

Rapport

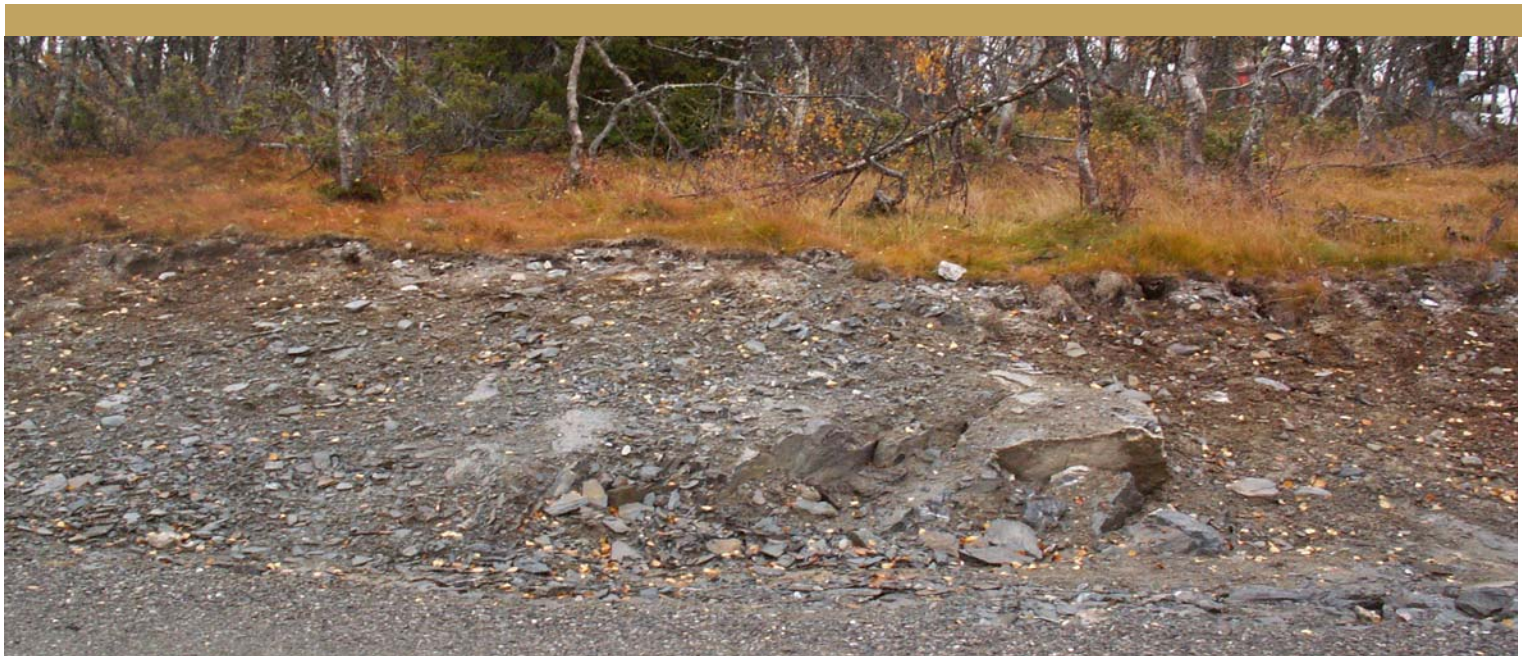
Vol. 3 Nr. 94 2008

Hytteområdet H12 i Etnedal kommune

Planer for vann- og avløpsløsninger
Søknad om rammetillatelse for
utslipp av avløpsvann

Jens Chr. Køhler

Bioforsk Jord og miljø





Hovedkontor
Frederik A. Dahls vei 20,
1432 Ås
Tlf: 03 246
Fax: 63 00 92 10
post@bioforsk.no

Bioforsk Jord og miljø
Frederik A. Dahls vei 20
1432 Ås
Tlf: 03 246
Faks: 63 00 94 10
jord@bioforsk.no

Tittel: Hytteområdet H12 i Etnedal kommune Planer for vann- og avløpsløsninger Søknad om rammetillatelse for utslipp av avløpsvann
Forfatter: Jens Chr. Køhler

Dato: 4. november 2008	Tilgjengelighet: Lukket	Prosjekt nr.: 2110489	Arkiv nr.: 642.2
Rapport nr.: 94/2008	ISBN-nr.: -	Antall sider: 15	Antall vedlegg: 10

Oppdragsgiver: Rune Garli, 2890 Etnedal	Kontaktperson: Rune Garli, 2890 Etnedal
---	---

Stikkord: Hytter, avløpsvann, små renseanlegg, resipient og vannforsyning	Fagområde: Rensing av avløpsvann
---	--

Sammendrag

Bioforsk Jord og miljø har utarbeidet en avløpsplan for hyttefeltet H12 i Etnedal kommune. Rapporten er todelt. *Del 1* er selve søknaden om rammetillatelse for utslipp. *Del 2* beskriver naturgrunnlaget spesielt med henblikk på uttak av grunnvann til drikkevann og utnyttelse av stedlige jordmasser som resipient og rensemedium for avløpsvann. I del 2 er det også gitt rammevilkår for vann og avløpsløsninger i området (rammeplan). Avløpsanleggene er beskrevet i vedlegg 4 og 5. Beskrivelsen er så detaljert at det kan gis tillatelse til utslipp iht. kravene i forurensningsloven, for hvert enkelt anlegg. Byggherrene må imidlertid selv søke om tillatelse iht. kravene i forurensningsforskriften kap. 12 og plan- og bygningsloven.

Hytteområdet som inngår i denne rapporten omfatter 1 hytte og 5 tomter, til sammen 30 pe. Jordmassene består av morene og myr/torvjord. Morenejorda har noe begrensede egenskaper som rensemedium og resipient for avløpsvann. Berggrunnen består av kvartsitt som normalt har relativ åpne sprekkesystemer. Jorda har ikke kapasitet til å ta imot avløpsvann i felles infiltrasjonsanlegg. Bioforsk vil heller ikke anbefale andre typer fellesanlegg. Det er derfor utarbeidet en avløpsplan basert på separate avløpsrenseanlegg for rensing av gråvann. Ved valg av renseløsninger er det lagt spesielt vekt på at grunnvann ikke forurenses. Toalettavløp må behandles separat. Av den lokale forskriften fremgår at samletanker for toalettavløp normalt ikke tillates.

Bioforsk anbefaler at vannforsyningen baseres på borebrønner i fjell.

Med de foreslåtte renseløsningene forventes det høy tilbakeholdelse av fosfor, organisk stoff og smittestoff, slik at lokale vannforekomster ikke får endret tilstand og slik at en får god sikkerhet mot forurensning av drikkevannskilder.

Land/fylke:	Oppland
Kommune:	Etnedal
Sted/Lokalitet:	-

Godkjent

Trond Mæhlum

Prosjektleder

Jens Chr. Køhler

INNHold

DEL 1. SØKNAD OM RAMMETILLATELSE FOR UTSLIPP AV AVLØPSVANN.....	3
1. INNLEDNING.....	4
2. SØKNAD OM RAMMETILLATELSE FOR UTSLIPP AV RENSET AVLØPSVANN.....	4
3. ORIENTERING.....	4
4. SØKNADENS OMFANG.....	4
5. GRUNNLAG FOR VALG AV LØSNING.....	5
DEL 2. UNDERSØKELSER OG VALG AV AVLØPSLØSNINGER.....	6
6. DIMENSJONERENDE VANNMENGDE OG FORURENSNINGSTILFØRSEL.....	7
7. GRUNNFORHOLD OG MASSENE EGENSKAPER SOM RENSEMEDIUM.....	7
7.1 Innledning.....	7
7.2 Beskrivelse av berggrunn og jordmasser.....	8
7.3 Jordmassenes vannledningsevne.....	8
7.4 Jordmassenes hydrauliske kapasitet.....	8
7.5 Avløpsvannets oppholdstid i jordmassene.....	9
8. VANNFORSYNING OG AVLØP – SAMLET PLAN.....	9
8.1 Valg og dimensjonering av avløpsanlegg.....	9
8.2 Vannforsyning.....	12
9. BESKRIVELSE AV SEPARATE AVLØPSLØSNINGER.....	12
9.1 Generell omtale av anbefalte anlegg og dimensjoneringsgrunnlag.....	12
9.2 Lokal behandling av toalettavløp – bruk av samletanker.....	13
10. DRIFT OG VEDLIKEHOLD.....	14
Vedlegg 1	Oversiktskart for lokalisering av hytteområdet. Målestokk 1:50 000
Vedlegg 2	Lokalisering av tomter og infiltrasjonsfiltre. Målestokk 1:2000
Vedlegg 3	Detaljlokalisering av infiltrasjonsfiltre på hver enkelt tomt. Målestokk 1:500
Vedlegg 4	Gråvannsrenseanlegg med biofilter og utslipp til jordhauginfiltrasjonsfilter
Vedlegg 5	Gråvannsrenseanlegg med biofilter og utslipp til høyt jordhauginfiltrasjonsfilter
Vedlegg 6	Prinsipptegning av gråvannsrenseanlegg
Vedlegg 7	Leverandører av prefabrikkerte gråvannsrenseanlegg
Vedlegg 8	Kort beskrivelse av infiltrasjonskamre
Vedlegg 9	Prinsipptegning av drenering oppstrøms infiltrasjonsfilter
Vedlegg 10	Sandfilterdiagram for valg av filtersand

DEL 1
SØKNAD OM RAMMETILLATELSE FOR
UTSLIPP AV AVLØPSVANN

1. Innledning

Denne rapporten omhandler vann og avløpsløsninger for hytter på 6 tomter i hyttefeltet H12 i Etnedal kommune. Rapporten er utarbeidet etter anmodning fra Rune Garli i Etnedal. Feltarbeidet med grunnundersøkelser ble gjennomført i juni 2008 av Jens Chr. Køhler.

2. Søknad om rammetillatelse for utslipp av rensset avløpsvann

Det søkes om rammetillatelse for utslipp av rensset avløpsvann.

Søker er:

Rune Garli
2890 Etnedal

Bioforsk Jord og miljø er av den oppfatningen at rammetillatelsen kan gis med hjemmel i forurensningslovens § 11 og 16.

3. Orientering

Hyttefeltet H12 er et gammelt felt med 1 eksisterende hytte og 5 tomter, se vedlegg 1 og 2. Feltet ligger 900 - 925 m.o.h, og består av skogsmark og myr. Vannforsyning vil i hovedsak bli basert på borebrønner i fjell (se kapittel 8.2).

Det er bilveg inn i hytteområdet og det er planlagt veg fram til alle tomtene. Vegene vil bli bygget som helårsveger og bli brøytet om vinteren.

Benyttet kartgrunnlag er V-GIS Web-kart for Etnedal kommune.

4. Søknadens omfang

Det søkes om rammetillatelse for etablering av avløpsanlegg som skal ta imot og rense avløpsvann fra 6 hytter med innlagt vann.

Avløpsmengder og -karakter

Utslippet kan omfatte opp til 700 liter gråvann per døgn fra hver hytte. Gråvannet vil komme fra vasker, dusjer, kjøkkenavløp og vaskemaskiner. Toalettavløp behandles separat.

Renseanleggenes oppbygging - gråvann

Gråvann fra hyttene renses i gråvannsrenseanlegg med biofiltre. Det rensede vannet ledes til etterpolering i stedlige jordmasser. Utslippsarrangementene bygges som små jordhauginfiltrasjonsfiltre, og støtbelastes med pumpe.

Gråvannsrenseanlegg vil bestå av slamavskiller, pumpekum/ pumpesump, biofilterkum (jf. VA/Miljøblad nr. 60) og utslippsarrangement bestående av pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter. Det søkes også om å få benytte andre typer prefabrikkerte gråvannsrenseanlegg enn anlegg som er i samsvar med VA/Miljøblad nr. 60, der det legges fram tilfredsstillende dokumentasjon på behandlingseffektivitet (dvs. reseeffekt og hydraulisk kapasitet).

Tømming av slamavskillere - drift av anlegg

For gråvannsrenseanlegg med biofiltre (jf. vedlegg 6), vil det bli tegnet serviceavtale med leverandør eller et firma med nødvendig kompetanse, se kapittel 10.

Slamavskillere i hytteområder tømmes normalt i sommerhalvåret når det enkelt adkomst til tankene.

Toalettsystemer

Toalettavløp fra alle hyttene må behandles separat. Det vil bli benyttet anerkjente løsninger innen kategoriene biologiske toaletter og forbrenningstoaletter, eller vanntoalett der kommunen finner grunnlag for godkjenning av slike systemer, se kapittel 9.2.

Valg av renseløsning og renseanleggenes lokalisering

Valg av avløpsløsning og forslag til plassering er gjort på grunnlag av grunnundersøkelser utført av person med nødvendige jord- og avløpsfaglige kunnskaper. Lokalisering av infiltrasjonsfiltre fremgår av vedlegg 2.

Resipient

Utslipp fra renseanleggene ledes til sigevann og grunnvann i stedlige jordmasser. Jordmassene består av morene og myr/torvmark. Berggrunnen består av kvartsitt. Hovedstrøkretningen i området er tilnærmet nordvest-sørøst. Lagene faller normalt i stor utstrekning mot nord.

Forventet renseeffekt

Det forventes høy renseeffekt med hensyn til forurensningsstoffer som fosfor, organisk stoff og smittestoff, og slik at lokalt overflatevann ikke får endret tilstand som følge av utbyggingen. Det er lite sannsynlig at drikkevannskilder vil bli forurensset av utslipp fra de planlagte renseanleggene, selv om det velges å forsyne hyttene med drikkevann fra lokale borebrønner i fjell (se kapittel 8.2 på side 12).

Ansvarlig for bygging

Godkjent rørlegger/entreprenør vil stå ansvarlig for bygging av avløpsanleggene.

5. Grunnlag for valg av løsning

Hyttefeltet H12 ligger slik til at tilknytning til større fellesanlegg ikke er realistisk, og det foreligger ikke planer om å legge ledningsnett slik at avløpsvannet kan ledes til kommunalt renseanlegg eller privat felles anlegg. Under slike forhold infiltreres avløpsvannet normalt i stedlige jordmasser dersom disse er egnet.

Området domineres av morene og myr i stor utstrekning med tynt dekke over fjell. Mulighetene for rensing av avløpsvann i stedlige jordmasser er derfor begrenset. Toalettavløp må behandles separat, og gråvann renses i gråvannsrenseanlegg med biofiltre. Vannforsyningsanlegg vil bli basert på borebrønner i fjell. Avløpsanleggene beskrevet i denne rapporten, er i hovedsak dimensjonert i henhold til kravene i VA/Miljøblad nr. 48, 50 og 60. Unntatt fra dette er bruk av infiltrasjonskamre (se vedlegg 8).

DEL 2

UNDERSØKELSER OG VALG AV AVLØPSLØSNINGER

6. Dimensjonerende vannmengde og forurensningstilførsel

Hyttefeltet H12 omfatter 6 tomter. Det står en eldre hytte på en av tomtene. Hyttene forventes å representere et utslipp tilsvarende 30 pe.

I litteraturen er det oppgitt hvor mye vann som i gjennomsnitt brukes til ulike aktiviteter i boligbebyggelse. Den dimensjonerende vannmengden som benyttes ved planlegging av avløpsrenseanlegg, er imidlertid større enn det gjennomsnittlige vannforbruket slik at de fleste variasjonene i vannforbruket fanges opp.

I VA/Miljøblad nr. 48 «Slamavskiller» er dimensjonerende vannmengde for (små) hytter satt til 350 liter per døgn for utslipp av gråvann og 500 liter per døgn der også toalettavløp er knyttet til rensenanlegget. For store hytter og hytter med høy standard bør det benyttes større vannmengder. Bioforsk anbefaler at det benyttes samme vannmengde som for helårsboliger, dvs. 700 (gråvann) og 1000 liter/døgn (gråvann + svartvann). Nye hytter har normalt høyere standard enn eldre hytter. Bioforsk frarår normalt at avløpsanlegg for nye hytter dimensjoneres for så små vannmengder som 350 liter gråvann/500 liter totalavløp per døgn.

Det foreligger spesifikke tall for forurensningsstoffer fra ulike aktiviteter. Disse tallene er vist i tabell 6.1.

Tabell 6.1

Spesifikke forurensningsmengder for avløpsvann fra boliger (Ref: SFT-rapport 96:19)

Kilde	Fosfor i gram P per person og døgn	Nitrogen i gram N per person og døgn	BOF ₇ i gram O ₂ per person og døgn	KOF _{Cr} i gram O ₂ per person og døgn	Suspendert stoff i gram per person og døgn
Kjøkken og oppvask	0,20	0,5	14	34	10
Tøyvask	0,08	0,4	8	14	8
Bad og dusj	0,02	0,3	6	7	3
Totalt pr person gråvann	0,30	1,2	28	55	21
Klosettavløp pr person	1,30	10,8	18	39	21
Sum gråvann+klosettavl.	1,6	12	46	94	42

Tabellen viser at kjøkken og oppvask bidrar med den største delen av forurensningsmengdene i gråvann. Også tøyvask bidrar til forurensningsproduksjon. Få hytter av eldre dato har imidlertid vaskemaskin, og gråvannsutslipp fra hytter vil derfor normalt være mindre enn fra helårsboliger. For nyere hytter med høy sanitær standard, kan imidlertid oppvaskmaskin og vaskemaskin være naturlige installasjoner.

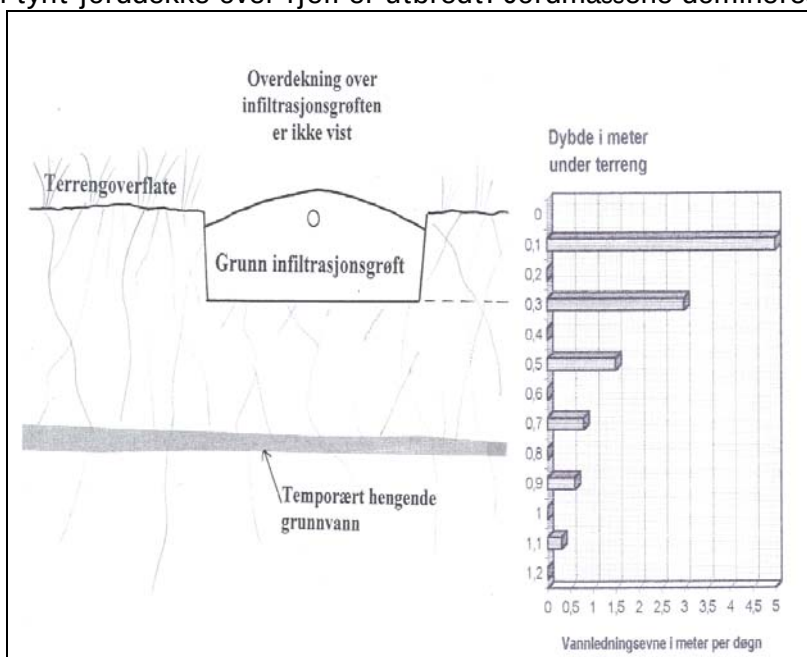
7. Grunnforhold og massenes egenskaper som rensemiddel

7.1 Innledning

Hyttefeltet H12 ligger langt fra offentlig avløpsledningsnett (se vedlegg 1 og 2). Under slike forhold ønsker miljøvernmyndighetene normalt at avløpsvann renses i stedlige jordmasser. Grunnundersøkelser for klarlegging av mulighetene for infiltrasjon er gjennomført ved overflatekartlegging med inspeksjonsbor og graving på utvalgte lokaliteter og i vegskråninger. Det er gjort undersøkelse på hver enkelt tomt innenfor det aktuelle området.

7.2 Beskrivelse av berggrunn og jordmasser

Hytteområdet ligger 900-925 m.o.h og består av jorddekt mark i vekslning med bart fjell. Jorddekt mark dominerer, men tynt jorddekke over fjell er utbredt. Jordmassene domineres av morene og myr/torvjord. Morenen må karakteriseres som sandig. Berggrunnen består av Ringsaker-kvartsitt. Det er en hard bergart med relativt åpne sprekker. Hovedstrøkretningen er nordvest-sørøst. Jordsmonnet har generelt liten lagringsfasthet og en tykkelse på 40-80 cm. Under jordsmonnet er det fastere masser (se kapittel 7.3). I perioder med (stor) nedbør og snøsmelting dannes det et temporært og hengende grunnvann oppå den faste morenen (fig. 7.1). Et nedgravd infiltrasjonsfilter kan under slike forhold stå under vann og har da ikke tilfredsstillende funksjon.



Figur 7.1

Eksempel på sammenheng mellom vannledningsevne og dybde under terrengoverflaten.

7.3 Jordmassenes vannledningsevne

Jordmassenes vannledningsevne benyttes til bestemmelse av hydraulisk kapasitet og som grunnlag for anleggsutforming og belastning. Jordmassenes vannledningsevne er bestemt på grunnlag av feltundersøkelser og empirisk materiale fra sammenlignbare jordarter. På grunnlag av foreliggende materiale kan vannledningsevne i morenejord med liten lagringsfasthet generelt settes til 3 – 7 meter per døgn. I underliggende morene med stor lagringsfasthet er vannledningsevnen lavere og stipulert til mindre enn 1 meter per døgn. Én meter under terrengoverflaten kan vannledningsevnen være så lav som 0,1 meter per døgn.

7.4 Jordmassenes hydrauliske kapasitet

Infiltrasjon av avløpsvann forutsetter jorddekt mark. Der det kreves sikre tall for hydraulisk kapasitet må det gjennomføres prøveinfiltrasjon. Alternativet er beregninger basert på data innsamlet gjennom grunnundersøkelser.

For beregning av hydraulisk kapasitet kan følgende formel benyttes:

$$Q = K \cdot M \cdot B \cdot I \quad \text{hvor}$$

Q = Jordmassenes hydrauliske kapasitet (m^3 per døgn)

K = Jordmassenes vannledningsevne (meter per døgn)

M = Jordmassenes nyttbare tykkelse til transport av infiltrert avløpsvann (meter)*

B = Bredden på området som benyttes til transport av infiltrert avløpsvann (meter)

I = Gradienten på jordmassene**

* Lengden på infiltrasjonsgrøft/etterpuleringsgrøft.

** Terrengets helning.

Jordmassene i området har generelt lav hydraulisk kapasitet. Infiltrert avløpsvann vil i hovedsak strømme i jordsmonn. Det forventes at bare en begrenset del av avløpsvannet vil trenge ned i den underliggende faste morenen. Jordmassenes hydrauliske kapasitet i jordsmonnet er illustrert med regneeksemplet under.

$$K = 3 \text{ m / døgn} \quad M = 0,2 \text{ m} \quad B = 10 \text{ m} \quad I = 15 \% \quad Q = 0,9 \text{ m}^3 \text{ per døgn}$$

Den hydrauliske kapasiteten for eksemplet over er *beregnet til 0,9 m³ per døgn*. Beregningen er basert på konservative tall, men er likevel større enn dimensjonerende gråvannsmengde for én fritidsbolig med høy standard.

7.5 Avløpsvannets oppholdstid i jordmassene

De viktigste faktorene for vannets oppholdstid i jordmasser er massenes kornfordeling, vannledningsevne, avstand til grunnvann, avstand til overflatevann og gradienten på grunnvannet eller fallet på tette masser/fjell. For å få sikre tall for vannets oppholdstid i jordmassene, må det gjennomføres prøveinfiltrasjon og tracerundersøkelser. Foreliggende materiale gir ikke grunnlag for å fastsette vannets oppholdstid i jordmassene på lokalitetene beskrevet i tabell 9.1. Det er imidlertid grunn til å forvente at utslipp i henhold til kapittel 9.1 og vedlegg 3 vil gi vannet en oppholdstid i jordmassene som ikke medfører forurensningsproblemer i overflatevann eller grunnvann. Se også kapittel 8.1 "Valg og dimensjonering av avløpsanlegg".

8. Vannforsyning og avløp - Samlet plan

Ved all avløpsplanlegging bør det gjennomføres en samordning med drikkevannsforsyning. I hytteområdet H12 i Etnedal kommune er det imidlertid ikke tatt høyde for at avløpsvann fra hyttene skal renses i fellesanlegg.

8.1 Valg og dimensjonering av avløpsanlegg

Avløpet fra det undersøkte hyttefeltet kan i prinsippet håndteres på følgende måter:

- Etablering av ledningsnett frem til nærmeste kommunale eller private ledningsanlegg.
- Etablering av ledningsnett i hytteområdet og rensing av avløpsvann i et felles renseanlegg ved hyttefeltet.
- Separate renseløsninger eller mindre fellesanlegg.
- En kombinasjon av separate anlegg og større anlegg.

Valg av hovedprinsipper for rensing

Denne planen omfatter 6 hytter/hyttetomter i hyttefeltet H12. Jordmassene har ikke hydraulisk kapasitet til å ta imot avløpsvann og rense det i et felles infiltrasjonsanlegg. En "fellesløsning" kan derfor være et filterbedanlegg eller et mekanisk-biologisk-kjemisk renseanlegg med utslipp til elv.

Alternativet til én fellesløsning er anlegg for utslipp fra hver enkelt hytte og små fellesløsninger. Det finnes i dag teknologi og renseløsninger som gjør det mulig å rense gråvann fra hytter selv om det er sparsomt med lokale jordmasser.

Denne planen er basert på separate anlegg. Bakgrunnen for dette valget, er at det ikke er lagt føringer om samlet, og i tid konsentrert utbygging i regi av et utbyggingselskap.

Kriterier for dimensjonering av anlegg

Kriterier for utforming av avløpsanlegg både, små og større anlegg, fremgår blant annet av VA/Miljøblad nr. 48, 49, 52, 59 og 60 (om slamavskillere, våtmarksfiltre, minirensanlegg, lukkede infiltrasjonsanlegg og biologiske filtre for gråvann).

Lokal forskrift om utslipp av avløpsvann

Etnedal kommune har lokal forskrift om utslipp av avløpsvann. Forskriften ble vedtatt i kommunestyret 4. september 2008, og trådte i kraft 1. oktober 2008. Av forskriften fremgår hvilke renseløsninger som er tillatt i kommunen. For rensing av avløp fra hytter tillates blant annet følgende løsninger:

- Infiltrasjon av sanitært avløpsvann i stedlige masser.
- Gråvannsrenseanlegg med etterpolering i stedlige masser.

Kommunen kan vurdere å tillate bruk av samletank i spesiell tilfeller. Ved søknad om samletank kreves egen begrunnelse for hvorfor en ikke kan benytte andre løsninger. Valg av toalettløsninger er nærmere omtalt i kapittel 9.2.

Renseeffekt til stedlige jordmasser

Avløpsvann renses meget godt i jord. Forutsetningen er imidlertid at jordmassene har kapasitet til å ta imot de aktuelle vannmengdene. En reduksjon av fosfor og organisk stoff på 80 til 99 % er påvist etter at vannet har strømmet gjennom et svært begrenset jordvolum med naturlig lagring. Best renseseffekt er påvist i finstoffrike jordmasser. I silt- og leirholdige jordarter er det også registrert en betydelig fjerning av nitrogen. Årsakene til dette er trolig flere. I finstoffholdige jordmasser er det normalt svært skiftende tilgang på oksygen. Dette sammen med en karbonkilde gir grunnlag for fjerning av nitrogen ved denitrifikasjon. I sommerhalvåret tas en del av nitraten også opp av vegetasjon.

Det undersøkte området består av sandig morene og myr. Morenejord har gode egenskaper som rensedium. Det er grunn til å forvente meget høy tilbakeholdelse av fosfor og organisk stoff. På grunn av vekslende vanninnhold vil det trolig bli aerobe og anaerobe soner i jordmassene. En kan derfor også forvente en betydelig reduksjon av nitrogen p.g.a. denitrifikasjon (nedbryting av nitrat til nitrogen og oksygen ved hjelp av bakterier).

Sykdomsfremkallende organismer (parasitter, bakterier og virus) holdes effektivt tilbake i de fleste jordarter. Virksomme mekanismer er bl.a. adsorpsjon og fysisk tilbakeholdelse på grunn av trange porer i jordmassene. Best tilbakeholdelse er vist i jordmasser med finstoff. I slike jordarter er det påvist at avløpsvann kan være fri for smittestoff bestemt som termotolerante koliforme bakterier, etter å ha perkolert gjennom ca én meter jord. Det forventes derfor også meget høy tilbakeholdelse av smittestoff.

Valg av renseløsninger

Infiltrasjonsanlegg består av to rensetrinn; slamavskiller og infiltrasjonsfilter. En slamavskiller er en driftssikre anleggskomponent, og slamavskilleren tilknyttet hytter tømmes normalt ikke oftere enn hvert fjerde år. Der jordmasser ligger som et sammenhengende dekke over fjell vil det svært ofte være behov for å behandle slamavskilt avløpsvann i biofiltre før utslipp i grunnen. En slik behandling av avløpsvann vil også bidra til å sikre av infiltrert avløpsvann ikke forurenses drikkevann.

Utforming av infiltrasjonsanlegg må tilpasses de stedlige forholdene slik at vannet blir tilfredsstillende renses før det strømmer til grunnvann eller overflatevann. Av kapittel 7 fremgår at påviste jordmasser har lav vannledningsevne og lav hydraulisk kapasitet. De stedlige jordmassene er marginale med hensyn til mottak av avløpsvann. Dette tilsier at det for hyttene i det aktuelle området bør velges anlegg som gjør det mulig å spre avløpsvann over større områder. Berggrunnen består av kvartsitt med relativt åpne sprekker. Bioforsk anbefaler derfor at bare gråvann (bade- og vaskevann) ledes til utslipp i grunnen og at vannet renses i biofiltre før utslipp. Toalettavløp må behandles separat, se kapittel 9.2 på side 13.

Bioforsk anbefaler også at anlegg for rensing av gråvann fra enkelthytter dimensjoneres for 700 liter gråvann per døgn. Dersom forutsetningene over legges til grunn ved bygging av renselanlegg kan anleggene normalt ta imot ekstrembelastninger, noe som ofte forekommer i påsken. Med den anbefalte utformingen vil en også få anlegg som ikke forventes å gi estetiske ulemper eller forurensning av overflatevann eller grunnvann.

Dimensjonering og utforming av infiltrasjonsfiltre

Gråvann fra hyttene slamavskilles og renses i biofiltre før utslipp i grunnen. Det betyr at infiltrasjonsfiltrene kan neddimensjoneres i forhold til der gråvann bare er renses i slamavskiller. For vann renses i biofiltre benytter Bioforsk normalt infiltrasjonsfiltre med en filterflate på 5 m². For å sikre god tilbakeholdelse av blant annet mikroorganismer anbefaler Bioforsk at det benyttes jordhauginfiltrasjonsfiltre. Jordhauginfiltrasjonsfiltre har sandlag mellom fordelingslaget (pukk/Filtralite) og stedlige jordmasser. Ved å benytte slike filtre vil en få en filterfalte med kjent og homogen kapasitet for mottak av avløpsvann. Jordhauginfiltrasjonsanlegg må alltid støtbelastes med pumpe. Ved støtbelastning vil hele sandlaget inngå i rensingen av gråvannet og vannet blir fordelt i hele filterets lengde slik at grunnens hydrauliske kapasitet ikke overskrides (se kapittel 7.4). Tykkelsen på sandlaget tilpasses stedlige forhold og vil variere fra min. 0,3 meter til min. 0,5 meter på lokaliteter med marginale forhold for rensing i jordmasser. Det settes strenge krav til sanden umiddelbart under fordelingslaget. Denne sanden skal falle i felt A i sandfilterdiagrammet (se vedlegg 10). Sanden under skal ha en vannledningsevne på minimum 10 meter per døgn og et grusinnhold på mindre enn 20 %.

Fordeler ved romslig dimensjonerte anlegg – krav i forhold til avløpsforskriften

I VA/Miljøblad nr. 48 er dimensjonerende gråvannsvannmengder for hytter listet opp. Vannmengder på 350 liter per døgn tilsvarer vannforbruket i små hytter, 500 liter kan karakteriseres som et midlere dimensjonerende vannforbruk, og 700 liter for hytter med høy standard. Av VA/Miljøbladet fremgår også at slamavskiller skal dimensjoneres for maksimal døgn-tilførsel. Av § 11-3 i forurensningsforskriften fremgår videre at avløpsrenseanlegg skal dimensjoneres på grunnlag av største ukentlige mengde som går til renseanlegget.

Avløpsanleggene som er beskrevet i denne rapporten er dimensjonert for 700 liter gråvann per døgn. Slike anlegg er ideelle for hytter med høy sanitær standard eller mange sengeplasser. Anleggene er også tilpasset store belastninger som ofte forekommer i påsken. Påsken er normalt den perioden det er flest folk på hyttene og dermed også den perioden det brukes mest vann. Avløpsanleggene tilfredsstiller dermed også dette kravet i avløpsforskriften.

Om lokalisering av infiltrasjonsfiltre

Det er gjennomført registreringer på og rundt alle tomtene innenfor hytteområdet. Anbefalt plassering av infiltrasjonsfiltre er vist i vedlegg 2. Anleggstype og filterplassering er valgt ut fra det mest gunstige området på eller nær tomte både mht. stedlige masser, antatt plassering av hytte og terrengutforming. *For noen hytter/hyttetomter er plasseringen et anbefalt forslag, mens det for andre tomter er det eneste alternativet. For enkelte tomter kan det være andre muligheter i nærområdet. Dette må i så fall avklares gjennom mer detaljerte grunnundersøkelser. Vårt kjennskap til området tilsier at en ikke kan forvente enkler renseløsninger ved supplerende grunnundersøkelser og flytting av anlegg.*

Ved valg av renseløsninger har Bioforsk lagt til grunn at overflatevann og grunnvann ikke skal forurenses. Det er videre forutsatt at utslipp til grunnen ikke skal gi estetiske ulemper som vegetasjonsendringer på grunn av nitrogenholdig sigevann eller overflatenært grunnvann. Infiltrasjonsfiltre for både gråvann og toalettavløp vil under rådende grunnforhold i hytteområdet normalt kunne føre til en slik vegetasjonsendring nedenfor utslipp.

8.2 Vannforsyning

Vannforsyningen for hyttefeltet bør baseres på borebrønner i fjell. Bruk av gravde brønner vil svært ofte medføre risiko for at drikkevannet i perioder har redusert hygienisk kvalitet på grunn av fekalier fra varmblodige dyr.

De geologiske forholdene er omtalt i kapittel 7.2. Berggrunnen i området består av kvartsitt som normalt har relativ åpne sprekker. Disse forholdene gjør det nødvendig til å sette strenge krav til utslipp av avløpsvann.

Av drikkevannsforskriften fremgår at drikkevann ikke må forurenses. For store anlegg kreves det 2 uavhengige hygieniske barrierer. For små anlegg er det ikke slike krav. Avløpsplanleggingen i området er likevel gjennomført slik at risikoen for forurensning av grunnvann og drikkevann er minimal.

Det kan etableres fellesbrønner for grupper av hytter. Det er imidlertid grunn til å forvente at svært mange hytteeiere velger å bore egne brønner. Alternativet til fellesbrønner er derfor brønner på hver enkelt tomt. Slike brønner bør lokaliseres oppstrøms infiltrasjonsfiltrene. Ved valg og anbefaling av avløpsløsning er det tatt hensyn til dette forholdet. Forslag til lokalisering av borebrønner i fjell er vist på vedlegg 2.

Sprengingsarbeider i hyttetfeltet bør reduseres til et minimum da slik virksomhet gir sprekker i fjellet som kan lede urent overflatevann til borebrønner i området.

9. Beskrivelse av separate avløpsløsninger

9.1 Generell omtale av anbefalte anlegg og dimensjoneringsgrunnlag

Denne planen omfatter 6 tomter. Gråvann fra hyttene renses i anlegg for hver enkelt hytte. Toalettavløp behandles separat. Gråvann fra alle hyttene anbefales renses i biofiltre før vannet ledes til infiltrasjon i stedlige jordmasser. Slike anlegg vil bestå av slamavskiller, pumpekum/ pumpeump, biofilterkum (jf. VA/Miljøblad nr. 60) og utslipparrangement. Det kan også benyttes andre typer prefabrikkerte gråvannsrenseanlegg enn anlegg som er i samsvar med VA/Miljøblad nr. 60, der det legges fram tilfredsstillende dokumentasjon på behandlingseffektivitet (dvs. renseseffekt og hydraulisk kapasitet).

En oversikt over gråvannsrenseanlegg er gitt i vedlegg 7.

Dersom det installeres svømmebasseng eller store boblebad, skal disse ha separate rensenheter og vann fra disse skal ikke tilføres rensenanlegg.

Ved valg av avløpsløsning er det lagt vekt på at overflatevann og grunnvann ikke forurenses. Det er også vektlagt at rensenanlegget ikke skal gi estetiske ulemper.

Infiltrasjonskamre – et alternativ til fordelingslag av pukk eller filtralite

Fordelingslag i infiltrasjonsfiltre har tradisjonelt bestått av pukk eller Filtralite. For anlegg beskrevet i vedleggene 4 og 5 kan alternativet være å benytte "infiltrasjonskamre", se vedlegg 8. Bruk av slike kamre må godkjennes av kommunen.

Alternative lokaliseringer og renseløsninger

Anbefalt avløpsløsning må følges dersom ikke mer detaljerte grunnundersøkelser dokumenterer en annen mulig løsning. Annen løsning enn det som er beskrevet i denne søknaden må godkjennes av kommunen i egen søknad.

Lokalisering av slamavskillere

Bruk av slamavskillere forutsetter at det er bilveg fram til hytta. Valdres kommunale renovasjon har konkrete krav om adkomst for tømning av slamavskillere. Tømning av slamavskillere fjellområder gjøres rutinemessig i sommerhalvåret.

Lokalisering av infiltrasjonsfiltre

Infiltrasjonsfiltrene for alle tomtene er i felt lokalisert på grunnlag av avstand fra et objekt (for eksempel hytte eller grensepåle) og kompassretning (se vedlegg 2 og 3). Lokalteter for infiltrasjonsfiltre på ubebygde tomter er også merket med røde stikk, se figur 9.1 på side 15. Det er benyttet kompass med 360 graders inndeling.

Drenering oppstrøms infiltrasjonsfiltere

Der det er mye vann i bakken bør det dreneres ovenfor infiltrasjonsfiltere. Slike dreneringer er ikke avmerket på kartet (vedlegg 2). Mye vann i bakken kjennetegnes spesielt på innslag av fuktighetselskende vegetasjon (myrvegetasjon). Der infiltrasjonsfiltere etableres nedenfor hytter vil disse normalt avskjære sivevann. Taknedløp og grunnmursdreneringer om ledes utenom infiltrasjonsfiltere. Gravemaskinkjørere kan normalt på en utmerket måte vurdere om det er behov for drenering ovenfor infiltrasjonsfilteret. Prinsipptegninger av drenggrøfter er vist i vedlegg 9.

Tabell 9.1.

Anbefalte avløpsløsninger for hytter i H12 i Etnedal kommune. Kolonne 2 viser anbefalt avløpsløsning. I kolonne 3 er det gitt en nærmere beskrivelse av renseløsningen. Alle hyttene skal ha separat toalettløsning. Reduksjon i filterflate ved bruk av infiltrasjonskamre fremgår ikke av tabellen, men er beskrevet i vedleggene.

Tomt nr. Gnr/bnr	Anbefalt avløpsløsning Se vedlegg 2 og 3	Spesifisering av anleggsutforming. Henvisning til vedlegg
120/245	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter, og til slutt et jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflatene på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 4, 6, 7, 8, 9 og 10.
120/257	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter, og til slutt et jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflatene på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 5, 6, 7, 8, 9 og 10.
120/258	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter, og til slutt et jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflatene på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 5, 6, 7, 8, 9 og 10..
120/259	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter, og til slutt et jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflatene på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 5, 6, 7, 8, 9 og 10.
120/260	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter, og til slutt et jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflatene på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 5, 6, 7, 8, 9 og 10.
120/261	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter, og til slutt et jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflatene på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 5, 6, 7, 8, 9 og 10.

9.2 Lokal behandling av toalettavløp - bruk av samletanker

Toalettavløp fra hyttene må behandles separat. Alternative løsninger er normalt biologiske toaletter, forbrenningstoaletter, vakuumpolett og tradisjonelle vanntoaletter med lavt spylevolum og oppsamling i tanker.

Valg av toalettløsning gjøres ut fra følgende kriterier:

- Krav i lokal forskrift
- Grunnforhold
- Brukers ønsker om sanitær standard.

Lokal forskrift

Kommunen har vedtatt en lokal forskrift. Av § 7 i forskriften fremgår at det i utgangspunktet ikke tillates tett tank (samletank) for verken svart- eller gråvann. Kommunen kan imidlertid vurdere å tillate bruk av samletank i spesiell tilfeller. Ved søknad om samletank kreves en begrunnelse for hvorfor ikke andre løsninger kan benyttes. (En slik begrunnelse kan for

eksempel være at samletanker med alarm og krav om regelmessig tømning er et sikrere alternativ enn løsninger med lokal behandling av toalettavfallet (kommentar fra Bioforsk)). Begrunnelsen for å begrense bruken av samletanker er et ønske om å redusere transport av avløpsvann med bil. I forskriften vises det til andre løsninger for lokal behandling av toalettavløp. Biologisk toalett nevnes spesielt.

Grunnforhold

Grunnforholdene i hytteområdet er marginale, se "Valg av avløpsløsning" på side 10. Toalettavløp må derfor behandles separat, da en slik håndtering gir mindre risiko for forurensning av grunnvann og overflatevann enn der toalettavløp behandles sammen med gråvann. Toalettavløp kan samles i tanker og kjøres bort eller behandles lokalt.

Det er under gitt en vurdering av ulike løsninger ut fra risikoen for forurensning.

Samletanker må anses for å være en sikker løsning med hensyn til utslipp til grunnen, der tanken er lagt egnede masser, har alarm og tømmes regelmessig (dvs. krav om årlig tømning). For hytter der det i perioder oppholder seg mange personer anbefaler Bioforsk at det benyttes samletank i kombinasjon med vakuumtoalett eller tradisjonelt toalett med lavt spylevolum.

Biologiske toaletter omfatter et stort spekter av toaletter. Bioforsk anbefaler å benytte store toaletter. Toaletter må regelmessig tømmes for organisk materiale og det kan ved stor belastning være behov for å lede overskuddsvæske ut i grunnen. Der det organiske materialet ikke er tilfredsstillende omdannet og hygienisert, kan deponering av slik masse være en kilde til forurensning av grunnvann og overflatevann. Også utslipp av overskuddsveske kan gi slik forurensning. For mange mennesker er biologiske toaletter ikke en tilfredsstillende avløpsløsning på grunn av lukt, væskeoppsamling og håndtering.

Forbrenningstoiletter krever strøm. Restproduktet er aske. Slike toaletter har begrensninger i kapasitet. Der mange personer oppholder seg på hytta kan det være behov for et avlastningstoilet for eksempel en utedo eller et biologisk toalett.

Brukers ønsker om sanitær standard

Mange hytteeiere forutsetter i dag den samme sanitære standarden på hytta som i helårsboligen. Det betyr at vanntoalett og samletank foretrekkes frem for andre toalettløsninger.

Anbefalinger fra Bioforsk Jord og miljø

Grunnforholdene har begrensede egenskaper for mottak av avløpsvann. Bioforsk anbefaler derfor separate toalettløsninger. Grunnforholdene er imidlertid ikke så marginale at det er grunnlag for å anbefale en eller flere toalettløsninger fram for andre. Etter Bioforsk sin oppfatning må hytteeiers ønske prioriteres foran spesielle krav for å unngå forurensning av grunnvann og overflatevann.

Nærmere om ulike løsninger

Kommunen krever at samletanker skal ha et volum på minimum 6 m³. Tanken skal også være klargjort for trykkprøving. Tanken skal trykkprøves ved 0,1-0,2 bar, og ha alarm for høyt vannivå. Der samletanken ikke kan tømmes om vinteren bør tanken utstyres med ventil som stenger vanntilførselen til hytta dersom tanken blir full. For å hindre unødig transport av toalettavløp (svartvann) krever kommunen at det installeres vannklosett med lavt spylevolum. Tett tank-innhold leveres på godkjent mottak. Godkjent mottak kan være kommunal avvanningsplass, kommunalt renseanlegg eller et lokalt renseanlegg utformet og godkjent for mottak og behandling av tett tank-innhold. I Valdres har VKR ansvaret for tømning av samletanker.

Samletank og toalett med lavt spylevolum kan kombineres med urinal, gjerne et urinal uten spyling. Denne kombinasjonsløsningen kan gi en betydelig reduksjon i vannforbruk og

tømmeutgifter. Hyttetorget AS leverer et slikt toalett beregnet for både kvinner og menn. Urinalet har luktsperre og rengjøres/spyles med et spesielt rengjøringsmiddel.

Vakuumpoanlettsystem består av poanlettsol, vacuumarator og en samletank. Vannforbruket i et vakuumpoanlett er svært lavt. Vacuumaratoren suger avfallet ut av poanlettet, kverner det og trykker det videre til en samletanken. Gjennomsnittlig tømmevolum per spyling er 0,8 liter. Bruk av vakuumpoanlett reduserer tømmebehovet i betydelig grad i forhold til en tradisjonell tett-tank-løsning.

Et forbrenningstoanlett er basert på elektrisk oppvarming og forbrenning av urin, ekskrementer samt papir og må tilkoples en kurs med 10 eller 16 A sikring avhengig av størrelse. Asken samles i en beholder nederst i poanlettet, og askebeholderen må normalt tømmes en gang i uken ved jevnlig bruk. Forbrenningstoanlettet kan betjene 4 – 8 personer per døgnet avhengig av poanlettets kapasitet. Lukt fjernes i en katalysator. Forbrenningsgasser ledes via rør over tak eller slippes ut høyt oppe på yttervegg.

For biologiske poanletter bør oppsamlingsbeholder for urin/overskuddsveske utstyres med varmekabel og punktavsug som leder damp over tak. Dette vil bidra til å begrense dannelse av overskuddsvæske. Ett effektivt avtrekksystem vil også hindre lukt på poanletttrommet. Eventuelt overskuddsvæske bør normalt ikke tømmes i gråvannrensaneanlegget.

10. Drift og vedlikehold

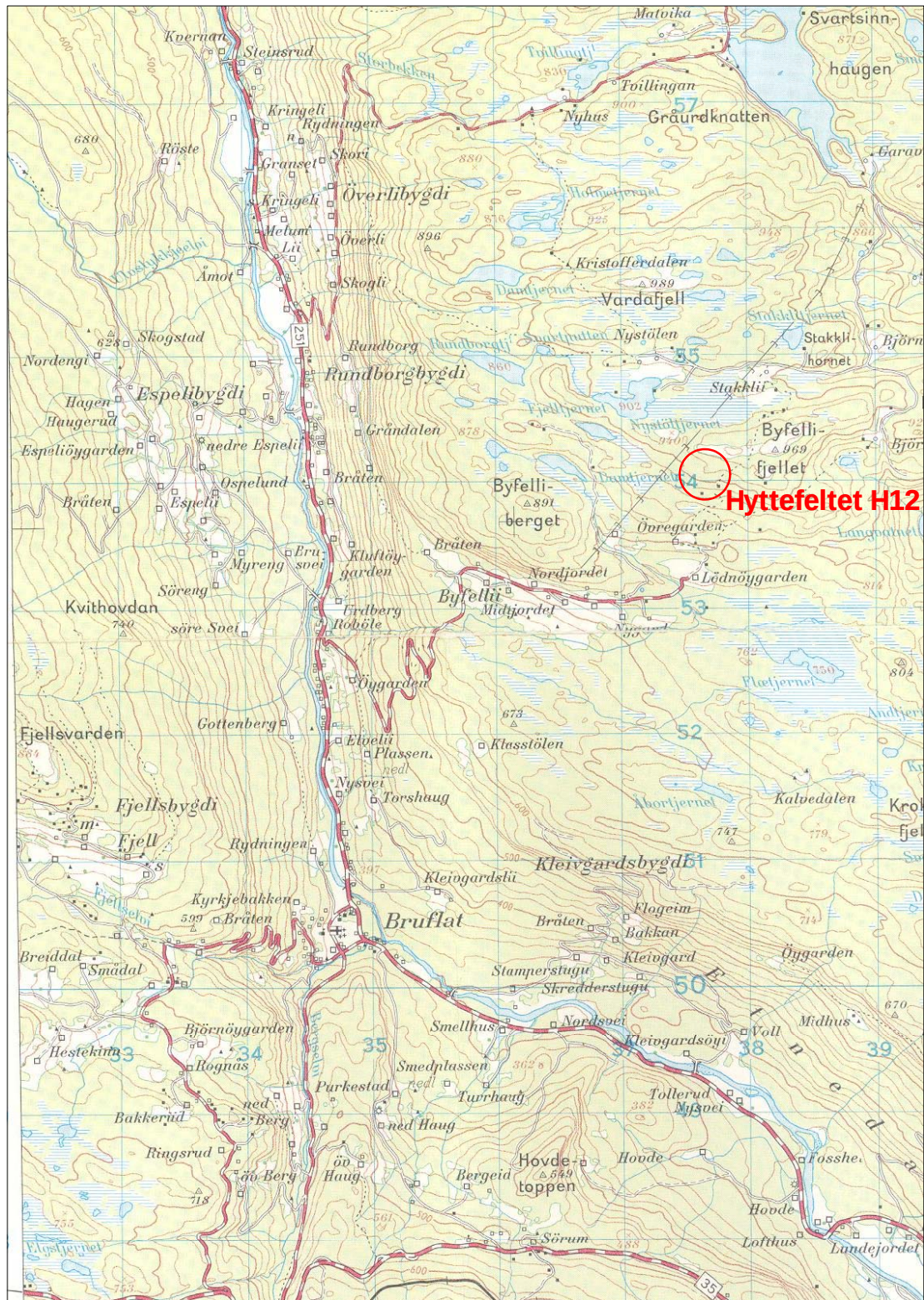
Gråvannrensaneanlegg med biofilter (oftest prefabrikerte anlegg) trenger regelmessig ettersyn for å sikre stabil drift. Det bør derfor tegnes en serviceavtale. En slik avtale inngås med leverandør eller et lokalt firma med nødvendig kompetanse. Slamavskiller tømmes i samsvar med kommunens bestemmelser eller minimum hvert fjerde år.



Figur 9.1

Stikke som viser lokalisering av infiltrasjonsfiltre.

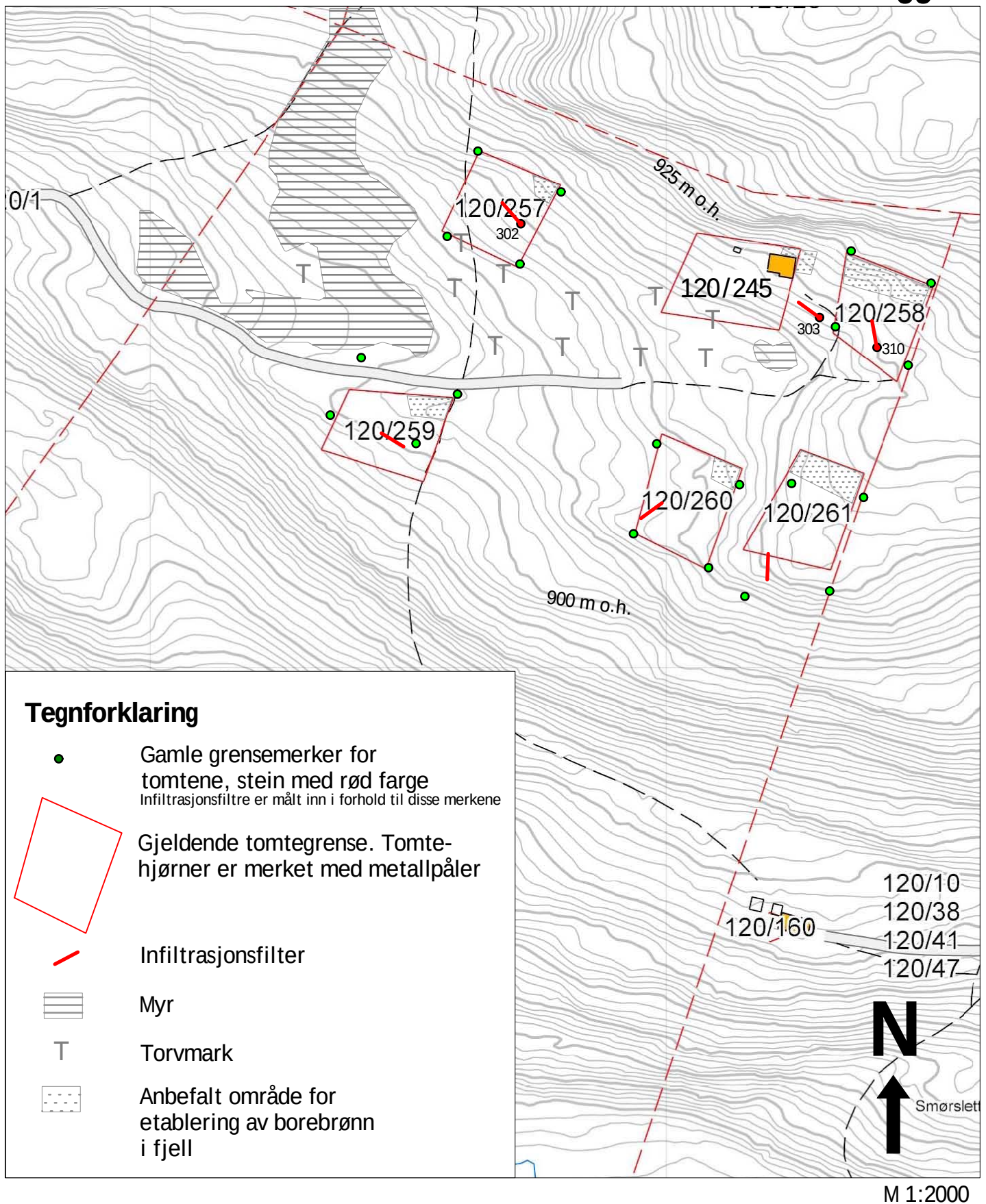
Vedlegg 1



M 1:50 000

Kart for lokalisering av hytteområdet H12 i Etnedal kommune.

Vedlegg 2



Kart for lokalisering av hytteområdet H12 i Etnedal kommune. Infiltrasjonsfiltre skal etableres som vist på kartet. Kummer som inngår i avløpsanlegget settes ned inntil hytta.

Vedlegg 3

Tomt 1:

Infiltrasjonsfilter
Kompassretning 319 g
Lengde 10 meter

Kompassretning 1 g
Avstand 16 meter

Sørligste grense-
merke, se vedlegg 2

Gammel merke
av stein, ikke gyldig
eiendomsgrense

Tomt 2, gnr. 120, bnr. 245:

Kompassretning 159 g
Avstand 25,5 meter

Infiltrasjonsfilter
Kompassretning 306 g
Lengde 10 meter

Tomt 3:

Infiltrasjonsfilter
Kompassretning 350 g
Lengde 10 meter

Kompassretning 300 g
Avstand 13,5 meter

Sørligste grense-
merke, se ved-
legg 2

Gammel merke
av stein, ikke gyldig
eiendomsgrense

Tomt 4:

Infiltrasjonsfilter
Kompassretning 301 g
Lengde 10 meter

Kompassretning 254 g
Avstand 4,5 meter

Sørligste grense-
merke, se ved-
legg 2

Gammel merke
av stein, ikke gyldig
eiendomsgrense

Tomt 5:

Infiltrasjonsfilter
Kompassretning 54 g
Lengde 10 meter

Kompassretning 22 g
Avstand 6,5 meter

Gammel merke
av stein, ikke gyldig
eiendomsgrense

Vestligste grense-
merke, se vedlegg 2

Tomt 6:

Gammel merke
av stein, ikke gyldig
eiendomsgrense

Vestligste
grensemerke,
se vedlegg 2

Infiltrasjonsfilter
Kompassretning 2 g
Lengde 10 meter

Kompassretning 53 g
Avstand 11 meter

Målestokk 1:500

Detaljlokalisering av infiltrasjonsfiltre på hver enkelt tomt.
Tomtenes plassering i hyttefeltet fremgår av vedlegg 2.





Bioforsk Jord og miljø
1432 Ås
Frederik A. Dahls vei 20
Tel.: 03 246/92 49 63 11
Fax: 64 94 81 10
jord@bioforsk.no

Beskrivelse av gråvannsrenseanlegg med utslipp i jordhaug

Gråvannsrenseanlegg for fritidsbolig med høy standard og etterpolering i jordhauginfiltrasjonsfilter.

Type avløpsvann:	Gråvann
Q_{Dim}:	700 liter per døgn
Grunnforhold:	Marginale masser normalt med sammenhengende jorddekke over fjell.
Anleggstype:	Gråvannsrenseanlegg. Utslipp via jordhauginfiltrasjonsfilter
Anleggskomponenter.	*Slamavskiller: Våtvolum 2 m³ *Pumpekum/-sump: Ja *Biofilter: Filterflate på minimum 4 m² Pumpekum: Pumpekum for støtbelastning av infiltrasjonsfilter Infiltrasjonsfilter: Jordhauginfiltrasjonsfilter med areal 5 m², lengde 10 m, bredde 0,5 m og sandtykkelse minimum 0,3 m (se vedlagt tegning). <i>Alternativ utforming med infiltrasjonskamre:</i> 4 stk. "Equalizer 34, 15 x 100 x 11 inches (Filterflate 3,9 m², se vedlegg 16).

* Komponenter og dimensjoner som inngår i et standard prefabrikkert gråvannsrenseanlegg for stor fritidsbolig.

Beskrivelse av renseanlegget

Avløpsvannet fra fritidsboligen ledes med selvfall til slamavskiller der faste partikler holdes tilbake. Det slamavskilte vannet ledes med selvfall videre til pumpekum, eventuelt pumpe-sump innebygd i slamavskiller. Slamavskilt vann pumpes herfra til biofilter der det fordeles over filterflaten med dyse eller dryppslange. Vannet trenger ned gjennom filtermassen der forurensningsstoffer fjernes. Fra biofilteret ledes vannet med selvfall til pumpekum hvorfra det under trykk pumpes videre til et jordhauginfiltrasjonsfilter. I dette filteret blir vannet renset slik at det kan slippes diffust ut i myr eller marginale jordmasser.

Alternative utforminger av prefabrikkerte gråvannsrenseanlegg kan benyttes der det legges fram tilfredsstillende dokumentasjon på behandlingseffektivitet (renseeffekt og hydraulisk kapasitet). For anlegg der det ikke er et filter som siste rensetrinn bør det monteres et sikkerhetsfilter mellom gråvannsrenseanlegget og det etterfølgende infiltrasjonsfilteret (et filter sikrer mot forhøyet utslipp av suspendert stoff ("slamflukt")) til infiltrasjonsfilteret.

Overvann, taknedløp og drensvann må ikke ledes til avløpsanlegget. Dersom det installeres svømmebasseng eller store boblebad, skal disse ha separate renseenheter og vann fra disse skal ikke tilføres renseanlegg. Kummer og overføringsledninger skal bygges slik at kummer og ledningsnett fram til infiltrasjonsfilteret utgjør et varig tett system.

Gråvannsrenseanlegget

Gråvannsrenseanlegg leveres normalt prefabrikkert. Anlegget består av slamavskiller, pumpekum eller pumpeump i slamavskiller og et biofilter. Under er det gitt en kort beskrivelse av komponenter som inngår dagens anlegg. Prinsipptegning er vist i eget vedlegg.

Slamavskiller

Slamavskiller skal tilfredsstille kravene i NKF og NORVARs VA/Miljøblad, nr. 48, Slamavskiller, punkt 4.2 vedrørende utforming og nedsetting. Slamavskilleren skal også tilfredsstille kravene i Norsk Standard (NS-EN 12566-1:2000+A1).

Slamavskilleren skal ha et samlet våtvolum på 2 m³ fordelt på to kamre á 1,5 m³ og 0,5 m³. Slamavskilleren fundamenteres på et minst 0,2 meter tykt lag av friksjonsmasse (sand, singel, pukk e.l.). Det er viktig at kornstørrelsen i disse massene ikke er større enn 32 mm og at fundamentet komprimeres og avrettes skikkelig. Byggegrova må dreneres slik at grunnvannstanden senkes. Dreensvann fra byggegrova ledes utenom eller bort fra infiltrasjonsfilter. Rundt slamavskilleren skal det fylles friksjonsmasser til over inn- og utløpsrørene. Slamavskillere i plast kan normalt ikke trafikkeres. Plastsламavskillere skal ha tett låsbart lokk. Alternativet er at det over mannhullet settes en betongring og et betonglokk. Lokket på slamavskilleren skal alltid være tilgjengelig for inspeksjon. Produsentens leggeanvisning bør følges.

Pumpekum eller pumpeump

Slamavskilt gråvann pumpes til biofilteret slik at det blir fordelt over hele filterflaten. Pumpe, pumpekum og røropplegg skal være laget av korrosjonsbestandig materiale slik at det tåler avløpsvann og gasser som dannes i dette miljøet. Koplingsbokser og andre elektriske komponenter bør ikke monteres i pumpekummen/-sumpen. Pumpekummen/-sumpen skal ha alarm som viser høyt vannivå. Det anbefales å benytte lys som varsel signal. Dette lyssignal skal monteres slik at funksjonssvik umiddelbart registreres.

Biofilter

Biofilteret skal ha en filterflate (overflate) på minimum 4 m². Tykkelsen på filtermassen skal være minimum 0,6 meter. Nederst i biofilteret er det en drenering som samler opp det rensede vannet for videre befordring til utslippsarrangement.

Anlegg for utslipp til grunnen

Denne beskrivelsen er tilpasset marginale grunnforhold. Renset vann fra gråvannsrenseanlegget må derfor pumpes til et jordhauginfiltrasjonsfilter.

Pumpekum

For å oppnå jevn fordeling av slamavskilt avløpsvann i hele infiltrasjonsfilteret, skal det settes ned en pumpekum etter slamavskilleren. Pumpekummen skal være tett og skal ikke ha sikkerhetsoverløp. Pumpe, pumpekum og røropplegg skal være laget av korrosjonsbestandig materiale slik at det tåler avløpsvann og gasser som dannes i dette miljøet. Koplingsbokser og andre elektriske komponenter bør ikke monteres i pumpekummen. Pumpekummen skal ha alarm som viser høyt vannivå. Det anbefales å benytte lys som varsel signal. Dette lyssignal skal monteres slik at funksjonssvik umiddelbart registreres. Pumpen bør ha kapasitet til å pumpe 0,5 liter per sekund til infiltrasjonsfilteret. Det anbefales et pumpevolum på 50 liter per pumpestøt. Pumpe og pumpeledning dimensjoneres og velges av pumpeleverandør eller leverandør av gråvannsrenseanlegget.

For nedsetting av pumpekum vises til beskrivelsen vedrørende slamavskiller eller gråvannsrenseanlegget.

Jordhauginfiltrasjonsfilter

Infiltrasjonsfilteret skal bygges opp i terrenget og ha en samlet filterflate på 5 m² (se vedlagte prinsipptegning). Infiltrasjonsfilteret skal ovenfra bestå av overdekning, fordelingslag med infiltrasjonsrør, filtersand og nederst stedlige jordmasser eventuelt fjell. Jordmasser må ikke fjernes nedstrøms infiltrasjonsfilteret i større omfang enn det som er beskrevet under.

Dersom det fordelingslaget av pukk (alternativt Filtralite) erstattes med infiltrasjonskamre må det benyttes 4 stk "Equalizer 24, 15 x 100 x 11 inches tilsvarende en filterflate på 3,9 m², lengde 10,16 meter og bredde 0,381 meter. Leggeanvisning for fås av leverandør eller Bioforsk Jord og miljø.

Klargjøring av arealer der filter skal bygges

Vegetasjon og torvjord/myr skal graves bort der anlegget skal bygges. Denne flaten skal ha lengde på ca 12 meter og bredde på ca 2 meter slik at tilkjørt sand blir lagt på en flate fri for vegetasjon og torv. Også blokker fjernes før sand legges ut.

Sandlagets tykkelse

Sand og stedlige jordmasser skal sikre høy tilbakeholdelse av forurensningsstoffer også under ekstrembelastninger. Sandlaget skal *alltid* ha en tykkelse på minimum 0,3 meter, og toppflaten på sanden skal *alltid* ligge minimum 0,2 meter over opprinnelig terrengoverflate.

Filtersand

Sandlaget mellom filterflaten og stedlige jordmasser skal ha en tykkelse på minimum 0,3 meter. Den nedre delen av sandlaget vil få større tykkelse enn den øvre delen pga. at terrenget heller. Sanden legges oppå stedlige jordmasser slik at toppflaten (sandoverflate/filterflaten) utgjør et areal på 5 m² (3,9 m² ved bruk av infiltrasjonskamre). Toppflaten skal være plan og horisontal. Rundt toppflaten skal det være sandrygger som vist i vedlagte prinsipptegning. Sanden skal komprimeres (vannes) slik at problemer med setninger reduseres til et minimum. Ryggene rundt toppflaten komprimeres med skuffe.

Sanden bør falle i felt A i sandfilterdiagrammet og ha middeldkornstørrelse på maksimalt 0,6 mm (se vedlegg). Pussesand tilfredsstiller ofte dette kravet. Dette kravet er absolutt for et sandlag på 20 cm umiddelbart under toppflaten (filterflaten). Den øvrige delen av sanden kan i begrenset omfang fravike dette kravet. Slik sand skal ha vannledningsevne på minimum 10 meter per døgn og mindre enn 20 % grus. Denne sanden bør godkjennes av en person med god erfaring i planlegging av naturbaserte renseløsninger.

Fordelingslag/-kamre

Oppå toppflaten/filterflaten legges det ren pukk, dvs. pukk som er tilnærmet fri for underkorn/silt. Silteinnholdet må ikke overstige 1 %. Minste diameter skal være 12 mm og største diameter 22 mm (for eksempel 16-22 mm pukk). Alternativet til pukk er Filtralite 10 – 20 mm. Laget skal ligge horisontalt og ha en tykkelse på 20 cm.

Ved bruk av infiltrasjonskamre legges kamrene opp på den horisontale sandoverflaten. Bruk av infiltrasjonskamre er ikke vist på tegning i dette vedlegget.

Fordelingssystem

Fordelingssystemet i filteret skal bestå av infiltrasjonsrør med diameter 32 mm. Rørene skal bestå av trykkrør og legges oppå den horisontale pukkooverflaten. Samlet lengde på infiltrasjonsrør skal være 9,8 meter. Det skal være huller langs bunnen av rørene. Avstanden mellom hullene skal være 0,5 meter og for å oppnå jevn fordeling i hele grøftenes lengde, varierer huldiameteren utover i filteret. Røret skal ha tett endestykke. Ved bruk av infiltrasjonskamre festes infiltrasjonsrørene øverst i kamrene opp og hullene vil få kortere avstand enn angitt over (se leggeanvisning).

Hullene skal ha følgende diametre:

Hull 1 – 6 fra manifoldrøret: 6,5 mm

Hull 7 – 10 fra manifoldrøret: 7,0 mm

Overdekking

Infiltrasjonsrøret dekkes med minimum 5 cm pukk av samme kvalitet som de underliggende massene. *Hele* pukkooverflaten skal dekkes med fiberduk med høy gjennomtrengelighet for vann og luft. Filteret overdekkes med lokale jordmasser. Overdekningen skal være minimum 0,5 meter. I den nedre halvdel av overdekningen skal det ikke være stein større enn 15 cm.

Peilerør

Det kan med fordel settes ned et peilerør i filteret. I peilerøret kan det kontrolleres om det står vann over filterflaten, se vedlagte tegning. Peilerøret settes lengst mulig fra innløpet og vil dermed vise hvor filteret ligger i terrenget. Røret kan bestå av grunnavløpsrør med diameter 75 eller 110 mm. De nedre 25 cm av røret perforeres med minimum 20 hull.

Diameter på disse hullene skal være 8 mm. Det er spesielt viktig at det er huller i den aller nederste delen av røret. Det skal ikke være ters på rørenden som er ned i filteret. Røret skal ha høyde ca. 0,5 meter over terrengoverflaten og påmonteres tett endestykke, f.eks. en ters uten pakning slik at det er lett å kontrollere om det står vann i fordelingslaget. Røret skal forankres slik at det ikke kan trekkes opp av filteret

Drenering oppstrøms infiltrasjonsfilteret

Overflatevann, drens vann og sigevann må ikke strømme inn infiltrasjonsfilteret. Det må derfor alltid vurderes om det er behov for å etablere en avskjærende drenering ovenfor filteret. Der filteret etableres nedenfor hytta vil denne ofte skjære av sigevann og overflatevann. Løsninger for drenering er vist i eget vedlegg.

Frostisolering

Anlegget skal frostisoleres. Det kan benyttes jordmasser, plater av ekstrudert polystyren eller Isolonskum (og eventuelt varmekabler).

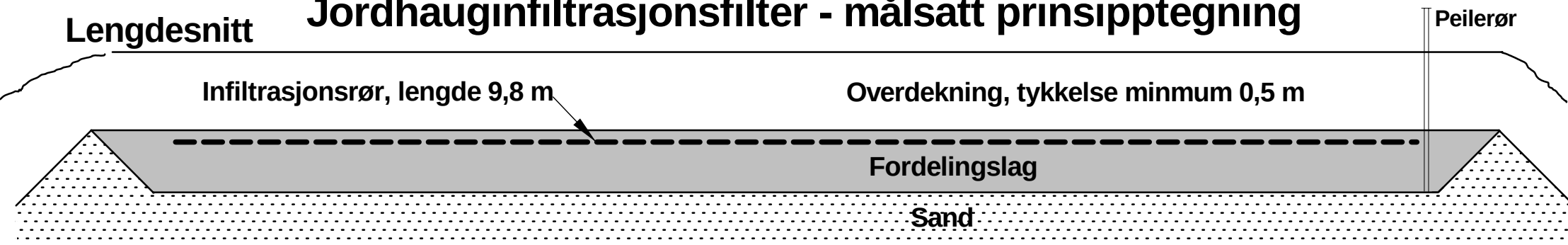
Drift og vedlikehold

Gråvannrensaneanlegg bør ha regelmessig tilsyn og service. Slamavskiller skal tømmes i samsvar med kommunens vedtak eller minimum hver fjerde år. Det bør tegnes en serviceavtale med leverandør eller eventuelt en lokal person som har kunnskap om anlegget. Peilerøret i infiltrasjonsfilteret benyttes til å kontrollere filterets funksjon. Vann i peilerøret indikerer at filteret ikke fungerer som det skal.

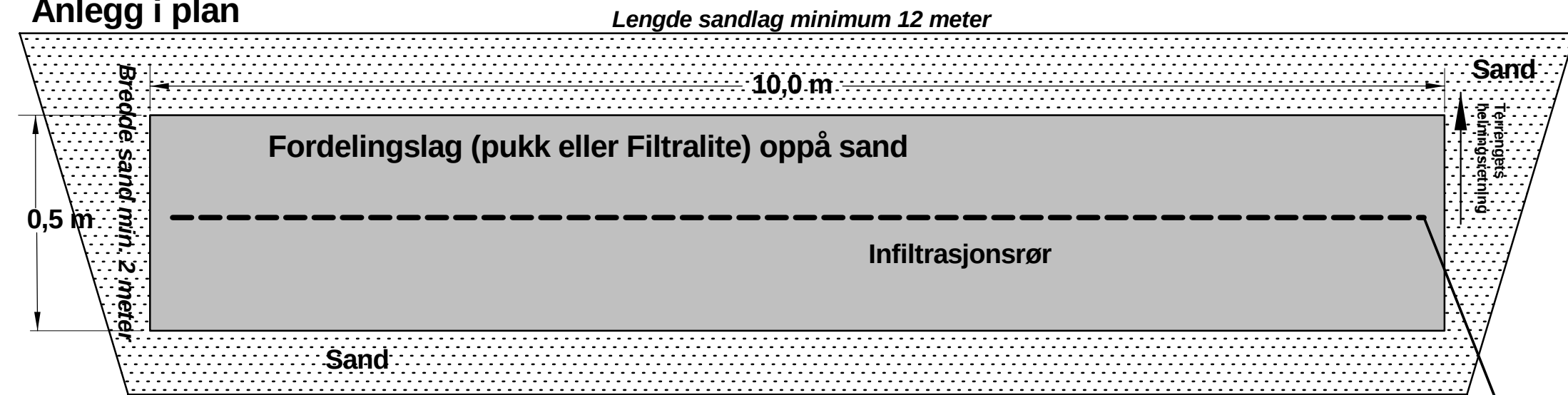
Jens Chr. Køhler

Tegning: Målsatt prinsipptegning av jordhauginfiltrasjonsfilter

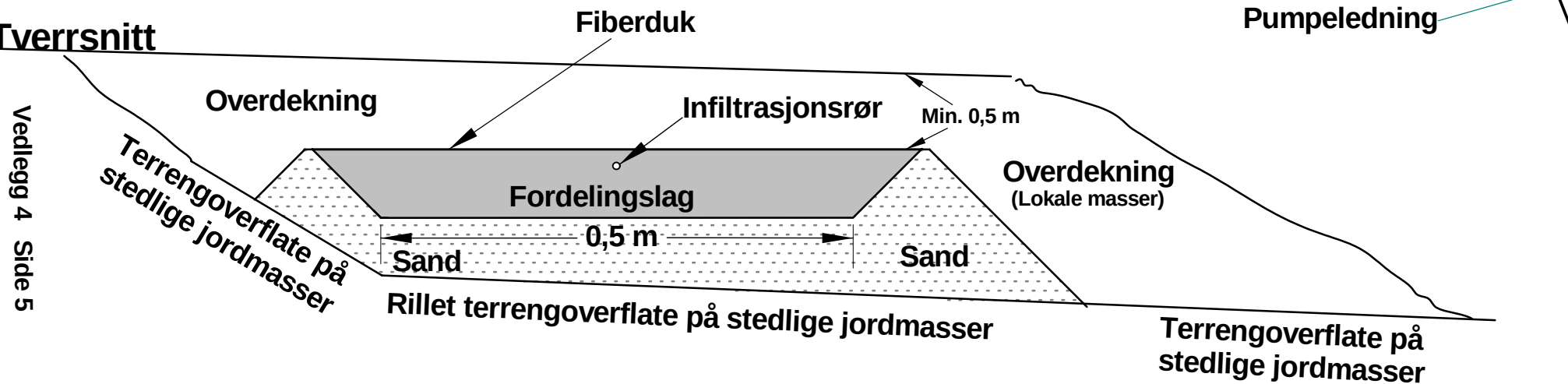
Lengdesnitt Jordhauginfiltrasjonsfilter - målsatt prinsipptegning



Anlegg i plan



Tverrsnitt





Bioforsk Jord og miljø
1432 Ås
Frederik A. Dahls vei 20
Tel.: 03 246/92 49 63 11
Fax: 63 00 94 10
jord@bioforsk.no

Beskrivelse av gråvannsrenseanlegg med utslipp i jordhaug

Gråvannsrenseanlegg for fritidsbolig med høy standard og etterpolering i høyt jordhauginfiltrasjonsfilter.

Type avløpsvann:	Gråvann
Q_{Dim}:	700 liter per døgn
Grunnforhold:	Svært marginale masser til dels med usammenhengende jorddekke over fjell.
Anleggstype:	Gråvannsrenseanlegg. Utslipp via jordhauginfiltrasjonsfilter
Anleggskomponenter:	*Slamavskiller: Våtvolum 2 m³ *Pumpekum/-sump: Ja *Biofilter: Filterflate på minimum 4 m² Pumpekum: Pumpekum for støtbelastning av infiltrasjonsfilter Infiltrasjonsfilter: Jordhauginfiltrasjonsfilter med areal 5 m², lengde 10 m, bredde 0,5 m og sandtykkelse min. 0,5 m (se vedlagt tegning) og min. 0,75 m jord over fjell. <i>Alternativ utforming med infiltrasjonskamre:</i> 4 stk. "Equalizer 24, 15 x 100 x 11 inches (Filterflate 3,9 m², se vedlegg).

* Komponenter og dimensjoner som inngår i et standard prefabrikkert gråvannsrenseanlegg for stor fritidsbolig. Se VA/Miljøblad nr. 48 og 60.

Beskrivelse av renseanlegget

Avløpsvannet fra fritidsboligen ledes med selvfall til slamavskiller der faste partikler holdes tilbake. Det slamavskilte vannet ledes med selvfall videre til pumpekum, eventuelt pumpe-sump innebygd i slamavskiller. Slamavskilt vann pumpes herfra til biofilter der det fordeles over filterflaten med dyse eller dryppslange. Vannet trenger ned gjennom filtermassen der forurensningsstoffer fjernes. Fra biofilteret ledes vannet med selvfall til en separat pumpekum hvorfra vannet pumpes videre til et jordhauginfiltrasjonsfilter. I dette filteret blir vannet renset slik at det kan slippes diffust ut i myr eller marginale jordmasser.

Alternativ utforming av prefabrikkerte gråvannsrenseanlegg kan benyttes der det legges fram tilfredsstillende dokumentasjon på behandlingseffektivitet (renseeffekt og hydraulisk kapasitet). For anlegg der det ikke er et filter som siste rensetrinn bør det monteres et sikkerhetsfilter mellom gråvannsrenseanlegget og det etterfølgende infiltrasjonsfilteret (et filter sikrer mot forhøyet utslipp av suspendert stoff ("slamflukt")) til infiltrasjonsfilteret.

Overvann, taknedløp og drensvann må ikke ledes til avløpsanlegget. Dersom det installeres svømmebasseng eller store boblebad, skal disse ha separate renseenheter og vann fra disse skal ikke tilføres renseanlegg. Kummer og overføringsledninger skal bygges slik at kummer og ledningsnett fram til infiltrasjonsfilteret utgjør et varig tett system.

Gråvannsrenseanlegget

Gråvannsrenseanlegg leveres normalt prefabrikkert. Anlegget består av slamavskiller, pumpekum eller pumpeump i slamavskiller og et biofilter. Under er det gitt en kort beskrivelse av komponenter som inngår dagens anlegg. Prinsipptegning er vist i eget vedlegg.

Slamavskiller

Slamavskiller skal tilfredsstille kravene i NKF og NORVARs VA/Miljøblad, nr. 48, Slamavskiller, punkt 4.2 vedrørende utforming og nedsetting. Slamavskilleren skal også tilfredsstille kravene i Norsk Standard (NS-EN 12566-1:2000+A1).

Slamavskilleren skal ha et samlet våtvolum på 2 m³ fordelt på to kamre á 1,5 m³ og 0,5 m³. Slamavskilleren fundamenteres på et minst 0,2 meter tykt lag av friksjonsmasse (sand, singel, pukk e.l.). Det er viktig at kornstørrelsen i disse massene ikke er større enn 32 mm og at fundamentet komprimeres og avrettes skikkelig. Byggegrova må dreneres slik at grunnvannstanden senkes. Dreensvann fra byggegrova ledes utenom eller bort fra infiltrasjonsfilter. Rundt slamavskilleren skal det fylles friksjonsmasser til over inn- og utløpsrørene. Slamavskillere i plast kan normalt ikke trafikkeres. Plastsламavskillere skal ha tett låsbart lokk. Alternativet er at det over mannhullet settes en betongring og et betonglokk. Lokket på slamavskilleren skal alltid være tilgjengelig for inspeksjon. Produsentens leggeanvisning bør følges.

Pumpekum eller pumpeump

Slamavskilt gråvann pumpes til biofilteret slik at det blir fordelt over hele filterflaten. Pumpe, pumpekum og røropplegg skal være laget av korrosjonsbestandig materiale slik at det tåler avløpsvann og gasser som dannes i dette miljøet. Koplingsbokser og andre elektriske komponenter bør ikke monteres i pumpekummen/-sumpen. Pumpekummen/-sumpen skal ha alarm som viser høyt vannivå. Det anbefales å benytte lys som varsel signal. Dette lyssignal skal monteres slik at funksjonssvik umiddelbart registreres.

Biofilter

Biofilteret skal ha en filterflate (overflate) på minimum 4 m². Tykkelsen på filtermassen skal være minimum 0,6 meter. Nederst i biofilteret er det en drenering som samler opp det rensede vannet for videre befordring til utslippsarrangement.

Anlegg for utslipp til grunnen

Denne beskrivelsen er tilpasset marginale grunnforhold. Renset vann fra gråvannsrenseanlegget må derfor pumpes til et jordhauginfiltrasjonsfilter.

Pumpekum

For å oppnå jevn fordeling av slamavskilt avløpsvann i hele infiltrasjonsfilteret, skal det settes ned en pumpekum etter slamavskilleren. Pumpekummen skal være tett og skal ikke ha sikkerhetsoverløp. Pumpe, pumpekum og røropplegg skal være laget av korrosjonsbestandig materiale slik at det tåler avløpsvann og gasser som dannes i dette miljøet. Koplingsbokser og andre elektriske komponenter bør ikke monteres i pumpekummen. Pumpekummen skal ha alarm som viser høyt vannivå. Det anbefales å benytte lys som varsel signal. Dette lyssignal skal monteres slik at funksjonssvik umiddelbart registreres. Pumpen bør ha kapasitet til å pumpe 1 liter per sekund til infiltrasjonsfilteret. Det anbefales et pumpevolum på 100 liter per pumpestøt. Pumpe og pumpeledning dimensjoneres og velges av pumpeleverandør eller leverandør av gråvannsrenseanlegget.

For nedsetting av pumpekum vises til beskrivelsen vedrørende slamavskiller eller gråvannsrenseanlegget.

Jordhauginfiltrasjonsfilter

Infiltrasjonsfilteret skal bygges opp i terrenget og ha en samlet filterflate på 5 m² (se vedlagte prinsipptegning). Infiltrasjonsfilteret skal ovenfra bestå av overdekning, fordelingslag med infiltrasjonsrør, filtersand og nederst stedlige jordmasser eventuelt fjell. Jordmasser må ikke fjernes nedstrøms infiltrasjonsfilteret i større omfang enn det som er beskrevet under.

Dersom det fordelingslaget av pukk (alternativt Filtralite) erstattes med infiltrasjonskamre må det benyttes 4 stk "Equalizer 24, 15 x 100 x 11 inches tilsvarende en filterflate på 3,9 m², lengde 10,16 meter og bredde 0,381 meter. Leggeanvisning fås av leverandør eller Bioforsk Jord og miljø.

Klargjøring av arealer der filter skal bygges

Vegetasjon og torvjord/myr skal graves bort der anlegget skal bygges. Denne flaten skal ha lengde på ca 12 meter og bredde på ca 2 meter slik at tilkjørt sand blir lagt på en flate fri for vegetasjon og torv. Også blokker fjernes før sand legges ut.

Bestemmelse av sandlagets tykkelse

Sand og stedlige jordmasser skal sikre høy tilbakeholdelse av forurensningsstoffer også under ekstrembelastninger. Sandlaget skal *alltid* ha en tykkelse på minimum 0,5 meter, og toppflaten på sanden skal *alltid* ligge minimum 0,4 meter over opprinnelig terrengoverflate. Videre skal tykkelsen på tilkjørt sand og stedlige jordmasser til sammen ha en tykkelse på minimum 0,75 meter. Tykkelsen på stedlige jordmasser bestemmes i begge ender av arealet som er rengjort for vegetasjon, ikke under filteret eller nedenfor filteret. Tykkelsen på stedlige jordmasser bestemmes med spett eller med gravemaskin.

Filtersand

Sandlaget mellom filterflaten og stedlige jordmasser skal ha en tykkelse på minimum 0,5 meter. Den nedre delen av sandlaget vil få større tykkelse enn den øvre delen pga. at terrenget heller. Sanden legges oppå stedlige jordmasser slik at toppflaten (sandoverflate/filterflaten) utgjør et areal på 5 m² (3,9 m² ved bruk av infiltrasjonskamre). Toppflaten skal være plan og horisontal. Rundt toppflaten skal det være sandrygger som vist i vedlagte prinsipptegning. Sanden skal komprimeres (vannes) slik at problemer med setninger reduseres til et minimum. Ryggene rundt toppflaten komprimeres med skuffe.

Sanden bør falle i felt A i sandfilterdiagrammet og ha middelkornstørrelse på maksimalt 0,6 mm (se vedlegg). Pussesand tilfredsstiller ofte dette kravet. Dette kravet er absolutt for et sandlag på 20 cm umiddelbart under toppflaten (filterflaten). Den øvrige delen av sanden kan i begrenset omfang fravike dette kravet. Slik sand skal ha vannledningsevne på minimum 10 meter per døgn og mindre enn 20 % grus. Denne sanden bør godkjennes av en person med god erfaring i planlegging av naturbaserte renseløsninger.

Fordelingslag/-kamre

Oppå toppflaten/filterflaten legges det ren pukk, dvs. pukk som er tilnærmet fri for underkorn/silt. Silteinnholdet må ikke overstige 1 %. Minste diameter skal være 12 mm og største diameter 22 mm (for eksempel 16-22 mm pukk). Alternativet til pukk er Filtralite 10 – 20 mm. Laget skal ligge horisontalt og ha en tykkelse på 20 cm.

Ved bruk av infiltrasjonskamre legges kamrene opp på den horisontale sandoverflaten. Bruk av infiltrasjonskamre er ikke vist på tegning i dette vedlegget.

Fordelingssystem

Fordelingssystemet i filteret skal bestå av infiltrasjonsrør med diameter 32 mm. Rørene skal bestå av trykkrør og legges oppå den horisontale pukkoeverflaten. Samlet lengde på infiltrasjonsrør skal være 9,8 meter. Det skal være huller langs bunnen av rørene. Avstanden mellom hullene skal være 0,5 meter og for å oppnå jevn fordeling i hele grøftenes lengde, varierer huldiameteren utover i filteret. Røret skal ha tett endestykke. Ved bruk av infiltrasjonskamre festes infiltrasjonsrørene øverst i kamrene med hullene opp og hullene vil få kortere avstand enn angitt over.

Hullene skal ha følgende diametre:

Hull 1 – 6 fra manifoldrøret: 6,5 mm

Hull 7 – 10 fra manifoldrøret: 7,0 med mer

Overdekking

Infiltrasjonsrøret dekkes med minimum 5 cm pukk av samme kvalitet som de underliggende massene. *Hele* pukkoverflaten skal dekkes med fiberduk høy gjennomtrengelighet for vann og luft. Filteret overdekkes med lokale jordmasser. Overdekningen skal være minimum 0,5 meter. I den nedre halvdel av overdekningen skal det ikke være stein større enn 15 cm.

Peilerør

Det kan med fordel settes ned et peilerør i filteret. I peilerøret kan det kontrolleres om det står vann over filterflaten, se vedlagte tegning. Peilerøret settes lengst mulig fra innløpet og vil dermed vise hvor filteret ligger i terrenget. Røret kan bestå av grunnavløpsrør med diameter 75 eller 110 mm. De nedre 25 cm av røret perforeres med minimum 20 hull. Diameter på disse hullene skal være 8 mm. Det er spesielt viktig at det er huller i den aller nederste delen av røret. Det skal ikke være ters på rørenden som er ned i filteret. Røret skal ha høyde ca. 0,5 meter over terrengoverflaten og påmonteres tett endestykke, f.eks. en ters uten pakning slik at det er lett å kontrollere om det står vann i fordelingslaget. Røret skal forankres slik at det ikke kan trekkes opp av filteret.

Drenering oppstrøms infiltrasjonsfilteret

Overflatevann, drensvann og sigevann må ikke strømme inn infiltrasjonsfilteret. Det må derfor alltid vurderes om det er behov for å etablere en avskjærende drenering ovenfor filteret. Der filteret etableres nedenfor hytta vil denne ofte skjære av sigevann og overflatevann. Løsninger for drenering er vist i eget vedlegg.

Frostisolering

Anlegget skal frostisoleres. Det kan benyttes jordmasser, plater av ekstrudert polystyren eller Isolonskum (og eventuelt varmekabler).

Drift og vedlikehold

Gråvannsrenseanlegg bør ha regelmessig tilsyn og service. Slamavskiller skal tømmes i samsvar med kommunens vedtak eller minimum hver fjerde år. Det bør tegnes en serviceavtale med leverandør eller eventuelt en lokal person som har kunnskap om anlegget. Peilerøret i infiltrasjonsfilteret benyttes til å kontrollere filterets funksjon. Vann i peilerøret indikerer at filteret ikke fungerer som det skal.

Jens Chr. Køhler

Tegninger: Målsatt prinsipptegning av jordhauginfiltrasjonsfilter

Peilerør

Infiltrasjonsrør, lengde 9,8 meter

Overdekning, tykkelse minimum 0,5 m

Fordelingslag

Sand

Anlegg i plan

Lengde sandlag minimum 12 meter

10 meter

Fordelingslag (pukk eller Filtralite) oppå sand

Infiltrasjonsrør

Bredde sand min. 2 meter

0,5 m

Sand

Terrengets helningsretning

Tverrsnitt

Overdekning

Fiberduk

Infiltrasjonsrør

Sand, klasse A, middeldkornstørrelse maks. 0,6 mm

Min. 0,5 m

Overdekning (Lokale masser)

Fordelingslag

Sand

0,5 meter

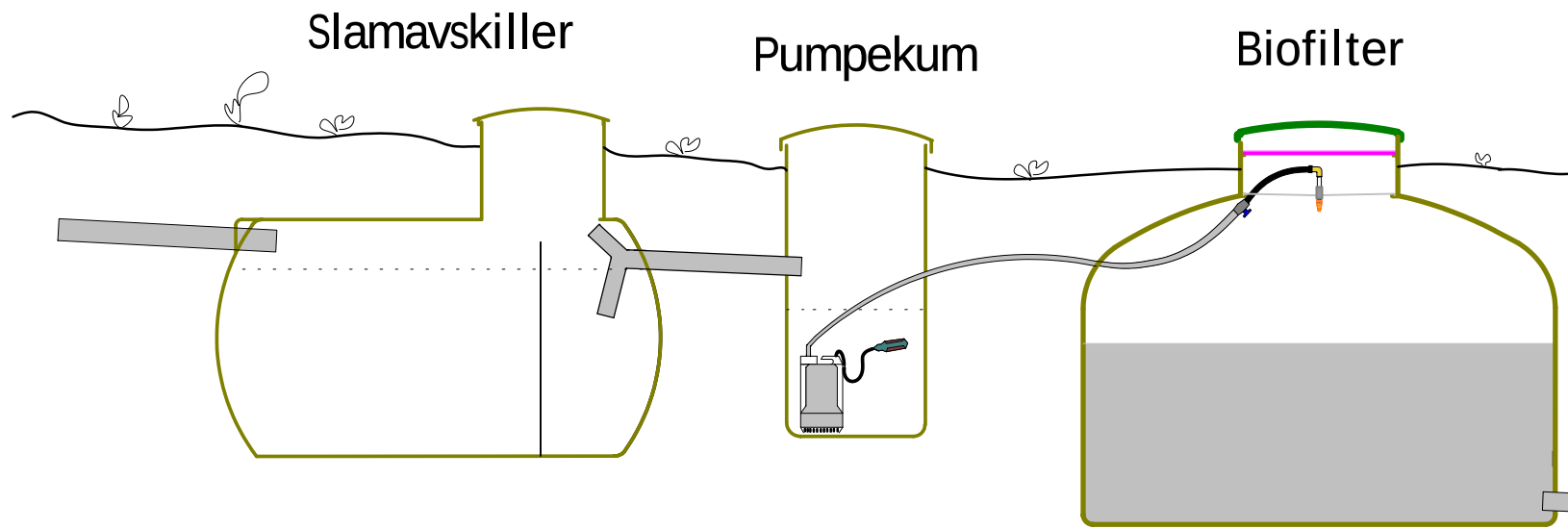
Pumpeledning

Terrengoverflate på stedlige jordmasser

Morenemasser med riller overflate

Terrengoverflate på stedlige jordmasser

Vedlegg 5 Side 5



PRINSIPPTEGNING AV GRÅVANNSRENSEANLEGG MED BIOFILTER SOM HOVEDRENSETRINN

Utslipp til grunnen via pumpekum
og jordhauginfiltrasjonsfilter.
Pumpekum og jordhauginfiltrasjons-
filter er beskrevet i vedlegg 4 og 5

Gråvannsrenseanlegg

Dette vedlegget omhandler rensesanlegg som gir gråvann en relativ høygradig rensing før det ledes til utslipp i grunnen eller til vann. Anleggstypen ble utviklet av Jordforsk i perioden 1994 – 1997 (NAT-programmet) og bestod da av slamavskiller, støtbelastet biofilter og arrangement for utslipp til grunnen. I 2003 ble VA/Miljøblad nr 60 Biologiske filtre for gråvann, utgitt. Miljøbladet "viser hvordan biologiske filtre for gråvann fra hytter/fritidsboliger og eneboliger kan utformes og dimensjoneres".

Anleggstypen er senere videreutviklet, og det produseres nå anlegg som avviker fra konseptet beskrevet i VA/Miljøblad nr. 60. Det "tradisjonelle" konseptet er ikke lenger enerådende, og renseløsninger som ikke er i samsvar med anvisningene i miljøbladet utvikles og tas i bruk.

Bioforsk Jord og miljø har derfor i samarbeid med UMB (Universitetet for miljø- og biovitenskap) utviklet en norm for uttesting av gråvannsrenseanlegg. "Prøveprogram for prefabrikerte mindre gråvannsrenseanlegg for fritidshus" er lagt ut på www.avlop.no/linker/Test-program.pdf. Bioforsk er av den oppfatning at alle prefabrikkerte gråvannsrenseanlegg for hytter på sikt bør gjennom en slik test, slik at hytteeiere og kommuner har dokumentasjon på anlegg som benyttes har nødvendig og lovet behandlingseffektivitet.

Bioforsk Jord og miljø informerer om følgende produsenter/leverandører av gråvannsrenseanlegg:

- ◆ **Vera Prosjekt AS**
Postboks 2036, 3202 Sandefjord
Tlf.: 33 42 01 00
Faks: 33 47 46 80
www.hyttetorget.no
- ◆ **HACO - Hydrogeologi og avløpskompetanse as**
Bankveien 2, 1580 Rygge
Tlf.: 69 23 35 30
Faks: 69 23 35 31
www.haco.no
- ◆ **Odin Maskin AS**
Postboks 30, Sørkilen 8, 1620 Gressvik
Tlf.: 69 32 82 44
Faks: 69 32 75 45
www.odin-maskin.no

Klargester NUF

Gjerdrumsvei 10D

0484 Oslo

tlf.: 22 02 19 20

www.klargester.no

◆ **Waterment AS**

Teknologisenteret Kjølnes Ring

3918 Porsgrunn

Tlf.: 959 45 473 / 905 46 133

www.waterment.no

◆ **Bia Miljø AS**

5315 Herdla

Tlf.: 56 15 11 00

Faks: 56 15 11 15

www.bia.no

◆ **BOKN PLAST as**

Postboks 177, 4291 Kopervik

Tlf.: 52 84 48 88

Faks: 52 85 08 86

www.boknplast.no

Listen over omfatter både anlegg som er i samsvar med VA/Miljøblad nr 60, og anlegg som fraviker fra denne normen. *Kjøper må inntil videre selv forsikre seg om at anlegget har den nødvendige behandlingseffektivitet, dvs. renseeffekten, hydraulisk kapasitet (vannmengde) og driftstabilitet.*

Det er anlegg som er testet etter den omtalte normen for utprøving av gråvannsrenseanlegg.

Gråvannsrenseanlegg er normalt oppbygget på en slik måte at det er behov for regelmessig vedlikehold og tilsyn. *Det anbefales derfor at det tegnes en serviceavtale for oppfølging og ettersyn av anlegget.*

Gråvannsrenseanlegg utformet i samsvar med VA/Miljøblad nr 60 kan plassbygges.

Juni. 2008

Bioforsk Jord og miljø

BRUK AV INFILTRASJONSKAMRE I INFILTRASJONSANLEGG

Tradisjonelt har vi her i Norge benyttet pukk til omfylling av infiltrasjonsrør og fordeling av avløpsvann over filterflaten. En del entreprenører har også benyttet Filtralite ("Leca"). Det markedsføres nå halvmåneformede plastrenne som kan erstatte det tradisjonelle fordelingslaget. En norsk betegnelse på dette utstyret kan være "infiltrasjonskamre". Infiltrasjonskamre markedsføres av "Infiltrator Systems INC" (www.infiltratorsystems.com). Firmaet har forhandler her i Norge.

Det er utviklet dimensjoneringskriterier som benyttes i USA. Her i landet bør norske dimensjoneringskriterier i hovedsak følges. Bioforsk Jord og miljø er imidlertid av den oppfatningen at arealet på filterflaten under gitte forhold kan reduseres når infiltrasjonskamre benyttes. Begrunnelsen for en slik reduksjon er at filterflaten ved bruk av infiltrasjonskamre ikke reduseres av partikler i fordelingslaget, se bildet til høyre. Der forholdene ligger til rette for det kan filterflaten reduseres med opp til 20 - 25 %. Eksempel på infiltrasjonskamre og dimensjoner på kamre er vist under.

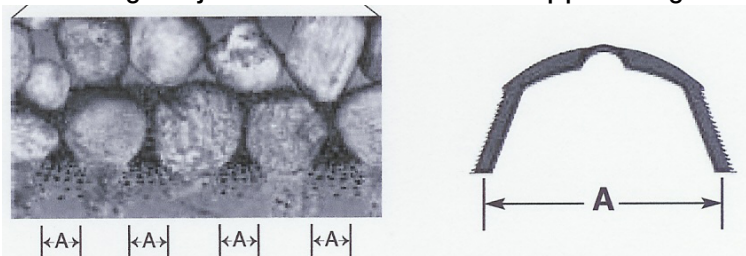
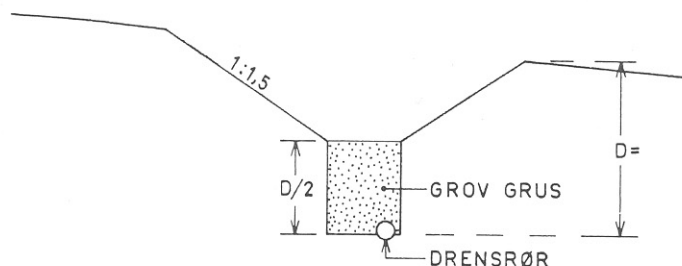


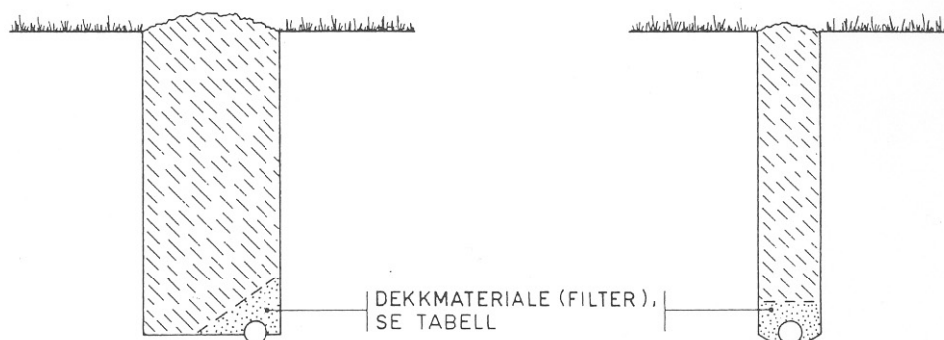
TABLE 1: CHAMBER RATINGS		
Model	Dimensions W x L x H Inches	Invert Height Inches
Equalizer 24	15 x 100 x 11	6
Equalizer 36	22 x 100 x 13.5	6
Standard Chamber	34 x 75 x 12	6.5
Infiltrator 3050 or StormTech SC-740	51 x 85.4 x 30	24
High Capacity Chamber	34 x 75 x 16	11

Ved bygging av anlegg må kommunens tillatelse til utslipp følges.



HØVER LANGS VEG OG I GRENSE MOT BEITE OG UTMARK DER DET REGNES MED TRAFIKK OG OVERFLATE-
AVRENNING. KAN OGSÅ NYTTES VED USTABILE GRUNNFORHOLD.

Drenering oppstrøms infiltrasjonsfilteret



I LITE GJENNOMTRENGELIG JORD KAN EN FÅ BEDRE VIRKNING AV DRENERINGEN VED Å FYLLE MATJORD I
GRØFTA OVER DEKKMATERIALET. DET HAR STOR BETYDNING AT FYLLMASSEN ER TILSTREKKELIG TØRR OG
HAR GOD STRUKTUR VED GJENFYLLING.

GRØFTEDYBDE I FORSKJELLIGE JORDARTER.

TORV, LITE OMDANNET ---	1,2 - 1,5 M
TORV, STERKT OMDANNET	1,0 - 1,2 M
LEIRE -----	1,0 - 1,2 M
SAND -----	0,8 - 1,0 M
MORENE-----	1,0 - 1,2 M

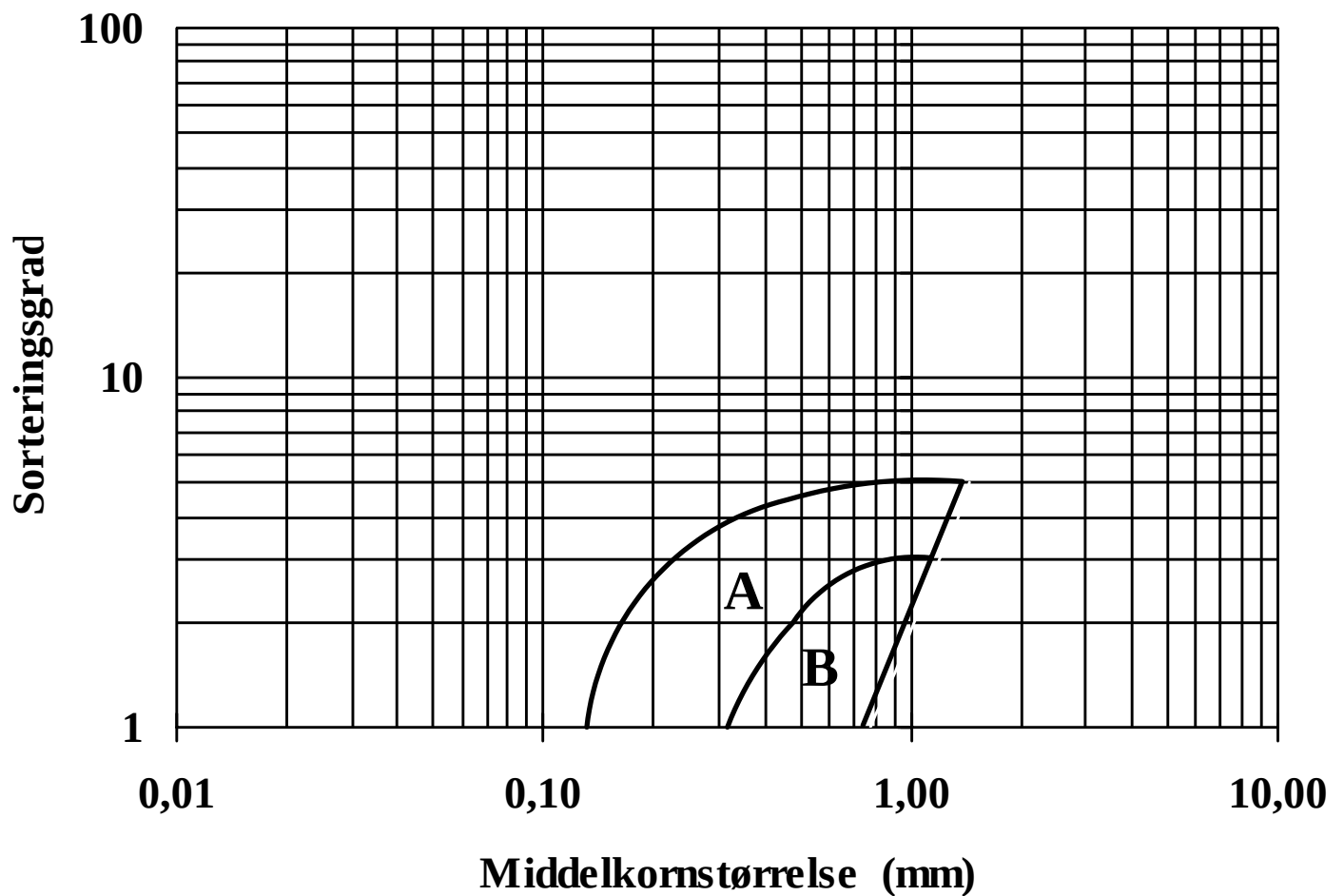
DEKKMATERIALER (FILTER).

	M ³ /100 M GRØFT
GRUS -----	0,8 - 1,5
SAGFLIS-----	1,5 - 3,0
MOSE -----	2,0 - 4,0

I SLAMFARLIG JORD MÅ FILTERET DEKKE ALLE INNTAKS-
ÅPNINGER I RØRET, OGSÅ DE SOM VENDER MOT BOTNEN.

Prinsipptegninger for drenering oppstrøms og nedstrøms infiltrasjonsfiltre.

Sandfilterdiagram



Sandfilterdiagram for valg av filtersand.

Sortering er forholdet mellom d10 og d60 i korngraderingsdiagrammet hvor:

d10 = Kornstørrelse for skjæringspunktet mellom 60 %-linjen og kornfordelingskurven og

d60 = Kornstørrelse for skjæringspunktet mellom 60 %-linjen og kornfordelingskurven.