

Prinsippskisse av gråvannrensning med slamavskiller, pumpekum og biofilter. Renset vann ledes til etterpolering i stedlige masser eller i lukket rør til overflateresipient.

Biologisk filter for rensing av gråvann fra bolig eller hytte

Guro Randem Hensel, Jens Chr. Køhler og Anders W. Yri
Bioforsk Jord og miljø (www.bioforsk.no/jordmiljo)
Kontaktperson: guro.hensel@bioforsk.no
Januar 2008

Gråvannrensning med biofilter består av en vanlig slamavskiller, alternativt et slamfilter for hytter, en pumpekum eller integrert pumpepumpe og et biofilter som hovedrensetrinn. Vanlig slamavskiller anbefales dersom det er bilvei frem til anlegget. Et eget rensningssystem for gråvann forutsetter separat toalettløsning. Gråvannrensning med biofilter er mest aktuelt for rensing av gråvann fra hytter der grunnforholdene ikke muliggjør tradisjonelle infiltrasjonsanlegg, men kan også være aktuell for boliger i kombinasjon med WC til tett tank. Løsningen kan gi tilfredsstillende rensing i områder med sårbare resipientforhold.

Dokumentasjonskrav

Nytt avløpsregelverk i forurensningsforskriften trådte i kraft 1. januar 2007. I henhold til forskriftens kap.12 (§12-10) skal det ved søknad om utslippstillatelse for gråvannrensning med biofilter dokumenteres at anerkjent dimensjonering og utforming er benyttet. Dokumentasjonen skal utføres av nøytrale fagkyndige.

Nedenfor er det gitt forslag til utdyping av dokumentasjonskravene i forskriften:

1. Anlegg skal prosjekteres og bygges etter VA/Miljø-blad nr. 60, Biologiske filtre for gråvann, eller annen tilfredsstillende dokumentasjon. Eventuelle avvik fra VA/Miljø-blad skal oppgis.
2. Beregning av dimensjonerende vannmengde og beskrivelse av bebyggelsens art (hytte, bolig, bedrift mm).
3. Prosjekteringsgrunnlag for anlegget som viser at slamavskiller/slamfilter og biofilter er riktig dimensjonert, samt beskrivelse av støtbelastning av biofilteret.
4. Resultater fra grunnundersøkelse med beskrivelse av løsmasser som skal ta imot rensed vann: informasjon om beregnet hydraulisk kapasitet, infiltrasjonskapasitet, løsmassenes egenskaper som rensemiddel og vurdering av risiko for forurensning.
5. Beskrivelse av anleggets hovedkomponenter, herunder slamavskiller/slamfilter, pumpekum og biofilter, samt lokalisering av disse på kart.
6. Beskrivelse av etterpoleringsgrøft/utslippfilter og lokalisering av dette, alternativt beskrivelse av utslippspunkt. Filterdelen av anlegget bør være målsatt på kart i målestokk 1:2000 eller større.
7. Beskrivelse av hvordan anlegget skal frostisolerers
8. Beskrivelse av hva som kreves av tilsyn og kontroll for å sikre stabil og sikker drift av det prosjekterte anlegget.
9. Dokumentasjon på at firmaet som er ansvarlig for prosjekteringen er nøytral fagkyndig og har den nødvendige kunnskap og kompetanse om biologiske filtre for gråvann.

Universitetet for miljø og biovitenskap (UMB) og Bioforsk Jord og miljø har utarbeidet en norm for uttesting av prefabrikkerte gråvannrensaneanlegg for fritidshus. Bioforsk anbefaler at kommunene etter hvert setter krav til at gråvannrensaneanlegg skal være testet etter denne normen. Informasjon om norm for uttesting av gråvannrensaneanlegg finnes på www.avlop.no.

Dimensjonering

I henhold til forurensningsforskriftens kap. 12, §12-10, skal det dokumenteres at anerkjent dimensjonering og utforming er benyttet ved etablering av rensaneanlegg. VA/Miljø-blad nr. 60, Biologiske filtre for gråvann, viser hvordan gråvannrensaneanlegg med biofilter kan utformes og dimensjoneres.

Størrelsen på gråvannsfileranleggene bestemmes av dimensjonerende vannmengde (liter per døgn) og hydraulisk belastning (liter per m² per døgn) på biofilterflata. I henhold til forurensningsforskriften skal det dimensjoneres for maksimal ukebelastning i året. For boliger og hytter med høy sanitær standard, settes i utgangspunktet maksimal ukebelastning av gråvannsproduksjon til 100 l/person og døgn.

Følgende dimensjonerende vannmengde (liter pr døgn) bør benyttes for gråvannrensaneanlegg:

- *En hytte, inntil 6 sengeplasser:*
Normalbelastning 400 l/d
Maksimal ukebelastning 600 l/d
- *En hytte, inntil 9 sengeplasser:*
Normalbelastning 600 l/d
Maksimal ukebelastning 900 l/d
- *To hytter, 6 sengeplasser per hytte, alt. stor hytte med inntil 12 sengeplasser:*
Normalbelastning 800 l/d
Maksimal ukebelastning 1200 l/d
- *Enebolig:*
Normalbelastning 600 l/d
Maksimal ukebelastning 900 l/d

Utforming av anlegg

Kompakte filteranlegg for gråvann består av slamavskiller/slamfilter, pumpekum, biofilterkum og eventuelt et hygieniseringstrinn for desinfisering av utslippet. Pumpekum/-sump kan være innebygd i slamavskiller/slamfilter. Avløpsvannet ledes med selvfall til slamavskiller eller slamfilter, der faste partikler filtreres fra.

Det slamavskilte vannet pumpes videre til biofilterkum med et filtermedium. Vannet spres på filterflaten med dyse eller dryppslange. Vannet trenger ned gjennom filtermediet der organisk stoff, fosfor og smittestoff holdes tilbake. Etter rensing i filtermediet kan vannet eventuelt desinfiseres før det ledes til utslipp i overflatevann eller til grunnen.

Utslipp til grunnen gjøres via etterpoleringsgrøft/utslippsfilter som er tilpasset vanskelige grunnforhold. Ved utledning i grunnen trengs normalt ikke hygieniseringstrinn. Lokalisering av utslippsfilter i stedlige jordmasser må imidlertid tilpasses eventuelle drikkevannskilder eller brukerinteresser slik at forurensningskonflikter unngås.

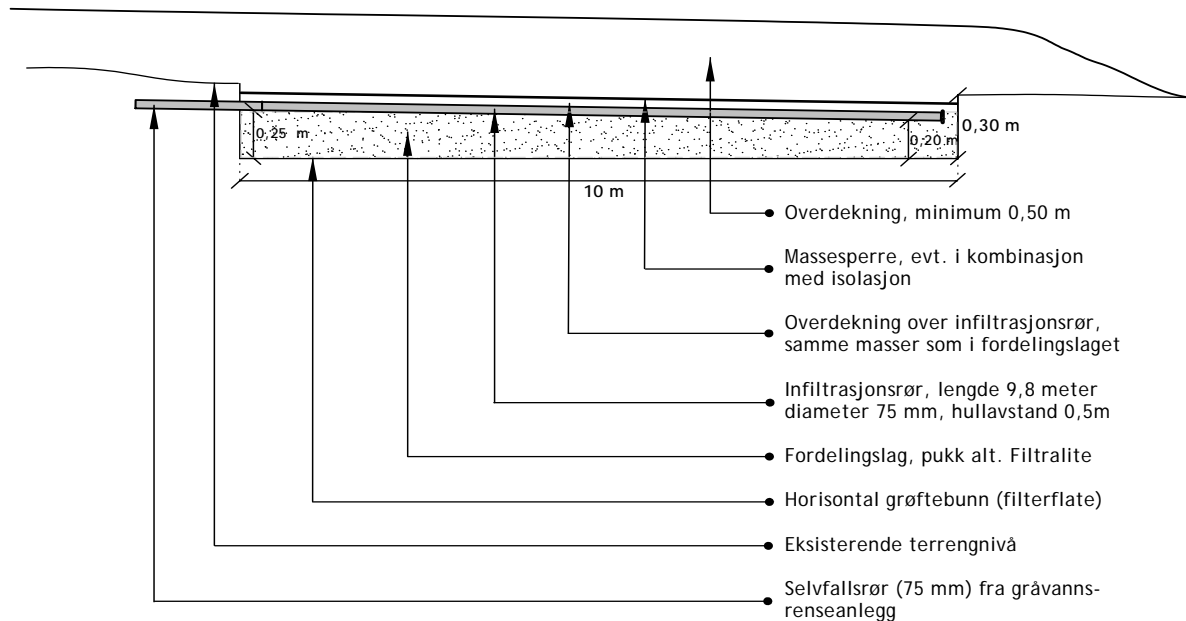
Etterpolering

Kontroll og oppfølging av gråvannrensaneanlegg med biofilter viser at anleggene gjennomsnittlig har god renseseffekt både for organisk materiale, fosfor og smittestoff. Basert på gjennomsnittlige utslippskonsentrasjoner, er anleggenes rensesevne i samsvar med de oppgitte renseseffektene i VA/Miljø-blad nr. 60, Biologisk filtre for gråvann. Analyseresultater viser imidlertid til dels store variasjoner og det er registrert høye enkeltverdier på både organisk stoff, fosfor og bakterier. Dette er spesielt observert for anlegg rett etter lengre perioder (6-10 dager) med normal til høy belastning.

Ved utslipp til sårbare resipienter, anbefaler Bioforsk at rensert vann fra gråvannrensaneanlegg primært ledes til etterpolering i stedlige masser, alternativt til utslippsgrøft med tilførte sandmasser. Dette anbefales fordi restutslipp fra gråvannrensaneanlegg kan være høyere i perioder med høy belastning, nedsatt biologisk aktivitet, redusert bindingskapasitet eller andre forhold som påvirker renseskapiteten i anleggene. I alle tilfeller må utslippet etableres slik at det ikke kommer i konflikt med drikkevannsinteresser.

Avhengig av de stedlige massers sammensetning og mektighet, utformes etterpoleringsgrøften/utslippsfilteret *grunt, på overflaten* eller *oppbygd*, det vil si med tilførte sandmasser. Grøften bør minimum være 10 meter lang og ha en bredde på 0,5 meter. Oppbygging av grunn etterpoleringsgrøft (30 cm), er vist på prinsippskisse på neste side.

Grunn infiltrasjon - utslippsarrangement for vann fra gråvannrensaneanlegg



Prinsippkisse av grunn etterpuleringsgrøft for infiltrasjon av rensset vann fra gråvannfilteranlegg

Forventet renseevne

Gråvannrensaneanlegg med slamavskiller og biofilter med filtermedium som har høy fosforbindingsevne, kan oppnå gjennomsnittlige renseeffekter (%) og utslippkonsentrasjoner som vist i tabellen nedenfor.

Forventet renseevne for gråvannrensaneanlegg med biofilter og filtermedium med høy P-bindingsevne, gjengitt etter VA/Miljø-blad nr. 60:

Parameter	%rensing	Utløps-konsetrasjon
Biokjemisk oksygenforbruk (BOF ₅)	> 90%	< 20 mg/l
Fosfor (tot-P)	> 75%	< 0,5 mg/l
Nitrogen (tot-N)	> 25%	< 10 mg/l
Termotolerante bakterier (TKB)	> 99%	< 1000 TKB/100ml

Gråvannrensaneanlegg med biofilter etableres i kombinasjon med separat toalettløsning (f.eks. biologisk toalett, forbrenningstoalett eller vannklosett til tett tank). For å kunne sammenligne denne kombinasjonen med andre løsninger, må det i tillegg til renseeffekten i biofilteret også tas hensyn til at det ikke er noe utslipp fra toalettet. (I husholdningsavløp bidrar toalettet med ca 80 % av fosforet, ca 90 % av nitrogenet og ca 40 %

av det organiske materialet). Forventet renseevne totalt for gråvannrensaneanlegg i kombinasjon med separat toalettløsning, er vist i tabellen nedenfor.

Forventet renseevne totalt for løsninger med gråvannrensaneanlegg og separat toalettløsning:

Parameter	%rensing
Biokjemisk oksygenforbruk (BOF ₅)	95%
Fosfor (tot-P)	95%
Nitrogen (tot-N)	95%
Termotolerante bakterier (TKB)	99,9%

Ved etterpuling av rensset vann i stedlige jordmasser, vil konsentrasjonene være enda lavere når infiltrert vann når overflatevann eller grunnvann nedstrøms etterpuleringsfilteret.

Fordeler og ulemper

Fordelen med gråvannrensaneanlegg med biofilter er at løsningen muliggjør lokal rensing i områder der det er vanskelige grunnforhold og/eller sårbare resipientforhold. Anleggene har god til meget god smittebeskyttelse, avhengig av utforming av anleggene. Ved å benytte filtermateriale med høy fosforbindingsevne, har biofilteranleggene gode renseresultater, ikke bare for organisk materiale, men også for fosfor.

Ulempen med gråvannrensning med biofilter er at løsningen krever to separate rørlegg fra bolig eller hytte med vannklosett. Løsning med slamfilter krever egeninnsats til bytting av poser dersom dette ikke er regulert i en serviceavtale. Dersom det settes konkrete krav til fosforverdier ut av anlegget, vil det være behov for å skifte filtermaterialet, som har begrenset fosforbindingsevne, etter et visst antall år.

Drift og vedlikehold

I henhold til forurensningsforskriftens kap. 12, §12-13, skal rensning dimensjoneres, bygges, drives og vedlikeholdes slik at de har tilstrekkelig yteevne under alle klimatiske forhold som er normale for stedet der de er lokalisert. Forskriften setter ikke konkrete krav til at det skal tegnes skriftlig serviceavtale for oppfølging av gråvannrensning med biofilter. Kommunene setter imidlertid normalt krav til at det inngås skriftlig drifts- og serviceavtale med godkjent firma.

Erfaringer med gråvannrensning med biofilter viser at det er behov for jevnlig driftsoppfølging av anleggene for at de skal fungere som forutsatt. På bakgrunn av dette, anbefaler Bioforsk at det i utslippstillatelsen settes krav til at det inngås serviceavtale med godkjent firma for oppfølging av anlegget. Følgende punkter bør være regulert i en serviceavtale for biologiske filtre for gråvann:

- Firma skal forplikte seg til å gjennomføre service på anlegg minimum 1 gang pr. år på hytteanlegg og minimum 2 ganger pr. år på boliganlegg
- *Anlegg med slamavskiller:* Kontrollere vannnivå og slammengde, samt vurdere om det er nødvendig med tømning utover minimumskravet til tømning hvert 4. år for hytter og hvert 2. år for boliger. Fjerning av flyteslam ved behov. Kontroll av innløps- og utløpsdykker
- *Anlegg med slamfilter (filterposekum):* Kontroll av slammengde og skifte av filterposer etter behov og minst en gang pr. år.
- Kontroll av vannnivå i pumpekum/-sump, samt kontroll og eventuelt rengjøring av pumpe.
- Funksjonstest/kontroll av nivåalarm i pumpekummen/-sumpen.
- Kontroll av spredebilde og rengjøring av sprededyse eller dryppslange.

- Kontroll av filterflate og raking ved behov.
- Kontroll av hygieniseringstrinn dersom dette er etablert. Sjekk av eventuell pumpe, lampe eller kjemikalier avhengig av typen hygienisering.
- Visuell kontroll av kvaliteten på utløpsvannet, eventuelt uttak av stikkprøver dersom det er satt krav til dette i utslippstillatelsen.
- Eventuell leveranse av deler.
- Eventuelle andre forhold som er av forureningsmessig betydning for det aktuelle anlegget.
- Årlig rapportering sendes til kommunen og anleggseier. Rapporten skal dokumentere tidspunkt for utførte reparasjoner, slamtømming, vedlikehold og hva som er kontrollert ved servicebesøk. I tillegg skal det gis en totalvurdering av anleggets tilstand.

For ytterligere informasjon om gråvannrensning eller andre mindre avløpsanlegg, se www.avlop.no.

Fagredaktør denne utgaven:
Forskningsleder Trond Mæhlum,
Bioforsk Jord og miljø

Ansvarlig redaktør:
Forskningsdirektør Nils Vagstad, Bioforsk

ISBN 978-82-17-00217-8
ISSN 0809-8654

www.bioforsk.no

Bioforsk:

Trygg matproduksjon, rent miljø og økt verdiskapning basert på langsiktig ressursforvaltning

- Lokalisert over hele Norge
- Organisert i sju sentra
- 500 medarbeidere
- Omsetning 320 mill. kr



Bioforsk, Fr. A. Dahlsvei 20, 1432 ÅS
Tlf. 03 246
Faks. 63 00 94 10
post@bioforsk.no