

0.

DRIFTSINSTRUKS

FOR

SANDE RA

GAULAR KOMMUNE

1. GENERELT

Denne driftstruks er et dokument som inneholder informasjon om teknisk og prosessmessig drift og vedlikehold for Sande renseanlegg.

Den tekniske utvikling tilsier at instruksjonen endres jevnlig. Dette gjelder både den mekaniske og den prosessmessige del (styreprogram).

1.1 Adresseliste

Adresse	Kontaktperson	Telefon
Brann		110
Politi		112
Medisinsk Nødhjelp		113
Teknisk Etat		
Goodtech BIOVAC Boks 148, 1920 Sørumsand		Tlf.: 63 86 64 60 Fax.: 63 86 64 61
WaterCare AS Boks 27, 1941 Bjørkelangen	Rune Westeng Helge Eliassen Jan Børresen	Tlf.: 63 85 58 10 Faks: 63 85 60 15
Byggentreprenør Eikeland Bygg		
Rørlegger Sande Rør		
Elektro Siemens avd Førde		

0.2 Sikkerhetsregler

1.1.1 Generelt

Anlegget er bygget og alt utstyr levert med tanke på å skape en sikker arbeidsplass. På renseanlegget er likevel en del forhold og arbeidsoppgaver som kan skape faremomenter.

Det henvises til vedlagte "Verneregler for arbeid ved avløpsanlegg". Driftsoperatøren må kjenne og følge disse vernereglene..

1.1.2 Kjemikalier

Anlegget er utstyrt for bruk av flytende fellingskjemikalie.

Følgende skal bemerkes:

Bruk vernebriller og hansker ved håndtering.

Vi viser forøvrig til det anvendte kjemikaliets datablad.

1.1.3 Elektriske anlegg

Stedlig tilsyn av det elektriske anlegg er lokalt el-verk. De skal når som helst ha adgang til anlegget for kontroll. Eventuelle bemerkninger skal etterkommes.

Det er kun autorisert installatør som har adgang til å utbedre eller endre det elektriske anlegget.

Det er viktig at ansvarlig driftsoperatør raskt får utbedret faremomenter på det elektriske anlegget. Det være seg defekte brytere, stikkontakter, jordingsfeil etc.

Det er forbudt å benytte overforbundne sikringer og ikke normert materiell.

1.1.4 Drukning

Det er drukningsfare både ved reaktorene og de underliggende tanker/bassenger. Sørg alltid for at mannhullene kun holdes åpne ved nødvendig arbeidsoppdrag.

Gå aldri ifra åpne luker !

Vær spesielt oppmerksom på drukningsfaren ved reaktorene, da vannet under lufting vil ha lavere egenvekt enn normalt. Det er derfor vanskelig å holde seg flytende dersom en skulle falle uti.

0.1.5 Gass

Ved avløpsanlegg er det alltid en fare for gassdannelse.

Følgende kloakkgasser er helsefarlige: (Kilde "Arbeidstilsynet nr.490)

Gass	Farenorm	Symptomer
Hydrogen-sulfid (H ₂ S)	10 ppm (15 mg/m ³) Lukt av råtne egg. Ved høye kons. lammer gassen luktesansen.	Irritasjon av slimhinner og øyne. Hodepine, kvalme, svimmelhet og brekninger. Ved konsentrasjoner omkring faregrensen forekommer irritasjon av slimhinner og øyne. Ved høye konsentrasjoner lammer den luktesansen og alvorlige forgiftninger og bevisstløshet kan inntre uten forvarsel.
Karbondioksid (CO ₂)	5000 ppm (9000 mg/m ³)	Ved 4% gir gassen smerter og trykk i hode, øresus, langsam puls, uro, avmakt, kvalme. Ved 7-10% er det fare for kvelning og ved 20% inntre kvelning straks.
Metan		Den er meget brennbar og kan fortrenge oksygen i trange kummer.
Oksygen	Skal være over 20%	Det er ikke nok bare å måle oksygen-innholdet, atmosfære med 20% karbondioksid (dødelig) inneholder fremdeles 16-17% oksygen.

Før arbeid utføres i selve tankene, gjelder både plasttankene og glassfibertankene, må følgende utføres:

- a. Den aktuelle tanken luftes.
- b. Eventuelle gasser måles.
- c. Det skal alltid være minst to til stede.

1.1.5 Hygiene

Arbeid ved avløpsanlegg medfører smitte- og infeksjonsfare. Personlig hygiene er her et viktig stikkord. En kan beskytte seg mot de fleste sykdommer ved å være pinlig nøyaktig med sin personlige hygiene.

Sande renseanlegg er et lukket anlegg, slik at man er lite utsatt for luftbårne smittefarer. Ved direkte kontakt med avløpsvannet, bruk alltid gummihandsker.

Selv om driftsoperatører er mer utsatt for smittefare enn den øvrige befolkning, er risikoen for å utvikle sykdommer relativ liten.

Følgende sykdommer er vanligvis forbundet med avløpsrenseanlegg:

- Mave/tarm infeksjoner
- Tuberkulose
- Polio

Følgende vaksinerings kan anbefales (Ta kontakt med din lokale lege):

- Hepatitt B
- BCG
- Stivkrampe

1.1.6 Renhold

Generelt renhold er viktig :

- For at anlegget skal fungere etter hensikten.
- Hindre lukt.
- For at anlegget skal bli en sikker og trivelig arbeidsplass.

Personaldelen bør vaskes etter behov eller minst en gang pr. 14. dag.

2. TEKNISK BESKRIVELSE

Teknisk beskrivelse er en kortfattet innføring i anleggets hovedkomponenter.

Som utgangspunkt for forståelse av anlegget er det valgt et flyteskjema. Dette viser logiske sammenkoblinger av rør, anleggsdeler og signalledninger i anlegget.

Under kap. 7 ligger datablad for hver enkelt hovedkomponent.

2.1 Mekanisk utstyr

2.1.1 Tanker

Mottakstank

Mottakstank/utjevningstank har et totalvolum på ca 100 m³.
Tanken er bygget i betong og ligger som "kjeller" under anlegget.

Reaktor

Reaktorene, 2 x 165m³, er standard Brimer tanker produsert av Kvamsøy Plastindustri AS i glassfiberarmert polyester tilpasset vårt behov for tilslutning i bunnen og via flenser på tankvegg. Tankene er dimensjonert for de laster vanlig drift tilsvarer. Anslutninger på tankene er tilpasset aktuelle rørtyper, ventiler og medier.

Slamlager

"Slamlageret" er et slammineraliseringsanlegg basert på sivbed og er et stort basseng plassert utenfor anlegget.

Kjemikalielagring

Kjemikalietanken er produsert i rotasjonsstøpt PEH fra Polimoon Cipax AS.

1.1.2 Roterende utstyr

Kloakkpumper

På anlegget er det montert fem pumper. Pumpene styres av trykkgivere/flottører som signalerer start/stopp. De to innløpsspumpene som pumper innløpet til reaktorene fra utjevningstanken er montert tørroppstilt i horisontal versjon på stativ i maskinrommet i kjelleren, med ventiler på hver side for vedlikehold og service.

I pumpehuset utenfor anlegget er det montert to neddykkete pumper på geidefeste for returpumping av rejektivann fra sivbed og for returpumping av slam fra påfyllingsrørene.

I maskinrommet er det montert en lett slukpumpe.

Det er på anlegget benyttet pumper fra ITT Flygt.

Blåsemaskiner

På dette anlegget er det benyttet skrue/lobekompressor.

Blåsemaskinene er valgt spesielt for dette anlegget med hensyn til ytelse, energiøkonomi og vedlikeholdskostnader.

Doseringspumpe

For dosering av kjemikalium benyttes membranpumper. Kjemikalier blir pumpet direkte inn i reaktorene.

2.1.2 Ventiler

På dette anlegget er det montert flere ulike ventiltyper, tilpasset ønsket funksjon.

Membranventiler med automatisk drift er benyttet som ventiler for utløp rensset vann. Ventilene er i PVC.

Skyvespjeldventiler med automatisk drift er benyttet for styring av innløp og slam.

Skyvespjeldventiler med manuell drift er benyttet på alle prosessledninger som serviceventiler. Ventilene er i syrefast stål.

Magnetventiler er hovedsakelig brukt for å styre instrumentluft til automatiske ventiler.

2.1.3 Rør

På dette renseanlegget er det lagt vekt på å bruke rør i miljøvennlige materialer. Det er derfor valgt rør i PP eller PEH som hovedregel. Spesielle detaljer er i PVC. Ved å utnytte tilgjengelige leverandørers produktsortiment og kompetanse er det utviklet et rørsystem som fyller de krav renseanlegget stiller. Rør og detaljer er sammenføyd ved muffeskjøl, flens og krage, sveis eller lim. Valg av sammenføyingsmetode er tilpasset krav til service og vedlikehold.

2.2 Elektrisk utstyr

Strømforsyning

Driftsspenning er 3 x 230 Volt.

Valg av abonnement er tilpasset lokale tariffer.

2.3 Instrumentering

Renseanlegget styres av en sentral PLS-enhet montert i styreskap. Styreprogrammet er utviklet og spesialtilpasset for det enkelte anlegg. Renseanlegget kan ses på som en styrt prosess med en forhåndsregnet algoritme som gjentas etter behov. Det er således ingen regulerte størrelser i prosessen. Unntaket er at ved stor tilrenning vil anlegget endre driftssyklus og øke hydraulisk kapasitet for å hindre overløp.

Slike sekvensielle prosesser gir store muligheter for innhenting av akkumulerte driftsdata, og dette er utnyttet i stor grad i anlegget. Et styresystem basert på dette vil derfor gi langt flere driftsdata enn det som er vanlig for konvensjonelle anlegg av denne størrelse.

En PLS-enhet gir også store muligheter for overvåkning av anlegg og melding av uforutsette situasjoner. Det er derfor mulig å ha stor grad av driftssikkerhet uten daglig tilsyn av anlegget, ved at feilmeldinger signaleres til kommunens driftsovervåkningssentral.

SBR-prosessen er en sekvensiell prosess styrt av en PLS og et sett av innsignal. Fra PLS gis videre et sett utsignal som styrer ventiler, pumper etc.. samt signalerer feil på angitt måte.

Aktuelle innsignal er

- Nivå i mottakstank over startnivå
- Nivå i mottakstank over høyt nivå

Aktuelle utsignal er

- Signal til styrte ventiler
- Feilmeldinger til display/printer/alarmsender

3. FUNKSJONSBESKRIVELSE

3.1 Vannets og slammets gang gjennom anlegget

Vannets gang gjennom anlegget

Ved normal drift kommer avløpsvannet inn i anlegget via innløpsledning til en forbehandlingsenhet, for dette anlegget en Hydropress – Huber rotomat RO9 innløpsrist med ristgodsvasker og presse. Denne risten holder tilbake uorganisk materiale som q-tips, plast sanitetsbind etc. Dette er stoffer som det ikke er ønskelig å få videre inn i anlegget.

Fra rista renner vannet med selvfall til mottakstanken. Hovedfunksjonen til denne tanken i tillegg til at den fungerer som pumpetank er å utjevne større periodiske vanntilførsler.

Fra mottakstanken pumpes vannet til reaktorene.

Innpumping skjer til den reaktor "som står for tur", d.v.s. den har tappet av rensset vann og er i innpumpingsfase. Når vannet er blitt pumpet opp til en reaktor, foregår all rensing i den samme tanken. Vannet blir **ikke** flyttet fra tank til tank.

Dersom ingen av tankene er i innpumpingsfase blir vannet lagret i mottakstanken, inntil en av reaktorene har avsluttet sin syklus.

Etter biologisk/kjemisk rensing i en av reaktortankene blir det rensede avløpsvannet tappet via utløpsledningen til elva Gaula. På utløpsledningen er det et prøvetakingspunkt.

Slammets gang gjennom anlegget

Avløpsvannet blir rensset ved at reaktorene gjennomgår en syklus. Denne rensesyklusen er nærmere beskrevet under punkt 3.7. En del av denne syklusen er avtapping av overskuddslam.

I reaksjonsfasen tappes overskuddslam til slammineraliseringsanlegget basert på slamalder.

3.2 Generelt om SBR-prosessen og biologisk rensing

Det er på dette anlegget benyttet biologisk rensing som hovedprosess basert på aktiv slam og SBR. Denne form for rensing gir best totaløkonomi og er den mest miljøvennlige behandlingsmetode.

Biologisk rensing omdanner organisk materiale (forurensing) til sluttproduktene karbondioksid og vann. Dette i motsetning til kjemisk rensing, som ved tilsetning av kjemikalier, flytter forurensing fra avløpsstrømmen til slamfasen.

Hovedhensikten med biologisk rensing av avløpsvann er å koagulere og fjerne ikke sedimenterbare partikler og å stabilisere organisk materiale. Dette blir gjort biologisk ved hjelp av mikroorganismer.

3.2.1 Biologisk rensing

Fjerning av organisk materiale

Adsorpsjon

Med adsorpsjon menes at organisk materiale fester seg til det ytre slimlaget som mikroorganismene er omgitt av. Det fleste organiske partiklene er adsorbert av bakteriene innen 30 minutter etter at de er blitt pumpet inn i reaktorene.

Absorpsjon

Med absorpsjon menes at organisk materiale blir "spist" av mikroorganismene og tatt inn i kroppen gjennom celle-membranen. Dette skjer ved at mikroorganismene skiller ut kjemikalier(enzymmer) som bryter ned de adsorberte partiklene slik at de kan bli absorbert gjennom celle veggen.

Det absorberte materiale blir så benyttet til å frigjøre energi, slik at nye celler kan bygges opp. Dette nye cellematerialet, som også inneholder organisk materiale, kan fjernes fra det rensede vannet ved at det har høyere egenvekt enn vann. Det er derfor viktig å merke seg at rensesprosessen ikke er avsluttet før slammet og vannet er separert. Sedimenteringsfasen er derfor en viktig del av rensesprosessen, kanskje den viktigste.

Hvor finner vi mikroorganismene ?

Mikroorganismene finnes i reaktoren og utgjør hoveddelen av slammet i et biologisk anlegg. I et biologisk/kjemisk anlegg er det alltid en fare for at slammet er et kjemisk slam, dvs. at har f.eks. vi overdosert kjemikalier og derved hemmet den biologiske aktiviteten.

I tillegg til mikroorganismer inneholder slammet uorganisk materiale.

Hva må til for at mikroorganismene skal trives ?

De må ha tilgang på:

- Karbon (C) Dette finnes blant annet i organisk materiale.
- Næringssalter
Fosfor & Nitrogen
- Sporstoffer (Metaller etc.)
- $4,0 < \text{pH} < 9$
Trives best: $6,5 < \text{pH} < 7,5$
- Temperatur $> 5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Luft (Gjelder den type mikroorganismer vi ønsker)
- God omrøring (Gjelder aktiv slam)

Alle disse forhold er normalt til stede ved rensing av avløpsvann fra husholdninger. Det vi gjør, er å tilsette luft og sørger for å beholde mikroorganismene i renseanlegget.

Hva består mikroorganismene av ?

Det er bakterie-gruppen som er "fotsoldatene" i et aktiv slam anlegg. De utgjør hoveddelen av mikroorganismene og står for største delen av den nedbrytningen som foregår i renseanlegget. De formerer seg ved celledeling, dersom de har rikelig tilgang på organisk materiale, kan antallet øke kraftig i løpet av kort tid.

De vokser på lett nedbrytbare stoffer som f.eks:

- Sukker
- Amino syrer
- Organiske syrer, etc.

Men de kan også vokse på vanskelig nedbrytbare stoffer som f.eks:

- Langkjedete hydrokarboner
- Desinfeksjonsmiddel
- Komplekse aromatiske komponenter
- Døde mikroorganismer, etc.

I tillegg til bakterie-gruppen består slammet av fire andre grupper. Disse gruppene er i antall mye mindre enn bakterie-gruppen, men de er allikevel veldig viktig med hensyn til rensesultatet. Disse andre gruppene blir brukt som indikatorer, ved mikroskopisk undersøkelse av slammet, for å undersøke om slammet er av god eller dårlig kvalitet.

De fire gruppene er:

Protozoa

Dette er encellede mikroskopiske dyr, som kun er synlige ved mikroskop.

De lever hovedsaklig av bakterier, noe som har flere positive effekter. Det gir mindre suspendert materiale i det rensede vannet og fjerning av bakterier som også stimulerer fremvekst av gode bakterier.

Fjerning av sykdomsfremkallende bakterier er også en viktig egenskap som protozoa-gruppen er kjent for.

Rotifers

I langtidsluftere, som SBR-anlegg, er dette en av de dominerende gruppene.

I likhet med protoza-gruppen fortærer denne gruppen også store mengder bakterier, noe som bidrar til å holde bakterie-gruppen sunn og frisk.

Denne gruppen blir ofte benyttet som indikator-gruppe i tilfelle tilførsel av giftstoffer til anlegget. Da rotifers-gruppen rask vil reduseres ved tilførsel av giftstoffer.

Nematoder

Denne gruppen omfatter mikroskopiske marktyper. De lever av organisk materiale, andre nematoder, bakterier, protozoa og rotifers.

Da de reproducerer via egg, og er avhengig av både hann- og hunkjønn, er dette noe komplisert i et turbulent miljø som en luftetank. De er derfor avhengig av høy slamalder og lang luftetid for at denne gruppen skal vokse.

Deres viktigste funksjon er "kanal-bygging" til slamfnokkene, noe som åpner for oksygentilførsel. I likhet med de andre gruppene fjerner denne også bakterier.

Filamentus mikroorganismer

Denne gruppen er viktige "byggesteiner" for god fnokkdannelse, dvs. de hindrer utslipp av små partikler. Dersom denne gruppen blir for dominerende, vil de danne for store fnokker. En vil da ha et sedimenteringsproblem på anlegget. Følgende driftsforhold kan forårsake for stor vekst av denne gruppen:

- For lite oksygen
- For lavt F/M forhold
- For lite næringssalter (Fosfor eller nitrogen)
- For lav pH

Kjemiske reaksjonslikninger som skjer i reaktoren

Det er tre prosesser som foregår i en aerob prosess (Prosess med tilgang på luft).

Stabilisering av organisk materiale (Oksidasjon)

Organisk materiale + O₂ + Bakterier -> CO₂ + NH₃ + Energi + Andre Pr.

Oppbygging av nytt cellemateriale

Organisk materiale + O₂ + Bakterier + Energi -> Nye bakterier

I et aktiv slam anlegg er bare en liten del av det tilførte organiske materiale stabilisert (oksidert) til "lav-energi" produkter som CO₂, NO₃ og SO₄. Det meste blir benyttet til produksjon av nytt cellemateriale. Det organiske materialet er med andre ord blitt flyttet fra avløpsvannet til slammet. For at anlegget skal ha en høy renseeffekt er vi derfor helt avhengig av å skille slam og vann i sedimenteringsfasen.

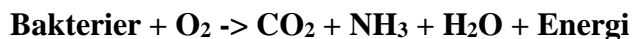
For å oppnå dette må vi ha et slam som sedimenterer, og slam på veggene i reaktorene må ikke hindre sedimenteringen.

En viktig faktor som kontrollerer slammets sedimenteringsegenskaper, er slammets alder. De dominerende grupper av mikroorganismene vil variere med slammets alder, og de ulike gruppene gir slammet varierende sedimenterings- og flokkuleringsegenskaper. Generelt kan vi si at ferskt slam gir dårlige sedimenteringsegenskaper.

Slamalder defineres som mengde slam i reaktorene dividert med den mengde slam som blir fjernet fra reaktorene.

SLAMALDER = (MENGDE SLAM I REAKT.)/(MENGDE SLAM FJERNET PR.DAG)

WaterCare -renseanlegg har kontinuerlig uttak av slam basert på slamalder og slamalderen vil derfor være tilnærmet konstant. Dette er en stor fordel i forhold til å benytte reaktorene som slamlagringstanker, fordi dette innebærer stor variasjon i slamalderen.

Endogen respirasjon (Oksidasjon av cellemateriale)

Denne reaksjonen er viktig for slamproduksjonen i anlegget. Vi får her oksidert cellemateriale som vi ellers måtte ha fjernet som slam. Det er denne reaksjonen som sørger for at slammet blir stabilisert, dvs. at vi ikke bare flytter det organiske materialet fra avløpsvannet til slammet.

Hvor stor nedbrytning av slammet vi oppnår, endogen respirasjon, vil avhenge av tilgjengelig organisk materiale i avløpsvannet i forhold til mengde mikroorganismer (slam) i anlegget.

Hvis det er rikelig tilgang på organisk materiale i avløpsvannet og lite slam i anlegget, vil vi hovedsakelig få reaksjon 1 og 2, dvs. stor slamproduksjon. Reaksjon 3 vil bare foregå når det er liten tilførsel av nytt organisk materiale i forhold til mengden slam i anlegget.

Dette er en viktig prosessparameter og kalles **slambelastning (kgBOF₇/kgSSxdøgn)**. Dette forholdet er basert på at en viss mengde mikroorganismer kan fortære en viss organisk materiale pr. dag. Ved langtidslufting, som på dette anlegget, kan 1000 mg av mikroorganismer fortære 40-160 mg organisk materiale pr. dag. Eksempel på kalkulasjon av slambelastning:

Belastning : 50 p.e./reaktor x 70 gBOF₇/døgn = 3,5 kgbof₇/døgn
Mikroorgn. : 3500 mg/l(Slamkonsentr.) x 10.000 l/tank = 35 kg

Slambelastning : 3,5 kgBOF₇/35 kgSS x døgn = 0,10

Ved SBR-anlegg må vi ta hensyn til at luftetankene også blir benyttet som sedimenteringstanker. I gjennomsnitt vil reaktorene ha en luftetid på 60%. For å finne den aerobe slambelastningen må vi derfor dele slambelastningen med 60%.

Aerob slambelastning : 0.10/60% = 0,15 kgBOF₇/kgSS x døgn

Ved denne slambelastningen vil vi normalt oppnå **nitrifikasjon** dersom følgende kriterier også er oppfylt:

- God biologisk drift
- Slamalder > 10 dager
- Oksygen > 2 mg/liter

Nitrifikasjon utføres av to bakterietyper, Nitrosomonas og Nitrobacter. Reaksjonslikningen ved nitrifikasjon kan skrives:



Nitrifikasjon er oksidasjon, forbruk av oksygen, av nitrogenforbindelser til nitrat. Dersom denne oksydasjonen, eller forbruket av oksygen, ikke foregår i renseanlegget vil dette belaste resipienten. Dette er helt tilsvarende som ved utslipp av organisk materiale. I tillegg til at nitrogenforbindelsene forbruker oksygen, kan også ammonium(NH₃) være giftig for fisk.

3.2.2 Simultanfelling

Ved krav til fosforfjerning i renseanlegget benyttes kjemisk rensing i tillegg til den biologiske.

Med simultanfelling menes at det foregår to prosesser samtidig; biologisk nedbrytning og fjerning av fosfor ved kjemikalitilsetning.

Det tilsatte kjemikaliet reagerer med løst fosfat, orto-fosfat, og alkaliteten(HCO_3) til aluminiumfosfat og aluminiumhydroksid. Disse danner så partikler sammen med mikroorganismene slik at de fjernes fra det rensede vannet.

Måling av orto-fosfat på utløpsvannet er derfor en viktig driftsparameter.

Gunstige forhold for fjerning av fosfor i simultanfellingsanlegg finnes når:

- Det er god omrøring (Flokkulering)
- $6,5 < \text{pH} < 7,5$ (Optimalt for mikroorganismene)
- Gode biologiske fnokker

3.3 Forbehandling med Rotomat RO9

Innløpsrist			
Formål	Beskrivelse	Faremomenter	Hjelpemidler – Sikkerhet
Fjerne uorganisk materiale for å hindre driftsproblemer i maskindelen, d.v.s. pumper, ventiler, etc., og for å hindre oppbygging av uorganisk materiale i det biologiske rensetrinnet.	<p>Forbehandlingsdelen er utformet for å fjerne minst mulig organisk materiale. I samsvar med dette er den biologiske delen av renseanlegget dimensjonert for 100% av det tilførte organiske materiale.</p> <p>Dimensjoneringsdata for forsedimenteringen går fram av datablad.</p>	<p>Klemfare i skrue.</p> <p>Arbeid skal ikke utføres i innløpskasse uten at nødstoppbryter er slått av!</p> <p>Se instruks fra leverandør.</p>	

Utjevningsdel m/pumpekammer			
Formål	Beskrivelse	Faremomenter	Hjelpemidler – Sikkerhet
Utjevne belastnings-toppene i løpet av ett døgn, samt å fungere som oppsamlings-tank ved strømstans.	<p>Utjevningsenheten er dimensjonert i samsvar med anleggets kapasitet.</p> <p>Når nivået i tanken passerer startnivået, via trykkgiver eller flottør, vil PLS-enheten aktivisere en av matepumpene.</p> <p>Vannmengdemåling blir registrert ved antall sykluser som reaktorene foretar. Behandlet vannmengde blir da antall sykluser multiplisert med bruksvolumet.</p> <p>Utjevningstanken er i tillegg til trykkgiver utstyrt med 2 flottører og en konduktiv giver. Den øverste flottøren utløser alarm for høyt nivå, overløpgiveren aktiviserer timetelleren og mengdemåleren for overløpet. Den andre flottøren jobber helt parallelt med trykkgiveren og vil kun tre i kraft dersom den er ute av drift. Det vil da gå en alarm som indikerer at trykkgiveren må kontrolleres, eventuelt skiftes.</p>	<p>Maskiner</p> <p>Drukning</p> <p>Helsefarlige gasser</p> <p>Industri-tilførsel</p> <p>Aerosoler (Bakterier), infeksjoner</p>	<p>Løfteutstyr</p> <p>Helmaske med filter eller trykkluft</p> <p>Kontroll-instrument (O₂, H₂S, explosive)</p> <p>Vakt - minst en</p>

3.4 Biologisk behandlingsdel

Biologisk behandlingsdel			
Formål	Beskrivelse	Faremoment.	Hjelpemidler – Sikkerhet
Koagulere og fjerne, v.h.a. mikroorganismer, ikke sedimenterbare partikler og å stabilisere organisk materiale.	<p>Den biologisk/kjemiske rensedelen består av to reaktorer.</p> <p>Dimensjonering er gitt i vedlagte datablad, kap.7.</p> <p>Hver tank har følgende inndeling av soner:</p> <p>Bruksvolum Bruksvolumet er den aktive delen av tanken som fylles ved hver innpumping.</p> <p>Slamsone Slamsonen er den delen av tanken som er under utløpet, fratrasket sikkerhetssonen.</p> <p>Sikkerhetssone Den tredje sonen er sonen mellom bruksvolumet og slamsonen. Den er til for å ta hånd om varierende sedimenteringsegenskaper og overskuddsslam.</p>	<p>Drukning</p> <p>Helsefarlige gasser</p> <p>Industritilf. Aerosoler (Bakterier), infeksjoner</p>	<p>Helmaske med filter eller trykkluft</p> <p>Kontr.instrum. (O₂, H₂S, expl.)</p> <p>Vakt - minst en</p>

3.5 Kjemisk behandlingsdel

Kjemisk behandlingsdel			
Formål	Beskrivelse	Faremomenter	Hjelpemidler – Sikkerhet
<p>Kjemisk behandling omfatter lagring, fordeling og dosering av fellingskjemikalier til prosessvannet.</p> <p>Formålet er å fjerne fosfor.</p>	<p>Reaktorene er utstyrt med en egen doseringspumpe. Dosering vil forgå direkte i reaktorene.</p> <p>Flokkulering vil finne sted i reaktorens reaksjonsfase.</p>	<p>Mekaniske</p> <p>Kjemikalie</p>	<p>Ansiktsmaske</p> <p>Hansker</p> <p>Øyedusj</p>

3.6 Slammineralisering ved sivbed

Sivbed			
Formål	Beskrivelse	Faremomenter	Hjelpemidler – Sikkerhet
<p>Lagre, fortykke, fordampe og mineralisere overskuddsslam fra reaktorene.</p>	<p>Tett basseng fylt med filtreringsmasser og beplantet med takrørsplanter. Bassenget er delt inn i fire celler.</p> <p>Det tappes overskuddsslam fra reaktorene basert på slamalder. Sivbedet dreneres tilbake til utjevningsstanken via en pumpekum</p>	<p>Drukning</p> <p>Helsefarlige gasser</p> <p>Industritilførsel</p> <p>Aerosoler (Bakterier), infeksjoner</p>	<p>Helmaske med filter eller trykkluft.</p> <p>Kontrollinstrument (O₂, H₂S, explosive.)</p> <p>Vakt - minst en</p>

3.7 Driftssekvens i SBR-prosessen

På dette anlegget er det benyttet SBR-teknologi, en rensemetode basert på aktiv slam der alle prosesser foregår i samme reaktortank. Dette innebærer at en gitt mengde avløpsvann blir pumpet inn fra utjevningstanken for å bli renses og avtappet. Hver reaktor vil derfor gjennomgå en **sekvens** som består av 5 **delsekvenser**:

Pause

Reaktoren vil være i pausesekvens inntil det blir behov for dens kapasitet. I denne sekvensen vil blåsemaskinene være i intermittert drift.

Innpumping

Innpumpingssekvensen varer til hele bruksvolumet er fylt. I denne sekvensen vil blåsemaskinene være i intermittert drift.

Reaksjon

Dette er den viktigste sekvensen, hvor de forskjellige biologiske og kjemiske prosessene foregår. Disse biologisk prosessene kan være både anoksiske og aerobe, blåsemaskinene kan derfor i kortere og lengre perioder være drift. Overskuddsslam tappes også til sivbed i denne sekvensen. Kjemisk felling skjer som simultanfelling i slutten av denne sekvensen. Ved høy belastning til anlegget kan både reaksjonssekvensen og kjemikaliedoseringen være redusert.

Sedimentering

Sedimenteringssekvensen er alltid konstant. Forholdene for sedimentering vil være optimale, da den hydrauliske overflatebelastningen vil være null i denne sekvensen.

Uttapping

Uttappingssekvensen er konstant, uavhengig av tilrenningen.

Bruksvolumet er den "aktive" delen av tanken. Denne delen fylles når det pumpes inn avløpsvann fra utjevningstanken. Avløpsvannet renses, dvs. luftes og brytes ned av mikroorganismer. Samme mengde avløpsvann avtappes etter at slam og renses vann er separert i sedimenteringsfasen. Vi viser forøvrig til vår introduksjon om biologisk rensing.

Anlegget er utstyrt med en blåsemaskin for hver reaktor. Hver reaktor er utstyrt med en utløpsventil, en slamventil og en innløpsventil.

For at en av matepumpene skal foreta innpumping til en av reaktorene, er man avhengig av at blåserne og reaktorens ventiler fungerer. Dersom nivågiverne gir signal om feil på inn- eller utløp, eller motorvernet på aktuell blåser kobles ut; vil styringssystemet hindre ny innpumping. Renseanlegget er derfor godt sikret mot at reaktoren skal ha utslipp av urenses avløpsvann.

Utløsning av alarm for overløp i utjevningstanken kan derfor enten skyldes defekt matepumpe, blåser eller tetting på inn-, utløpsventiler/rør.

3.8 Spesielle driftssituasjoner

3.8.1 Stor tilrenning

Ved ekstrem stor tilrenning, store mengder fremmedvann eller vannlekkasje, vil et eget "Høybelastningsprogram" automatisk bli koplet inn.

En sekvens kan bestå av følgende faser (nøyaktige tider framgår av "Sekvenstider" i operatørpanel.

Delsekvens	Normal sekvens minutter	Høybelastn.sekvens minutter
1. Innpumping	45	45
2. Reaksjon	180	90
3. Sedimentering	90	90
4. Uttapping	30	30
5. Pause	Variabel(0 - uendelig)	

3.8.2 Liten tilrenning

Etter hver sekvens, avsluttet uttapping og stengning av utløpsventil for rensset vann, går reaktorene inn i en pausesekvens. Lengden på denne sekvensen er avhengig av tilrenning og driftsforhold.

Sekvensen blir avsluttet ved at nivå i utjevningstanken når startnivået, registrert av signal fra trykkgiver. Da vil en av pumpene for innpumping til reaktorene starte.

I pausesekvensen vil blåser foreta impulslufting, dvs. de lufter i intervall for så å stanse i en periode. Dette blir gjort for å holde slammet aktivt, men samtidig ikke bryte det helt ned.

3.8.3 Start/stopp av reaktor

Prosedyre når reaktoren skal settes ut av drift pga. av nødvendig vedlikehold/service.

Reaktor settes ut av drift.

Dette utføres når reaktoren er i Pausesekvens eller Innpumpingssekvens, og det er lavt nivå i reaktoren.

For anlegg som benytter operatørpanelet utføres dette i "Manuell betjening" – reaktorvalg AV/PÅ.

Stopp av reaktor

Sett operatørpanel, for "Manuell betjening" - reaktorvalg i posisjon AV. Reaktoren dreneres manuelt vha. av bunnventil og tanken spyles/rengjøres.

Start av reaktor

Sett operatørpanel, for "Manuell betjening" - reaktorvalg i posisjon PÅ.

3.9 Styreskap

Renseanleggets styreskap er nøkkel til drift av anlegget. Et renseanlegg basert på SBR kan vanskelig kjøres manuelt da sekvensene ikke uten videre kan kontrolleres manuelt. Forståelse for automatisert drift og sikkerhet for at alle komponenter i skapet fungerer som forutsatt er derfor en viktig del av driftsansvaret for anlegget.

Fullstendige elektriske skjema, kabellister etc er vedlagt skap samt denne driftsinstruks. WaterCare AS har kopi av begge og i tillegg kopi av styreprogram slik at endringer kan skje i samråd med WaterCare AS. Det må ikke foretas inngrep i skap eller komponenter i skap uten WaterCare AS sitt samtykke.

3.10 Hovedstrategi for drift

Reaktoren kan settes ut av drift. Dette kan gjøres ved nødvendig vedlikehold eller ved testkjøring av andre komponenter, f.eks blåserer eller matepumper.

Manuell kjøring

Følgende enheter kan startes manuelt fra operatørpanel og manuell kjøring foretas via MANUELL BETJENING i operatørpanelet. Benytt følgende prosedyre:

Manuell betjening → (Passord) → for eksempel Matepumper

Vi viser til egen beskrivelse for anlegg som er utstyrt med operatørterminal, kap. 5.

Enhet (Vil variere)

Matepumper

Blåserer

Utløpsprøvetaker

Innløpsprøvetaker

Tvangsåpning av magnetventiler brukes dersom en ønsker funksjonstest av automatiske ventiler.

3.11 Beskrivelse av program.

Beskrivelsen av programmet gjelder for anlegg utstyrt med operatørterminal og justeringer foretas via SEKVENSTIDER i panelet. Benytt følgende prosedyre:

Sekvenstider → (Passord) → for eksempel Reaksjonssekvens

Operatørpanelet er anleggets informasjonspunkt mot driftsoperatør. I gjennomgang av de enkelte elementer i programmet er det her brukt aktuelle meldinger som illustrasjon av anleggets driftsstatus.

Anlegget behandler avløpsvannet i porsjoner, dvs. en gitt mengde blir pumpet inn fra utjevningstanken, behandlet og rensset vann blir så tappet ut fra reaktor.

Antall sekvenser avhenger av tilrenningen. En reaktor - eller hele anlegget - vil være i "PAUSE sekvens" inntil kapasitet er nødvendig. Anlegget kan derfor være i ulike sekvenser, selv om operatøren er på anlegget til faste tider. Første oppgave ved hvert driftsbesøk, er å fastslå hvilken sekvens de ulike reaktorene er i.

3.11.1 Innpumping

En innpumpingssekvens starter når nivågiver i utjevningstanken registrerer at nivået har nådd innpumpingsnivået. PLS-styringen vil da, aktivisere den av innløpspumpene som står for tur.

Styringssystemet vil hele tiden sørge for at pumpene har like lang gangtid.

Under oppfylling vil første ledige reaktor bli valgt, og det er to mulige strategier for fylling av reaktor:

Startflottør eller trykkgiver i mottakstank fungerer som start/stopp signal.		
--	--	--

Innpumping vil da ved normal tilrenning foregå ved flere innpumpinger og blåserne vil impulsflutte i hele innpumpingssekvensen. Lengden på sekvensen vil derfor være bestemt av tilrenningen. Ved stor tilrenning vil det normalt ikke være en reaktor som er ledig ved innslag av trykkgiver, noe som innebærer at hvert innslag av matepumpen vil innebære lengre gangtid enn ved normal tilrenning.

3.11.2 Reaksjon

Etter avsluttet innpumping starter reaksjonssekvensen. Sekvensen kan enten være "normal" eller ved stor tilrenning, store mengder fremmedvann eller innlekkasje, "høybelastning".

I anlegg med trykkgiver i mottakstanken vil beregnet timestilrenning avgjøre om anlegget skal benytte normal eller høybelastningssekvens. Reserve startflottøren vil kun fungere som startflottør ved svikt av nivågiver i mottakstank.

Det tilførte avløpsvannet vil i slike situasjoner være svært uttynnet, med lave konsentrasjoner. Den nødvendige biologiske nedbrytningstiden (reaksjonstiden) kan derfor kortes ned. Det viktige i slike situasjoner er å beholde sedimenteringstiden konstant, slik at slamflukt ikke oppstår.

3.11.3 Sedimentering

Etter avsluttet reaksjon starter sedimenteringssekvensen. Denne sekvensen er konstant, uavhengig av tilrenning.

3.11.4 Uttapping

Etter avsluttet sedimentering starter uttapping. Denne sekvensen er konstant, uavhengig av tilrenning.

3.11.5 Pause

I pausesekvensen luftes reaktoren periodisk for å opprettholde oksygeninnhold i tanken. Graden av periodisk lufting kan variere. Luftetider kan enkelt stilles inn fra operatørpanelet

3.11.6 Kjemikaliedosering (For anlegg med kjemisk felling)

Dosering av kjemikalier er proporsjonalt med innpumpet råkloakk. Doseringspumpen vil starte i slutten av reaksjonssekvensen.

Gangtiden kontrolleres fra operatørpanelet, eller turtallsreguleres direkte på doseringspumpen. Doseringsmengden kan og skal justeres av driftsoperatøren. Den skal justeres i henhold til målt fosfat-fosfor (orto-fosfat) på utløpsvannet.

3.11.7 Slamuttak

Et biologisk renseanlegg forutsetter at mikroorganismer (slam) bryter ned organisk materiale. Den mengde slam som til enhver tid er i reaktorene er derfor viktig. For å sikre et stabilt og korrekt slamnivå i reaktorene, vil slamventil for hver reaktor tappe slam til sivbed en gang i døgnet. Den mengden som tappes ut er utregnet av styringsenhet i forhold til beregnet slamalder i reaktoren.

4. DRIFT AV RENSEANLEGGET

Driftsrutiner som er beskrevet i denne instruks er veiledende ut fra leverandørens erfaring med drift av renseanlegg i over 20 år. Erfaringen er også at hvert anlegg har sin egenart avhengig av tilrenning og sammensetning av avløpsvann. Driftsrutiner må derfor tilpasses det konkrete anlegget over tid.

Lverandøren kan bidra med rådgivning dersom dette er ønskelig.

4.1 Verktøy og hjelpemidler

For å utføre tilsyn og vedlikehold mest mulig rasjonelt bør det være en del verktøy og hjelpemidler tilgjengelig på anlegget. Følgende liste er leverandørens forslag. En del spesielle hjelpemidler kan kjøpes fra leverandøren. Ta kontakt for avtale.

Verktøyliste

- Fastnøkler flensebolt
- Skrujern div
- Kniv
- Lommelykt
- Vernebriller
- Lange hansker
- Hach-meter
- Sedimenteringssylinder
- Måleglass

4.2 Teknisk ettersyn

Teknisk ettersyn omfatter regelmessig ettersyn av mekanisk art. Dette gjelder i stor grad renhold av anleggsdeler, kontroll av roterende utstyr etc.

For en del kontrollpunkt er det angitt forslag til hyppighet av tiltaket. M1 betyr en gang pr mnd, U1 en gang pr uke, M2 annenhver måned, U2 annenhver uke osv. Intervallene tilpasses erfaring på anlegget.

4.2.1 Forbehandling

I dette anlegget gjør innløpsrista og utjevningstanken grovarbeidet i anlegget. Her separeres uorganisk stoff ut som vasket og presset ristgods, og tanken fungerer som utjevningsmagasin for SBR-prosessen.

Mottakstank		Beskr. i pkt. 3.3
Komponent	Gjøremål	Frekvens
Flottører	Spyles	M1
Kabler	Spyles	M1
Rør	Spyles	M1
Skillevegg	Spyles	M1
Gjennomføring i skillevegg (bend)	Spyles	M4 og ved slamtømming
Trykk giver	Feilretting	Kun ved feil
Overløprør. (F.eks målerenne)	Spyles	M1

4.2.2 Reaktorer

Reaktorene omfatter anleggets biologiske trinn. For å sikre gode renseresultat - og et godt arbeidsmiljø i prosesshallen - må disse holdes rene og tette. lekkasje i pakning på lokk gir vannsøl på reaktorens topp i tillegg til vond lukt i prosesshallen.

Reaktorer		Beskr. i pkt. 3.4
Komponent	Gjøremål	Frekvens
Tankvegger inkl. topp	Spyles OBS!! Skal ikke utføres når anlegget er sedimenterings-/uttappingssekvens	U2
Trykk giver	Kontrollere funksjonen. Avlest nivå mot registrert nivå	U2
Flyteslam	Vannspeilet i reaktoren heves til over omløpsrør. Utføres ved aktivering av innløpspumpe, samt innløpsventil	M1
Luftesystem (Luftere vil ha en levetid på ca. 5 år)	Mønster i vannspeil, spesielt ved impulslufting. Ved mistanke om skade på lufter må tanken dreneres og spyles. NB ! Sikkerhetsinstruks !! Aktuelle feil er sprekk i membran, løsnet membran eller lekkasje i sveiseskjøt.	U2

4.2.3 Ventiler

På dette renseanlegget er det valgt ventiler som er best mulig tilpasset den funksjon de skal fylle. Dette gjelder dimensjon, trykkklasse, materiale og tilkoplingstype samt betjening.

Ventiler		Beskr. i pkt. 4.2
Komponent	Gjøremål	Frekvens
<p>Automatiske skyvespjeldsventiler og membranventiler</p> <p>Pneumatiske ventiler brukes i anleggets tilførsel-, utløp- og slamledninger fra den enkelte reaktor. Ventilene er erfaringsvis svært driftssikre for denne anvendelse. Dette gjelder såvel materialvalg, hydraulisk utforming som styringsutrustningen. Ventilene har trykk- eller fjær-retur og er normalt stengt.</p> <p>Ventilen styres fra magnetventil montert i maskinrom. Magnetventilen kan forstilles manuelt, ved bruk av operatørpanel, for prøving av automatventilen</p>	<p>Slamventil/Slampumpe tvangsåpnes for funksjonstesting, dvs. testes for eventuelle tetninger i ventil eller i rørsystemet.</p> <p>Ved svikt:</p> <p>Aktuelle slitedeler er membran, pakninger og fjærer. Se beskrivelse og delefortegnelse for ventilen i kap 7.</p>	U2
<p>Manuelle ventiler</p> <p>Manuelle ventiler brukes som stengeventiler</p>	<p>Ingen</p> <p>Ved svikt:</p> <p>Syrefaste ventiler anses vedlikeholdsfrie, og byttes ved feil. Se datablad og teknisk underlag.</p>	Vurderes
<p>Magnetventiler</p> <p>Magnetventiler er normalt lite belastet sammenlignet med designdata.</p>	<p>Ved svikt:</p> <p>Typisk feilkilde er svikt i spole eller membran. Ved langvarige luftlekkasjer fra anlegg til rom bør magnetventilene kontrolleres mot korrosjon.</p>	M1
Andre ventiler	<p>Ingen</p> <p>Ved svikt:</p> <p>Funksjonsprøves ved å påtrykke luft manuelt.</p>	Vurderes

4.2.4 Rørsystem

I dette renseanlegget benyttes i hovedsak rør i PEH eller PP. Rør og deler er valgt ut fra den påkjenning som kan forventes. For å gi best mulighet for inspeksjon, renspyling og staking er det plassert stakepunkt eller demonterbare koblinger på vitale steder i anlegget.

Hydraulikk

Rørsystemet i renseanlegget skal tjene flere formål. Noen ledninger er trykkledninger - andre er selvfølgelig ledninger. Noen er dimensjonert for 100% fylling, andre er luftet for å unngå dette. I tillegg fører noen ledninger råkloakk mens andre fører rensset vann.

Det er viktig å være klar over dette når tilsyn med anlegget utøves.

Rørsystem		Beskr. i pkt. 5.2
Komponent	Gjøremål	Frekvens
Utløp rensset vann	Rengjør utløpstank Spyl ledningsnett.	M1 M12
Slam	Spyl ledningsnett	M12
Dren/omløp	Spyl ledningsnett	M6
Prosessluft inn	Inspiser ledningsnett	M6
Prosessluft ut	Inspiser/spyl ledningsnett	M6
Oppheng I renseanlegget nyttes det i stor grad fritthengende horisontale rør. Disse er ved montasje sammenføyd og klamret med sikte på den funksjon de skal fylle. En del ledninger er strekk-påkjent - andre kan ha termisk ekspansjon.	Det er viktig at alle oppheng kontrolleres regelmessig og strammes opp/trekkes til ved behov.	M12

4.2.5 Roterende utstyr

I renseanlegget er roterende utstyr dubbert helt eller delvis (blåsemaskiner). Ved svikt på en maskin vil dette normalt aldri stanse anlegget, men det kan medføre redusert hydraulisk kapasitet. Regelmessig tilsyn og vedlikehold i følge oppsatte planer sikrer at anlegget til enhver tid har full kapasitet. Vedlikehold styres av periodisk aktivitet og dels av driftstimer avlest i display/skriver/operatørpanel.

Maskinkort er plassert under kap. 8 skjemaer.

Innløpspumper

Innløpspumpene er montert tørroppstilt i maskinrommet. Det nyttes standard avløpspumpe av anerkjent fabrikat. Vanlig ettersyn består av å kontrollere olje samt inspisere løpehjul og sugestuss.

Matepumper (Se lev.instruks)	
Gjøremål	Frekvens
Utvendig rengjøring	M12
Deling av pumpehus og kontroll av løpehjul. Oljeskift/kontroll av olje	M12

Blåsemaskiner

På dette anlegget er det installert to lavtrykks skruekompressorer av type Robuschi LBR 15 i støykasse. En for hver reaktor.

a. Tiltak ved ettersyn

Blåsemaskinene er på enkelte anlegg montert i egne rom på grunn av støy. Normalt er rommet utstyrt med vifte som bringer varm luft ut i anleggsrommet og tilsvarende kjøligere luft tilbake. Det er viktig at det opprettholdes passende temperatur i maskinrommet ($12 < \text{temp} < 25^{\circ}\text{C}$).

På grunn av stor luftgjennomstrømming er det viktig å unngå støv som kan sette seg i blåsemaskinenes luftkanaler, løpehjul m.fl.

For alle typene gjelder at erfaring vil avgjøre hvilke tiltak som settes inn. Den beste indikator er maskinens lydbilde. Endring her bør alltid medføre nærmere kontroll.

b. Servicepunkt

Skruekompressor	
Gjøremål	Frekvens
Filter sugestuss	M4
Tilbakeslagsventil trykkstuss	M12
Oljenivå kfr driftsmanual fra lev.	
Akselkobling	M4
Evt. Remdrift	M4
Vibrasjondemper	M4

Kompressor for instrumentluft

I renseanlegget er det en rekke ventiler som fjernstyres ved bruk av trykkluft. Trykkluft genereres ved en eller flere kompressorer med påbygd tank. Dette er standard utstyr for arbeidstrykk på opp til 8 bar.

Kompressor for styreluft	
Gjøremål	Frekvens
Funksjonsprøve reguleringsventil	M1
Funksjonsprøve sikkerhetsventil	M1
Drenere kondensat	U2
Kontrollere olje	M6
Fjern støv fra motor	M6
Kontroller tid for kompresjon	M6
Kontroller rørsystem, fittings, ventiler	M6
Temperatur på motor	M6
Måle motorstrøm	M6

4.2.6 Prøvetaker

Prøvetaking i renseanlegget skjer på innløp dvs. i utjevningstanken eller på utløp fra anlegget.

4.2.7 Doseringssystem (Gjelder anlegg med kjemisk felling)

Doseringssystemet er en vital komponent i anlegget, og helt avgjørende for at riktige renseresultat oppnås. Ettersyn av komponentene i anlegget må derfor ha høy prioritet.

Doseringssystemet er tilpasset de kjemikalier som anlegget nytter. Alle deler, slanger mv er valgt ut fra mekanisk og kjemisk påkjenning.

Doseringssystem Merk: Pumpene kan bygge opp et unaturlig høyt trykk.		Beskr. i pkt. 3.5
Komponent	Gjøremål	Frekvens
Kjemikalier Kjemikalier kan leveres i engangsemballasje, returemballasje eller bulk avhengig av anleggets størrelse.	Kvaliteten på kjemikaliet må kontrolleres. Vær spesielt oppmerksom på om kjemikaliet separeres i to sjikt.	U2
	Driftsoperatør må jevnlig kontrollere forbruk av kjemikalier i anlegget. Dette er direkte knyttet til tilrenning, og dermed ikke bare tidsavhengig.	U2
Dosering i reaktor	Rengjøre doseringspunkt	U2
Sugenippel/filter i kjemikalitank	Rengjøres	M1

Rørsystem Vanligvis brukes en spesialslange fra kjemikalitank, gjennom pumpe og helt fram til reaktor eller doseringsnippel på pumpeledning. Lange ledninger legges i varerør. Gjennom pumpe nyttes en ekstra slitesterk slangetype.	Slangen bør inspiseres for slitasje/skade	U2
---	---	----

4.2.8 Slammineraliseringsanlegg

Slamlager		Beskr. i pkt. 2.5
Komponent	Gjøremål	Frekvens
Innløpsledning	Rengjøres	M1
Omløp	Rengjøres	M1
Slamtømming	Etter 8-12 år	M120
Vedlikehold	I et aslammineraliseringsanlegg er vedlikeholdsbehovet lite. Foruten kontroll av rør tilknyttet slamlageret er generelt ettersyn av drenering, lufting og sivplanter tilstrekkelig.	M1

4.3 Prosessmessig ettersyn

Et avløpsrenseanlegg er bygd for å etablere og ivareta en prosess, nemlig rensing av innkommende avløpsvann for en del gitte parametre. Det er viktig å holde alt mekanisk utstyr i orden, men uten en prosess som arbeider som forutsatt er anlegget lite verdt.

Forståelse for den biologiske prosessen og de element som påvirker den er en fundamental forutsetning for å oppnå de rensresultat som anlegget er forutsatt for å oppnå.

4.3.1 Behandling av prøver

Utslippstillatelse vil angi hvilke parametre som skal analyseres. Følgende rutiner foreslås for behandling av prøver før innlevering til laboratorium.

Parameter	Konservering	Maks. dager før kons. (Dette forutsetter lagring i kjøleskap)	Nødvendig volum for analysering ml
BOF	Fryses	3	500 -1000
KOF	Fryses/syre	3	200
TOC/LOC	Fryses/syre	7	200
SS/VSS	Ingen (Må analyseres som "dagsfersk" prøve)	7	250
Total-fosfor	Fryses/syre	7	200
Fosfat-fosfor (O-P)	Syre (Må filtr. umiddelbart etter uttak av prøve)	7	100
Total-Nitrogen	Fryses/syre	7	100
Total Kjeldal Nitrogen	Fryses	0	100
Nitritt/Nitrat	Fryses (Etter filtrering)	0	100
Ammonium	Fryses (Etter filtrering)	0	100

4.3.2 Analyseutstyr og hjelpemidler

Følgende utstyr foreslås plassert på anlegget for prøvetaking og egen kontroll.

- Diverse kolber 250 ml og 500 ml
- 1000 ml lav sylinder for måling av SV₃₀
- Termometer
- Analyseapparat for analyse av fosfor, KOF + annet etter behov
- Filter apparat
- Prøveflasker (10 * 1000 ml)
- pH-meter
- Oksygen-måleapparat

4.3.3 Prosessmessig drift av reaktorene

Et godt rensresultat krever at både den mekaniske og prosessmessige delen fungerer etter forutsetningene. Dette innebærer at selv om anlegget fungerer perfekt mekanisk så kan utløpet ha dårlig kvalitet. Det er derfor viktig at driftsoperatøren også ivaretar prosessdelen av anlegget.

Følgende skal utføres jevnlig:

Gjøremål	Hjelpemidler	Observasjon
1. Sedimenteringstest Slam tas fra en reaktor som er i reaksjonsfasen. Minimum luftetid på 30 minutter.	1 liters sylinder (Lav type)	<ul style="list-style-type: none"> Observer de første 5 minutter. Slammet skal danne en "byggestructur" (fnokker) og et klart skille med toppvannet. Slammet skal ikke utgjøre med enn 250 ml etter 30 minutters sedimentering. Klarvannssonen skal være klar uten fett/olje på toppen.
2. Lukt og farge Mannhullsløkket til en reaktor som er i reaksjonsfasen åpnes. Minimums luftetid på 30 minutter. Observeres spesielt Skumming		Lukt <ul style="list-style-type: none"> Fuktig kjeller/drivhus <ul style="list-style-type: none"> - bra (>2,0 mgO/l) Septisk <ul style="list-style-type: none"> - for lite luft (< 1,0 mgO/l) Farge <ul style="list-style-type: none"> Brunt - bra (Ved bruk av jernklorid/-sulfat vil slammet være mer svart) Grått - for lite luft Hvitt/rødt - for mye luft

4.3.4 Driftsskjema

Under posten ligger dels utfylte skjema med valgte inngangsverdier, dels skjema som skal brukes som logg ved drift av anlegget. De ulike skjema er utarbeidet på grunnlag av erfaring fra drift av renseanlegg i en rekke år

Følgende skjema er vedlagt:

Driftsjournal uke/måned

Skjemaet skal fylles ut av driftsoperatør hver uke på grunnlag av opplysninger fra operatørpanelet. Det er i tillegg tatt med en del verdier som skal leses av på månedsbasis. Dette skjemaet skal brukes som grunnlag for årsrapport for anlegget.

5. VEDLIKEHOLD OG FEILSØKING

Systematisk vedlikehold er en normal oppgave ved drift av renseanlegg.

Omfang og art av oppgave er knyttet til anleggets størrelse og installert utstyr.

Generelt gjelder at vedlikehold må tilpasses erfart behov og leverandørens anvisninger for den enkelte komponent.

Eget vedlikehold

Avhengig av kapasitet hos driftsansvarlig vil vedlikehold utføres i egen regi eller ved innleie av vedlikeholdspersonell. WaterCare AS kan gi veiledning og lage forslag til vedlikeholdsplan for anlegget.

Vedlikeholdsavtaler

WaterCare AS kan tilby ulike vedlikeholdsavtaler for anlegget. Normalt vil WaterCare AS ligge med alle vitale reservedeler på lager. Egne montører utfører vedlikeholdet.

Vedlikeholdsavtale kan være et nyttig supplement til avtale om prosessmessig tilsyn.

Slitedeler

I anlegget er det en del komponenter som har innebygde slitedeler med forventet levetid.

Aktuelle slitedeler er :

Pumper	Løpehjul, slange, akseltetting
Ventiler	Kule, membran, spole
Blåsemaskin	Lamell, løpehjul, akseltetting
	luftfilter, tilbakeslagsventil, remdrift
Styreskap	Kontaktor, motorvern, sikring
Reaktor	Luftetallerken

WaterCare AS kan tilby en reservedelspakke satt sammen på grunnlag av erfaring med drift av renseanlegg. Det henvises ellers til leverandørens anvisninger.

5.1 Roterende utstyr

Se WaterCare AS sine datablad og leverandørens servicemanualer for detaljer.

Pumper

Det henvises i sin helhet til leverandørens anvisninger

Blåsemaskiner

Det henvises i sin helhet til leverandørens anvisninger

Kompressor

Kontroller motorvern, trykk og tøm trykktanken for kondensat.

5.2 Ventiler

Membranventiler

Eneste vedlikeholdspunkt er membranene. Se produsentens anvisning.

Magnetventiler

Ved feilfunksjon byttes spolen. Se produsentens anvisning.

Spjeldventiler

Kontroller tettning mellom spjeld og ventilhus.

5.3 Luftesystem

Rørsystem

Tetting i rørsystem vil gi redusert lufttilførsel til reaktor og dermed dårligere renseresultat. Luftetallerken i reaktor har tilbakeslagssikring som skal hindre slam i å trenge inn i rørsystemet. Ved feil på tallerken eller dennes stengefunksjon kan tilbakestrømming skje, og rørsystemet må derfor spyles dersom det registreres slam i rørsystem.

Tallerken

Luftetallerken har stipulert levetid på 3 - 5 år. Normalt byttes hele tallerken når feil konstateres. Tallerken er festet til luftestokk med klammer og kan byttes med spesielt verktøy.

NB ! Sikkerhetsinstruks ved nedstigning i reaktorer.

5.4 Feilsøkingrutiner - mekaniske feil

Det er satt opp en oversikt med OBSERVASJON/FEILMELDINGER/TILTAK/UTSTYR for en del forekommende feil. For de tilfeller man også vil observere en FEILMELDING er disse tatt med.

5.4.1 Forbehandling

OBSERVASJON	FEILMELDING	KONTROLLER	TILTAK	HJELPEMIDLER
1. Høyt nivå i mottakstank	HØYT NIVÅ I MOTTAKSTANK	Begge reaktorer i syklus. En eller flere reaktorer i maks-syklus	Ingen tiltak. Tilrenningen til anlegget er større enn dens kapasitet.	
	UTL. MOTORVERN INNLØSPUMPE (Dersom feilen skyldes en av pumpene)	En eller flere reaktorer i pausefase.	Kontroller følgende enheter : - Startflottør - Innløspumper - Pumpeledninger - Innløpsventiler	
2. Slam i pumpekammer		Forbehandlingskammer har slamhøyde over innløpsrør til pumpekammer.	.	Septikbil (Vakuumbil)
3. Innløspumpa tar inn luft, reaktorene fylles ikke helt opp.	KONTR. INNLØP	Høyt nivå i forbehandlingsdel, pumpekammeret har lavere nivå.	.	Septikbil (Vakuumbil)

5.4.2 Reaktor

OBSERVASJON	FEILMELDING	KONTROLLER	TILTAK (Sett bryter for valg av aktuell reaktor i posisjon AV før tiltak utføres.)	HJELPEMIDLER
1. Reaktor tømmes ikke helt ned til utløpsventil + 100 mm	KONTR. UTLØP (Til aktuell reaktor)	De andre reaktorene har ikke tilsvarende feilmelding.	Utløpsventilen er tett eller delvis tett. 1. Drener tank til uk utløpsventil. Benytt slamventil til dette formålet. 2. Ventiler med flens; fjern ventilklokka, rengjør. Ventiler med union; tvangsåpne vha. av trykkluft, demonter utløpsside og rengjør.	Ventiler med flens: Fastnøkkel (mm) Ventiler med union: Vannpumpetang (75-110 mm)
	KONTR. UTLØP (Gjelder flere enn en reaktor)	Kontroller nivå i utløpstank (Tank for utløpsprøver)	Dersom nivået i utløpstanken er høyt skyldes feilen tettning, stein, frost etc, i utløpet fra renseanlegget. Feilen kan også skyldes delvis tettning eller tettning i utløpsledning fra ventilene til utløpstank.	Høytrykksbil
2. For høyt slamnivå	Gjelder anlegg med sensor på slamledning:	Slamnivået til de andre reaktorene er OK.	1.Slamventil/-pumpe er tett. Samme prosedyre som for tett utløpsventil. 2.Slamventil/-pumpe får ikke signal. Kontroller styreluft/el.-ledning.	Tilsv. pkt. .9.2.1
		Gjelder alle reaktorene	1.Åpnings-/gangtid for slamventil/-pumpe er for kort. 2.Den organiske belastningen til anlegget er unormal høy. Kontroller følgende: <ul style="list-style-type: none"> • Slamlageret (Er det fullt ?) • Septikslam (Har anlegget mottatt eksternt slam ?) 	Operatørpanel

forts. Reaktor

OBSERVASJON	FEILMELDING	KONTROLLER	TILTAK (Sett bryter for valg av aktuell reaktor i posisjon AV før tiltak utføres.)	HJELPEMIDLER
3. Omrøring i reaktor er unormal.			Skade på tallerken eller lufterør. 1.Drener tanken til mottakstank. 2.Observer lekkasje. 3.Spyl og luft godt. Kontroller for event. gasser og følg sikkerhetsinstruks før nedstigning i aktuell tank. 4.Utfør feilretting.	Rør - deler Tallerkenlufter(e)
4. Reaktor(er) fylles ikke helt opp.	KONTR. INNLØP	Kun en reaktor.	- Innløpsventil er tett eller delvis tett. - Samme prosedyre som for pkt. .9.2.1. - Utløpsventil tetter ikke.	Tilsv. pkt. .9.2.1
	KONTR. INNLØP	Gjelder begge reaktorene	Innløpspumpe eller innløpsledning er tett eller delvis tett. Se pkt. .9.4.1. Matepumper.	Se pkt. .9.4.1.
5. Reaktor er tom.	KONTR. INNLØP	Ventiler og rør	Lekkasje i dreneringsventil. - Demonter ventil og utfør vedlikehold.	Rør - deler
6. Lukt i anleggsrom		Avtrekksrør fra reaktorene	Ved tetting - Spyl og demonter om nødvendig	Spyleslange Event. høytrykksspyler
			Utett lokk på reaktor/mottakstank - Kontroller pakninger	

5.4.3 Roterende utstyr

Matepumper

Slå av sikkerhetsbryter, servicebryter eller ta ut kontakt før pumpe tas opp av pumpekammer!

OBSERVASJON	FEILMELDING	KONTROLLER	TILTAK	HJELPEM.
1. Pumpe går ikke	Motorvern utløst innløpspumpe	Motorvern for aktuell pumpe (Skal være utkoblet ved denne feilmeldingen)	<p>Denne feil fremkommer når motorvern-bryteren for matepumpen har løst ut.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Legg inn motorvernet. Finn en reaktor som er nedtappet, dvs. er i Pause-fase og sett den ut av drift. Åpne reaktorens innløpsventil og aktiver manuell bryter for matepumpe. Matepumpen vil da starte og gå i 5 minutter. Registrer om det blir pumpet inn kloakk til den aktuelle reaktor. Dersom dette ikke skjer, skal manuell kjøring stanses og motorvernet til matepumpa kobles ut etter 1 minutt. <p>Dersom innpumpning foregår normalt i 5 minutters perioden, tyder dette på at matepumpa er i orden og ytterligere tiltak er ikke nødvendig.</p> <p>OBS! FEILSØK ALDRI PUMPE MED STRØMTILFØRSEL!</p> <p><i>Dersom den aktuelle reaktoren ikke fylles og motorvernet, på nytt kobles ut må følgende utføres:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Slå ut motorvernet til pumpen</i> - <i>Trekk ut støpslet til matepumpe i halsen på forsed./utjevningstanken. Matepumpen som er montert på geidefeste, løftes opp fra brønnen.</i> <p>Feilsøking av pumpe: Benytt pumpeleverandørs instruksjonshefte.</p> <p>Installasjon av pumpe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Senk ned pumpe. Sett inn støpsel og legg inn motorvernet i styringsskapet, dvs. trykk inn blå knapp. 	
		Skal pumpe være i drift ?	<p>Dersom pumpe skal være i drift; kontroller følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Startsignal (Flottør el. trykkgiver) - Kontaktor - Sikringer 	

forts. Matepumper

OBSERVASJON	FEILMELDING	KONTROLLER	TILTAK	HJELPEMIDLER
2. Liten eller ingen kapasitet.	KONTR. INNLØP begge reaktorer)		<ul style="list-style-type: none"> - Tetting rør, ventiler. Åpne ventil for trykkavlastning av pumperør - Demonter, rengjør - Feil dreieretning - =>Omkobling i el.anlegg kan forårsake dette - Løpehjul skadet - Kan være ødelagt, løst på akseltapp etc. Se egen intruks for pumper - Pumpe slutter ikke til fot. Kabler, kjetting e.l. kan ligge mellom. - Fot kan være skadet. 	
3. Støy			<ul style="list-style-type: none"> - Stein e.l. kan ligge mellom. - Pakning i fot er defekt - Kontroller løpehjul og lager - Se egen intruks 	Septikbil (Vakuumbil)
4. Varm motor			<ul style="list-style-type: none"> - Feil på lager =>se vedlikeholdsrutine - Feil spenning =>kontroller el. opplegg - Tette rør => tørrkjøring - Manglende kjøling =>rengjøre motor 	Septikbil (Vakuumbil)

Blåsemaskiner

Slå av servicebryter eller ta ut kontakt før blåsemaskin demonteres!

OBSERVASJON	FEILMELDING	KONTROLLER	TILTAK	HJELPE-MIDLER
1. Blåser går ikke	Motorvern til Blåser utløst	Motorvern for aktuell blåser (Skal være utkoblet ved denne feilmeldingen)	<ul style="list-style-type: none"> - Feilmelding vil fremkomme dersom dette motorvernet slår ut. - Legg inn motorvern og tvangskjør blåser vha. manuell bryter. For anlegg med felles luftesystem må luftventil til en av reaktorene åpnes. <p>Følgende skal utføres dersom maskinen fortsatt slår ut på motorvernt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Før arbeid skal maskinen gjøres strømløs (sikkerhetsbryter, støpsel etc.). - Feilsøking blåsemaskin: Benytt leverandørs instruksjonshefte. 	
		Skal blåser være i drift ?	<ul style="list-style-type: none"> - Dersom blåser skal være i drift; kontroller følgende: - Startsignal (Luftefase alternativt Pausefase) - Kontaktor - Sikringer 	
2. Lavt trykk	FEIL PÅ PROSESSLUFT.	Kontroller om det er lufting i reaktor, om det er lekkasje på luftledning	<ul style="list-style-type: none"> - Tett luftfilter. Bytt filter iht instruks for maskin - Defekte lameller (lamellkompressor). Bytt lameller iht instruks. Normalt intervall tilsvarer ca 12 mnd drift. - Defekte tilbakeslagsventiler på båser. - Lekkasje på luftledning. (For anlegg med felles luftesystem.) - Feil struping av impulslufteventil. (For anlegg med felles luftesystem.) 	

forts. Blåsemaskiner*Slå av servicebryter eller ta ut kontakt før blåsemaskin demonteres!*

OBSERVASJON	FEILMELDING	KONTROLLER	TILTAK	HJELPE-MIDLER
3. Høyt trykk		Hvilken av reaktorene skal ha lufting.	- Tetting rør/ventiler. Demonter og kontroller.	
4. Støy			- Defekt lager. Byttes iht instruks for maskin - Noen typer maskiner har ett smørebehov (Kontroller gangtid)	Fettpresse
5. Varm motor			- Tette rør. Kontroller rørsystem - Manglende kjøling. Kontroller romtemperatur. Rengjør motor utvendig	

5.4.4 Feilsøkningsrutiner - prosess

Observasjoner av skum i reaktor - Utføres gjennom mannhull i reaksjonsfasen

Observasjon	Sannsynlig årsak	Kontroller	Tiltak	Hjelpemidler
1. Store mengder hvitt skum	Organisk overbelastning av reaktor	Anlegget er i en oppstartingsfase	- Ingen..Dette vil stoppe etter innkjøring.	Ingen
		Reaktorene er blitt tømt for slam	- Kontroller drenerings- - Ventiler	Ingen
2. Skinnende mørkt brunt skum. (Ofte tjukt)	Reaktorene har for lav organisk belastning	Kontroller slambelastning (F/M)	- Fjern slam fra anlegget ved: - Tvangsåpn/start slamventilene/-pumpene når anlegget er i reaksjonsfase.	Ingen
3. "Klissete" mørkt skum.	Filamentus bakterier. (Nocardia)		- Fjern slam fra anlegget ved: - Tvangsåpn/start slamventilene/-pumpene når anlegget er i reaksjonsfase.	Ingen
4. Mørkt brunt, nesten svart skum. Lukter "septisk"	For lite luft	- Blåsere - Luftarrangement - Mål oksygennivå - Kontroller om slammet også er mørkt brunt/svart.	- Reparer event. feil ved blåser(e)/ - luftarrangement. - Kontroller slamnivå og event. fjern slam.	O ₂ -apparat Luftmengde- måler
5. Små mengder lyst skum	Ikke noe problem. Et tegn på at anlegget fungerer bra.			

Observasjoner basert på sedimenteringstester

Observasjon	Sannsynlig årsak	Kontroller	Tiltak	Hjelpemidler
6. Slamnivå større enn 250 ml	Organisk overbelastning av reaktor(ene)	Slammengde i slamlageret.	Tøm slamlager.	Ingen
	Mangelfullt uttak av overskuddsslam.	Tvangsåpn/kjør slamventiler/-pumper.	Rengjør og testkjør.	Ingen
	Slamsvelling.	Tynn ut sedimenteringsprøve. Utfør sedimenteringstest på nytt.	<ul style="list-style-type: none"> - Fjern slam fra anlegget ved: - Tvangsåpn/start slamventilene/-pumpene når anlegget er i reaksjonsfase. 	Ingen
7. Mørkt brunt, nesten svart, illeluktende slam. Lukter "septisk".	For små luftmengder.	Blåsere Luftarrangement Mål oksygennivå	Reparer event. feil ved blåser(e)/luftarrangement.	O ₂ -apparat Luftmengdemåler
	Organisk overbelastet.	Kontroller mottakstank. Mottak av f.eks. septisk slam, toalettsslam etc.	Tøm mottakstank.	Vakuumbil
8. "Aske-lignende" stoffer på overflaten. Slammet sedimenterer raskt, men klarvannssonen inneholder partikler.	Anlegget er for lavt belastet.	Slammet skal lukte "godt". (Drivhus/fuktig kjeller)	<ul style="list-style-type: none"> - Dersom anlegget har flere enn 1 reaktor; sett 1 eller flere reaktorer ut av drift. - Fjern slam fra anlegget ved: - Tvangsåpn/start slamventilene/-pumpene når anlegget er i reaksjonsfase. 	Ingen
9. Rask sedimentering, men klarvannssonen er blakket, dvs. inneholder store mengder partikler.	Slammet inneholder stort sett bare bakterier, dvs. mangler de høyerestående organismene som danner gode fnokker. Slammet er utsatt for "giftvirkning".	Kontroller lufting, dvs. tilstrekkelig lufting både i reaksjonsfase og pausefase. Giftstoffer i innløpet.	<ul style="list-style-type: none"> - Luftfordeling/-arrangement. - Innløpsprøver (For påvisning av event. giftstoffer) 	O ₂ -apparat Luftmengdemåler Innløpsprøvetaker (Karusell)
10. Store deler av slammet flyter opp etter en periode på mer enn 1 time.	Anlegget nitrifiserer og det foregår denitrifisering i sedimenteringssylindren.		Ingen. Dette er et tegn på at den biologiske delen fungerer godt.	

Observasjoner av utløpsvann

Observasjon	Sannsynlig årsak	Kontroller	Tiltak	Hjelpemidler
11. Utløpsvannet er gulfarget og lukter avløpsvann.	For små luftmengder.	Kontroller blåser(e), luftarrangement, luftfordeling og lufttilførsel i reaktorene.	Foreta nødvendige reparasjoner, rengjøring eller utskiftninger.	Lameller Tallerken- luftere.
12. Utløpsvannet inneholder store mengder partikler. Partiklene sedimenterer lett.	Slamnivået i anlegget er for høyt.	Kontroller: - Slamnivå i slamlager - Slamventil/-pumpe - Organisk belastning - Luftsistem.	Utfør nødvendige tiltak.	Ingen

5.5 Nødprosedyrer

For en del kritiske hendelser beskrives forslag til nødprosedyrer som kan settes i verk.

Avhengig av anleggets utforming og krav fra myndigheter er det ulike alarmnivå som kan settes opp. Utforming av alarmsystem, rapportering og aksjon ved alarm må tilpasses lokale krav og kapasitet.

I Norge er det normalt tillatt med nødoverløp forbi renseanlegg og pumpestasjoner. Disse vil tre i funksjon når utjevningstank er fylt opp.

Situasjon	Konsekvens
1. Strømbrudd	Anlegget er utkoblet. De reaktorene som er i syklus vil bli stående ved det punkt de er kommet. Når strømforsyningen er inntakt, vil reaktorene fortsette behandlingstiden. Avløpet vil bli lagret i mottakstanken inntil den er full, da vil nødoverløpet i mottakstanken bli aktivisert.
2. Ekstrem tilrenning	Anleggets maksprogram vil automatisk bli aktivisert. Eventuell tilrenning utover dette vil, etter at mottakstanken er full, vil gå i overløp.
3. Flom/frost i resipient	Høy vannstand i resipient kan føre til at utløpet staves opp og hindrer avrenning fra reaktorer. Hvis dette skjer vil feilmelding "KONTR. UTLØP TWxx" for alle reaktorene fremkomme.
4. Frost i tilførselsnett	Tilrenning til anlegget vil stanse. Reaktorene vil da gå i Pause sekvens. Dosering av kjemikalie vil ikke foregå så lenge tilrenning til anlegget er lik null.
5. Svikt i tilsyn	Dette renseanlegget er bygget for helautomatisk drift. De viktige unormale mekaniske situasjoner vil utløse alarm. Men anlegget må også ha et prosessmessig tilsyn. Svikt i dette tilsynet vil gi dårlige renseresultater.
6. Brann	Utsatt del av anlegget er styreskapet. Ved brann i styreskapet vil hele anleggets automatiske utstyr bli slått ut.

6. OPERATØRPANEL

7. TEGNINGER

8. TEKNISK UNDERLAG

Teknisk underlag omfatter dels interne datablad og dels produsentens datablad, spesifikasjoner mv.

Materialet må fornyes når det skjer utskifting i anlegget.

8.1 Interne datablad

For en del hovedkomponenter i anlegget er det lagt inn datablad

8.2 Teknisk underlag fra leverandør

8.2.1 Adresseliste leverandør

KOMPONENT	LEVERANDØR
Hovedleverandør	Goodtech Biovac 1921 SØRUMSAND 63 86 64 60
Prosessleverandør	WaterCare AS 1941 BJØRKELANGEN 6385 5810
Utjevningstank	Plassbygget betong
Innløpsrist	Hydropress Huber AS
Reaktor	Kvamsøy Plastindustri AS c/o WaterCare AS
Pumper prosessvann	Itt Flygt AS
Blåsemaskiner	Nessco AS c/o WaterCare AS
Pneumatiske ventiler	Gemü AB c/o WaterCare AS
PLS, operatørpanel	Beijer as
Rør og deler	Pipelife AS/Hallingplast AS/GF Norge AS
Kontaktor	Groupe Schneider AS
Magnetventiler pneumatikk	Norgren AS

9. SKJEMAER

10. REFERANSER

10.1 Arbeidstilsynets forskrifter

Best. nr	Tittel	Utgitt
AT-114	Arbeid i tanker	1985
AT-151	Graving og avstiving av grøfte	1985
AT-398 a	Støy på arbeidsplassen	1993
AT-524	Bruk av personlig verneutstyr på arbeidsplassen	1997
AT-542	Arbeid ved avløpsanlegg	1997
AT-544	Systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid	1999

10.2 SFT Publikasjoner

Lover

Best.nr	Tittel	Utgitt
T-1237	Forurensingsloven	2000
T-1238	Produktkontrollloven	2000

Forskrifter

Best.nr	Tittel	Utgitt
	Forskrift om klassifisering, merking m.v. av farlige kjemikalier	1997
	Forskrift om reinsing av avløpsvatn	1996
	Forskrift om varsling av avkutt forurensing eller fare for akutt forurensing	1992
T-1157	Forskrift om kommunale vann- og avløpsgebyrer	1996
T-1286	Forskrift om avløpsslam	1996
T-1331	Forskrift om utslipp fra mindre avløpsanlegg	2000

Veiledninger/retningslinjer

Best.nr	Tittel	Utgitt
TA-1185	Veiledning for prøvetaking av slam	1995
TA-1741	Forskrift av 12.april 2000 om utslipp fra mindre avløpsanlegg – veiledning til kommunene	2000

10.3 Andre kilder

Forfatter	Tittel	Utgitt
Milenko	Respirometry og Activated Sludge	1993
Clark et.al.	Water Supply and Pollution Control	1977
Tchobanoglous	Wastewater Engineering: Treatment, Disposal and Reuse	1979
Long et.al	Operation of Municipal Wastewater Treatment Plants	1990
Grady et.al.	Biological Wastewater Treatment	1980
Degrèmont	Water Treatment Handbook	1991
Proceedings	Mangement and Treatment og MSW Landfill Leachate	1998
Ødegaard	Fjerning av næringsstoffer ved Rensing av Avløpsvann	1992

10.4 Merkesystem

MERKING

Overordnet informasjon om prosjektet er gitt ved prosjektnummer. Alle komponenter har et løpenummer som ligger under dette, men prosjektnummer nyttes ikke ved beskrivelse av den enkelte del, da dette vil gjøre dokumentasjon unødig komplisert.

Instrumenter merkes med utgangspunkt i internasjonale normer og deres norske utgaver. Reguleringsløyfer gis nummer med hovedsiffer som er gjennomgående for hele sløyfen.

Kretsskjema for standard oppkoblinger vil også vise merking av krets og instrumenter i kretsen.

Øvrige komponenter foreslås merket slik: