

ETNEDAL KOMMUNE	
Plan- og næringsetaten	
26 AUG. 2005	
Saksnr. 05/00 830	Dok.nr. 2836
Saksbejh. S.B	Ark.kode 137/

Søknad om utslipp
av avløpsvann fra
Fjellsbygda hyttegrennd
i Etnedal kommune

Jens Chr. Køhler

Jordforsk rapport nr. 38/2005

RAPPORT



- et institutt i Miljøalliansen



Senter for jordfaglig miljøforskning

Hovedkontor:
Fredrik A. Dahls vei 20, 1432 Ås
Tel. 64 94 81 00
Fax 64 94 81 10
Besøksadr.: Saghellings, NLH

Nord-Norge kontoret
Vågønes forskingsstasjon
8010 Bodø
Tel. 75 58 32 22
Fax. 75 58 80 99

<i>Tittel:</i> Søknad om utslipp av avløpsvann fra Fjellsbygda hyttegrend i Etnedal kommune
<i>Forfatter:</i> Jens Chr. Køhler

<i>Dato:</i> 25.08.2005	<i>Tilgjengelighet:</i> Lukket	<i>Prosjekt nr.:</i> 4026.25	<i>Arkiv nr.:</i> 7.0541-16
<i>Rapport nr.:</i> 38/05	<i>ISBN-nr.:</i> -	<i>Antall sider:</i> 16	<i>Antall vedlegg:</i> 7

<i>Oppdragsgiver:</i> Kjell J. Fjell, 2890 Etnedal	<i>Kontaktperson(er):</i> Kjell J. Fjell
---	---

<i>Stikkord:</i> Hytter, gråvann, små renseanlegg, resipient, vannforsyning.	<i>Fagområde:</i> Rensing av kommunalt avløp
---	---

Sammendrag:

Jordforsk har utarbeidet en avløpsplan for Fjellsbygda hyttegrend i Etnedal kommune. Hyttefeltet består av til sammen 96 hyttetomter og eksisterende hytter. Jordmassene består morenemasser og forvittringsjord med marginale egenskaper som rensemedium og resipient for avløpsvann. Jorda har ikke kapasitet til å ta imot avløpsvann i felles infiltrasjonsanlegg. Jordforsk vil heller ikke anbefale andre typer fellesanlegg. Det er derfor utarbeidet en avløpsplan basert på oppsamlingstanker for 61 hytter og gråvannsrenseanlegg med etterpolering i stedlige jordmasser for 35 hytter.

Gråvannsrenseanleggene skal bestå av slamavskillerenhet, pumpeenhet, biofilter og etterpoleringsgrøft. Toalettavløp ledes til oppsamlingstank eller det benyttes biologisk toalett.

Jordforsk anbefaler at vannforsyningen til området baseres på borebrønner i fjell oppstrøms nærliggende utslippsarrangement for rensset avløpsvann.

Med de foreslåtte renseløsningene forventes det høy tilbakeholdelse av fosfor, organisk stoff og smittestoff, og god sikkerhet mot forurensning av drikkevannskilder.

<i>Land/fylke:</i> Norge/Oppland	<i>Kart 1:50 000:</i> Bruflat 1716 I
<i>Kommune:</i> Etnedal	<i>Økon. kart 1:5 000:</i> -
<i>Sted/Lokalitet:</i>	<i>UTM-koordinater</i> -

Ansvarlig leder

Trond Mæhlum

Prosjektleder

Jens Chr. Køhler

INNHALDSFORTEGNELSE

DEL 1. SØKNAD OM UTSLIPP AV AVLØPSVANN..... 3

1. INNLEDNING..... 4

2. SØKER..... 4

3. ORIENTERING OM HYTTEOMRÅDET..... 4

4. SØKNADENS OMFANG..... 4

5. GRUNNLAG FOR VALG AV LØSNING..... 5

DEL 2. UNDERSØKELSER OG VALG AV AVLØPSLØSNING..... 6

6. DIMENSJONERENDE VANNMENGDE OG FORURENSNINGSTILFØRSEL.... 7

7. GRUNNFORHOLD OG MASSENE EGENSKAPER SOM RESIPIENT..... 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 Vannforsyning..... 9

8.2 Valg og dimensjonering av avløpsanlegg..... 10

DEL 3. BESKRIVELSE AV RENSEANLEGG..... 11

9. BESKRIVELSE AV SEPARATE AVLØPSLØSNINGER..... 12

9.1 Generell omtale av anlegg og dimensjonering..... 12

9.2 Gråvannsrenseanlegg med utslippsgrøft for én hytteenhet..... 12

9.3 Oppsamlingstank – biologisk toalett..... 16

10. FROSTISOLERING..... 16

11. DRIFT OG VEDLIKEHOLD..... 16

Vedlegg 1. Oversiktskart for lokalisering av Fjellbygda hyttegrend. Målestokk 1:50 000

Vedlegg 2. Detaljkart for lokalisering av hytter og infiltrasjonsgrøfter. Målestokk 1:2000

Vedlegg 3. Prinsipptegning av gråvannsrenseanlegg

Vedlegg 4. Leverandører av gråvannsrenseanlegg

Vedlegg 5. Prinsipptegning av grunn infiltrasjon

Vedlegg 6. Prinsipptegning av jordhauginfiltrasjon

Vedlegg 7. Prinsipper for drenering ovenfor utslippsarrangement

DEL 1
SØKNAD OM UTSLIPP AV AVLØPSVANN

1. INNLEDNING

Etter henvendelse fra Kjel Jørgen Fjell har Jordforsk utarbeidet en vann og avløpsplan for «Fjellsbygda hyttegrend». Jordforsk har også utarbeidet søknad om utslipp fra hytter i det undersøkte området.

Feltarbeidet med grunnundersøkelser ble gjennomført av Jens Chr. Køhler 4. juni og 23. september 2004.

2. SØKER

Søker er:

Kjell Jørgen Fjell
2890 Etnedal

Korrespondanse i saken sendes søker eventuelt med kopi til Jordforsk.

3. ORIENTERING OM HYTTEOMRÅDET

Fjellsbygda hyttegrend er et eksisterende hytteområde som fortettes og utvides. Reguleringsplanen for hytteområdet omfatter i alt 66 hyttetomter og 30 eksisterende hytter, til sammen 96 enheter. Området ligger i bjørkeskog 740 – 880 m.o.h. Beliggenheten fremgår av vedlegg 1 og 2.

Benyttet kartgrunnlag er reguleringsplan for «Fjellsbygda hyttegrend i Etnedal kommune».

Vannforsyning vil bli basert på borebrønner i fjell.

4. SØKNADENS OMFANG

Det søkes om å etablere anlegg for håndtering av avløpsvann fra 96 hytter med innlagt vann:

Avløpsmengder og -karakter

Utslippet kan omfatte opp til 700 liter gråvann per døgn fra hver hytte; 350 liter fra små hytter og 700 liter fra store hytter (se kapittel 6). Gråvannet vil komme fra vasker, dusjer, kjøkkenavløp og vaskemaskiner. Der også toalettavløp ledes til oppsamlingstank blir det samlede vannforbruket fra små hytter opp til 500 liter per døgn og vannforbruket i store hytter opp til 1000 liter per døgn.

Renseanleggenes oppbygging

For 61 av hyttene må avløpsvann ledes til oppsamlingstanker og innholdet kjøres til godkjent mottak (se kapittel 9.3). Gråvann fra 35 hytter kan renses i gråvannsrenseanlegg. Det rensede vannet ledes til etterpolering i stedlige jordmasser. Gråvannsrenseanleggene vil bestå av slamavskiller/slamfilter, pumpekum/pumpesump, biofilterkum og utslippsarrangement/grøft for etterpolering i stedlige jordmasser (se kapittel 9.2).

Gråvannsrenseanleggene vil bli kombinert med biologisk toalett eller oppsamlingstank for toalettavløp.

Valg av renseløsning og renseanleggenes lokalisering

Valg av avløpsløsning og forslag til passering er gjort på grunnlag av grunnundersøkelser utført av personer med de nødvendige jord- og avløpsfaglige kunnskaper. Slamavskillere vil bli plassert slik at de kan tømmes med slamsugebil. Lokalisering av etterpoleringsgrøftene fremgår av vedlegg 2.

Resipient

Utslipp fra renseanleggene ledes til grunnvann og sivevann i stedlige jordmasser. Jordmassene i området består generelt av morene, forvittringsjord og noe torvmark. Berggrunnen består av sandsteiner samt kambriske og ordovisiske sandsteiner og skifre.

Forventet renseeffekt

Det forventes høy renseeffekt med hensyn til forurensningsstoffer som fosfor, organisk stoff og smittestoff (se kapittel 8.2). Det er svært lite trolig at drikkevannskilder vil bli forurensset av utslipp fra de planlagte gråvannsrenseanleggene.

Ansvarlig for bygging

Godkjent entreprenør vil stå ansvarlig for bygging av avløpsanlegget.

Ansvarlig for drift

Eier av anleggene vil stå ansvarlig for driften.

5. GRUNNLAG FOR VALG AV LØSNING

Fjellsbygda hyttegrenn 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. Under slike forhold infiltreres avløpsvannet normalt i stedlige jordmasser dersom disse er egnet.

Området domineres av morene og bart fjell. Vannforsyningsanlegg vil bli basert på borebrønner i fjell. Jordforsk er av den oppfatningen at utslipp av avløpsvann til grunnen, i den utstrekningen det er mulig, må begrenses til kun å omfatte rensset gråvann. Gråvannsrenseanlegg må kombineres med biologisk toalett eller oppsamlingstank for toalettavløp.

DEL 2

UNDERSØKELSER OG VALG AV AVLØPSLØSNINGER

6. DIMENSJONERENDE VANNMENGDE OG FORURENSNINGSTILFØRSEL

Reguleringsplanen for Fjellsbygda hyttegrend omfatter 66 hyttetomter og 30 eksisterende hytter, til sammen 96 enheter (se vedlegg 2).

I litteraturen er det oppgitt hvor mye vann som i gjennomsnitt brukes til ulike aktiviteter i boligbebyggelse. Den dimensjonerende vannmengde 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 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/hytter med høy standard bør 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.

Jordforsk anbefaler at den dimensjonerende avløpsvannmengden settes til 350 liter gråvann per hytte og døgn der hyttene bygges med 6 sengeplasser eller mindre. Avløpsanlegg for hytter med mer enn 6 sengeplasser bør dimensjoneres for 700 liter gråvann per døgn.

Dimensjonering av avløpsanlegg for små hytter og store hytter er omtalt i kapittel 9.1.

Det foreligger spesifikke tall for forurensningsstoffer fra ulike aktivitetene. Disse tallene er vist i tabell 7.1.

Tabell 7.1
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 har imidlertid vaskemaskin, og gråvannsutslipp fra hytter vil derfor normalt være mindre enn fra helårsboliger.

7. GRUNNFORHOLD OG MASSENE EGENSKAPER SOM RESIPIENT

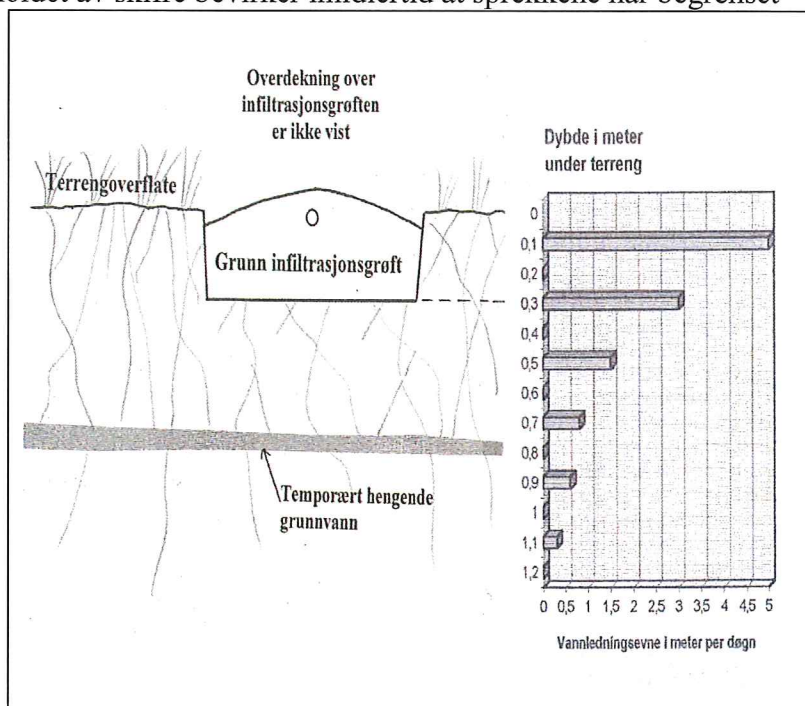
7.1 Innledning

Fjellsbygda hyttegrend ligger langt fra offentlig og privat avløpsledningsnett (se vedlegg 1 og 2). Under slike forhold ønsker miljøvernmyndighetene normalt at avløpsvann renses i stedlige jordmasser. Grunnundersøkelser for klarlegging mulighetene for infiltrasjon er gjennomført ved overflatekartlegging med inspeksjonsbor og graving i vegskråninger.

7.2 Beskrivelse av berggrunn og jordmasser

Området består av jorddekket mark i vekslings med store og små fjellblotninger. I de høyest beliggende områdene er det også større sammenhengende flater med bart fjell. Liafjellet og plataet sørøstover består av Vardal sandstein. Den øvre delen av sørvestskråningen under Liafjelltoppen består også av sandstein. Berggrunnen i resten av hyttegrenda består i hovedsak av kambriske og ordoviciske sandsteiner og skifre. Denne bergartsformasjonen inneholder også alunskifer. Disse sandsteiner og skifre er oppsprukne på grunn av forskyvninger i permtiden. Innholdet av skifre bevirker imidlertid at sprekkene har begrenset

Jordmassene består av sandig til siltig morene, forvittrings-jord og noe torv. Torvjord er normalt knyttet til forsenkninger og lavtliggende områder. Morenejorda består i det vesentligste av sandige og siltige masser. Jordsmonnet har normalt liten lagringsfasthet og en tykkelse på 40 – 70 cm. Under dette topplaget er det morene med stor lagringsfasthet eller fjell. I områder med skifer vil det også være forvittringsjord med gradvis overgang til fast fjell. I perioder med stor nedbør og snøsmeltning dannes det et temporært og hengene grunnvann oppå den faste morenen (se kapitel 7.3).



Figur 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 feltobservasjoner og empirisk materiale fra sammenlignbare jordarter.

I den delen av morenen som har liten lagringsfasthet er vannledningsevnen stipulert til 3 – 7 meter per døgn. I den underliggende morenen med stor lagringsfasthet er vannledningsevnen lavere og stipulert mindre enn 1 meter per døgn. Urørt forvittringsjord under jordsmonnet har normalt lav vannledningsevne.

7.4 Jordmassenes hydrauliske kapasitet

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:

$$Q = KMBI \quad \text{hvor}$$

- Q = Jordmassenes hydrauliske kapasitet (m³ 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/etterpoleringsgrøft.

Jordmassene i området har generelt lav hydraulisk kapasitet. Infiltrert avløpsvann vil i hovedsak strømme i jordsmonnet. Det forventes at bare en begrenset del av avløpsvannet vil trenge ned i den underliggende faste morenen. For beregning av den hydrauliske kapasiteten er følgende verdier benyttet:

$$K = 3 \text{ m / døgn} \quad M = 0,25 \text{ m} \quad B = 10 \text{ m} \quad I = 10 \%$$

Jordmassenes hydrauliske kapasitet er etter disse tallene *beregnet til 0,75 m³ per døgn*. Beregningen er basert på konservative tall. Den reelle hydrauliske kapasiteten er trolig større. Beregnet hydraulisk kapasitet er større enn dimensjonerende vannmengde.

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 tab. 9.1. Det er imidlertid grunn til å forvente at utslipp i henhold til tabell 9.1 vil gi vannet en oppholdstid i jordmassene som ikke medfører forurensningsproblemer i resipienten. Se også kapittel 8.2 «Valg og dimensjonering av avløpsanlegg».

8. VANNFORSYNING OG AVLØP – SAMLET PLAN

Ved all avløpsplanlegging bør det gjennomføres en samordning med drikkevannsforsyning. I reguleringsplanen for Fjellsbygda hyttegrennd er det ikke tatt høyde for at avløpsvann fra hyttene skal renses i fellesanlegg. Det er eksisterende hytter i området og reguleringsplanen har ikke bestemmelser om felles avløpsanlegg. Nye hytter er i stor utstrekning plassert i grupper eller tun. Det er normalt god avstand mellom slike grupper av hytter. Disse forholdene gir føringer ved valg av løsninger for vannforsyningen og avløp.

8.1 Vannforsyning

Vannforsyningen for hyttefeltet bør i hovedsak baseres på borebrønner i fjell. De geologiske forholdene er omtalt i kapittel 7.2. Vann fra fjell med innhold av alunskifer har ofte redusert kvalitet. Tynt og usammenhengende jorddekke over fjell gir risiko for at utslipp av forurensningsstoffer vil forurense grunnvann. Utslipp av avløpsvann er derfor begrenset til områder der risikoen for forurensning av grunnvann er minimal, det vil si i randsoner av hytteområdet og der jorda i hovedsak utgjør et sammenhengende dekke. Jordforsk anbefaler at det etableres fellesbrønner for grupper av hytter. Erfaring tilsier imidlertid at hytteeiere ofte velger å bore egen brønn eventuelt sammen med en hyttenabo med plassering på egen tomt eller på grensen til naboen der det er samarbeid om vannforsyning. Brønner bør plasseres oppstrøms nærliggende utslippsarrangement/filter for etterpolering av renset avløpsvann (se vedlegg 2 og kapittel 8.2).

8.2 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

Hyttefeltet ligger langt fra større felles avløpsanlegg. Dette alternativet er derfor urealistisk. Det er ikke gjennomført beregninger og nærmere undersøkelser for dette alternativet.

For feltutbygginger er det iblant aktuelt å etablere ledningsnett og et felles renseanlegg. Jordmassene i det undersøkte området har ikke kapasitet til å ta imot og rense avløpsvann i felles infiltrasjonsanlegg. Et teknisk gjennomførbart alternativ er bygging av filterbedanlegg (våtmarksanlegg). Alle fellesanlegg krever ledningsanlegg. I fjellsbygda hyttegrend vil det bli lange overføringsledninger og utslippsledninger til bekk.

Oppsummering

Naturgrunnlaget og rammebetingelse gitt i reguleringsplanen tilsier at det bør velges separate avløpsanlegg og små felles vannforsyningsanlegg.

Jordforsk anbefaler derfor at bade- og vaskevann, der det er mulig, ledes til gråvannsrenseanlegg og videre til etterpolering i stedlige jordmasser. Avløpsvann fra hytter som ikke kan benytte denne løsningen må benytte oppsamlingstank hvorfra vannet kjøres til godkjent

mottak. Infiltrasjon i stedlige jordmasser vil gi en god etterpolering av vannet fra gråvannsrenseanleggene. Nyere undersøkelser har bekreftet at avløpsvann renses meget godt i jord, spesielt i jord med finstoff. En reduksjon av fosfor og organisk stoff på 80 til 99 % er påvist etter at vannet har strømmet gjennom et begrenset jordvolum med naturlig lagring.

Krav til gråvannsrenseanlegg fremgår av VA-Miljøblad nr. 60.

DEL 3
BESKRIVELSE AV RENSEANLEGG

9. BESKRIVELSE AV SEPARATE AVLØPSLØSNINGER

9.1 Generell omtale av anlegg og dimensjonering

Ved valg av avløpsløsning er det lagt vekt på at overflatevann og grunnvann ikke foruresnes. De fleste av hyttene (61 stk.) må lede gråvann og toalettavløp til oppsamlingstanker. 35 hytter kan rense gråvann lokalt. Toalettavløp fra disse må ledes til oppsamlingstank eller det benyttes biologisk toalett. Avløpsløsning for hver enkelt hytte er vist i tabell 9.1 på side 13 og 14.

Gråvannsrenseanlegg vil bestå av slamavskillerenhet, pumpeump/pumpekum, biofilter og utslippsarrangement/etterpoleringsgrøft. En prinsipptegning av et gråvannsrenseanlegg er vist i vedlegg 3. Lokalisering av etterpoleringsfiltre er vist på vedlegg 2. Denne lokaliseringen må følges. Lokaliseringen av gråvannsrenseanleggene er imidlertid ikke vist. Gråvannsrenseanlegget etableres mellom hytta og etterpoleringsgrøfta, fortrinnsvis nær hytta. Liste over leverandører av gråvannsrenseanlegg er vist i vedlegg 4.

Kort beskrivelse av funksjonen til et gråvannsrenseanlegg

Avløpsvannet ledes med selvfall til slamavskiller/slamfilter der faste partikler holdes tilbake. Det slamavskilte vannet pumpes videre til biofilteret der det spres over filterflaten med dyse (eller dryppslange). Vannet trenger ned gjennom filtermediet der organisk stoff, fosfor og smittestoff holdes tilbake. Fra biofilteret ledes vannet med selvfall videre til utslippsarrangement i stedlige jordmasser. Overvann, taknedløp og drensvann må ikke ledes til avløpsanlegget. Kummer og overføringsledninger skal bygges slik at anlegget utgjør et varig tett system.

Anlegg for små hytter – anlegg for store hytter

I VA-Miljøblad nr. 60 (Biologiske filtre for gråvann) er det skilt mellom store hytter og små hytter. "Små hytter" er hytter med 6 sengeplasser eller mindre. For slike hytter kan det benyttes slamavskillere med våtvolum på 1 m³ og biofiltre med filterflate på 2 m² (se vedlegg 3). For store hytter, det vil si hytter med mer enn 6 sengeplasser, bør det normalt benyttes slamavskillere med våtvolum på 2 m³ og biofiltre med filterflate på 4 m².

Utvikling av gråvannsrenseanlegg

Det pågår en kontinuerlig utvikling av gråvannsrenseanlegg. Det må derfor forventes at det etter hvert vil komme anlegg som ikke er i samsvar med anvisningene i det nevnte miljøbladet og beskrivelsen over. Leverandører av anlegg som avviker fra beskrivelsen i miljøbladet, bør legge fram dokumentasjon på at anlegget har tilfredsstillende kapasitet og renseseffekt.

9.2 Gråvannsrenseanlegg med utslippsgrøft for én hytteenhet

Avløpsanlegget bør omfatte følgende:

- Gråvannsrenseanlegg bestående av slamfilter/slamavskiller med våtvolum på minimum 1 m³ og biofilter med filterflate på minimum 2 m². For store hytter bør de tilsvarende tallene være på minimum 2 m³ og 4 m².
- Utslippsarrangement i stedlige jordmasser hvor filterflaten har lengde 10 meter og bredde på 0,5 meter (vedlegg 5 og 6).

Lokalisering av gråvannsrenseanlegget fremgår av vedlegg 2.

Gråvannsrenseanlegget

Prinsipptegning av gråvannsrenseanlegg fremgår av vedlegg 3. Mulige leverandører fremgår av vedlegg 4.

Tabell 9.1.

Anbefalte avløpsløsninger for Fjellsbygda hyttegrennd.

Klosettavløp må ledes til tett tank eller det benyttes biologiske toalett, se kapittel 9.3.

Tomt nr.	Avløpsløsning for gråvann	Utslippsarrangement til stedlige jordmasser
A	Gråvannsrenseanlegg	Grunn infiltrasjon. Se vedlegg 5
T1	Oppsamlingstank*	–
T2	Gråvannsrenseanlegg	Grunn infiltrasjon. Se vedlegg 5
T3	Gråvannsrenseanlegg	Grunn infiltrasjon. Se vedlegg 5
T4	Gråvannsrenseanlegg	Grunn infiltrasjon. Se vedlegg 5
T5	Oppsamlingstank	–
T6	Oppsamlingstank	–
T7	Oppsamlingstank	–
T8	Oppsamlingstank	–
T9	Oppsamlingstank	–
T10	Gråvannsrenseanlegg	Grunn infiltrasjon. Se vedlegg 5
T11	Gråvannsrenseanlegg	Grunn infiltrasjon. Se vedlegg 5
T12	Gråvannsrenseanlegg	Grunn infiltrasjon. Se vedlegg 5
T13	Gråvannsrenseanlegg	Grunn infiltrasjon. Se vedlegg 5
T14	Gråvannsrenseanlegg	Grunn infiltrasjon. Se vedlegg 5
T15	Gråvannsrenseanlegg	Jordhauginfiltrasjon. Se vedlegg 6
T16	Gråvannsrenseanlegg	Jordhauginfiltrasjon. Se vedlegg 6
T17	Gråvannsrenseanlegg	Grunn infiltrasjon. Se vedlegg 5
T18	Gråvannsrenseanlegg	Grunn infiltrasjon. Se vedlegg 5
T19	Gråvannsrenseanlegg	Grunn infiltrasjon. Se vedlegg 5
T20	Gråvannsrenseanlegg	Grunn infiltrasjon. Se vedlegg 5
T21	Oppsamlingstank	–
T22	Oppsamlingstank	–
T23	Oppsamlingstank	–
T24	Oppsamlingstank	–
T25	Oppsamlingstank	–
T26	Oppsamlingstank	–
T27	Oppsamlingstank	–
T28	Gråvannsrenseanlegg	Grunn infiltrasjon. Se vedlegg 5
T29	Gråvannsrenseanlegg	Grunn infiltrasjon. Se vedlegg 5
T32	Oppsamlingstank	–
T33	Oppsamlingstank	–
T34	Oppsamlingstank	–
T35	Oppsamlingstank	–
T36	Oppsamlingstank	–
T37	Oppsamlingstank	–
T38	Oppsamlingstank	–
T39	Oppsamlingstank	–
T40	Gråvannsrenseanlegg	Jordhauginfiltrasjon. Se vedlegg 6
T41	Gråvannsrenseanlegg	Jordhauginfiltrasjon. Se vedlegg 6
T42	Gråvannsrenseanlegg	Jordhauginfiltrasjon. Se vedlegg 6
T43	Gråvannsrenseanlegg	Jordhauginfiltrasjon. Se vedlegg 6
T44	Gråvannsrenseanlegg	Jordhauginfiltrasjon. Se vedlegg 6
T45	Gråvannsrenseanlegg	Jordhauginfiltrasjon. Se vedlegg 6
T46	Gråvannsrenseanlegg	Jordhauginfiltrasjon. Se vedlegg 6
T47	Gråvannsrenseanlegg	Jordhauginfiltrasjon. Se vedlegg 6
T48	Gråvannsrenseanlegg	Jordhauginfiltrasjon. Se vedlegg 6
T49	Gråvannsrenseanlegg	Jordhauginfiltrasjon. Se vedlegg 6

* Når masseuttak er avsluttet bør det vurderes om det kan etableres gråvannsrenseanlegg, se vedlegg 2.

Tabell 9.1 fortsatt

Anbefalte avløpsløsninger for Ølsjølia hytteområde.
Klosettavløp må ledes til tett tank eller det benyttes biologiske toalett, se kapittel 9.3.

Tomt nr.	Avløpsløsning for gråvann	Utslippsarrangement til stedlige jordmasser
T50	Gråvannsrenseanlegg	Jordhauginfiltrasjon. Se vedlegg 6
T51	Oppsamlingstank	–
T52	Oppsamlingstank	–
T53	Oppsamlingstank	–
T54	Oppsamlingstank	–
T55a	Gråvannsrenseanlegg	Jordhauginfiltrasjon. Se vedlegg 6
T55b	Oppsamlingstank	–
T56	Oppsamlingstank	–
T57	Oppsamlingstank	–
T58	Oppsamlingstank	–
T59	Oppsamlingstank	–
T60	Oppsamlingstank	–
T61	Oppsamlingstank	–
137/81	Gråvannsrenseanlegg	Jordhauginfiltrasjon. Se vedlegg 6
137/82	Gråvannsrenseanlegg	Grunn infiltrasjon. Se vedlegg 5
137/154	Oppsamlingstank	–
137/155	Oppsamlingstank	–
138/5-3	Oppsamlingstank	–
138/6-3	Oppsamlingstank	–
138/13,15	Oppsamlingstank	–
138/16	Oppsamlingstank	–
138/34	Oppsamlingstank	–
138/36	Gråvannsrenseanlegg	Grunn infiltrasjon. Se vedlegg 5
138/37	Oppsamlingstank	–
138/38	Oppsamlingstank	–
138/39	Oppsamlingstank	–
138/41	Oppsamlingstank	–
138/42	Oppsamlingstank	–
138/46	Oppsamlingstank	–
138/56	Oppsamlingstank	–
138/60	Oppsamlingstank	–
138/61	Oppsamlingstank	–
138/76	Oppsamlingstank	–
138/77	Oppsamlingstank	–
138/78	Oppsamlingstank	–
138/79	Gråvannsrenseanlegg	Grunn infiltrasjon. Se vedlegg 5
138/80	Gråvannsrenseanlegg	Jordhauginfiltrasjon. Se vedlegg 6
138/81	Oppsamlingstank	–
138/82	Oppsamlingstank	–
138/83	Oppsamlingstank	–
138/84	Oppsamlingstank	–
138/85	Oppsamlingstank	–
138/86	Oppsamlingstank	–
138/89	Oppsamlingstank	–
138/90	Oppsamlingstank	–
138/177	Gråvannsrenseanlegg	Jordhauginfiltrasjon. Se vedlegg 6
H1	Oppsamlingstank	–
H12	Oppsamlingstank	–

Utslippsarrangementet – grunn infiltrasjonsgrøft

Anlegget skal ha et infiltrasjonsfilter med lengde 10 meter og bredde 0,5 meter (se vedlegg 5). Filterflaten (grøftebunn) skal være 0,3 meter under terrengoverflaten målt ved laveste terrengpunkt. Filterflaten skal være plan og horisontal. Oppå filterflaten legges det støvfri pukk med diameter 12 – 22 mm (for eksempel 12 – 16 mm) eller Filtralite med diameter 10 – 20 mm. I innløpsenden skal dette laget ha tykkelse 25 cm. I grøftas motsatte ende skal tykkelsen være 20 cm. Oppå denne svakt skrånende overflaten legges infiltrasjonsrør med samlet lengde 9,8 meter. Infiltrasjonsrøret skal bestå av grunnavløpsrør med diameter 75 mm. Det skal være en hullrekke langs bunnen av røret og en hullrekke langs toppen av røret. Avstanden mellom hullene skal være 0,5 meter og diameteren på hullene skal være 8 mm. Røret skal ha tett endestykke og dekkes med minimum 5 cm pukk av samme kvalitet som underliggende masser. *Hele* overflaten på fordelingslaget og massene over røret skal dekkes med fiberduk (polypropylen duk). Oppå fiberduken legges jordmasser til en tykkelse på minimum 0,5 meter. Jordmasser må ikke fjernes nedenfor den anviste infiltrasjons-/etterpoleringsgrøften.

Utslippsarrangementet – jordhauginfiltrasjonsfilter

Filteret skal ha en filterflate med lengde 10 meter og bredde 0,5 meter (se vedlegg 6). *Busker og røtter fjernes* der filteret skal bygges. Dette området skal ha en utstrekning på 12 • 3 meter.

Filtersanden som benyttes skal falle i felt 1 i sandfilterdiagrammet i NKF og NORVARs VA-Miljøblad, nr. 59, «Lukkede infiltrasjonsanlegg», punkt 4.8 og 4.9 og ha middelkornstørrelse større enn 0,5 mm. Filtersanden legges på det vegetasjonsfrie arealet slik at toppflaten utgjør et areal på 10 • 0,5 meter. Toppflaten skal være plan og horisontal, og tykkelsen på sandlaget og stedlige jordmasser skal til sammen være minimum 0,5 meter. Sandlaget skal minimum ha en tykkelse på 10 cm. Rundt toppflaten skal det være sandrygger som vist i vedlegg 6. Sanden skal vannes slik at problemer med setninger reduseres til et minimum. Ryggene rundt toppflaten komprimeres med skuffe.

Fordelingslaget skal i innløpsenden ha en tykkelse på 25 cm. I filterets motsatte ende skal laget ha en tykkelse på 20 cm. Det kan benyttes pukk med graderinger som for eksempel 12 - 16 mm og 16 - 22 mm. Alternativet til pukk kan være Filtralite 10 – 20 mm NR.

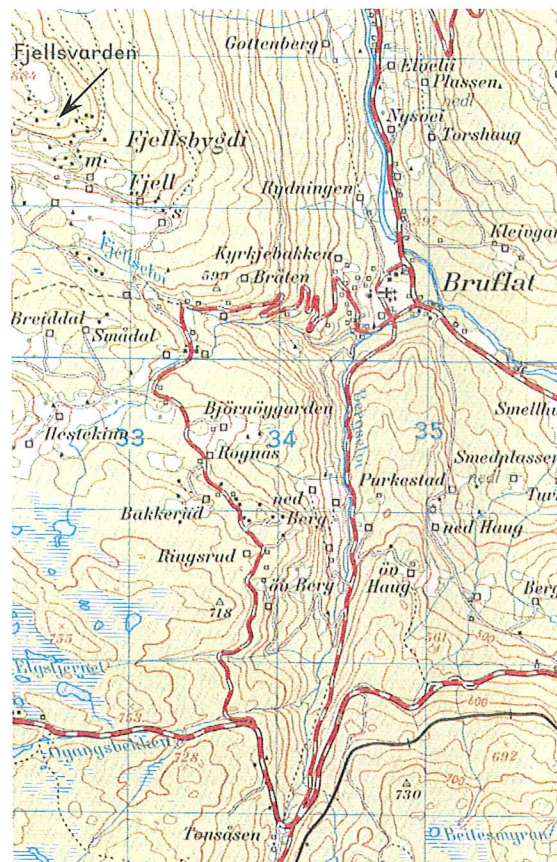
Et infiltrasjonsrør legges med svakt fall i den øverste delen av fordelingslaget. Røret skal bestå av grunnavløpsrør med diameter 75 mm og ha lengde 9,8 meter. Det skal være en hullrekke langs bunnen av rørene og en hullrekke langs toppen av rørene. Avstanden mellom hullene skal være 0,5 meter og diameteren på hullene skal være 8 mm. Røret skal ha tett endestykke.

Hele pukkoverflaten skal dekkes med fiberduk. Jordmasser dekkes over anlegget (sand og pukk) til en tykkelse på minimum 0,5 meter. Stein større enn 0,25 meter sorteres fra.

Drenering oppstrøms filteret

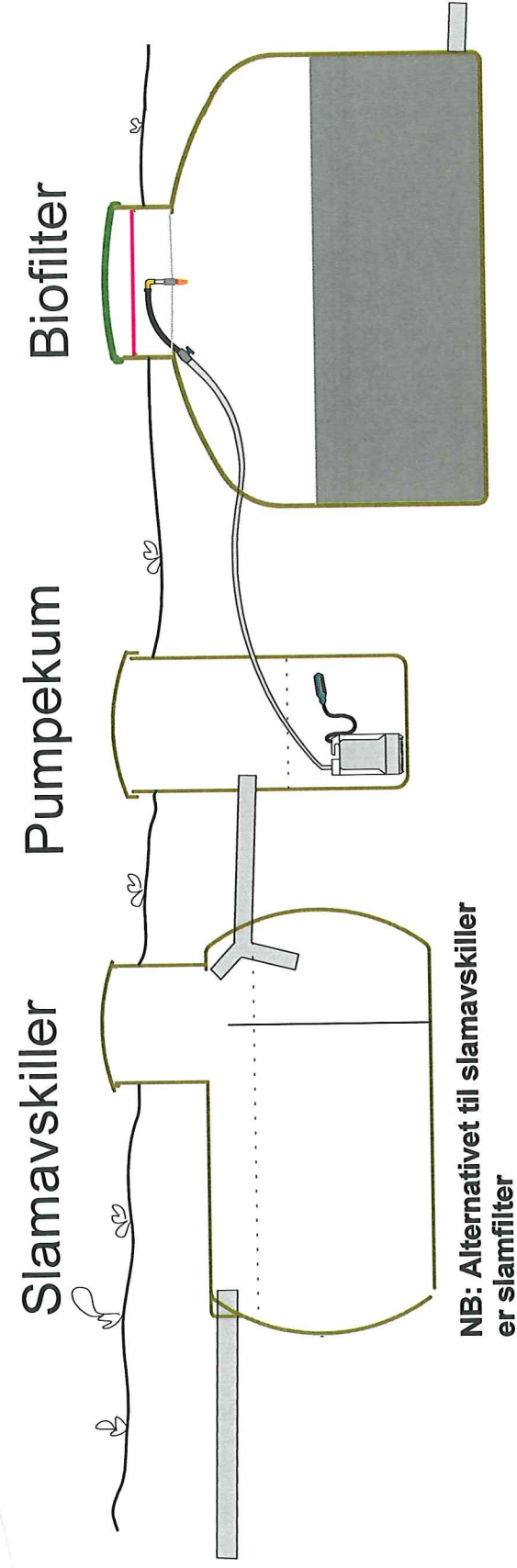
Overflatevann, drensvann og sigevann må ikke strømme inn i utslippsarrangementet. Det må derfor alltid vurderes om det er behov for å etablere en avskjærende drenering ovenfor utslippsarrangementet. Eksempler på drengrofter er vist i vedlegg 7. Det er trolig mest aktuelt å benytte en flågrøft med eller uten grov grus i bunnen (øverste figur i vedlegget).

VEDLEGG 1



Målestokk 1:50 000

Kartutsnitt for lokalisering av Fjellsbygda hyttegrens i Etnedal kommune (se pil).



PRINSIPPTEGNING AV GRÅVANNSRENSSEANLEGG

VEDLEGG 3

Vedlegg 4

Gråvannsrenseanlegg

Jordforsk informerer om følgende produsenter/leverandører av gråvannsrenseanlegg:

- ◆ Vera Prosjekt AS
Postboks 2036
3202 Sandefjord
Tlf.: 33 42 01 00
Faks: 33 47 46 80
- ◆ HACO – Hydrogeologi og avløpskompetanse as
Bankveien 2
1580 Rygge
Tlf.: 69 23 35 30
Faks: 69 23 35 31
- ◆ ODIN MASKIN AS
Postboks 30
Sørkilen 8
1620 Gressvik
Tlf.: 69 32 82 44
Faks: 69 32 75 45
- ◆ BOKN PLAST as
Postboks 177
4291 Kopervik
Tlf.: 52 84 48 88
Faks: 52 85 08 86

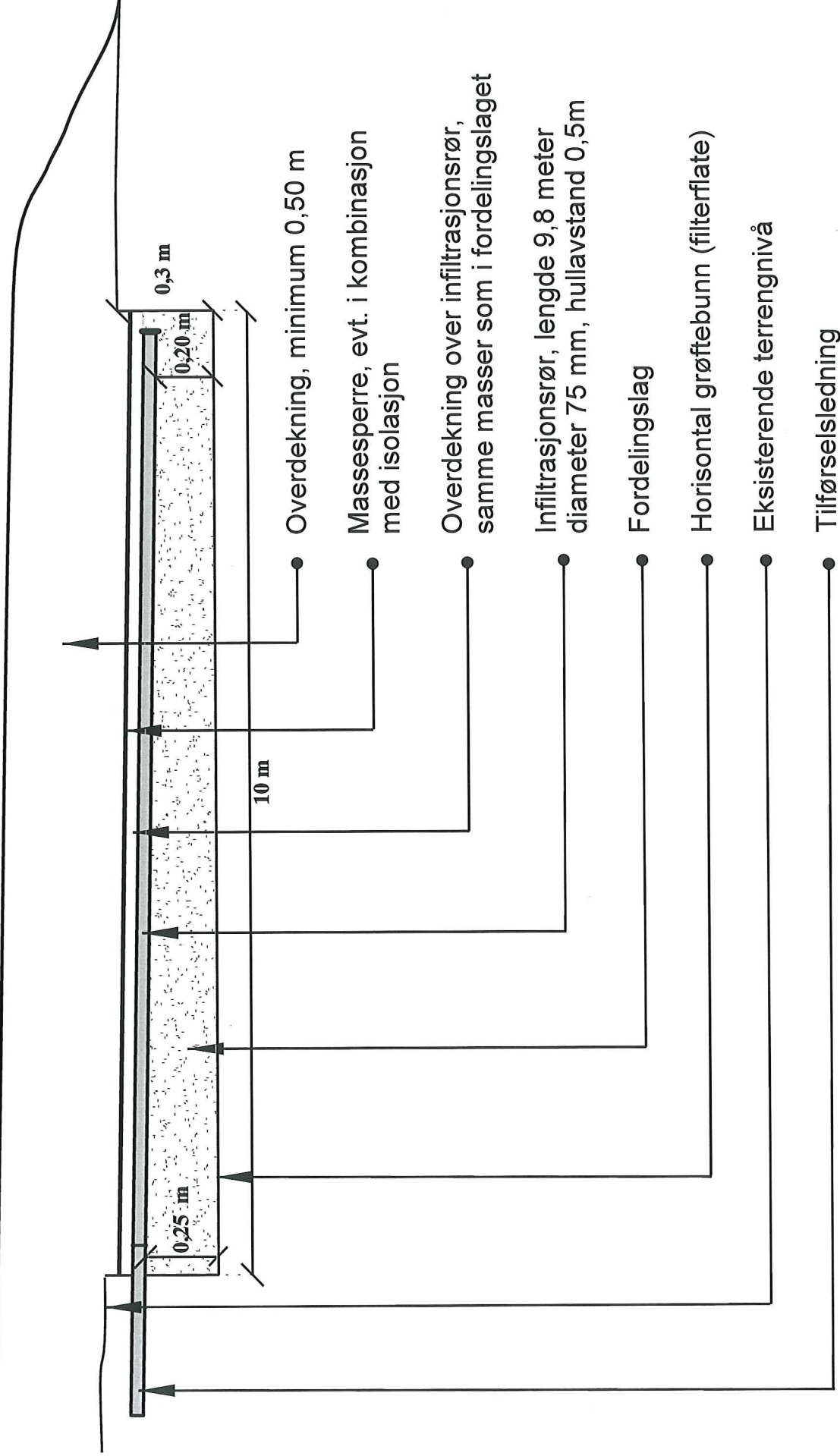
Gråvannsrenseanlegg kan plassbygges på grunnlag av godkjente tegninger. Gråvannsrenseanlegg inngår ikke i godkjenningsordningen for minirensanlegg. ***Kjøper må derfor selv forsikre seg om at renseeffekten og driftstabiliteten til det valgte anlegget er tilfredsstillende dokumentert.***

Slamavskillerdelen i gråvannsanlegg bør dimensjoneres i samsvar med VA-miljøblad nr 48. Det kan benyttes tradisjonelle slamavskillere og slamfiltre.

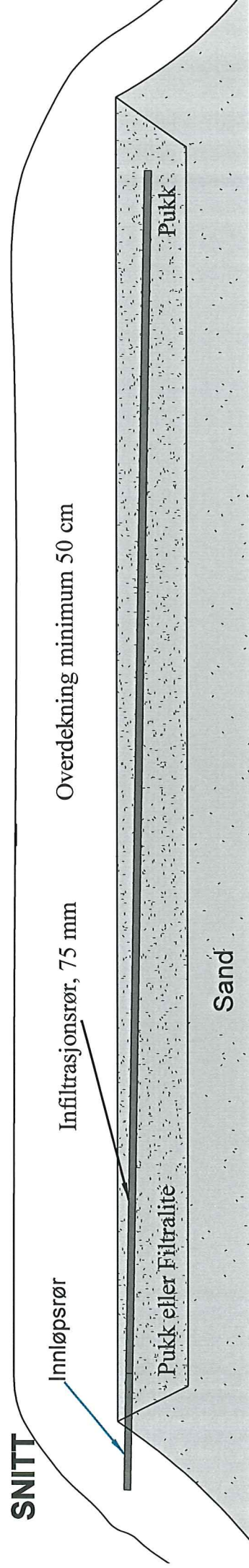
Biofilteret bør dimensjoneres i samsvar med VA-miljøblad nr 60. Bladet settes blant annet krav om at filterflaten for 1 hytte skal være på minimum 2 m² (for 2 hytter minimum 4 m²). Biofilteret for 1 helårsbolig skal en filterflate på 4,5 m². Biofiltre for store hytter dimensjoneres som for boliger.

Gråvannsrenseanlegg er normalt oppbygget på en slik måte at det er behov regelmessig vedlikehold og tilsyn. ***Under slike forhold bør det tegnes en serviceavtale for anlegget.***

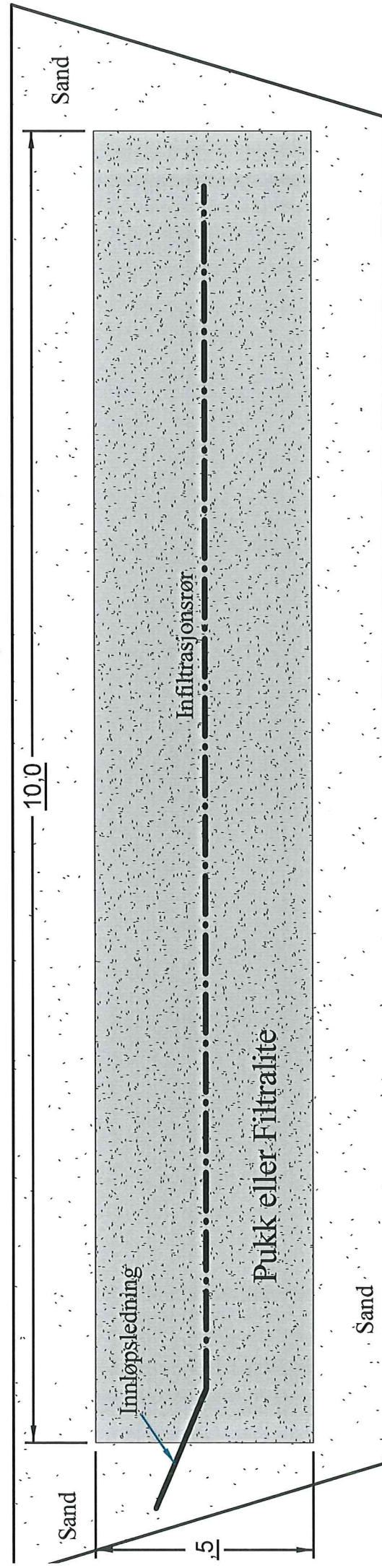
Lengdesnitt gjennom et infiltrasjonsfilter basert på grunn infiltrasjon



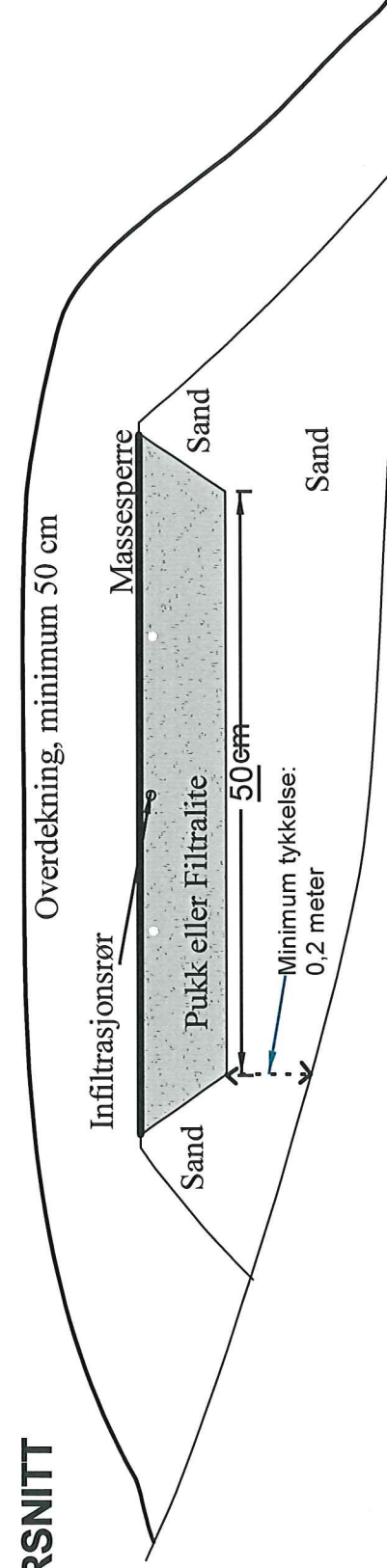
SNITT



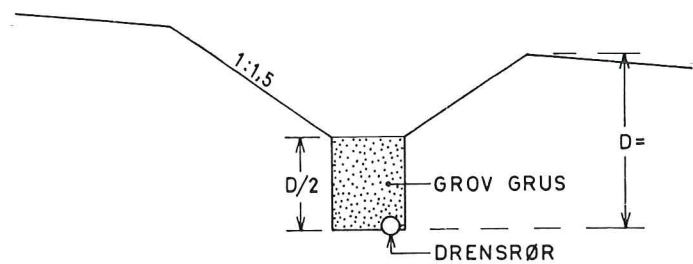
PLAN MED INFILTRASJONSØRENE LAGT UTOVER PUKKEN (mål i meter)



TVERRSNITT

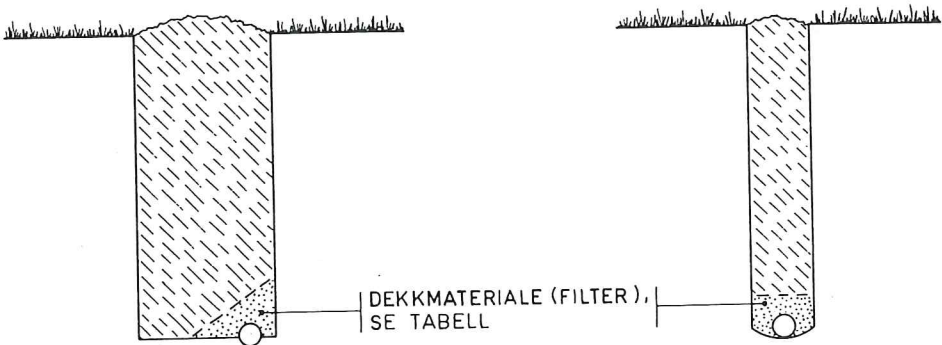


VEDLEGG 7



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.

VEDLEGG 2



- Oppsamlingstank for avløpsvann
- ✗ Utslippsarrangement/etterpoleringsgrøft
- Eksisterende brønn (høsten 2004)

M 1:3500 (i A3 format)