

Prinsippskisse av minirensesanlegg. Vannet renner fra bolig til minirensesanlegget som i de fleste tilfeller består av en tank. Renseprosessene skjer via flere rensetrinn gjennom tanken og rensset vann ledes i lukket rør til overflateresipient, dreussystem eller løsmasser.

Minirensesanlegg som renseløsning - mindre avløpsrensesanlegg (<50 pe)

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

Minirensesanlegg er i prinsippet en nedskalert utgave av store konvensjonelle rensesanlegg. Minirensesanlegg er i all hovedsak prefabrikkerte anlegg som kan plasseres i kjeller, garasje eller graves ned i bakken, med eller uten overbygg. Hovedtyper av minirensesanlegg er kjemisk/biologiske anlegg for fjerning av fosfor og organisk stoff, biologiske anlegg for fjerning av organisk stoff og kjemiske anlegg for fjerning av fosfor. Minirensesanlegg har stor utbredelse i Norge og flere andre europeiske land. I Norge har minirensesanlegg de siste 20-30 årene vært hovedrenseløsning for boliger i områder der det ikke er funnet egnede jordmasser for etablering av infiltrasjonsanlegg.

Dokumentasjonskrav

Nytt avløpsregelverk i forurensningsforskriften trådte i kraft 1. januar 2007. I henhold til nye bestemmelser i forskriften skal det i fremtiden kun være tillatt å selge minirensesanlegg med dokumentasjon som tilfredsstillende den europeiske standarden NS-EN 12566-3. Ordningen med type-

godkjenning av minirensesanlegg etter DNVs normer og VA/Miljø-Blad nr. 52, Minirensesanlegg, vil derfor opphøre. Den nye standarden er en harmonisert europeisk produktstandard som skiller seg fra den norske typegodkjenningsordningen ved at den ikke stiller krav til service og vedlikehold.

Anlegg som er testet i henhold til NS-EN 12566-3 kan dokumenteres med CE-merking av byggevareproduktet. Det bemerkes imidlertid at CE-merket kun er et handelsmerke og ikke et kvalitetsmerke. *Det er opp til kommunene å vurdere om et minirenseanlegg med CE-godkjenning i henhold til NS-EN 12566-3 tilfredsstillende nasjonale eller lokale krav til funksjon.*

Ved søknad om utslipp fra minirenseanlegg, må kommunene kreve at leverandør fremlegger tilfredsstillende dokumentasjon på det aktuelle minirenseanlegget.

Nedenfor er det gitt forslag til utdyping av dokumentasjonskrav utover det som er beskrevet i forurensningsforskriften:

1. Redgjørelse for at anleggets størrelse er tilpasset den aktuelle størrelsen på utslippet.
2. Beskrivelse av anleggets hovedkomponenter og lokalisering av disse på kart, samt beskrivelse og lokalisering av utslippspunkt for rensset avløpsvann, målsatt på kart i målestokk 1:2000 eller større.
3. Dokumentasjon av drifts- og serviceoppfølging.
4. Dokumentasjon på at firmaet som er ansvarlig for prosjekteringen er nøytral fagkyndig og har den nødvendige kunnskap og kompetanse om den aktuelle renseløsningen.

I tillegg bør følgende dokumenteres dersom rensset vann fra minirenseanlegget ledes til etterpoleringsstrinn før infiltrasjon i stedlige masser:

5. Beskrivelse av etterpoleringsløsning.
6. Resultater fra grunnundersøkelse med beskrivelse av løsmasser som skal ta i mot rensset avløpsvann. Informasjon om beregnet hydraulisk kapasitet, infiltrasjonskapasitet, løsmassenes egenskaper som rensedium og vurdering av risiko for forurensning.
7. Filterdelen av anlegget bør være målsatt på kart i målestokk 1:2000 eller større.

Dimensjonering

I henhold til forurensningsforskriftens kap.12, §12-10, skal minirenseanlegg ha dokumentasjon som tilfredsstillende EN12566-3 eller tilsvarende standard. Størrelsen på minirenseanlegg bestemmes av dimensjonerende vannmengde (liter/døgn). I henhold til forurensningsforskriften skal det dimensjoneres for *maksimal ukebelastning i året*. For små avløpsanlegg (<35 pe), er dimensjonerende vannmengde per enhet beskrevet i VA/Miljø-Blad nr. 48, Slamavskiller. Bestemmelse av personekvivalenter (pe) er beskrevet i Norsk Standard NS 9426. For større flerhusanlegg må det også dimensjoneres for fremmedvann.

Hovedtyper av minirenseanlegg

Minirenseanlegg er i prinsippet nedskalerte utgaver av store, konvensjonelle renseanlegg. Det finnes tre hovedtyper av minirenseanlegg:

1. *Biologiske anlegg* for fjerning av organisk materiale
2. *Kjemiske anlegg* for fjerning av fosfor
3. *Biologisk/kjemiske anlegg* for fjerning av organisk materiale og fosfor

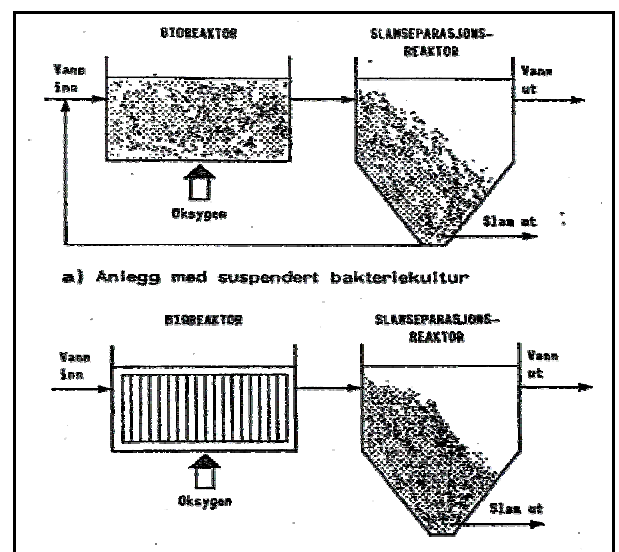
Biologisk minirenseanlegg:

Det er to hovedtyper av prosessløsninger innen biologisk rensing:

Aktiv slam - suspenderte mikroorganismer

Biofilm - fastsittende mikroorganismer

I prosessløsninger med fastsittende mikroorganismer, vokser mikroorganismene på flater i renseanleggene. Aktiv slam anlegg har mikroorganismer som er suspendert i væskefasen. Primæroppgaven for et biologisk anlegg er å fjerne organisk materiale og partikler. Rene biologiske minirenseanlegg vil, på grunn av begrenset renssevne for fosfor, normalt bare være aktuelt ved utslipp til områder definert som mindre følsomme i forurensningsforskriften (rensegrad jf. §12-9 i avløpsforskriften).



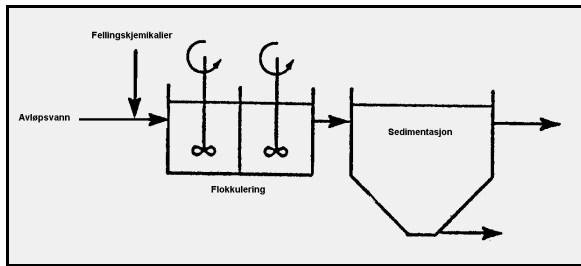
Hovedprinsipper for biologisk rensing med tilførsel av oksygen (fra luft). Øverst med suspendert bakteriekultur, nederst med fastsittende bakteriekultur.

Kjemisk minirenseanlegg:

Ved kjemisk rensing av avløpsvann tilsettes et fellingskjemikalie (basert på aluminium, jern eller kalsium) som dels feller ut det løste fosforet og dels koagulerer kolloidalt og partikulært bundet fosfor. Fosfor bindes deretter gjennom flokkulering til fnokker (kjemisk slam) som kan fjernes ved sedimentering. Kjemisk felling skjer umiddelbart etter

tilsetning av fellingskjemikalie, mens flokkulering tar minutter og sedimenteringen tar timer. En del partikler og organisk materiale (50-70 %) vil også fjernes i denne prosessen.

Primæroppgaven for et kjemisk anlegg er å fjerne fosfor og partikulært materiale. Dersom det slippes ut til område definert som følsomt eller normalt, men det verken er fare for eutrofiering eller foreligger brukerinteresser, vil rene kjemiske minirensesanlegg være en aktuell renseløsning (rensegrad jf. §12-8, punkt c, i forskriften),



Prinsipiell oppbygging av kjemiske anlegg.

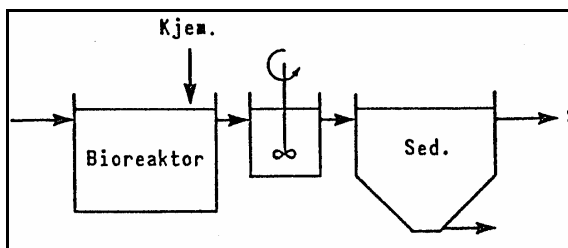
Biologisk/kjemisk minirensesanlegg:

Ved biologisk/kjemisk rensing av avløpsvann tilsettes et fellingskjemikalie i tillegg til biologisk rensing. Alternativt foregår rensingen i et filter/kammer hvor begge prosesser foregår. For minirensesanlegg med tilsetning av fellingskjemikalier er det to hovedprosessutførelser:

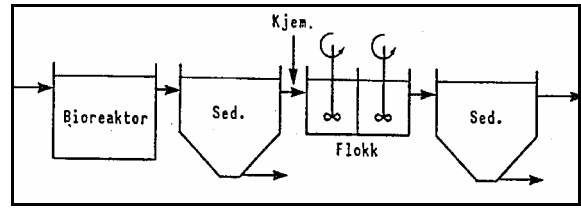
1. *Simultanfelling* - tilsetning av kjemikalier direkte i det biologiske rensetrinnet
2. *Etterfelling* - biologisk rensing etterfulgt av kjemisk rensetrinn

Primæroppgavene for et biologisk/kjemisk anlegg er å fjerne fosfor, organisk stoff og partikler. På markedet finnes flere leverandører som har dokumentert renseseffekt på 90% for både fosfor og organisk stoff. Forventet rensesevne for termotabile koliforme bakterier (TKB) for slike anlegg er 99%.

Biologisk/kjemiske rensesanlegg benyttes ved utslipp til områder definert som følsomme og normale i forurensningsforskriften (rensegrad jf. §12-8 i forskriften).



Prinsipiell oppbygging av biologisk/kjemisk anlegg med simultanfelling.



Prinsipiell oppbygging av biologisk/kjemisk anlegg med etterfelling.

Forventet rensesevne

Renseeffekten i minirensesanlegg avhenger av utformingen av anleggene. Tallene nedenfor forutsetter at anleggene dimensjoneres og driftes riktig.

Forventet rensesevne og utslippskonsentrasjon for biologiske anlegg:

| Parameter | %rensing | Konsentrasjon |
|------------------------------------|----------|---------------------------|
| Fosfor (tot-P) | 15-60 % | 3,6-7,7 mg/l |
| Organisk stoff (BOF ₅) | 80 % | 45 mg O/l |
| Nitrogen (tot-N) | 20 % | 54 mg/l |
| Tarmbakterier (TKB) | 90 % | 100 000-2 mill per 100 ml |

Forventet rensesevne og utslippskonsentrasjon for kjemiske anlegg:

| Parameter | %rensing | Konsentrasjon |
|------------------------------------|----------|---------------------------|
| Fosfor (tot-P) | 90 % | 0,9 mg/l |
| Organisk stoff (BOF ₅) | 60 % | 91 mg O/l |
| Nitrogen (tot-N) | 20 % | 54 mg/l |
| Tarmbakterier (TKB) | 99 % | 10 000-200 000 per 100 ml |

Forventet rensesevne og utslippskonsentrasjon for biologisk/kjemiske anlegg:

| Parameter | %rensing | Konsentrasjon |
|------------------------------------|----------|---------------------------|
| Fosfor (tot-P) | 90 % | 0,9 mg/l |
| Organisk stoff (BOF ₅) | 90 % | 23 mg O/l |
| Nitrogen (tot-N) | 20 % | 54 mg/l |
| Tarmbakterier (TKB) | 99 % | 10 000-200 000 per 100 ml |

Konsentrasjonsverdiene er basert på 85% tilstedeværelse i bolig og spillvannsmengde på 150 liter per person per døgn.

Etterpolering (Etterrensetrinn)

Ved utslipp av rensert vann til infiltrasjon i stedlige jordmasser eller til sårbare resipienter, vil det være behov for et etterpoleringstrinn etter minirensesanlegget. Etterpoleringstrinnet utformes ulikt, avhengig av om det skal fokuseres på sykdomsfremkallende organismer eller tilbakeholdelse av partikler, alternativt begge deler:

1. *Slamavskiller*; hovedsakelig for å holde tilbake partikler.
2. *Slamavskiller og hygieniseringstrinn*; redusere antallet sykdomsfremkallende organismer. Behov for slamavskilling i forkant for å sikre at hygieniseringen skjer som forutsatt.
3. *Partikkelfilter*; hovedsakelig for å håndtere slamflukt. Avhengig av fordelingssystemet for spredning av vann på filterflaten, kan systemet også redusere antall sykdomsfremkallende organismer i vannet.
4. *Gamle renseenheter etter gjennomført oppgradering*; etterpolere rensed vann i gamle septikkummer, sand- eller infiltrasjonsgrøfter. Vil håndtere slamflukt og, avhengig av utforming, kunne redusere antall sykdomsfremkallende organismer
5. *Infiltrasjon i løsmasser*; etterpoleringsløsning for å redusere antall sykdomsfremkallende organismer dersom det finnes egnede jordmasser å infiltrere i. Avhengig av slamavskilling eller filtrering først for å unngå problemer med gjentetting ved eventuell slamflukt fra minirensenanlegget

Fordeler og ulemper

Fordelen med minirensenanlegg er at det ofte er det rimeligste alternativet der det stilles høye rensekraav og det ikke finnes muligheter til infiltrasjon i stedlige jordmasser. Anleggene krever lite areal og kan normalt plasseres i en kjeller, garasje eller nedgravd.

Ulempen med minirensenanlegg er at driftskostnadene er høye. Mange minirensenanlegg kan i perioder ha redusert renseeffekt og høyt innhold av suspendert stoff ut av anlegget (slamflukt). I en del tilfeller hvor det settes krav til bakterie- og/eller nitrogenrensing, vil det være nødvendig med et etterpoleringstrinn. Anleggene har middels god smittebeskyttelse.

Drift og vedlikehold

I henhold til forurensningsforskriftens kap. 12, (§12-13), skal alle rensenanlegg 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 videre konkret krav til at minirensenanlegg skal drives og vedlikeholdes i henhold til skriftlig drifts- og vedlikeholdsavtale, jf. vedlegg 2, punkt 2.3 til kapittel 11. Følgende punkter skal være regulert i avtalen:

1. *Servicebesøk* (antall besøk per år og oppgaver som skal utføres ved service, eks. kontroll av slammengde, tømning av slam, kontroll av vannkvalitet, kontroll av alarm m.v.)

2. *Beredskapsordning* som sikrer assistanse dersom det oppstår funksjonssvikt på anlegget.
3. *Årlig rapportering* av service og slamtømming til kommunen.
4. *Leveranse av deler* dersom behov.
5. *Andre forhold* som også er av forurensningsmessig betydning for det aktuelle anlegget.
6. *Prøvetaking av utslippsvann*, dersom kommunen setter krav til dette.

Bioforsk bemerker følgende:

- Service på anleggene bør minimum gjennomføres 2 ganger per år på boliganlegg.
- Ved servicebesøk bør det også settes krav til kontroll av doseringsutstyr og kjemikaliebeholder, samt kontroll og nødvendig vedlikehold av eventuell etterpoleringsløsning.
- Det bør settes krav til føring av driftsjournal.
- Ved årlig rapportering til kommunen, bør rapporten dokumentere tidspunkt for utførte reparasjoner, slamtømming, vedlikehold og hva som er kontrollert ved servicebesøk, samt at det bør settes krav til en totalvurdering av anleggets tilstand.

For ytterligere informasjon om minirensenanlegg 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 978-82-17-00214-7

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