

EUs avløpsdirektiv - resipient- vurderinger og renskrav

Av Helge Liltved, Christian Vogelsang, Jarle Molvær, Torsten Källqvist og Tor Gunnar Jantsch

Alle forfattere er forskere ved NIVA

Sammendrag

EUs avløpsdirektiv skal etter planen tre i kraft fra 1. januar 2005. Direktivet regulerer utslipp av kommunalt og industrielt avløpsvann til vassdrag og kysten og vil kunne føre til omfattende nye krav om rens tiltak. Det er foreslått at unntak fra det generelle kravet om sekundærrensing for anleggstørrelser > 10.000 PE på kyststrekningen fra Lindesnes til Grense Jakobselv kan gis dersom det kan dokumenteres at utslippet ikke har skadevirkninger på miljøet eller at sekundærrensing ikke vil gi miljøgevinst. For kommunalt avløpsvann i det følsomme området som i dag gjennomgår fosforfjerning, gjelder kravet om sekundærrensing først når eksisterende rensanlegg endres vesentlig. NIVA vil kunne tilby kommuner og industribedrifter rådgiving innen resipientvurderinger og anvendelse av rens teknologi.

Summary

The Norwegian intentions are to implement the EU Urban Wastewater Treatment Directive by January 2005. The Directive regulates the discharge of urban and industrial wastewater to freshwater and marine recipients, and may result in comprehensive upgrading of existing wastewater treatment plant to fulfil the new requirements. It is suggested that exception from the general requirement of secondary treatment in less sensitive area can be given if it is documented no negative environmental impacts of the discharge, or that secondary treatment do not give any improved environmental effect. In the sensitive area, where P-removal already is established, upgrading to tertiary treatment will only be required in connection with major reconstructions of existing plants. NIVA is in the position to assist communities and industry with advices related to the capacity of recipients and use of wastewater treatment technology.

Norske miljøvernmyndigheter er i avslutningsfasen med implementeringen av EUs avløpsdirektiv i det norske regelverket og forslag til ny avløpsforskrift har vært ute på høring. Et revidert foreløpig forslag av 17.03.2004 er lagt ut på SFTs hjemmeside. Etter alt å dømme kommer Norge til å legge seg på et lavt ambisjonsnivå når det gjelder rensing, både i forhold til bestemmelsene i avløpsdirektivet og i forhold til hvordan direktivet vil bli praktisert i EU-landene.

Rensekravene vil være bestemt av anleggets størrelse og resipientens følsomhet. I EUs avløpsdirektiv er rensekravene definert ut fra en teknisk inndeling i primær-, sekundær- og tertiærrensing med tilhørende krav til fjerning av organisk stoff (SS, BOF₅ og KOF) og næringssalter (N og P), som vist i tabell 1. I Norge har man inntil nå primært fokusert på fjerning av fosfor (se egen sak), og myndighetene har derfor valgt å ha P-fjerning som en tilleggsparameter i forslaget til ny forskrift.

Tabell 1. Rensekrav som definert i EUs avløpsdirektiv og i forslaget til ny norsk avløpsforskrift.

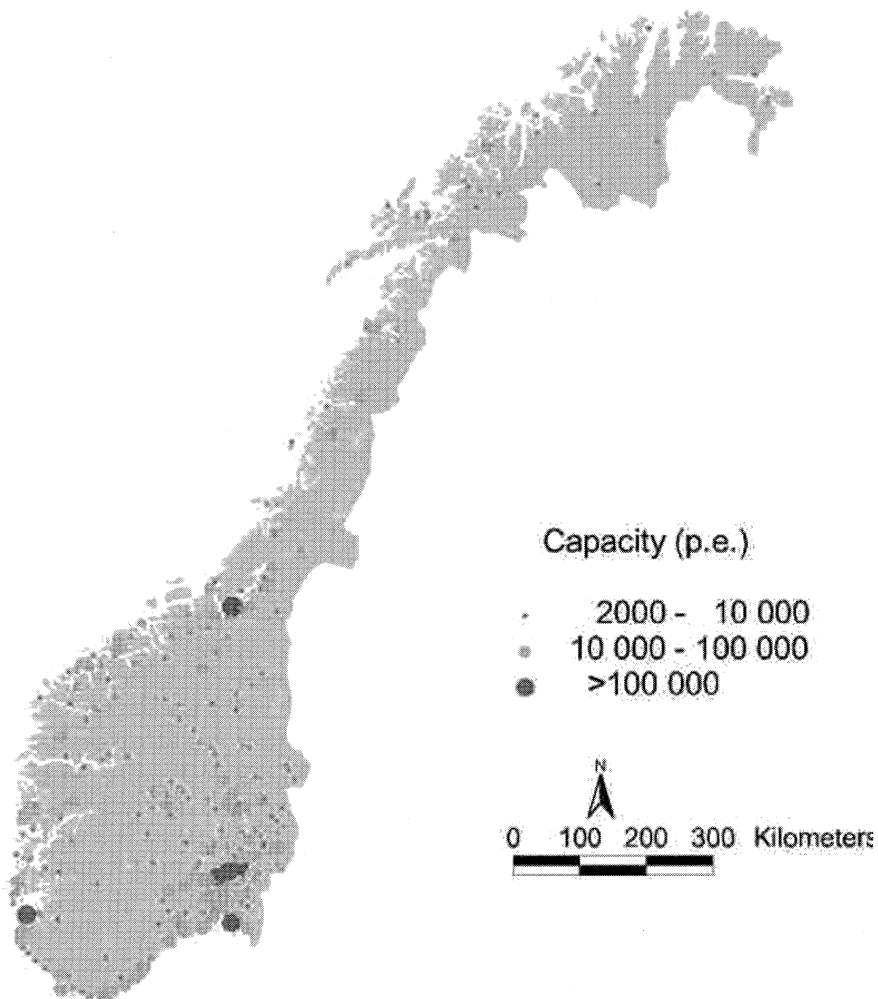
Renseprosess	Enhet	Maks. kons. (mg/l)		Min. reduksjon (%)	
		Norge	EU	Norge	EU
Primærrensing	BOF ₅	40	-	20	20
	SS	60	-	50	50
Sekundærrensing	BOF ₅	25	25	70	70-90
	KOF	125	125	75	75
	SS	-	35-60	-	70-90
Tertiærrensing ¹⁾	Total - P	-	1-2	90	80
	Total - N	10-15 ²⁾	10-15 ²⁾	70-80	70-80
P-fjerning	Total - P	-	-	90	-

1) Verdiene er basert på årlige middelveier

2) Anlegg > 100.000 PE: 10 mg/l; anlegg > 10.000 PE: 15 mg/l

SFT har definert kyststrekningen Svenskegrensen – Lindesnes som et følsomt område i forhold til utslipp av avløpsvann, mens hele strekningen Lindesnes – Grense Jakobselv (med unntak av Grimstadvjorden ved Bergen) er definert som et mindre følsomt område. Det er foreslått å åpne for unntak

fra det generelle kravet til sekundærrensing for mellomstore (>10.000 PE) og store (>150.000 PE) kommunale renseanlegg i det mindre følsomme området. Alternativet blir da krav til primærrensing (tabell 2). I figur 1 er det vist hvordan de ulike anleggene er fordelt langs norskekysten.



Figur 1. Avløpsrenseanlegg med kapasitet større enn 2000 PE (fra Källqvist og medarb. 2002).

Tabell 2. Rensekrav for ulike resipienter og anleggsstørrelser i.h.t. SFTs ”Foreløpig forslag til forskrift om utslipp av avløpsvann (avløpsforskriften) 17.03.2004”.
(PE = personekvivalenter).

Resipient	< 2.000 PE	> 2.000 PE	> 10.000 PE	> 150.000 PE
Ferskvann + elvemunning	P-fjerning	P-fjerning * (sekundær ved endringer)	P-fjerning * (sekundær ved endringer)	P-fjerning * (sekundær ved endringer)
Indre Oslofjord	P-fjerning	P-fjerning	Sekundær + P + N-fjerning	Sekundær + P + N-fjerning
Sjøvann Sv.gr – Lindesnes	P-fjerning	P-fjerning	P-fjerning * (sekundær ved endringer)	P-fjerning * (sekundær ved endringer)
Sjøvann Lindes. – Gr. Jakobselv	SS-fjerning	SS-fjerning	Sekundærrensing Unntak 1	Sekundærrensing Unntak 2

* Avløpsvann fra nye renseanlegg og eksisterende renseanlegg som endres vesentlig skal i tillegg gjennomgå sekundærrensing

Unntak 1: Unntak kan gis dersom det kan dokumenteres at utslippet *ikke har skadevirkninger* på miljøet, og at utslippene ikke påvirker elvemunningssområder.

Unntak 2: Unntak kan gis dersom det kan dokumenteres at sekundærrensing *ikke er noen vinning* for miljøet.

Resipientvurderinger

Et krav til sekundærrensing for alle anlegg større enn 10.000 PE langs hele kysten fra svenskegrensen til Grense Jakobselv vil i utgangspunktet være en utfordring for enkeltkommuner og VA-bransjen. Det er grunn til å vente at myndighetenes åpning for unntak fra sekundærrensingskravet for hele norskekysten nordover fra Lindesnes vil bli forsøkt utnyttet for å unngå de store investeringene og driftsutgiftene et slikt krav vil medføre. Unntak 1 vil kunne gjelde for 15-

20 byer, mens det trolig vil være vanskelig for noen store byer å få innvilget unntak 2. Uansett, utfra kravene til dokumentasjon de ulike unntakene legger opp til, vil det være duket for relativt omfattende resipientundersøkelser i årene fremover.

NIVA har utarbeidet en veileder for gjennomføring av resipientundersøkelser i tilknytning til avløpsdirektivet på oppdrag av SFT (*Molvær et al.*, 2002). Veilederen gir anvisning om planlegging og gjennomføring av ulike typer undersøkelser som direktivet kan kreve, og er særlig rettet mot de anleggseierne som tar sikte på dokumentasjon av Unntak 1 og 2.

Andre forhold som omtales i veilederen er vurderinger om et utslipp ligger i en elvemunning og dermed skal vurderes strengere enn for utslipp til en fjord, og om utslipp fra flere tettsteder belaster samme resipient og dermed kan summeres til for

eksempel >10.000 PE. NIVA og Akvaplan-niva har gjennomført undersøkelser i aktuelle fjordområder ved bl.a. Mosjøen, Rana, Trondheim, Molde, Ålesund og Bergen.

Tilpasset renseteknologi

I tillegg til de store anleggene som eventuelt får unntak fra sekundærrensekravet, vil også små anlegg (mindre enn 10.000 PE) kunne få krav om primærrensing. Dette vil også bli en betydelig utfordring for anleggs-eierne. Mange av dagens primærrensaneanlegg (typisk mekaniske sil- eller slamavskiller) vil ha problemer med å oppfylle kravet til fjerning av organisk stoff (BOF₅ og SS). Den nødvendig oppgraderingen av anleggene (inkl. anlegg på 10.000-150.000 PE) er estimert til å koste i størrelsesorden 1-1,5 mrd. kr. Vurderinger av kost/effekt vil derfor med all sannsynlighet få en sentral plass ved denne oppgraderingen.

Mesteparten av forurensningene man ønsker å fjerne fra avløpsvannet før utslipp til sjø er bundet til partikler (tabell 3). Strategien som ble etablert på 1970-tallet med kjemisk felling med jern eller aluminium for fjerning av fosfor fra avløpsvann med utløp til

ferskvann (se egen sak), viste seg å være en god strategi også for fjerning av partikulært materiale. Den store koagulantdoseringen (typisk 25-35 mg Fe/l) som er nødvendig og den betydelige slamproduksjonen man får ved utfelling av fosfat gjør kost/effekt-forholdet lite gunstig når man ikke har krav til fosfor-fjerning. Bruk av polymerer som koagulanter har vist seg å gi noe dårligere fjerning av suspendert stoff uten utfelling av fosfat, men med betydelig lavere slamproduksjon. Den ugunstige prisen på polymerer og den høye nødvendige polymerdosen (typisk 5-10 mg/l) kan gjøre kjemikaliekostnadene høye. I en prosess som i USA blir kalt "Chemically Enhanced Primary Treatment (CEPT)" tilsetter man en lav metall-dose (typisk 5-10 mg Fe/l) for å holde polymerdosen lav (typisk 1-2 mg/l). Dette har vist seg å gi en bedre partikelfjerning enn med polymer alene, samtidig som man fortsatt får lav slamproduksjon. Med bruk av CEPT i kombinasjon med passende slamseparasjon, vil det være mulig å overholde primærrensekravet, og muligens også sekundærrensekravet på 70% fjerning av organisk stoff (BOF₅) enkelte steder ved optimalisering.

Tabell 3. Sammensetning av typisk norsk kommunalt avløpsvann (Ødegaard 2004)

Forurensing	Sedimenterbart stoff (>100µm)	Suspendert stoff (>1 µm)	Løst stoff (<0.1 µm)
Partikler	50 %	100 %	0 %
Organisk stoff (BOF ₅ ,KOF)	25 %	75 %	25 %
Næringsalter – P; N	25 %; 15 %	40 %; 30 %	60 %; 70 %
Bakterier, virus	20 %	99 %	1 %
Tungmetaller	15 %	75 %	25 %
Organiske miljøgifter	20 %	80 %	20 %

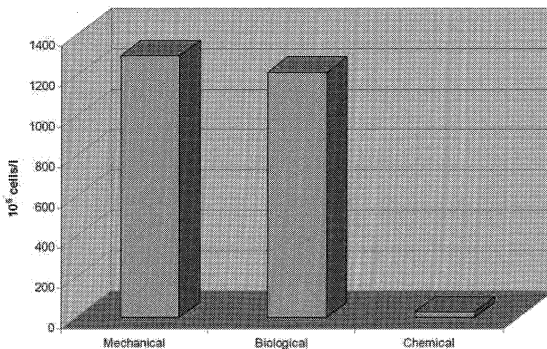
Fjerning av fosfor eller organisk stoff?

Fordi man i Norge har mye nedbør og stor avrenning (bare ca. 0,7% av vannressursene blir benyttet i vannforsyningen), blir avløpsmengden som tilføres ulike resipienter relativt liten. Dette innebærer at oksygenforbruket fra kommunalt avløpsvann er lite sammenliknet med tilgjengelig oksygen i resipientene. Eutrofiering har vært, og er fortsatt, et utbredt problem, spesielt i innsjøer. Den organiske biomassen i form av alger som kan bli produsert fra fosfor i avløpsvannet kan være opptil 15 ganger høyere enn det organiske innholdet i avløpsvannet. Oksygenforbruket som stammer fra slik sekundær organisk belastning sees hovedsakelig i de dypere lag av innsjøer og fjorder.

Siden eutrofiering og sekundær organisk belastning er identifisert som mer kritisk enn den direkte organiske belastningen fra avløpsvann, har man fokusert på fosforfjerning vha. kjemisk felling som rensemetode. I figur 2 er det illustrert hvordan kjemiske renseanlegg kan ta ut vekstpotensialet i avløpsvannet, og derved også den sekundære organiske belastningen. Valget av kjemisk rensing er også begrunnet i at dette er en "bredspektret" rensemetode. I og med at en vesentlig del av det organiske stoffet foreligger på partikulær form, gir kjemisk fellingen også god effekt overfor dette, samt bakterier og virus. Den norske praksisen med utstrakt bruk av kjemisk felling står i kontrast til praksisen i resten av Europa, der biologisk rensing er den dominerende rensemetoden. Disse forholdene er grundig beskrevet og diskutert i NIVA-rapport 4466-2001 (Källqvist og medarb. 2002) som ble laget på oppdrag fra SFT. Rapporten ble brukt som grunnlagsmateriale for Norges standpunkt i et møte mellom norske myndigheter og EU i Brussel i juni 2002.

Figur 2.

Vekstpotensialet for alger uttrykt som antall celler av *Selenastrum capricornutum* i kommunalt avløpsvann etter mekanisk, biologisk og kjemisk rensing fortynnet til 5% med naturlig ferskvann (Källqvist *et al.* 2002).



Mye av kostnaden i et kjemisk fellingsanlegg bestemmes av valget av slamseparasjonsreaktor. Ved en eventuell oppgradering ville det selvfølgelig være gunstig om man kunne benytte så mye av dagens anleggsutstyr som mulig, og holde anlegget kompakt. De vanligste separasjonsmetodene i dag er sedimentering og flotasjon, som begge kan gjøres kompakte. Et alternativ er å felle direkte på silduksystemer. I 2004 vil sistnevnte system bli videreutviklet og testet av NIVA som en del av SFT-prosjektet PRIMÆRRENS. Effekten av ulike kombinasjoner av koagulanter vil bli undersøkt. Prosjektet vil bli gjennomført i samarbeid med Bergen kommune og Kemira.

Litteratur

Molvær, J., Velvin, R., Berg, I., Finnesand, T. og Bratli, J.L. 2002. Resipientundersøkelser i fjorder og kystfarvann – EUs avløpsdirektiv. SFT-rapport TA-1890/2002. 51 sider.

Källqvist T., Molvær J., Oug E., Berge D., Tjomsland T. og Stene Johansen S. 2002. Implementation of the Urban Waste Water Treatment Directive in Norway – An Evaluation of the Norwegian Approach regarding Wastewater Treatment. NIVA report 4466-2001, 70 p.

Ødegaard H. 2004. Fremtidige teknologier for rensing av avløpsvann. Kursdagene på NTNU, 7-8 januar 2004. 38 sider.