

## Prosjektrapport

### Tilførsel av industrielt avløpsvann til kommunalt nett Veiledning



AL Norsk vann og avløp BA

# NORVAR-rapporter

Norsk vann og avløp BA – NORVAR BA – er en landsdekkende interesse- og kompetanseorganisasjon i vann- og avløpssektoren som eies av norske kommuner og VA-verk. NORVAR BA organiserer samarbeid mellom VA-verkene i tekniske, økonomiske og administrative spørsmål.

Et ledd i dette arbeidet er utgivelse av NORVAR-rapporter. Det utgis 3 typer rapporter:

## **Rapportserie A:**

Dette er de opprinnelige NORVAR-rapportene. Dette kan være:

- Rapportering av prosjekter som er gjennomført innenfor organisasjonens eget prosjektsystem, NORVARprosjekt
- Rapportering av spleiselagsprosjekter hvor to eller flere andelseiere i NORVAR BA samarbeider for å løse felles utfordringer
- Rapportering av prosjekter som er gjennomført av andelseiere eller andre. NORVAR-rapporten vil i slike tilfeller kunne være en ren kopi av originalrapporten eller noe bearbeidet

Fortløpende nummer xx-årstall

## **Rapportserie B:**

Dette er en serie for «enklere» rapporter, for eksempel forprosjekter, som vil være grunnlag for videre prosjektvirksomhet mm.

Fortløpende nummer Bxx-årstall.

## **Rapportserie C:**

Dette er rapporter delfinansiert av NORVARprosjekt, men som er utgitt av andre.

Fortløpende nummer Cxx-årstall

# NORVAR- rapport

## AL Norsk vann og avløp BA

Postadresse: Vangsvegen 143, 2317 Hamar

Webadresse: [www.norvar.no](http://www.norvar.no)

Besøksadresse: Vangsvegen 143, Hamar

Telefon: 62 55 30 30

Rapportnummer:  
149 - 2006

Dato:  
25. august 2006

Antall sider (inkl. bilag):  
67 (67)

Tilgjengelighet:  
Åpen: x  
Begrenset:

Rapportens tittel:

Tilførsel av industrielt avløpsvann til kommunalt nett - Veiledning

Forfatter(e):

Ragnar Storhaug, Bjørn Rusten, Aquateam AS

Ekstrakt:

Kommunale avløpsanlegg er bygget for å ta hånd om kommunalt avløpsvann, dvs. blandingen av sanitært avløpsvann, overvann og industrielt avløpsvann. Avløpsvann fra ulike virksomheter kan ha en avvikende sammensetning i forhold til det som avløpsanlegget er bygget for å ta hånd om. Dette vil kunne føre til problemer både på avløpsnettet, i renseanlegget og for slamkvaliteten. I tillegg kan det føre til helseskader hos personellet som arbeider med avløpsnett og renseanlegg.

Kommunene har derfor behov for å stille krav til påslipp fra virksomheter. Denne veiledning gir tekniske anvisninger for hvordan kommunene skal vurdere påslipp fra virksomheter.

Kommunenes rett til å stille krav til påslipp er fastlagt i del 4, kapittel 15-A, i forurensningsforskriften, og forvaltningsveiledningen til forskriften gir anvisninger for hvordan bestemmelsene skal forstås og praktiseres.

NORVAR's veiledning gir forslag til grenseverdier for ulike parametere i påslippet for å beskytte ledningsnett, renseanlegg, slamkvalitet og personellet som arbeider med avløpsnett og renseanlegg. Det er imidlertid viktig at det gjøres en vurdering av hvilken effekt påslippet vil ha i hvert enkelt tilfelle.

Det er gitt eksempel på problemer som ulike typer industrielt avløpsvann kan forårsake i avløpsnett og renseanlegg, og det er gitt råd om hvordan problemene kan løses. Veiledningen inneholder også en beskrivelse av hvordan kommunene kan beregne tilleggsgebyr for påslipp av industrielt avløpsvann

Emneord, norske:

Påslipp til kommunalt nett

Avløpsnett

Avløpsvann fra virksomhet

Avløpsrenseanlegg

Slamkvalitet

Emneord, engelske:

Discharge to publically owned sewer systems

Sewer systems

Industrial wastewater

Municipal wastewater treatment plant

Sludge quality

Andre utgaver:

ISBN 82-414-0275-9

## Forord

Tilførsel av avløpsvann fra industri- og næringsvirksomhet til kommunalt avløpsnett har vært et aktuelt tema innen avløpsbransjen i mange år. I 1989 ga SFT ut veiledningen ”Tilførsel av industriavløp til kommunalt nett, TA-679” (denne er utgått fra SFT). I 1994 ble det igangsatt et arbeid for å revidere TA-679, men dette arbeidet ble ikke fullført på grunn av uklarheter omkring kommunenes lovhjemler for å regulere påslipp av industrielt avløpsvann til kommunalt nett.

I 2000 gjenopptok NORVARs gruppe for nærings- og industripåslipp (NIP) arbeidet med å revidere TA-679, og etter hvert ble det klart at den nye avløpsdelen (Del 4) i forurensningsforskriften kom til å gi kommunene de nødvendige lovhjemler for å regulere påslipp av industrielt avløpsvann til kommunalt nett. I samråd med SFT ble det derfor besluttet at NORVAR skulle utarbeide den tekniske veiledningen til påslippbestemmelsene (kapittel 15-A). SFT utarbeider i tillegg en egen veiledning for kommunene (forvaltningsveiledningen) (SFT, 2006b), der det gis en beskrivelse av alle forvaltningsmessige forhold knyttet til kommunenes rolle i forbindelse med bl.a. påslipp fra industri- og næringsvirksomhet. For å få et helhetlig bilde, er det derfor nødvendig å sette seg inn i både den tekniske veiledningen (denne rapporten) og forvaltningsveiledningen.

Del 4 i forurensningsforskriften dekker transport og behandling av ulike typer avløpsvann, mens regelverket som omhandler avløpsslam, dekkes av gjødselvereforskriften. En nærmere beskrivelse av de to forskriftene er gitt i kap. 2.2. I den tekniske veiledningen er det derfor tatt utgangspunkt i at kommunenes regulering av påslipp fra industri- og næringsvirksomhet må ta hensyn til forhold som dekkes av begge disse forskriftene.

Det av stor betydning at VA-virksomhetene oppfattes som seriøse aktører. Det er stadige diskusjoner om bruk av slammet, og bransjen må vise at man arbeider seriøst med påslipp. Brukerne av slammet vil ha fokus på at VA-virksomhetene er aktive i forhold til påslipp. I tillegg til denne veiledningen er derfor følgende tiltak viktige i den forbindelse:

- De nylig opprettede fora i NORVAR-regi for kommunikasjon og informasjon om slam (Forum for bruk av slam i jordbruket og Forum for bruk av slam på grøntarealer)
- De enkelte VA-virksomhetenes kvalitetssystemer for slambehandling og -disponering inklusive kontrollprogrammer

Med utgangspunkt i dette må veiledningen og de grenseverdiene som anbefales i veiledningen, kunne sees på som strategiske virkemidler for fortsatt å kunne bruke slammet til samfunnsnyttige formål.

Den tekniske veiledningen har som hovedmål å gi svar på hva kommunene bør legge vekt på ved påslipp av ulike typer avløpsvann fra industri- og næringsvirksomhet til kommunalt avløpsnett. Det gis i liten grad detaljerte tekniske beskrivelser av rensetiltak som bør gjennomføres ved påslipp av ulike typer industrielt avløpsvann. Det legges i stedet vekt på å veilede kommunene i riktig retning slik at man gjennomfører relevante undersøkelser, setter krav til riktige parametere etc.

Veiledningen innebærer at individuelle vurderinger i hvert enkelt tilfelle er nødvendig. Rådene som gis i veiledningen, bygger på etablert praksis her til lands og i andre land som vi kan sammenligne oss med. Derfor vil den vil kunne tjene som et grunnlag for individuelle vurderinger.

Veiledningen er finansiert gjennom et spleiselagsprosjekt i regi av NORVAR og ved en bevilgning fra SFT.

Veiledningen er utarbeidet av Aquateam AS. Spleiselagsdeltagerne har vært representert i prosjektet ved følgende arbeidsgruppe:

- Kristine Akervold, Bergen kommune
- Terje Hansen, Drammen kommune
- Karin Anja Arnesen, senere Sigrid Bjørck, Fredrikstad kommune
- John Larsen, Trondheim kommune
- Olav Sandbakken, senere Marit Dahl, Ullensaker kommune
- Håkon Haaland, senere Kjell Atle Thorbjørnsen, Lillesand kommune

Prosjektledere for NORVAR har vært Erik Bøhleng og i avslutningsfasen Svein Erik Moen.

NORVAR vil med dette takke alle bidragsyterne for innsatsen i forbindelse med prosjektet.

Hamar 25. august 2006  
Svein Erik Moen

# Innhold

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Forord .....                                                                                           | 2  |
| 1. Definisjoner.....                                                                                   | 9  |
| 2. Transport og behandling av kommunalt avløpsvann .....                                               | 11 |
| 2.1. Oppbyggingen av et kommunalt avløpsanlegg .....                                                   | 11 |
| 2.2. Viktige rammebetingelser for anleggseier .....                                                    | 12 |
| 3. Krav til påslipp av industrielt avløpsvann til kommunalt avløpsnett .....                           | 15 |
| 3.1. Generelt .....                                                                                    | 15 |
| 3.2. Sikkerheten til personellet som arbeider i transportsystem og renseanlegg.....                    | 15 |
| 3.3. Påvirkning av ledningsnettet .....                                                                | 15 |
| 3.3.1. Gjentetting .....                                                                               | 15 |
| 3.3.2. Eksplosjonsfare .....                                                                           | 15 |
| 3.3.3. Lukt .....                                                                                      | 16 |
| 3.3.4. Hydraulisk belastning.....                                                                      | 16 |
| 3.3.5. Korrosjon.....                                                                                  | 16 |
| 3.4. Påvirkning av renseanlegget.....                                                                  | 16 |
| 3.4.1. Generelt .....                                                                                  | 16 |
| 3.4.2. Karakterisering av avløpsvannet .....                                                           | 17 |
| 3.4.3. Påvirkning av mekaniske renseanlegg .....                                                       | 19 |
| 3.4.4. Påvirkning av kjemiske renseanlegg .....                                                        | 20 |
| 3.4.5. Påvirkning av biologiske og biologisk-kjemiske renseanlegg .....                                | 21 |
| 3.5. Påvirkning av slambehandling og slamkvalitet.....                                                 | 22 |
| 3.5.1. Råtnetanker.....                                                                                | 22 |
| 3.5.2. Slamkvalitet.....                                                                               | 22 |
| 3.6. Hvilke hovedgrupper av stoffer må det tas hensyn til ved påslipp til kommunalt avløpsnett? .....  | 23 |
| 3.6.1. Generelt .....                                                                                  | 23 |
| 3.6.2. Tungmetaller .....                                                                              | 23 |
| 3.6.3. Organiske forurensninger .....                                                                  | 26 |
| 3.6.4. Andre parametre det bør tas hensyn til.....                                                     | 32 |
| 4. Nødvendige opplysninger for vurdering av påslipp av industrielt avløpsvann til kommunalt nett ..... | 34 |
| 4.1. Generelt .....                                                                                    | 34 |
| 4.2. Beskrivelse av produksjonsprosess .....                                                           | 34 |
| 4.3. Nøkkeltall for produksjonen.....                                                                  | 34 |
| 4.4. Oversikt over ulike avløpsstrømmer i virksomheten .....                                           | 34 |
| 4.5. Karakterisering av avløpsvannet .....                                                             | 34 |
| 4.6. Utslippsmønster.....                                                                              | 35 |
| 4.7. Oversikt over forbruk av råvarer og hjelpestoffer.....                                            | 35 |
| 4.8. Oversikt over tiltak for å hindre tilførsel til kommunalt avløpsnett ved uhell, ulykker etc. .... | 35 |
| 4.9. Håndtering av farlig avfall .....                                                                 | 36 |
| 4.10. Utslippstillatelse fra statlig myndighet.....                                                    | 36 |

|        |                                                                                                                                                                                      |    |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.     | Anleggseiers regulering av påslipp fra virksomhet .....                                                                                                                              | 37 |
| 5.1.   | Bakgrunn .....                                                                                                                                                                       | 37 |
| 5.2.   | Prøvetaking.....                                                                                                                                                                     | 37 |
| 5.3.   | Regulering ved bruk av enkeltvedtak eller forskrift.....                                                                                                                             | 37 |
| 5.4.   | Regulering ved bruk av påslippsavtale.....                                                                                                                                           | 38 |
| 6.     | Utslipp fra industri og næringsvirksomhet .....                                                                                                                                      | 41 |
| 6.1.   | Generelt .....                                                                                                                                                                       | 41 |
| 6.2.   | Avløpsvann fra meierier .....                                                                                                                                                        | 41 |
| 6.3.   | Avløpsvann fra slakterier .....                                                                                                                                                      | 42 |
| 6.4.   | Avløpsvann fra konserverindustrien .....                                                                                                                                             | 43 |
| 6.5.   | Avløpsvann fra restauranter, storkjøkken, gatekjøkken, kolonialbutikker med grill etc. ....                                                                                          | 44 |
| 6.6.   | Avløpsvann fra bryggerier og mineralvannfabrikker .....                                                                                                                              | 45 |
| 6.7.   | Andre typer næringsmiddelavløp .....                                                                                                                                                 | 45 |
| 6.8.   | Avløpsvann fra vaskerier .....                                                                                                                                                       | 45 |
| 6.9.   | Avløpsvann fra tekstilindustrien .....                                                                                                                                               | 46 |
| 6.10.  | Avløpsvann fra metallbearbeidende industri (galvanoindustrien) .....                                                                                                                 | 47 |
| 6.11.  | Avløpsvann fra produksjon av komponenter til dataindustrien .....                                                                                                                    | 48 |
| 6.12.  | Avløpsvann fra fotolaboratorier og røntgenlaboratorier .....                                                                                                                         | 48 |
| 6.13.  | Avløpsvann fra grafisk industri.....                                                                                                                                                 | 49 |
| 6.14.  | Avløpsvann fra mekaniske verksteder .....                                                                                                                                            | 49 |
| 6.15.  | Avløpsvann fra bensinstasjoner, vaskehaller for kjøretøy, motorverksteder, bussterminaler, verksteder og klargjøringshaller for kjøretøyer og anlegg for understellsbehandling ..... | 50 |
| 6.16.  | Avløpsvann fra malings- og lakkindustri .....                                                                                                                                        | 51 |
| 6.17.  | Avløpsvann fra kjemiske og biologiske laboratorier .....                                                                                                                             | 51 |
| 6.18.  | Avløpsvann fra helseforetak.....                                                                                                                                                     | 51 |
| 6.19.  | Avløpsvann fra legemiddelindustrien .....                                                                                                                                            | 52 |
| 6.20.  | Avløpsvann fra tannlegevirksomheter (amalgamholdig avløpsvann).....                                                                                                                  | 53 |
| 6.21.  | Sigevann fra avfallsfyllinger .....                                                                                                                                                  | 54 |
| 6.22.  | Avløpsvann fra forbrenningsanlegg .....                                                                                                                                              | 55 |
| 6.23.  | Avløpsvann fra sanering/oppussing av bygninger .....                                                                                                                                 | 55 |
| 6.24.  | Avløpsvann fra tunnelanlegg (anleggsfasen) .....                                                                                                                                     | 55 |
| 6.25.  | Avløpsvann fra tunneler (driftsfasen) .....                                                                                                                                          | 56 |
| 6.26.  | Avløpsvann fra flyplasser.....                                                                                                                                                       | 57 |
| 6.27.  | Avløpsvann som inneholder radioaktive forbindelser .....                                                                                                                             | 57 |
| 6.28.  | Avløpsvann fra byggearbeider i forurenset grunn.....                                                                                                                                 | 57 |
| 7.     | Beregning av avløpsgebyrer .....                                                                                                                                                     | 59 |
| 7.1.   | Generelt .....                                                                                                                                                                       | 59 |
| 7.2.   | Tilleggsgebyr.....                                                                                                                                                                   | 60 |
| 7.3.   | Beregning av avløpsgebyr.....                                                                                                                                                        | 61 |
| 7.3.1. | Beregning av normalt avløpsgebyr for virksomheten .....                                                                                                                              | 61 |
| 7.3.2. | Beregning av tilleggsgebyr for virksomheten .....                                                                                                                                    | 61 |
| 7.3.3. | Spesielle forhold der andre beregningsformer bør benyttes.....                                                                                                                       | 63 |
| 8.     | Interkommunale selskaper og påslipp av industrielt avløpsvann .....                                                                                                                  | 65 |
| 9.     | Referanser .....                                                                                                                                                                     | 66 |

## Sammendrag

Kommunale avløpsanlegg er bygget for å ta hånd om kommunalt avløpsvann, dvs. blandingen av sanitært avløpsvann, overvann og industrielt avløpsvann. Renseprosessene i de kommunale avløpsrenseanleggene er primært dimensjonert for å fjerne partikulært materiale, organisk stoff, fosfor og nitrogen. Tilførsel av avløpsvann med en avvikende sammensetning i forhold det som anlegget er bygget for å ta hånd om, vil kunne føre til problemer både på avløpsnett, i renseanlegget og for slamkvaliteten. I tillegg kan det føre til helseskader hos personellet som arbeider med avløpsnett og renseanlegg. Eksempler på risikofaktorer som personellet utsettes for, er eksponering for hydrogensulfidgass og etsende stoffer samt eksplosjonsfare.

For å hindre negativ påvirkning fra påslipp, kan kommunene i hht. forurensningsforskriftens del 4, kapittel 15-A, i enkeltvedtak eller i lokal forskrift fastsette krav om innhold og mengde industriavløpsvann som slippes på offentlig avløpsnett. Det kan også settes krav om at det legges til rette for prøvetaking, at det etableres varslingsrutiner for unormale påslipp og at det gjennomføres utslippskontroll og rapportering. Det er kommunene som er forurensningsmyndighet for kravene som kommunene selv setter til påslippet. Forvaltningsveiledningen til forskriften vil gi en nærmere beskrivelse av hvordan bestemmelsene i kapittel 15-A skal tolkes og praktiseres.

Kravene til avløpsslammet er gitt i gjødselvereforskriften. Det er bl.a. kravene til innhold av tungmetaller i slammet som er avgjørende for om slammet kan spres på jordbruksarealer, samt hvor mye slam som kan spres pr. arealenhet. Når kommunene skal vurdere et påslipp fra en virksomhet, er det derfor nødvendig å kartlegge effekten på tungmetallinnholdet i slammet i hvert enkelt tilfelle. I veiledningen er det gitt forslag til grenseverdier for tungmetallinnhold i industrielt avløpsvann ved påslipp til offentlig avløpsnett.

Tilførsler av organiske miljøgifter har for en stor grad sitt opphav i diffuse kilder. Det er pr. i dag ikke stilt spesifikke krav til innholdet av organiske miljøgifter i avløpsslam. Det er de sentrale miljøvernmyndighetene som gjennom lover og forskrifter fastlegger hvilke tiltak som skal gjennomføres for å redusere/fjerne utslipp av prioriterte miljøgifter til miljøet. Disse bestemmelsene praktiseres i form av bruksforbud, bruksbegrensninger, krav til særskilte innsamlingsmetoder og utslippstillatelser for industrielt avløpsvann. Anleggseier har imidlertid en aktsomhetsplikt som i første rekke gjelder forhold som avviker fra det normale (utslippte utslipp), samt plikt til å holde seg orientert om ny kunnskap om organiske miljøgifter i avløpsslam.

I tillegg til krav som er formulert i forskrifter, må anleggseier også forholde seg til kravene til slamkvalitet som stilles av mottaker av slammet (som oftest en bonde), samt fra matvarebransjen og den vanlige forbruker. Disse kravene kan være betydelig strengere enn minimumskravene i gjødselvereforskriften.

Når anleggseier skal vurdere et påslipp, er det viktig å framskaffe informasjon om avløpsvannets mengde og sammensetning, samt om eventuelle variasjoner som opptrer. Det er også nødvendig å innhente informasjon om hvordan avløpssystemet på virksomhetens område er utformet. Iverksatte tiltak for å hindre at utslippte utslipp ved uhell og katastrofer føres til avløpsnett må også kartlegges. I denne sammenheng må både fysiske tiltak og etablerte rutiner vurderes.



Det er i veiledningen gitt en oversikt over mulige problemer som påslipp av ulike typer industrielt avløpsvann vil kunne medføre både i avløpsnett og på renseanlegg. Forslagene til tiltak for å løse problemene er av generell karakter, men de er ment å gi anvisninger for i hvilken retning man bør gå.

Ved påslipp av avløpsvann som avviker fra "normalt" kommunalt avløpsvann mht. innhold av suspendert stoff, organisk stoff, fosfor og nitrogen, har anleggseier anledning til å kreve et tilleggsgebyr utover normalt avløpsgebyr. Tilleggsgebyret skal dekke meromkostningene med å ta imot og behandle det industrielle avløpsvannet. Det er imidlertid en forutsetning at gebyrberegningen baseres på selvkostprinsippet. I veiledningen er det presentert en framgangsmåte for beregning av tilleggsgebyr for renseanlegg med hhv. primærrensing, sekundærrensing og tertiærrensing. Det understrekes imidlertid at det praktiseres ulike ordninger for beregning av tilleggsgebyr der dette benyttes.

Behandling av avløpsvann i interkommunale renseanlegg som dekker flere kommuner, er vanlig. I disse tilfellene har kommunene normalt ansvaret for drift av avløpsnettet i sin egen kommune og slipper så på et oppsamlingsnett som eies av det interkommunale selskapet. Den enkelte kommune er ansvarlig for å følge opp påslippene av industrielt avløpsvann i sin kommune. I og med at avløpsvannet behandles i et felles renseanlegg, er det derfor viktig at kravene som stilles til påslipp av industrielt avløpsvann, er enhetlige i de ulike kommunene.

## English summary

This report is published in Norwegian by Norwegian Water and Wastewater BA (NORVAR BA), [www.norvar.no](http://www.norvar.no)

Address: Vangsvegen 143, N-2317 Hamar, Norway  
Phone: + 47 62 55 30 30  
Fax: + 47 62 55 30 31  
E-mail: [norvar@norvar.no](mailto:norvar@norvar.no)

Report no: 149 - 2006  
Report Title: Guideline for discharge of industrial wastewater to municipal sewer systems  
Date of issue: 25. August 2006  
Number of pages: 67

Keywords: Discharge to publically owned sewer systems  
Sewer systems  
Industrial wastewater  
Municipal wastewater treatment plant  
Sludge quality

Author: Ragnar Storhaug and Bjørn Rusten, Aquateam AS

ISBN: 82-414-0275-9

### Summary:

The guideline covers discharge of industrial wastewater to municipal sewer systems and treatment works. The composition of industrial wastewater is often different from “normal” municipal wastewater. Industrial discharges will have a possible impact on the sewer systems, wastewater treatment plants and the sludge quality. Protection of the treatment plant operators and personnel working in the sewer system is of major importance.

Consequently, the owner of the municipal sewer systems and treatment works has to put regulations on industrial discharges. This guideline describes frequently experienced problems in connection with discharge of industrial wastewater to the municipal sewer system, and remedial actions are addressed. The guideline also proposes discharge standards for heavy metal concentrations in industrial wastewater and describes a method for calculation of discharge taxes.

## 1. Definisjoner

I det etterfølgende er det gitt definisjoner av sentrale begreper. Det er benyttet de samme definisjoner som i del 4 i forurensningsforskriften.

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Anleggseier               | Den som eier og er ansvarlig for driften av det kommunale avløpsanlegget.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Avløpsanlegg              | Ethvert anlegg for håndtering av avløpsvann som består av en eller flere av følgende hovedkomponenter: avløpsnett, renseanlegg og utslippsanordning.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Avløpsnett                | Et transportsystem som samler opp og fører avløpsvann fra bolighus eller andre bygninger med innlagt vann.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Avløpsvann fra virksomhet | Alt avløpsvann fra bygninger og anlegg som benyttes i handel, industri, transport, herunder veger, og annen virksomhet unntatt avløpsvann fra husholdninger.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Den ansvarlige            | <p>Den som er ansvarlig for virksomheten. Som ansvarlig regnes den som kan holdes ansvarlig, jf. forurensningsloven § 7.</p> <p>Som eksempel kan nevnes:</p> <p>a. eier av eiendom. – f. eks. et stort næringsbygg med mange oljeutskillere og ulike brukere (virksomheter). Her er det best å ta direkte kontakt med eier av eiendom (ikke eier av de ulike virksomhetene i bygget) som er ansvarlig for at alt oljeholdig avløpsvann på hans eiendom er tilknyttet en oljeutskiller som fungerer.</p> <p>b. eier av virksomhet – f. eks. ved større virksomheter (bryggeri, næringsmiddelvirksomhet) som skal ha påslippstillatelse forholder man seg stort sett til eier av virksomheten (ikke nødvendigvis eier av grunn).</p> |
| Industrielt avløpsvann    | Avløpsvann som har vært benyttet til industrielle formål. Det industrielle avløpsvannet kan inneholde partikulært eller oppløst stoff (prosessvann) eller være oppvarmet (kjølevann).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Kommunalt avløpsvann      | <p>Sanitært avløpsvann alene eller i blanding med industrielt avløpsvann og/eller overvann.</p> <p>Kommunalt avløpsvann dekker <u>ikke</u> rent industrielt avløpsvann, rent overvann og/eller en blanding som bare består av industrielt avløpsvann og overvann.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Offentlig avløpsnett      | Avløpsnett som er allment tilgjengelig for tilknytning.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Overvann                          | Overflateavrenning (regn, smeltevann) fra gårdsplasser, gater, parkeringsplasser, takflater osv. som avledes på overflaten, i overvannsledning (separatsystem) eller sammen med sanitært avløpsvann (fellessystem).                                                       |
| Påslipp av industrielt avløpsvann | <p>Tilførsel av industrielt avløpsvann til offentlig avløpsnett oppstrøms et renseanlegg.</p> <p>Direkte utslipp av industrielt avløpsvann, eventuelt tilførsel av industrielt avløpsvann til utslippsledningen fra et renseanlegg dekkes ikke av denne veiledningen.</p> |
| Sanitært avløpsvann               | Avløpsvann som i hovedsak skriver seg fra menneskers stoffskifte og fra husholdningsaktiviteter, herunder avløpsvann fra vann-klosett, kjøkken, bad, vaskerom eller lignende.                                                                                             |
| Virksomhet                        | Industri-, handels-, transport- og servicebedrifter samt anleggsvirksomhet.                                                                                                                                                                                               |

## 2. Transport og behandling av kommunalt avløpsvann

### 2.1. Oppbyggingen av et kommunalt avløpsanlegg

Kommunale avløpsanlegg (ledningsnett og renseanlegg) er etablert for å ta hånd om kommunalt avløpsvann. Samlebetegnelsen "kommunalt avløpsvann" består av varierende prosentandeler av følgende typer avløpsvann:

- Sanitært avløpsvann
- Overvann
- Industrielt avløpsvann

Tilførslene fra industri- og næringsvirksomhet betegnes som "påslipp" til det kommunale avløpsnettet.

Avløpsnettet som fører avløpsvannet fram til renseanlegget, er normalt utformet etter følgende hovedprinsipper:

- Separatsystem: Sanitært avløpsvann og industrielt avløpsvann føres i separat ledning (spillvannsledning) fram til renseanlegget. Overvann føres i separat ledning (overvannsledning) og avlastes til lokal resipient
- Fellessystem: Alle typer avløpsvann føres i samme ledning. Ved store mengder overvann må det av kapasitetsmessige årsaker avlastes til lokale vassdrag via overløp

I norske tettsteder er avløpsnettet normalt en blanding av separatsystem og fellessystem. Det kommunale avløpsnettet betegnes også "offentlig avløpsnett".

Der det ikke er mulig å transportere avløpsvannet fram til renseanlegget med selvføll, benyttes pumpestasjoner.

Avløpsnettet og renseprosessene som benyttes i kommunale avløpsanlegg, er primært laget for å transportere og behandle avløpsvann som inneholder følgende forurensningskomponenter:

- Partikulært materiale (suspendert stoff)
- Organisk stoff
- Fosfor
- Nitrogen

I varierende grad foreligger de foran nevnte forurensningskomponentene som partikler eller som oppløste forbindelser i avløpsvannet.

Renseprosessene som benyttes i kommunale avløpsanlegg i Norge, kan deles inn i følgende hovedgrupper (se tabell 2.1):

Tabell 2.1 Oversikt over hovedrenseprinsipper

| Prosesstype       | Eksempel på anleggstyper                                                                  | Komponenter som fjernes                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mekanisk rensing  | Finsiler<br>Tradisjonell sedimentering                                                    | Forurensningskomponenter som foreligger i partikulær form og som lar seg avskille ved siling eller sedimentering                                                                                                                                                                    |
| Kjemisk rensing   | Renseanlegg hvor det tilsettes et fellingskjemikalium for primært å fjerne oppløst fosfor | Oppløst fosfor og forurensningskomponenter som foreligger i partikulær eller kolloidal form blir fjernet. I typisk norsk avløpsvann foreligger en stor andel av det organiske stoffet i partikulær form, og det oppnås derfor god fjerning av organisk stoff i kjemiske renseanlegg |
| Biologisk rensing | Renseanlegg med fastsittende (biofilm) eller suspendert (aktivslam) bakteriekultur        | Oppløst organisk stoff fjernes og forurensningskomponenter som foreligger i partikulær form, fjernes.<br>Biologiske renseanlegg kan ha en utforming som gjør det mulig å fjerne nitrogen.                                                                                           |

Ofte består renseanleggene av en kombinasjon av mekanisk, kjemisk og biologisk rensing.

De nevnte renseprosessene produserer et rensset avløpsvann som føres til resipient. Forurensningskomponentene som fjernes ved mekanisk og kjemisk rensing, vil danne et avløpsslam som behandles spesielt før det disponeres. Ved biologisk rensing vil en del av forurensningene brytes ned/omdannes og ender derfor ikke opp i slammet.

## 2.2. Viktige rammebetingelser for anleggseier

I det etterfølgende benyttes betegnelsen "anleggseier" om den som eier og er ansvarlig for driften av de kommunale avløpsanleggene. Anleggseier er normalt en kommune eller et interkommunalt selskap. Når det gjelder transport og behandling av avløpsvann samt behandling og disponering av avløpsslam, er følgende forskrifter viktig for anleggseier:

FOR-2004-06-01-931 Forskrift om begrensning av forurensning, del 4 (helhetlig avløpsdel).

I det etterfølgende blir denne benevnt "forurensningsforskriften".

Del 4 inneholder bl.a. generelle krav til:

- Rensing av avløpsvann
- Avløpsnett
- Lukt i omgivelsene til renseanlegget
- Utforming og drift av renseanlegget
- Oppfølging av utslippskrav (prøvetaking og analyse)
- Krav til utslipp av oljeholdig avløpsvann
- Påslipp til kommunalt avløpsnett
- Fastsettelse av kommunale vann- og avløpsgebyrer

Kapittel 15A "Påslipp" gjelder nye og eksisterende påslipp til offentlig avløpsnett. I forhold til påslipp fra industri- og næringsvirksomhet er kommunens hjemmel til å stille krav fastlagt i dette kapitlet. Kommunen kan i enkeltvedtak eller forskrift fastsette krav til påslipp fra virksomhet til offentlig avløpsnett. Dette innebærer at kommunen blir forurensningsmyndighet for påslippskrav satt innenfor rammene i kapittel 15A. Kommunen blir ikke forurensningsmyndighet for annen type forurensning fra virksomheten. Dette betyr at forurensningsmyndigheten for virksomheten som helhet fortsatt kan ligge hos fylkesmannen eller SFT.

FOR-2003-07-04-951 Forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav. I det etterfølgende blir denne benevnt "gjødselvarerforskriften".

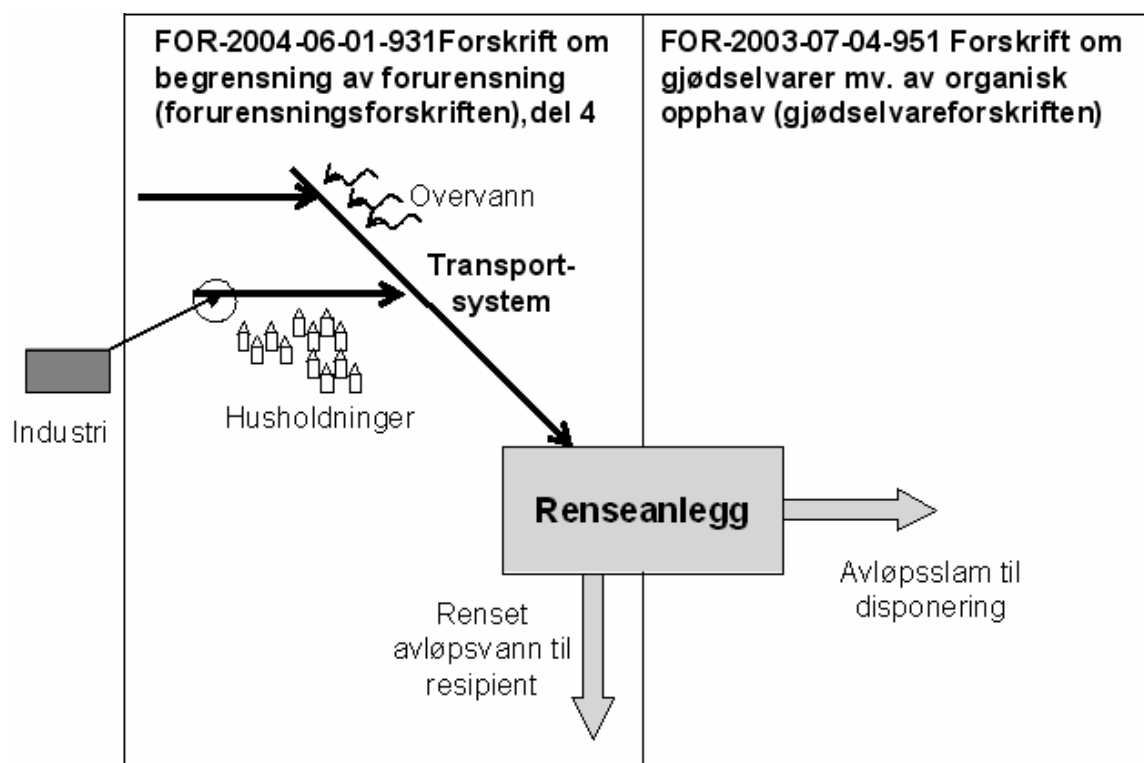
- Krav til innhold av tungmetaller (grenseverdier for 4 ulike kvalitetsklasser avhengig av tungmetallinnhold)
- Det er ingen fastsatte grenseverdier for innhold av organiske miljøgifter o.l. i slam, men anleggseier skal vise aktsomhet og treffe rimelige tiltak for å begrense og forebygge at slammet inneholder denne type stoffer
- Krav til hygienisering og stabilisering av slammet

Se for øvrig kapittel 3.5 "Påvirkning av slambehandling og slamkvalitet".

FOR-1996-12-06-1127 Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter I det etterfølgende blir denne benevnt "internkontrollforskriften"

Denne forskriften inneholder krav til anleggseiers oppfølging av arbeidsmiljø for sine ansatte, egne utslipp etc.

Figur 2.1 viser skjematisk hvordan de ulike forskriftene har innflytelse på driften av avløpssystemet.



Figur 2.1. Skjematisk framstilling av de viktigste rammebetingelsene for anleggseiers drift av avløpssystemet

Som en følge av at avløpsanlegget primært er utformet for å transportere og behandle forurensningskomponenter som opptrer i sanitært avløpsvann, er det nødvendig å stille spesifikke krav til industrielt avløpsvann som skal transporteres og behandles i kommunale avløpsanlegg.



### **3. Krav til påslipp av industrielt avløpsvann til kommunalt avløpsnett**

#### **3.1. Generelt**

Ved påslipp av industrielt avløpsvann til kommunalt avløpsnett må det tas hensyn til effekten av påslippet på hele avløpssystemet. De viktigste faktorene man må ta hensyn til, er:

- Helsen og arbeidsmiljøet for de som arbeider i tilknytning til avløpsnett og renseanlegg
- Prosessene i renseanlegget må beskyttes slik at kravene i utslippstillatelsen kan overholdes og slik at driftsproblemer ikke opptrer
- Mulighetene for korrosjon og gjentetting i avløpsnettet, samt korrosjon og annen ødeleggelse av renseanlegget må forhindres
- Slamkvaliteten og muligheten for å få disponert slammet må ikke reduseres

Kommunen kan ikke fastsette påslippskrav ut fra resipienthensyn fordi dette er tillagt statlig forurensningsmyndighet. I og med at påslippskrav kan begrunnes i at anleggets renseprosesser må beskyttes slik at ønsket renseeffekt oppnås, vil resipienthensyn indirekte bli tatt på denne måten.

#### **3.2. Sikkerheten til personellet som arbeider i transportsystem og renseanlegg**

Alt arbeid med kommunalt avløpsvann innebærer en smitterisiko for personellet. Det samme gjelder muligheten for eksponering for H<sub>2</sub>S (hydrogensulfidgass), evt. områder med for lavt oksygeninnhold. Gode innarbeidede rutiner for personlig hygiene, og/eller bruk av verneutstyr etc., er viktig for at arbeidet kan gjennomføres på en forsvarlig måte. Tilførsel av industrielt avløpsvann kan, hvis det ikke settes spesifikke krav, medføre at personellet utsettes for helseskadelige/giftige forbindelser, eksplosjonsfare, etsende stoffer etc. Dette er risikofaktorer som i størst mulig grad må tas hånd om ved at det stilles krav til påslippet.

#### **3.3. Påvirkning av ledningsnettet**

##### **3.3.1. Gjentetting**

Det er en forutsetning at påslippet ikke inneholder stoffer eller partikler som kan føre til kloakkstopp. Hvis det industrielle avløpsvannet har en sammensetning som gir risiko for dette, må virksomheten gjennomføre forbehandlingstiltak, for eksempel ved bruk av sil, slamavskiller, fettavskiller, sandfang etc.

Fettavsetninger i ledningsnettet er et økende problem. Dette har sannsynligvis sammenheng med en øket bruk av olje i matlagingen, både i husholdninger og på serveringssteder. Etablering og oppfølging av fettavskillere forventes derfor å bli stadig viktigere.

##### **3.3.2. Eksplosjonsfare**

Elektriske komponenter i pumpestasjoner og renseanlegg skal ha den nødvendige sikring mot gnistdannelse. Det er imidlertid viktig at det ikke tilføres stoffer til avløpsnettet som kan medføre eksplosjonsfare. Det må derfor stilles krav om at påslippet ikke inneholder flyktige eksplosjonsfarlige stoffer som organiske løsemidler, bensin og olje. Det er vanskelig å vurdere i hvilken grad et stoff vil kunne fordampe fra vannoverflaten. I den danske veiledningen for påslipp av industriavløpsvann til kommunalt nett (Miljøstyrelsen, 2006) er det beskrevet en metodikk for vurdering av eksplosjonsfare.

### 3.3.3. Lukt

Avløpsvann som inneholder mye lett nedbrytbart organisk stoff (for eksempel avløpsvann fra næringsmiddelindustri), vil kunne medføre dannelse av hydrogensulfid ( $H_2S$ ). Gassen  $H_2S$  er fargeløs, giftig og tyngre enn luft, og den vil derfor kunne samles i kummer og pumpestasjoner. Dette representerer en fare for de ansatte, og nødvendige sikkerhetsforanstaltninger må iverksettes ved arbeide i områder der det foreligger en risiko for at  $H_2S$  skal opptre. Det vil også være en risiko for at  $H_2S$  vil medføre luktproblemer for den nærmeste bebyggelsen til pumpestasjoner og avløpsrenseanlegg.

### 3.3.4. Hydraulisk belastning

Normalt er ikke hydraulisk overbelastning noe problem som følge av påslipp av industrielt avløpsvann. Hvis virksomheten tømmer tanker over et kort tidsrom, kan det være aktuelt å kreve utjevning. Dette gjelder spesielt hvis lokale forhold på ledningsnett gjør at den hydrauliske kapasiteten er nedsatt i visse situasjoner slik at avløpsvann blir avlastet i overløp til lokale resipienter i visse situasjoner.

### 3.3.5. Korrosjon

Under gitte forhold kan ledningsnett og pumpestasjoner bli påført korrosjonsskader. Dette gjelder spesielt for komponenter av betong. I tillegg vil sulfatholdig biomasse danne hydrogensulfid under anaerobe forhold. I områder der avløpsnett er lagt med betongrør, er det i første rekke utslipp av syrer som vil kunne medføre korrosjonsskader.

## 3.4. Påvirkning av renseanlegget

### 3.4.1. Generelt

Renseprosessene på kommunale avløpsrenseanlegg er utformet for å fjerne suspendert stoff, fosfor, organisk stoff, og i noen tilfeller nitrogen. Det er en forutsetning at industrielt avløpsvann som tilføres kommunalt avløpsnett, må kunne behandles i de normale renseprosessene i anlegget uten at det medfører prosessmessige problemer eller problemer for slamkvaliteten. Kjemiske stoffer som er klassifisert som miljøfarlige stoffer eller som virker hemmende på prosesser for tradisjonell biologisk rensing, nitrifikasjon og/eller denitrifikasjon, bør ikke tilføres avløpsnett. Det samme gjelder stoffer som virker forstyrrende inn på den kjemiske fellingsprosessen.

De kommunale avløpsrenseanleggenes følsomhet over for påslipp av industrielt avløpsvann er avhengig av hvilke renseprosesser som anlegget består av. Fordelingen (antall renseanlegg, tilknytning og hydraulisk kapasitet) mellom mekaniske, biologiske, kjemiske og biologisk kjemiske renseanlegg i år 2003 er vist i tabell 3.1 (SSB, 2005).

Tabell 3.1 Fordeling mellom ulike hovedprosesser på norske renseanlegg (SSB, 2005)

| Prosess           | Antall anlegg | Tilknytning (1000 x pe) | Hydraulisk kapasitet (1000 x pe) | Antall anlegg (%) | Tilknytning (%) | Hydraulisk kapasitet (%) |
|-------------------|---------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------|-----------------|--------------------------|
| Mekanisk          | 1029          | 841                     | 1425                             | 60,2              | 25,0            | 26,1                     |
| Biologisk         | 133           | 82                      | 133                              | 7,8               | 2,4             | 2,4                      |
| Kjemisk           | 250           | 1302                    | 2207                             | 14,6              | 38,7            | 40,4                     |
| Kjemisk/biologisk | 296           | 1138                    | 1701                             | 17,3              | 33,8            | 31,1                     |
| <b>Totalt</b>     | <b>1708</b>   | <b>3363</b>             | <b>5466</b>                      | <b>100,0</b>      | <b>100,0</b>    | <b>100,0</b>             |

De mekaniske renseanleggene (slamavskillere, sil og konvensjonell sedimentering) utgjør et stort antall (ca. 60 %) og har ca. 25 % av tilknytning og total hydraulisk kapasitet. Et særtrekk i Norge er at en forholdsvis stor andel (ca. 40 %) av den totale hydrauliske kapasiteten utgjøres av anlegg med bare kjemisk rensetrinn. Renseanlegg med biologisk rensetrinn utgjør vel 30 % av både tilknytning og hydraulisk kapasitet. Denne oversikten viser at industrielt avløpsvann som føres til kommunalt avløpsnett, vil bli behandlet i mange ulike prosessstyper som vil reagere forskjellig på forurensningskomponentene som avløpsvannet inneholder. For øvrig er det i vedlegg 2 til kapittel 11, del 4 i forurensningsforskriften, gitt en oversikt over krav til analysemetoder for de mest vanlige forurensningsparametrene.

### **3.4.2. Karakterisering av avløpsvannet**

For å karakterisere et industrielt avløpsvann med tanke på egnethet for behandling, benyttes ulike begreper som giftighet, bioakkumulering, nedbrytbarhet og nitrifikasjonshemmende virkning. I det etterfølgende gis en kortfattet forklaring av disse begrepene.

#### **Giftighet**

Et stoff som selv i relativt lave konsentrasjoner vil drepe, skade eller inaktivere en organisme, anses som giftig. Det finnes flere standardiserte prosedyrer for å måle et stoffs giftighet i vann. Spesielle testorganismer (bakterier, alger, fisk, osv.) eksponeres for det aktuelle stoffet ved forskjellige konsentrasjoner og med forskjellige eksponeringstider, og man måler hvordan det aktuelle stoffet påvirker vekst, aktivitet eller død for testorganismene.

Større utslipp av giftige stoffer kan føre til at avløpsrenseanleggenes biologiske prosesser blir slått ut, eller at organismer som lever i vannet i resipienten påvirkes negativt.

Giftighet angis ved  $EC_{50}$  – verdien.  $EC_{50}$  er den konsentrasjonen, som under gitte betingelser og i et gitt tidsrom, medfører en nærmere definert effekt hos 50% av testorganismene. Når effekten er dødelighet hos for eksempel fisk, brukes betegnelsen  $LC_{50}$ .

#### **Bioakkumulering**

Et stoff som lett akkumuleres (oppkonsentreres) i en organisme som lever i vannmiljøet, kalles bioakkumulerbart. Stoffer med høyt potensial for bioakkumulerbarhet anrikes lett til nivåer som er skadelige for organismen, spesielt gjelder dette dersom stoffene ikke er lett nedbrytbare.

Det finnes flere standardiserte metoder for å måle et organisk stoffs potensiale for bioakkumulering. Biokonsentrasjonsfaktor (BCF) er forholdet mellom stoffets vektkonsentrasjon i organismen og stoffets vektkonsentrasjon i det omkringliggende vannet.  $K_{OW}$  er en fordelingskoeffisient som angir forholdet mellom stoffets konsentrasjoner i en oktanolfase og i en vannfase. Etter SFTs kriterier (SFT, 2002) har et stoff høyt potensiale for bioakkumulering når  $BCF > 500$  eller  $\log K_{OW} > 4$ .

#### **Nedbrytbarhet**

Stoffer som brytes ned meget langsomt, lagres i miljøet og blir der lenge. De kan spres over store områder og utgjøre en risiko i fremtiden.

Forholdet  $\text{BOF}_5/\text{KOF}$ , det biokjemiske oksygenforbruket målt over 5 døgn og det kjemiske oksygenforbruket, kan gi en indikasjon på stoffenes evne til å brytes ned. Dersom forholdet:  $\text{BOF}_5/\text{KOF}$  er mindre enn 0,37, er det sannsynlig at avløpsvannet inneholder stoffer som ikke er lett biologisk nedbrytbare. Stockholm Vatten (Stockholm Vatten, 2000) benytter i sine retningslinjer et forhold på 0,43  $\text{BOF}_7/\text{KOF}$ , som er omregnet til 0,37  $\text{BOF}_5/\text{KOF}$ . Selv ved høyere forhold mellom  $\text{BOF}_5/\text{KOF}$  enn 0,37 kan vannet inneholde små mengder av vanskelig nedbrytbare stoffer. Stockholm Vatten (2000) anbefaler derfor at man gjør en vurdering i hvert enkelt tilfelle.

Om forholdet  $\text{BOF}_5/\text{KOF}$  er lavt, bør en 28-døgns test på lett nedbrytbarhet gjennomføres. Noen av de tester (OECD 301 A-F) som angis i OECD Guidelines, bør anvendes. Et stoff anses som lett nedbrytbart dersom mer enn 60 % brytes ned målt som oksygenforbruk (BOF) eller karbondioksidproduksjon ( $\text{CO}_2$ ), eller om mer enn 70 % brytes ned målt som reduksjon av løst organisk karbon (DOC). Når nedbrytningen har nådd 10 %, må 60 %- respektive 70 %-grensen oppnås innen 10 døgn, dog senest 28 døgn etter testens begynnelse, om kriteriene for lett nedbrytbarhet skal være oppfylt.

Myndighetenes kriterier for uønskede egenskaper ved helse- og miljøfarlige kjemikalier foreligger i SFT faktaark [TA-1871/2002](#).

### **Nitrifikasjonshemming**

Biologisk nitrogenfjerning skjer ved å kombinere en nitrifikasjonsprosess og en denitrifikasjonsprosess. De bakteriene som fjerner nitrogen, kan enten finnes suspendert i en reaktor (aktivslamprosess) eller sitte fast på en overflate (biofilmprosess). I Norge er det noen få, store renseanlegg som har krav om nitrogenfjerning, men det finnes også en rekke små biologiske renseanlegg som fjerner nitrogen i varierende grad.

Bakteriene som utfører nitrifikasjonen, har vist seg å være ømfintlige for hemmende stoffer i avløpsvannet. En kontinuerlig strøm av hemmende stoffer inn til avløpsrenseanlegget kan medføre at nitrogenfjerningen hele tiden fungerer dårligere enn forutsatt. Ved større utslipp av giftige stoffer kan bakteriene bli helt slått ut, og det kan ta meget lang tid før prosessene igjen fungerer.

Tabell 3.2 viser eksempel på en del stoffer og hovedtyper av industrielt avløpsvann som kan virke hemmende på nitrifikasjonsprosessen.

*Tabell 3.2 Eksempler på stoffer og hovedtyper av industrielt avløpsvann som kan virke hemmende på nitrifikasjonsprosessen*

| <b>Stoff eller type industrielt avløpsvann</b> | <b>Beskrivelse</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cyanider                                       | Tilførselen av cyanider til avløpsrenseanlegg kommer oftest fra verkstedindustrien. Cyanider er giftige og kan slå ut nitrifikasjonen i renseanlegget.                                                                                                                                 |
| Kobber                                         | Større utslipp av kobber kan forårsake nitrifikasjonshemming. Det er bl.a. virksomheter som driver med mønsterkortproduksjon som bruker kobber i sin produksjon.                                                                                                                       |
| Konserveringsmidler                            | Isotiazolinon, kathon og/eller andre miljøfarlige konserveringsmidler kan finnes i vannbaserte malingsprodukter, kjølevann og kjemitekniske produkter (f.eks. i skyllemiddel og shampo). Meget lave konsentrasjoner kan forårsake hemming eller at nitrifikasjonen blir slått helt ut. |
| Tensider, biocider, stabilisatorer, myknere    | Virksomheter som produserer maling, kan ha nitrifikasjonshemmende stoffer i avløpet.                                                                                                                                                                                                   |
| Fellingskjemikalier                            | Visse fellingskjemikalier har vist seg å ha sterk nitrifikasjonshemmende virkning. Natrium-dimetyl-ditiokarbamat er et kjent problemstoff.                                                                                                                                             |
| Befuktningsvann, kjølevann                     | Avløpsvann fra trykkerier kan inneholde algebekjempningsmidler som er nitrifikasjonshemmende.                                                                                                                                                                                          |
| Vaske-/skyllemidler                            | Stoffer som brukes i vaskerier, samt bleking og desinfisering med natriumhypokloritt kan medføre at avløpsvannet blir giftig og nitrifikasjonshemmende.                                                                                                                                |

Ved utslipp av prosessavløpsvann til avløpsrenseanlegg som er bygd for nitrogenfjerning, må det foretas en vurdering av om avløpsvannet kan være nitrifikasjonshemmende. Ved testing av prosessavløpsvann fra industrien mhp. nitrifikasjonshemmende egenskaper, benytter Stockholm Vatten (2000) to forskjellige innblandinger av prosessavløpsvannet: 20 % innblanding og 40 % innblanding. Ved 20 % innblanding av prøven får hemningen ikke overskride 20 % og ved 40 % innblanding får hemningen ikke overskride 50 %. En bedømmelse/vurdering bør gjøres fra tilfelle til tilfelle.

Det finnes også en ISO standard for bestemmelse av kjemikaliers og avløpsvanns hemmende virkning på nitrifisering hos mikroorganismer i aktivslam (NS-EN ISO 9509). Det henvises også til rapporten "Nitrifikasjonshemming på biologiske renseanlegg. Årsaker og tiltak" (Rusten, 2005). Rapporten kan lastes ned fra [www.norvar.no](http://www.norvar.no).

### **3.4.3. Påvirkning av mekaniske renseanlegg**

#### Olje og fett

Uansett renseprosess vil olje og fett medføre driftsproblemer i form av beleggdannelse på alle flater som er i kontakt med avløpsvannet. Spesielt gjelder dette for de mekaniske renseanleggene som bygger på silprinsippet. I tillegg til igjentetting vil også belegg av fett og olje representere et luktproblem.

#### Tilførsel av lett nedbrytbart organisk stoff

Mottak av avløpsvann med høyt innhold av organisk stoff (f.eks. næringsmiddelavløp) blir mer kritisk enn tidligere for renseanlegg som er omfattet av primærrensekravet i forurensningsforskriften.

Primærrensekravet er som følger:

|                                    |                                                                |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Organisk stoff (BOF <sub>5</sub> ) | Renseeffekt $\geq 20 \%$<br>Utløpskonsentrasjon $\leq 40$ mg/l |
| Suspendert stoff (SS)              | Renseeffekt $\geq 50 \%$<br>Utløpskonsentrasjon $\leq 60$ mg/l |

Primærrensekravet vil kunne bli gjort gjeldende for utslipp i størrelsesområdet 2000 - 10.000 pe til elvemunning i mindre følsomt område, samt utslipp  $\geq 10.000$  pe til sjø i mindre følsomt område. Forutsetningen for at primærrensekravet blir gjort gjeldende er imidlertid at fylkesmannen gir dispensasjon fra standardkravet som er sekundærrensing.

Tilførselen av industrielt avløpsvann vil kunne medføre at det kommunale avløpsrenseanlegget må utvides med nye rensetrinn for å overholde primærrensekravet. Forbehandling av avløpsvannet på virksomheten før utslipp til kommunalt avløpsnett, vil derfor i mange tilfeller være det mest gunstige alternativet i dette tilfellet.

#### **3.4.4. Påvirkning av kjemiske renseanlegg**

Kjemisk rensing forutsetter at det skjer en tilfredsstillende oppbygging av avskillbare fnokker. De viktigste prosessforstyrrelsene som følge av påslipp av industrielt avløpsvann til kommunalt nett før kjemiske renseanlegg, er:

##### Olje og fett

Tilførsel av olje og fett gir problemer både driftsmessig i form av beleggdannelse på rør og renner, og i tillegg gir det et arbeidsmiljøproblem i form av lukt og evt. gassdannelse.

##### pH og alkalitetssvingninger i innløpsvannet (tilførsel av syrer/baser)

Den kjemiske fellingsprosessen er pH-avhengig. Dagens fellingskjemikalier er mindre følsomme over for svingninger i pH og alkalitet enn hva som var tilfelle tidligere. Erfaringen viser imidlertid at svingninger i pH og alkalitet lett medfører driftsforstyrrelser. Disse gir seg særlig utslag i dårlig fjerning av fosfor og høy slamproduksjon som følge av høy dosering av fellingskjemikalier.

##### Overflateaktive stoffer

Tilførsel av overflateaktive stoffer (tensider) gir problemer med oppbyggingen av separerbare fnokker.

##### Tilførsel av lett nedbrytbart organisk stoff

Normalt oppnås 70 – 80 % fjerning av organisk stoff i kjemiske renseanlegg. Årsaken til dette er at en hoveddel av det organiske stoffet i kommunalt avløpsvann i Norge normalt foreligger i partikulær form. I kjemiske renseanlegg oppnås en meget god fjerning av partikler og dermed også en god fjerning av organisk stoff. Dette er forutsetningen for at det i

forurensningsforskriften bare er stilt krav til fosforfjerning ved eksisterende utslipp i følsomt og normalt område. Ved vesentlige endringer av eksisterende renseanlegg, evt. bygging av nye, vil det også bli stilt krav om sekundærrensing i tillegg til fosforfjerning. På sikt vil derfor alle renseanlegg som kommer inn under bestemmelsene i kapittel 14 i forurensningsforskriften, få krav om sekundærrensing i tillegg til fosforfjerning.

For å tilfredsstille sekundærrensekravet, må avløpsvannet i de aller fleste tilfeller renses biologisk.

Sekundærrensekravet er som følger:

|                                    |                                                                 |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Organisk stoff (BOF <sub>5</sub> ) | Renseeffekt $\geq 70 \%$<br>Utløpskonsentrasjon $\leq 25$ mg/l  |
| Organisk stoff (KOF)               | Renseeffekt $\geq 75 \%$<br>Utløpskonsentrasjon $\leq 125$ mg/l |

Tilførsel av mye lett nedbrytbart organisk stoff til kjemiske renseanlegg vil gjøre det vanskelig å overholde kravene til sekundærrensing, og bygging av et biologisk rensetrinn vil bli nødvendig. Biologisk forbehandling av avløpsvannet på virksomheten før utslipp til kommunalt avløpsnett, vil i mange tilfeller være et aktuelt alternativ.

### 3.4.5. Påvirkning av biologiske og biologisk-kjemiske renseanlegg

For renseanlegg med biologisk rensetrinn, er det i første rekke stoffer som påvirker de biologiske prosessene som vil kunne skape problemer.

#### Hemmende stoffer

Aktiviteten (omsetningen av organisk stoff) i et biologisk renseanlegg vil kunne hemmes av en lang rekke stoffer, dette er omtalt i kap. 3.4.2.

#### Nitrifikasjonshemming

Biologisk nitrogenfjerning skjer ved å kombinere en nitrifikasjonsprosess og en denitrifikasjonsprosess. De bakteriene som fjerner nitrogen, kan enten finnes suspendert i en reaktor (aktivslamprosess), eller sitte fast på en overflate (biofilmprosess). En kontinuerlig strøm av hemmende stoffer inn til avløpsrenseanlegget kan medføre at nitrogenfjerningen hele tiden fungerer dårligere enn forutsatt. Ved større utslipp av giftige stoffer kan bakteriene bli helt slått ut, og det kan ta meget lang tid før prosessene igjen fungerer. Dette er nærmere omtalt i kap. 3.4.2.

#### Overbelastning av organisk stoff

Tilførsel av større mengder lett nedbrytbart organisk stoff vil kunne medføre overbelastning av det biologiske rensetrinnet. Dette vil kunne gi opphav til driftsproblemer og redusert renseeffekt.

For øvrig vil pH- og alkalitetsvariasjoner i innløpsvannet påvirke det kjemiske rensetrinnet i biologisk-kjemiske renseanlegg som beskrevet for kjemiske renseanlegg. I noen tilfeller vil det biologiske rensetrinnet dempe påvirkningen slik at de negative konsekvensene ikke blir like store som på rene kjemiske renseanlegg.

### 3.5. Påvirkning av slambehandling og slamkvalitet

#### 3.5.1. Råtnetanker

Ved anaerob stabilisering av slam opptrer to hovedgrupper av bakterier: syreproduserende og metanproduserende. Av disse er det de metandannende bakteriene som er mest følsomme. Både tungmetaller og spesifikke organiske forbindelser vil kunne virke hemmende på de metandannende bakteriene, men konsentrasjonen skal være ganske høye i innkommende slam før dette er tilfelle. Følsomheten til de metandannende bakteriene over for miljøskadelige stoffer ligger generelt på samme nivå som for nitrifikasjonsprosessen.

Hemming av aktiviteten i råtnetanken på grunn av tungmetaller eller andre organiske forbindelser er imidlertid et forholdsvis sjeldent problem, i første rekke fordi det er en stor fortynningseffekt i tanken. Dette er et resultat av at belastningen er lav i forhold til volumet, dvs. lang oppholdstid.

#### 3.5.2. Slamkvalitet

Kravene til kvaliteten på slammet er regulert av gjødselvareforskriften (Landbruks- og matdepartementet, Miljøverndepartementet og Helse- og omsorgsdepartementet, 2003). Følgende hovedkrav i forskriften er viktig i forbindelse med påslipp:

Tungmetallinnholdet i slammet: Dette er regulert i 4 kvalitetsklasser (0, I, II, III) avhengig av konsentrasjonen (mg Me/kg TS) av tungmetaller i slammet. For hver kvalitetsklasse er det angitt grenseverdier. Slam som tilfredsstiller kvalitetsklasse II eller bedre, kan benyttes på jordbruksarealer.

Organiske miljøgifter/forurensninger, plantevernmidler: I gjødselvareforskriften er det ikke fastsatt grenseverdier til innhold av organiske forurensninger i slam, men i § 10 i forskriften står det blant annet:

*”Den som produserer eller omsetter produkter etter denne forskrift skal vise aktsomhet og treffe rimelige tiltak for å begrense og forebygge at produktet inneholder organiske miljøgifter, plantevernmidler, antibiotika/kjemoterapeutika eller andre miljøfremmede organiske stoffer i mengder som kan medføre skade på helse eller miljø ved bruk.”*

Bestemmelsen inneholder en aktsomhetsplikt for anleggseier, men innholdet i aktsomhetsplikten, dvs. hvilke plikter den pålegger virksomheten, vil ikke umiddelbart framgå av bestemmelsen. Dette må vurderes konkret i hvert enkelt tilfelle. I en slik vurdering må det skilles mellom det ansvar myndighetene har pålagt virksomheten (i dette tilfellet eier av avløpsrenseanlegget), og den risikovurdering som allerede er foretatt av myndighetene mht. om slam skal tillates benyttes på f.eks jordbruksområder. Utgangspunktet er at avløpsslam er trygt å bruke, til tross for eventuelle usikkerhetsmomenter.

Landbruks- og matdepartementet har gitt sin tolkning av denne bestemmelsen i gjødselvareforskriften.

- Anleggseiers aktsomhetsplikt vil først og fremst knytte seg til forhold som avviker fra det normale. For eksempel dersom anleggseier får kjennskap til utilsiktede utslipp som vil påvirke slamkvaliteten
- Aktsomhetsplikten vil også omfatte en plikt til å holde seg oppdatert på ny kunnskap, men ikke produsere ny kunnskap



- Det er et krav til anleggseier om å iverksette rimelige tiltak for å begrense og forebygge at produktet inneholder stoffer i mengder som kan medføre skade på helse eller miljø ved bruk. "Rimelige tiltak" må tolkes slik at tiltakene faktisk er gjennomførbare
- Når det gjelder antibiotika og kjemoterapeutika gjelder dette i denne sammenheng renseanlegg som har et stort påslipp direkte fra en farmasøytisk virksomhet

Plast, glass o.a. fremmedlegemer: Totalinnholdet av plast, glass eller metallbiter med partikkelstørrelse større enn 4 mm skal ikke utgjøre mer enn 0,5 vektprosent av totalt tørrstoffinnhold (gjødselvareforskriften).

Anleggseier skal gjennom sin internkontroll sikre og dokumentere at kravene i gjødselvareforskriften overholdes. I tillegg må anleggseier forholde seg til slammottakerens (som oftest en bondes) krav til slamkvalitet. I tillegg til slammottaker vil også matvareprodusenter og den vanlige forbruker kunne stille kvalitetskrav til slammet som benyttes på jordbruksområder. I slamsammenheng vil derfor anleggseiers krav til påslipp være styrt av bestemmelsene i gjødselvareforskriften i tillegg til kravene fra andre interessegrupper. Ofte vil kravene fra disse gruppene gå utover kravene i gjødselvareforskriften, som er å anse som minimumskrav.

### **3.6. Hvilke hovedgrupper av stoffer må det tas hensyn til ved påslipp til kommunalt avløpsnett?**

#### **3.6.1. Generelt**

Stoffer som det må tas spesielt hensyn til ved påslipp av industrielt avløpsvann til kommunalt avløpsnett, kan samles i følgende hovedkategorier:

- Tungmetaller
- Organiske forurensninger
- Olje og fett
- Øvrige parametere som organisk stoff, næringsstoffer, fysisk-kjemiske parametere
- Stoffer som kan medføre nitrifikasjonshemming (for avløpsrenseanlegg med biologisk nitrogenfjerning)

#### **3.6.2. Tungmetaller**

Kravet til innholdet av tungmetaller i industrielt avløpsvann stilles i første rekke av hensyn til slamkvaliteten. Normalt vil man kunne benytte de foreslåtte grenseverdiene i tabell 3.3 når man skal vurdere et påslipp mht. innhold av tungmetaller. Disse grenseverdiene baserer seg på den tidligere SFT-veiledningen TA-525, gjeldende praksis i store byer som Oslo, Stockholm og Göteborg, den danske veiledningen for påslipp av industrielt avløpsvann til kommunalt nett (se veiledningen) (lenke til <http://www.mst.dk/udgiv/Publikationer/2006/87-7052-055-0/pdf/87-7052-055-0.PDF>), samt den siste vurderingen som ble gjort av den svenske grenseverdilisten (Hellström et al., 2001).

Tabell 3.3 Foreslåtte grenseverdier for innhold av metaller i industrielt avløpsvann for å hindre negativ påvirkning av renseprosess og slamkvalitet

| Parameter  | Prøvetype | Benevning | Foreslått grenseverdi i påslipp |
|------------|-----------|-----------|---------------------------------|
| Kadmium    | D         | mg Cd/l   | 0,002                           |
| Bly        | D         | mg Pb/l   | 0,05                            |
| Kvikksølv  | D         | mg Hg/l   | 0,002                           |
| Krom total | D         | mg Cr/l   | 0,05                            |
| Nikkel     | D         | mg Ni/l   | 0,05                            |
| Kobber     | D         | mg Cu/l   | 0,2                             |
| Sink       | D         | mg Zn/l   | 0,5                             |
| Sølv       | D         | mg Ag/l   | 0,05                            |
| Cyanid     | S         | mg CN/l   | 0,5                             |

D: døgnprøve, S: stikkprøve

Av tungmetallene i tabell 3.3 inngår kadmium, kvikksølv, bly, kobber og krom på miljøvernmyndighetenes liste over prioriterte kjemikalier (Prioritetslisten) der utslippene skal reduseres vesentlig, senest innen 2010.

Ved små avløpsanlegg kan tungmetallinnholdet i et industrielt avløpsvann ha stor betydning for tungmetallkonsentrasjonen i slammet. I slike tilfeller er det viktig å kontrollere innvirkningen som påslippet vil ha på tungmetallinnholdet i slammet. Dette kan gjøres etter følgende prosedyre:

1. Fastlegg dimensjonerende tungmetallkonsentrasjon i påslippet, samt dimensjonerende vannføring (dvs. den høyeste døgntilførselen som kan forventes i påslippet fra virksomheten).
2. Beregn tilført tungmetallmengde fra påslippet i dimensjonerende døgn.
3. Fastlegg kritisk tungmetallkonsentrasjon i slammet, dvs. tungmetallkonsentrasjonen som ikke skal overskrides. Denne konsentrasjonen kan knyttes opp mot grenseverdiene i gjødselvarforskriften. Ved fastleggelse av kritisk tungmetallkonsentrasjon bør man legge inn en sikkerhetsfaktor for å ta høyde for evt. uforutsette tilførsler av tungmetaller. Dette kan for eksempel gjøres ved å formulere kravet slik: "Tungmetallkonsentrasjonen i ferdig behandlet slam skal ikke overskride 60 % av grenseverdiene for kvalitetsklasse II i gjødselvarforskriften".
4. Beregn kritisk tilførsel av tungmetaller til renseanlegget basert på årlig produksjon av ferdigbehandlet slam og forventet renseeffekt for de ulike tungmetallene i renseanlegget.
5. Beregn hvor stor andel som tilførselen fra påslippet utgjør av beregnet kritisk tilførsel av tungmetaller til renseanlegget.
6. Gjør en vurdering av økningen av tungmetallkonsentrasjon som følge av påslippet.

Etterfølgende eksempel illustrerer den foreslåtte prosedyren:

Et biologisk-kjemisk renseanlegg skal vurdere påslipp av industrielt avløpsvann fra en større virksomhet. Tilrenningen til renseanlegget er 500.000 m<sup>3</sup> pr. år. Totalt utgjør påslippet 50.000 m<sup>3</sup> pr. år, og største forventede døgntilførsel er 150 m<sup>3</sup>/døgn. Årlig slamproduksjon på renseanlegget er ca. 80 tonn TS, og det kan forventes at slamproduksjonen vil øke til ca. 88 tonn TS etter at påslippet er koblet til. Det er oppgitt at konsentrasjonen av tungmetaller i industriavløpsvannet er forholdsvis konstant. Tabell 3.4 viser beregningene som bør utføres:

Tabell 3.4 Eksempel på beregning av et industripåslipps innvirkning på tungmetallinnholdet i slam.

| Tungmetall | Dimensjonerende tungmetall-konsentrasjon i påslipp<br>(mg/l) | Tilførsel av tungmetall i dimensjonerende døgn<br>1)<br>(g/d) | Kritisk tungmetall-konsentrasjon i slam<br>C <sub>s</sub><br>2)<br>(mg/kg TS) | Forventet renseeffekt mht. tungmetaller i renseanlegget<br>R <sub>eff</sub><br>3)<br>(%) | Kritisk tilførsel av tungmetaller til renseanlegget<br>4)<br>(g/d) | Påslippets andel av total kritisk tilførsel<br>(%) |
|------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Kadmium    | 0,001                                                        | 0,15                                                          | 1,2                                                                           | 75                                                                                       | 0,39                                                               | 38,5                                               |
| Bly        | 0,03                                                         | 4,5                                                           | 48                                                                            | 80                                                                                       | 14,5                                                               | 31,0                                               |
| Kvikksølv  | 0,0005                                                       | 0,075                                                         | 1,8                                                                           | 60                                                                                       | 0,72                                                               | 10,4                                               |
| Krom total | 0,04                                                         | 6                                                             | 60                                                                            | 75                                                                                       | 19,3                                                               | 31,1                                               |
| Nikkel     | 0,01                                                         | 1,5                                                           | 30                                                                            | 30                                                                                       | 24,1                                                               | 6,2                                                |
| Kobber     | 0,15                                                         | 22,5                                                          | 390                                                                           | 80                                                                                       | 118                                                                | 19,1                                               |
| Sink       | 0,175                                                        | 26,25                                                         | 480                                                                           | 70                                                                                       | 165                                                                | 15,9                                               |

1) Dimensjonerende døgnvannføring for påslipp: 150 m<sup>3</sup>/d

2) 60% av grenseverdien for kvalitetsklasse II i gjødselveforskriften

3) Det foreligger et dårlig grunnlagsmateriale for å fastsette forventet renseeffekt for tungmetaller (se tabell 3.5 for rapporterte verdier som kan benyttes ved overslagsberegninger)

4) Kritisk tilførsel av tungmetaller er beregnet etter følgende formel

$$\text{Kritisk tilførsel av tungmetaller: } \left( \frac{C_s \cdot P_s}{(R_{\text{eff}}/100)} \right) / 365 \text{ (g/d)}$$

C<sub>s</sub>: Kritisk tungmetallkonsentrasjon i slam (mg/kg TS)

P<sub>s</sub>: Årlig slamproduksjon (tonn TS/år)

R<sub>eff</sub>: Forventet renseeffekt for tungmetaller (%)

Dimensjonerende tungmetallkonsentrasjon ligger lavere enn forslaget til grenseverdier som er vist i tabell 3.3. I dette tilfellet vil påslippet legge beslag på en forholdsvis stor andel av kritisk tilførsel for flere av tungmetallene. Dette gjelder særlig kadmium, bly og krom. Anleggseier må vurdere om dette er akseptabelt, eller om det må settes skjerpede krav til påslippet fra virksomheten. Det er rapportert lite data om forventet renseeffekt for tungmetaller i ulike typer renseanlegg. I tabell 3.5 er det vist eksempel på forventet renseeffekt for tungmetaller ved ulike renseprosesser. Disse verdiene baserer seg på erfaringstall fra norske renseanlegg.

Tabell 3.5 Eksempel på renseeffekter som kan forventes for ulike tungmetaller

|           | Mekanisk rensing<br>(sedimentering)<br><br>(%) | Kjemisk<br>og<br>Biologisk-<br>kjemisk rensing<br>(%) |            | Mekanisk rensing<br>(sedimentering)<br><br>(%) | Kjemisk<br>og<br>biologisk- kjemisk<br>rensing<br>(%) |
|-----------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Kadmium   | 40                                             | 75                                                    | Krom total | 60                                             | 75                                                    |
| Bly       | 60                                             | 80                                                    | Nikkel     | 20                                             | 30                                                    |
| Kvikksølv | -                                              | 60                                                    | Kobber     | 50                                             | 80                                                    |
|           |                                                |                                                       | Sink       | 50                                             | 70                                                    |

### 3.6.3. Organiske forurensninger

Det er et meget stort antall organiske forbindelser med ulike egenskaper som kan forekomme i industrielt avløpsvann. Det er de sentrale miljøvernmyndighetene som gjennom lover og forskrifter fastlegger hvilke tiltak som skal gjennomføres for å redusere/fjerne utslipp av prioriterte miljøgifter til miljøet. Disse bestemmelsene praktiseres i form av bruksforbud, bruksbegrensninger, krav til særskilte innsamlingsmetoder og utslippstillatelser for industrielt avløpsvann.

Avhengig av stoffenes egenskaper, type renseprosess og resipient (jord eller vann), vil de tilførte organiske forurensningene ha ulik skjebne i et kommunalt avløpsrenseanlegg. Om anlegget har biologisk eller kjemisk renseprosess er av stor betydning i denne sammenheng. Det er derfor svært vanskelig å oppgi generelle grenseverdier for organiske forurensninger i påslipp av industriavløpsvann til et kommunalt avløpssystem. Dette er spesielt komplisert som en følge av at det ikke er fastsatt grenseverdier for innhold av organiske forurensninger i slam. Som et ledd i praktisering av aktsomhetsplikten (jfr. kap. 3.5.2) anbefales det at anleggseier ved påslipp av industrielt avløpsvann bør sette krav om at stoffer eller stoffgrupper med følgende egenskaper ikke blir ført til kommunalt nett:

1. Stoffer som potensielt kan medføre uheldige skadevirkninger for mennesker.  
Stoffet er merket med en eller flere av følgende risikosetninger  
  
R 39 Fare for alvorlig varig helseskade  
R 40 Mulig fare for kreft  
R 45 Kan forårsake kreft  
R 46 Kan forårsake arvelige skader  
R 48 Alvorlig helsefare ved lengre tids påvirkning  
R 60 Kan skade forplantningsevnen  
R 61 Kan gi fosterskader  
R 62 Mulig fare for skade på forplantningsevnen  
R 63 Mulig fare for fosterskade  
R 64 Kan skade barn som får morsmelk
2. Stoffer som ikke er lett nedbrytbare i OECDs screeningtester (301 A-F) (OECD, 1993) og samtidig er karakterisert ved høy akutt giftighet over for vannlevende organismer (fisk, krepsdyr, alger) angitt ved  $L(E)C_{50} \leq 1 \text{ mg/l}$

3. Stoffer eller stoffgrupper som står på myndighetenes prioritetsliste, med mindre kildene er diffuse utslipp som bare produktreguleringer kan begrense (de fleste stoffene på prioritetslisten vil også tilfredsstille kriteriene i 1 og/eller 2).

Prioritetslisten er de norske miljøvernmyndigheters liste over spesielt helse- og miljøfarlige stoffer. Den nasjonale målsettingen er at utslipp av disse stoffene skal stanses eller reduseres vesentlig innen henholdsvis 2000, 2005 og 2010. Prioritetslisten omfatter i underkant av 30 stoffer eller stoffgrupper, både organiske forurensninger og tungmetaller. Ikke alle disse forbindelsene er like aktuelle når det gjelder tilførsler til kommunalt avløpsnett. I tabell 3.6 er det gitt en oversikt over noen av de organiske forbindelsene på prioritetslisten som med størst sannsynlighet vil kunne opptre i kommunalt avløpsvann. Tabellen gir et uttrykk for status pr. 1.5.2006. Det anbefales at anleggseiere holder seg oppdatert om endringer på prioritetslisten.

Stortingsmelding nr. 21 (2004-2005) inneholder generelle kriterier for stoffer som skal reduseres vesentlig innen 2010. Følgende kriterier gjelder for disse stoffene:

1. Lite nedbrytbare stoffer, hopper seg opp i levende organismer og som
  - a. har alvorlige langtidsvirkninger for helse, eller
  - b. er svært giftige i miljøet
2. Svært lite nedbrytbare stoffer som svært lett hopper seg opp i levende organismer (uten krav til kjente giftvirkninger)
3. Stoffer som
  - a. gjenfinnes i næringskjeden (for eksempel i morsmelk) i nivåer som kan representere en helse- eller miljørisiko, eller
  - b. gir tilsvarende grunn til bekymring, slik som hormonforstyrrende stoffer og tungmetaller
4. Andre organiske forurensninger som ikke kan plasseres under pkt. 1, 2 eller 3 ovenfor.

Før man kan avgjøre om og eventuelt i hvor store mengder kjemikaliet kan tas imot på renseanlegget, må det gjøres en vurdering basert på:

- Kjemikaliets egenskaper:
  - Giftighet
  - Bioakkumuleringspotensial
  - Bionedbrytbarhet
- Renseanleggets prosess:
  - Mekanisk
  - Biologisk
  - Kjemisk
  - Biologisk kjemisk rensing
- Behandlingsprosess for slam

SFT har utarbeidet en veiledning i Økotoksikologisk undersøkelse av industriavløp (SFT, 2000). I veiledningen (Del I og II) er det beskrevet hvordan avløpsvann kan testes. Denne veiledningen er i første rekke utarbeidet med tanke på utslipp av industrielt avløpsvann direkte til resipient, men den vil også gi en oversikt over ulike testmetoder.

Det er også utviklet testapparater som vil kunne kartlegge i hvilken grad ulike typer industrielt avløpsvann vil virke hemmende på biologiske renseprosesser. Fordelen med disse apparatene er at de gir svar i løpet av noen timer.

Tabell 3.6 De mest aktuelle organiske forurensningene på Prioritetslisten som vil kunne opptre i industrielt avløpsvann (status pr. 1.5. 2006)

| Forbindelse/gruppe                                                                           | Kilder/bruksområder                                                                                                                                                                                  | Nærmere beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Regulering                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nonylfenol og nonylfenoletoksilater</b><br><br><b>Oktylfenol og oktylfenoletoksilater</b> | Bilpleieprodukter og rengjøringsmidler                                                                                                                                                               | Nonylfenoler og oktylfenoler er meget giftige for vannlevende organismer. I tillegg er stoffene tungt nedbrytbare og kan bioakkumuleres i organismer. Stoffene har vist østrogenliknende effekter på fisk. Avløpsvann regnes som en av de største kildene til spredning av stoffene. Stoffene ble forbudt på de fleste bruksområder i Norge fra 2002.                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktforskriften kap. 2 Regulerte stoff eller stoffblandinger</li> </ul>                                                                                                                          |
| <b>Enkelte tensider</b>                                                                      | Bilpleiemidler                                                                                                                                                                                       | Tensider er overflateaktive stoffer som både er vann- og fettløselige. Disse egenskapene hjelper til å fjerne smuss, partikler og olje fra overflater og gjør tensider til viktige tilsetningsstoffer i vaske- og skyllemidler.<br>Tensider kan inndeles i gruppene anioniske tensider, ikke-ioniske tensider, kationiske tensider og amfotære tensider<br>Det er de kationiske tensidene som er omfattet av internasjonale avtaler, og som står på myndighetenes prioritetsliste. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oslo-Paris konvensjonen (OSPAR)</li> </ul>                                                                                                                                                          |
| <b>Bromerte flammehemmere</b>                                                                | Omlag 2/3 av den totale mengden bromerte flammehemmere brukes i plastkomponenter i elektriske og elektroniske produkter.<br>Ca. 10-12% av det totale forbruket benyttes ved produksjon av tekstiler. | Bromerte flammehemmere kan oppkonsentreres i næringskjeden og er påvist i levende organismer og i mormelk. Noen av stoffene har vist helse- og miljøskadelige effekter<br>Tetrabrombisfenol A (TBBPA) er den mest brukte bromerte flammehemmeren i Norge i dag                                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penta- og okta-BDE: Produktforskriften kap. 2</li> <li>• Regulerte stoff eller stoffblandinger</li> <li>• Avfallsforskriften kap. 11 Farlig avfall</li> <li>• Nordsjødeklarasjonen/OSPAR</li> </ul> |

| Forbindelse/gruppe                        | Kilder/bruksområder                                                                                                                                                                                                                      | Nærmere beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Regulering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ftalater (DEHP)</b>                    | Ftalater brukes hovedsakelig som mykgjørere i plast, og de finnes i mange produkter vi omgås daglig.<br>Utslipp til naturen skjer i første rekke fra virksomheter som bruker ftalater i produksjonen og fra ftalatholdige produkter.     | Stoffgruppen ftalater består av mange forskjellige stoffer. De mest vanlige er <ul style="list-style-type: none"> <li>• dietylheksylftalat (DEHP)</li> <li>• dibutylftalat (DBP)</li> <li>• butylbenzylftalat (BBP)</li> <li>• diisodekylftalat (DIDP)</li> <li>• diisononylftalat (DINP)</li> </ul> DEHP, BBP og DBP er klassifisert som reproduksjonsskadelige, siden de kan skade forplantningsevnen og gi fosterskader. Dette medfører at de skal merkes med farebetegnelse giftig. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktforskriften kap. 3 Regulererte produktgrupper</li> <li>• Forskrift om klassifisering, merking mv</li> <li>• OSPAR</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Muskxylen</b>                          | Syntetiske muskforbindelser brukes som lukststoff. Muskstoffer kan inngå i ulike rengjørings- og vaskemidler, tøyvaskemidler, kosmetikk, parfyme, bilvoks og gulv- og møbelpoleringsprodukter. Muskforbindelser produseres ikke i Norge. | Muskxylen er klassifisert som miljøskadelig dvs. at stoffet er meget giftig for vannlevende organismer og kan forårsake uønskede langtidsvirkninger i miljøet. Muskxylen er svært bioakkumulerende og lite nedbrytbart i miljøet. Stoffet er også klassifisert som kreftfremkallende (mulig fare for kreft).                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosmetikkforskriften</li> <li>• Nordsjødeklarasjonen/OSPAR</li> <li>• EU er i sluttfasen med å risikovurdere muskxylen og musketon. Tiltak for å redusere utslippene ytterligere i Norge planlegges</li> </ul>                                                                                                                                              |
| <b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b> | PAH finnes i steinkulltjære, kreosot, annen tjære, mineralolje og oljeprodukter. PAH-forbindelser dannes ved all ufullstendig forbrenning av organisk materiale.                                                                         | I miljøet finnes PAH-forbindelser hovedsakelig bundet til partikler. PAH-forbindelser brytes ned i varierende grad og kan bioakkumuleres. Benzo[a]pyren antas å være en av de mest helseskadelige forbindelsene. Benzo[a]pyren er klassifisert som kreftfremkallende, arvestoffskadelig og reproduksjonsskadelig.                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktforskriften kap. 2 Regulererte stoff eller stoffblandinger</li> <li>• Produktforskriften kap. 3 Regulererte produktgrupper</li> <li>• Krav til utforming av nye vedovner</li> <li>• Utslippstillatelser</li> <li>• Miljøgiftprotokoller under FNs økonomiske kommisjon for Europa (ECE-protokollen)</li> <li>• Nordsjødeklarasjonen/OSPAR</li> </ul> |



| Forbindelse/gruppe                                     | Kilder/bruksområder                                                                                                                                                                                                                                            | Nærmere beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Regulering                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PFOS-relaterte forbindelser (Perfluoroksydsyre)</b> | Brannslukningsskum blant annet på offshoreinstallasjoner. PFOS-holdig brannskum selges ikke lenger. Skumdemper ved forkromming i galvanobransjen. PFOS hindrer avdamping av seksverdig-krom. Etter bruk håndteres stoffet som farlig avfall.                   | PFOS er giftig ved gjentatt eksponering og har vist reproduksjonsskadelige effekter på pattedyr. Det foreligger også studier som tyder på at stoffet kan være kreftfremkallende. PFOS er giftig for vannlevende organismer og kan forårsake uønskede langtidsvirkninger i vannmiljøet.                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• OSPAR</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Tetrakloreten, Tetrakloretylen (PER)</b>            | PER brukes hovedsakelig til tekstilrensing. Forbruket av PER er sterkt redusert de siste årene. Reduksjonen er oppnådd ved at mange renserier har skiftet ut gamle PER-maskiner med nye lukkede maskiner, eller de har gått over til alternative rensemetoder. | PER er klassifisert som kreftfremkallende i kategori 3 "mulig fare for kreft". Stoffet kan påvirke det sentrale nervesystemet, føre til døsighet og svimmelhet, og irritere huden. Stoffet er også foreslått klassifisert som fosterskadelig. PER er giftig for vannlevende organismer og kan forårsake uønskede langtidsvirkninger i miljøet siden stoffet er tungt nedbrytbart. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forskrift om avgift på tetrakloreten (PER)</li> <li>• Nordsjødeklarasjonen</li> <li>• RÅDSDIREKTIV 1999/13/EF om begrensning av utslippene av flyktige organiske forbindelser som skyldes bruk av organiske løsemidler i visse virksomheter og anlegg</li> </ul> |

Stoffene/stoffgruppene i tabell 3.6 vil kunne opptre i industrielt avløpsvann, men også i sanitært avløpsvann og overvann. De fleste av forbindelsene er knyttet til diffuse tilførsler fra mange små kilder som følge av produktsammensetning og bruk av produktene, eller utlekking av komponentene fra "avfallsfasen". Disse tilførslene vil ikke anleggseier kunne regulere med spesifikke krav til påslipp. Anleggseier må imidlertid ha spesiell oppmerksomhet på disse forbindelsene ved tilknytning av virksomheter som benytter stoffene i sin produksjon (de fleste av stoffene er forbudt eller i ferd med å bli utfaset). Det samme gjelder ved tilførsler av avløpsvann fra områder der stoffene har blitt benyttet i produksjonen. Et eksempel er drenevann fra tidligere industriområder.

Foruten forbindelsene som er inkludert i tabell 3.6 inneholder prioritetslisten følgende organiske forbindelser/grupper av forbindelser som mindre sannsynlig vil bli tilført kommunalt avløpsnett:

- Polyklorete bifenyler (PCB)
- Høyklorete, kortkjedete parafiner
- Pentaklorfenol (PCP)
- 1,2 Dikloretan
- Dioksiner og furaner
- Heksaklorbenzen (HCB)
- Klorete alkylbenzener (KAB)
- Høyklorete, mellomkjedete parafiner

#### 3.6.4. Andre parametre det bør tas hensyn til

Olje og fett: Kravene til innhold av olje og fett stilles i første rekke av hensyn til ledningsnettet og renseanlegg. Utslipp av olje til kommunalt nett reguleres av bestemmelsene om oljeholdig avløpsvann i kapittel 15 i forurensningsforskriften.

Næringsstoffer og organisk stoff: Kravene stilles for at anleggenes kapasitet til transport og behandling ikke skal overskrides. For næringsstoffer og organisk stoff er det anleggets kapasitet til å ta imot og behandle som vil være avgjørende, og det må tas stilling til dette i hvert enkelt tilfelle.

Biologiske effekter: Kravene stilles for å beskytte renseanleggets biologiske rensetrinn (for eksempel nitrifikasjonstrinnet i et renseanlegg med biologisk nitrogenfjerning)

Tabell 3.7 Foreslåtte grenseverdier mht. påvirkning av ledningsnettet

| Parameter            | Prøvetype | Benevning | Ledningsnett/nitrifikasjon |
|----------------------|-----------|-----------|----------------------------|
| pH                   | M         | -         | 6 – 9,5                    |
| Temperatur           | M         | °C        | 45                         |
| Sulfat               | D         | mg/l      | 300                        |
| Magnesium            | D         | mg Mg/l   | 300                        |
| Ammonium             | D         | mg N/l    | 60                         |
| Fett (avskillbart)   | S         | mg/l      | 50                         |
| Olje ("mineralolje") | S         | mg/l      | 50                         |

M: momentanavlesning, D: døgnprøve, S: stikkprøve

Med "fett" menes i denne sammenheng fett og oljer av vegetabilsk eller animalsk opphav, for eksempel soyaolje, olivenolje, jordnøttolje, fett fra kjøttvarer etc. Eksempel på oljeprodukter av mineralsk opphav er ulike typer motorolje, bensin, fyringsolje.

*Tabell 3.8 Foreslåtte grenseverdier mht. påvirkning nitrifikasjonsprosess*

| <b>Parameter</b>                          | <b>Prøvetype</b> | <b>Benevning</b> | <b>Nitrifikasjon</b> |
|-------------------------------------------|------------------|------------------|----------------------|
| Nitrifikasjonshemming<br>20 % innblanding | D                | -                | 20 % hemming         |
| Nitrifikasjonshemming<br>40 % innblanding | D                | -                | 50 % hemming         |

M: momentanavlesning , D: døgnprøve, S: stikkprøve

Verdiene i tabell 3.7 og 3.8 er foreslåtte grenseverdier for påslipp av industrielt avløpsvann til kommunalt avløpsnett spesielt med hensyn til påvirkning av ledningsnettet og nitrifikasjonsprosessen i renseanlegg med biologisk nitrogenfjerning. Verdiene i tabellene er generelle verdier, og disse må vurderes opp mot utforming og funksjon av det aktuelle avløpsanlegget før verdiene benyttes.

## **4. Nødvendige opplysninger for vurdering av påslipp av industrielt avløpsvann til kommunalt nett**

### **4.1. Generelt**

Når anleggseier skal fastlegge kravene som skal stilles i forbindelse med påslipp av industrielt avløpsvann til kommunalt nett, er det en rekke opplysninger som må innhentes. I det etterfølgende gis en sammenstilling av de viktigste opplysningene som anleggseier trenger før krav til påslippet kan fastsettes.

### **4.2. Beskrivelse av produksjonsprosess**

Det må foreligge en beskrivelse av produksjonsprosessen (for eksempel flytskjema), samt en beskrivelse av hvilke del(er) av prosessen som genererer avløpsvann.

### **4.3. Nøkkeltall for produksjonen**

For å kunne etablere en sammenheng mellom produksjonsvolum og avløps- og forurensningsmengde, er det hensiktsmessig at virksomheten oppgir nøkkeltall for produksjonen der det er mulig. Som eksempel på nøkkeltall kan nevnes:

|                       |                                       |
|-----------------------|---------------------------------------|
| <i>Vaskeri:</i>       | <i>Vekt av vasket tøy pr. døgn</i>    |
| <i>Bilvaskanlegg:</i> | <i>Antall vaskede biler pr. døgn</i>  |
| <i>Meieri:</i>        | <i>Mottatt volum av melk pr. døgn</i> |

### **4.4. Oversikt over ulike avløpsstrømmer i virksomheten**

Det bør utarbeides en oversikt over de ulike avløpsstrømmene i virksomheten. Dette kan gjøres i form av en skisse som viser hvor de ulike avløpsstrømmene genereres. Skissen skal vise tilkoplingspunkter inne på virksomhetens område, samt tilknytningspunktet(ene) til kommunalt nett. På skissen bør det også legges inn "risikopunkter" der det ved uhell kan bli tilført uønskede stoffer til kommunalt avløpsnett (for eksempel sluk i produksjonslokaler, sluk i lagerlokaler etc.).

### **4.5. Karakterisering av avløpsvannet**

Virksomheten må kunne dokumentere sammensetningen av den totale avløpsstrømmen. På eksisterende virksomheter kan dette gjøres i form av en kartlegging av utslippene fra virksomheten. Kartleggingen bør dekke perioder med forventet høye utslipp. Type virksomhet vil avgjøre hvilke parametere som avløpsvannet bør karakteriseres med hensyn på. I de fleste tilfeller bør avløpsvannet karakteriseres for standardparametere for organisk stoff (BOF<sub>5</sub> og KOF), næringssalter (tot-P og tot-N) og suspendert stoff. I tillegg kommer parameterlisten som er angitt i tabell 3.3, 3.7 og 3.8, samt andre parametere som det vil være relevant å undersøke. Det må i hvert enkelt tilfelle gjøres en vurdering av hvilke parametere som bør inngå i karakteriseringen. Virksomheten skal bekoste karakteriseringen.

På nye virksomheter bør virksomheten kunne dokumentere sammensetningen av avløpsvannet ut fra kjennskap om produksjonsprosessen(e) og teoretiske beregninger. Det er viktig å etterprøve dette når påslippet er etablert.

#### **4.6. Utslippsmønster**

Det er viktig å få fastlagt utslippsmønsteret både når det gjelder volum og forurensningsmengde. Dette er spesielt viktig i små avløpssystem der påslippet av industrielt avløpsvann kan bli en dominerende del av tilrenningen til det kommunale avløpsrenseanlegget. Viktige spørsmål som bør klarlegges, er:

- Er det spesielle aktiviteter som utføres bare i starten eller på slutten av arbeidsdagen og som medfører at det genereres avløpsvann?
- Gjennomføres spesielle rengjøringsoperasjoner på slutten av arbeidsuka (fredag)?
- Hvor hyppig og når foregår evt. regenerering av ionebyttere og tilbakespyling av evt. filter?
- Er det spesielle stoffer (rengjøringsmidler, desinfeksjonskjemikalier) som kun benyttes ved de foran nevnte aktivitetene?
- Finnes det sluk i områder med fare for søl

Disse opplysningene er viktige for å kunne avgjøre om det må etableres utjevningsbasseng på virksomheten.

#### **4.7. Oversikt over forbruk av råvarer og hjelpestoffer**

Virksomheten må utarbeide en oversikt over råvarene som benyttes i produksjonen og som vil kunne føres til kommunalt avløpsnett. Dette gjelder både stoffer som vil inngå i det ordinære prosessavløpsvannet fra virksomheten, og stoffer som vil kunne tilføres avløpsnettet som følge av søl og uhell (f.eks. lekkasje fra råvarelager). Det samme gjelder for hjelpestoffer. Som eksempel på hjelpestoffer kan nevnes rengjøringsmidler, tilsetningsstoffer til kjøleanlegg, katalysatorer og oppløsningsmidler. Opplysningene som bør framskaffes for råvarer og hjelpestoffer, er:

- Navn på handelsvare/produkt
- Kjemisk sammensetning, CAS-nr for komponentene, datablad for komponentene
- Årlig forbruk
- Antatt prosentandel av årlig forbruk som føres til kommunalt avløpsnett, beregnet mengde i kg

Det må gjøres en vurdering av egenskapene til de ulike stoffene i forhold til kriteriene som er gitt i kapittel 3 mht. hvilke stoffer som ikke skal føres til kommunalt avløpsnett.

#### **4.8. Oversikt over tiltak for å hindre tilførsel til kommunalt avløpsnett ved uhell, ulykker etc.**

Erfaringer viser at tilførsler av store mengder uønskede stoffer til kommunalt avløpsnett ofte skjer i forbindelse med uhell (for eksempel svikt i stengeventiler, rør og tanker som springer lekk, etc.) samt i forbindelse med ulykker som branner og eksplosjoner. Når uhellet først er ute, kan mangel av fysiske sikringstiltak og fastlagte nødprosedyrer gjøre at det kommunale avløpsanlegget vil kunne bli påført stor skade. Når påslippet fra en virksomhet skal vurderes, er det derfor viktig å få en grundig oversikt over:

- Fysiske sikringstiltak i tilknytning til råvarelager som hindrer at spill og andre store utslipp (tanker som springer lekk) vil kunne føres til kommunalt avløpsnett

- Fysiske sikringstiltak i tilknytning til produksjonsprosessen som hindrer at råvarer eller ferdig produkt vil kunne føres til kommunalt nett ved uhell i produksjonsprosessen
- Skriftlige prosedyrer for hvordan man skal håndtere uhell og ulykker med tanke på å minimalisere utslippet av skadelige stoffer til kommunalt nett. Det er viktig at prosedyrene er utformet slik at både virksomhetens egne ansatte og evt. eksterne hjelpemannskaper (f.eks. brannvesen) får informasjon om hva som må gjøres for å hindre tilførsler til kommunalt avløpsnett i en krisesituasjon
- Virksomhetens system for avviksbehandling slik det er beskrevet i internkontroll-opplegget

Det har også vist seg at uønskede utslipp vil kunne skje i tilknytning til vedlikeholdsarbeider der eksternt personell med liten kjennskap til lokale avløpsforhold, er involvert. Det er derfor viktig at prosedyrene også dekker det som kan karakteriseres som ”normalt vedlikehold”.

Hvis nødvendige sikringstiltak med tanke på å hindre uønskede tilførsler til kommunalt avløpsnett ikke er tilfredsstillende, må virksomheten framlegge en forpliktende plan for å utbedre forholdene.

#### **4.9. Håndtering av farlig avfall**

Farlig avfall skal ikke føres til kommunalt avløpsnett og Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften) (Miljøverndepartementet, 2004) gir anvisninger for hvordan farlig avfall skal håndteres. Ved vurdering av påslipp til kommunalt avløpsnett er det viktig å få en oversikt over omfanget av farlig avfall som genereres i virksomheten, samt virksomhetens rutiner for håndtering av dette avfallet. Som generell informasjon om farlig avfall henvises til veileder om farlig avfall (SFT, 2004b).

#### **4.10. Utslippstillatelse fra statlig myndighet**

I hht. kapittel 15A i forurensningsforskriften er kommunen forurensningsmyndighet for kravene til påslipp til kommunalt avløpsnett som kommunen har fastsatt innenfor rammene som er satt i kapittel 15A. Forurensningsmyndigheten for virksomheten som helhet kan ligge hos fylkesmannen eller hos SFT. Når kommunen skal vurdere et påslipp fra en virksomhet, er det derfor viktig at en eventuell utslippstillatelse fra statlig myndighet blir gjennomgått for å kartlegge i hvilken grad kommunens behov for regulering av påslippet er ivaretatt i denne tillatelsen.

For nye virksomheter som skal ha utslippstillatelse fra statlig myndighet, er det viktig at kommune (anleggseier) og fylkesmannen/SFT koordinerer sine krav.

## **5. Anleggseiers regulering av påslipp fra virksomhet**

### **5.1. Bakgrunn**

Fram til ikrafttredelse av kapittel 15A i forurensningsforskriften, har anleggseier stilt krav til påslipp i påslippsavtaler som er inngått med virksomheten. Det er ikke alle kommuner/anleggseiere som har inngått påslippsavtaler med virksomheter som er knyttet til kommunalt nett, men særlig i større kommuner har dette vært vanlig. Som oftest er det også i utslippstillatelser fra statlig forurensningsmyndighet stilt krav om at det skal inngås påslippsavtale mellom anleggseier og virksomheten. Det varierer imidlertid i hvor stor grad dette kravet er fulgt opp. Som verktøy for regulering av et påslipp til kommunalt nett har påslippsavtalen imidlertid en del begrensninger:

- Påslippsavtalene er privatrettslige avtaler
- Det er uklart i hvilken grad slike avtaler kan kreves overfor allerede etablerte virksomheter
- Problemet er at kommunen står i en monopolstilling og at virksomheten som kontraktspart ikke har noen reell mulighet til å påvirke de alminnelige kontraktsvilkår. Tilsvarende er det rettslige grunnlaget for avtaleendring, kontroll og sanksjoner tvilsomt

Uansett om påslippet reguleres ved hjelp av enkeltvedtak eller tradisjonelle påslippsavtaler, må det aldri stilles krav til kvaliteten på avløpsvannet fra virksomheten, uten at det samtidig settes krav til hvordan kvaliteten skal kontrolleres. Kontrollen skal være entydig, den skal kunne utføres i praksis, og den skal tilpasses den enkelte virksomhet.

Erfaringen viser at det er av stor betydning å etablere en positiv dialog med virksomheten når det skal stilles krav til påslippet. Spesielt viktig er det å informere om årsaken til at det stilles krav til påslippet.

### **5.2. Prøvetaking**

Uttak av representative prøver er en forutsetning for en tilfredsstillende oppfølging av påslipp. Det er utarbeidet en rekke veiledninger i prøvetaking av avløpsvann, for eksempel NORVAR-rapport 82/1997 "Veileder for prøvetaking av avløpsvann" (Farestveit og Hoel, 1997) og "Wastewater Sampling for Process and Quality Control, Manual of Practice NO. OM-1" (Water Environment Federation, 1996).

Prøvetaking av avløpsvann er beskrevet i en egen norsk og internasjonal standard, NS-ISO 5667-10 Utgave 1, 2001 Vannundersøkelse - Prøvetaking - Del 10: Veiledning i prøvetaking av avløpsvann (ISO 5667-10:1992). SFT vil i løpet av 2006 utarbeide en veiledning i prøvetaking, konservering og analyse av tungmetaller og organiske miljøgifter i avløpsvann.

### **5.3. Regulering ved bruk av enkeltvedtak eller forskrift**

For å etablere et holdbart juridisk grunnlag, gir kapittel 15A i forurensningsforskriften kommunen hjemmel til i enkeltvedtak eller i forskrift å fastsette krav til påslipp av avløpsvann fra virksomhet til kommunalt avløpsnett. Påslippskravene skal, i henhold til § 2 i forurensningsloven, fastsettes ut ifra en samlet vurdering av helse, velferd, naturmiljøet, kostnader forbundet med tiltakene og økonomiske forhold. Kravene til påslipp skal begrunnes jfr. forvaltningslovens § 24, forhåndsvarsles jfr. forvaltningslovens § 176 og saksbehandles jfr. forvaltningslovens bestemmelser. Forvaltningslovens omgjøringsregler gjelder.

Kommunen kan fastsette påslippskrav som er strengere enn de som fremgår av virksomhetens konsesjon, dersom strengere krav er nødvendig for å sikre at:

1. avløpsanlegget kan overholde utslippskrav
2. avløpsanlegget og dertil hørende utstyr ikke skades
3. driften av avløpsanlegget med tilhørende slambehandling ikke vanskeliggjøres
4. avløpsslammet kan disponeres på en forsvarlig og miljømessig akseptabel måte
5. helsen til personalet som arbeider med avløpsnett og renseanlegg beskyttes

Virksomheten må forholde seg til det strengeste påslippskravet, uavhengig om kravet er gitt av kommunen eller statlig forurensningsmyndighet. Retningslinjer for behandling av påslipp til kommunalt nett i tråd med bestemmelsene i kapittel 15A i forurensningsforskriften blir gitt i forvaltningsveiledningen til del 4 av forurensningsforskriften (SFT, 2006b), og noen nærmere omtale av disse retningslinjene blir derfor ikke gitt i denne veiledningen. I forvaltningsveiledningens vedlegg A er det vist en mal for utforming av enkeltvedtak for påslipp.

#### **5.4. Regulering ved bruk av påslippsavtale**

Selv om det i forurensningsforskriften legges opp til at kommunen skal kunne regulere påslipp ved hjelp av enkeltvedtak eller lokal forskrift, kan det forventes at tradisjonelle påslippsavtaler fortsatt vil bli benyttet. En del anleggseiere mener at man ved bruk av påslippsavtaler oppnår den ønskede beskyttelse av personell, anlegg, behandlingsprosesser og slamkvalitet og at det ikke er noen grunn til å oppheve påslippsavtalene for så å fatte enkeltvedtak eller fastsette nye lokale forskrifter. Det er imidlertid viktig å være klar over påslippsavtalens begrensninger (se pkt 5.1 samt forvaltningsveiledningen til del 4 av forurensningsforskriften).

Erfaringsmessig varierer innholdet i en påslippsavtale fra kommune til kommune. Basert på gjennomgang av påslippsavtaler fra i alt 6 kommuner samt ett driftsassistansesamarbeid, inneholder påslippsavtalen normalt følgende hovedpunkter:

1. Formelle data om virksomheten  
Adresser, kontaktpersoner etc.
2. Tilknytning og basis for avtalen  
Dette punktet gir en oversikt over hvorfor kommunen inngår avtalen, eks. for å beskytte anlegg og ansatte, samt lovgrunnlaget som foreligger.
3. Prosessavløpets mengde og sammensetning  
I dette punktet angis hvilken type avløpsvann kommunen skal ta imot, samt hvor punktet(ene) for påslippet(ene) er lokalisert. I tillegg gis oversikter over mengder og krav til sammensetning.
4. Egenkontroll og rapportering  
Det gis nærmere anvisninger for måleprogrammet som virksomheten skal benytte. Det er vanlig at måleprogrammet skal forelegges kommunen for godkjenning. På samme måte settes det krav til virksomhetens rapportering til kommunen. Det settes også krav til utforming av målepunkter, samt at det skal føres driftsjournal for eventuelle interne renseenheter.



## 5. Kontroll

Det settes krav om at virksomheten skal ha innført internkontroll som sikrer at kravene i avtalen overholdes. Blant annet settes det ofte krav om at prøvetaking skal foregå i hht. norsk standard, samt at prøvene skal analyseres på akkreditert laboratorium. I noen avtaler er det et eget punkt som gjelder kommunens rett til kontroll, samt retten til å kreve framlagt den nødvendige dokumentasjon.

## 6. Farlig avfall

I dette punktet settes det krav om at alle avfallstyper som omfattes av avfallsforskriftens kapittel 11, skal håndteres i samsvar med denne og ikke tilføres avløpsnett, samt at håndtering av farlig avfall skal kunne dokumenteres.

## 7. Beredskap og forebyggende tiltak

Virksomheten pålegges å gjennomføre tiltak for å redusere risikoen for akutte utslipp til nettet, samt å etablere en tilfredsstillende beredskap hvis virksomheten representerer en risiko. Hvis det inntreffer akutte utslipp, blir virksomheten pålagt varslingsplikt.

## 8. Avtalebrudd

Dette punktet er ofte utformet som følger:

Dersom virksomheten ikke overholder begrensningene i henhold til kravene om mengde og sammensetning, vil ett eller flere tiltak bli iverksatt:

- o Forurensningsmyndighetene representert med fylkesmannen og/eller SFT blir varslet
- o Som følge av grove avtalebrudd kan kommunen trekke avtalen tilbake. Dersom avtalen med kommunen er et vilkår for virksomhetens konsesjon, vil dette innebære at virksomheten mister konsesjonen
- o Ved grove brudd vil forholdet bli anmeldt i henhold til brudd på forurensningsloven

Virksomheten er ansvarlig for skade eller ulempe som med forsett eller uaktsomhet påføres kommunens avløpsanlegg og/eller personell. Virksomheten svarer også for skade eller ulempe som personer som benytter virksomhetens sanitærinstallasjoner, påfører kommunen. Dette gjelder også skader som påføres tredjemanns eiendom.

## 9. Tilleggsgebyr

I dette punktet gis anvisninger for hvordan et evt. tilleggsgebyr skal beregnes (beregning av tilleggsgebyr er beskrevet i kapittel 7 i denne veiledningen).

## 10. Avtaleperiode

Avtaleperiodens lengde og bestemmelser for oppsigelse av avtalen.

## 11. Taushetsplikt

I avtaler som inneholder bestemmelser om taushetsplikt, er dette punktet ofte utformet som følger:

Kommunens ansatte er pålagt taushetsplikt i samsvar med § 13 i forvaltningsloven. Dette gjelder blant annet forhold av konkurransemessig betydning for virksomheten.

## 12. Tvister

Eventuelle tvister om fortolkninger av avtalen avgjøres normalt i henhold til tvistemålslovens kapittel 32.

Det foreligger ikke noen fast mal for oppsettet av en påslippsavtale. Kontakt med kommuner som har erfaring med bruk av påslippsavtaler (nærmere beskrivelse av avtaletekst og erfaringer), vil kunne formidles av NORVAR, [www.norvar.no](http://www.norvar.no).

## 6. Utslipp fra industri og næringsvirksomhet

### 6.1. Generelt

I det etterfølgende er det gitt en kortfattet beskrivelse av avløpsvannet fra de mest vanlige industri- og næringsvirksomheter som er knyttet til kommunalt nett. Det er også gitt en oversikt over driftsproblemer som kan oppstå på det kommunale avløpsrenseanlegget, samt aktuelle tiltak i virksomheten og renseanlegget.

I denne sammenheng betyr "avløpsvann", industrielt avløpsvann, dvs. avløpsvann som blir generert som en del av, eller i tilknytning til produksjonsprosessen. Overvann fra gater og plasser inne på virksomhetens område inngår ikke i definisjonen av avløpsvann i denne sammenheng.

### 6.2. Avløpsvann fra meierier

*Avløpsvann:*

I meieribedrifter foredles melk til en rekke produkter, eksempelvis: konsummelk, kulturmilk, fløte, smør, ost eller tørrmelk.

Meieriavløpsvannet inneholder lett nedbrytbart organisk stoff. Avløpsvannet produseres ved ulike vaskeprosesser eller som spill i produksjonslinjen. Det organiske stoffet består i første rekke av proteiner, melkesukker og fett. Bruk av ulike typer vaskemiddel medfører at vannets pH varierer mellom 2 og 12, men alkalisk vann dominerer normalt.

*Mulige driftsproblemer i transportsystem og renseanlegg:*

| <b>Organisk overbelastning av biologisk rensetrinn, dvs. tilførselen av lett nedbrytbart organisk stoff er høyere enn det renseanlegget er dimensjonert for.</b> |                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiltak på virksomheten:                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"><li>• Døgnutjevning med eventuell biologisk forbehandling</li><li>• Gjennomgang av produksjonsprosessen med tanke på å minimalisere utslipp og spill</li></ul> |
| Tiltak på renseanlegget:                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Biologisk forbehandling</li><li>• Forfelling</li><li>• Økning av biologisk rensekapasitet</li></ul>                                                      |

| <b>Tilførselen av løst organisk stoff er høyere enn det kjemiske renseanlegget kan ta imot, slik at kjemikalieforbruket øker og renseeffekten reduseres.</b> |                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiltak på virksomheten:                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Biologisk forbehandling</li><li>• Gjennomgang av produksjonsprosessen med tanke på å minimalisere utslipp og spill</li></ul> |
| Tiltak på renseanlegget:                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Biologisk forbehandling</li><li>• Bruk av alternative fellingskjemikalier</li></ul>                                          |

| <b>Problemer med fettansamlinger i transportsystem og renseanlegg.</b> |                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiltak på virksomheten:                                                | <ul style="list-style-type: none"><li>• Bygging av fettavskiller samt etablering av tilfredsstillende tømmerutiner for denne</li></ul> |

| <b>Ekstreme pH-variasjoner som forstyrrer biologiske og kjemiske renseprosesser.</b> |                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiltak på virksomheten:                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Undersøke årsakene til de store pH svingningene, samt eliminere disse i størst mulig grad med utjevning og fordrøyning</li> <li>• pH-justering</li> </ul> |
| Tiltak på renseanlegget:                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pH-justering</li> </ul>                                                                                                                                   |

### 6.3. Avløpsvann fra slakterier

#### *Avløpsvann:*

Avløpet består av en blanding av urin og gjødsel fra vask av transportutstyr, og blod og fett fra rengjøring av slakt. Utslipp av blod og gjødsel skal forhindres i størst mulig grad.

*Mulige driftsproblemer i transportsystem og renseanlegg:*

| <b>Organisk overbelastning av biologisk rensetrinn, dvs. tilførselen av lett nedbrytbart organisk stoff er høyere enn det renseanlegget er dimensjonert for.</b> |                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiltak på virksomheten:                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Døgnutjevning med eventuell biologisk forbehandling</li> <li>• Gjennomgang av produksjonsprosessen med tanke på å minimalisere utslipp og spill</li> </ul> |
| Tiltak på renseanlegget:                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologisk forbehandling</li> <li>• Forfelling</li> <li>• Økning av biologisk rensekapasitet</li> </ul>                                                     |

| <b>Tilførselen av løst organisk stoff er høyere enn det kjemiske renseanlegget kan ta imot, slik at kjemikalieforbruket øker og renseeffekten reduseres.</b> |                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiltak på virksomheten:                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologisk forbehandling</li> <li>• Gjennomgang av produksjonsprosessen med tanke på å minimalisere utslipp og spill</li> </ul> |
| Tiltak på renseanlegget:                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologisk forbehandling</li> <li>• Bruk av alternative fellingskjemikalier</li> </ul>                                          |

| <b>Problemer med flyteslam og fettansamlinger i transportsystem og renseanlegg.</b> |                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiltak på virksomheten:                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bygging av fettavskiller, samt etablering av tilfredsstillende tømmerutiner for denne</li> <li>• Siling</li> </ul> |

| <b>Ekstreme pH-variasjoner som forstyrrer biologiske og kjemiske renseprosesser.</b> |                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiltak på virksomheten:                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Undersøke årsakene til de store pH svingningene, samt eliminere disse i størst mulig grad med utjevning og fordrøyning</li> <li>• pH-justering</li> </ul> |
| Tiltak på renseanlegget:                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pH-justering</li> </ul>                                                                                                                                   |

Avløpsvann fra slakterier som slakter eller tilvirker marine arter fra akvakulturanlegg og havbeite, skal desinfiseres jf forskrift av 30. august 2002 nr. 941 om slakterier og tilvirkingsanlegg for akvatiske dyr fra akvakulturanlegg og havbeite (slakteriforskriften) (Fiskeri- og kystdepartementet, 2002). Det anbefales at Mattilsynet ([www.mattilsynet.no](http://www.mattilsynet.no)) konsulteres når det vurderes påslipp fra denne typen virksomheter.

#### **6.4. Avløpsvann fra konserverindustrien**

##### *Avløpsvann:*

Bearbeiding av frukt, bær, grønnsaker og rotfrukter innebærer vasking, tørking, rensing, skrelling, blanchering (kortvarig oppvarmning til minst 42°C), koking, sterilisering og konservering. Skrelling og blanchering bidrar med store mengder løst organisk materiale. Avløpsvannet kan også ha høy temperatur.

*Mulige driftsproblemer i transportsystem og renseanlegg:*

| <b>Organisk overbelastning av biologisk rensetrinn, dvs. tilførselen av lett nedbrytbart organisk stoff er høyere enn det renseanlegget er dimensjonert for.</b> |                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiltak på virksomheten:                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologisk forbehandling</li> <li>• Døgnutjevning</li> </ul>                                            |
| Tiltak på renseanlegget:                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologisk forbehandling</li> <li>• Forfelling</li> <li>• Økning av biologisk rensekapasitet</li> </ul> |

| <b>Tilførselen av løst organisk stoff er høyere enn det kjemiske renseanlegget kan ta imot, slik at kjemikalieforbruket øker og renseeffekten reduseres.</b> |                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiltak på virksomheten:                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologisk forbehandling</li> <li>• Gjennomgang av produksjonsprosessen med tanke på å minimalisere utslipp og spill</li> </ul> |
| Tiltak på renseanlegget:                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologisk forbehandling</li> <li>• Bruk av alternative fellingskjemikalier</li> </ul>                                          |

| <b>Flyteslamdannelse i transportsystem og renseanlegg.</b> |                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiltak på virksomheten:                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siling av industriavløpet før utslipp til kommunalt nett, evt. bruk av slamavskiller</li> <li>• Gjennomgang av produksjonsprosessen med tanke på å minimalisere utslipp og spill</li> </ul> |

**Høy alkalitet som fører til et økt forbruk av fellingskjemikalier og en økt slamproduksjon.**

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiltak på virksomheten: | <ul style="list-style-type: none"><li>• Gjennomgang av produksjonsprosessen for om mulig å minimalisere pH svingningene. Alle aktuelle produksjons- og rengjøringsprosesser må gjennomgås</li><li>• Døgnutjevning</li><li>• pH-justering</li></ul> |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Høy temperatur på industriavløpet kan forstyrre sedimenteringsprosessene på renseanlegget.**

|                         |                                                                                                       |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiltak på virksomheten: | <ul style="list-style-type: none"><li>• Avkjøling av avløpet før utslipp til kommunalt nett</li></ul> |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Hemming av biologiske renseprosesser som følge av bruk av desinfiserende vaskemidler.**

|                         |                                                                                                                                                            |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiltak på virksomheten: | <ul style="list-style-type: none"><li>• Skifte til andre vaskemidler, eventuelt andre doseringer av vaskemidler</li><li>• Utjevning av vaskevann</li></ul> |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**6.5. Avløpsvann fra restauranter, storkjøkken, gatekjøkken, kolonialbutikker med grill etc.***Avløpsvann:*

Denne type virksomhet har som regel et avløpsvann med et høyt innhold av fett og lett nedbrytbart organisk stoff. Mange større kolonialbutikker har presser for volumreduksjon av frukt og grønnsaker som går ut på dato. Dette medfører at avløpsvannet får et høyt innhold av organisk stoff og kan inneholde materiale som sedimenterer i ledningsnettet.

*Mulige driftsproblemer i transportsystem og renseanlegg:*

**Gjentetting av ledningsnett, fettavsetninger i pumpestasjoner.**

|                         |                                                                                                                                |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiltak på virksomheten: | <ul style="list-style-type: none"><li>• Bedret fettavskilling</li><li>• Oppfølging av tømmerutiner for fettavskiller</li></ul> |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Gjentetting av ledningsnett, tilførsel av lett nedbrytbart organisk stoff fra presser**

|                         |                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiltak på virksomheten: | <ul style="list-style-type: none"><li>• Bruk av sil evt. slamavskiller</li><li>• Det må vurderes om avløpssystemet (spesielt renseanlegget) har kapasitet til å ta imot avløpsvann fra denne typen installasjoner</li></ul> |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

For dimensjonering og drift av fettavskillere henvises til NORVAR prosjektrapport 65/1996, Forslag til veileder for fettavskillere til kommunalt avløpsnett (Jacobsen, 1996), samt NS-EN 1825-1 Fettutskillere - Del 1: Prinsipper for utførelse, ytelse og prøving, merking og kvalitetskontroll og NS-EN 1825-2 Fettutskillere - Del 2: Valg av nominell størrelse, installasjon, drift og vedlikehold.

## 6.6. Avløpsvann fra bryggerier og mineralvannfabrikker

### Avløpsvann:

Avløpsvannet kan inneholde store mengder organisk stoff. Vasking av flasker og produksjonsutstyr kan medføre utslipp av avløpsvann med både høy og lav pH.

*Mulige driftsproblemer i transportsystem og renseanlegg:*

| <b>pH svingninger som medfører driftsproblemer.</b> |                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiltak på virksomheten:                             | <ul style="list-style-type: none"><li>• Resirkulering av vaskevann</li><li>• pH-justering</li></ul> |

| <b>Organisk overbelastning av biologisk rensetrinn, dvs. tilførselen av lett nedbrytbart organisk stoff er høyere enn det renseanlegget er dimensjonert for.</b> |                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiltak på virksomheten:                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"><li>• Døgnutjevning med eventuell biologisk forbehandling</li><li>• Gjennomgang av produksjonsprosessen med tanke på å minimalisere utslipp og spill</li></ul> |
| Tiltak på renseanlegget:                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Biologisk forbehandling</li><li>• Forfelling</li><li>• Økning av biologisk rensekapasitet</li></ul>                                                      |

| <b>Tilførselen av løst organisk stoff er høyere enn det kjemiske renseanlegget kan ta imot, slik at kjemikalieforbruket øker og renseeffekten reduseres.</b> |                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiltak på virksomheten:                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Biologisk forbehandling</li><li>• Gjennomgang av produksjonsprosessen med tanke på å minimalisere utslipp og spill</li></ul> |
| Tiltak på renseanlegget:                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Biologisk forbehandling</li><li>• Bruk av alternative fellingskjemikalier</li></ul>                                          |

## 6.7. Andre typer næringsmiddelavløp

### Avløpsvann:

Iskremfabrikker, bakerier, margarinfabrikker og sjokoladefabrikker har et avløpsvann med høyt innhold av lett nedbrytbart organisk stoff og fett. Disse virksomhetene kan derfor forårsake de samme problemene som er beskrevet for meierier og slakterier.

## 6.8. Avløpsvann fra vaskerier

### Avløpsvann:

Avløpsvann fra vaskerier har ofte pH-verdi høyere enn 9, samt høyt innhold av lett nedbrytbart organisk stoff og høy temperatur. I tillegg har det ofte et høyt innhold av trådformige fibre. Bruk av vaske- og skyllemiddel, samt bleking og desinfisering med natriumhypokloritt, kan føre til at avløpsvannet blir giftig og nitrifikasjonshemmende. Vask av arbeidstøy kan medføre tilførsel av tungmetaller.

*Mulige driftsproblemer i transportsystem og renseanlegg:*

|                                                                                                                           |                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Påvekst av fibre på roterende komponenter (hurtigomrørere, flokkulatorer).</b>                                         |                                                                                                                      |
| Tiltak på virksomheten:                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siling av industriavløpet før utslipp til kommunalt nett</li> </ul>         |
| <b>Forstyrrelse av sedimenteringsprosessene som følge av utslipp av varmt vann og/eller hydrauliske støtbelastninger.</b> |                                                                                                                      |
| Tiltak på virksomheten:                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Døgnutjevning, evt. i kombinasjon med kjøling av industriavløpet</li> </ul> |
| <b>Driftsforstyrrelser i den kjemiske fellingsprosessen som følge av store variasjoner i industriavløpets pH.</b>         |                                                                                                                      |
| Tiltak på virksomheten:                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Døgnutjevning og pH-justering</li> </ul>                                    |
| Tiltak på renseanlegget:                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pH-justering</li> </ul>                                                     |
| <b>Driftsforstyrrelser i den kjemiske fellingsprosessen som følge av tilførsel av overflateaktive stoffer</b>             |                                                                                                                      |
| Tiltak på virksomheten:                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bytte til alternative vaske- og skyllemidler</li> </ul>                     |
| <b>Nitrifikasjonshemming ved utslipp til kommunalt renseanlegg med biologisk nitrogenfjerning.</b>                        |                                                                                                                      |
| Tiltak på virksomheten:                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bytte til alternative vaske-, skylle- og blekemidler</li> </ul>             |

## 6.9. Avløpsvann fra tekstilindustrien

*Avløpsvann:*

Avløpsvann fra denne type industri inneholder smuss fra fiber og rester av ulike kjemikalier fra vaske-, bleke- og fargeprosesser. Avløpsvannets sammensetning varierer med hvilken råvare som benyttes.

*Mulige driftsproblemer i transportsystem og renseanlegg:*

|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Hemming av biologiske renseprosesser som følge av utslipp av løse- og vaskemidler, evt. tungmetaller.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Tiltak på virksomheten:                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gjennomgang av produksjonsprosessen for å eliminere utslippet av skadelige komponenter</li> </ul>                                                                                                                                                  |
| <b>Forstyrrelse av fellingsprosessen på kjemiske renseanlegg.</b>                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Tiltak på virksomheten:                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pH-justering eventuelt i kombinasjon med døgnutjevning</li> <li>• Hvis tilførselen er forårsaket av overflateaktive stoffer, må disse erstattes med andre produkter som ikke forstyrrer renseprosessen og som er miljømessig akseptable</li> </ul> |
| Tiltak på renseanlegget:                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pH-justering</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                            |



|                                                                                   |                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Påvekst av fibre på roterende komponenter (hurtigomrørere, flokkulatorer).</b> |                                                                                                            |
| Tiltak på virksomheten:                                                           | <ul style="list-style-type: none"><li>• Siling av industriavløpet før utslipp til kommunalt nett</li></ul> |



### 6.10. Avløpsvann fra metallbearbeidende industri (galvanoindustrien)

#### *Avløpsvann:*

Den overflatebearbeidende industrien benytter produksjonsprosesser som kan deles inn i 5 hovedgrupper:

- mekaniske, fysikalske, kjemiske og elektrolytiske operasjoner, samt emaljering

Det er i særlig grad de kjemiske og elektrolytiske operasjonene som er av interesse med hensyn på utslipp til kommunalt nett. Til kjemiske operasjoner regnes avfetting, beising, fosfatering, kromatering og herding. Elektrolytisk overflatebehandling innebærer at et metall felles ut på overflaten av et annet ved at strøm får passere en galvanisk celle som inneholder det metall-ion som skal felles ut.

Avløpet fra denne type industri består av skyllevann og brukte behandlingsbad.

*Mulige driftsproblemer i transportsystem og renseanlegg:*

|                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tungmetaller og cyanid kan føre til forgiftning av biologiske renseprosesser (inkl. nitrifikasjonshemming) og forgiftning av råtnetanker.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Metallinnholdet i slammet øker.</b>                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Høye eller lave pH-verdier kan medføre problemer både for biologiske og kjemiske rensemetoder.</b>                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Utslipp av syrer og sulfat kan føre til korrosjon på betongkonstruksjoner, særlig i transportsystemet.</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Tiltak på virksomheten:                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"><li>• Separat behandling av avløpsvann før utslipp til kommunalt nett er en <u>nødvendighet</u></li><li>• Lukket prosess som eliminerer utslipp</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Tiltak på renseanlegget:                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• For et kommunalt renseanlegg er det særlig tungmetallinnholdet som har betydning ved tilknytning av galvanoindustriens avløpsvann. Bruk av slam fra kommunale avløpsrenseanlegg i jordbruket er i første rekke regulert av tungmetallinnholdet i slammet. Selv om avløpsvannet fra en virksomhet gjennomgår en tilfredsstillende rensing, vil utslippet kunne medføre en økning av tungmetallinnholdet i slammet. Når et eventuelt mottak av denne type avløpsvann skal vurderes, må også de andre kildene for tungmetaller tas med i beregningen (se kap. 3.6.2)</li></ul> |

### 6.11. Avløpsvann fra produksjon av komponenter til dataindustrien

#### Avløpsvann:

Ved produksjon av trykte kretser medfører etsing og påføring av metallbelegg at avløpsvannet får et høyt innhold av tungmetaller, i første rekke kobber. Det største bidraget kommer fra etsebad. Hvis etsebadene blir behandlet for å gjenvinne kobber, er det bare skyllevannet som ledes til avløpet. Også dette vannet kan ha et høyt kobberinnhold.

*Mulige driftsproblemer i transportsystem og renseanlegg:*

|                                                                                                                                                    |                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tungmetaller kan føre til forgiftning av biologiske renseprosesser (inkl. nitrifikasjonshemming).</b><br><b>Metallinnholdet i slammet øker.</b> |                                                                                                                                          |
| Tiltak på virksomheten:                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"><li>• Avløpsvannet må renses separat før utslipp til kommunalt nett</li></ul>                          |
| Tiltak på renseanlegget:                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"><li>• Samme vurdering må gjøres som beskrevet for galvanotekniske virksomheter, se kap. 6.10</li></ul> |

### 6.12. Avløpsvann fra fotolaboratorier og røntgenlaboratorier

#### Avløpsvann:

I fremkallingsprosessen for film benyttes mange forskjellige kjemikalier (sølvforbindelser, ferrocyanider, EDTA, ammoniumforbindelser, hydrokinon etc.). Denne typen avløpsvann reguleres av §15 A-5 i forurensningsforskriften og fylkesmannen er forurensningsmyndighet. De fleste kjemikaliene som benyttes, skal disponeres i hht. bestemmelsene om farlig avfall. Det er ikke tillatt å slippe ut fotokjemikalier som blekefiks, fiks og blekebad til avløpet. Med skyllevann menes alle utslipp som inneholder sølv. Før påslipp må skyllevannet avsølves slik at konsentrasjonen av sølv ikke overstiger 0,1 mg Ag/l. Det er forbudt å fortynne avløpsvannet for ikke å overskride denne grenseverdien. Kommunen kan eventuelt formulere strengere krav før påslipp til kommunalt nett. Innføring av digital fototeknikk gjør at utslippet av denne typen avløpsvann vil avta sterkt.

*Mulige driftsproblemer i transportsystem og renseanlegg:*

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mange av komponentene i fremkallingsvæskene virker hemmende på aktiviteten (inkl. nitrifisering) i et biologisk renseanlegg.</b><br><b>Hudskader og allergiske reaksjoner hos driftspersonalet kan opptre.</b><br><b>Betongkorrosjon pga. høyt sulfatinnhold kan opptre i transportsystem og renseanlegg.</b> |                                                                                                                                                           |
| Tiltak på virksomheten:                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"><li>• Oppsamling av kjemikalier og disponering som farlig avfall</li><li>• Gjenvinning av sølv fra skyllevann</li></ul> |

### 6.13. Avløpsvann fra grafisk industri

#### *Avløpsvann:*

Ved en rekke små virksomheter produseres trykkplater. Ofte skjer dette i kombinasjon med fotografisk virksomhet. Den fotografiske virksomheten produserer samme type avløpsvann som fotolaboratorier.

Ved offsettrykk benyttes plastbelagte plater. I en skylleprosess produseres avløpsvann som inneholder organiske løsningsmidler og andre organiske forbindelser som er giftige. Det henvises til §15A-5 i forurensningsforskriften.

Driftsproblemer og tiltak på virksomheten er som for fotolaboratorier.

### 6.14. Avløpsvann fra mekaniske verksteder

#### *Avløpsvann:*

Denne gruppen inneholder mange ulike typer virksomheter, både når det gjelder størrelse og produktspekter. Felles for virksomhetene er imidlertid at olje, fett, løsningsmidler, lakk og maling er viktige komponenter i produksjonen. På enkelte virksomheter blir også ulike typer beisebad benyttet. En stor del av avfallsproduktene ved denne type industri går inn under forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften)(Miljøverndepartementet, 2004) og skal derfor ikke føres til kommunalt nett. Prosessvann som tilføres kommunalt nett, er først og fremst forskjellige typer skyllevann.

*Mulige driftsproblemer i transportsystem og renseanlegg:*

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Olje og fett fører til flyteslamdannelse.</b><br><b>Løsningsmidler kan medføre eksplosjonsfare i transportsystem og renseanlegg.</b><br><b>Slamsvelling kan opptre i biologiske rensetrinn.</b><br><b>Høye konsentrasjoner av tungmetaller kan forekomme i slammet.</b><br><b>Et eventuelt tungmetallinnhold i avløpet kan ha negativ innvirkning på et biologisk rensetrinn.</b><br><b>Problemer med den kjemiske fellingen.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Tiltak på virksomheten:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"><li>• Olje- og fettavskiller med alarm</li><li>• Emulgerte oljer må behandles</li><li>• Det må etableres effektive rutiner som sikrer at alt farlig avfall blir håndtert og disponert i hht. kapittel 11 i avfallsforskriften</li><li>• Alle tanker hvor det oppbevares kjemikalier som ikke skal slippes til kommunalt avløpsnett, må sikres mot lekkasjer (katastrofebasseng etc.)</li></ul> |

**6.15. Avløpsvann fra bensinstasjoner, vaskehaller for kjøretøy, motorverksteder, bussterminaler, verksteder og klargjøringshaller for kjøretøyer og anlegg for understellsbehandling**

**Avløpsvann:**

Olje, fett, løsningsmidler og bensin kan skape de samme problemer i ledningsnett og renseanlegg som beskrevet for mekaniske verksteder. Det gjøres spesielt oppmerksom på eksplosjonsfaren som følge av bensinutslipp. Kapittel 15 i forurensningsforskriften regulerer denne typen avløpsvann, og kommunen er forurensningsmyndighet. I hht. § 15-7 i forurensningsforskriften skal oljeholdig avløpsvann ikke inneholde mer enn 50 mg olje/l før utslipp (evt. påslipp til kommunalt nett). Kommunen kan evt. fastsette strengere krav i lokal forskrift hvis dette er nødvendig ut fra forurensningsmessige forhold.

Standardkravet som stilles, er et rent funksjonskrav, dvs. det stilles ikke krav om installasjon av oljeutskiller, men at avløpsvannet skal passere sandfang eller lignende renseinnretning. Kontroll/dokumentasjon av utslippet blir derfor svært viktig. Dette krever at det etableres et tilfredsstillende prøvetakingspunkt.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Olje fører til beleggdannelse på alle overflater som er i kontakt med avløpsvannet.</b><br><b>Løsningsmidler kan medføre eksplosjonsfare i transportsystem og renseanlegg.</b><br><b>Slamsvelling kan opptre i biologiske rensetrinn.</b><br><b>Høye konsentrasjoner av tungmetaller kan forekomme i slammet.</b><br><b>Et eventuelt tungmetallinnhold i avløpet kan ha negativ innvirkning på et biologisk rensetrinn.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Tiltak på virksomheten:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Installasjon av oljeutskiller eller tilsvarende renseinnretning som er riktig dimensjonert og utformet for både avløpsvannets mengde og sammensetning</li><li>• Emulgerte oljer må behandles</li><li>• Katastrofebassenger må eventuelt bygges</li><li>• Alle tanker hvor det oppbevares kjemikalier som ikke skal slippes til kommunalt avløpsnett, må sikres mot lekkasjer (katastrofebasseng etc.)</li><li>• Rutinene for innkjøp og bruk av vaskemidler gjennomgås for å sikre at det benyttes produkter som ikke medfører nedsatt effekt av oljeutskiller, eller driftsproblemer på renseanlegget</li></ul> |
| Tiltak på renseanlegget:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Beredskapsopplegg for fjerning av olje ved store utslipp</li><li>• Bruk av bærbart måleutstyr for registrering av eksplosjonsfare i ledningsanlegg og renseanlegg</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

Erfaringen viser at oljeutskillerens effektivitet er svært avhengig av hydraulisk belastning og avløpsvannets sammensetning, dvs. hvilke stoffer som foreligger i avløpsvannet sammen med oljekomponentene. NORVAR har besluttet å utarbeide en separat veiledning om oljeutskillere der vurdering av avløpsvannets sammensetning, dimensjonering, utforming og drift vil være viktige tema. Det henvises derfor til denne veiledningen.

## 6.16. Avløpsvann fra malings- og lakkindustri

### Avløpsvann:

Malingsprodusenter skal i størst mulig grad ha lukkede prosesser. Enkelte produsenter samler opp alt prosessvann for deponering. Skyllvann fra vask av utstyr skal renses før utslipp til kommunalt ledningsnett. For øvrig henvises det til avfallsforskriftens kapittel 11.

*Mulige driftsproblemer i transportsystem og renseanlegg:*

|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Løsningsmidler kan medføre eksplosjons- og forgiftningsfare.</b><br><b>Høye konsentrasjoner av tungmetaller kan forekomme i slammet.</b><br><b>Høy pH og tungmetaller kan påvirke renseprosessen.</b><br><b>Prosessavløpsvannet kan være giftig og nitrifikasjonshemmende.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Tiltak på virksomheten:                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"><li>• Løsningsmiddelavskiller</li><li>• Alle tanker hvor det oppbevares kjemikalier som ikke skal slippes til kommunalt avløpsnett, må sikres mot lekkasjer (katastrofebasseng etc.)</li><li>• Det må etableres effektive rutiner som sikrer at alt farlig avfall blir håndtert og disponert i hht. gjeldende forskrift</li></ul> |
| Tiltak på renseanlegget:                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"><li>• Bruk av bærbart måleutstyr ved arbeid i ledningsnett og pumpestasjoner</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                            |

## 6.17. Avløpsvann fra kjemiske og biologiske laboratorier

### Avløpsvann:

I forbindelse med ulike tester og analyser vil det forekomme en del prøvemateriale og kjemikalier som ikke skal slippes til kommunalt ledningsnett. Det henvises til avfallsforskriften kapittel 11.

*Mulige driftsproblemer på renseanlegget:*

|                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Biologiske rensetrinn kan forstyrres av giftutslipp.</b><br><b>Metallinnholdet kan øke i slammet.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Tiltak på virksomheten:                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Oppsamling av giftige kjemikalier for disponering som farlig avfall</li><li>• Det må etableres effektive rutiner som sikrer at alt farlig avfall blir håndtert og disponert i hht. gjeldende forskrift</li></ul> |
| Tiltak på renseanlegget:                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Skjerpet overvåking mhp. tungmetaller i vann og slam</li></ul>                                                                                                                                                   |

## 6.18. Avløpsvann fra helseforetak

### Avløpsvann:

Det er ikke noe generelt krav til desinfeksjon av avløpsvannet fra sykehus og andre helseinstitusjoner. Eventuelle smittestoffer som forekommer i denne type avløpsvann, forekommer også i normalt kommunalt avløpsvann. Ved påslipp fra sykehus bør imidlertid problematikken omkring tilførsel av denne typen avløpsvann vurderes i hvert enkelt tilfelle. Det er de sentrale helsemyndigheter som må ta stilling til denne type risikoforhold og ikke anleggseier. Kunnskapen om legemidlers miljøpåvirkning er mangelfull, og legemiddelrester (for eksempel medisiner som er utgått på dato) skal derfor samles opp og destrueres slik at de ikke blir tilført kommunalt avløpsnett.

I forbindelse med drift av laboratorier og røntgenutstyr benyttes kjemikalier som må håndteres som farlig avfall. Sykehus og helseinstitusjoner bør derfor følges opp av denne årsaken. Det henvises til § 15A-5 i forurensningsforskriften og til kapittel 11 i avfallsforskriften. I begge tilfeller er det fylkesmannen som er ansvarlig for oppfølging i forhold til forskriftene. En oppfølging av påslipp fra helseforetak bør koordineres med fylkesmannens oppfølging.

Ved rehabilitering eller riving av eldre bygningsmasse må det tas de nødvendige forholdsregler for å hindre utslipp av kvikksølv som er avsatt i internt ledningsnett. Se kap. 6.20 om avløpsvann fra tannlegevirksomhet.

#### *Mulige driftsproblemer i transportsystem og renseanlegg:*

Eventuelle driftsproblemer vil være som for avløpsvann fra fotolaboratorier og røntgenlaboratorier (se kap. 6.12) og avløpsvann fra kjemiske og biologiske laboratorier (se kap. 6.17).

Det er også rapportert om at oppmaling av engangsbekken av papp på sykehus kan medføre problemer i både ledningsnett og renseanlegg på grunn av høyt fiberinnhold.

### **6.19. Avløpsvann fra legemiddelindustrien**

#### *Avløpsvann:*

Produksjon av legemidler fører normalt til utslipp av et avløpsvann med høye konsentrasjoner av organisk stoff (BOF og KOF). Totalavløp og eventuelle delstrømmer fra legemiddelindustrien bør undersøkes med hensyn på prosessavløpets giftighet og nitrifikasjonshemming.

I hht gjødselverforskriften skal anleggseier vise aktsomhet og treffe rimelige tiltak for å begrense og forebygge at produktet inneholder bl.a antibiotika/kjemoterapeutika eller andre miljøfremmede organiske stoffer i mengder som kan medføre skade på helse eller miljø ved bruk. I Landbruks- og matdepartementets tolkning av denne bestemmelsen (sekap. 3.5.2), er det slått fast at anleggseier må utvise aktsomhet mht. tilførsler av antibiotika og kjemoterapeutika i forbindelse med store påslipp direkte fra en farmasøytisk virksomhet. Ved et påslipp fra virksomheter av denne typen bør derfor anleggseier forsikre seg om at det er etablert den nødvendige sikkerhet mot uforutsette utslipp av antibiotika og kjemoterapeutika. Det bør også etableres rutiner for varsling av anleggseier i tilfelle utslipp skjer.

#### *Mulige driftsproblemer på renseanlegget:*

| <b>Organisk overbelastning av biologisk rensetrinn, dvs. tilførselen av lett nedbrytbart organisk stoff er høyere enn det renseanlegget er dimensjonert for.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiltak på virksomheten:                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utjevning med eventuell biologisk forbehandling</li> <li>• Det må etableres effektive rutiner som sikrer at alt farlig avfall blir håndtert og disponert i hht. avfallsforskriften</li> <li>• Det må gjennomføres tiltak som hindrer utslipp av antibiotika og kjemoterapeutika til kommunalt nett</li> </ul> |
| Tiltak på renseanlegget:                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologisk forbehandling</li> <li>• Forfelling</li> <li>• Økning av biologisk rensekapasitet</li> </ul>                                                                                                                                                                                                        |

|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tilførselen av løst organisk stoff er høyere enn det kjemiske renseanlegget kan ta imot, slik at kjemikalieforbruket øker og renseeffekten reduseres.</b> |                                                                                                                                |
| Tiltak på virksomheten:                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologisk forbehandling</li> </ul>                                                    |
| Tiltak på renseanlegget:                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologisk forbehandling</li> <li>• Bruk av alternative fellingskjemikalier</li> </ul> |

## 6.20. Avløpsvann fra tannlegevirksomheter (amalgamholdig avløpsvann)

### *Avløpsvann:*

Denne typen avløpsvann er regulert av § 15A-6 i forurensningsforskriften og det er fylkesmannen som er forurensningsmyndighet. I hht forskriften er det påbudt med amalgamavskiller ved alle tannklinikker. Kravet om amalgamavskiller gjelder både utslipp fra behandlingsplass og fra evt. utslagsvasker som mottar amalgamholdig avløpsvann (for eksempel ved vask av utstyr).

- Amalgamavskillere installert før 01.01.2006 skal være typegodkjent i henhold til forskrift om amalgamholdig avløpsvann og amalgamholdig avfall fra tannklinikker
- Amalgamavskillere installert etter 1.1.2006 skal ha en dokumentert renseeffekt på minst 95 % amalgam i hht. NS-EN ISO 11143. De skal også ha varsel som viser når det er behov for å tømme eller skifte avfallsenhet

Erfaringsene viser imidlertid at avskillingsgraden ved mange installerte amalgamavskillere er lavere enn ønskelig.

*Mulige driftsproblemer i transportsystem og renseanlegg:*

|                                               |                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Avlagring av kvikksølv i ledningsnett.</b> |                                                                                                                                                                                                         |
| Tiltak på ledningsnett:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ved spyling av avløpsledning nedstrøms tannklinikk er det en risiko for store utslipp av kvikksølv. Spylevannet bør samles opp og behandles separat</li> </ul> |

|                                                                |                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>For høyt innhold av kvikksølv i slam fra renseanlegget.</b> |                                                                                                                                                                                           |
| Tiltak på virksomheten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedre vedlikehold og hyppigere tømming av amalgamavskiller</li> <li>• Spyling evt. utskifting av internt ledningsnett i tannklinikken</li> </ul> |

Amalgam som ikke holdes tilbake i avskilleren vil kunne bli avsatt i det interne ledningsnett i huset der tannlegevirksomheten holder til, eller i stikkledningen ut til kommunalt nett. Dette gjelder spesielt eldre tannlegevirksomheter som kanskje har vært i drift før amalgamavskiller ble installert. Dette kan medføre plutselig utslipp av amalgam til kommunalt nett, noe som vil kunne gi seg utslag i øket kvikksølvinnhold i slammet.

Det må utvises spesielt stor forsiktighet ved tømming av slamavskillere som er knyttet til tannlegevirksomheter. Slammet bør ikke blandes med annet slam før det er dokumentert at det ikke inneholder unormale mengder kvikksølv.

Kommunen har hjemmel til å kreve utspyling av kvikksølv i private stikkledninger i medhold av forurensningsloven § 7 fjerde ledd. Det henvises for øvrig til kommentarene til ny helhetlig avløpsdel i forurensningsforskriften (SFT, 2006a).

Informasjon om kvikksølvsanering av tannklinikker kan hentes i "Prosedyre for sanering av internt ledningsnett i tannklinikker" (SFT, 2004a).

## 6.21. Sige vann fra avfallsfyllinger

### *Avløpsvann:*

Sige vann fra kommunale avfallsfyllinger kan inneholde store mengder organisk stoff, jern og nitrogenforbindelser. Sige vann kan også være en betydelig kilde til utslipp av organiske miljøgifter, som f. eks. bromerte flammehemmere. I tillegg forekommer en lang rekke andre forbindelser som det er vanskelig å holde oversikt over. I spesielle tilfeller kan sige vannet inneholde høye konsentrasjoner av tungmetaller.

Hvis mulig bør sige vann ikke føres til kommunalt avløpsnett, men renses lokalt. Årsaken til dette er den store usikkerheten som er knyttet til sige vann som kilde for miljøskadelige stoffer og muligheten for at noen av disse kan ende opp i avløpsslammet.

Hvis sige vann skal føres til kommunalt avløpsnett, bør det gjennomføres en miljørisikovurdering for å klarlegge sige vannets innvirkning på ledningsnett, renseprosesser og slamkvalitet. Deretter må det tas en samlet vurdering av oppnådd miljøgevinst i forhold til usikkerheten det medfører, for eksempel mht. påvirkning av slamkvaliteten.

Ved påslipp til kommunalt nett må det gjennomføres en grundig oppfølging og overvåking av sige vannets mengde og sammensetning.

*Mulige driftsproblemer i transportsystem og renseanlegg:*

|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Utførelser i ledningsnettet.</b>                                                                                                |                                                                                                                                                                                         |
| <b>Skumming i kummer og pumpestasjoner.</b>                                                                                        |                                                                                                                                                                                         |
| <b>Tilførsel av sige vann kan føre til organisk overbelastning av biologiske rensetrinn.</b>                                       |                                                                                                                                                                                         |
| <b>På kjemiske renseanlegg kan nødvendig kjemikaliedose bli svært høy og utløpskonsentrasjonen av organisk stoff vil også øke.</b> |                                                                                                                                                                                         |
| <b>Eventuelle tungmetaller i sige vannet kan føre til at slammet fra renseanlegget ikke kan brukes til jordbruksformål.</b>        |                                                                                                                                                                                         |
| Tiltak på fyllplassen:                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"><li>• Forrensing eller komplett rensing av sige vannet</li></ul>                                                                                      |
| Tiltak på ledningsnettet:                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"><li>• I ledningsnettet som transporterer sige vann må det legges vekt på å hindre tilførsel av oksygen i åpne kummer, vannstandssprang etc.</li></ul> |



## 6.22. Avløpsvann fra forbrenningsanlegg

### *Avløpsvann:*

Avløpsvann fra anlegg for røykgassrensing ved forbrenningsanlegg for energiproduksjon (for eksempel forbrenning av avfall) bør i størst mulig grad brukes om igjen i prosessen, og helst ikke slippes til kommunalt ledningsnett. Avløpsvannet inneholder bl.a. metaller og PAH, og er i mange tilfeller nitrifikasjonshemmende. Enkelte avløpsvann inneholder også mye tungmetaller, deriblant kvikksølv og kadmium.

*Mulige driftsproblemer på renseanlegg:*

| <b>Hemmer nitrifikasjonen.</b><br><b>Metallinnholdet i slammet øker.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiltak på virksomheten:                                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Rensing av prosessavløpet før utslipp til kommunalt ledningsnett, slik at metaller fjernes og utslippet av suspendert stoff er mindre enn 10 mg/l.</li><li>• Etablere rutiner som hindrer at ubehandlet avløpsvann (for eksempel i forbindelse med reparasjoner) fra prosessen føres til kommunalt avløpsnett</li></ul> |

Avfallsforskriften (Miljøverndepartementet, 2004) inneholder grenseverdier for utslipp til vann fra rensing av røykgass. Disse grenseverdiene er betydelig høyere enn de foreslåtte grenseverdiene for innhold av metaller i industrielt avløpsvann som er gitt i tabell 3.3. Vurderingen av påslipp fra anlegg for røykgassrensing vil ikke skille seg fra påslipp fra andre virksomheter, noe som bør komme til uttrykk i kravene som anleggseier stiller til påslippet.

## 6.23. Avløpsvann fra sanering/oppussing av bygninger

### *Avløpsvann:*

Ved sanering av lokaler der det har vært brukt kvikksølv (tannklinikker, sykehus, laboratorier, skolars kjemi- og fysikkrom, osv.) må man være spesielt oppmerksom på eventuelle kvikksølvforekomster i vannlåser, sluk og avløpsrør. Ved rengjøring av avløpssystem i lokaler hvor det har vært håndtert kvikksølv, skal alt slam og spylevann samles opp og håndteres som farlig avfall (se pkt. 6.20 om avløpsvann fra tannlegevirksomheter).

Det har vist seg at oppussing av husfasader (fjerning av gammel maling) kan medføre tilførsel av miljøskadelige stoffer til kommunalt avløpsnett hvis det benyttes vann til rengjøring og fjerning av malingen. I Bergen kommune må den ansvarlige for oppussingsarbeidene først dokumentere at malingen som skal fjernes, ikke inneholder miljøskadelige stoffer (dette gjelder spesielt PCB) før arbeidet kan starte. Det er i første rekke maling som er påført mellom 1952-1975 som kan inneholde PCB. Hvis malingen inneholder PCB, skal spesielle tiltak for oppsamling iverksettes.

## 6.24. Avløpsvann fra tunnelanlegg (anleggsfasen)

### *Avløpsvann:*

Avløpsvann fra tunnelanlegg (gjelder også større bygge- og anleggsvirksomhet) vil typisk inneholde mineralolje, metaller, nitrogen og store mengder suspendert stoff. Avløpsvannet bør gjennomgå lokal rensing, som minimum bør bestå av et sedimenteringsbasseng for partikkelfjerning samt en oljeutskiller. I deler av anleggsfasen vil avløpsvannet inneholde

sementkomponenter og ha høy pH, og det kan derfor være behov for å justere pH. I den sammenheng er det viktig at renseanlegget på anleggsstedet har tilstrekkelig lang oppholdstid til å utjevne pH - variasjoner som følge av pH - justeringen slik at avløpsvannet som føres til kommunalt avløpsnett har en stabil pH.

For å redusere innlekking i tunnelen, benyttes tetningsstoffer. Det er viktig å avklare at tetningsstoffene ikke inneholder miljøskadelige komponenter før påslippet blir etablert.

Det bør gjennomføres en vurdering for å avklare hvilken effekt avløpsvannet vil ha på renseprosess og avløpsslam.

I forbindelse med vurderingen av påslippet, bør det avklares hvilke fysiske sikkerhetstiltak og prosedyrer som vil bli etablert for å hindre at uforutsette utslipp føres til kommunalt nett. Anleggseier må sette som krav at alle tiltak og prosedyrer må være på plass før et evt. påslipp etableres.

*Mulige driftsproblemer på renseanlegg:*

| <b>Kan virke forstyrrende på biologisk renseprosess og evt. kjemisk felling pga. høy pH</b><br><b>Kan medføre tilførsel av miljøskadelige stoffer som akkumuleres i avløpsslammet hvis det ikke er lagt vekt på å hindre at denne type stoffer benyttes under anleggsarbeidet</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiltak på anleggsstedet:                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"><li>• Rensing (partikkelfjerning og oljeutskiller) av avløpsvannet før utslipp til kommunalt ledningsnett</li><li>• pH justering av avløpsvannet hvis det viser seg at det kan forventes at høy pH vil kunne ha negativ innvirkning på biologisk rensetrinn, evt. kjemisk felling</li><li>• Etablering av fysiske tiltak og prosedyrer for å hindre at uforutsette utslipp (søl av olje, kjemikalier etc.) føres til kommunalt avløpsnett</li></ul> |

#### **6.25. Avløpsvann fra tunneler (driftsfasen)**

Trafikkerte veitunneler blir vasket 4 – 6 ganger pr. år. Ved vasken påføres veggflatene først en konsentrert såpeløsning, deretter spyles flatene med høyt trykk. Anslagsvis benyttes 50-100 m<sup>3</sup> vann og 500 -1000 liter konsentrert såpe pr. km tunnel (Røseth og Amundsen, 2003). Avløpsvannet inneholder tungmetaller, PAH, ftalater, hydrokarboner og ulike såpeforbindelser.

Hoveddelen av forurensningene er knyttet til partikler, og lokal rensing for å fjerne partikler vil kunne redusere tilførselene av uønskede forbindelser til kommunalt nett. Det bør under alle omstendigheter gjennomføres en vurdering for å avklare hvilken effekt avløpsvannet vil ha på renseprosess og avløpsslam før påslippet etableres.

*Mulige driftsproblemer på renseanlegg:*

| <b>Kan virke forstyrrende på biologisk renseprosess og evt. kjemisk felling pga. høy pH og innhold av såpekomponenter.</b><br><b>Kan medføre tilførsel av miljøskadelige stoffer som akkumuleres i avløpsslammet</b> |                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiltak på anleggsstedet:                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"><li>• Rensing (partikkelfjerning og oljeutskiller) av avløpsvannet før utslipp til kommunalt ledningsnett.</li></ul> |

## 6.26. Avløpsvann fra flyplasser

*Avløpsvann:*

Avløpsvann fra flyplasser består av 3 hovedtyper:

- Sanitært avløpsvann fra toaletter for passasjerer og ansatte
- Avløpsvann fra verksteder, hangarer og andre serviceanlegg som er etablert i tilknytning til flyplassen
- Kjemikalier fra avising av fly og banedekke

Avløpsvannet fra verksteder og hangarer vil kunne inneholde olje og en rekke miljøfarlige stoffer (for eksempel kadmium), og lokal behandling av disse avløpsstrømmene er derfor ofte nødvendig. Behandlingen må i alle tilfelle inneholde oljeutskiller og evt. renseanlegg.

Kjemikaliene som benyttes for avising kan inneholde miljøfarlige stoffer og en miljørisikovurdering må gjennomføres ved tilknytning av denne typen avløpsvann til kommunalt avløpsnett. For å kunne ta hånd om denne typen avløpsvann, må renseanlegget ha et biologisk rensetrinn.

*Mulige driftsproblemer på renseanlegg:*

|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Virker forstyrrende på enkelte av renseprosessene.</b><br><b>Metallinnholdet i slammet øker.</b><br><b>Tilførsel av organiske miljøgifter.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Tiltak på virksomheten:                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"><li>• Rensing av prosessavløpet før utslipp til kommunalt ledningsnett</li><li>• Fjerning av metaller før utslipp til kommunalt ledningsnett</li><li>• Overgang til bruk av produkter som ikke inneholder miljøfarlige forbindelser</li></ul> |

## 6.27. Avløpsvann som inneholder radioaktive forbindelser

Påslipp av radioaktive stoffer reguleres av egen forskrift om strålevern og bruk av stråling (strålevernforskriften) av 21.11.2003. Det blir ikke gitt noen videre omtale av denne typen avløpsvann. Ved vurdering av et eventuelt påslipp fra virksomheter som reguleres av strålevernforskriften, bør Statens strålevern ([www.stralevernet.no](http://www.stralevernet.no)) konsulteres.

## 6.28. Avløpsvann fra byggearbeider i forurenset grunn

Tidligere virksomheter kan ha ført til forurensning (for eksempel tungmetaller og organiske miljøgifter) av byggegrunnen. Som eksempel på virksomheter som kan ha forårsaket grunnforurensning kan nevnes:

- Bensinstasjon eller tankanlegg
- Mekanisk verksted eller skipsverft
- Bilverksted
- Galvaniseringsverksted
- Impregneringsverk
- Avfallshåndtering og deponivirksomhet

Del 1, kapittel 2 i forurensningsforskriften inneholder bestemmelser om opprydding i forurensset grunn ved bygge- og gravearbeider og SFT har utarbeidet en veiledning til dette kapitlet (SFT, 2004c). Det er tiltakshaver som er ansvarlig for å avklare om byggegrunnen kan være forurensset.

I tilfeller der det blir vurdert påslipp av avløpsvann fra byggearbeider i forurensset grunn må tiltaksplanen (jfr. § 2-6 i forurensningsforskriften) som skal være utarbeidet før byggearbeidene starter, vurderes nøye. Før en eventuell tillatelse til påslipp blir gitt bør det gjøres en risikovurdering mht. effekten på ledningsnett, slamkvalitet og renseprosess.

## 7. Beregning av avløpsgebyrer

### 7.1. Generelt

Retningslinjene for beregning av vann- og avløpsgebyrer er fastlagt i del 4A, kapittel 16 i forurensningsforskriften. Kommunen er ikke pålagt full kostnadsinndekning gjennom gebyrer, men intensjonen er at brukerne av tjenestene i kommunen fullt ut skal dekke alle kostnader i forbindelse med kommunale vann- og avløpsanlegg. Gebyrberegningen skal blant annet baseres på følgende hovedprinsipper:

- Bare kostnadmessige og beregningstekniske hensyn skal legges til grunn for gebyr - beregningen
- Gebyrberegningen skal baseres på selvkostprinsippet
- Gebyrene skal fordeles på brukere av fast eiendom slik at de i størst mulig utstrekning gir uttrykk for hva det koster kommunen å betjene den enkelte eiendom med vann- og avløpsanlegg

Årsgebyr kan beregnes på to forskjellige måter. Gebyret kan beregnes på bakgrunn av målt eller stipulert vannforbruk, eller kommunen kan velge en todelt gebyrordning, dvs. at årsgebyret består av to deler, en fast og en variabel del. Den faste delen skal baseres på de deler av kostnadene på vann- og avløpssektoren som i mindre grad er avhengige av vannforbruket (for eksempel kapitalkostnadene).

For næringsbygg og andre bygninger som ikke brukes som bolig, er hovedregelen at årsgebyret, eventuelt den variable delen av årsgebyret, beregnes på grunnlag av målt vannforbruk. Er det ikke installert vannmåler, kan det fastsettes særlige regler eller inngås særlige avtaler om beregning av gebyret. Kommunen har begrenset adgang til å sette lavere gebyrer for disse bygningene enn det som ville følge av kommunens ordinære beregningsmåte for boliger.

Det er ikke adgang til å fastsette en ren kvantumsrabatt for storforbrukere av vann. Prinsipielt gjelder at vannforbruket er lik avløpsmengden, men for virksomheter der avløpsmengden avviker vesentlig fra vannforbruket (eks. gartnerier, gårdsbruk etc. ), kan det inngås avtale basert på avvikende avløpsmengde. Det kan gjøres fradrag for vann som går inn i virksomhetens produkter, eller av annen grunn ikke slippes ut i avløpsnett fra næringsbygg og andre bygninger som er nevnt i det foranstående.

Det kan beregnes økt avløpsvannmengde i forhold til målt vannforbruk dersom overvann føres til avløp. For bygg med installert sprinkleranlegg kan det gjøres særlige avtaler slik at kommunens kostnader blir dekket.

## 7.2. Tilleggsgebyr

Det kan fastsettes høyere gebyrsats for avløpsvann som er mer forurensset enn vanlig kommunalt avløpsvann, og som det koster kommunen mer å behandle. Tilsvarende kan kommunen fastsette en lavere gebyrsats for avløpsvann som er mindre forurensset enn vanlig kommunalt avløpsvann, og som kommunen har mindre kostnader med å behandle.

Ved påslipp av industrielt avløpsvann er det oftest i tilfeller der avløpsvannet er mer forurensset enn kommunalt avløpsvann at det er aktuelt å benytte en annen gebyrsats enn det som følger av de ordinære beregningsreglene for årsgebyr i kommunen. Kommunale avløpsrenseanlegg er bygget for å fjerne én eller flere av følgende forurensningsparametre: suspendert stoff (SS), organisk stoff (BOF<sub>5</sub>, KOF), fosfor (tot-P) og nitrogen (tot-N).

Når konsentrasjonen av disse parameterne i avløpsvannet fra virksomheten avviker sterkt fra normalt kommunalt avløpsvann, er det aktuelt å benytte tilleggsgebyr. Kommunen kan også beregne tilleggsgebyrer for andre stoffer eller forhold, men det må godtgjøres at disse stoffer eller forhold fordyrer driften av kommunens lednings- og renseanlegg. Formuleringen i forskriften kan imidlertid ikke tolkes slik at en virksomhet, etter avtale med kommunen, kan slippe ut tungmetaller og andre miljøskadelige stoffer, for så å betale for dette med et tilleggsgebyr.

Begrepet "normalt kommunalt avløpsvann" er definert i tabell 7.1

**Tabell 7.1 Konsentrasjonsgrenser for kommunalt avløpsvann**

| Parameter                          | Konsentrasjonsgrense<br>for "normalt kommunalt<br>avløpsvann"<br>(mg/l) |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Organisk stoff (KOF)               | ≤ 600                                                                   |
| Organisk stoff (BOF <sub>5</sub> ) | ≤ 300                                                                   |
| Total fosfor (tot-P)               | ≤ 10                                                                    |
| Suspendert stoff (SS)              | ≤ 400                                                                   |
| Total nitrogen                     | ≤ 60                                                                    |

I tabell 7.1 er både KOF (kjemisk oksygenforbruk) og BOF<sub>5</sub> (biokjemisk oksygenforbruk) benyttet som parameter for organisk stoff. BOF<sub>5</sub>-analysen er følsom over for stoffer i avløpsvannet som kan virke hemmende. Dette kan medføre at analysene ikke gir et riktig uttrykk for mengden organisk stoff som foreligger i avløpsvannet fra virksomheten. Disse forholdene må vurderes nøye hvis en ordning med tilleggsgebyrer skal baseres på BOF<sub>5</sub> – analyser. På typiske næringsmiddelvirksomheter som slakterier og meierier vil BOF<sub>5</sub> – analyser kunne fungere som grunnlag for beregning av tilleggsgebyrer, men på generell basis anbefales bruk av KOF.

Når det benyttes tilleggsgebyr, vil avløpsgebyret for virksomheten bestå av to hoveddeler:

- Normalt avløpsgebyr, beregnet etter en målt avløpsmengde og en fast m<sup>3</sup>-pris som gjelder i kommunen

- Tilleggsgebyr, beregnet i hht. en avtalt framgangsmåte mellom kommunen og virksomheten

### 7.3. Beregning av avløpsgebyr

#### 7.3.1. Beregning av normalt avløpsgebyr for virksomheten

Normalt avløpsgebyr beregnes på grunnlag av målt avløpsmengde fra virksomheten og satsene for ordinært avløpsgebyr i kommunen

Mengde avløpsvann som virksomheten slipper ut til kommunalt avløpsnett:  $Q$  ( $\text{m}^3/\text{år}$ )

Ordinært avløpsgebyr i kommunen:  $G$  ( $\text{kr}/\text{m}^3$ )

Årlig normalt avløpsgebyr for virksomheten:  $(Q \cdot G)$  ( $\text{kr}/\text{år}$ )

#### 7.3.2. Beregning av tilleggsgebyr for virksomheten

Det er en rekke metoder som benyttes ved beregning av tilleggsgebyr, og framgangsmåten ved beregningen, antall prøver som skal legges til grunn for beregningen, prøvetakingspunkter etc., bør fastlegges i en avtale mellom kommunen og virksomheten. Den mest vanlige metoden er at det tas utgangspunkt i en spesifikk behandlingskostnad for hver parameter (for eksempel kr pr. kg KOF). Det anbefales å benytte KOF fordi usikkerheten i  $\text{BOF}_5$  - analysen er forholdsvis høy ( $\pm 25\%$ ). Den spesifikke behandlingskostnaden må beregnes for hvert enkelt renseanlegg, og den vil være avhengig av hvilken prosesskombinasjon som benyttes på det kommunale avløpsrenseanlegget. I det etterfølgende er det beskrevet en beregningsprosedyre som kan benyttes for følgende prosessalternativer:

- Primærrensing – Fjerning av suspendert stoff
- Sekundærrensing, uten biologisk rensetrinn – Tilsvarende kjemisk rensing (primærfelling)
- Sekundærrensing, med biologisk rensetrinn – Tilsvarende kjemisk rensing (primærfelling) men med forbehandling i et høybelastet biologisk rensetrinn, og tradisjonelle biologisk-kjemiske renseanlegg
- Tertiærrensing – Tilsvarende biologisk-kjemiske renseanlegg med nitrogenfjerning

Beregningsprosedyren gjennomføres i 4 trinn:

#### 1. Beregning av forurensningsmengden som det skal betales tilleggsgebyr for.

Beregningen bygger på følgende datagrunnlag:

Middelkonsentrasjoner i virksomhetens påslippspunkt til kommunalt avløpsnett:

$\text{SS}_{\text{kons.}}$  ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )

$\text{KOF}_{\text{kons.}}$  ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )

$\text{tot-P}_{\text{kons.}}$  ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )

$\text{tot-N}_{\text{kons.}}$  ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )

Hvor mange prøver som skal inngå i beregningen av middelkonsentrasjon, prøvetakingstidspunkt etc., må fastlegges i separat avtale mellom virksomheten og kommunen.

Midlere renseeffekt på årsbasis for det kommunale avløpsrenseanlegget:

$SS_{\text{renseeff}} (\%)$

$KOF_{\text{renseeff}} (\%)$

$\text{tot-P}_{\text{renseeff}} (\%)$

$\text{tot-N}_{\text{renseeff}} (\%)$

Gebyrpliktig forurensningsmengde (utover normalt avløpsgebyr) for virksomheten:

$SS = Q \cdot (SS_{\text{kons.}} - 0,4) \cdot SS_{\text{renseeff.}} \text{ (kg SS/år)}$

$KOF = Q \cdot (KOF_{\text{kons.}} - 0,6) \cdot KOF_{\text{renseeff.}} \text{ (kg KOF/år)}$

$\text{tot-P} = Q \cdot (\text{tot-P}_{\text{kons.}} - 0,01) \cdot \text{tot-P}_{\text{renseeff.}} \text{ (kg P/år)}$

$\text{tot-N} = Q \cdot (\text{tot-N}_{\text{kons.}} - 0,06) \cdot \text{tot-N}_{\text{renseeff.}} \text{ (kg N/år)}$

Denne beregningen viser hvor stor forurensningsmengde som virksomheten må betale tilleggsgebyr for.

## 2. Beregning av grunnenhetspris (E)

Ved beregning av grunnenhetsprisen forutsettes det at det eksisterer et gitt forhold mellom de 4 forurensningsparameterne (SS, KOF/BOF<sub>5</sub>, tot-P og tot-N). Forholdet er avhengig av hvilket av de 4 prosessalternativene som benyttes. Tabell 7.2 viser forholdstallet avhengig av prosessalternativ.

**Tabell 7.2 Forholdstall mellom parametere for ulike prosessalternativer**

| Prosessalternativ                     | SS  | KOF 1) | BOF <sub>5</sub> 1) | Tot-P | Total N |
|---------------------------------------|-----|--------|---------------------|-------|---------|
| Primærrensing                         | 1,0 | -      | -                   | -     | -       |
| Sekundærrensing, uten biologisk trinn | 1,0 | 0,5    | 1,0                 | 30    | -       |
| Sekundærrensing, med biologisk trinn  | 1,0 | 1,0    | 2,0                 | 35    | -       |
| Tertiærrensing                        | 1,0 | 0,5    | 1,0                 | 25    | 15      |

1) Ved beregningen benyttes enten KOF eller BOF<sub>5</sub>

Grunnenhetsprisen for de ulike prosessalternativene blir da som følger (KOF er valgt som parameter for organisk stoff):

$$\text{Primærrensing} \quad E_P = \frac{\text{Årskostnad}}{1,0 \cdot SS_{\text{fjernet}}}$$

$$\text{Sekundærrensing, uten biologisk trinn} \quad E_S = \frac{\text{Årskostnad}}{1,0 \cdot SS_{\text{fjernet}} + 0,5 \cdot KOF_{\text{fjernet}} + 30 \cdot \text{tot-P}_{\text{fjernet}}}$$

$$\text{Sekundærrensing, med biologisk trinn} \quad E_{SB} = \frac{\text{Årskostnad}}{1,0 \cdot SS_{\text{fjernet}} + 1,0 \cdot KOF_{\text{fjernet}} + 35 \cdot \text{tot-P}_{\text{fjernet}}}$$

$$\text{Tertiærrensing} \quad E_T = \frac{\text{Årskostnad}}{1,0 \cdot SS_{\text{fjernet}} + 0,5 \cdot KOF_{\text{fjernet}} + 25 \cdot \text{tot-P}_{\text{fjernet}} + 15 \cdot \text{tot-N}_{\text{fjernet}}}$$





Tilførsel av industrielt avløpsvann vil derfor kunne føre til at renseanlegget må utvides med nye rensetrinn, og dette må det tas hensyn til i forhandlingene mellom kommune og virksomhet. Forbehandling av avløpsvannet på virksomheten før utslipp til kommunalt avløpsnett vil i mange tilfeller være det gunstigste alternativet før påslipp til kommunalt avløpsnett.

Hvis virksomheten har biologisk forbehandling som overfører oppløst organisk stoff til partikulært materiale (for eksempel et biologisk renseanlegg uten separasjonstrinn), må det tas hensyn til dette ved at behandlingsprisen for organisk stoff blir redusert.

## 8. Interkommunale selskaper og påslipp av industrielt avløpsvann

Mange steder samarbeider to eller flere kommuner i interkommunale selskap eller i aksjeselskap som er ansvarlig for behandling av avløpsvann fra eierkommunene. Ofte eier og driver det interkommunale selskapet et sentralt avløpsnett der de ulike medlemskommunene har påslipp fra sine lokale avløpsnett.

I hht. kapittel 15A i forurensningsforskriften vil den enkelte kommune kunne fatte enkeltvedtak evt. fastsette lokale forskrifter for sin egen kommune for å regulere påslippene fra virksomhetene. For å oppnå en best mulig beskyttelse av personell, avløpsanlegg og behandlingsprosesser for avløp og slam på det interkommunale avløpsrenseanlegget, er det nødvendig med et mest mulig enhetlig regelverk mht. til påslipp fra virksomheter i medlemskommunene som eier det interkommunale selskapet. En enhetlig holdning til påslipp kan bl.a. oppnås ved å gjennomføre ett eller flere av følgende tiltak:

- Formulere felles krav til påslipp fra virksomheter i medlemskommunene. Kravene kan evt. være knyttet til vedtektene i det interkommunale selskapet
- Nedsette permanente eller midlertidige prosjektgrupper som har til hovedoppgave å utarbeide et felles regelverk for påslipp i medlemskommunene
- Etablere en systematisk oppfølging av påslipp fra virksomheter i eierkommunene. Dette kan for eksempel oppnås ved å benytte kompetanse i det interkommunale selskapet. Det er imidlertid kommunen som er forurensningsmyndighet for kravene som er satt til påslippet der disse er hjemlet i enkeltvedtak eller lokal forskrift
- Gjennomføre felles kartleggingsprosjekter for å få oversikt over tilførselen av miljøskadelige stoffer fra eierkommunene
- Utplassering av automatiske prøvetakere i påslippspunktene for eierkommunene for mer effektivt å kunne spore uønskede utslipp til avløpsnettet

Det er vanskelig å gi en detaljert beskrivelse av hvordan denne aktiviteten skal organiseres og drives. Det er viktig at eierkommunene hver for seg er bevisst ansvaret for å begrense tilførselen av uønskede stoffer til avløpsnettet, og at man tar konsekvensen av dette ved å etablere et samarbeid også på dette området.

## 9. Referanser

Farestveit, T. og Hoel, T. (1997) Veileder for prøvetaking av avløpsvann, NORVAR prosjektrapport 82/1997

Fiskeri- og kystdepartementet (2002) FOR-2002-08-30-941 Forskrift om slakterier og tilvirkingsanlegg for akvatiske dyr fra akvakulturanlegg og havbeite

Helse- og omsorgsdepartementet (2003) FOR-2003-11-21-1362 Forskrift om strålevern og bruk av stråling (strålevernforskriften)

Hellström, T., Book, K., Rennerfelt, J. og Willers, H. (2001) Underlag för gränsvärdeslista, VA-forsk rapport 2001-03

Jacobsen, J. (1996) Forslag til veileder for fettavskillere til kommunalt avløpsnett, NORVAR prosjektrapport 65/1996

Landbruks- og matdepartementet, Miljøverndepartementet og Helse- og omsorgsdepartementet (2003) FOR-2003-07-04-951 Forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav (gjødselvareforskriften)

Miljøverndepartementet (2004) FOR-2004-06-01-931 Forskrift om begrensning av forurensning, del 4, (forurensningsforskriften)

Miljøverndepartementet (2004) FOR-2004-06-01-930 Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften)

Miljøstyrelsen (2006) Tilslutning av industrispildevand til offentlige spildevandsanlæg. Vejledning fra Miljøstyrelsen Nr. 2, 2006

Roseth, R. og Amundsen, C.E. (2003) Vaskevann fra vegtunneler – forurensningsstoffer og behandling, Kommunalteknikk 5/2003, 16-19.

Rusten, B. (2005) Nitrifikasjonshemming på biologiske renseanlegg – Årsaker og tiltak, Aquateam-rapport 05-018, O-05016. Rapporten kan lastes ned fra [www.norvar.no](http://www.norvar.no)

SSB (2005) Avløp, kommunalt - utslipp og rensing [www.ssb.no](http://www.ssb.no)

SFT (2000) Del I Økotoksikologisk undersøkelse av industriavløp, SFT-rapport 1750/2000

SFT (2002) Myndighetenes kriterier for uønskede egenskaper ved helse- og miljøfarlige kjemikalier – endrede kriterier 2002. TA-1871/2002.

SFT (2004a) Prosedyre for sanering av internt ledningsnett i tannklinikker, TA-2038/2004 [www.sft.no](http://www.sft.no)

SFT (2004b) Håndtering av farlig avfall, TA-2023/2004 [www.sft.no](http://www.sft.no)

SFT (2004c) Veiledning til forurensningsforskriften kapittel 2 om opprydding i forurenset grunn ved bygge- og gravearbeider, TA-2030/2004

SFT (2006a) Kommentarer til ny helhetlig avløpsdel i forurensningsforskriften [www.sft.no](http://www.sft.no)

SFT (2006b) Forvaltningsveiledning til del 4 av forurensningsforskriften [www.sft.no](http://www.sft.no)

Stockholm Vatten (2000): Riktlinjer för bedömning av industrielt avloppsvatten. R nr 24 aug 2000 version 2.

Water Environment Federation (1996) Wastewater Sampling for Process and Quality Control, Manual of Practice NO. OM-1



# Utgitte NORVAR-rapporter

**Oversikt over samtlige NORVAR-rapporter finnes på [www.norvar.no](http://www.norvar.no) > forsiden > fagstoff > rapporter.**

20. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Sluttrapport.
- 20a. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Aerob og anaerob behandling.
- 20b. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Kalking. Kompostering.
- 20c. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Slamavvanning.
- 20d. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Termisk behandling av kloakkslam.
21. NORVAR's 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 vannbehandlingsanlegg.
- 23f. Aktivitetsstyrende håndbok for VA-anlegg. HMS ved avløpsrenseanlegg.
- 23g. Internkontroll for VA-anlegg. Eksempel på driftsinstruks Oltedalen kloakkrenseanlegg.
- 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 rensesanlegg.
27. Mottak og behandling av avvannet råslam ved rensesanlegg 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 prosesssystemer, 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 pilot-prosjekt ved Bekkelaget rensesanlegg.
40. Driftsassistanter for avløp. Utredning om rolle og funksjon fremover.
41. Metri-tel. Kommunikasjonsmedium for VA-installasjoner. 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. Vannverkene erstatningsansvar ved svikt i vannleveransen.
57. Trykkreduksjon. Håndbok og veileder.
58. Karbonatisering på alkaliske filter.
59. Veileder ved utarbeidelse av prosessgarantier.
60. Avløp fra bilvaskeanlegg til kommunalt rensesanlegg.
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.
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/finnister.
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. Kalsiumkarbonatfiltre for korrosjonskontroll. Utprøving av forskjellige marmormasser.
  88. Vannglass som korrosjonsinhibitor. Resultater fra pilot-forsøk 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. Slamforbranning (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 avløpstjenester.
  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.
  113. Nødvendig kompetanse for drift av avløpsrenseanlegg. Læreplan for driftsoperatør avløp.
  114. Nødvendig kompetanse for drift av vannbehandlingsanlegg. Læreplan for driftsoperatør vann.
  115. Pumping av avløpsslam. Pumpetyper, erfaringer og tips.
  116. Scenarier for VA-sektoren år 2010.
  117. VA-jus. Etablering og drift av vann- og avløpsverk sett fra juridisk synsvinkel.
  118. Veiledning for kontrahering av rådgivnings- og prosjekteringstjenester innen VAR-teknikk.
  119. Omstruktureringer i VA-sektoren i Norge. En kartlegging og sammenstilling.
  120. Strategi for norske vann- og avløpsverk. Rapport fra strategiprosess 2000/2001.
  121. Kjøkkenavfallsvernere for håndtering av matavfall. Erfaringer og vurderinger.
  122. Prosessen ved utarbeiding av miljømål for vannforekomster. Erfaringer og anbefalinger fra noen kommuner.
  123. Utslipp fra mindre avløpsanlegg. Veiledning for utarbeidelse av lokale forskrifter.
  124. Nødvendig kompetanse for legging av VA-ledninger. Læreplan for ADK 1.
  125. Mal for forenklet VA-norm.
  126. Organisering og effektivisering av VA-sektoren. En mulighetsstudie.
  127. Vassdragsforbund for Mjøsa og tilløpselvene - en samarbeidsmodell.
  128. Bruk av resultatindikatorer og benchmarking i effektivitetsmåling av kommunale VA-virksomheter. Erfaringer og anbefalinger fra et prøveprosjekt.
  129. Rørinspeksjon med videokamera. Veiledning/rapportering. Hovedvannledninger.
  130. Gjenanskaffelseskostnadene for norske VA-anlegg.
  131. Effektivisering av avløpssektoren.
  132. Forslag til nytt system for prosjektvirksomheten i NORVAR.
  133. IT-strategi for VA-sektoren. Veiledning.
  134. VA-JUS. Etablering og drift av vann- og avløpsverk sett fra juridisk synsvinkel. 4. utgave - juni 2003.
  135. Vannledningsrør i Norge. Historisk utvikling. 26 dimensjonstabeller.
  136. Hygieniske barrierer og kritiske punkter i vannforsyningen: Hva har gått galt?
  137. Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng.
  138. Veiledning for kontrahering av rådgivnings- og prosjekteringstjenester innen VAR-teknikk. Revidert utgave. Erstatte NORVAR-rapport 118
  139. Erfaringer med klorering og UV-stråling av drikkevann.
  140. NORVARs videre arbeid med slam. Strategisk plan for prosjektvirksomhet, informasjon og kommunikasjon. Forprosjekt
  141. Trenger Norge en VA-lov? Drøfting av behovet for en egen sektorlov for vann og avløp
  142. NORVARs benchmarkingsprosjekt 2004  
Presentasjon av målesystem og resultater for 2003 med analyse av datamaterialet
  143. Kartlegging av mulig helserisiko for abonnenter berørt av trykkløst vannledning ved arbeid på ledningsnettet
  144. Veiledning i overvannshåndtering
  145. Inspeksjonsmanual for avløpssystemer. Del 1 – Ledninger
  146. Bærekraftig vedlikehold – betraktninger av utvalgte problemstillinger knyttet til langsiktig forvaltning av vannledningsnett
  147. Optimal desinfeksjonspraksis for drikkevann
  148. Veiledning i utarbeidelse av prøvetakingsprogrammer for drikkevann
- Rapportserie B:
- B1: Effektive VA-organisasjoner og tilfredse brukere. Forprosjekt.
  - B2: PressurePulse for deteksjon av lekkasje på vannledninger
  - B3: Kvalitetsheving av nye VA-ledningsanlegg. Kartlegging og tiltaksforslag. Forprosjekt.
  - B4: Vannkvalitet i ledningsnett – Problemoversikt og status. Forprosjekt.
  - B5: Utslipp fra bilvaskehaller