

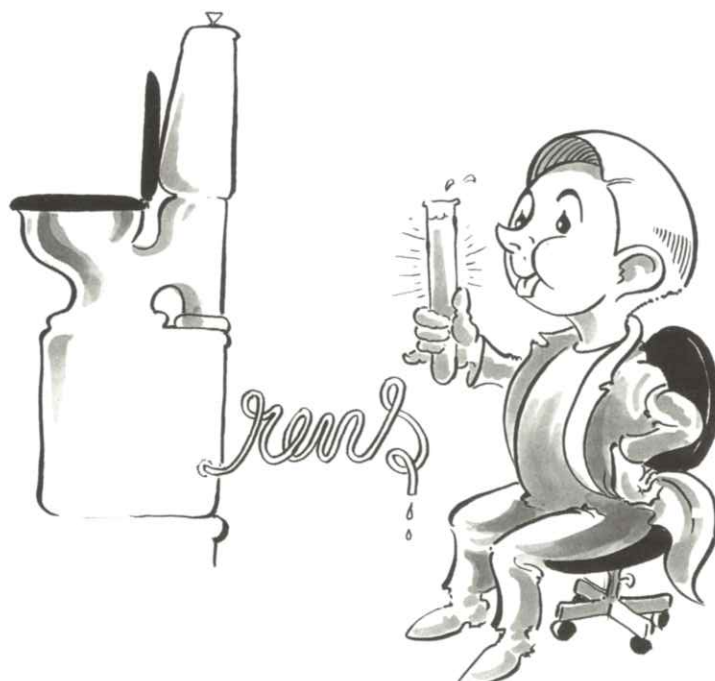
# NORVAR

113  
2001

## Prosjektrapport

Nødvendig kompetanse for drift  
av avløpsrensplanlegg

### Læreplan for driftsoperatør avløp



Norsk VA-verkforening

# NORVAR-rapport

## Norsk VA-verkforening

Postadresse: Vangsvegen 143, 2317 Hamar

Besøksadresse: Vangsvegen 143, Hamar

Telefon: 62 55 30 30

Rapportnummer:

113 - 2001

Dato:

3. september 2001

Antall sider (inkl. bilag):

20

Tilgjengelighet:

Åpen: x

Begrenset:

Rapportens tittel:

Nødvendig kompetanse for drift av avløpsrenseanlegg. Læreplan for driftsoperatør avløp

Forfatter(e): Jan Erik Alfstad, NORVAR, Martin Forså, Kallerud Kompetansesenter, Ragnar Storhaug, Aquateam

Ekstrakt:

Læreplanen omfatter opplæring i de arbeidsoppgaver som en driftsoperatør på et avløpsrenseanlegg utfører i dag og oppgaver som kan påregnes i framtiden. Et avløpsrenseanlegg kan være alt fra et enkelt silanlegg til et komplekst prosessanlegg.

Den viktigste kompetansen for driftsoperatøren er prosesskunnskap. Det er i tillegg viktig å ha kunnskap om myndighetenes krav og bestemmelser når det gjelder behandling og utslipp av avløpsvann, samt nødvendig fagkunnskap innenfor fagområdene (for eksempel mekanikk, kjemi, mikrobiologi, IT/data) som kreves for å drive og vedlikeholde anlegget.

Med driftsoperatør menes den som arbeider med den daglige drift av avløpsrenseanlegget. Dette er en yrkesgruppe med svært ulik teoretisk og praktisk bakgrunn. Opplæringen skal bidra til at nyansatte, eller andre uten utdanning innen området, kan drive et anlegg i samsvar med de krav som stilles til forsvarlig og effektiv drift.

Emneord, norske:

Kompetanse

Grunnutdanning

Læreplan

Driftsoperatører

Avløpsrenseanlegg

Emneord, engelske:

Andre utgaver:

ISBN 82-414-0230-9

## FORORD

Sentrale forskrifter som regulerte VA-opplæringen ble opphevet 01.01.99, og det var behov for at bransjen selv tok fatt i opplæringen. På grunnlag av dette har NORVAR nå laget en struktur for etter- og videreutdanning i sektoren. Opplæringen er systematisert med fire hovedmålgrupper. Disse er driftspersonell på vannbehandlingsanlegg, driftspersonell på avløpsrenseanlegg, driftspersonell på ledningsnett og driftsledere/saksbehandlere i kommunene. For hver av målgruppene blir det laget egne læreplaner som grunnlag for kursutvikling.

Denne læreplanen for driftspersonell på avløpsrenseanlegg er bl.a. utarbeidet på grunnlag av en funksjons- og arbeidsoppgaveanalyse, der HIAS og Kongsvinger renseanlegg ble besøkt og operatørenes arbeidsoppgaver grundig gjennomgått. Vi vil takke HIAS og Kongsvinger kommune som bidro økonomisk til prosjektet og som også stilte sine anlegg og sitt mannskap til disposisjon for oss ved gjennomføringen.

Arbeidene er kvalitetssikret av en referansegruppe som besto av:

Tor Fjærgård, HIAS  
Ole Øverli, Norconsult Lillehammer  
Jon Ivar Gjestad, Driftsassistansen i Møre og Romsdal  
Hans R. Wold, MOVAR  
Torfinn Surén, Elverum kommune

Vi vil også takke referansegruppen for innsatsen.

Martin Forså ved Kallerud Kompetansesenter på Gjøvik har gitt verdifull bistand til NORVAR i dette prosjektet med hensyn til metodikk for utarbeidelse av læreplaner og funksjons- og arbeidsoppgaveanalyser.

Øvrige forfattere av læreplanen har vært Jan Erik Alfstad, som har vært NORVARs prosjektleder, og Ragnar Storhaug, Aquateam, som har bistått med å få produktet ferdigstilt etter at Jan Erik Alfstad sluttet i NORVAR i mars 2001.

Hamar, 3. september 2001

Toril Hofshagen

# INNHOLDSFORTEGNELSE

|                                                    |           |
|----------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. BAKGRUNN OG HOVEDMÅL FOR LÆREPLANEN.....</b> | <b>4</b>  |
| 1.1. GENERELT .....                                | 4         |
| 1.2. MÅLGRUPPE .....                               | 4         |
| 1.3. FREMTIDIG BEHOV FOR DRIFTSOPERATØRER .....    | 4         |
| 1.4. KOMPETANSE VED GJENNOMFØRT OPPLÆRING .....    | 4         |
| 1.5. HOVEDMÅL FOR OPPLÆRINGEN.....                 | 5         |
| <b>2. DELMÅL OG LÆRINGSMÅL.....</b>                | <b>6</b>  |
| 2.1. INNØRING I VA-SEKTOREN.....                   | 6         |
| 2.2. INTERNKONTROLL.....                           | 7         |
| 2.3. BEHANDLING AV AVLØPSVANN OG SLAM.....         | 8         |
| 2.3.1. Avløpsvannets/slammets sammensetning.....   | 8         |
| 2.3.2. Forbehandling og mekanisk rensing .....     | 9         |
| 2.3.3. Kjemisk rensing .....                       | 10        |
| 2.3.4. Biologisk rensing .....                     | 11        |
| 2.3.5. Fortykking og avvanning av slam.....        | 12        |
| 2.3.6. Slambehandling .....                        | 13        |
| 2.3.7. Kjemikalier .....                           | 14        |
| 2.4. KONTROLLFUNKSJONEN.....                       | 15        |
| 2.5. VEDLIKEHOLD .....                             | 16        |
| 2.6. HELSE, MILJØ OG SIKKERHET .....               | 17        |
| 2.7. SAMARBEID OG KOMMUNIKASJON .....              | 18        |
| <b>3. KURSOPPLEGG.....</b>                         | <b>19</b> |
| 3.1. ARBEIDSMETODE .....                           | 19        |
| 3.2. STRUKTUR FOR KURSET .....                     | 19        |
| 3.3. VURDERING OG KURSBEVIS .....                  | 20        |

# **1. BAKGRUNN OG HOVEDMÅL FOR LÆREPLANEN**

## **1.1. Generelt**

Læreplanen gir en oversikt over nødvendig kompetanse hos en driftsoperatør på et avløpsrenseanlegg. Planen dekker de vanligste prosessløsningene som er i bruk i dag, men dekker også til en viss grad metoder og prosesser som man antar vil bli tatt i bruk i de nærmeste årene. Læreplanen skal danne basis for utformingen av et grunnleggende 3-ukers kurs for driftsoperatører på avløpsrenseanlegg. Hovedstrukturen i dette kursopplegget er vist i kapittel 3.2. For å sikre at læreplanen til enhver tid skal gjenspeile kompetansebehovet ved drift av avløpsrenseanlegg, vil det bli gjennomført fremtidige revisjoner av denne.

Et avløpsrenseanlegg er ofte et komplekst prosessanlegg og den viktigste kompetansen for operatøren er prosesskunnskap. Det er i tillegg viktig å ha kunnskap om myndighetenes krav og bestemmelser når det gjelder behandling og utslipp av kommunalt avløpsvann, samt nødvendig kunnskap innenfor fagområdene (for eksempel mekanikk, kjemi, mikrobiologi, IT/data) som kreves for å drive og vedlikeholde anlegget.

Med "driftsoperatør" menes i denne læreplanen, den som arbeider med den daglige driften av avløpsrenseanlegget. Dette er en yrkesgruppe med svært ulik teoretisk og praktisk bakgrunn. Opplæringen skal derfor bidra til at nyansatte, eller andre uten formell utdanning innen området, kan drive et anlegg i samsvar med de krav som stilles til forsvarlig og effektiv drift.

## **1.2. Målgruppe**

Hovedmålgruppen for læreplanen er nåværende eller kommende driftsoperatører på avløpsrenseanlegg. Det kan være en fordel med noe erfaring på dette området før kursstart.

## **1.3. Fremtidig behov for driftsoperatører**

En undersøkelse utført av NORVAR i 2000 viser at det er behov for 40 nyutdannede driftsoperatører pr. år de neste ti årene. Dette forutsetter at totalt antall operatører skal være på dagens nivå. Det er imidlertid sannsynlig at det vil bli bygget en del nye avløpsrenseanlegg slik at det virkelige behovet vil være noe større.

## **1.4. Kompetanse ved gjennomført opplæring**

Gjennomført og bestått opplæring i henhold til læreplanen, dekker de krav som stilles til hva operatøren faktisk skal kunne utføre i sitt daglige arbeid (realkompetanse). Det er imidlertid muligheter for at denne yrkesgruppen kan bekrefte sin kompetanse i form av fagbrev innen kjemi- og prosessfag (formalkompetanse). I tillegg til dette 3-ukers grunnkurset kan det være behov for å gjennomgå fordypningsmoduler for enkelte prosesser.

## **1.5. Hovedmål for opplæringen**

Driftsoperatøren skal kunne utføre de ulike arbeidsoppgaver som må utføres på et avløpsrenseanlegg på en slik måte at det ivaretar de krav og forventninger som anleggseier og samfunnet stiller mht. miljømessige og økonomiske forhold. Driftsoperatøren skal vise i praktisk arbeid at han/hun har de kunnskaper, ferdigheter og holdninger som ivaretar målene som er satt for driften av avløpsrenseanlegget.

## 2. DELMÅL OG LÆRINGSMÅL

### 2.1. Innføring i VA-sektoren

**Delmål 1: Innføring i VA-sektoren**

Driftsoperatøren skal beskrive de overordnede mål for VA-sektoren og kjenne sammenhengen mellom de ulike elementer innen VA-området.

**Læringsmål:** *Etter at opplæringen er avsluttet skal driftsoperatøren kunne:*

- 1.1 Forklare med egne ord sammenhengen mellom de ulike fysiske elementer i VA-infrastrukturen:  
Vannforsyning  
Nedbørsfelt/infiltrasjonsområde, vannkilde (overflatevann/grunnvann), vannbehandlingsanlegg, ledningsnett, høydebasseng, trykkøkingsstasjoner  
Avløpshåndtering  
Ledningsnett, pumpestasjoner, avløpsrenseanlegg, resipient, slambehandling og -disponering
- 1.2 Beskrive ulike organisasjonsformer som benyttes for VA-virksomheten, for eksempel kommunalt eierskap/drift, interkommunalt eierskap/drift, privat eierskap/drift, eller varianter av disse. Forklare hvilken betydning dette har for driftsoperatørens arbeid
- 1.3 Beskrive hovedtrekkene i myndighetsfordelingen innenfor VA-sektoren, med hovedvekt på avløpshåndtering
- 1.4 Forklare hovedtrekkene i de viktigste lover og forskrifter som regulerer relevante områder av VA-virksomheten, med hovedvekt på avløpshåndtering
- 1.5 Beskrive kort hovedaktiviteten i de ulike fagområder som VA-sektoren omfatter (kjemi, mikrobiologi, mekanikk, elektro, automasjon/IT, jus, økonomi m.m.) og forklare hvilken betydning dette har for driftsoperatørens yrke

## 2.2. Internkontroll

### **Delmål 2: Internkontroll**

Driftsoperatøren skal kjenne de ulike elementene i et internkontrollsystem, samt kunne benytte systemet i den daglige driften.

**Læringsmål:** *Etter at opplæringen er avsluttet skal driftsoperatøren kunne:*

- 2.1 Beskrive hvordan myndighetenes kontroll iht. gjeldende lover og forskrifter gjennomføres. Forklare hvilken betydning dette har for driftsoperatørens arbeid
- 2.2 Beskrive hvilke områder internkontrollen omfatter, for eksempel HMS (indre og ytre miljø) og slambehandling, samt forklare hvem som er hovedansvarlig for at det gjennomføres internkontroll
- 2.3 Foreta den nødvendige dokumentasjon (journalføring og prøvetaking) iht. bestemmelsene i internkontrollsystemet
- 2.4 Gjennomføre prøvetaking på innløp, utløp og av slam iht. fastsatt prøvetakingsprogram slik at det oppnås representative prøver
- 2.5 Beskrive generelle rutiner for registrering og håndtering av avvik
- 2.6 Beskrive innholdet i intern/ekstern revisjon
- 2.7 Beskrive generelt innhold i en beredskapsplan, samt hvilken betydning dette har for driftsoperatørens arbeid

## 2.3. Behandling av avløpsvann og slam

### 2.3.1. Avløpsvannets/slammets sammensetning

**Delmål 3: Behandling av avløpsvann og slam****3.1 Avløpsvannets/slammets sammensetning**

Driftsoperatøren skal ha oversikt over sammensetningen av kommunalt avløpsvann/slam, normalt variasjonsmønster, samt kunne foreta analyse av enkelte kvalitetsparametre.

**Læringsmål:** *Etter at opplæringen er avsluttet skal driftsoperatøren kunne:*

- 3.1.1 Gi en generell beskrivelse av sammensetningen av kommunalt avløpsvann karakterisert ved de vanligste forurensningsparametrene (suspendert stoff, total-fosfor, orto-fosfat, total-nitrogen, nitrat, ammonium, kjemisk oksygenforbruk, biokjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon, tungmetaller). Beskrive forskjellen på oppløst og partikulært materiale. Beskrive normalt variasjonsmønster over døgnet/uken/året, samt forklare hva som ligger i begrepet spesifikke forurensningsmengder
- 3.1.2 Gi en generell beskrivelse av sammensetningen av slam karakterisert ved de vanligste kvalitetsparametrene (tørrestoff, organisk stoff, næringsstoffer, tungmetaller)
- 3.1.3 Gi en oversikt over ulike kilder for avløpsvannet som mottas på renseanlegget (husholdningsavløp, industriavløp, overvann, infiltrasjonsvann)
- 3.1.4 Utføre enkle målinger og analyser (pH, alkalitet, orto-fosfat, suspendert stoff, tørrestoff i slam)

### 2.3.2. Forbehandling og mekanisk rensing

#### **Delmål 3: Behandling av avløpsvann og slam**

#### **3.2 Forbehandling og mekanisk rensing**

Driftsoperatøren skal kunne gjennomføre den nødvendige oppfølging og drift av forbehandling og mekanisk rensetrinn slik at renseresultatene blir optimale.

**Læringsmål:** *Etter at opplæringen er avsluttet skal driftsoperatøren kunne:*

- 3.2.1 Kontrollere og følge opp et evt. overløp foran anlegget eller i tilknytning til forbehandling/mechanisk rensetrinn slik at dette til enhver tid fungerer etter hensikten slik at overløpsvannmengden blir minimalisert
- 3.2.2 Beskrive hva som oppnås mht. fjerning av forurensninger i forbehandling/mechanisk rensetrinn
- 3.2.3 Foreta nødvendig ettersyn og renhold av forbehandlingsutstyr (slamavskillere, grovrister, finrister, siler, kverner) og eventuell ristgoodsbehandling. Foreta rutinemessig vedlikehold av maskinelle enheter (for eksempel smøring og oljeskift)
- 3.2.4 Kontrollere funksjonen av sandfang (innstilling av luftmengder, kontroll av skrapere, kontroll av avskilt sand). Kontrollere og evt. rengjøre pumpeledningen for sandpumper. Kontrollere at fettfjerningen fungerer tilfredsstillende
- 3.2.5 Foreta nødvendig tilsyn med evt. sandavvanner samt sørge for borttransport av sand ved behov
- 3.2.6 Fjerne flyteslam og kontrollere at det ikke foregår en opphopning av slam i forsedimenteringsbassenget. Foreta rutinemessig vedlikehold av slampumper
- 3.2.7 Følge opp effekten av forsedimenteringen med målinger av sedimenterbart stoff, evt. suspendert stoff

### 2.3.3. Kjemisk rensing

#### **Delmål 3: Behandling av avløpsvann og slam**

##### **3.3 Kjemisk rensing**

Driftsoperatøren skal kunne kontrollere og justere den kjemiske renseprosessen slik at renseresultatene hele tiden blir optimale.

**Læringsmål:** *Etter at opplæringen er avsluttet skal driftsoperatøren kunne:*

- 3.3.1 Beskrive med egne ord hensikten med og hovedprinsippene for kjemisk felling av avløpsvann. Forklare betydningen av begrep som innblanding, fellingskjemikalie (herunder Fe-basert, Al-basert, kalk), flokkulering, hjelpekoagulant, separering (sedimentering/flotasjon), fellings-pH, orto-fosfat, total-fosfor, kjemikaliedose
- 3.3.2 Foreta rutinemessige målinger av sentrale prosessparametre (pH, orto-fosfat, alkalitet, siktedyp etc.)
- 3.3.3 Beregne dosert mengde fellingskjemikalier evt. hjelpekoagulant. Med utgangspunkt i beregnede doseringsmengder samt målinger av sentrale prosessparametre (pH, orto-fosfat, alkalitet, siktedyp etc.), kunne foreta de nødvendige justeringene av prosessen
- 3.3.4 Kontrollere og eventuelt kalibrere doseringsutstyret for fellingskjemikalier og evt. automatisk måleutstyr (for eksempel pH-måler)
- 3.3.5 Foreta visuell inspeksjon av overflaten av separasjonsenheten (sedimenterings- eller flotasjonsbasseng) for å kontrollere at enheten fungerer tilfredsstillende. Foreta de nødvendige justeringer (for eksempel justering av dispersjonsvannmengden i flotasjonsbasseng) hvis forholdene ikke er tilfredsstillende
- 3.3.6 Gjennomføre nødvendig renhold av renner etc. samt fjerne evt. flyteslam i sedimenteringsbassenger
- 3.3.7 Foreta visuell kontroll av teknisk utstyr i forbindelse med lagring/dosering av fellingskjemikalier, flokkuleringsomrørere, skraper og renner i sedimenteringsbasseng/flotasjonsbasseng samt dispersjonssystem i flotasjonsbasseng
- 3.3.8 Gjennomføre rutinemessig vedlikehold av teknisk utstyr, evt. rekvirere ekstern assistanse for å gjennomføre vedlikehold
- 3.3.9 Kontrollere at utpumpingen av slam fra slamlommene fungerer tilfredsstillende og at slammet har det ønskede TS-innhold. Justere utpumpingsfrekvens ved avvik fra ønsket TS-innhold

### 2.3.4. Biologisk rensing

#### **Delmål 3: Behandling av avløpsvann og slam**

##### **3.4 Biologisk rensing**

Driftsoperatøren skal kunne kontrollere og justere den biologiske renseprosessen slik at renseresultatene hele tiden blir optimale.

**Læringsmål:** Etter at opplæringen er avsluttet skal driftsoperatøren kunne:

- 3.4.1 Beskrive med egne ord hensikten med og hovedprinsippene for biologisk rensing av avløpsvann (aktivslam og suspendert/fastsittende biofilm).

Detaljer knyttet til forskjellige prosesser for biologisk nitrogenfjerning vil bli nærmere behandlet i et eget fordypningskurs

- 3.4.2 Forklare betydningen av begrep som:

Aktivslam

Slamkonsentrasjon, slamvolum, O<sub>2</sub>-konsentrasjon i luftetanken, returslamføring, overskuddsslam, slamalder, slambelastning, slamvolumindeks, simultanfelling

Biofilm

Organisk belastning pr. arealenhet, evt. pr. reaktorvolumenhet, fyllingsgrad (suspendert biofilm), resirkuleringsforhold (fastsittende biofilm)

- 3.4.3 Gjennomføre daglige visuelle inspeksjoner av bassenger (for eksempel luftfordeling i luftebassenger) og målinger av sentrale driftsparametre som grunnlag for justering av prosessen:

Aktivslam

Måling av O<sub>2</sub>-konsentrasjon i luftebassenget, slamvolum, kontroll av returslamføring, uttak av overskuddsslam, vurdering av slammets farge og evt. lukt

Biofilm

Måling av O<sub>2</sub>-konsentrasjon, reaktor, kontroll av omrøringsforhold, vurdering av biomassens farge og lukt

- 3.4.4 Gjennomføre nødvendig renhold av renner etc. samt fjerne evt. flyteslam i sedimenteringsbassenger
- 3.4.5 Foreta visuell kontroll av teknisk utstyr, for eksempel blåsemaskiner, skrapere og renner i sedimenteringsbasseng, slampumper
- 3.4.6 Gjennomføre rutinemessig vedlikehold av teknisk utstyr, evt. rekvirere ekstern assistanse for å gjennomføre vedlikehold
- 3.4.7 Kontrollere at utpumpingen av slam fra slamlommene fungerer tilfredsstillende og at slammet har det ønskede TS-innhold. Justere utpumpingsfrekvens ved avvik fra ønsket TS-innhold

### 2.3.5. Fortykking og avvanning av slam

#### **Delmål 3: Behandling av avløpsvann og slam**

##### **3.5 Fortykking og avvanning av slam**

Driftsoperatøren skal kunne kontrollere og justere fortykking og avvanningsenhetene slik at det oppnås et optimalt resultat både mht. TS-innhold i slam og kvalitet på slamvann.

**Læringsmål:** *Etter at opplæringen er avsluttet skal driftsoperatøren kunne:*

- 3.5.1 Beskrive med egne ord hensikten med og hovedprinsippene for fortykking (fortykking i slamlager, kontinuerlig gravitasjonsfortykker, fortykkermaskin) samt avvanning (sentrifugering, silbåndpresse, kammerfilterpresse)
- 3.5.2 Forklare betydningen av begrep som:
  - Fortykking  
Tørrestoffbelastning, avskillingsgrad, TS-innhold i fortykket slam, kvalitet på dekanteringsvann
  - Avvanning  
Innpumpet tørrestoffmengde, kondisjoneringsmiddel, spesifikt polymerforbruk, TS-innhold i avvannet slam, kvalitet på rejektivann, gjenvinningsgrad
- 3.5.3 Foreta visuell inspeksjon av fortykker/slamlagertank med henblikk på flyteslam, lukt etc. Kontrollere TS-innhold i fortykket slam samt kvaliteten på dekanteringsvannet
- 3.5.4 Foreta utblanding av polymer, innstilling av polymerdosering og drift av avvanningsmaskin/fortykkermaskin slik at det oppnås ønsket tørrestoffinnhold i avvannet slam og ønsket kvalitet på rejektivannet. Kontrollere TS-innhold i avvannet slam samt kvaliteten på rejektivannet
- 3.5.5 Beregne spesifikt polymerforbruk og gjenvinningsgrad samt foreta de nødvendige justeringer etter behov
- 3.5.6 Foreta rutinemessig vedlikehold av maskinelt utstyr

### 2.3.6. Slambehandling

#### **Delmål 3: Behandling av avløpsvann og slam**

##### **3.6 Slambehandling**

Driftsoperatøren skal kjenne til kravene som stilles til avløpsslam, samt få en oversikt over de ulike prosessene som benyttes for slambehandling.

**Læringsmål:** *Etter at opplæringen er avsluttet skal driftsoperatøren kunne:*

3.6.1 Beskrive med egne ord hovedkravene som normalt stilles til avløpsslam (krav til tungmetallinnhold, krav til stabilitet, krav til hygienisk kvalitet) samt hva som er aktuelle bruksområder/sluttløsninger for slammet (jordbruk, grøntareal, toppdekke på avfallsfylling, forbrenning m.m.)

3.6.2 Beskrive med egne ord virkemåten for de ulike slambehandlingsprosessene:

##### Stabilisering

Anaerob stabilisering, aerob stabilisering, kalkbehandling

##### Hygienisering

Termofil forbehandling, pasteurisering, kalkbehandling, kompostering, langtidslagring

Detaljer knyttet til drift av de ulike slambehandlingsprosessene vil bli nærmere behandlet i egne fordypningskurs

### 2.3.7. Kjemikalier

**Delmål 3: Behandling av avløpsvann og slam****3.7 Kjemikalier**

Driftsoperatøren skal kunne kontrollere og håndtere kjemikalier slik at gjeldende krav overholdes (HMS).

**Læringsmål:** *Etter at opplæringen er avsluttet skal driftsoperatøren kunne:*

- 3.7.1 Ta stikkprøve for kvalitetskontroll av kjemikalieleveranse (innsending til laboratoriet)
- 3.7.2 Bruke og eventuelt oppdatere kjemikaliearkivet

## 2.4. Kontrollfunksjonen

### **Delmål 4: Kontrollfunksjonen**

Driftsoperatøren skal kunne kontrollere renseprosessene etter fastlagte rutiner samt vurdere og sette i verk nødvendige tiltak som skal til for å oppnå et optimalt renseresultat.

**Læringsmål:** *Etter at opplæringen er avsluttet skal driftsoperatøren kunne:*

- 4.1 Overvåke kontinuerlig renseprosessene og slambehandlingen, registrere status og evt. avvik i forhold til myndighetenes krav
- 4.2 Påse at alt vedlikehold er utført i samsvar med gjeldende instruksjoner og evt. utføre nødvendig vedlikehold og/eller varsle rette vedkommende
- 4.3 Utføre egenkontrollanalyser i henhold til fastsatte prosedyrer
- 4.4 Betjene og foreta nødvendig vedlikehold av automatisk prøvetakingsustyr
- 4.5 Vurdere sammenhenger mellom antatte driftsforstyrrelser, renseresultat og målte og visuelle endringer
- 4.6 Føre driftslogg over hendelser
- 4.7 Betjene eget driftskontrollanlegg til å overvåke og styre prosesser
- 4.8 Kontrollere at det er overensstemmelse mellom avlesningene på driftskontrollanlegget og det som måleinstrumentene faktisk viser

## 2.5. Vedlikehold

### **Delmål 5: Vedlikehold**

Driftsoperatøren skal kunne gjennomføre nødvendig vedlikehold/renhold av utstyret på avløpsrenseanlegget samt følge opp eksterne firma som utfører vedlikeholdsarbeid.

**Læringsmål:** *Etter at opplæringen er avsluttet skal driftsoperatøren kunne:*

- 5.1 Utføre vedlikehold i forhold til fastsatte rutiner for det enkelte utstyr
- 5.2 Utføre rengjøring av anlegget i samsvar med instruks
- 5.3 Foreslå endringer og forbedringer for å effektivisere driften, forbedre rensresultatene og ta vare på utstyret
- 5.4 Følge opp eksterne firma som utfører vedlikeholdsarbeid

## 2.6. Helse, miljø og sikkerhet

### **Delmål 6: Helse, miljø og sikkerhet**

Driftsoperatøren skal kunne planlegge og utføre arbeidet etter gjeldende krav til helse, miljø og sikkerhet, herunder internkontroll.

**Læringsmål:** *Etter at opplæringen er avsluttet skal driftsoperatøren kunne:*

- 6.1 Benytte personlig verneutstyr som er tilpasset arbeidsoppgavene som skal utføres
- 6.2 Tilkalle assistanse før arbeid som medfører risiko settes i gang
- 6.3 Benytte gassmåler i områder der det er fare for gass eller fare for mangel på oksygen
- 6.4 Sørge for å ha kommunikasjonsmidler (for eksempel mobiltelefon, callingssystem) tilgjengelig for å kunne varsle ved uforutsette hendelser
- 6.5 Merke områder/utstyr der reparasjoner/vedlikehold pågår
- 6.6 Bruke ergonomisk forsvarlige løfte- og bæreteknikker
- 6.7 Følge fastlagte prosedyrer ved arbeid i anlegget og være særlig aktsom på kritiske steder og ved uforutsette hendelser
- 6.8 Registrere og melde fra om forhold som har betydning for helse, miljø og sikkerhet
- 6.9 Melde avvik i forhold til hendelser som kan skje eller har skjedd (nesten ulykker) og foreslå forebyggende tiltak
- 6.10 Sørge for at det er ryddig på arbeidsplassen slik at en unngår risiko for fall-, stikk- eller andre skader
- 6.11 Kjenne til smittefare ved arbeid på renseanlegg pga. mikrobiologiske faktorer. Sørge for god personlig hygiene
- 6.12 Beskrive de sikkerhetsmessige forholdene det må tas hensyn til ved oppbevaring og håndtering av fellingskjemikalier, hjelpekoagulanter (polymer) og eventuelt andre kjemikalier

## 2.7. Samarbeid og kommunikasjon

### **Delmål 7: Samarbeid og kommunikasjon**

Driftsoperatøren skal kunne kommunisere verbalt (i ord) og ikke-verbalt (i handling, med kroppsspråk) med kollegaer, ledere, kunder/abonnenter og andre på en slik måte at det bidrar til et godt arbeidsmiljø innad og gir et godt bilde av bedriften utad.

**Læringsmål:** *Etter at opplæringen er avsluttet skal driftsoperatøren kunne:*

- 7.1 Gi uttrykk for egne meninger, både positive og negative, på en slik måte at det bidrar til et godt arbeidsmiljø
- 7.2 Godta at andre mennesker har forskjellige toleransegrenser for hva som er akseptabel omgangstone. Respektere andre selv om de har forskjellig bakgrunn og verdigrunnlag
- 7.3 Assistere kollegaer slik at fellesarbeidet blir utført med en rimelig fordeling av arbeidsbelastningen
- 7.4 Ta kontakt med medarbeidere/overordnede for å avtale tempo og arbeidsmetoder, slik at dette bidrar til et godt samarbeid og god produktivitet. Forsikre seg om at vedkommende virkelig har mottatt og forstått innholdet i en beskjed/melding
- 7.5 Framstå på en positiv måte over for kunder/abonnenter og ha et bevisst kundefokus

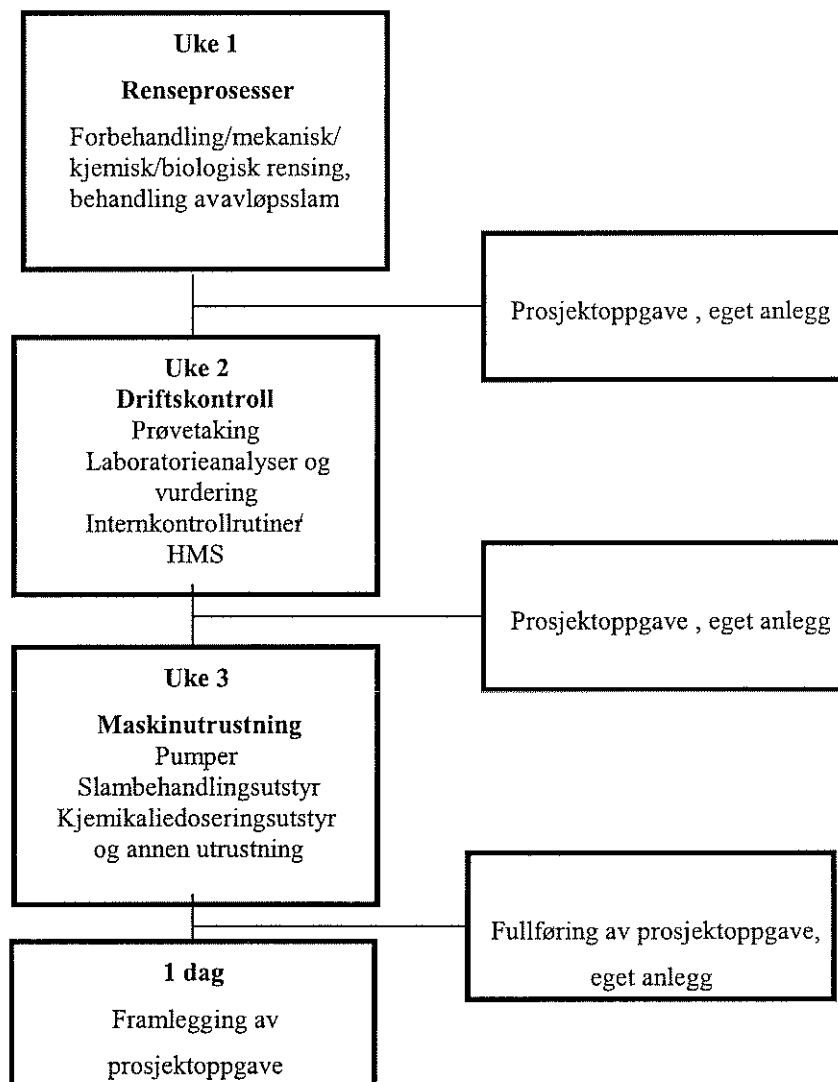
### 3. KURSOPPLEGG

#### 3.1. Arbeidsmetode

Det legges opp til et praktisk rettet kurs med stor grad av deltakeraktivitet. Deltakernes erfaringer og problemstillinger anvendes ved læring av nytt stoff på en måte som gjør at teori og praksis utfyller hverandre. Det blir lite bruk av tradisjonelle forelesninger. Deltakerne aktiviserer seg selv ved at de utformer problemstillinger og finner svar på disse under veiledning av kurslærer.

#### 3.2. Struktur for kurset

Kurset vil bli gjennomført i løpet av tre uker med mellomliggende prosjektperioder. I prosjektperiodene skal deltakerne arbeide med en prosjektoppgave knyttet til drift av eget anlegg. På denne måten sikrer vi at det som læres på kurset blir praktisert på eget anlegg. Prosjektoppgaven skal slutføres etter 3. kursuke og fremføres ca. 3 uker etter dette.



### **3.3. Vurdering og kursbevis**

NORVARs etterutdanningstilbud skal styrke driftsoperatørenes realkompetanse, dvs. operatørens evne til å løse de daglige arbeidsoppgaver som skal utføres på anlegget, jfr. kap. 1.5. Driftsoperatører som fullfører alle moduler og får godkjent prosjektoppgave, får utstedt kursbevis av NORVAR.

## Utgitte NORVAR-rapporter

1. Aktuelle metoder for myk start/stopp av store motorer.
2. Betongnedbrytning i kloakkbassenger.
3. Register over industribedrifter tilknyttet offentlig avløpsnett. Forprosjekt for PC-basert registrerings- og rapporteringssystem.
4. Bruk av PC i avløpsanlegg. Eksempel på system for registrering og bearbeidelse av driftsdata.
5. Arbeidsmiljø i kloakkanlegg. Arbeid utført ved HIAS 1982-87.
6. Utgåar.
7. Datasentral og EDB på avløpsanlegg. Forprosjekt.
8. EDB i VA-sektoren. Samordnet innsats.
9. NORVARs årsberetning 1988.
10. NORVARs årsberetning 1989.
11. Forfellingens innflydelse på veksten i et biofilm-anlegg. Forsøk i laboratorieskala ved VEAS.
12. NORVARs årsberetning 1990.
13. Prosess-styresystemer for VAR-anlegg. Forslag til kravspesifikasjoner.
- 13a. Prosess-styresystemer for VAR- anlegg. Funksjonsblokker for vannbehandlingsanlegg.
- 13b. Prosess-styresystemer for VAR- anlegg. Forslag til funksjonsbeskrivelser for avløpsrenseanlegg.
- 13c. Prosess-styresystemer for VAR- anlegg. Forslag til funksjonsbeskrivelser for installasjoner på lednings-nettet.
14. Drift av anlegg i VAR-sektoren. Behov for kompetanse og opplæring. Anbefaling fra anleggseierne.
15. Driftsovervåking av aktivert karbonfilter.
16. EDB i VAR-teknikken. FDV – kravspesifikasjoner.
17. EDB i VAR-teknikken. Driftsdataberegninger.
18. EDB i VAR-teknikken. Sensorer og måleutstyr. Forprosjekt.
19. EDB i VAR-teknikken. Økonomistyring. Kravspesifikasjoner. Eksempler.
20. Slambehandling og -disponering ved større kloakkreanseanlegg. Sluttrapport.
- 20a. Slambehandling og -disponering ved større kloakkreanseanlegg. Aerob og anaerob behandling.
- 20b. Slambehandling og -disponering ved større kloakkreanseanlegg. Kalking. Kompostering.
- 20c. Slambehandling og -disponering ved større kloakkreanseanlegg. Slamavvanning.
- 20d. Slambehandling og -disponering ved større kloakkreanseanlegg. Termisk behandling av kloakkslam.
21. NORVARs årsberetning 1991.
22. EDB i VAR-teknikken. Fase 1 – kravspesifikasjoner m.m. Statusbeskrivelse og forslag til videre arbeid.
- 23a. Internkontroll for VA-anlegg. Mal for internkontrollhåndbok for VA-anlegg.
- 23b. Internkontroll for VA-anlegg. Internkontrollhåndbok for avløpsanlegg. Eks. fra Fredrikstad og omegn avløpsanlegg.
- 23c. Internkontroll for VA-anlegg. Internkontrollhåndbok for vannverk. Eksempel fra Vansjø vannverk.
- 23d. Aktivitetsstyrende håndbok for VA- anlegg. Informasjon, avvik og tiltak, verne- og sikkerhetsarbeid, opplæring.
- 23e. Aktivitetsstyrende håndbok for VA- anlegg. HMS ved vannbehandlings-anlegg.
- 23f. Aktivitetsstyrende håndbok for VA- anlegg. HMS ved avløpsrenseanlegg.
- 23g. Internkontroll for VA-anlegg. Eksempel på driftsinstruks Oltedalen kloakkreanseanlegg.
- 23h. Internkontroll for VA-anlegg. Eksempel på driftsinstruks Smøla vannverk.
- 23i. Internkontroll for VA-anlegg. Internkontroll for VA- transportsystemet. Eks. fra Nedre Eiker kommune.
24. NRV-prosjekt. Korrosjonskontroll ved vannbehandling med mikronisert marmor.
25. Mal for prosessoppfølging av anlegg for stabilisering og hygienisering av slam.
26. Installering av gassmotor for strømproduksjon ved renseanlegg.
27. Mottak og behandling av avvannet råslam ved renseanlegg som hygieniserer og stabiliserer slam i væskeform.
28. Slam på grøntarealer. Erfaringer fra et demonstrasjonsprosjekt.
29. Regnvannsoverløp.
30. Utvikling og uttesting av datasystem for informasjonsflyt i VA-sektoren.
31. PRO-VA, Brukerklubb for prosessstyresystemer, drift- og fjernkontroll for VA-anlegg. Oversikt pr. 1993. Leverandører, produkter, konsulenter.
32. Bruk av statistiske metoder (kjemometri) for å finne sammenhenger i analyseresultater for avløpsvann.
33. Evaluering av enkle rensemetoder. Slamavskillere.
34. Evaluering av enkle rensemetoder. Siler/finnister.
35. Kravspesifikasjon og kontrollprogram for VA-kjemikalier.
36. Filter som hygienisk barriere.
37. EU/EØS, konsekvenser for Norges vannforsyning.
38. NORVAR-prosjekter 1992/93.
39. Implementering av EDB-basert vedlikeholdssystem. Erfaringer fra referanseprosjekt knyttet til pilotprosjekt ved Bekkelaget renseanlegg.
40. Driftsassistanser for avløp. Utredning om rolle og funksjon fremover.
41. Metri-tel. Kommunikationsmedium for VAinstallasjoner. Erfaringer fra prøveprosjekt i Sandefjord kommune.
42. Industriavløp til kommunalt nett. Evaluering av utførte industrikartleggingsprosjekt.
43. Korrosjonskontroll ved Hamar vannverk.
44. Slam på grøntarealer. Erfaringer fra et demonstrasjonsprosjekt. Vekstsesongen 1994.
45. Forsøk med forfelling og felling i 2 trinn med polyaluminium-klorid høsten 1993. Kartlegging av slam-/slamvannsstrømmer med og uten forfelling 1993-94.
46. Renovering av avløpsledninger. Retningslinjer for dokumentasjon og kvalitetskontroll.
47. Strategidokument for industrikontroll.
48. NORVAR og miljøteknologi. Forprosjekt.
49. Grunnundersøkelser for infiltrasjon – små avløpsanlegg. Forundersøkelse, områdebefaring og detaljundersøkelse ved planlegging og separate avløpsanlegg.
50. Rørinspeksjon i avløpsledninger. Rapporteringshåndbok.
51. Slambehandling.
52. Bruk av slam i jordbruket.
53. Bruk av slam på grøntarealer.
54. Rørinspeksjon av avløpsledninger. Veileder.
55. Vannbehandling og innvendig korrosjonskontroll i vannledninger.
56. Vannforsyning til næringsmiddelindustrien. Krav til kvalitet. Vannverkenes erstatningsansvar ved svikt i vannleveransen.
57. Trykkreduksjon. Håndbok og veileder.
58. Karbonatisering på alkaliske filter.
59. Veileder ved utarbeidelse av prosessgarantier.
60. Avløp fra bilvaskerianlegg til kommunalt renseanlegg.
61. Veileder i planlegging av fornyelse av vannledningsnett.
62. Veileder i planlegging av spyling og pluggkjøring av vannledningsnett.
63. Mal for godkjenning av vannverk.
64. Driftserfaringer fra anlegg for stabilisering og hygienisering av slam i Norge.

## NORVAR-rapporter forts.:

65. Forslag til veileder for fettavskillere til kommunalt avløpsnett.
66. EØS-regelverket brukt på anskaffelser i VA-sektoren.
67. Filter som hygienisk barriere – fase 3.
68. Korrosjonskontroll ved Stange vannverk.
69. Evaluering av enkle rensemetoder, fase 2. Siler/finrister.
70. Evaluering av enkle rensemetoder, fase 2. Store slamavskillere samt underlag for veileder.
71. Evaluering av enkle rensemetoder, fase 3. Veileder for valg av rensemetode ved utslipp til gode sjøresipienter.
72. Utviklingstrekk og utfordringer innen VA-teknikken. Sammenstilling av resultatet fra arbeidet i NORVARs gruppe for langtidsplanlegging i VA-sektoren.
73. Etablering av NORVARs VA- infotorg. Bruk av internett som kommunikasjonsverktøy.
74. Informasjon fra NORVARs faggruppe for EDB og IT. Spesialrapport – 5. Utgave. Beskrivelse av 34 EDB-programmer/Moduler for bruk i VA-teknikken.
75. NORVARs faggruppe for EDB og IT. IT-strategi i VA-sektoren.
76. Dataflyt-klassifisering av avløpsledninger.
77. Alternative områder for bruk av slam utenom jordbruket. Forprosjekt.
78. Alternative behandlingsmetoder for fettslam fra fettavskillere.
79. Informasjonssystem for drikkevann. Forprosjekt.
80. Sjekkliste/veiledninger for prosjektering og utførelse av VA-hoved og stikkledninger – sanitærinstallasjoner.
81. Veileder. Kontrahering av VA-tekniske prosessanlegg i totalentreprise.
82. Veileder for prøvetaking av avløpsvann.
83. Rørinspeksjon med videokamera. Veiledning/rapportering.
84. Forfall og fornyelse av ledningsnett.
85. Effektiv partikkelseparasjon innen avløpsteknikken.
86. Behandling og disponering av vannverksslam. Forprosjekt.
87. Kalsiumkarbonatfilter for korrosjonskontroll. Utprøving av forskjellige marmormasser.
88. Vannglass som korrosjonsinhibitor. Resultater fra pilotforsøk i Orkdal kommune.
89. VA-ledningsanlegg etter revidert plan- og bygningslov.
90. Actiflo-prosjektet ved Flesland ra.
91. Vurdering av «slamfabrikk» for Østfold.
92. Informasjon om VA-sektoren – forprosjekt.
93. Videreutvikling av NORVAR. Resultatet av strategisk prosess 1997/98.
94. Nettverksamarbeid mellom NORVAR, driftsassistanter og kommuner.
95. Veileder for valg av riktige sensorer og måleutstyr i VA-teknikken.
96. Rist- og silgods – karakterisering, behandlings- og disponeringsløsninger.
97. Slamforbrenning (VA-forsk 1999-11). (Samarbeidsprosjekt med VAV).
98. Kvalitetssystemer for VA-ledninger. Mal for prosessen for å komme fram til kvalitetssystem som tilfredsstiller kravene i revidert plan- og bygningslov.
99. Veiledning i dokumentasjon av utslipp.
100. Sammenhengen mellom kvalitet, service og pris på kommunale vann- og avløpstjenster.
101. Status og strategi for VA-opplæringen.
102. Oppsummering av resultater og erfaringer fra forsøk og drift av nitrogenfjerning ved norske avløpsrenseanlegg.
103. Returstrømmer i renseanlegg. Karakterisering og håndtering.
104. Nordisk konferanse om nitrogenfjerning og biologisk fosforfjerning 1999.
105. Sjekkliste plan- og byggeprosess for silanlegg.
106. Effektiv bruk av driftsinformasjon på renseanlegg/ mal for rapportering.
107. Utslipp fra mindre avløpsanlegg. Teknisk veiledning. Foreløpig utgave.
108. Data for dokumentasjon av VA-sektorens infrastruktur og resultater.
109. Resultatindikatorer som styringsverktøy for VA-ledelsen.
110. Veileder i konkurranseutsetting. Avtaler for drift og vedlikehold av VA-anlegg.
111. Eksempel på driftsinstruks for silanlegg. Cap Clara i Molde kommune.
112. Erfaringer med nye renseløsninger for mindre utslipp.