

Nye rensemetoder for et "harmløst" gråvann fra hytter og boliger.

Av Lars Westlie

Lars Westlie (tidligere forsker ved Jordforsk) er ansatt i NAVA Naturbasert avløpsteknologi as.

Sammendrag

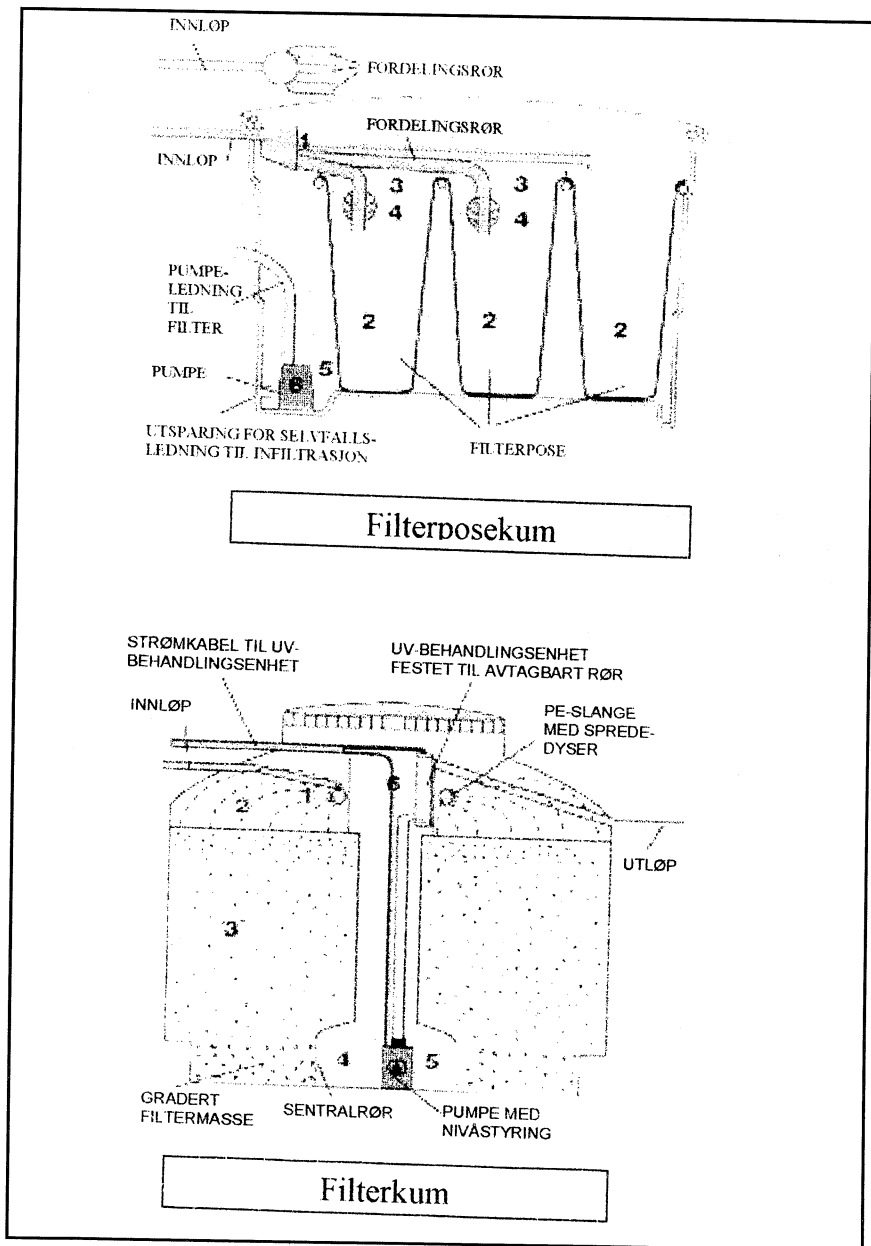
Utvikling av renseløsninger for avløpsvann fra hytter har vært et satsingsområde for å imøtekomme kravet om økt sanitær standard og avkloakering i hytteområder. Jordforsk har gjennom programmet "Naturbasert avløpsteknologi" utviklet renseløsninger for hytter som kan bidra til sterk reduksjon av forurensingsstoffer fra ukontrollerte kloakkutslipp. Oppfølging av forsøksanlegg har gitt ny kunnskap om gråvannets innhold av forurensingsstoffer og spesielt termestabile koliforme bakterier (TKB). Innholdet av TKB i gråvann viser seg å være høyere enn det man skulle anta og bekrefter at opprydding i hyttefelt er nødvendig for å sørge for hygieniske forhold og hindre utbrudd av lokale epidemier.

Innledning

Direkte utslipp av gråvann fra hytter og hus har ofte vært sett på som uproblematisk selv om gjeldende forskrifter krever at slikt vann skal renses. Fra hytte/huseiere og fra kommunal forvaltning har man ofte sett gjennom fingrene

på direkteutslipp av gråvann til terreng eller resipient i den tro at det inneholder lite forurensingsstoffer og bakterier. Vannet kommer som kjent fra dusj, utslagsvasker, vaske- og oppvaskmaskin d.v.s. alt avløpsvann utenom det som kommer fra vannklosettet.

Frem til i dag har fortetting og standardveving i hytteområder foregått i takt med økt velstand. Dette har ført til krav om høyere sanitær standard. Fokuseringen på vann og avløp i hytteområder harmonerer ikke med tidens standard- og utbyggingstempo. Dette har ført til at hytteområder i dag har en sammenblanding av lovlig og ulovlig innlagt vann og ofte mer eller mindre ukontrollerte utslipp av avløpsvann. I mange tilfeller har hytteeiere installert et biologisk klosett/utedo og har direkte utslipp av gråvann til terreng. Ukontrollerte utslipp i områder hvor hytter tar drikkevannet fra bekk og gravde brønner kan på sikt føre til store problemer i form av tilførte tarmbakterier og smittestoffer til drikkevannet. Dette har ført til episoder med bl.a. diare som ødelegger ferien og kan også utløse små



Figur 1 Prinsippskisse av filterposekum og filterkum for rensing av gråvann fra hus og hytter

lokale epidemier. Det stilles i dag ikke krav til reduksjon av bakterier fra renseanlegg. Til tross for dette er det alltid bakterier det fokuseres på når et ukontrollert kloakkutslipp oppdages. Kommuner har sammen med hytteeiere et ansvar for å rydde opp i slike områder ved å skaffe seg en oversikt på vann og avløsholdene, og deretter gjennomføre konkrete tiltak.

Gjennom programmet "Naturbasert avløpsteknologi" (NAT. 1994 – 97) ble det innenfor rensing av gråvann spesielt fokusert på problemer i hytteområder hvor avløpet kunne være forbundet med forurensing av drikkevannsforsyninger. Fullskalutprøvinger av anlegg for rensing av gråvann fra hytter og hus ga kunnskap om innholdet av forurensingsstoffer og spesielt bakterier i gråvann. Det ble utviklet renseløsninger som etter programperioden ble modifisert på grunnlag av driftserfaringer for å gjøre anleggene kommersielt tilgjengelige. Figur 1 viser prinsippskisse av forsøksanleggene.

Forsøksanleggenes oppbygging

Forsøksanleggene har bestått av filterposekum som slamavskillingseenhet. Denne benyttes der hvor det ikke er bilvei frem til hytte/bolig. Her holdes slam tilbake i posene og slamavskilt gråvann pumpes inn på filterkummenheten, se prinsippskisser i figur 1. I filterkummen fordeles gråvannet over filterflaten ved hjelp av små sprededyser for å utnytte hele filterarealet. Sprededyserne sørger også for at gråvannet blir tilført mer

oksygen enn ved vanlig infiltrasjon. De fleste anleggene ble utstyrt med et enkelt UV- anlegg for å redusere antall bakterier i utslippsvannet til et minimum. Med unntak av ett tilfelle ble renseset vann sluppet ut i stedlige marginale jordmasser ved infiltrasjon. I det ene unntakstilfellet ble avløpet sluppet ut til jordbruksdren som førte til resipient.

Tre gråvannsanlegg for boliger og fem anlegg for hytter var med i NAT – programmet. Anleggene ble konstruert, installert og fulgt opp av Jordforsk med regelmessige uttak av vannprøver. For hytter besto filtermateriale av 2 – 4 mm rund lettklinker (Leca) med et ilagt filtersandlag. For boliger hadde man benyttet 0 – 4 mm knust lettklinker (Leca) som hadde vist gode renseregenskaper i laboratorieforsøk.

Gråvannets innhold av termostabile koliforme bakterier.

Tabell 1 viser innholdet av termostabile koliforme bakterier (TKB) i gråvannet gjennom anleggene og viser at innholdet av TKB i slamavskilt gråvann fra hus og hytter varierer mellom 650 – 40 mill pr. 100 ml. Dette betyr at gråvann må betraktes som et potensielt forurensings og smitte-medium. Innholdet av TKB var overraskende høyt og setter derfor gråvann i et annet lys enn det som tidligere har vært tilfelle. Tabellen viser også at reduksjonen av TKB gjennom et filter med aerob vertikal vannstrømning er betydelig. Etter UV behandling hadde 4 av 8 anlegg et gjennomsnittlig utslipp på under 50

Tabell 1
**Høyeste og laveste antall termostabile koliforme bakterier i kompakte gråvanns-
 renseanlegg.**

Anlegg	TKB pr. 100 ml. etter slamavskilling	TKB pr. 100 ml. etter hovedrensing i filter	TKB pr 100 ml. etter UV behandling
A Bolig	6100 – 960 000	10 - >3000	0 – 39
B Bolig	2,1 mill. – 40 mill.	100 - 5900	0 – 62
C Bolig u/ UV- behandling *)	650 – 150 000	0 - 400	
D – E Hytte	1000 - > 30 mill	10 - 4100	0 – 49
F Hytte	>300 – 14 mill.	0 - >300 000	0 – 2500
G Hytte	> 300 000- 2,5 mill.	10 - >300 000	0 - > 5000
H Hytte	1300 – 4,5 mill	25 - >3000	0 - 10

**) Anlegg C hadde en filterkum med filterflate på 4,2 m² (5m³ filtermasse). De resterende anleggene hadde en filterflate på 2 m² (2 m³ filtermasse).*

TKB pr. 100 ml. Dette tilsvarer SFTs krav for godt egnet badevann. Der hvor TKB har blitt registrert skyldes dette trolig enkelttilfeller av noe høy turbiditet, beleggdannelse eller at UV-lampen er blitt for gammel. Fabrikanten vil at UV-lampen skal byttes en gang pr. år for anlegg hvor lampen lyser kontinuerlig. Dette ble testet ut for enkelte anlegg. Der hvor UV-lampen ikke ble byttet ble det registrert høyere bakterietall ut. Også disse tallene er tatt med i tabell 1.

Partikler i vannet som bestråles av UV-lys vil dekke for bakterier. Prøver som har høy turbiditet har også vist seg å ha noe høyere bakterietall enn prøver med lav turbiditet. Det har ikke vært nevneverdig høy turbiditet i utslippsvannet fra forsøksanleggene. Bruk av UV-behandling som sluttbehandling i renseprosesser med filterteknologi kan se ut til å være en stabil og sikker metode. Valg av riktig filtermedium og krav til turbiditet er avgjørende faktorer som spiller inn.

Behovet for UV-behandling må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Der hvor rensset gråvann fra slike filtre kan infiltreres i stedlige jordmasser og hvor fare for forurensing av drikkevannsforsyning ikke er til stede er det normalt ikke behov for UV-behandling. Der hvor det er direkte utslipp av rensset gråvann til vannresipient og hvor det er fare for forurensing av egen og andres drikkevannskilder skal det benyttes UV-behandling.

Generelle rensresultater fra utprøvningsanleggene

Det ble gjennom NAT-programmet installert kompaktanlegg for boliger, helårshytter og sommerhytter. Dette ble gjort for å se på rens-effekt og drift i forhold til årstidsvariasjoner og belastningsforhold. Det er plukket ut ulike anlegg fra forsøksperioden som var i kontinuerlig drift, uten opphold og forstyrrelser som kunne påvirke rensresultatene. Anleggene er her representert ved tabell 2,3 og 4.

Resultatene fra NAT-programmet viser at gråvann har et forholdsvis lavt innhold av fosfor. Innholdet av fosfor er noe lavere for bolig enn for hytter. Dette skyldes antagelig at bruk av vaskemaskin i boliger gir en fortynnings-effekt som man ikke får i hytter hvor vaskemaskin ikke er installert.

Analysene viser at gråvann har et høyt innhold av organisk materiale som ikke kan slippes direkte ut på terreng eller i vannresipient. Resultatene fra forsøksanleggene viser at ved hjelp av optimalisert fordelings-system og riktig valg av filtermateriale kan anlegg av denne typen benyttes der hvor stedlige jordmasser ikke er egnet for infiltrasjon. Utslipp av fosfor og organisk materiale ligger langt under det som er kravet til utslipp fra minirensanlegg (Tot.P-1 mg/l og BOF 7 – 20 mg O₂ / l.).

Behovet for planlegging av vann og avløp i hytteområder

Det stilles i dag krav til utslipp av fos-

Tabell 2. Renseresultater for anlegg A (Bolig)

Målte gjennomsnittsverdier av forureningsstoffer samt høyeste og laveste antall termostabile bakterier (TKB/ 100 ml) fra filterposekum og filterkum.

	TOT. P Mg/l	KOF _{Cr} Mg/l	BOF ⁷ Mg/l	TOT. N Mg/l	Ant. TKB /100 ml	Ant. TKB/100 ml, før UV	Ant. TKB/100 ml etter UV
Etter filter- posekum	1,3	313,4	155,7	13,1	6100- 960 000		
Etter filter- kum	0,11	21	7,7	6,5		10 - >3000	
% rensing/ antall	91,5 %	93 %	95 %	49 %			0 - 39 *

* I 4 av 13 prøver er det registrert TKB etter UV - behandling.

Tabell 3. Renseresultater for anlegg D og E (2 anlegg for sommerhytter)

Målte gjennomsnittsverdier av forurensningsstoffer samt høyeste og laveste antall termostabile bakterier (TKB/100 ml) i filterposekum og filterkum.

	TOT. P Mg/l	KOF _{Cr} Mg/l	BOF ⁷ Mg/l	TOT. N Mg/l	Ant. TKB /100 ml	Ant. TKB/100 før UV	Ant. TKB/100 ml, etter UV
Etter filter posekum	1,8	267,4	161,3	9,6	1000 - >30 mill		
Etter filter- kum	0,31	14,6	7,4	8,7		10 - 4100	
% rensing/ antall	83 %	94,5 %	95 %	10 %			0 - 49 *

* I 3 av 9 prøver er det registrert TKB etter UV - behandling.

Tabell 4. Renseresultater for anlegg H (Vinterhytte)

Målte gjennomsnittsverdier av forureningsstoffer samt høyeste og laveste antall termostabile bakterier (TKB/100 ml) i filterposekum og filterkum.

	TOT. P Mg/l	KOF _{Cr} Mg/l	BOF ⁷ Mg/l	TOT. N Mg/l	Ant. TKB /100 ml	Ant. TKB/100 ml, før UV	Ant. TKB/100 ml etter UV
Etter filterpose- kum	1,45	350	168	8,1	1300 - 4,5 mill		
Etter filterkum	0,08	34	9,44	8,84		25 - > 3000	
% rensing/antall	94,5 %	90 %	94 %				0 - 10 *

* I 4 av 8 prøver er det registrert TKB etter UV - behandling.

for og organisk materiale fra boliger og hytter. Urenset gråvann inneholder betydlige mengder av disse parametrene inklusiv termostabile koliforme bakterier. Dette betyr at gråvann må renses før utlipp, kanskje spesielt i hytteområder hvor vannforsyningskildene ofte er sårbare. Behovet for planlegging av vann- og avløpsløsninger i hytteområder er derfor stort.

I kjølevannet av NAT- programmet og med bakgrunn i den generelle utviklingen innen avløpsrensaneanlegg for spredt bebyggelse vil "Forskrift om utslipp fra separate avløpsanlegg" T-616 bli revidert. Forskriften vil sannsynligvis åpne for at kommunene blir forurensningsmyndighet for flere PE enn den har i dag. Samtidig vil det bli flere typer rensaneanlegg å kunne anbefale i fremtiden. Dette betyr at kommunene trenger et oversiktlig og godt dokumentert verktøy for å kunne gjennomføre avkloakering og utbyggingssaker både for hytter og generell boligutbygging. I de fleste kommuner i dag er status for vann og avløp i hytteområder ikke kartlagt. Når man tar i betraktning aktivi-

teten hos brønnborere og rørleggere i slike områder er det ikke vanskelig å konkludere med at mange hytter har innlagt vann. Hva da med avløpet? Det er både i hytteeiers, kommunens og allmennhetens interesse at rensing av avløp fra hytter blir tatt mer på alvor og at forskriftene på dette området blir fulgt. En avløpsløsning kan enten godkjennes av kommunen som enkeltanlegg etter dagens forskrift, eller som en avløpsplan med enkeltanlegg og/eller felleseanlegg som godkjennes av fylkesmannens miljøvernavdeling. Ved å utarbeide en avløpsplan for et hytteområde får kommunen et styringsverktøy som inneholder opplysninger om status i området, bruk av eksisterende renseløsninger, valg av nye, områdets vannforsyning og fremtidige utbyggingmuligheter. På denne måten kan kommunen enkelt behandle vann- og avløpssøknader innefor området samtidig som man opprettholder full oversikt. Kommunene vil få store utfordringer i hytteområder i framtiden. Det er vanskelig å se hvordan utfordringene skal angripes uten et godt planarbeid.

Siv.ing. Rolv A Systad

Utredninger • Prosjekteringsledelse • Prosjekt-/Byggeledelse

Spesialisert på vannforsyning, avløp, avfall og forurenset grunn

Møllesvingen 2
0854 OSLO
www.ras.no

Telefon : 22 59 24 80
Telefaks : 22 59 24 81
e-mail : ras@ras.no