaret for at HMS-tiltakene følges opp.

1.2 Formålet med håndboken

Håndboken tar for seg oppbygging og drift av avløpsrenseanlegget med tanke på HMS.

I utgangspunktet er avløpsrenseanlegget bygget for å beskytte resipienten (Nordsjø) mot forurensning.

Myndighetene har satt krav til hva avløpet kan inneholde av konsentrasjoner m.h.p. forurensningsparametere og anlegget er konstruert slik at det under drift skal oppnå disse krav.

Avløpsrenseanlegg inneholder et variert spekter av teknisk utstyr både for selve renseprosessen og for å sikre et godt arbeidsmiljø. For å kunne drifte anlegget kreves faglig dyktighet og dessuten driftsmessige rutiner, beskrevet i driftshåndbøker, som sikrer at alle forhold blir ivarettatt.

Merknad.

Håndboken er ikke ment å være en ren driftshåndbok, men i første rekke ivareta de forhold som berører HMS.

Det kan tenkes tre typer bruk av håndboken:

- Utgangspunkt for anlegg som ikke har driftshåndbok.
Anlegget får en driftshåndbok for HMS-delen.
- Anlegg med driftshåndbok, ufullstendig m.h.p. HMS, får i tillegg en egen driftshåndbok for HMS.
- Anlegg som har driftshåndbok under bearbeiding

HMS VED AVLØPSRENSEANLEGG	Rev.nr:	Dato: 01.11.1993
RA NN	Utarb. av: AJK	Side 3 av 44
	Godkjent:	

bygger inn denne håndboka for å ivareta HMS-del.

1.3 Områder håndboken beskriver

Håndboken tar i første rekke for seg konstruksjon og drift av selve avløpsanlegget. Dette er gjort for å gi brukeren en god forståelse av driftssituasjonen ved anlegget. Beskrivelsen av dette er delt opp i de enkelte fag (bygg, maskin, VVS og elektro).

Videre er det angitt anvisninger for:

- Hygiene og renhold
- Brannsikring
- Behandling av kjemikalier
- Opplegg for målinger/analyser
- Korrigering av prosess dersom dette skulle bli nødvendig.

Utenom den direkte beskrivelse av avløpsrenseanlegget er det angitt:

- Hvilke krav som forventes fra myndighetene
- Den interne kontroll man har med tilførsler til anlegget
- Resipientpåvirkning
- Slamhåndtering
- Lover og retningslinjer

Instrukser, retningslinjer m.m. som bør utarbeides og tilpasses det enkelte anlegg, er angitt spesielt og anmerket med (✓).

HMS VED AVLØPSRENSEANLEGG	Rev.nr:	Dato: 01.11.1993
RA NN	Utarb. av: AJK	Side 4 av 44
	Godkjent:	

2.0 **Utslippstillatelse/krav**

2.1 **Generelt**

Tillatelse til utslipp fra avløpsrenseanlegger er gitt i medhold av:

- Lov om vern mot forurensninger og om avfall av 13. mars 1981 nr. 6.
- Endringer i lov av 15. april 1983 nr. 21.
- Endringer i lov av 16. mai 1986 nr. 22, § 11 og 16.

✱

Tillatelse til utslipp fra Ra NN er gitt av Fylkesmannen i Østfold og datert 15. juni 1993.
Utslippstillatelsen følger vedlagt.

I medhold av forurensningslovens § 18, kan fylkesmannen oppheve eller endre vilkårene i tillatelsen eller sette nye vilkår, og om nødvendig kalle tillatelsen tilbake.
I alle tilfeller kan tillatelsen tilbakekalles eller endres når det er gått 10 år etter at den er gitt.
Krav til anlegget fremgår av utslippstillatelsens vedlegg:

- Vedlegg 2: Krav til renseanlegget
- Vedlegg 3: Krav til slambehandling.

2.2 **Krav til utslippskonsentrasjoner**

For å kunne oppnå krav i utslippstillatelsen er anlegget bygget med mekanisk/kjemisk renseprosess.
Med utgangspunkt i anleggets størrelse, dvs. ca. 25.000 pe har anlegget fått følgende krav:

HMS VED AVLØPSRENSEANLEGG	Rev.nr:	Dato: 01.11.1993
RA NN	Utarb. av: AJK	Side 5 av 44
	Godkjent:	

Parameter	Gj.sn.verdi	Høyeste till. enkeltprøve
-----------	-------------	------------------------------

Tot P	0,5 mg/l	1,0 mg/l
TOC	30 mg/l	50 mg/l

Renseeffekt

Tot P	95%
TOC	75%

For den offentlige utslippskontroll, har driftssjef ansvaret for at det for hver uke sendes døgnblandeprøve til fylkeslaboratoriet.

Det sendes separate døgnblandeprøver for innløp og utløp. Kvittering for sendte prøver foretas på

✓- - Skjema for utslippskontroll ved Ra NN

hvor prøveresultater også føres inn når resultatene fra fylkeslaboratoriet kommer.

Egenkontroll (internkontroll) på anlegget foretas i henhold til

✓- - Instruks for egenkontroll

av den av driftspersonellet som er tillagt ansvaret på det aktuelle tidspunkt. Han fører resultatene i

✓- - Skjema for egenkontroll ved Ra NN

TA-619 fra SFT om veiledning for utslippskontroll ved kommunale renseanlegg gir oversikt over den nødvendige kontroll.

En ny veileder TA-950 fra SFT vil etterhvert avløse ovennevnte.

Her er det lagt vekt på differensierte rensekrav og kontroll avhengig av utslippets størrelse og betydning for resipienten. I henhold til denne veileder vil Ra NN komme i kontrollklasse 2 (10-30.000 pe), med ukentlige døgnblandeprøver på inn- og utløp.

HMS VED AVLØPSRENSEANLEGG	Rev.nr:	Dato: 01.11.1993
RA NN	Utarb. av: AJK	Side 6 av 44
	Godkjent:	

Som kontrollparametere vil det bli skilt mellom

- hovedparameter (A)
- oversiktsparameter (B)

og renseanlegget vil ifølge veileder kunne få krav om:

	Gj.sn.verdi	Høyeste till.verdi
Tot P (A)	0,3 mg/l	0,6 mg/l
Tot N (B)	-	-
LOC (B)	-	-

Det forutsettes at vi allerede nå innretter driften etter dette.

2.3 Krav til slambehandling

Med utgangspunkt i anleggets størrelse ble det ved bygging av anlegget lagt forventede fremtidige krav til slambehandlingsprosessen, dvs.:

- hygienisering ved pastaurisering
- stabilisering ved anaerob uträtning

Anlegget skal driftes i henhold til de forventede krav som forutsettes å bli satt i verk pr. 1. januar 1996, dvs.:

Hygiene.

- | | | |
|---|--------------------------------|----------------|
| - | Salmonella | 0 |
| - | Parasittegg | 0 |
| - | Termotolerante kolibakterier < | 2500 stk./g TS |

Stabilisering.

- Nedbrytning av organisk materiale på 45% eller mer.

Tungmetaller

Maksimalt tillatt innhold av tungmetaller i slam angitt i mg pr. kg TS

Tungmetaller	Jordbruksareal private hager og parker	Grøntareal
Gruppe 1		
Kadmium (Cd)	4	10
Gruppe 2		
Bly (Pb)	100	300
Kvikksølv (Hg)	5	7
Gruppe 3		
Nikkel (Ni)	80	100
Sink (Zn)	1500	3000
Kobber (Cu)	1000	1500
Krom (Cr)	125	200

Når det gjelder kontroll av tungmetallinnholdet i slam har Fylkesmannen sendt ut:

- Retningslinjer for kontroll og rapportering av tungmetallinnholdet i slam.

For slammets kvalitetskontroll vises forøvrig til:

-/-

- Instruks for kvalitetskontroll av slam ved Ra NN

hvor det fremgår hvordan prøver skal tas ut, hvem som de skal sendes til (Byveterinær/fylkeslaboratoriet), hvor ofte de skal sendes, hvordan journalføring skal foretas og hvilke tiltak som skal iverksettes ved uakseptable verdier på målingene.

Driftssjef har ansvaret for at de nødvendige prøver blir sendt inn. Kvittering for sendte prøver, innføring av verdier og anmerkning om eventuelle tiltak føres i:

-/-

- Skjema for slamkontroll ved Ra NN

Mottakere av slam er kommunen og jordbruket.

Avtaler mellom Ra NN og den enkelte mottaker foreligger hos driftssjef med kopier i egen perm i driftskontrollrom. For avtalene kan benyttes standardskjema fra SFT. Driftssjefen fører også:

-/-

- Leveringsliste for slam til den enkelte slamotaker.

For all leveranse av slammet skal det følge med:

- ✓- - Innholdsdeklarasjon for slam fra Ra NN

For utfylling følges ovennevnte instruks for kvalitetskontroll.

Anlegget har også:

- ✓- - Retningslinjer for utkjøring av slam fra Ra NN til mellomlagring og distribusjon til brukerne.

Disse regningslinjene beskriver hvordan slammet skal sorteres og merkes for analysering, klargjøring og utkjøring, kontroll av utkjørte mengder, registrering av hvor slammet er kjørt osv.

Henvisning:

- Lov om vern mot forurensninger og om avfall av 13. mars 1981 nr. 6
- Endringer i lov av 15. april 1983 nr. 21
- Endringer i lov av 16. mai 1986 nr. 22, § 11 og 16.
- Utslippstillatelse, datert 15. juni 1993.
- TA-619, SFT om utslippskontroll ved kommunale renseanlegg
- Retningslinjer for kontroll og rapportering av tungmetallinnhold i slam v/Fylkesmannen i Østfold

Spesielt utarbeidet for anlegget:

- Skjema for utslippskontroll ved Ra NN
- Instruks for egenkontroll ved Ra NN
- Skjema for egenkontroll ved Ra NN
- Instruks for kvalitetskontroll av slam ved Ra NN

HMS VED AVLØPSRENSSEANLEGG	<i>Rev.nr:</i>	<i>Dato: 01.11.1993</i>
RA NN	<i>Utarb. av: AJK</i>	<i>Side 9 av 44</i>
	<i>Godkjent:</i>	

- Skjema for slamkontroll ved Ra NN
- Avtale for mottak av slam
- Leveringsliste for slam til den enkelte slammottaker
- Innholdsdeklarasjon for slam fra Ra NN
- Retningslinjer for utkjøring av slam til mellom-lagring og distribusjon til brukerne

3.0 Type renseanlegg

3.1 Generelt

For å oppnå de rensekrav som er angitt i utslippstillatelsen, se pkt. 2.0 er anlegget bygget opp med renseprosess av type:

- mekanisk/kjemisk rensetrinn

og slambehandling av type:

- pastaurisering/anaerob utråtning

Det er viktig at hver enkelt av driftspersonellet kjenner forutsetninger, anleggets virkemåte og drift-/vedlikeholdsopplegg i detalj for å unngå situasjoner som er uheldig for HMS.

Selve detaljene i renseprosessen og slambehandlingen fremgår av:

- Flyteskjema, tegn.nr.....

som finnes i vedlegg til driftshåndboken for renseanlegget og som er hengt opp på driftskontrollrommet.

Tegningen viser alle prosessekniske komponenter og all instrumentering i anlegget med posisjonsnummerering (tag-kode) i henhold til NORVAR's prosess-styresystem for VAR-anlegg (prosjektrapport nr. 13 og 13A, 1991), dvs. definerte bokstav- og tallkombinasjoner som på en klar og kortfattet måte beskriver objektets prosesstilhørighet, funksjon og plassering

Forøvrig vises til driftshåndbok for anlegget, leverandørenes drifts- og vedlikeholdsmanualer og de forskjellige instruksjoner for anlegget.

3.2 Renseprosessen

Det vises til driftshåndboken for en detaljert beskrivelse av prosess og utstyr samt drift og vedlikehold av dette.

I prinsippet består renseprosessen av:

- forbehandlingen hvor man fjerner grovere partikulært materiale, sand og flyteslam eller enklere sagt: Komponenter som kan føre til driftsproblemer i etterfølgende behandlingstrinn.
- kjemisk rensetrinn hvor man feller ut fosfor (løst næringssalt) og koagulerer kolloidalt (finpartikulært) og partikulært stoff.

Forbehandlingen består av:

- Innløpsrister
- Luftede sand- og fettfang

Det kjemiske trinnet består av:

- Tilsetting av fellingskjemikalium, her: Jernklorid (JKL)
- Flokkulering for oppbygging av sedimenterbare fnokker
- Sedimenteringsbasseng

I all behandling av utstyr osv. skal man i første rekke ha klart for seg at kloakk kan overføre smittestoffer og således må man rette seg etter de instruksjoner som foreligger.

3.3 Slambehandlingsprosessen

I anlegget består slambehandlingen av:

- håndtering av ristgods og sand
 - fortykking, pastaurisering, anaerob utråtning og avvanning av kjemisk felt slam fra sedimenteringsbassengene.
- Det avvannede slammet lagres i siloer før uttransport.

I tillegg til de hygieniske ulempene ved ubehandlet slam, blir det i denne prosessen produsert biogass. Intet personell uten spesiell intern opplæring har lov til å foreta drift og vedlikehold av biogassanlegget (se instruks).

Vær oppmerksom på muligheter for avgassing etter det ordinære biogassuttaket ved anlegget.

Merknad:

I Danmark eksploderte en tørrslamsilo i forbindelse med sveisearbeider på toppen av siloen.

Henvisning:

- NORVAR's prosess-styresystem for VAR-anlegg (prosjektrapport nr. 13 og 13A, 1991)

Spesielt utarbeidet for anlegget:

- Flyteskjema, tegn.nr.,.....
- Anleggets driftsinstruks
- De forskjellige leverandørers drifts- og vedlikeholdsmanualer

.....

.....

.....

HMS VED AVLØPSRENSEANLEGG	Rev.nr:	Dato: 01.11.1993
RA NN	Utarb. av: AJK	Side 13 av 44
	Godkjent:	

4.0 Eksterne forhold

4.1 Karakterisering av tilført avløpsvann.

En jevnlig og god kontroll av avløpsvannets sammensetning er viktig først og fremst for å kunne vurdere hvilken effekt renseanlegget vil kunne ha før utslipp til resipient, men også for de driftsmessige følger dette kan ha i anlegget.

Gode rutiner for prøvetaking og analysering foretatt av personer med renseteknisk innsikt vil kunne avverge problemer i driften på anlegget.

I denne forbindelse henvises til SFT's publikasjoner:

- TA 514 Veiledning for prøvetaking ved avløpsrenseanlegg.
- TA 619 Veiledning for utslippskontroll ved kommunale renseanlegg

-/-

Et godt analyseprogram vil også kunne avsløre tilførsler som kan gi helsemessige problemer ved anlegget.

For vårt anlegg vises til egen instruks for målinger og analyser, se også pkt. 12.

4.2 Kontroll med industripåslipp

Det er viktig at renseanlegget har god oversikt over eventuelle virksomheter/industribedrifter innen tilførselsområdet med påslipp som kan gi:

- Driftsproblemer i renseprosen.
- Helsemessige skader p.g.a. dårlig arbeidsmiljø
- Miljøgifter og tungmetaller i avløpsvann og slam

Et nært forhold til bedriftene hvor man kjenner til prosessopplegg og mulige stoffer som kan følge med ut i påslippet, er svært viktig. En tosidig kommunikasjon og varslingsplikt bør være tilstede.

For å kunne holde oversikt over alle virksomheter/industribedrifter som er aktuelle har man benyttet dataprogrammet INDSYS som er utviklet av NORVAR i samarbeid med kommuner, interkommunale VAR-selskaper og konsulenter.

Dataprogrammet med alle registreringer foreligger hos driftssjef. Utskrift foreligger på kontrollrommet.

Registreringene omfatter:

- Inndeling i faregrupper
- Geografisk lokalisering i forhold til avløpsnett
- Tilknytning i avløpsnett og avløpssone
- Registrerte stoffer, interne avløpsforhold etc.
- Inspeksjon/prøvetaking
- Rapportering

I kombinasjon med prøvetaking/analyser vil INDSYS gi en rask lokalisering av kilden til det uønskede påslippet.

4.3 Ekstraordinære utslipp

Med ekstraordinære utslipp menes utslipp som ikke skjer under normale driftsforhold. Dette gjelder utslipp på grunn av vedlikehold og reparasjon i/ved renseanlegget eller akutt-utslipp ved svikt i prosess- og renseutstyr.

Varsel skal sendes fylkesmannen og byveterinæren ved utslipp av råkloakk eller når utslippsgrensene overskrides (se utslippstillatelsens krav pkt. 2.1).

Ved planlagte vedlikehold eller reparasjoner som medfører at utslippsgrensene overskrides, skal skriftlig søknad sendes til fylkesmannen og byveterinæren. Se vedlagte søknadsskjema.

4.4 Håndtering av slam

Avsetningsmulighetene for slammet er regulert av:

- Lov om helsetjenesten i kommunene av 19. november 1982 nr. 66.

Det kommunale hovedutvalg for helse skal godkjenne enhver disponering av kloakkslam.

Fylkesmannen ved Fylkeslegen er Statens tilsynsmyndighet i fylket og skal veilede og kontrollere at helsetjenesten i den enkelte kommune følger de lover og regler som gjelder. Fylkeslegen er også ankeinstans.

I utgangspunktet er det fylkesmannen ved Miljøvern-avdelingen som forvalter Forurensningsloven (Lov av 13. november 1986 nr. 6), dvs. de forurensningsmessige sider ved mellomlagring og disponering.

Som angitt i pkt. 3.2 er det på trappene nye utfyllende forskrifter om slam fra avløpsrenseanlegg m.v., utgitt som felles forskrifter fra Sosialdepartementet og Miljøvern-departementet. Disse tar sikte på å dele ansvaret ved at:

- Kommunale hovedutvalg for helse skal godkjenne den endelige disponering av slammet.
- Fylkesmannen ved Miljøvern-avdelingen skal godkjenne mellomlagringsplasser evt. deponering (dvs. permanent plassering av slam på et avgrenset område på land).

Avsetningsområder for slam er i første rekke:

- jordbruksareal
- grøntareal

Det diskuteres også mulig anvendelse i skogbruket, men tillatelse til dette er ennå ikke gitt.

Uten behandling og forsvarlig disponering anses slam (= konsentrert kloakk) å kunne gi utilsiktet overføring av smittestoffer eller annet forurensende stoff.

Slam som skal anvendes på jordbruks- eller grøntareal skal være stabilisert og hygienisert (fra 1. januar 1996).

Krav til hygienisert slam er:

- Ingen salmonellabakterier
- Ingen parasittegg
- Innholdet av termotolerante koliforme bakterier skal være mindre enn 2500 pr. gram TS.

Videre er det krav til tungmetallinnholdet.

For disse og øvrige krav til slam henvises til nye forskrifter når de kommer.

For vårt anlegg inngår slamdisponeringen i den kommunale slamplan. Se denne.

Anlegget har skrevet leveringsavtaler med avtakere.

HMS VED AVLØPSRENSSEANLEGG	Rev.nr:	Dato: 01.11.1993
RA NN	Utarb. av: AJK	Side 16 av 44
	Godkjent:	

Disse avtalene foreligger hos driftssjef.

Henvisning.

- TA 514, Veiledning for prøvetaking ved avløpsrenseanlegg.
- TA 619, Veiledning for utslippskontroll ved kommunale rensesanlegg.
- Forurensningsloven, av 13. november 1986 nr. 6.
- Lov om helsetjenesten i kommunene, av 19. november 1982 nr. 66.

Spesielt utarbeidet for anlegget:

- Instruks for målinger og analyser ved Ra NN.
- Industriregister (INDSYS) for Ra NN.
- Skjema for varsel om ekstraordinært utslipp.
- Skjema for søknad om planlagte tiltak som medfører ekstraordinært utslipp.
- Kommunal slamplan.
- Leveringsavtaler for slam.

HMS VED AVLØPSRENSEANLEGG	Rev.nr:	Dato: 01.11.1993
RA NN	Utarb. av: AJK	Side 17 av 44
	Godkjent:	

5.0 Bygningsmessige forhold

5.1 Planløsning

Overbygg

I hvor stor grad man skal ha overbygg over et renseanlegg, vil måtte vurderes i hvert enkelt tilfelle.

I utgangspunktet er det overbygg for å ivareta servicerom og rom med teknisk utstyr for å lette drift og vedlikehold for driftsmannskapene.

Likeledes er det overbygg over basseng/rom hvor det genereres lukt slik at ventilasjonsopplegget kan hindre lukt i å spre seg til omgivelsene og gi driftsmannskapene tilfredsstillende arbeidsmiljø.

Imidlertid er det sløffet overbygg over basseng hvor det til stadighet blir tilført oksygenrikt avløpsvann og hvor det ikke blir generert aerosoler/sprut p.g.a. lufting/omrøring i vannmassene.

Således er det på dette anlegget sedimenteringsbasseng uten overbygg.

Ren/uren del

Behovet for å skille ren og uren del i avløpsrenseanlegget kommer klart til uttrykk i:

- "Kvalitetsnormer for avløpsrenseanlegg" utgitt av SFT.
- "Arbeid ved avløpsrenseanlegg". Forskrifter til Arbeidsmiljøloven, utgitt av Arbeidstilsynet (best.nr. 365).

I utgangspunktet vil dette si at når driftsmannskapene/besøkende kommer til avløpsrenseanlegget skal man klart kunne vite at man oppholder seg i deler av anlegget hvor man kan være utsatt for smittefare eller ikke. Derfor er den "rene" delen av anlegget med spiserom, kontrollrom og "ren" garderobe osv. plassert samlet som i dette anlegget.

Det er gitt god anledning til personlig hygiene ved håndvask, skifte av arbeidstøy osv. Spiserommet er adskilt fra garderoben og plassert slik at driftsmannskapene må passere vaskerommet når de går inn i spiserommet. Oppholds- og spiserom er godt avskjermet fra de tekniske rom (prosessdelen) av hensyn til lukt og støy. Arbeidstilsynet har også utgitt:

- "Arbeidslokaler og personalrom"
Forskrifter til Arbeidsmiljøloven (best. nr. 391).

Her vil man finne en del definisjoner som har ligget til grunn for planløsningen av renseanlegget.

Når det gjelder personalets opptreden m.h.p. personlig hygiene i avløpsrenseanlegget, vises til instruks for hver enkelt medarbeider som klart angir rutiner for dette. Utsnitt vedlegges.

Driftspersonalet skal også veilede besøkende og påse at disse foretar nødvendig håndvask osv.

Tekniske rom

Med tanke på HMS og oppdelinger/avgrensninger i egne tekniske rom (prosessrom) har vi her tatt utgangspunkt i forskjeller m.h.p.:

- støy/vibrasjoner
- lukt/aerosoldannelse/sprut
- kjemikaliestøv/-søl
- varmeutvikling

slik at dette ikke sprer seg rundt i hele anlegget. Således er det for:

- * Støy/vibrasjoner
foretatt støyisolering av utstyr i tillegg til avgrensning i egne rom, f.eks. for blåsemaskiner og sentrifuger. Vibrasjoner fra disse maskinene er dempet ved at de er montert på gummiklosser. I tillegg har valget av bygningskonstruksjoner dempet videre forplantning av vibrasjoner til omgivelsene/tilstøtende rom.
Materialvalget ble tildels foretatt ut fra den frekvens som støy/vibrasjoner var antatt å ligge på.

HMS VED AVLØPSRENSSEANLEGG	Rev.nr:	Dato: 01.11.1993
RA NN	Utarb. av: AJK	Side 19 av 44
	Godkjent:	

- * Lukt/aerosoldannelse/sprut
er i enkelte deler av anlegget mer fremtredende enn
ellers. Derfor er basseng, renner og fosser tildekket
og maskiner bygget inn hvor lukt/aerosoler/sprut
oppstår.
Moderne ventilasjonsprinsipper hindrer at opp-
holdssonene for driftspersonalet blir belastet.
Ved utlasting fra tørrslamsiloene vil det lett kunne
bli sprut. Dersom man ikke hadde bygget over luf-
tede basseng som sandfang, slamlager osv. ville dette
ha gitt dårligere arbeidsmiljø for driftspersonalet.
- * kjemikaliestøv
fra kalksilo/-doseringsopplegg og andre kjemikalier i
pulverform er bygget inn i egne rom for å
hindre at støvet sprer seg.
- * varmeutvikling
fra blåsemaskiner og varmevekslere er avgrenset i
egne rom for å få kontrollert reduksjon og utnyttelse
av varmen.

Service-rom

Som tidligere nevnt er service-rom avgrenset til et område i
anlegget hvor man i størst mulig grad unngår lukt og støy.
Lokalisering av kontrollrom, spise- og oppholdsrom samt
laboratorium til yttervegg er foretatt av hensyn til krav om
nødvendige lysflater.

Garderobedelen har en "ren" og "uren" del, dvs. drifts-per-
sonalet skal skifte tøy på anlegget og hver ansatt har 2 luft-
ede garderobeskap, et for rent tøy og et for arbeidstøy.
Arbeidstøy skal vaskes på anlegget og ikke tas med hjem.

Spising skal foregå i eget spise-/oppholdsrom.

For å komme dit skal man gå via garderobe for vask og
evt. skifte av tøy.

Toalett ligger lett tilgjengelig og er utstyrt med håndvask ,
såpe og tørkepapir.

For evt. skade på personell har anlegget førstehjelpsutstyr og
oppholdsrommet er utstyrt med sofa som den skadede kan
legges på.

På laboratoriet er det nøddusj og dørene er plassert slik at man enkelt kan rømme rommet.

Transportveier - personell

Renseanlegget er utformet slik at transportveiene er så korte, oversiktlige og sikre som mulig, med tilfredsstillende adkomstmuligheter til alle deler av anlegget som krever tilsyn og vedlikehold.

Det skal ikke være forbundet med fare for personell som benytter de ordinære transportveiene.

Således er åpne basseng, basseng uten tilstrekkelig bærekraftig overdekning, vertikale sprang på over 50 cm forsynt med rekkverk (1,0 m med hand-, fot- og knelist).

Gulvene er sklisiske.

Vertikale sprang under 30 cm er forsøkt unngått (snublekanter).

Dørplater og tildekking er godt dimensjonert og ligger godt mot underlaget.

Dørene er ikke plassert like foran transportluker/andre luker. Trappene er over 60 cm brede og forøvrig utformet i henhold til forskrifter, se Arbeidstilsynets forskrifter best. 365 og 391.

Alle rømningsveier er merket i henhold til byggeforskriftene kap. 55, Norsk Standard 4210 og 4054.

Transportveier/innretninger, - teknisk utstyr

Anlegget er utrustet med nødvendige kroker, bolter og løfteutstyr o.l., slik at personalet skal unngå belastningsskader.

Transportveiene er enkle og godt dimensjonert.

Maskiner og utstyr skal kunne transporteres og monteres med betryggende sikkerhet.

Enkelte maskiner/komponenter har hensiktsmessige innretninger for løfting og transport, som f.eks. øyebolt, krok og hull.

Løfte-/heise-innretning er også slik plassert i forhold til maskinens tyngdepunkt at maskinen er i balanse og ikke kan forskyve seg.

Løfte-/og heiseinnretninger er merket med maks. lasteevne. Sertifikater foreligger hos driftssjef.

HMS VED AVLØPSRENSEANLEGG	Rev.nr:	Dato: 01.11.1993
RA NN	Utarb. av: AJK	Side 21 av 44
	Godkjent:	

Brannseksjonering

Krav til brannvern av avløpsrenseanlegg/industrieanlegg o.l. fremgår bl.a. av Byggeforskriftene 1987. Del 3, kap. 30 og 34.

Videre er det også utgitt veileder til disse forskriftene.

Seksjonering består i krav til avgrensning av arealer og krav til etasjeskiller samt bruk av bygningsmaterialer. Ut fra brennbart materiale og utstyr i et rom og totalt omhyllingsareal (gulv, vegger og tak) er det beregnet en spesifikk brannbelastning (MJ/m²) som har satt grenser til arealer for egen branncelle.

For renseanlegget er brannbelastningen < 50 MJ/m², hvilket gir 1800 m² pr. etasje som branncelle.

Ut fra beregnet brannbelastning og areal har man funnet anleggets brannklasse som igjen har satt krav til de bygningsmaterialer som kunne benyttes i anlegget, dvs. bygningsdelenes brannmotstand.

A	=	ubrennbare materialer
B	=	konstruksjoner som kan inneholde brennbare materiale

Avløpsrenseanlegget ligger i bygningsbrannklasse 2. (Ved høyere brannbelastning vil man kunne komme opp i brannklasse 1).

Det er satt spesielle krav til materialer og selve oppbyggingen av brannskilleme. Dette finner man også i Byggeforskriftene, Del 3, kap. 30.

I kap. 30 og 34 er det generelle krav til:

- Rømningsveier
- Belysning og merking av rømningsvei
- Slukningsredskaper

Se forøvrig også kap.10 om brannsikring.

5.2 Konstruksjon

Bortsett fra det statiske opplegg og estetisk utforming, har valget av konstruksjon og materialbruk betydning for:

- prosessmessige forhold
- rengjøring og vedlikehold
- gode ventilasjonsopplegg

HMS VED AVLØPSRENSEANLEGG	Rev.nr:	Dato: 01.11.1993
RA NN	Utarb. av: AJK	Side 22 av 44
	Godkjent:	

- lysforhold
- støy
- sikring mot ulykker
- isolasjonsevne

Dette er alle momenter med betydning for HMS.

Det er mange forskrifter og retningslinjer som regulerer konstruksjonsvalget. Det er lagt stor vekt på mulighetene for renhold på anlegget. Dette vil bedre de hygieniske forhold og redusere lukt.

✓

I denne sammenheng vises til utarbeidet renholdsinstruks for mannskapene.

Nedenfor har vi angitt en del momenter ved konstruksjonen i prosessdelen som har betydning for renholdet:

Basseng og renner

Med tanke på rengjøring har betongbasseng og -renner en plan overflate fri for grader og sprang. Bunn i basseng er gjort svakt hellende med tanke på tømning og rengjøring ved spyling.

I renner, slamlommer og slambasseng er hele betongoverflaten overflatebehandlet, for å oppnå en glatt flate som slam osv. ikke setter seg fast på. I basseng med avløpsvann er veggene overflatebehandlet i skvalpesoner.

✓

Type overflatebehandling som er benyttet, fremgår av stoffkartoteket.

Gulv/overdekning

Gulv er lette å spyle/rengjøre. Noen gulv er behandlet med epoxy mens andre er belagt med fliser.

Beleggingen er sklisikker. I de rom hvor man kan få søl med kjemikalier, spesielt polymer, kan dette bli svært glatt, og det er derfor lagt rister (gangbaner) oppe på gulvet hvor man kan spyle bort søl mellom ristene.

Forøvrig er mange renner i rustfritt stål (SIS 2333) som også er relativt enkelt å renholde.

HMS VED AVLØPSRENSSEANLEGG	Rev.nr:	Data: 01.11.1993
RA NN	Utarb. av: AJK	Side 23 av 44
	Godkjent:	

Vegger

Veggene i prosessdelen er av en slik kvalitet at de kan spyles/vaskes.

I anlegget er det vegger som er overflatebehandlet. Det er videre glattpussede murvegger, overflatebehandlede, vann-
faste plater, brennlakkerte stålplater og fliser opp i en høyde av 1,5 m.

Tak

Innvendig takkledning kompenserer for de harde materialer som er brukt i gulv og på vegger når det gjelder støy. Se forøvrig pkt. 5.4.

Rekkverk, avsatser, trapper o.l.

På anlegget har alle vertikale sprang på over 50 cm, åpne basseng uten bærekraftig overdekning og alle trappeløp rekkverk. Rekkverk skal ikke forseres uten at dette er påkrevet ved planlagt vedlikehold og reparasjoner. I disse tilfeller skal driftspersonalet følge verne og sikkerhetsinstruks for slikt arbeid, se håndbok for verne- og sikkerhetsarbeid.

5.3 Lysforhold

Gode lysforhold er viktig både som helsefaktor og for å hindre ulykker.

Ved varige arbeidsplasser som i dette anlegget, er det tilstrebt en viss lysflate (vindu) i rommet. Dette fremgår av Arbeidstilsynets forskrifter, best.nr. 391. Når det gjelder belysning, er denne valgt ut fra anvisninger i publikasjon fra Selskapet for Lyskultur hvor det angis lysstyrke (lux) i forhold til type arbeidsplass.

I forbindelse med lysforhold er det også lagt vekt på å unngå blinding og kontraster.

Nødllys er beskrevet i publikasjon fra Selskapet for Lyskultur.

Oversikt over belysningsstyrke (pærer/lysstoffrør) i de enkelte rom fremgår av utarbeidede Romskjema for belysning.

*/

5.4 Støy

I anlegget er det satt krav til maskinelt utstyr og ventilasjonsanlegg om direkte støynivå.

Dette er i samsvar med Arbeidstilsynets forskrifter om støy på arbeidsplassen, best. nr. 398.

Byggeforskriftene 1987, kap. 52 setter krav til etterklangstider.

F.eks. kan maskinelt utstyr hvor direkte støy ligger innenfor kravene ha en etterklangstid som gir ugunstige støyforhold.

Det er refleksjon av støy fra materialer i et rom som gir etterklangstiden.

I anlegget er etterklangstiden i de mest belastede rom beregnet ut fra materialer og romvolum slik at materialvalget er tilpasset en akseptabel etterklangstid.

De rom og områder hvor støynivået ikke er lavt nok, er merket som støysone.

Engangspropper og hørselvern finnes:

5.5 Sikring mot uvedkommende

I forskriftene fra Arbeidstilsynet om arbeid ved avløpsanlegg (best.nr. 365) angir § 2 at anlegget skal være sikret mot at uvedkommende kan få adgang.

Dette kravet er dekket inn i internkontrollsystemet ved at det er opprettet et nøkkelsystem.

I nøkkelsystemet ligger at alle anlegg er forsvarlig sikret og at det til enhver tid finnes oversikt over antall nøkler til anleggene og hvilke personer som besitter disse.

-/- Oversikt over utleverte nøkler foreligger hos driftssjef (kvitteringsliste).

-/- Her finnes også liste over hvilke nøkler som passer til hvilke dører.

Rundt anlegget er det montert 2 m høyt gjerde og slik at personell utenfra blir ledet til kontrollrom.

Etter arbeidstid påligger det hver enkelt å låse dører.

Henvisning:

- Kvalitetsnormer for avløpsrenseanlegg, SFT
- Arbeid ved avløpsrenseanlegg, forskrifter fra Arbeidstilsynet, best.nr. 365.
- Arbeidslokaler og personalrom, forskrifter fra Arbeidstilsynet, best.nr. 391.
- NS 4210 Varselfarger og varselskilt, 2.utg.83
- NS 4054 Farger for merking, 2.utg.83
- Støy på arbeidsplassen, forskrifter fra Arbeidstilsynet, best.nr. 398.
- Byggeforskriftene kap. 52.
- Arbeid ved avløpsanlegg, forskrift fra Arbeidstilsynet, best.nr. 365.
- Byggeforskrifter, kap. 55.
- Byggeforskriftene, del 3, kap. 30/34.

Spesielt utarbeidet for anlegget:

- Utsnitt av stillingsinstruks (personlig hygiene)
- Byggeforskriftene, kap. 55.
- Oversiktstegninger med rømningsveier og brannsløkkingsutstyr.
- Sertifikater for heiseanordninger/løfteutstyr.
- Byggeforskriftene, del 3, kap. 30/34.
- Renholdsinstruks.
- Stoff-kartotek.
- Romskjema for belysningsstyrke.
- Kvitteringsliste for nøkler.
- Oversikt over hvilke nøkler som passer til hvilke dører.

HMS VED AVLØPSRENSEANLEGG	Rev.nr:	Dato: 01.11.1993
RA NN	Utarb. av: AJK	Side 26 av 44
	Godkjent:	

6.0 Maskintekniske komponenter

Det er et relativt stort spekter av forskjellige maskintekniske komponenter i renseanlegget.

I forbindelse med HMS er det en rekke forhold som må ivaretas.

6.1 Utforming - generelt

I forskrifter fra Arbeidstilsynet, best.nr. 221 om "Maskiner, redskap og verktøy" er det bla. angitt følgende alminnelige bestemmelser:

- Maskiner skal være slik laget at produksjon, montering og vedlikehold kan utføres uten fare for liv og helse
- Maskiner skal være slik laget at det ikke er nødvendig med særskilt verneutstyr.
- Verneutstyr skal så langt det er mulig være en fast del av maskinen.
- Verneinnretninger skal være hensiktsmessig laget, fungere tilfredsstillende og så langt det er mulig ikke virke hindrende for maskinen.
- Dersom det må brukes verneinnretninger som kan åpnes eller tas av uten bruk av verktøy, skal denne være koplet til maskinens drift, slik at farlig maskinbevegelse bare er mulig når sikkerhetsinnretning er i vernestilling.

Alt maskinelt utstyr på anlegget er godkjent av Arbeidstilsynet m.h.p. ovennevnte bestemmelser. Det må ikke foretas forandringer av utstyr eller verneinnretninger uten at dette er i henhold til ovennevnte bestemmelser og avtalt med verneleder/driftssjef.

6.2 Støy

Maskinene er fra leverandørens side slik konstruert at de gir minst mulig støy.

Ved kjøp av nytt utstyr skal det settes krav til maks. støy-nivå i et fritt-felt rom, dvs. hvor man ikke har innvirkning av etterklangstid.

Vanligvis forutsettes krav i forhold til støymåling 1 m fra maskinen. Krav fremgår av forskrifter fra Arbeidstilsynet, best.nr. 398 om "Støy på arbeidsplassen".

6.3 Lukt/aerosoler

Utstyr som behandler avløpsvann, ristgods evt. slam, hvorfra man får generert lukt eller aerosoler, er dekket til/ bygget inn og sett i sammenheng med ventilasjonsopplegget.

Såkalt "punktavsug" fra innkapslingen/tildekking sørger for at driftspersonalet får et tilfredsstillende arbeidsmiljø.

For innkapsling er benyttet rustfritt stål sammen med Plexi-glass som gir innsyn til selve maskinkomponenten/funksjonen.

6.4 Trykkluftsystem

Høytrykksystem for luft er underlagt kontroll/godkjenning av DBE (Direktoratet for Brann og Eksplosjonsvern). Dette gjelder da kompressoranlegget med trykktank, men ikke lavtrykksystemet fra blåsemaskinene.

Søknad til DBE og godkjennelsesdokument fra DBE foreligger hos driftssjef.

6.5 Biogass-anlegg

Slambehandlingsanlegget hvor man produserer biogass (60-70% metan) er også underlagt kontroll/godkjenning av DBE. Fare for lekkasjer og derav mulig eksklusjons-/brannfare setter svært strenge krav til fagmessig utførelse og oppbygging av anlegget.

Materialbruk, sertifiserte sveisere, tiltak i EX-soner (eksplosjonsfaresoner), røntgenkontroll av sveisearbeider osv. er stikkord for hva DBE setter krav til.

HMS VED AVLØPSRENSEANLEGG	Rev.nr:	Date: 01.11.1993
	Utarb. av: AJK	Side 28 av 44
	Godkjent:	

RA NN

I denne sammenheng henvises til:

- Søknad til DBE om godkjenning av biogassanlegget med områdeklassifisering, angivelse av EX-soner, worst-case-dokumentasjon osv.
- Godkjennelse fra DBE
- Sveisekontroll
- Røntgenkontroll av sveiscarbeider

osv.

Materialet foreligger hos driftssjef.

6.6 Materialbruk

For å unngå korrosjon, mekanisk slitasje osv. med mulighet for uforutsette havarier, lekkasjer hvor mennesker også kan bli skadet, har man benyttet materialer som tåler de forhold man har i avløpsrenseanlegget. Erfarne leverandører og konsulenter har vært til god hjelp i valg av utstyr. Rustfritt stål (SIS 2333) og diverse plastmaterialer er mye benyttet for røropplegg. Rustfritt stål, forskjellige overflatebehandlet stål og diverse kunststoffer er brukt i maskinelle komponenter.

6.7 Vedlikehold/drift

Driftspersonalet skal følge det vedlikeholdsopplegget som er angitt av leverandørene. Forebyggende og regelmessig rengjøring og vedlikehold gir lang levetid på utstyret samtidig som man har god kontroll på utstyrets tilstand. Kun instruert personell med den nødvendige opplæring skal foreta vedlikehold osv.

Hvis ingen har tilstrekkelig kompetanse for reparasjoner skal servicepersonell (fagfolk) fra leverandør tilkalles.

Ved service/vedlikehold/ reparasjoner skal man forholde seg til utarbeidet verne- og sikkerhetsinstruks og:

- være oppmerksom på roterende/bevegelige deler
 - sikre komponenter mot uforutsette hendelser
- F.eks. må fjernbetjente komponenter sikres ved

ved å bryte strømtilførsel eller låse muligheten for andre til å betjene utstyret.

- ved nedstigning i basseng/kummer helst være 2 mann og på forhånd forsikre seg om at det ikke er farlige konsentrasjoner av gasser.
- ved behandling av kjemikalier og utstyr for dette være spesielt oppmerksom og ha nødvendig verneutstyr. Les bl.a. produktdatabladene på forhånd.

Se forøvrig også forskrifter fra Arbeidstilsynet, best.nr. 365 om "Arbeid ved avløpsanlegg"

Henvising:

- Maskiner, redskap og verktøy, forskrifter fra Arbeidstilsynet, best.nr. 221.
- Støy på arbeidsplassen, forskrifter fra Arbeidstilsynet, best.nr. 398.

Spesielt utarbeidet for anlegget:

- Godkjenning fra DBE av høytrykksanlegg for luft.
- Søknad til DBE om godkjenning av biogassanlegg.
- Godkjennelse fra DBE av biogassanlegg.
- Sveisekontroll for biogassanlegg.
- Røntgenkontroll av sveising ved biogassanlegg.

7.0 VVS-teknisk utstyr

7.1 Prinsipper ved løsning av ventilasjon

Arbeidsmiljøet i avløpsrenseanlegget er i stor grad avhengig av ventilasjonsopplegget som velges.

Som prinsipp er valgt:

- Forurensningene (lukt og aerosoler) fjernes der de oppstår ved punktavsug, avtrekk fra under overdekning og avtrekk ved gulv.
- Frisklufttilførsel skal ikke skape store lufthastigheter. Anlegget er derfor utstyrt med diffus tilførsel oppe ved tak slik at driftspersonellet til enhver tid oppholder seg i en sone med jevnlig frisklufttilførsel.
- Trykkforholdene i bygget er anordnet slik at luftstrømmer går fra ren sone til uren sone (fra service-del til prosessdel).

For å redusere lukt i avtrekket til omgivelsene er det ofte installert luktreduksjonsanlegg. Her er det benyttet våtvasking med oksydasjon (natriumhypokloritt).

For prinsippene bak ventilasjonsopplegget i avløpsrenseanlegget vises forøvrig til:

NTNF-rapport, 1982.

"Ventilasjon og energiforbruk i kloakkrenseanlegg".
Utarbeidet av ØK.

Merknad.

De typer luktreduksjonsanlegg som har vært i bruk på renseanlegg er:

- Våtvasking med oksydasjon
- Biologiske filtere
- Ozon
- Ionisering
- Aktiv kull

HMS VED AVLØPSRENSEANLEGG	Rev.nr:	Dato: 01.11.1993
RA NN	Utarb. av: AJK	Side 31 av 44
	Godkjent:	

7.2 Prinsipper ved varmeanlegg

Varmegjenvinningen i ventilasjonsanlegget er av en type som ikke overfører forurensninger fra avtrekk til tilluft. Omluft blir ikke benyttet.

I anlegget er det ikke benyttet varmekilder av type med sterke luftstrømmer (f.eks. luftvarmere).

7.3 Prinsipper ved sanitæropplegg for å sikre gode hygieniske forhold

I avløpsanlegget er det spesielt viktig at man holder en god personlig hygiene etter at man har vært i berøring med det prosessstekniske opplegget og før man spiser, oppholder seg i servicedelen eller forlater anlegget.

Således bør man benytte vaskerenn og egen WC i prosessdelen i tillegg til garderobeforhold.

Anlegget er enkelte steder utstyrt med armatur for albuebetingning, fotbetjening eller berøringsfri armatur. Forøvrig bør den enkelte passe på at det alltid er tilstrekkelig med såpe-middel og tørkerull.

Dette materiellet finnes på lager i 1.etasje.

Ved behandling av kjemikalier bør man være oppmerksom på hvor øyedusj/nøddusj er plassert.

For rengjøring av lokaler og utstyr er det montert grove uttak for spylepunkter og dessuten kan benyttes høytrykks-spyleanlegg.

I avløpsrenseanlegget er det spesielle krav til rentvannsopp-
legget (drikkevann).

Vannforsyningssystemet er sikret mot overføring av for-
urensning ved at det er montert tilbakeslagsventil og
vakuumventil før uttak til spylevann, prosess o.l.

7.4 Vedlikehold/drift

Instruert personell skal følge vedlikeholdsopplegget fra leverandør.

Spesielt er det viktig å benytte riktig filtertype i ventila-
sjonsanlegget for å unngå støvtilførsel o.l.

HMS VED AVLØPSRENSSEANLEGG RA NN	Rev.nr:	Dato: 01.11.1993
	Utarb. av: AJK	Side 32 av 44
	Godkjent:	

Det bør foretas enkel visuell kontroll av anleggene, helst daglig.

HMS VED AVLØPSRENSSEANLEGG	Rev.nr:	Date: 01.11.1993
RA NN	Utarb. av: AJK	Side 33 av 44
	Godkjent:	

8.0 Elektroteknisk utstyr

8.1 Lover, forskrifter og ansvarlige myndigheter

Gjennom tiltak ved elektriske komponenter og opplegg skal man unngå å skade personell eller å ødelegge utstyr og hindre at brann evt. eksplosjoner oppstår.

- Lov av 24. mai 1929 om tilsyn med elektriske anlegg,

er utgangspunkt for forskrifter og retningslinjer som regulerer de nødvendige tiltak.

- Forskrifter om elektriske bygningsinstallasjoner m.m. (1991)

ivaretar de fleste forhold i så henseende bl.a. all berørings-teknisk sikring.

Hovedansvar for det offentlige tilsyn har Norges Vassdrags- og elektrisitetsvesen (NVE) som igjen kan delegere dette til stedlige el.tilsyn.

De stedlige el.tilsyn har kontrollen med våre anlegg er lagt inn under det lokale E-verket.

Tilsynsmyndighetene har også ansvar for å kontrollere "instruert" personell (se nedenfor).

8.2 Hvem kan utføre arbeid på det elektriske anlegg?

"Instruert" personell dvs. alt vårt driftspersonell, har adgang til tavlerom, men har kun lov til å betjene tildekkede komponenter i tavle, betjene anlegget, skifte sikringer og resette motorer.

Arne Pedersen er elektriker med montørsertifikat, gruppe L, og har fått begrenset anledning til å utføre reparasjon og vedlikehold og mindre installasjoner på avløpsrenseanlegget. Autorisasjon er gitt av tilsynsmyndighetene.

Normalt benyttes firma Toppen Elektriske A/S som er autorisert installatør og derfor har anledning til å reparere og forandre eksisterende anlegg samt bygge nyanlegg i henhold til ovennevnte forskrifter.

HMS VED AVLØPSRENSEANLEGG	Rev.nr:	Dato: 01.11.1993
RA NN	Utarb. av: AJK	Side 34 av 44
	Godkjent:	

8.3 Spesielle forhold i avløpsrenseanlegget.

For de elektriske anlegg er det i renseanlegget visse forhold som i stor grad også berører driftspersonalet:

- Alt utstyr er berøringssikkert.
- Ved vedlikehold/reparasjoner hvor man er avhengig av å stanse maskinelt utstyr, er det i umiddelbar nærhet en såkalt sikkerhetsbryter.
Dette gjelder ikke minst fordi man har fjernstyrte komponenter.
Sikkerhetsbryterne har en hendel med låseøre som gjør at den kan låses med hengelås i stilling for brutt strømforsyning.
(Dette er det ikke direkte krav om i forskriftene).
- I områder hvor det kan være fare for eksplosive gasser er det foretatt en inndeling i såkalte EX-soner. Soneklassifiseringen er godkjent av DBE som også har utgitt retningslinjer for denne.
Etter at soneklassifiseringen var bestemt ble ovennevnte forskrifter om elektriske bygningsinstallasjoner m.m. benyttet. Disse gir også krav til elektriske komponenter f.eks. kapslingsgrad og egen sikring av kretser.
- I forbindelse med støv og fuktighet er det valgt en såkalt IP-klasse for kapslingsgrad.
På renseanlegget kan man f.eks. ha en kapslingsgrad benevnt IP55 hvor utstyr befinner seg i områder hvor spyleslanger stadig er i bruk. (første siffer angir støvtetthet og andre siffer vanntetthet).
Støvtetthet er viktig med hensyn på kortslutning og derav mulig branntillop.
- Alt elektrisk utstyr, komponenter og ledninger, er sikret mot mekanisk påkjenning.
- Av elektriske varmekilder er det valgt type som ikke virker ubehagelig. Strålevarme er i så henseende kun benyttet der det er hensiktsmessig.

HMS VED AVLØPSRENSEANLEGG	Rev.nr:	Dato: 01.11.1993
RA NN	Utarb. av: AJK	Side 35 av 44
	Godkjent:	

- Dersom personell skulle være så uheldig å falle ut i luftede basseng vil det ikke være noen oppdrift. En delvis sikring er derfor foretatt ved en snor som er spent over bassenget som evt. vil bryte strømmen til blåsemaskinene.

Henvisning:

- Lov av 24. mai 1929 om tilsyn med elektriske anlegg.
- Forskrifter for elektriske bygningsinstallasjoner m.m. (1991).

Spesielt utarbeidet for anlegget:

- Autorisasjonspapirer for Arne Pedersen

9.0 Kjemikalier/gasser

9.1 Innledning

Kjemikalier som benyttes på anlegget, biogass som produseres i slambehandlingsdelen og andre gasser som kan opptre i anlegget, finnes nøyaktig beskrevet i anleggets stoffkartotek, se håndbok for verne- og sikkerhetsarbeid. I stoffkartoteket finnes datablader for alle kjemiske stoffer og produkter på anlegget.

For stoffkartoteket kan benyttes NORVAR-standard for VA-kjemikalier.

9.2 Kjemikalier

På anlegget benyttes kjemikalier i forbindelse med:

- felling av næringssalter
- bedring av fortykkings- og avvanningsegenskapene i slammet.
- analyser på laboratoriet.

Av fellingskjemikalier benyttes:

.....
.....

Av polyelektrolytter benyttes:

.....
.....

Av analysekjemikalier benyttes:

.....
.....

HMS VED AVLØPSRENSEANLEGG	Rev.nr:	Dato: 01.11.1993
RA NN	Utarb. av: AJK	Side 37 av 44
	Godkjent:	

Det er laget egen arbeidsinstruks for bruk og behandling av de enkelte kjemikalier.

Instruksen omfatter også sikkerhetstiltak og bruk av verneutstyr.

9.3 Gasser

På anlegget er det produksjon av biogass ved anaerob nedbrytning av slam (organisk materiale) i råmetanker. Biogassen inneholder 60-70% metan og utnyttes som brennstoff for oppvarming av vann/produksjon av elektrisitet. Biogassens egenskaper er nærmere beskrevet i stoffkartoteket.

Det er utarbeidet egen instruks for drift av biogassanlegget hvor det inngår arbeidsprosedyrer og sikkerhetsrutiner. Krav til anleggets utforming fremgår av søknad til DBE og godkjennelse fra DBE, vedlagt ovennevnte instruks. DBE har også utgitt "Veiledning for anaerobe biogassanlegg" (utkast).

Ved anaerobe forhold i avløpsvann og slam kan det lett dannes H_2S -gass.

I visse konsentrasjoner vil gassen være giftig og i en viss blanding med luft vil den også være eksplosiv.

Detaljert beskrivelse av gassen fremgår av stoffkartoteket.

H_2S -gassen er tyngre enn luft og det er derfor svært viktig at det vises aktsomhet ved nedstiging i kummer o.l.

Det er laget egen instruks for denne type arbeid som skal følges.

Henvisning:

- Veiledning for anaerobe biogassanlegg (utkast), DBE

Spesielt utarbeidet for anlegget:

- Stoffkartotek
- Arbeidsinstrukser for bruk og behandling av kjemikalier
- Instruks for drift av biogassanlegg
- Instruks for arbeid i basseng/kummer

10.0 Brannsikring

10.1 Lover, forskrifter og ansvarlige myndigheter.

Gjennom brannsikringstiltak forsøker man å unngå at brann oppstår og at den sprer seg. Videre søker man gjennom det forebyggende brannvernet å trygge rømming fra brennende bygninger og områder samt legge forholdene til rette for å lette slokking. Først og fremst er brannsikringstiltakene rettet mot personsikkerheten og dernest vern av materielle verdier.

Departementet ved Direktoratet for brann- og eksplosjonsvern (DBE) er den sentrale myndighet for forvaltningen av følgende lover som angår brann- og eksplosjonsvern:

- "Lov av 5. juni 1987 nr. 26 om brannvern m.v." med forskrifter
- "Lov av 21. mai 1971 nr. 47 om brannfarlige varer" med forskrifter.
- "Lov av 14. juni 1974 nr. 39 om eksplosive varer" med forskrifter.

Det er utarbeidet flere forskrifter som har med brannsikring å gjøre enn de som er nevnt ovenfor. Av disse er "Forskrift om brannforebyggende tiltak og brannsyn av 5. juli 1990 med veiledning" et nyttig og viktig verktøy for brannmyndigheter og renseanleggseiere for å bedre brannsikkerheten. DBE, de lokale brannstyrer og El.tilsynet fører tilsyn med at reglene i disse lover blir overholdt. Men gjennom "Forskrift til internkontroll av 22. mars 1991" plikter enhver ansvarlig for et avløpsrenseanlegg at gjeldende lover og forskrifter overholdes.

HMS VED AVLØPSRENSEANLEGG	Rev.nr:	Dato: 01.11.1993
	Utarh. av: AJK	Side 39 av 44
	Godkjent:	

RA NN

10.2 Brannsikring på Ra NN

I henhold til "Forskrift om brannforebyggende tiltak og brannsyn av 5. juli med veiledning" er renseanlegget klassifisert som særskilt brannobjekt når det gjelder:

biogassanlegget

.....

.....

.....

Dette er avklart og bestemt av kommunens branntilsyn. Til ovennevnte brannobjekter er det stilt en rekke krav som fremgår av:

- Instruks for brannsikring

som inneholder:

- Tegninger over brannobjekt osv.
- Oversikt over tekniske brannverntiltak.
- Oversikt over intern fordeling av oppgaver og ansvar.
- Oversikt over brannøvelser.
- Oversikt over kontroll og vedlikehold av tekniske anlegg.

Instruksen foreligger hos driftssjef og på kontrollrommet.

På anlegget er det tatt spesielle hensyn og forholdsregler når det gjelder biogassanlegget.

Dette er:

.....

.....

.....

I anlegget er det også slått opp plantegninger som viser:

- rømningsveger
- brannalarmanlegg

- manuelt slökkingsutstyr
- stasjonære slökkingsanlegg og sløkkevann

som alt driftspersonell skal være kjent med.

Forøvrig vises til egen håndbok for verne- og sikkerhetsarbeid som også beskriver anleggets brannvernsopplegg.

Henvisning:

- Lov av 5. juni 1987 nr. 26 om brannvern med forskrifter.
- Lov av 21. mai 1971 nr. 47 om brannfarlige varer med forskrifter.
- Lov av 14. juni 1974 nr. 39 om eksplosive varer med forskrifter.
- Forskrift om brannforebyggende tiltak og brannsyn av 5. juli 1990 med veiledning.
- Forskrift om internkontroll av 22. mars 1991.

Spesielt utarbeidet for anlegget:

- Plantegninger med inntegnet rømmingsveier og brannslökkingsutstyr.
- Instruks for brannsikring for Ra NN.

11.0 Målinger/analyser

De målinger og analyser som foretas i anlegget har til hensikt å kontrollere at:

- driften av renseprosess og slambehandling fungerer tilfredsstillende.
- krav til utslippskonsentrasjoner og slammets tilstand etter behandling er oppfylt.

Det vises til egen instruks for de målinger og analyser som skal foretas på anlegget. Instruksene inneholder hvor hyppig målinger og analyser skal foretas og hvem som skal ha opplysningene.

Instruksene inneholder også opplysninger om vedlikehold og kalibrering av utstyret som benyttes.

Når det gjelder slam, må den hygieniske kvaliteten undersøkes hos Byveterinæren.

Innhold av tungmetaller analyseres ved fylkeslaboratoriet.

Instruksene skiller mellom anleggets egenkontroll og den utslippskontroll som myndighetene forlanger.

Merknad:

SFT's veileder TA - 514 (Revidert utgave) om prøvetaking ved avløpsrenseanlegg gir en god oversikt over de fleste målinger og analyser.

Når det gjelder utslipps- og slamkontroll har Miljøvern-avdelingene hos de enkelte fylkesmenn gitt ut retningslinjer for krav til utslipps- og slamkontroll. Disse er basert på bl.a. retningslinjer fra SFT fra 1990.

Henvising:

Spesielt utarbeidet for anlegget:

- Instruks for målinger og analyser

HMS VED AVLØPSRENSSEANLEGG	Rev.nr:	Dato: 01.11.1993
RA NN	Utarb. av: A/K	Side 42 av 44
	Godkjent:	

12.0 Korrigerings av prosess

Dersom resultatet av målinger og analyser ikke er tilfredsstillende, må man:

- først vurdere om målingene/analysene er beheftet med feil
- dernest evt. korrigere de prosessvariable funksjoner som er til rådighet

Følgende funksjoner kan justeres:

- maskintekniske komponenter
- kjemikalier
- aktuelle tilleggsinstallasjoner

Det vises i den forbindelse til anleggets driftsinstruks og leverandørens drifts- og vedlikeholdsinstruks. Alle korrigeringer skal avtales med driftsleder. Forandringer skal spesielt avmerkes i driftsjournal. Positive forandringer skal også skrives inn i driftsinstruksene der korrigeringer er omtalt.

Merknad:

Mange driftsinstrukser mangler omtale av korrigeringer, hvilket bør finnes og oppdateres etter erfaring.

Henvisning:

Spesielt utarbeidet for anlegget:

- Anleggets driftsinstruks (driftshåndbok)
- Leverandørens drifts- og vedlikeholdsmanualer

13.0 Hygiene og renhold

13.1 Innledning

Gode hygieniske forhold basert på relevant personlig oppførsel og et skikkelig renhold, anses for å være like viktig som å oppnå tilfredsstillende renseresultater ved anlegget. Ved daglige renholdsrutiner unngås forurensninger som skaper lukt og dårlig arbeidsmiljø. Et renseanlegg skal idag være en arbeidsplass som enhver driftsoperatør skal være stolt av å kunne vise frem.

13.2 Personlig hygiene

I avløpsrenseanlegget kan smittestoffer fra avløpsvannet lett overføres dersom man ikke holder en god personlig hygiene. Det bygningsmessige og ventilasjonstekniske opplegget i anlegget er utformet slik at de ivaretar et tilfredsstillende arbeidsmiljø. Dette er tidligere omtalt i pkt. 8.3 og 9.3. Uheldige forhold ved anlegget rapporteres til driftssjef. Forøvrig er dette forhold som også skal sikres gjennom vernetjenesten og bedriftshelsetjenesten. Se håndbok for Verne- og sikkerhetsarbeid.

13.3 Renhold

Renhold av anlegget skal utføres i henhold til renholdsinstruks og skal være planlagt og rutinemessig utført. De enkelte arbeidsoperasjoner er beskrevet med:

- personlig verneutstyr
- rengjøringsutstyr
- vaskemidler
- hvor ofte og når renholdet skal foregå
- hvordan renholdet skal utføres
- hvordan renholdsutstyret skal rengjøres

I renholdsinstruksen er det også angitt hvor vaskemidler og renholdsutstyr finnes og hvem som har ansvaret for at utstyr og vaskemidler til enhver tid er tilgjengelig. Ved spyling bør man være oppmerksom på elektroteknisk utstyr og om dette har tilstrekkelig kapslingsgrad (IP). Se pkt. 9.3.

HMS VED AVLØPSRENSSEANLEGG	Rev.nr:	Dato: 01.11.1993
RA NN	Utarb. av: AJK	Side 44 av 44
	Godkjent:	

Forøvrig vises også i denne forbindelse til Håndbok for verne- og sikkerhetsarbeid når det skal foretas renhold ved spesielle arbeidsoperasjoner som tømning av basseng og kummer etc.

Henvisning:

Spesielt utarbeidet for anlegget:

- Renholdsinstruks

NORVAR-rapporter

- Rapport nr. 1: Aktuelle metoder for myk start/stopp av store motorer.
- Rapport nr. 2: Betongnedbrytning i kloakkbassenger.
- Rapport nr. 3: Register over industribedrifter tilknyttet offentlig avløpsnett. Forprosjekt for PC-basert registrerings- og rapporteringssystem.
- Rapport nr. 4: Bruk av PC i avløpsanlegg. Eksempel på system for registrering og bearbeidelse av driftsdata.
- Rapport nr. 5: Arbeidsmiljø i kloakkanlegg. Arbeid utført ved HIAS 1982–87.
- Rapport nr. 6: Organisasjons- og bemanningsplan for VAR-anlegg. Eksempel fra VAR-selskapet HIAS.
- Rapport nr. 7: Datasentral og EDB på avløpsrenseanlegg. Forprosjekt.
- Rapport nr. 8: EDB i VA-sektoren. Samordnet innsats.
- Rapport nr. 9: NORVAR's årsberetning 1988.
- Rapport nr. 10: NORVAR's årsberetning 1989.
- Rapport nr. 11: Forfellingsinnfyldelse på veksten i et biofilmanlegg. Forsøk i laboratorieskala ved VEAS.
- Rapport nr. 12: NORVAR's årsberetning 1990.
- Rapport nr. 13: Prosess-styresystemer for VAR-anlegg. Forslag til kravspesifikasjon ut fra VAR-bransjens behov.
- Rapport nr. 13A: Prosess-styresystemer for VAR-anlegg. Funksjonsblokker for avløpsanlegg.
- Rapport nr. 14: Drift av anlegg i VAR-sektoren. Behov for kompetanse og opplæring. Anbefaling fra anleggseierne.
- Rapport nr. 15: Driftsovervåking av aktivert-karbonfilter
- Rapport nr. 16: EDB i VAR-teknikken. FDV – kravspesifikasjoner.
- Rapport nr. 17: EDB i VAR-teknikken. Driftskontrollanlegg for VA-transportssystemer. Innsamling og bearbeiding av data.
- Rapport nr. 18: EDB i VAR-teknikken. Sensorer og måleutstyr. Forprosjekt.
- Rapport nr. 19: EDB i VAR-teknikken. Økonomistyring i VAR-sektoren.
- Rapport nr. 20: Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Hovedrapport.
- Rapport nr. 20A: Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Aerob og anaerob behandling.
- Rapport nr. 20B: Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Kalking. Kompostering.
- Rapport nr. 20C: Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Slamavvanning.
- Rapport nr. 20D: Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Termisk behandling av kloakkslam.
- Rapport nr. 21: NORVAR's årsberetning 1991.
- Rapport nr. 22: EDB i VAR-teknikken. Fase 1 – kravspesifikasjoner m.m. Statusbeskrivelse og forslag til videre arbeid.
- Rapport nr. 23A: Internkontroll for VA-anlegg. Mal for internkontrollhåndbok for VA-anlegg.
- Rapport nr. 23B: Internkontroll for VA-anlegg. Internkontrollhåndbok for avløpsanlegg. Eksempel fra Fredrikstad og Ørneggen Avløpsanlegg.
- Rapport nr. 23C: Internkontroll for VA-anlegg. Internkontrollhåndbok for vannverk. Eksempel fra Vansjø vannverk.
- Rapport nr. 23D: Internkontroll for VA-anlegg. Aktivitetsstyrende håndbok for VA-anlegg.
- Rapport nr. 23E: Internkontroll for VA-anlegg. Helse, miljø og sikkerhet ved vannbehandlingsanlegg.
- Rapport nr. 23F: Internkontroll for VA-anlegg. Helse, miljø og sikkerhet ved avløpsrenseanlegg.
- Rapport nr. 24: NRV-prosjekt. Korrosjonskontroll ved vannbehandling med mikronisert marmor.
- Rapport nr. 25: NORVAR's Slamgruppe. Mal for prosessoppfølging av anlegg for stabilisering og hygienisering av slam.
- Rapport nr. 26: NORVAR's Slamgruppe. Installeringsanlegg for gassmotor for strømproduksjon ved avløpsrenseanlegg.
- Rapport nr. 27: NORVAR's Slamgruppe. Mottak og behandling av avvannet råslam ved renseanlegg som hygieniserer og stabiliserer slam i væskeform.
- Rapport nr. 28: NORVAR's Slamgruppe. Slam på grøntarealer. Erfaringer fra et demonstrasjonsprosjekt.
- Rapport nr. 29: Rapport fra SFT-prosjekt. Regnvannsoverløp.