

Bioforsk Rapport

Vol. 7 Nr. 62 2012

Fjellsbygda hyttegrend i Etnedal kommune

Avløpsløsninger for eksisterende og nye
hyttetomter i hyttefeltet

Guro Randem Hensel

Bioforsk Jord og miljø, Ås

www.bioforsk.no



Tittel:

Fjellsbygda hyttegrennd i Etnedal kommune.
Avløpsløsninger for eksisterende og nye hyttetomter i hyttefeltet

Forfatter:

Guro Randem Hensel, Bioforsk Jord og miljø

Dato:

17. april 2012

Tilgjengelighet:

Lukket

Prosjekt nr.:

8148

Arkiv nr.:

2011/282

Rapport nr.:

62/2012

ISBN-nr.:**Antall sider:**

21

Antall vedlegg:

8

Oppdragsgiver:

Kjetil Fjell, Fjellsbygda, 2890 Etnedal

Kontaktpersoner:

Kjetil Fjell

Stikkord:

Hytter, avløpsvann, små renseanlegg, resipient og vannforsyning

Fagområde:

Rensing av avløpsvann

Sammendrag:

Fjellsbygda hyttegrennd i Etnedal kommune er et regulert hyttefelt med totalt 112 eksisterende hytter og hyttetomter. Feltet har vært regulert til hytter i mange år, og det opprinnelige hyttefeltet har de siste tiårene vært utvidet og fortettet flere ganger. Gjeldende reguleringsplan for hyttefeltet omfatter totalt 112 hyttetomter.

Det har tidligere vært utarbeidet en avløpsplan for hyttefeltet; plan fra 2005 som omfatter 66 tomter og 30 eksisterende hytter, totalt 96 enheter. Eksisterende reguleringsplan for hyttefeltet, *Reguleringsplan Fjellsbygda hyttegrennd*, omfatter totalt 112 tomter. Dette utgjøres av eksisterende tomter omfattet av avløpsplan fra 2005, samt nye tomter, som er en fortetting innenfor det opprinnelige hytteområdet.

I avløpsplan fra 2005 ble mange av tomtene planlagt med tett oppsamlingstank for alt avløpsvann (både toalettavløp og gråvann). De senere årene er det i mange hytteområder etablert separate avløpsløsninger for enkelthytter, bestående av kompakte biofilteranlegg for gråvann med lokalt utslipp av rensset vann, i kombinasjon med avløpsfrie toalettløsninger. Denne løsningen ble også skissert for en del av tomtene/hyttene i avløpsplanen fra 2005.

Denne rapporten beskriver avløpsløsninger for totalt 26 hytter/tomter, hvorav 11 er nye tomter, som er fortettinger innenfor det eksisterende hyttefeltet, og 15 er revidering av løsninger beskrevet i avløpsplan fra 2005. Det er i plan fra 2005 beskrevet tett oppsamlingstank for alt avløpsvann for disse hyttene. I denne rapporten er reviderte avløpsløsninger med lokal rensing av gråvann i kompakte biofilteranlegg beskrevet. Toalettavløp må behandles separat i avløpsfrie toalettløsninger.

Bioforsk anbefaler at vannforsyningen baseres på borebrønner i fjell, og at det i størst mulig grad forsøkes å etablere felles vannforsyning for flere hytter slik at antall brønner i hyttefeltet begrenses.

Denne rapporten omfatter en revidering av avløpsløsninger for enkelte hytter/tomter i feltet, samt beskrivelse av avløpsløsning for nye tomter i feltet, og er et supplement til tidligere avløpsplan fra 2005 (Jordforsk-rapport 38/2005).

Fylke:

Oppland

Kommune:

Etnedal

Sted/Lokalitet:

Fjellsbygda

Godkjent

Prosjektleder



Trond Mæhlum



Guro Randem Hensel

Innhold

1.	Innledning	2
1.1	Bakgrunn	2
1.2	Orientering	2
1.3	Rapportens omfang	2
1.4	Grunnlag for valg av renseløsninger	3
2.	Dimensjonerende vannmengde	4
3.	Drikkevannsforsyning	4
4.	Beskrivelse av avløpsløsning for gråvann	5
4.1	Biologiske filtre for gråvann	5
5.	Separate toalettløsninger	6
5.1	Kort beskrivelse av ulike toalettløsninger	7
6.	Anbefaling av avløpsløsning	8
7.	Drift og vedlikehold	18
7.1	Kompakte biofilteranlegg for gråvann	18
7.1.1	Viktige vedlikeholdspunkter for biofilteranlegg	18
7.1.2	Serviceavtale biofilter for gråvann	19
7.2	Tett tank for WC	20
7.2.1	Viktige vedlikeholdspunkter for samletank for toalettavløp	20
8.	Vedlegg	21

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Fjellsbygda hyttegrennd ligger i Fjellsbygda i Etnedal kommune. Området ligger i bjørkeskog 740 – 880 meter over havet. Hyttefeltet er et eksisterende hyttefelt som fortettes og utvides. Gjeldende reguleringsplan for hyttefeltet omfatter totalt 112 hyttetomter.

Det er bilvei i hele det eksisterende hytteområdet, og det er planlagt vei fram til alle nye tomter. Veiene vil bli bygget som helårsveier og bli brøytet om vinteren. Det er i tillegg tilgang på strøm i hele hyttefeltet.

Benyttet kartgrunnlag i rapporten er gjeldende reguleringskartet for området. Rapporten er utarbeidet etter anmodning fra grunneier, Kjetil Fjell. Feltarbeidet med grunnundersøkelser ble gjennomført i juli og september 2011 av Guro Randem Hensel.

1.2 Orientering

Det har tidligere vært utarbeidet en avløpsplan for hyttefeltet; plan fra 2005, Jordforsk-rapport 38/2005, *Søknad om utslipp av avløpsvann fra Fjellsbygda hyttegrennd i Etnedal kommune*. 2005-planen omfatter 66 hyttetomter og 30 eksisterende hytter, totalt 96 enheter.

Gjeldende reguleringsplan for området omfatter totalt 112 hyttetomter. Dette gjelder tomter omfattet av avløpsplanen for 2005, samt noen nye tomter. De nye tomtene er lokalisert innenfor det samme hytteområdet som tidligere, og utgjør dermed en fortetting av det eksisterende hyttefeltet. Av de totalt 112 hyttetomtene innenfor gjeldende reguleringsplan, er det 11 nye tomter i forhold til kart benyttet i avløpsplan fra 2005.

I avløpsplanen fra 2005 ble en del tomter planlagt med biologisk filter for gråvann og etterpolering i stedlige og/eller tilkjørte jordmasser. Toalettavløpet skulle behandles i avløpsfri toalettløsning. Mange av tomtene ble imidlertid også planlagt med tett oppsamlingstank for alt avløpsvann (både toalettavløp og gråvann). Dette er en løsning som fort kan bli dyr driftsmessig, grunnet høye tømmekostnader. I enkelte tilfeller kan tett tank for alt avløpsvann være eneste alternative løsning, men generelt anbefaler Bioforsk denne løsningen i svært liten grad. De senere årene er det i mange hytteområder etablert separate avløpsløsninger for enkelt-hytter, og kompakte biofilteranlegg for gråvann med lokalt utslipp av rensset vann blir ofte løsningen. Dette i kombinasjon med avløpsfrie toalettløsninger. Denne løsningen er også skissert for en del av tomtene som omfattes av avløpsplanen fra 2005.

På bakgrunn av dette, ble det gjort en forespørsel fra grunneier Kjetil Fjell om de 11 nye tomtene kunne vurderes i fht. avløpsløsning, samt om det kunne gjøres en vurdering i fht. revidering av anbefalt avløpsløsning for 15 eksisterende tomter der det i planen fra 2005 var anbefalt tett tank for alt avløpsvann.

1.3 Rapportens omfang

Denne rapporten omfatter revidering av avløpsløsning for 15 eksisterende hytter/tomter i feltet, samt anbefaling av avløpsløsning for 11 nye tomter i området. Totalt ble det i juli og september 2011 gjennomført befaring på 26 tomter i feltet. For de resterende hyttetomtene omfattet av avløpsplanen fra 2005, er det ingen endringer i beskrevne avløpsløsninger. Avløpsplanen fra 2005 (Jordforsk-rapport 38/2005) er dermed gjeldende for disse eiendommene.

I oversikt over anbefalte løsninger for de ulike tomtene i feltet, se kapittel 6, er det i denne rapporten gitt oversikt over samtlige hyttetomter omfattet av gjeldende reguleringsplan, dvs. totalt 112 tomter. Tabell 1 viser oversikt over anbefalt avløpsløsning for de 26 tomtene som ble befart i 2011. Tabell 2 viser oversikt over samtlige 112 tomter omfattet av gjeldende reguleringsplan.

For tomter der det ikke er gjort noen endringer, er det henvist til tidligere avløpsplan fra 2005, og beskrivelser i 2005-rapporten vil fortsatt være gjeldende for disse eiendommene. For de 26 tomtene som ble befart i 2011, er det henvist til kartgrunnlag og beskrivelse av anbefalt avløpsløsning i vedlegg til denne rapporten. På denne måten, vil denne rapporten være en samlerapport som viser anbefalt avløpsløsning for alle de 112 tomtene som er omfattet av reguleringsplanen.

1.4 Grunnlag for valg av renseløsninger

Hytteområdet ligger i bjørkeskog 740 - 880 m.o.h, og består av jorddekket mark i veksling med store og små fjellblotninger. I de høyest beliggende områdene er det også større sammenhengende flater med bart fjell. Liafjellet og platået sørøstover består av Vardal sandstein. Den øvre delen av sørvestskråningen under Liafjelltoppen består også av sandstein. Berggrunnen i resten av hytteområdet 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 medfører imidlertid at sprekkeene har begrenset vannledningsevne.

Jordmassene består av sandig til siltig morene, forvittringsjord 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 skifre vil det også være forvittringsjord med gradvis overgang til fast fjell. I perioder med stor nedbør og snøsmeltning forventes det at det dannes et temporært og hengene grunnvann oppå den faste morenen.

Mulighetene for rensing av avløpsvann i stedlige jordmasser er begrenset. Toalettavløp må behandles separat, og gråvann renses i gråvannsrenseanlegg med biofiltre. Vannforsyningsanlegg vil baseres på borebrønner i fjell.

Utforming av infiltrasjonsanlegg må tilpasses de stedlige forholdene slik at vannet blir tilfredsstillende renses før det strømmes til grunnvann eller overflatevann. Jordmassene i området 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 et størst mulig område. Bioforsk Jord og miljø anbefaler at bare gråvann (bade- og vaskevann) ledes til utslipp i grunnen.

Tidligere avløpsplan fra 2005 anbefalte tett oppsamlingstank for alt avløpsvann for mange av tomtene/hyttene. Biologiske filtre for gråvann, med etterpolering i stedlige og tilkjørte jordmasser, ble anbefalt for de resterende tomtene/hyttene. Biologiske filtre for gråvann er en mye anvendt renseløsning i hytteområder de siste årene. Selv om det er relativt marginale løsmasser i det aktuelle området, mener Bioforsk at de stedlige løsmassene bør utnyttes for rensing av gråvann lokalt fremfor å føre alt avløpsvann til tette tanker.

Det er for noen av de befarte eiendommene fortsatt anbefalt at alt avløpsvannet ledes til tett tank. For de fleste tomtene er det imidlertid anbefalt biologisk filter for gråvann med etterpolering i stedlige og/eller tilkjørte jordmasser. Avhengig av løsmassenes mektighet og utstrekning, er det anbefalt to ulike utforminger av etterpoleringsfilter: grunne filtre eller oppbygde filtre med tilkjørt sandlag (jordhaugfilter).

For nærmere beskrivelse av de ulike variantene, se kapittel 6 på side 9.

Alle *anlegg anbefales* dimensjonert for 700 liter gråvann per døgn. Dersom forutsetningene over legges til grunn ved bygging av rensanlegg, 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.

2. Dimensjonerende vannmengde

I VA/Miljøblad nr. 48, *Slamavskiller*, er dimensjonerende vannmengde for hytter med normal sanitærteknisk standard satt til 350 liter per døgn for utslipp av gråvann og 500 liter per døgn der også toalettavløp er knyttet til renseanlegget. For store hytter, og hytter med høy sanitærstandard, skal det dimensjoneres som for bolig, dvs. 700 liter per døgn for utslipp av gråvann og 1000 liter per døgn der også toalettavløp er knyttet til renseanlegget.

Nye hytter har normalt høyere sanitærteknisk standard enn eldre hytter, og disse må dimensjoneres som for bolig, dvs. 700 liter gråvann per døgn per hytte. For eldre hytter der det legges inn vann og det planlegges høyt forbruk eller høy sanitærteknisk standard, må det også dimensjoneres for 700 liter gråvann per døgn.

I beskrivelse av de anbefalte avløpsløsningene, se vedlegg 3-5, er det tatt utgangspunkt i hytter med høy sanitærstandard, og dimensjonerende vannmengde er satt til 700 liter gråvann per døgn. Dette på bakgrunn av at det er mange nye hytter i feltet med forventet høy sanitærteknisk standard, samt at erfaringsmessig kan også vannforbruket bli høyt i eksisterende hytter da innlegging av vann ofte på sikt fører til flere sanitærtekniske installasjoner.

Vann fra taknedløp, dreneringer eller annet vann som ikke kommer fra sanitærinstallasjoner, skal ledes utenom anleggene. Dersom det installeres svømmebasseng eller store boblebad, skal disse ha separate renseenheter og vann fra disse skal ikke tilføres renseanleggene.

Toalettavløp skal behandles separat i hele hyttefeltet. Det skal etableres avløpsfrie toalett-løsninger som WC til tett tank, biologisk toalett eller forbrenningstoalett.

3. Drikkevannsforsyning

Hovedsakelig er det separate brønner for den enkelte hytte i feltet. Registrerte brønner er tegnet inn på kart i vedlegg 1. Ved utslipp av rensed avløpsvann må det tas hensyn til eksisterende og planlagte borebrønner slik at forurensning av drikkevann unngås.

Det bør unngås gravde brønner i hyttefeltet da slik brønner ofte er vanskelige å beskytte, og redusert hygienisk kvalitet kan forekomme i kortere eller lengre perioder.

Ved etablering av nye brønner i feltet, anbefaler Bioforsk at det etableres borebrønner som sikres tilstrekkelig og at det i størst mulig grad etableres fellesbrønner for flere hytter. Dette for å redusere antallet brønner i hyttefeltet.

Selv om fellesbrønner anbefales, er det erfaringsmessig svært mange hytteeiere som velger å bore egne brønner. Alternativet til fellesbrønner er derfor brønner på hver enkelt hyttetomt. Generell anbefaling er at brønner lokaliseres oppstrøms infiltrasjonsfiltrene. Ved valg og anbefaling av avløpsløsning er det tatt hensyn til dette forholdet. Forslag til områder for lokalisering av borebrønner i fjell er vist på kart i vedlegg 1.

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

4. Beskrivelse av avløpsløsning for gråvann

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 eller privat fellesanlegg. Under slike forhold infiltreres avløpsvannet normalt i stedlige jordmasser dersom disse er egnet.

Området domineres av morene. Feltet domineres i stor utstrekning av tynt jorddekke over fjell. Mulighetene for rensing av avløpsvann i stedlige jordmasser er derfor begrenset. Toalett-avløp må behandles separat i avløpsfrie toalettløsninger, mens gråvannet kan renses lokalt og infiltreres i stedlige og tilkjørte jordmasser. For de eiendommer der det ikke er anbefalt tett tank for alt avløpsvann, anbefales det at gråvannet renses i biofilteranlegg før etterpolering i stedlige og tilkjørte jordmasser.

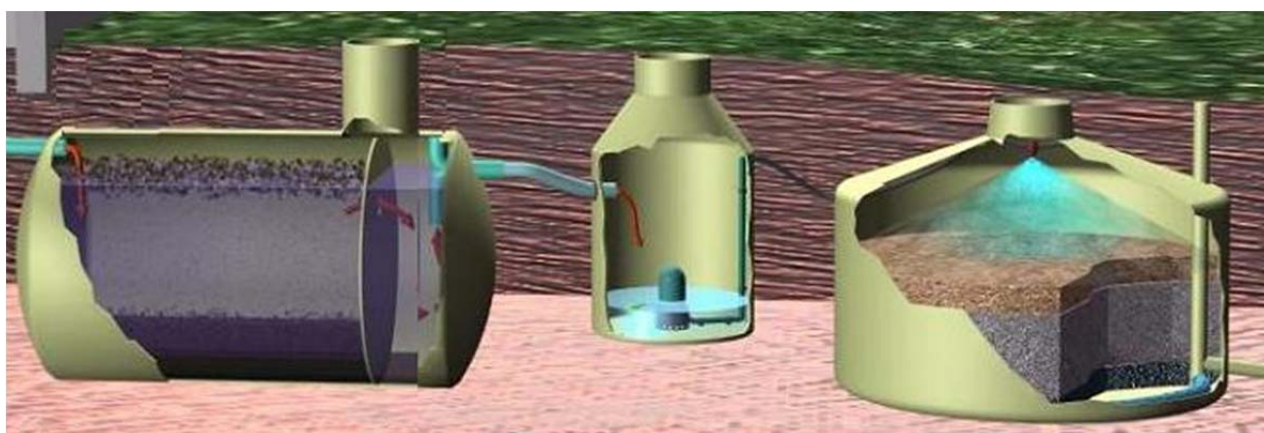
Kort beskrivelse av de ulike anleggskomponentene i et gråvannsrenseanlegg med biologisk filter er gitt nedenfor.

4.1 Biologiske filtre for gråvann

Kompakte filtre for gråvann benyttes mye i hyttefelt i kombinasjon med WC til tett tank, biologiske toaletter, eller forbrenningstoaletter. Løsningen er også aktuell for boliger der det ønskes kildeseparering, eller det er satt krav til at toalettavløpet behandles separat. VA/Miljø-Blad 60, *Biologiske filtre for gråvann*, gir en beskrivelse av utforming og dimensjonering av biologiske gråvannsfiltre.

Et biofilteranlegg for rensing av gråvann vil bestå av følgende komponenter:

- Slamavskiller med minimum 2 kammer
- Pumpekum med pumpe og alarm for høyt vannivå
- Biofilter bestående av biofilterkum(mer)
- Utløps-/inspeksjonskum, eventuelt med pumpe og alarm for høyt vannivå
- Utslippsarrangement; hovedsakelig diffust utslipp via etterpoleringsfilter eller utslippsgrøft til stedlige jordmasser, alternativt tett rør til resipient, overflatevann eller jordbruksdren.



Figur 1: Prinsippskisse av gråvannsrenseanlegg med kompakt gråvannsfiltre. Utløps-/inspeksjonskum og etterpoleringsfilter er ikke med på prinsippskissen.

Fra hytta renner avløpsvannet med selvfall til slamavskiller, og videre med selvfall til separat pumpekum lokalisert i nærheten av slamavskilleren. Alternativet til separat pumpekum er integrert pumpe i slamavskilleren. Det skal monteres alarm for høyt vannivå i pumpekummen/-sumpen. Det anbefales å benytte lys og eventuelt lyd som varselssignal. Fra pumpe-

kum pumpes det slamavskilte avløpsvannet til sentralt plassert dyse i biofilterkummen. Dyse sørger for jevn fordeling over hele filterflaten i biofilterkummen. Fra utløps-/oppsamlingsrøret i bunnen av biofilterkummen, ledes renset vann med selvfall til utløps-/inspeksjonskum. Herfra pumpes renset vann til etterpoleringsfilter etablert i stedlige jordmasser.

For ytterligere beskrivelse av de ulike komponentene i et gråvannrensseanlegg med biologisk filter, henvises til beskrivelse av den anbefalte løsning for den enkelte hytte, gitt i vedlegg 3-5.

Det bemerkes følgende i forbindelse med gråvannrensseanleggene:

- Lokalisering av slamavskillere
Slamavskillere må etableres med selvfall fra hytta og lokaliseres slik at slamtømming er praktisk mulig. Dvs at slamavskillere ikke må etableres i for lang avstand fra kjørevei eller biloppstillingsplass for slamsugebil.
- Lokalisering av infiltrasjonsfiltre
Infiltrasjonsfiltrene er i felt lokalisert på grunnlag av avstand fra et fastpunkt (hytte eller tomtepinne/midtpinne) og kompassretning (se vedlegg 1 og 2). Det er benyttet kompass med 360 graders inndeling. For flere av tomtene ble det ikke funnet tomtepinner eller midtpinner. Lokalisering av infiltrasjonsfiltre er for disse tomtene skissert på kart og beskrevet. Endelig lokalisering må bestemmes når anleggene skal etableres.
- Frostisolering
Anlegget må frostisoleres slik at frostproblemer unngås vinterstid. Ansvarlig utførende må vurdere behovet for frostisolering ut fra lokale forhold.
- Alternative lokaliseringer og renseløsninger
Dersom ikke ytterligere grunnundersøkelser dokumenterer annen løsning for hyttene, skal løsninger beskrevet i denne rapporten etableres. Etterpoleringsfiltre skal lokaliseres som anvist i denne rapporten. Det er imidlertid rom for å foreta mindre, praktiske tilnærminger i felt ved etablering av etterpoleringsfiltrene. Annen løsning enn det som er beskrevet i denne rapporten må godkjennes av kommunen i egen søknad.
- Drenering oppstrøms infiltrasjonsfiltre
Der det er mye vann i bakken, bør det dreneres ovenfor etterpoleringsfiltrene. Slike dreneringer er ikke avmerket på kartet (vedlegg 1). Mye vann i bakken kjennetegnes spesielt ved innslag av fuktighetselskende vegetasjon (myrvegetasjon). Der etterpoleringsfiltrene etableres nedenfor hytter, vil disse normalt avskjære sigevann. Taknedløp og grunnmursdreneringer må ledes utenom infiltrasjonsfiltrene. Ansvarlig utførende må i det enkelte tilfellet vurdere om det er behov for drenering ovenfor etterpoleringsfilteret.

5. Separate toalettløsninger

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

Valg av toalettløsning gjøres ut fra følgende kriterier:

- Grunnforhold
- Brukers ønsker om sanitær standard.

Grunnforhold

Grunnforholdene i hytteområdet er marginale. Toalettavløp må derfor behandles separat, da en slik håndtering gir mindre risiko for forurensning av grunnvann og overflatevann enn der toalettavløp behandles lokalt sammen med gråvann.

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 i egnede masser, har alarm for høyt vannivå og tømmes regelmessig (dvs. krav om årlig tømming). 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. Dette for å begrense vannmengden.

Biologiske toaletter omfatter et stort spekter av toaletter. Bioforsk anbefaler at det benyttes store toaletter med varmekabel. Toalettene må tømmes regelmessig for organisk materiale og det kan ved stor belastning dannes overskuddsvæske utover oppsamlingsvolumet i toalettet. *Overskuddsvæske skal ikke ledes direkte til terreng eller til gråvannsrenseanlegget.* 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 overskuddsvæske kan gi slik forurensning. For mange mennesker er biologiske toaletter ikke en tilfredsstillende toalettløsning på grunn av lukt, væskeopsamling og håndtering.

Forbrenningstoaletter krever strøm. Restproduktet er aske. Slike toaletter har begrensninger i kapasitet. Der mange personer oppholder seg på hytta kan det være behov for et avlastningstoalett, 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 boligen. 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 for alle hyttene i feltet. Grunnforholdene er imidlertid ikke av en slik beskaffenhet at det er grunnlag for å anbefale en eller flere toalettløsninger fremfor andre. Dersom ikke kommunen setter bestemte krav, vil derfor hytteeiers ønske være avgjørende for valg av toalettløsning.

5.1 Kort beskrivelse av ulike toalettløsninger

Bioforsk anbefaler at det benyttes samletanker på minimum 6 m³. For å hindre unødig transport av toalettavløp (svartvann) bør det benyttes vannklosett med lavt spylevolum. Ved bruk av vakuumtoalett kan volumet på samletankene reduseres til 3 m³. Tankene bør være klargjort for trykkprøving. *Tankene skal ha alarm for høyt vannivå.* Innholdet i de tette tankene leveres på godkjent mottak. Godkjent mottak kan være kommunal avvanningsplass, kommunalt renseanlegg eller et lokalt renseanlegg utformet og godkjent for mottak og behandling av innhold fra tette tanker.



Figur 2: Prinsippskisser av samletanker for toalettavløp

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

Vakuumpu toilettsystem består av toalettstol, vacuumator og en samletank. Vannforbruket i et vakuumpu toalett er svært lavt. Vacuumatoren suger avfallet ut av toalettet, kverner det og trykker det videre til samletanken. Gjennomsnittlig tømmevolum per spyling er 0,8 liter. Bruk av vakuumpu toalett reduserer tømmebehovet i betydelig grad i forhold til en tradisjonell tett-tank-løsning.

Et forbrenningstoilet 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 toalettet, og askebeholderen må normalt tømmes en gang i uken ved jevnlig bruk. Forbrenningstoiletet kan betjene 4 – 8 personer per døgn avhengig av toalettets kapasitet. Lukt fjernes i en katalysator. Forbrenningsgasser ledes via rør over tak eller slippes ut høyt oppe på yttervegg.

For biologiske toiletter 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 toalettrommet. Eventuelt overskuddsvæske bør normalt ikke tømmes i gråvannrensaneanlegget.

6. Anbefaling av avløpsløsning

Det ble i 2011 gjennomført befaringsundersøkelser på 26 av de totalt 112 hytte-tomtene innenfor reguleringsplanen. Dette gjaldt 11 nye tomter, samt 15 eksisterende tomter som tidligere var befart i forbindelse med avløpsplanen fra 2005. Av disse 15 eksisterende tomtene, er det 2 tomter som har en litt annen lokalisering på gjeldende reguleringskart, enn på kart fra avløpsplan i 2005 (tomt T35 og T38).

Anbefalt løsning på de befarte eiendommene er vist i tabell 1 nedenfor. I tabell 2 er det gitt oversikt over alle de 112 tomtene innen for det gjeldende reguleringsområdet. Det er for tomter befart i 2011 anbefalt kompakte biofilteranlegg for rensing av gråvann, med etterpolering i grunne eller oppbygde utslippsfiltre i stedlige og tilkjørte jordmasser for de fleste av tomtene. For tre av de befarte tomtene er der anbefalt tett tank for alt avløpsvann.

Toalettavløpet må for alle eiendommene behandles separat i avløpsfrie toalettløsninger. Se kapittel 5 ovenfor.

Det er anbefalt rensing i kompakte biofilteranlegg før etterpolering i stedlige jordmasser. To hovedvarianter av etterpolering er anbefalt for tomtene i feltet:

1. *Jordhaugfilter med tilkjørt sandlag på 30 cm*; Dette er anbefalt på flesteparten av tomtene. For tomter hvor denne etterpoleringsløsningen er anbefalt, er det generelt begrenset avstand ned til tettere jordmasser og det er relativt tynt og usammenhengende løsmassedekke. Jordmassene er også generelt noe inhomogene med noe større stein og blokk. En jordhaug med tilkjørt sandlag på 30 cm anbefales derfor etablert for å få en homogen filterflate og en viss filtrering av vannet før utstrømning i stedlige jordmasser.
2. *Etterpolering i grunt filter (10-20 cm)*; her er det noe mer mektighet på løsmassene, men ikke slik at jordhaugfilter er anbefalt som hovedrensetrinn. Alternativt er det registrert relativt homogene jordmasser med noe innhold av sand, og av en viss mektighet.

Tabellene nedenfor gir en oversikt over alle tomter/hytter omfattet av *Reguleringsplan Fjellsbygda Hyttegrenn* i Etnedal kommune, med anbefaling av avløpsløsning og spesifisering av anleggsutforming. Oversikten er satt opp i to tabeller:

Tabell 1: Tomter befart i 2011. Dette gjelder totalt 26 tomter: 11 nye tomter, samt 15 tomter tidligere beskrevet i avløpsplan fra 2005 (Jordforsk-rapport 38/2005, *Søknad om utslipp av avløpsvann fra Fjellsbygda hyttegrenn i Etnedal kommune*. Jordforsk, august 2005)

Avløpsløsning for de 26 befarte eiendommen er beskrevet i denne rapporten.

Tabell 2: Alle tomter innenfor reguleringsplan Fjellsbygda Hyttegrenn er vist i denne tabellen. Det er henvist til beskrivelse av avløpsløsning i denne rapporten eller i avløpsplan fra 2005 (Jordforsk-rapport 38/2005)

Tabell 1: Tomter vurdert i fht. ny eller revidert avløpsløsning 2011-12. Totalt 26 tomter

I gjeldende reguleringsplan er tomtene merket med tomtenummer (eks. T10). Tabellen viser oversikt over tomtebenevning i gjeldende reguleringsplan og i kart vedlagt avløpsplan for 2005.

Nr.	Tomtenr. rapport 2005	Tomtenr på gjeldende reg.kart.	Anbefalt avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming. Henvvisning til vedlegg
1	138/6	T31	Mangler i tabell i rapport fra 2005. Merket på kart fra 2005 med tett tank. Tett tank for alt avløpsvann.	Brønner på naboeiendommer syd og sydøst for hytte. Myraktig og fuktig, samt kort avstand til gravd brønn i syd (tomt H2). Marginalt med løsmasser. Alternativt vurdere felles vannforsyning for alle hyttene i området, og lokalt utslipp av rensset gråvann på den enkelte eiendom. Fellesbrønn bør lokaliseres i øvre del av tomtene T32, T72 og T73 Kart i vedlegg 1-1 (og 2-1).
2	T32	T32	Tett tank for alt avløpsvann.	Brønner på naboeiendommer syd for hytte. Myraktig og fuktig, samt kort avstand til gravd brønn i syd (tomt H2). Marginalt med løsmasser. Alternativt vurdere felles vannforsyning for alle hyttene i området, og lokalt utslipp av rensset gråvann på den enkelte eiendom. Fellesbrønn bør lokaliseres i øvre del av tomtene T32, T72 og T73 Kart i vedlegg 1-1 (og 2-1).
3	T33	T33	Anlegg for 1 hytte: Biofilteranlegg med etterpolering i støtbelastet jordhaugfilter	1 hytte; Slamavskiller med våtvolum på 2,0 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , jordhaugfilter (30 cm filtersand), med filterflate på 10 m ² (10 x 1,0 m). Se vedlegg 3, 6, 7 og 8. Kart i vedlegg 1-1 og 2-1.
4	T35	T35	Tomten har litt annen lokalisering på gjeldende reg.kart enn på kart fra 2005 Tett tank for alt avløpsvann.	Brønner på naboeiendommer syd og sydøst. Marginalt med løsmasser. Alternativt vurdere felles vannforsyning for alle hyttene i området, og lokalt utslipp av rensset gråvann på den enkelte eiendom. Fellesbrønn bør lokaliseres i øvre del av tomt T35. Kart i vedlegg 1-1 (og 2-1).

Nr.	Tomtenr. rapport 2005	Tomtenr på gjeldende reg.kart.	Anbefalt avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming. Henvvisning til vedlegg
5	T36	T36	Anlegg for 1 hytte: Biofilteranlegg med etterpolering i grunt, støtbelastet utslippsfilter	1 hytte; Slamavskiller med våtvolum på 2,0 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , grunt infiltrasjonsfilter med filterflate på 10 m ² (10 x 1,0 m). Se vedlegg 5, 6 og 7. Kart i vedlegg 1-1 og 2-1.
6	T37	T37	Anlegg for 1 hytte: Biofilteranlegg med etterpolering i grunt, støtbelastet utslippsfilter	1 hytte; Slamavskiller med våtvolum på 2,0 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , grunt infiltrasjonsfilter med filterflate på 10 m ² (10 x 1,0 m). Se vedlegg 5, 6 og 7. Kart i vedlegg 1-1 og 2-1.
7	T38	T38	Anlegg for 1 hytte: Biofilteranlegg med etterpolering i støtbelastet jordhaugfilter	1 hytte; Slamavskiller med våtvolum på 2,0 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , jordhaugfilter (30 cm filtersand), med filterflate på 10 m ² (10 x 1,0 m). Se vedlegg 3, 6, 7 og 8. Kart i vedlegg 1-1 og 2-2.
8	-	T47	Anlegg for 1 hytte: Biofilteranlegg med etterpolering i støtbelastet jordhaugfilter	1 hytte; Slamavskiller med våtvolum på 2,0 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , jordhaugfilter (30 cm filtersand), med filterflate på 10 m ² (10 x 1,0 m). Se vedlegg 3, 6, 7 og 8. Kart i vedlegg 1-1 og 2-2. Felles vannforsyning T47, T48 og T50.
9	T48	T48	Anlegg for 1 hytte: Biofilteranlegg med etterpolering i støtbelastet jordhaugfilter	1 hytte; Slamavskiller med våtvolum på 2,0 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , jordhaugfilter (30 cm filtersand), med filterflate på 10 m ² (10 x 1,0 m). Se vedlegg 3, 6, 7 og 8. Kart i vedlegg 1-1 og 2-2. Felles vannforsyning T47, T48 og T50.
10	T49	T49	Anlegg for 1 hytte: Biofilteranlegg med etterpolering i støtbelastet jordhaugfilter	1 hytte; Slamavskiller med våtvolum på 2,0 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , jordhaugfilter (30 cm filtersand), med filterflate på 10 m ² (10 x 1,0 m). Se vedlegg 3, 6, 7 og 8. Kart i vedlegg 1-1 og 2-2.
11	T50	T50	Anlegg for 1 hytte: Biofilteranlegg med etterpolering i støtbelastet jordhaugfilter	1 hytte; Slamavskiller med våtvolum på 2,0 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , jordhaugfilter (30 cm filtersand), med filterflate på 10 m ² (10 x 1,0 m). Se vedlegg 3, 6, 7 og 8. Kart i vedlegg 1-1 og 2-2. Felles vannforsyning T47, T48 og T50.

Nr.	Tomtenr. rapport 2005	Tomtenr på gjeldende reg.kart.	Anbefalt avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming. Henvisning til vedlegg
12	T51	T51	Anlegg for 1 hytte: Biofilteranlegg med etterpolering i støtbelastet jordhaugfilter	1 hytte; Slamavskiller med våtvolum på 2,0 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , jordhaugfilter (30 cm filtersand), med filterflate på 10 m ² (10 x 1,0 m). Se vedlegg 3 , 6, 7 og 8. Kart i vedlegg 1-1 og 2-2. Felles vannforsyning med T61, T45 og T46 bør vurderes.
13	T53	T53	Anlegg for 1 hytte: Biofilteranlegg med etterpolering i støtbelastet jordhaugfilter	1 hytte; Slamavskiller med våtvolum på 2,0 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , jordhaugfilter (30 cm filtersand), med filterflate på 10 m ² (10 x 1,0 m). Se vedlegg 3 , 6, 7 og 8. Kart i vedlegg 1-1 og 2-3. Felles vannforsyning med T52 og T54 bør vurderes.
14	T55a	T55	Anlegg for 1 hytte: Biofilteranlegg med etterpolering i støtbelastet jordhaugfilter	1 hytte; Slamavskiller med våtvolum på 2,0 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , jordhaugfilter (30 cm filtersand), med filterflate på 10 m ² (10 x 1,0 m). Se vedlegg 3 , 6, 7 og 8. Kart i vedlegg 1-1 og 2-3.
15	T58	T58	Anlegg for 1 hytte: Biofilteranlegg med etterpolering i støtbelastet jordhaugfilter	1 hytte; Slamavskiller med våtvolum på 2,0 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , jordhaugfilter (30 cm filtersand), med filterflate på 10 m ² (10 x 1,0 m). Se vedlegg 3 , 6, 7 og 8. Kart i vedlegg 1-1 og 2-3. Drenering oppstrøms etterpoleringsfilteret må etableres.
16	T61	T61	Anlegg for 1 hytte: Biofilteranlegg med etterpolering i støtbelastet jordhaugfilter	1 hytte; Slamavskiller med våtvolum på 2,0 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , jordhaugfilter (30 cm filtersand), med filterflate på 10 m ² (10 x 1,0 m). Se vedlegg 3 , 6, 7 og 8. Kart i vedlegg 1-1 og 2-3. Felles vannforsyning med T51, T45 og T46 bør vurderes.
17	-	T62	Anlegg for 1 hytte: Biofilteranlegg med etterpolering i støtbelastet jordhaugfilter	1 hytte; Slamavskiller med våtvolum på 2,0 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , jordhaugfilter (30 cm filtersand), med filterflate på 10 m ² (10 x 1,0 m). Se vedlegg 3 , 6, 7 og 8. Kart i vedlegg 1-1 og 2-3.

Nr.	Tomtenr. rapport 2005	Tomtenr på gjeldende reg.kart.	Anbefalt avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming. Henvisning til vedlegg
18	-	T63	Anlegg for 1 hytte: Biofilteranlegg med etterpolering i støtbelastet jordhaugfilter	1 hytte; Slamavskiller med våtvolum på 2,0 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , jordhaugfilter (30 cm filtersand), med filterflate på 10 m ² (10 x 1,0 m). Se vedlegg 3 , 6, 7 og 8. Kart i vedlegg 1-1 og 2-3.
19	-	T64	Anlegg for 1 hytte: Biofilteranlegg med etterpolering i støtbelastet jordhaugfilter	1 hytte; Slamavskiller med våtvolum på 2,0 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , jordhaugfilter (30 cm filtersand), med filterflate på 10 m ² (10 x 1,0 m). Se vedlegg 3 , 6, 7 og 8. Kart i vedlegg 1-1 og 2-4. Felles vannforsyning T10, T14, T64 og T65.
20	-	T65	Anlegg for 1 hytte: Biofilteranlegg med etterpolering i støtbelastet jordhaugfilter	1 hytte; Slamavskiller med våtvolum på 2,0 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , jordhaugfilter (30 cm filtersand), med filterflate på 10 m ² (10 x 1,0 m). Se vedlegg 3 , 6, 7 og 8. Kart i vedlegg 1-1 og 2-4. Felles vannforsyning T10, T14, T64 og T65.
21	-	T69	Anlegg for 1 hytte: Biofilteranlegg med etterpolering i grunt, støtbelastet utslippsfilter	1 hytte; Slamavskiller med våtvolum på 2,0 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , grunt infiltrasjonsfilter med filterflate på 10 m ² (10 x 1,0 m). Se vedlegg 5 , 6 og 7. Kart i vedlegg 1-1 og 2-4. Felles vannforsyning T69, T70 og T71.
22	-	T70	Anlegg for 1 hytte: Biofilteranlegg med etterpolering i grunt, støtbelastet utslippsfilter	1 hytte; Slamavskiller med våtvolum på 2,0 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , grunt infiltrasjonsfilter med filterflate på 10 m ² (10 x 1,0 m). Se vedlegg 5 , 6 og 7. Kart i vedlegg 1-1 og 2-4. Felles vannforsyning T69, T70 og T71.
23	-	T71	Anlegg for 1 hytte: Biofilteranlegg med etterpolering i grunt, støtbelastet utslippsfilter	1 hytte; Slamavskiller med våtvolum på 2,0 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , grunt infiltrasjonsfilter med filterflate på 10 m ² (10 x 1,0 m). Se vedlegg 5 , 6 og 7. Kart i vedlegg 1-1 og 2-4. Felles vannforsyning T69, T70 og T71. Drenering oppstrøms etterpoleringsfilteret må etableres.
24	-	T72	Anlegg for 1 hytte: Biofilteranlegg med etterpolering i støtbelastet jordhaugfilter. Felles utslippsfilter med T73, alternativt også felles biofilteranlegg.	1 hytte; Slamavskiller med våtvolum på 2,0 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , grunt infiltrasjonsfilter med filterflate på 20 m ² (20 x 1,0 m). Se vedlegg 4 , 6, 7 og 8. Kart i vedlegg 1-1 og 2-5.

Nr.	Tomtenr. rapport 2005	Tomtenr på gjeldende reg.kart.	Anbefalt avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming. Henvisning til vedlegg
25	-	T73	Anlegg for 1 hytte: Biofilteranlegg med etterpolering i støtbelastet jordhaugfilter. Felles utslippsfilter med T72, alternativt også felles biofilteranlegg.	1 hytte; Slamavskiller med våtvolum på 2,0 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , grunt infiltrasjonsfilter med filterflate på 20 m ² (20 x 1,0 m). Se vedlegg 4, 6, 7 og 8. Kart i vedlegg 1-1 og 2-5.
26	-	T5	Anlegg for 1 hytte: Biofilteranlegg med etterpolering i grunt, støtbelastet utslippsfilter	1 hytte; Slamavskiller med våtvolum på 2,0 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , grunt infiltrasjonsfilter med filterflate på 10 m ² (10 x 1,0 m). Se vedlegg 5, 6 og 7. Kart i vedlegg 1-1 og 2-5.

Tabell 2: Oversikt over samtlige 112 tomter omfattet av gjeldende reguleringsplan, Fjellsbygda Hyttegrennd

Totalt 112 tomter/hytter innenfor gjeldende reguleringsplan. 26 tomter er vurdert i 2011-12 i forhold til ny eller revidert avløpsløsning.

Reviderte og nye tomter i 2011-12 er merket med rødt

Nr.	Tomtenr. rapport 2005	Tomtenr på gjeldende reg.kart.	Avløpsløsning	Merknader
1	T1	T1	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
2	T2	H30	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
3	T3	H29	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
4	T4	T4	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
5	T5	T5	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
6	T6	T6	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
7	T7	T7	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
8	T8	H28	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
9	T9	T9	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
10	T10	T10	Ingen endring. Se rapport fra 2005	Tomten har litt annen lokalisering på gjeldende reg.kart enn på kart fra 2005
11	T11	T11	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
12	T12	T12	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
13	T13	T13	Ingen endring. Se rapport fra 2005	

Nr.	Tomtenr. rapport 2005	Tomtenr på gjeldende reg.kart.	Avløpsløsning	Merknader
14	T14	T14	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
15	T15	T15	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
16	T16	T16	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
17	T17	T17	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
18	T18	T18	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
19	T19	T19	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
20	T20	T20	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
21	T21	T21	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
22	T22	T22	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
23	T23	T23	Ingen endring. Se rapport fra 2005	<i>Tomten har litt annen lokalisering på gjeldende reg.kart enn på kart fra 2005</i>
24	T24	T24	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
25	T25	T25	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
26	T26	T26	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
27	T27	T27	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
28	T28	T28	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
29	T29	T29	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
30	T32	T32	Vurdert 2012. Se tabell 1	
31	T33	T33	Vurdert 2012. Se tabell 1	
32	T34	T34	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
33	T35	T35	Vurdert 2012. Se tabell 1	<i>Tomten har litt annen lokalisering på gjeldende reg.kart enn på kart fra 2005</i>
34	T36	T36	Vurdert 2012. Se tabell 1	
35	T37	T37	Vurdert 2012. Se tabell 1	
36	T38	T38	Vurdert 2012. Se tabell 1	<i>Tomten har litt annen lokalisering på gjeldende reg.kart enn på kart fra 2005</i>
37	T39	T39	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
38	T40	T40	Ingen endring. Se rapport fra 2005	

Nr.	Tomtenr. rapport 2005	Tomtenr på gjeldende reg.kart.	Avløpsløsning	Merknader
39	T41	T41	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
40	T42	T42	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
41	T43	T43	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
42	T44	T44	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
43	T45	T45	Ingen endring. Se rapport fra 2005	<i>Tomten har litt annen lokalisering på gjeldende reg.kart enn på kart fra 2005</i>
44	T46	T46	Ingen endring. Se rapport fra 2005	<i>Tomten er større på gjeldende reg.kart enn på kart fra 2005. Tilnærmet tidligere tomter T46 og T47 er på gjeldende reg. kart merket T46</i>
44	T47	T46	Tidligere tomt T47 eksisterer ikke på gjeldende reg.kart.	<i>Se kommentar ovenfor på T46</i>
45		T47	Vurdert 2012. Se tabell 1	Ny tomt
46	T48	T48	Vurdert 2012. Se tabell 1	
47	T49	T49	Vurdert 2012. Se tabell 1	
48	T50	T50	Vurdert 2012. Se tabell 1	
49	T51	T51	Vurdert 2012. Se tabell 1	
50	T52	T52	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
51	T53	T53	Vurdert 2012. Se tabell 1	
52	T54	T54	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
53	T55a	T55	Vurdert 2012. Se tabell 1	
54	T55b	H16	Tidligere tomt T55b eksisterer ikke på gjeldende reg.kart.	<i>Tomt T55b fra kart 2005 er innlemmet i tomt H16 sammen med 138/84 på gjeldende reg.kart</i>
55	T56	T56	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
56	T57	T77	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
57	T58	T58	Vurdert 2012. Se tabell 1	
58	T59	T59	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
59	T60	T74	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
60	T61	T61	Vurdert 2012. Se tabell 1	

Nr.	Tomtenr. rapport 2005	Tomtenr på gjeldende reg.kart.	Avløpsløsning	Merknader
61		T62	Vurdert 2012. Se tabell 1	Ny tomt
62		T63	Vurdert 2012. Se tabell 1	Ny tomt
63		T64	Vurdert 2012. Se tabell 1	Ny tomt
64		T65	Vurdert 2012. Se tabell 1	Ny tomt
65		T69	Vurdert 2012. Se tabell 1	Ny tomt
66		T70	Vurdert 2012. Se tabell 1	Ny tomt
67		T71	Vurdert 2012. Se tabell 1	Ny tomt
68		T72	Vurdert 2012. Se tabell 1	Ny tomt
69		T73	Vurdert 2012. Se tabell 1	Ny tomt
70		T5	Vurdert 2012. Se tabell 1	Ny tomt ved T1. Også annen tomt merket T5
71	Tidligere godkjent tomt	T75	Innenfor reguleringsområdet, men ikke del av avløpsplan	
72	Tidligere godkjent tomt	T76	Innenfor reguleringsområdet, men ikke del av avløpsplan	
73	Tidligere godkjent tomt	H31	Innenfor reguleringsområdet, men ikke del av avløpsplan	
74	Tidligere godkjent tomt	H34	Innenfor reguleringsområdet, men ikke del av avløpsplan	
75	Tidligere godkjent tomt	H35	Innenfor reguleringsområdet, men ikke del av avløpsplan	
76	137/81	H33	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
77	137/82	H32	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
78	137/154	H26	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
79	137/155	H27	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
80	138/5-3	H21	Ingen endring. Se rapport fra 2005	

Nr.	Tomtenr. rapport 2005	Tomtenr på gjeldende reg.kart.	Avløpsløsning	Merknader
81	138/6	T31	Mangler i tabell fra 2005. Merket på kart med tett tank. Vurdert 2012. Se tabell 1	
82	138/6-3	H14	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
83	138/13,15	H11	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
84	138/16	H6	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
85	138/34	H9	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
86	138/36	H3	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
87	138/37	H8	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
88	138/38	H7	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
89	138/39	H13	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
90	138/41	H10	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
91	138/42	H7	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
92	138/46	H18	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
93	138/56	H7	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
94	138/60	H7	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
95	138/61	T57	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
96	138/76	H7	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
97	138/77	H7	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
98	138/78	H25	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
99	138/79	H19	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
100	138/80	H15	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
101	138/81	H24	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
102	138/82	H2	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
103	138/83	H17	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
-	138/84	H16	Ingen endring. Se rapport fra 2005	Tomt 138/84 fra kart 2005 er merket tomt H16 sammen med tidligere T55b på gjeldende reg.kart

Nr.	Tomtenr. rapport 2005	Tomtenr på gjeldende reg.kart.	Avløpsløsning	Merknader
104	138/85	H5	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
105	138/86	H4	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
106	138/89	T30	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
107	138/90	H12	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
108	138/177	H1	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
109 110 111	H1	H20, H22, H23	Ingen endring. Se rapport fra 2005	
112	H12	H36	Ingen endring. Se rapport fra 2005	

Tabellene ovenfor gir en oversikt over alle tomtene/hyttene innenfor *Reguleringsplan Fjellsbygda hyttegren*, med anbefaling av avløpsløsning og spesifisering av anleggsutforming.

7. Drift og vedlikehold

Alle typer av mindre avløpsrenseanlegg har behov for et minimum av kontroll og vedlikehold for å fungere som forutsatt. Det er viktig at det inngås serviceavtale med godkjent foretak for jevnlig oppfølging av anleggene i fremtiden. Nedenfor er det gitt en beskrivelse av viktige vedlikeholdspunkter for kompakte biofilteranlegg for gråvann, samt viktige punkter i fht. tette oppsamlingstanker for WC. Aktuelle kontrollpunkter som bør reguleres i en serviceavtale for biologiske filtre er også gitt.

7.1 Kompakte biofilteranlegg for gråvann

Gråvannsrenseanlegg med biofilter består av en slamavskiller, en pumpekum eller integrert pumpeump og et biofilter som hovedrensetrinn. Et eget renseanlegg for gråvann forutsetter separat toalettløsning. Gråvannsrenseanlegg med biofilter er mest benyttet for rensing av gråvann fra hytter der grunnforholdene ikke muliggjør tradisjonelle infiltrasjonsanlegg, men kan også være aktuell for boliger i kombinasjon med WC til tett tank. Løsningen kan gi tilfredsstillende rensing i områder med sårbare resipientforhold.

7.1.1 Viktige vedlikeholdspunkter for biofilteranlegg

Forurensningsforskriften setter ikke konkrete krav til at det skal tegnes skriftlig serviceavtale for oppfølging av biologiske filtre for gråvann. Kommunene setter imidlertid normalt krav til at det inngås skriftlig drifts- og serviceavtale med godkjent firma. Erfaringer med kompakte gråvannsrenseanlegg viser at det er behov for jevnlig driftsoppfølging av anleggene for at de skal fungere som forutsatt. Det anbefales derfor at det inngås serviceavtale med godkjent firma for oppfølging av anlegget. Firma som skal gjennomføre service, bør forplikte seg til å gjennomføre service på hytteanlegg *minimum* 1 gang per år.

Optimal funksjon av gråvannsrensetanlegget er avhengig av at slamavskilleren fungerer som forutsatt. Slamflukt fra slamavskiller og videre til pumpekum og biofilter kan føre til gjentetting og dårlig

renseeffekt i anlegget. Videre er det viktig at pumpekum er tilgjengelig for inspeksjon da denne trenger jevnlig kontroll og vedlikehold. Alarm for høyt vannivå skal monteres i pumpekummen og varsellampe skal settes opp på lett synlig sted slik at alarm umiddelbart registreres. Alarmlampe skal monteres på yttervegg, lett synlig for både anleggseier og servicepersonell. Pumpekummen bør spyles og rengjøres med jevne mellomrom (anbefales i forbindelse med slamtømming). Det er viktig å kontrollere at vipper flyter fritt og at pumpe starter og stopper slik den skal. Det elektriske opplegget i pumpekummen må være utført slik at det tåler det miljøet det er montert i.

I biofiltret er det behov for jevnlig rengjøring av dyser (alternativt annet spredesystem) og raking av filterflaten. For tilfredsstillende kontroll og vedlikehold, er det derfor viktig at biofiltret er lett tilgjengelig og at demontering av spredesystem og raking av filterflate er praktisk mulig uten risi-ko for sikkerhet eller helse. Inspeksjons-/prøvetakingskum må være tilgjengelig og gi muligheter til visuell kontroll av rensset avløpsvann, samt ha mulighet for uttak av prøve av rensset avløpsvann på en enkel måte. Pumpe og alarm for høyt vannivå må være tilgjengelig for inspeksjon.

Renset vann fra biofilteranlegget ledes til etterpoleringsfilter i stedlige jordmasser. Det bør settes ned et peilerør i utslippsfilteret. Ved nedsetting av peilerør, kan det kontrolleres hvorvidt det står vann opp i fordelingslaget i filteret. Vann i peilerøret tyder på gjentettet filterflate og oppstuvning av vann opp i fordelingslaget (pukk/Filtralite). Kontroll av infiltrasjonsfiltrets funksjon gjøres i tillegg ved visuell befarig ved og nedstrøms selve infiltrasjonsfiltret. Det skal da kontrolleres at det ikke står oppstuvet vann i eller nedstrøms filtret, eller at det er vannutslag til terreng nedenfor filtret.

For å kunne gjennomføre tilfredsstillende kontroll og vedlikehold av de ulike anleggskomponentene, er det viktig at det er lett tilgang til kummene og at komponenter montert i kummene er tilgjengelig for vedlikehold og service. Kummene må av den grunn ikke ligge for dypt slik at tilgang til kummene blir vanskelig. Optimalt er at all service og kontroll kan gjennomføres fra terrengnivå.

7.1.2 Serviceavtale biofilter for gråvann

Følgende punkter for oppfølging av biofilteranlegg for gråvann bør reguleres i en serviceavtale:

- Antall servicebesøk per år
- Kontroll av slammengde og vannivå, samt utløpsdykker i slamavskiller (alternativt kontroll og skifting av slamfilter for hytteanlegg)
- Kontroll av pumpe i pumpekum og kontroll av støtvolum, samt kontroll og rengjøring av vipper og føler for høyt vannivå
- Kontroll av alarm (lys/lyd) for høyt vannivå
- Kontroll av elektriske installasjoner i pumpekum
- Kontroll av eventuell styringsenhet
- Kontroll av biofilterfunksjon, herunder kontroll av spredebilde, rengjøring av sprededyser og raking av filterflate
- Visuell kontroll og eventuelt uttak av rensset vann i inspeksjons-/prøvetakingskum etter biofiltret
- Kontroll og vedlikehold av eventuelt hygieniseringstrinn (eks. UV)
- Kontrollere via peilerør om det står vann i fordelingslaget i infiltrasjonsfilteret
- Kontrollere om det er synlig vannutslag eller oppstuvning av avløpsvann ved eller nedstrøms infiltrasjonsområdet
- Føring av driftsjournal

- Eventuell leveranse av deler
- Beredskapsordning som sikrer anleggseier assistanse dersom det oppstår funksjonssvikt på anlegget
- Eventuelle andre forhold som er av forurensningsmessig betydning for biofilteranlegget
- Tilgjengelighet og tilgang til renseanlegget
- Krav til at anleggseier er kjent med og overholder vilkår gitt i utslippstillatelsen og eventuelt driftsinstruks for anlegget
- Krav til at anleggseier er kjent med anleggets renseprinsipp og ikke tilfører anlegget vann som i mengde og/eller sammensetning er i strid med dimensjoneringskriteriene for anlegget
- Årsrapportering til kommunen og anleggseier samme år som service blir utført. Rapporten skal dokumentere tidspunkt for utførte reparasjoner, slamtømming, vedlikehold og hva som er kontrollert ved servicebesøk. I tillegg skal det gis en totalvurdering av anleggets tilstand.
- Krav til at alle plikter og rettigheter i forbindelse med inngått serviceavtale automatisk overføres til ny eier dersom anleggseier selger eiendommen anlegget ligger på, eller overfører eierrettighetene til anlegget til andre
- Oppsigelsestid og krav om at kopi av oppsigelse sendes forurensningsmyndighet i den angjeldende kommune

7.2 Tett tank for WC

Prinsippet for tett oppsamlingstank er å etablere eget avløpsrør fra vannklosett (WC) til tett tank og samle alt toalettavløp i et lukket system. Denne løsningen krever tømming av den tette tanken ved at slamsugebil henter avløpet og kjører dette til kommunalt mottak. Det vil si at det kreves kjørevei frem til den tette tanken slik at denne kan tømmes.

7.2.1 Viktige vedlikeholdspunkter for samletank for toalettavløp

Kravet til vedlikehold av samletanker for toalettavløp er begrenset, men for å sikre kummene bør de kontrolleres for sprekker/skader under nedsetting (transportskader). Utlekking av toalettavløp i grunnen fører til fare for forurensning av for eksempel lokale drikkevannskilder. Det bør også kontrolleres at det ikke er ført andre rør (for eksempel drenerør eller overvannsrør) inn i samletanken. Dette bør kontrolleres under byggeperioden da det for mange kummer kan være vanskelig å kontrollere dette senere. Alternativt kan det kontrolleres når kummen er tom ved tømming.

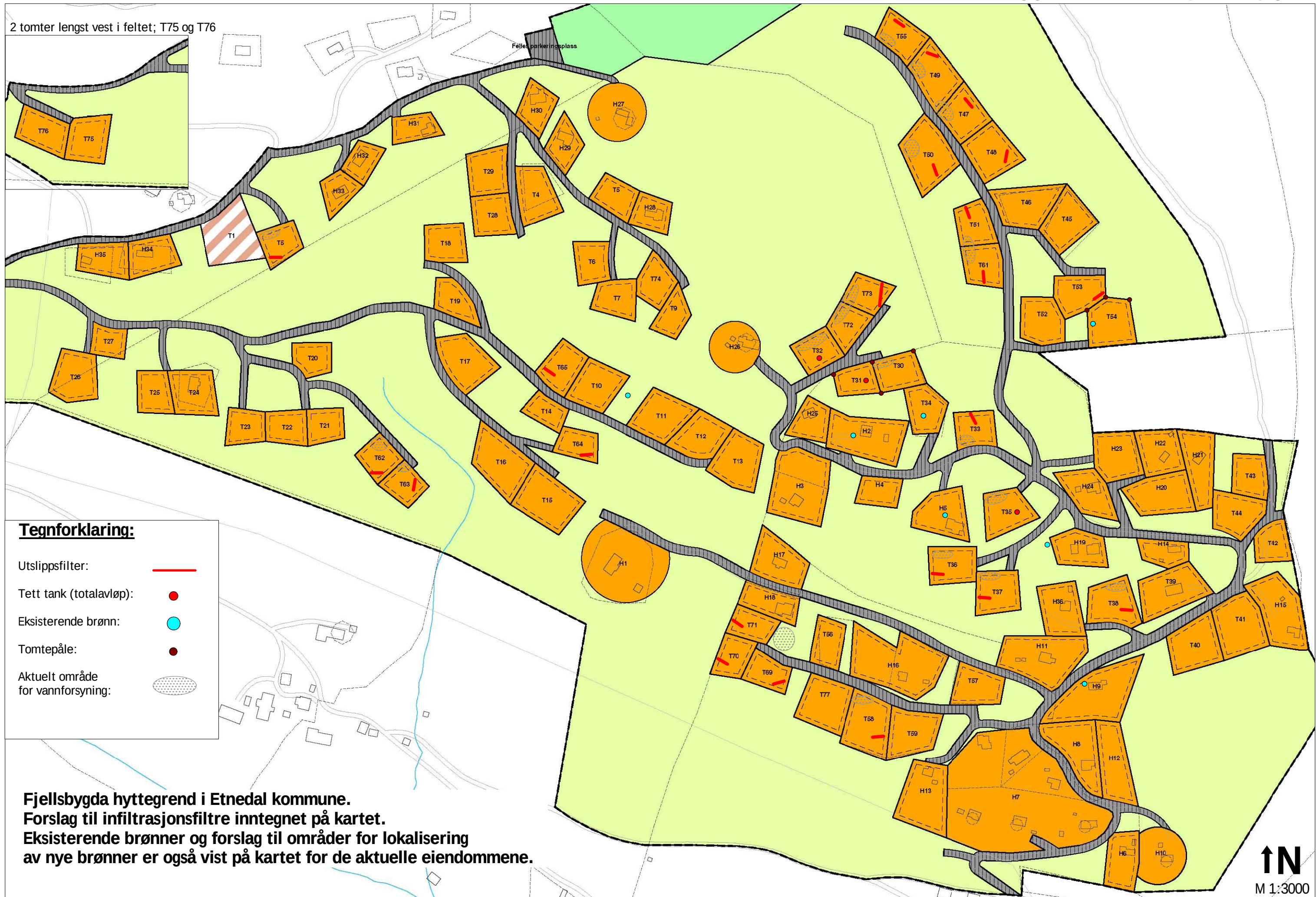
For å unngå lokal forurensning ved utslipp av toalettavløp i grunnen, er det viktig at samletanker for toalettavløp utstyres med alarm for høyt vannivå slik at eier varsles om at tanken begynner å bli full og tømming må bestilles. Varsellampe skal settes opp på lett synlig sted slik at alarm umiddelbart registreres. Det er viktig å rengjøre nivåføleren i tanken med jevne mellomrom slik at denne ikke settes ut av funksjon.

8. Vedlegg

Oversikt over vedlegg

Nr	Emne
1	Kart over Fjellsbygda hyttegrenn, Etnedal kommune 1-1: Reguleringskart Fjellsbygda hyttegrenn. M 1:3000 1-2: Kart vedlagt avløpsplan 2005 (Jordforsk-rapport 38/2005)
2	Detaljlokalisering av infiltrasjonsfiltre på hver enkelt tomt, M 1:500. Vedlegg 2-1 til 2-5
3	Beskrivelse gråvannsrenseanlegg med etterpoleringsfilter; standard jordhaug 10 m ² (10 x 1,0 meter), 30 cm filtersand
4	Beskrivelse gråvannsrenseanlegg med etterpoleringsfilter; standard jordhaug 20 m ² (20 x 1,0 meter), 30 cm filtersand
5	Beskrivelse gråvannsrenseanlegg med etterpoleringsfilter; grunt filter 10 m ² (10 x 1,0 meter)
6	Prinsippskisse gråvannsrenseanlegg med biologisk filter
7	Aktuelle leverandører av kompakte gråvannsfilteranlegg
8	Sandfilterdiagram

Vedlegg 1-1, kart Fjellsbygda



Vedlegg 1-2. Kart 2005



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

M 1:3500 (i A3 format)

Tomt T31

Tett tank på alt avløpsvann:

Brønner på naboeiendommer i syd og sydøst.
Myraktig og fuktig, samt kort avstand til gravd brønn i syd (tomt H2). Marginalt med løsmasser.

Eventuelt vurdere felles vannforsyning for alle hyttene i området, og lokalt ut slipp av rensset gråvann på den enkelte eiendom.
Fellesbrønn bør lokaliseres i øvre del av tomtene T32, T72 og T73.

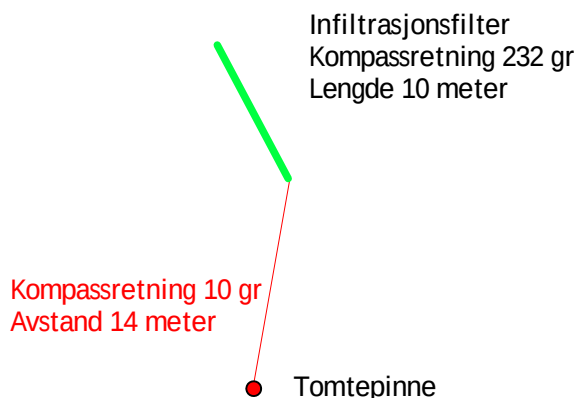
Tomt T32

Tett tank på alt avløpsvann:

Brønner på naboeiendommer i syd.
Myraktig og fuktig, samt kort avstand til gravd brønn i syd (tomt H2). Marginalt med løsmasser.

Eventuelt vurdere felles vannforsyning for alle hyttene i området, og lokalt ut slipp av rensset gråvann på den enkelte eiendom.
Fellesbrønn bør lokaliseres i øvre del av tomtene T32, T72 og T73.

Tomt T33



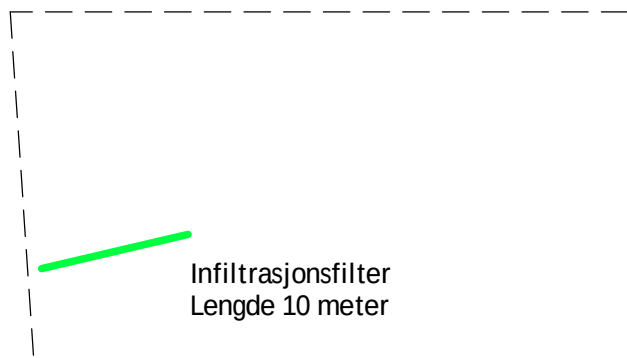
Tomt T35

Tett tank på alt avløpsvann:

Brønner på naboeiendommer i syd og sydøst.
Marginalt med løsmasser.

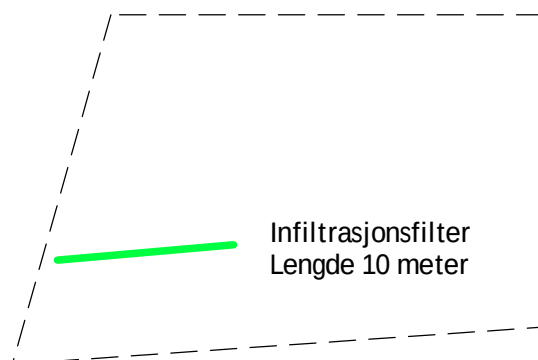
Eventuelt vurdere felles vannforsyning for hyttene i området, og lokalt ut slipp av rensset gråvann på den enkelte eiendom.
Fellesbrønn bør lokaliseres i øvre del av tomt T35.

Tomt T36



Midtpinne på tomte ikke funnet.
Utslippsfilter lokaliseres i SV del av tomte, parallelt med terrengkotene, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig.

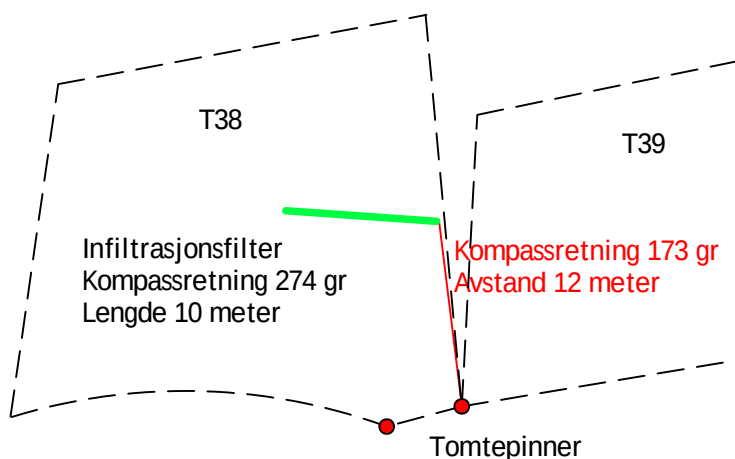
Tomt T37



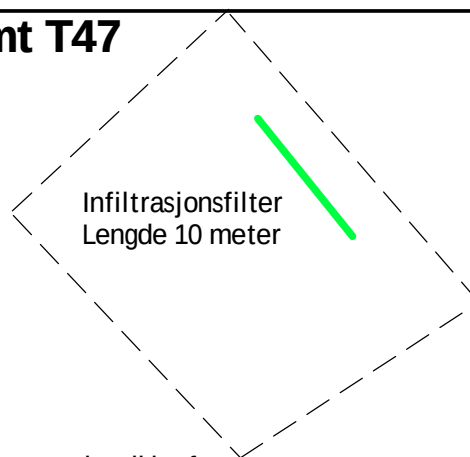
Midtpinne på tomte ikke funnet.
Utslippsfilter lokaliseres i SV del av tomte, parallelt med terrengkotene, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig.

Detaljlokalisering av infiltrasjonsfiltre på hver enkelt tomt.
Tomtenes plassering i hyttefeltet fremgår av reguleringskart (vedlegg 1-1).
Tomtene er kun en skissering og er ikke målestokkholdig.

Tomt T38

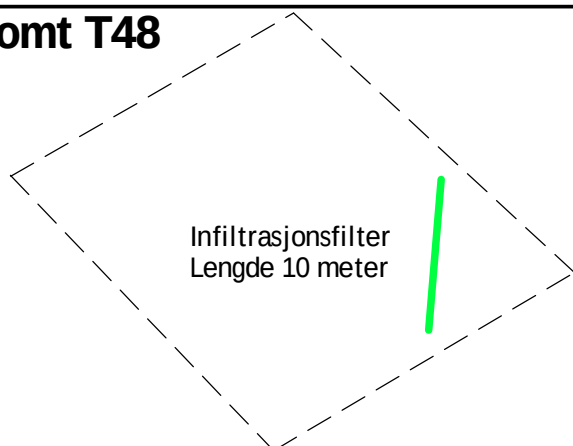


Tomt T47



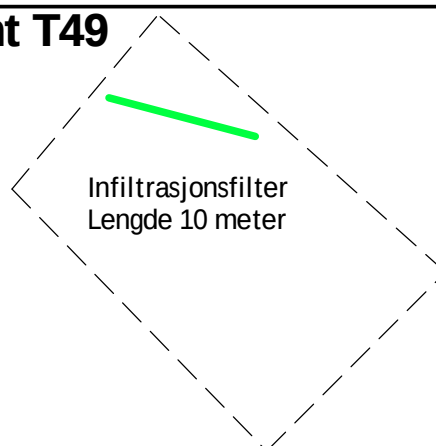
Tomtemerker ikke funnet.
Utslippsfilter lokaliseres i nedre del av tomta, mot NØ.
Filteret skal legges parallelt med terrengkotene, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig.
Felles vannforsyning T47, T48 og T50

Tomt T48



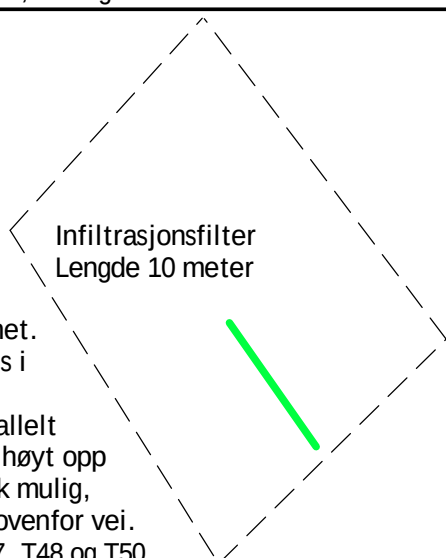
Tomtemerker ikke funnet.
Utslippsfilter lokaliseres i nedre del av tomta, mot øst.
Filteret skal legges parallelt med terrengkotene, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig.
Felles vannforsyning T47, T48 og T50

Tomt T49



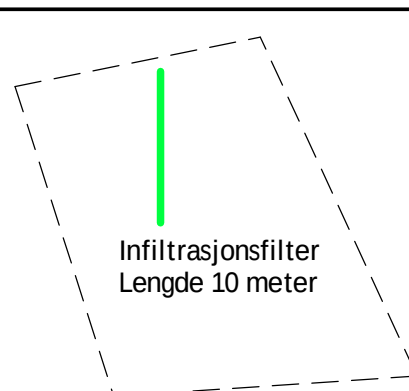
Tomtemerker ikke funnet.
Utslippsfilter lokaliseres i nedre del av tomta, mot nord.
Filteret skal legges parallelt med terrengkotene, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig.

Tomt T50



Tomtemerker ikke funnet.
Utslippsfilter lokaliseres i sydøstre del av tomta.
Filteret skal legges parallelt med terrengkotene, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig, minimum 25-30 meter ovenfor vei.
Felles vannforsyning T47, T48 og T50

Tomt T51

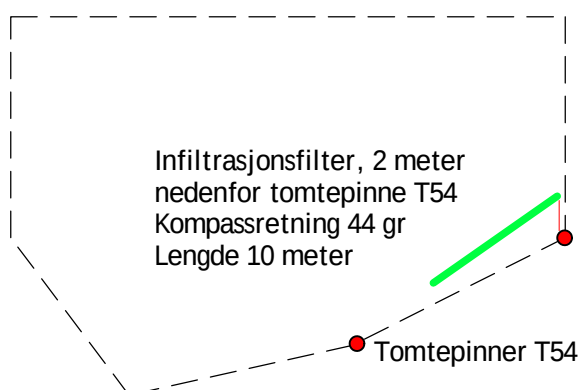


Tomtemerker ikke funnet.
Utslippsfilter lokaliseres i den nordlige delen av tomta.
Filteret skal legges parallelt med terrengkotene, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig, minimum 25-30 meter ovenfor vei.
Felles vannforsyning med T61 bør vurderes, eventuelt også T45 og T46 nedenfor.

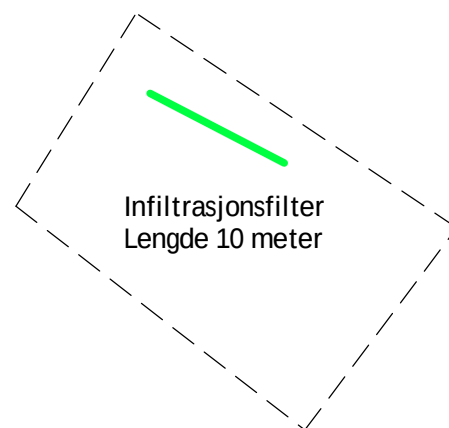
Detaljlokalisering av infiltrasjonsfiltre på hver enkelt tomt.
Tomtenes plassering i hyttefeltet fremgår av reguleringskart (vedlegg 1-1).
Tomtene er kun en skissering, og er ikke målestokkholdig.

Vedlegg 2-3

Tomt T53

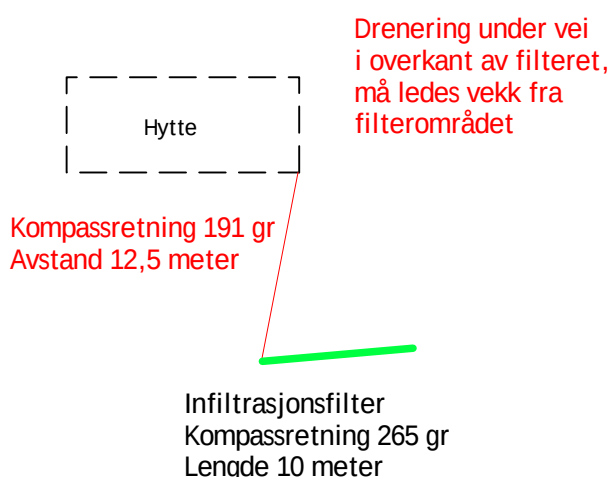


Tomt T55

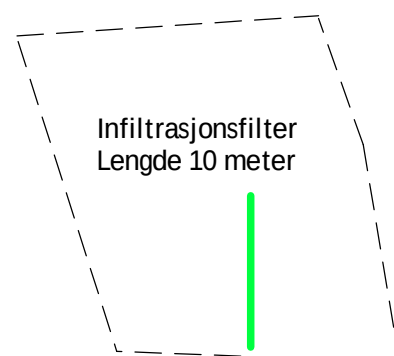


Tomtemerker ikke funnet.
Utslippsfilter lokaliseres i nedre del av tomta, mot NØ.
Filteret skal legges parallelt med terrengkotene, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig.

Tomt T58

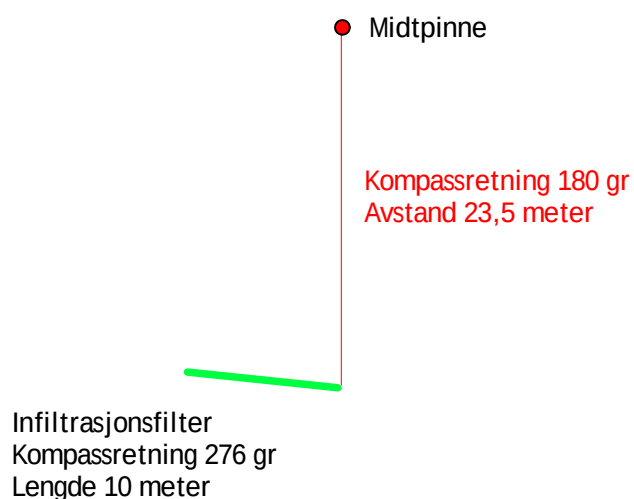


Tomt T61

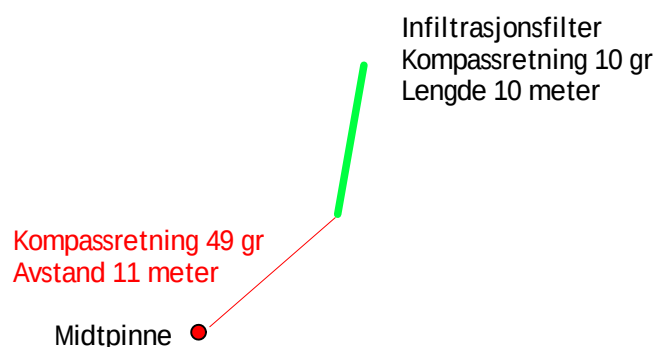


Tomtemerker ikke funnet.
Utslippsfilter lokaliseres i den sydlige delen av tomta.
Filteret skal legges parallelt med terrengkotene, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig, minimum 25-30 meter ovenfor vei.
Felles vannforsyning med T51 bør vurderes, eventuelt også T45 og T46 nedenfor.

Tomt T62



Tomt T63



Detaljlokalisering av infiltrasjonsfiltre på hver enkelt tomt.

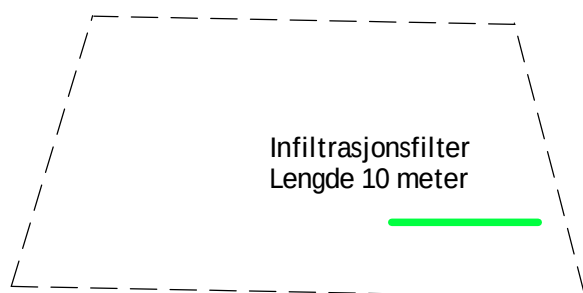
Tomtenes plassering i hyttefeltet fremgår av reguleringskart (vedlegg 1-1).

Hytter og evt. uthus/boder er kun en skissering, og størrelse på bygninger er ikke målestokkholdig.

Tomtene er også en skissering, og er ikke målestokkholdig.

N↑
1:500

Tomt T64



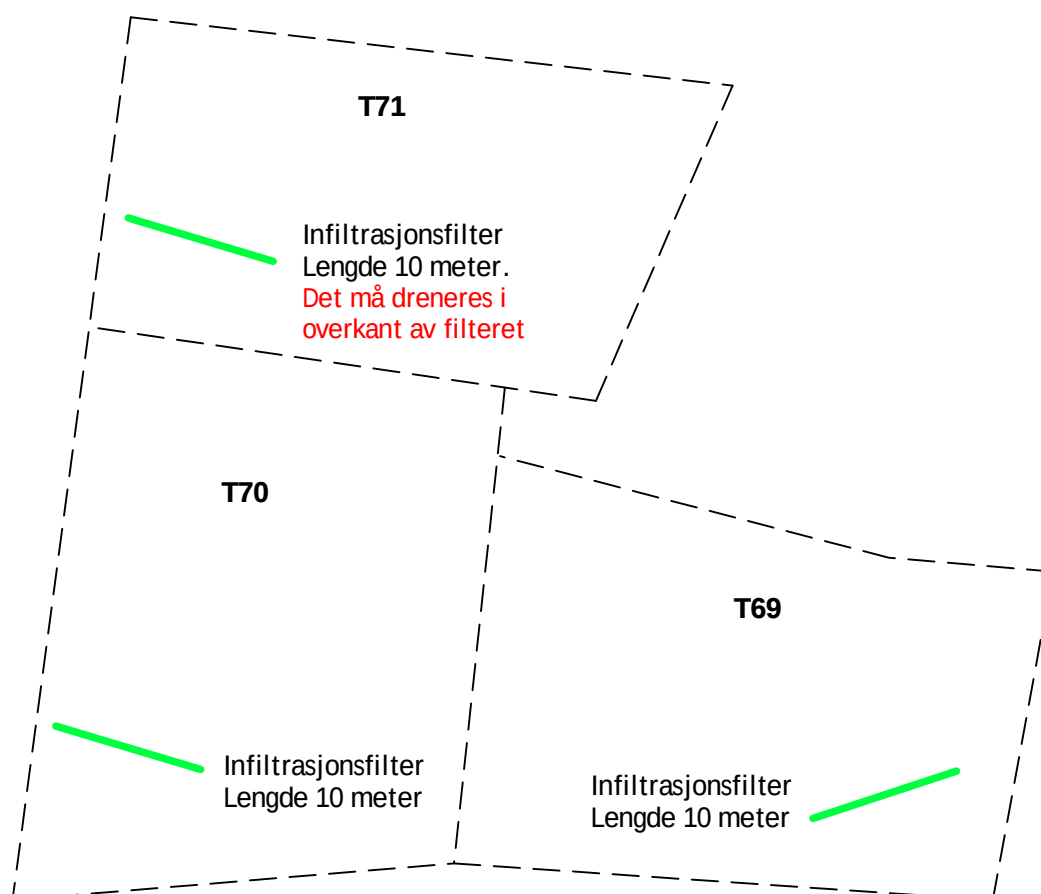
Tomtemerker ikke funnet.
 Utslippsfilter lokaliseres i nedre del av tomta, mot SØ.
 Filteret skal legges parallelt med terrengkotene, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig.
 Felles brønn for T10, T14, T64 og T65.

Tomt T65



Felles brønn for T10, T14, T64 og T65.

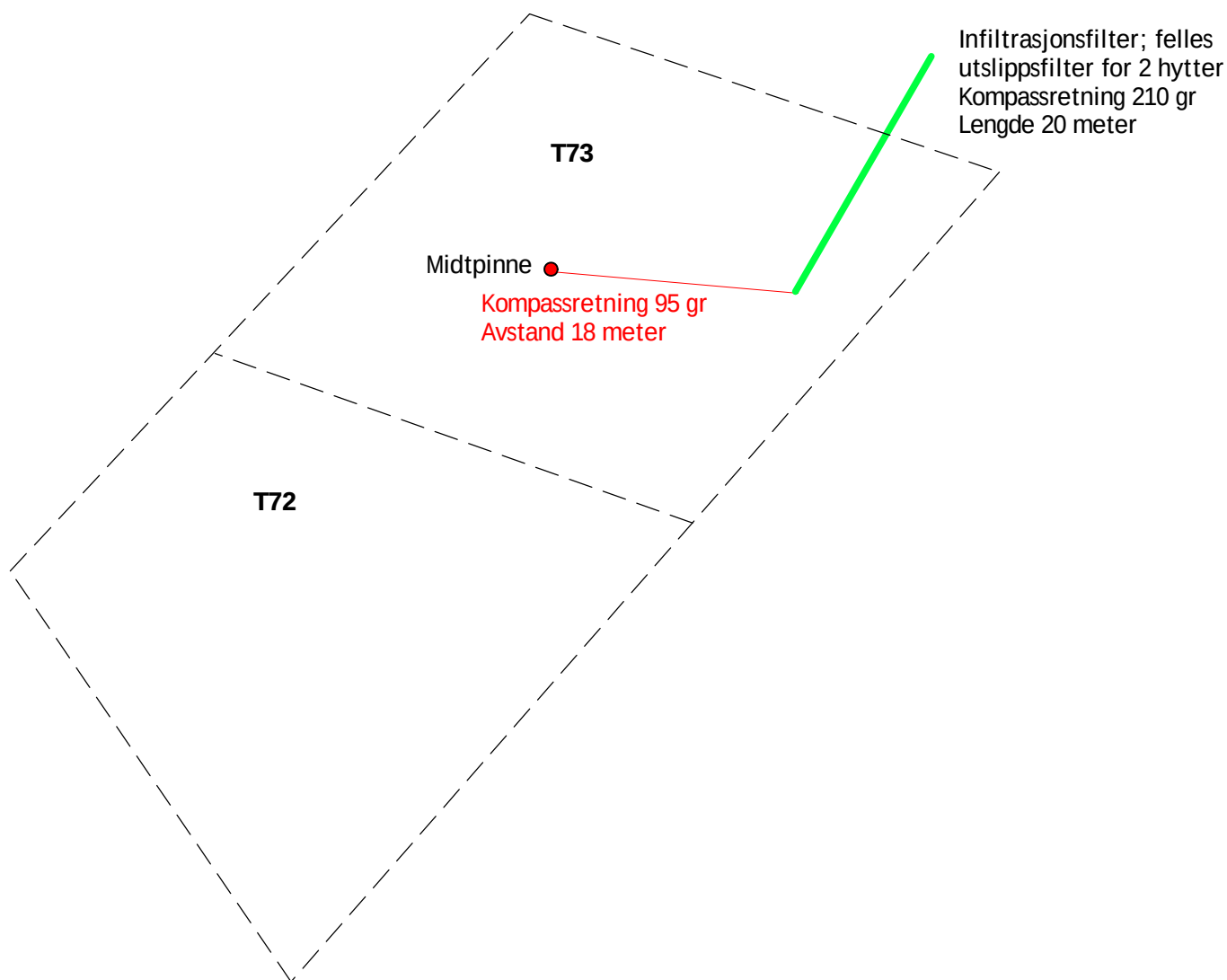
Tomt T69, tomt T70, tomt T71



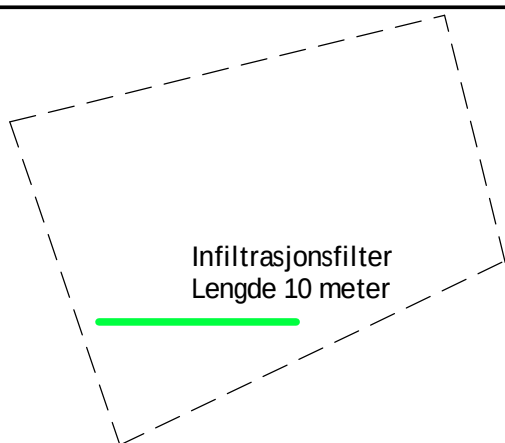
Tomtemerker ikke funnet.
 Utslippsfilterne lokaliseres i nedre del av tomtene.
 Filterne skal legges parallelt med terrengkotene, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig.
 Felles brønn for T69, T70 og T71 bør etableres.

Detaljlokalisering av infiltrasjonsfiltre på hver enkelt tomt.
 Tomtenes plassering i hyttefeltet fremgår av reguleringskart (vedlegg 1-1).
 Tomtene er kun en skissering, og er ikke målestokkholdig.

Tomt T72 og T73



Tomt T5



Tomtemerker ikke funnet.
Utslippsfilter lokaliseres i den sydlige delen av tomta.
Filteret skal legges parallelt med terrengkotene,
så høyt opp i terrenget som praktisk mulig.

Detaljlokalisering av infiltrasjonsfiltre på hver enkelt tomt.
Tomtenes plassering i hyttefeltet fremgår av reguleringskart (vedlegg 1-1).
Tomtene er kun en skissering, og er ikke målestokkholdig.



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 jordhaugfilter

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:	Biofilteranlegg for gråvann. Utslipp via jordhauginfiltrasjonsfilter										
Anleggskomponenter;	<table><tr><td>Slamavskiller:</td><td>2 m³</td></tr><tr><td>Pumpekum/-sump:</td><td>Ja</td></tr><tr><td>Biofilter:</td><td>Filterflate på minimum 4 m²</td></tr><tr><td>Pumpekum:</td><td>Pumpekum for støtbelastning av infiltrasjonsfilter</td></tr><tr><td>Etterpoleringsfilter:</td><td>Jordhauginfiltrasjonsfilter med areal 10 m², 10 x 1,0 meter, og sandtykkelse minimum 30 cm Se vedlagt prinsippskisse i figur 3</td></tr></table>	Slamavskiller:	2 m ³	Pumpekum/-sump:	Ja	Biofilter:	Filterflate på minimum 4 m ²	Pumpekum:	Pumpekum for støtbelastning av infiltrasjonsfilter	Etterpoleringsfilter:	Jordhauginfiltrasjonsfilter med areal 10 m ² , 10 x 1,0 meter, og sandtykkelse minimum 30 cm Se vedlagt prinsippskisse i figur 3
Slamavskiller:	2 m ³										
Pumpekum/-sump:	Ja										
Biofilter:	Filterflate på minimum 4 m ²										
Pumpekum:	Pumpekum for støtbelastning av infiltrasjonsfilter										
Etterpoleringsfilter:	Jordhauginfiltrasjonsfilter med areal 10 m ² , 10 x 1,0 meter, og sandtykkelse minimum 30 cm Se vedlagt prinsippskisse i figur 3										

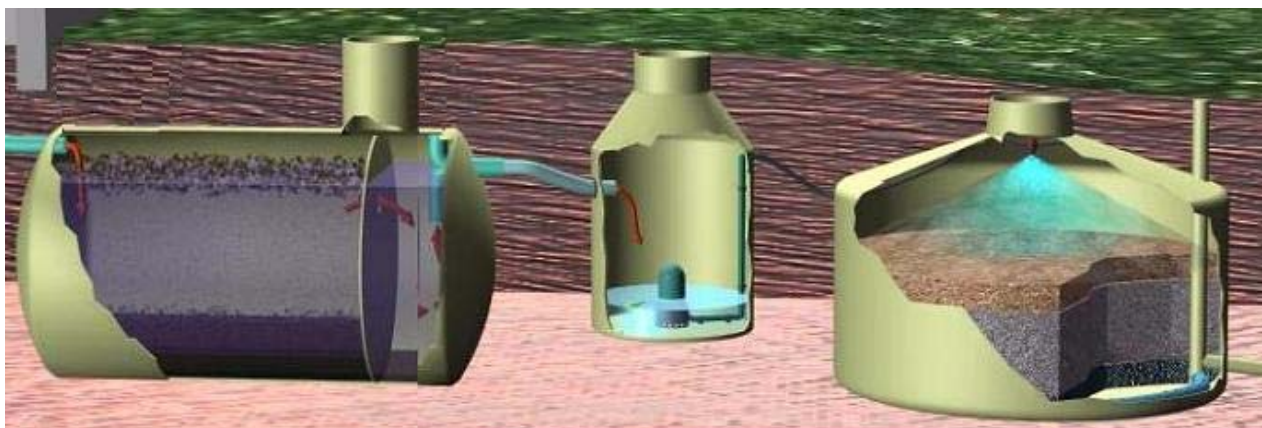
Beskrivelse av rensesanlegget

Avløpsvannet fra fritidsboligen ledes med selvfall til slamavskiller der faste partikler holdes tilbake. Det slamavskilte vannet ledes med selvfall videre til pumpekum, eventuelt pumpesump 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.

Overvann, taknedløp og drenevann må ikke ledes til avløpsanlegget. Dersom det installeres svømmebasseng eller store boblebad, skal disse ha separate rensenheter og vann fra disse skal ikke tilføres rensesanlegg. 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 pumpesump i slamavskiller og et biofilter. Under er det gitt en kort beskrivelse av komponenter som inngår i dagens anlegg. Prinsippskisse er vist i figur 1.



Figur 1: *Prinsippskisse av gråvannsrenseanlegg med biofilter og separat pumpekum (inspeksjonskum og utslippsfilter er ikke med på figuren)*

Slamavskiller

Slamavskilleren skal ha et samlet våtvolum på 2 m³ fordelt på to kamre á 1,5 m³ og 0,5 m³. Slamavskiller skal tilfredsstille kravene i 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 nedsettes og omfylles i henhold til gjeldende retningslinjer og standarder. Produsentens leggeanvisning skal følges. Massene rundt slamavskilleren skal dreneres, alternativet er å forankre tanken. 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, men det er viktig å sikre lokket på kummen slik at uvedkommende, og spesielt barn, ikke kan komme til kummen.

Produsentens leggeanvisning skal følges.

Pumpekum eller pumpesump

Slamavskilt gråvann pumpes til biofilterkummene der det blir fordelt over hele filterflaten via dyser. Biofilteranlegg for rensing av gråvann kan etableres med integrert pumpesump i slamavskiller eller med separat pumpekum. 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 skal ikke monteres i pumpekummen/-sumpen.*

Pumpekummen/-sumpen skal ha alarm for høyt vannivå. Det anbefales å benytte lys som varsel signal. Varsellampe skal plasseres på yttervegg, lett synlig for anleggseier og servicepersonell.

Komplette biofilteranlegg leveres med tilpassede pumpekummer/-summer. Pumpekummens størrelse avhenger av tilførte vannmengder. Kummen må imidlertid ha så stor diameter at vippen på pumpen kan flyte fritt. Nye biofilteranlegg leveres komplett med standard pumpe i pumpesump/-kum.

For nedsetting av pumpekum, vises til beskrivelse for slamavskiller. Det er viktig at pumpe og alarm i kummen er tilgjengelig for kontroll og vedlikehold. Produsentens leggeanvisning skal følges.

Biofilter

Biofilteret skal ha en filterflate på minimum 4,0 m². Vannet skal fordeles over filterflaten med sentralt plassert dyse. For å oppnå tilfredsstillende renseeffekt, er det viktig at vannet fordeles jevnt over hele filterflaten.

Tykkelsen på den totale filtermassen i biofilterkummen, inklusiv drenslag i bunnen og fordelingslag på toppen, skal være minimum 60 cm. Ilegging av filtermaterialet skal følge leggeanvisning/monteringsinstruks fra leverandør. Det skal benyttes filtermateriale med høy bindingskapasitet for fosfor i biofilterkummen. Nederst i biofilterkummen skal det være en drenering som samler opp det rensede vannet. Renset vann ledes med selvfall til inspeksjonskum/pumpekum for rensed vann.

For nedsetting av biofilterkum, vises til beskrivelse for slamavskiller. Det er viktig at filterflate og dyse i biofilterkummen er tilgjengelig for kontroll og vedlikehold. Produsentens leggeanvisning skal følges.

Anlegg for utslipp til grunnen

Denne beskrivelsen er tilpasset marginale grunnforhold. Renset vann fra gråvannrensaneanlegget må derfor pumpes til et jordhauginfiltrasjonsfilter. På denne måten fordeles det rensede vannet på hele filterflaten.

Inspeksjonskum/pumpekum

For å oppnå jevn fordeling av rensed vann i hele infiltrasjonsfilteret, skal det settes ned en utløps-/inspeksjonskum med pumpe etter biofilteret. 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 skal 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. Det anbefales å montere alarmlampe på yttervegg, lett synlig for både anleggseier og servicepersonell.

Pumpen bør ha kapasitet til å pumpe minimum 1,0 liter per sekund til utslippsfilteret. Det anbefales et pumpevolum på 50-70 liter per pumpestøt. Pumpe og pumpeledning dimensjoneres og velges av pumpeleverandør, alternativt leverandør av gråvannrensaneanlegget.

For nedsetting av utløps-/inspeksjonskum, vises til beskrivelse vedrørende slamavskiller. Produsentens leggeanvisning skal følges.

Jordhauginfiltrasjonsfilter

Infiltrasjonsfilteret skal bygges opp i terrenget og ha en samlet filterflate på 10 m², se prinsipptegning i figur 3. Infiltrasjonsfilteret skal ovenfra bestå av overdekning, fordelingslag med infiltrasjonsrør, filter-sand og nederst stedlige jordmasser, eventuelt fjell. Jordmasser må ikke fjernes nedstrøms infiltrasjonsfilteret i større omfang enn det som er beskrevet under.

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.

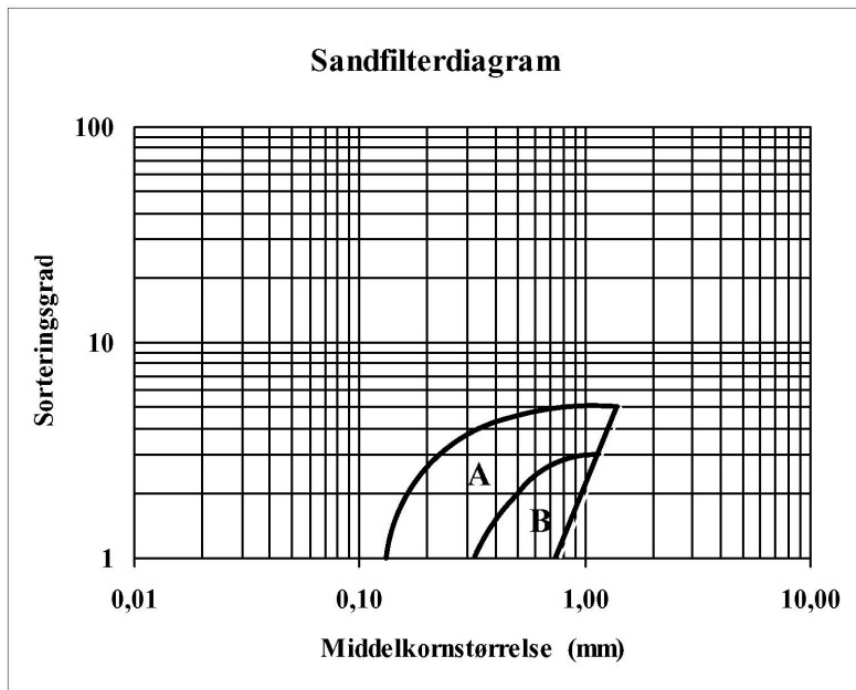
Sandlagets tykkelse

Sand og stedlige jordmasser skal sikre høy tilbakeholdelse av forurensningsstoffer også under ekstrembelastninger. Sandlaget skal ha en tykkelse på minimum 0,3 meter, og toppflaten på sanden skal 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 utgjør et areal på 1,0 x 10 meter. Toppflaten skal være plan og horisontal. Rundt toppflaten skal det være sandrygger som vist i prinsippskisse i figur 3. Sanden skal komprimeres (vannes) slik at problemer med setninger reduseres til et minimum. Ryggene rundt toppflaten komprimeres med skuffe.

Filtersanden skal falle i felt A i sandfilterdiagrammet og ha middelkornstørrelse på minimum 0,5 mm, se figur 2. *Pussesand tilfredsstiller ofte dette kravet.*



Sandfilterdiagram for valg av filtersand.

Sortering er forholdet mellom d_{10} og d_{60} i korngraderingsdiagrammet hvor:

d_{10} = Kornstørrelse for skjæringspunktet mellom 60 %-linjen og kornfordelingskurven og

d_{60} = Kornstørrelse for skjæringspunktet mellom 60 %-linjen og kornfordelingskurven.

Figur 2: Sandfilterdiagram

Fordelingslag

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

Fordelingssystem

Fordelingssystemet i filteret skal bestå av infiltrasjonsrør med diameter 32 mm. Rørene skal bestå av trykkrør og legges oppå den horisontale pukkoverflaten. Lengden på infiltrasjonsrøret skal være 9,5 meter. Det skal være hull langs bunnen av røret. Avstanden mellom hullene skal være 0,5 meter og hulldiametere skal være 6 mm. Røret skal ha tett endestykke.

Overdekking

Infiltrasjonsrøret dekkes med minimum 5 cm pukk av samme kvalitet som de underliggende massene. Hele pukkoverflaten 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.

Området nedstrøms utslippsfilteret skal forbli urørt for å oppnå tilfredsstillende rensing av infiltrert avløpsvann.

Peilerør

Det skal settes ned et peilerør i filteret. I peilerøret kan det kontrolleres om det står vann over filterflaten. Peilerøret settes i filterets utløpsende. 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 hull 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 avskjære sigevann og overflatevann.

Frostisolering

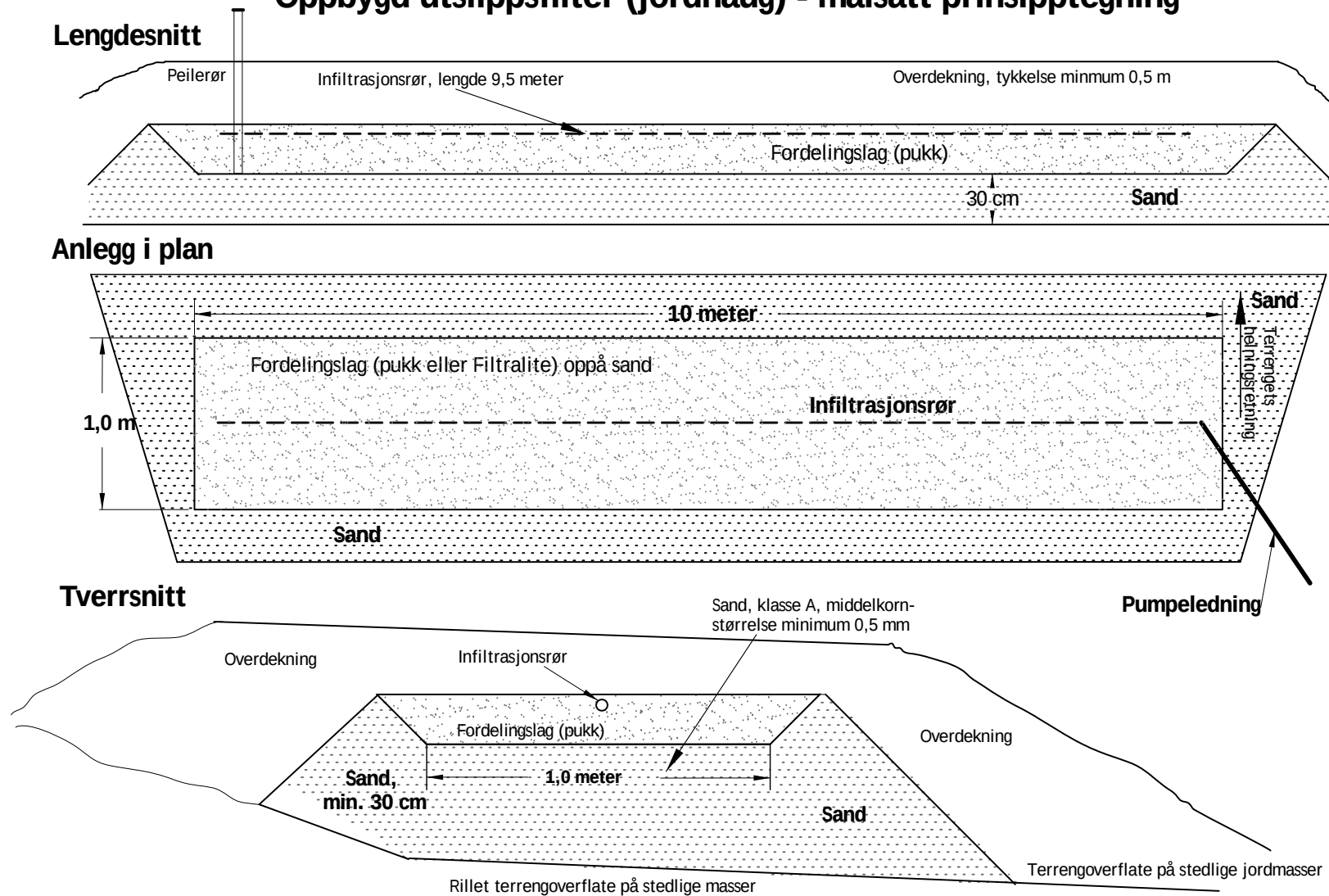
Anlegget skal frostisoleres. Det kan benyttes jordmasser, plater av ekstrudert polystyren eller Isolon-skum (og eventuelt varmekabler). Ansvarlig for utførelse må vurdere behov for isolering ut fra lokale forhold.

Drift og vedlikehold

Alle typer av mindreforurensningsanlegg har behov for et minimum av kontroll og vedlikehold for å fungere som forutsatt. For å kunne gjennomføre vedlikehold og service på renselanleggene, er det viktig at kummene er lett tilgjengelige for inspeksjon og kontroll. Det optimale er at kummene ligger slik at all kontroll, drift og vedlikehold kan gjennomføres fra terrengnivå.

Gråvannsrensanlegg bør ha regelmessig tilsyn og service. Slamavskiller skal tømmes i samsvar med kommunens vedtak eller minimum hvert fjerde år. Det bør tegnes en serviceavtale med leverandør eller eventuelt et lokalt foretak 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.

Oppbygd utslippsfilter (jordhaug) - målsatt prinsipptegning



Figur 3: Prinsippskisse av jordhaugfilter



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 jordhaugfilter

Gråvannsrenseanlegg for 2 fritidsboliger med høy standard og etterpolering i felles jordhauginfiltrasjonsfilter

Type avløpsvann:	Gråvann	
Q_{Dim}:	1400 liter per døgn, 700 liter per hytte	
Grunnforhold:	Marginale masser, normalt med sammenhengende jorddekke over fjell	
Anleggstype:	Biofilteranlegg for gråvann. Utslipp via felles jordhauginfiltrasjonsfilter	
Anleggskomponenter*:	Slamavskiller:	3,5 m ³ , alternativt 2 x 2,0 m ³
	Pumpekum/-sump:	Ja
	Biofilter:	Filterflate på minimum 2 x 4 m ²
	Pumpekum:	Pumpekum for støtbelastning av infiltrasjonsfilter
	Etterpoleringsfilter	Jordhauginfiltrasjonsfilter med areal 20 m², 20 x 1,0 meter, og sandtykkelse minimum 30 cm
	:	Se vedlagt prinsippskisse i figur 3

* Ved etablering av separate biofilteranlegg for hver hytte, skal slamavskiller være på 2 m³ og biofilterkum være på minimum 4 m².

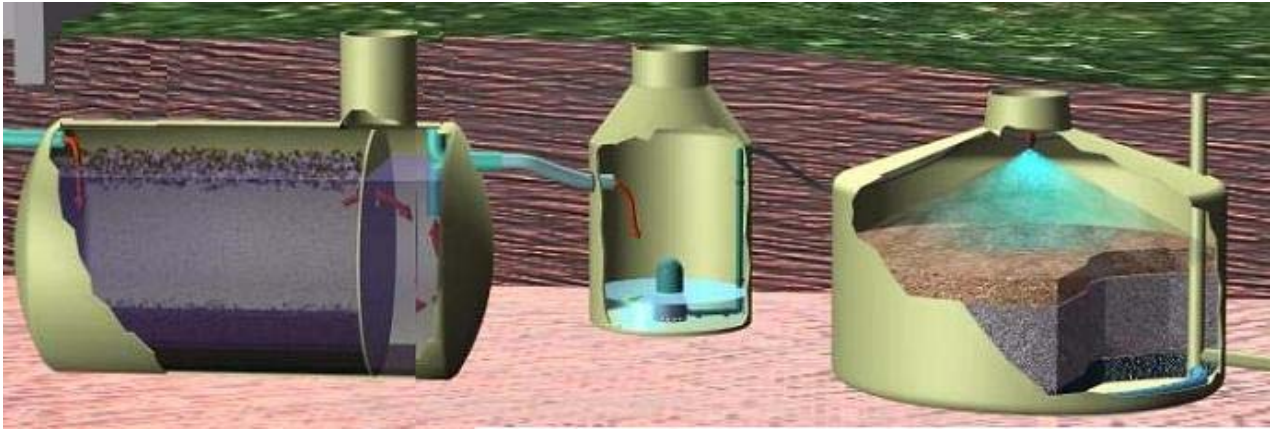
Beskrivelse av rensesanlegget

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 slam-avskiller. 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 renses slik at det kan slippes diffust ut i myr eller marginale jordmasser.

Det kan enten etableres et felles anlegg for to hytter, alternativt separate biofilteranlegg for hver av hyttene, med utslipp til felles etterpoleringsfilter.

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

Gråvannsrenseanlegg leveres normalt prefabrikkert. Anlegget består av slamavskiller, pum-pekum eller pumpesump i slamavskiller og et biofilter. Under er det gitt en kort beskrivelse av komponenter som inngår i dagens anlegg. Prinsippskisse er vist i figur 1.



Slamavskiller

Slamavskilleren skal nedsettes og omfylles i henhold til gjeldende retningslinjer og standarder. Produsentens leggeanvisning skal følges. Massene rundt slamavskilleren skal dreneres, alternativet er å forankre tanken. Slamavskillere i plast kan normalt ikke trafikkeres. Plastslamavskillere 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, men det er viktig å sikre lokket på kummen slik at uvedkommende, og spesielt barn, ikke kan komme til kummen.

Pumpeikum eller pumpesump

Pumpekummen/-sumpen skal ha alarm for høyt vannivå. Det anbefales å benytte lys som varselssignal. Varsellampe skal plasseres på yttervegg, lett synlig for anleggseier og servicepersonell.

For nedsetting av pumpekum, vises til beskrivelse for slamavskiller. Det er viktig at pumpe og alarm i kummen er tilgjengelig for kontroll og vedlikehold. Produsentens leggeanvisning skal følges.

Biofilter

Biofilteret skal ha en filterflate på minimum $2 \times 4,0 \text{ m}^2$. Vannet skal fordeles over filterflatene med sentralt plasserte dyser. For å oppnå tilfredsstillende renseeffekt, er det viktig at vannet fordeles jevnt over hele filterflaten.

Tykkelsen på den totale filtermassen i biofilterkummene, inklusiv drenslag i bunnen og fordelingslag på toppen, skal være minimum 60 cm. Ilegging av filtermaterialet skal følge leggeanvisning/monteringsinstruks fra leverandør. Det skal benyttes filtermateriale med høy bindingskapasitet for fosfor i biofilterkummen. Nederst i biofilterkummene skal det være en drenering som samler opp det rensede vannet. Renset vann ledes med selvfall til inspeksjonskum/pumpekum for rensed vann.

For nedsetting av biofilterkummer, vises til beskrivelse for slamavskiller. Det er viktig at filterflate og dyse i biofilterkummene er tilgjengelig for kontroll og vedlikehold. Produsentens leggeanvisning skal følges.

Anlegg for utslipp til grunnen

Denne beskrivelsen er tilpasset marginale grunnforhold. Renset vann fra gråvannsrenseanlegget må derfor pumpes til et jordhauginfiltrasjonsfilter. På denne måten fordeles det rensede vannet på hele filterflaten.

Inspeksjonskum/pumpekum

For å oppnå jevn fordeling av rensed vann i hele infiltrasjonsfilteret, skal det settes ned en utløps-/inspeksjonskum med pumpe etter biofilteret. 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 skal 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. Det anbefales å montere alarmlampe på yttervegg, lett synlig for både anleggseier og servicepersonell.

Pumpen bør ha kapasitet til å pumpe minimum 1,5 liter per sekund til utslippsfilteret. Det anbefales et pumpevolum på 100-120 liter per pumpestøt. Pumpe og pumpeledning dimensjoneres og velges av pumpe-leverandør, alternativt leverandør av gråvannsrenseanlegget.

For nedsetting av utløps-/inspeksjonskum, vises til beskrivelse vedrørende slamavskiller. Produsentens leggeanvisning skal følges.

Jordhauginfiltrasjonsfilter

Infiltrasjonsfilteret skal bygges opp i terrenget og ha en samlet filterflate på 20 m^2 , se prinsipptegning i figur 3. Infiltrasjonsfilteret skal ovenfra bestå av overdekning, fordelingslag med infiltrasjonsrør, filter-sand og nederst stedlige jordmasser, eventuelt fjell. Jordmasser må ikke fjernes nedstrøms infiltrasjonsfilteret i større omfang enn det som er beskrevet under.

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 22 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.

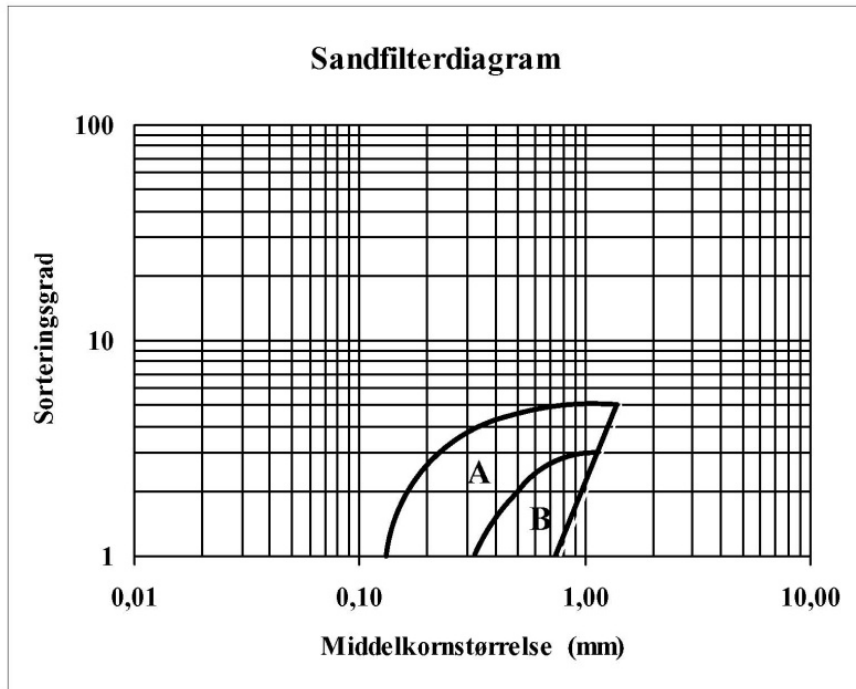
Sandlagets tykkelse

Sand og stedlige jordmasser skal sikre høy tilbakeholdelse av forurensningsstoffer også under ekstrembelastninger. Sandlaget skal ha en tykkelse på minimum 0,3 meter, og toppflaten på sanden skal 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 utgjør et areal på $1,0 \times 20$ meter. Toppflaten skal være plan og horisontal. Rundt toppflaten skal det være sandrygger som vist i prinsippskisse i figur 3. Sanden skal komprimeres (vannes) slik at problemer med setninger reduseres til et minimum. Ryggene rundt toppflaten komprimeres med skuffe.

Filtersanden skal falle i felt A i sandfilterdiagrammet og ha middelkornstørrelse på minimum 0,5 mm, se figur 2. *Pussesand tilfredsstiller ofte dette kravet.*



Sandfilterdiagram for valg av filtersand.

Sortering er forholdet mellom d_{10} og d_{60} i korngraderingsdiagrammet hvor:

d_{10} = Kornstørrelse for skjæringspunktet mellom 60 %-linjen og kornfordelingskurven og

d_{60} = Kornstørrelse for skjæringspunktet mellom 60 %-linjen og kornfordelingskurven.

Figur 2: Sandfilterdiagram

Fordelingslag

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

Fordelingssystem

Fordelingssystemet i filteret skal bestå av infiltrasjonsrør med diameter 32 mm. Rørene skal bestå av trykkrør og legges oppå den horisontale pukkoverflaten. Lengden på infiltrasjonsrøret skal være 19 meter. Det skal være huller langs bunnen av røret. Avstanden mellom hullene skal være 0,5 meter og huldiameteren skal være 6 mm. Røret skal ha tett endestykke.

Overdekking

Infiltrasjonsrøret dekkes med minimum 5 cm pukk av samme kvalitet som de underliggende massene. Hele pukkoverflaten 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.

Området nedstrøms utslippsfilteret skal forbli urørt for å oppnå tilfredsstillende rensing av infiltrert avløpsvann.

Peilerør

Det skal settes ned et peilerør i filteret. I peilerøret kan det kontrolleres om det står vann over filterflaten. Peilerøret settes i filterets utløpsende. 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 avskjære sigevann og overflatevann.

Frostisolering

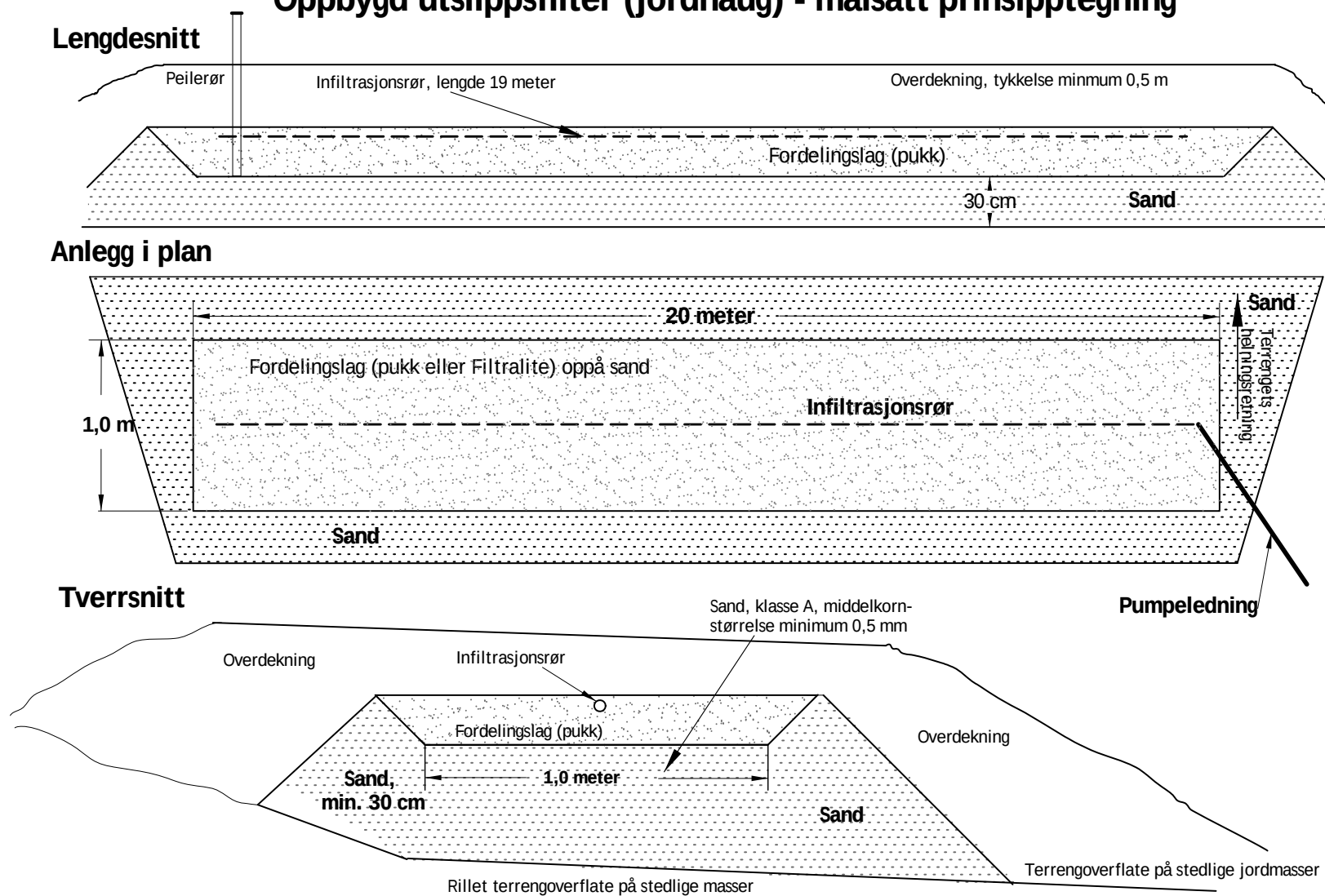
Anlegget skal frostisoleres. Det kan benyttes jordmasser, plater av ekstrudert polystyren eller Isolon-skum (og eventuelt varmekabler). Ansvarlig for utførelse må vurdere behov for isolering ut fra lokale forhold.

Drift og vedlikehold

Alle typer av mindre avløpsrenseanlegg har behov for et minimum av kontroll og vedlikehold for å fungere som forutsatt. For å kunne gjennomføre vedlikehold og service på renseanleggene, er det viktig at kummene er lett tilgjengelige for inspeksjon og kontroll. Det optimale er at kummene ligger slik at all kontroll, drift og vedlikehold kan gjennomføres fra terrengnivå.

Gråvannsrenseanlegg bør ha regelmessig tilsyn og service. Slamavskiller skal tømmes i samsvar med kommunens vedtak eller minimum hvert fjerde år. Det bør tegnes en serviceavtale med leverandør eller eventuelt et lokalt foretak 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.

Oppbygd utslippsfilter (jordhaug) - målsatt prinsipptegning



Figur 3: Prinsippskisse av jordhaugfilter



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 grunt filter

Gråvannsrenseanlegg for fritidsbolig med høy standard og etterpolering i grunt infiltrasjonsfilter

Type avløpsvann:	Gråvann										
Q_{Dim}:	700 liter per døgn										
Grunnforhold:	Marginalt, men løsmasser av en viss mektighet og utstrekning, generelt sammenhengende jorddekke over fjell										
Anleggstype:	Biofilteranlegg for gråvann. Utslipp via grunt infiltrasjonsfilter										
Anleggskomponenter;	<table><tr><td>Slamavskiller:</td><td>2 m³</td></tr><tr><td>Pumpekum/-sump:</td><td>Ja</td></tr><tr><td>Biofilter:</td><td>Filterflate på minimum 4 m²</td></tr><tr><td>Pumpekum:</td><td>Pumpekum for støtbelastning av infiltrasjonsfilter</td></tr><tr><td>Etterpoleringsfilter:</td><td>Grunt infiltrasjonsfilter med areal 10 m², 10 x 1,0 meter. Se vedlagt prinsippskisse i figur 2</td></tr></table>	Slamavskiller:	2 m ³	Pumpekum/-sump:	Ja	Biofilter:	Filterflate på minimum 4 m ²	Pumpekum:	Pumpekum for støtbelastning av infiltrasjonsfilter	Etterpoleringsfilter:	Grunt infiltrasjonsfilter med areal 10 m², 10 x 1,0 meter. Se vedlagt prinsippskisse i figur 2
Slamavskiller:	2 m ³										
Pumpekum/-sump:	Ja										
Biofilter:	Filterflate på minimum 4 m ²										
Pumpekum:	Pumpekum for støtbelastning av infiltrasjonsfilter										
Etterpoleringsfilter:	Grunt infiltrasjonsfilter med areal 10 m², 10 x 1,0 meter. Se vedlagt prinsippskisse i figur 2										

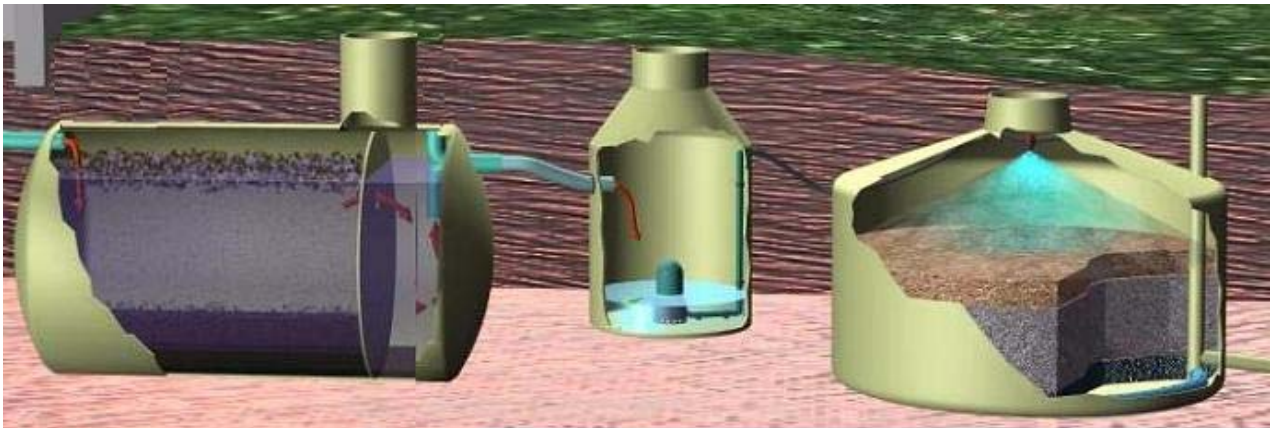
Beskrivelse av rensesanlegget

Avløpsvannet fra fritidsboligen ledes med selvføll til slamavskiller der faste partikler holdes tilbake. Det slamavskilte vannet ledes med selvføll videre til pumpekum, eventuelt pumpe- sump innebygd i slam-avskiller. 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 selvføll til pumpekum hvorfra det under trykk pumpes videre til et jordhauginfiltra- sjonfilter. I dette filteret blir vannet rensert slik at det kan slippes diffust ut i myr eller marginale jordmasser.

Overvann, taknedløp og drensvann må ikke ledes til avløpsanlegget. Dersom det installeres svømme- basseng eller store boblebad, skal disse ha separate renseenheter og vann fra disse skal ikke tilføres rensesanlegg. 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, pum-pekum eller pumpe- sump i slamavskiller og et biofilter. Under er det gitt en kort beskrivelse av komponenter som inngår i dagens anlegg. Prinsippskisse er vist i figur 1.



Figur 1: *Prinsippskisse av gråvannsrenseanlegg med biofilter og separat pumpekum (inspeksjonskum og utslippsfilter er ikke med på figuren)*

Slamavskiller

Slamavskilleren skal ha et samlet våtvolum på 2 m³ fordelt på to kamre á 1,5 m³ og 0,5 m³. Slamavskiller skal tilfredsstille kravene i 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 nedsettes og omfylles i henhold til gjeldende retningslinjer og standarder. Produsentens leggeanvisning skal følges. Massene rundt slamavskilleren skal dreneres, alternativet er å forankre tanken. 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, men det er viktig å sikre lokket på kummen slik at uvedkommende, og spesielt barn, ikke kan komme til kummen.

Produsentens leggeanvisning skal følges.

Pumpekum eller pumpesump

Slamavskilt gråvann pumpes til biofilterkummene der det blir fordelt over hele filterflaten via dyser. Biofilteranlegg for rensing av gråvann kan etableres med integrert pumpesump i slamavskiller eller med separat pumpekum. 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 skal ikke monteres i pumpekummen/-sumpen.*

Pumpekummen/-sumpen skal ha alarm for høyt vannivå. Det anbefales å benytte lys som varselssignal. Varsellampe skal plasseres på yttervegg, lett synlig for anleggseier og servicepersonell.

Komplette biofilteranlegg leveres med tilpassede pumpekummer/-summer. Pumpekummens størrelse avhenger av tilførte vannmengder. Kummen må imidlertid ha så stor diameter at vippen på pumpen kan flyte fritt. Nye biofilteranlegg leveres komplett med standard pumpe i pumpesump/-kum.

For nedsetting av pumpekum, vises til beskrivelse for slamavskiller. Det er viktig at pumpe og alarm i kummen er tilgjengelig for kontroll og vedlikehold. Produsentens leggeanvisning skal følges.

Biofilter

Biofilteret skal ha en filterflate på minimum 4,0 m². Vannet skal fordeles over filterflaten med sentralt plassert dyse. For å oppnå tilfredsstillende renseeffekt, er det viktig at vannet fordeles jevnt over hele filterflaten.

Tykkelsen på den totale filtermassen i biofilterkummen, inklusiv drenslag i bunnen og fordelingslag på toppen, skal være minimum 60 cm. Ilegging av filtermaterialet skal følge leggeanvisning/monteringsinstruks fra leverandør. Det skal benyttes filtermateriale med høy bindingskapasitet for fosfor i biofilterkummen. Nederst i biofilterkummen skal det være en drenering som samler opp det rensede vannet. Renset vann ledes med selvfall til inspeksjonskum/pumpekum for rensed vann.

For nedsetting av biofilterkum, vises til beskrivelse for slamavskiller. Det er viktig at filterflate og dyse i biofilterkummen er tilgjengelig for kontroll og vedlikehold. Produsentens leggeanvisning skal følges.

Anlegg for utslipp til grunnen

Denne beskrivelsen er tilpasset marginale grunnforhold. Renset vann fra gråvannsrenseanlegget må derfor pumpes til et grunt infiltrasjonsfilter. På denne måten fordeles det rensede vannet på hele filterflaten.

Inspeksjonskum/pumpekum

For å oppnå jevn fordeling av rensed vann i hele infiltrasjonsfilteret, skal det settes ned en utløps-/inspeksjonskum med pumpe etter biofilteret. 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 skal 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 funksjonsvik umiddelbart registreres. Det anbefales å montere alarmlampe på yttervegg, lett synlig for både anleggseier og servicepersonell.

Pumpen bør ha kapasitet til å pumpe minimum 1,0 liter per sekund til utslippsfilteret. Det anbefales et pumpevolum på 50-70 liter per pumpestøt. Pumpe og pumpeledning dimensjoneres og velges av pumpeleverandør, alternativt leverandør av gråvannsrenseanlegget.

For nedsetting av utløps-/inspeksjonskum, vises til beskrivelse vedrørende slamavskiller. Produsentens leggeanvisning skal følges.

Grunt infiltrasjonsfilter

Infiltrasjonsfilteret skal bygges i terrengoverflaten og ha en samlet filterflate på 10 m² (10 x 1,0 meter), se prinsipp tegning i figur 2. Infiltrasjonsfilteret skal ovenfra bestå av overdekning, fordelingslag med infiltrasjons-rør og nederst stedlige jordmasser. *Jordmasser må ikke fjernes nedstrøms infiltrasjonsfilteret i større omfang enn det som er beskrevet under.*

Utgraving av grøfta

Grøfta skal ha lengde 10 meter og bredde 1,0 meter. Grøftebunnen skal være 20 cm under terrengoverflaten målt ved nedre grøftekant. Små ujevnheter i terrengoverflaten skal ikke medregnes. Grøftebunn skal være plan og horisontal. Dette betyr at grøften skal følge terrengkotene.

Fordelingslag

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

Fordelingssystem

Fordelingssystemet i filteret skal bestå av infiltrasjonsrør med diameter 32 mm. Rørene skal bestå av trykkrør og legges oppå den horisontale pukkoverflaten. Lengden på infiltrasjonsrøret skal være 9,5 meter. Det skal være huller langs bunnen av røret. Avstanden mellom hullene skal være 0,5 meter og huldiameteren skal være 6 mm. Røret skal ha tett endestykke.

Overdekking

Infiltrasjonsrøret dekkes med minimum 5 cm pukk av samme kvalitet som de underliggende massene. *Hele* pukkoverflaten 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.

Området nedstrøms utslippsfilteret skal forbli urørt for å oppnå tilfredsstillende rensing av infiltrert avløpsvann.

Peilerør

Det skal settes ned et peilerør i filteret. I peilerøret kan det kontrolleres om det står vann over filterflaten. Peilerøret settes i filterets utløpsende. 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 avskjære sigevann og overflatevann.

Frostisolering

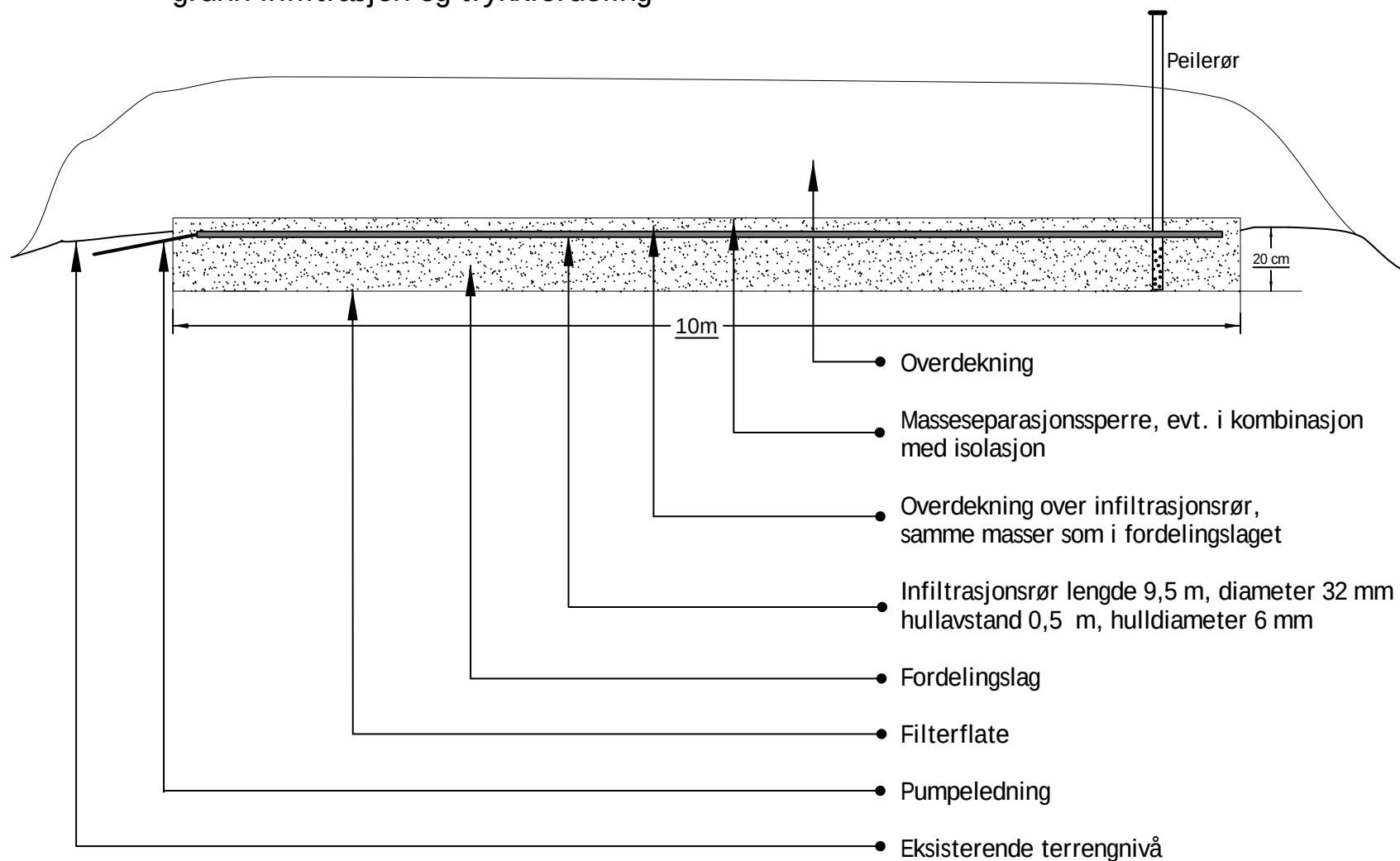
Anlegget skal frostisoleres. Det kan benyttes jordmasser, plater av ekstrudert polystyren eller Isolon-skum (og eventuelt varmekabler). Ansvarlig for utførelse må vurdere behov for isolering ut fra lokale forhold.

Drift og vedlikehold

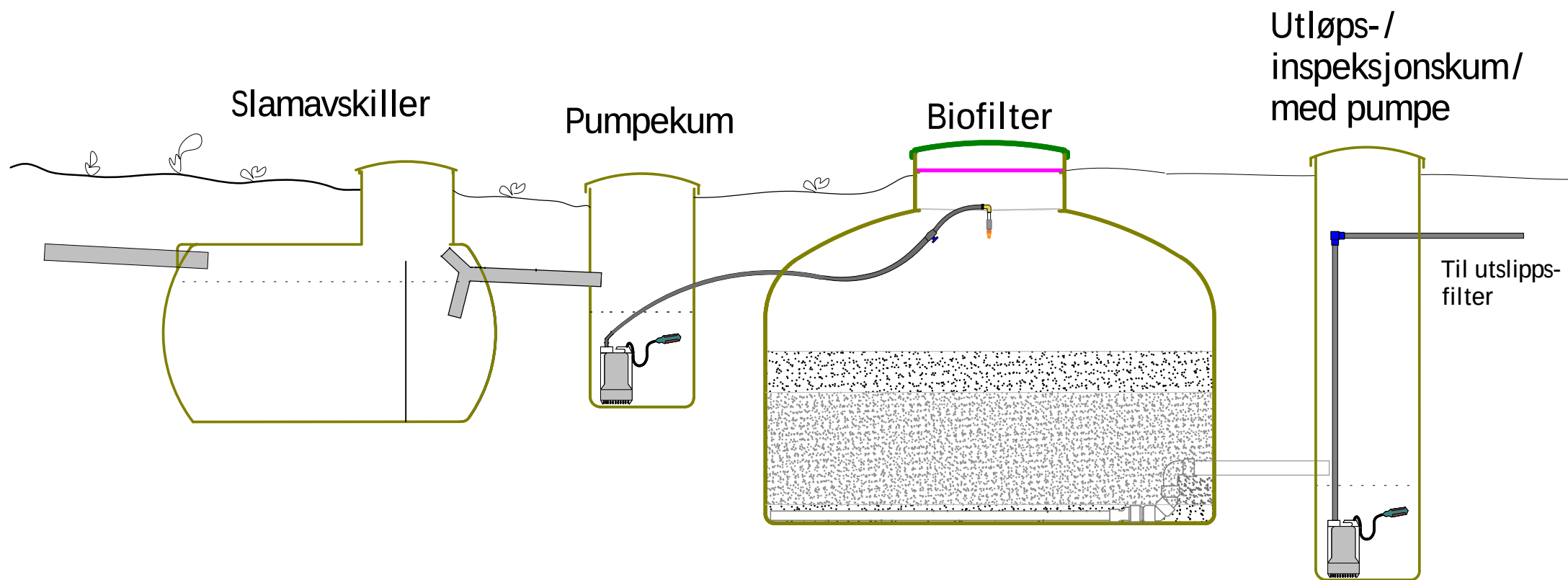
Alle typer av mindreflomsrensingsanlegg har behov for et minimum av kontroll og vedlikehold for å fungere som forutsatt. For å kunne gjennomføre vedlikehold og service på rensingsanleggene, er det viktig at kummene er lett tilgjengelige for inspeksjon og kontroll. Det optimale er at kummene ligger slik at all kontroll, drift og vedlikehold kan gjennomføres fra terrengnivå.

Gråvannsrensingsanlegg bør ha regelmessig tilsyn og service. Slamavskiller skal tømmes i samsvar med kommunens vedtak eller minimum hvert fjerde år. Det bør tegnes en serviceavtale med leverandør eller eventuelt et lokalt foretak 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.

Lengdesnitt gjennom et infiltrasjonsfilter basert på grunn infiltrasjon og trykkfordeling



Figur 2: Prinsippskisse av grunt infiltrasjonsfilter. Snitt



Prinsipptegning av gråvannsrenseanlegg med separat pumpekum

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 i NAT-programmet i perioden 1994 –1997 og bestod da av slamavskiller, støtbelastet biofilter og arrangement for utslipp til grunnen. I 2003 ble VA/Miljø-Blad 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/Miljø-Blad 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 infosiden www.avlop.no: <http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/68429/Test-program.pdf>. Bioforsk er av den oppfatning at alle prefabriserte gråvannsrenseanlegg for hytter, der utforming avviker fra VA/Miljø-Blad 60, på sikt bør gjennom en slik test, slik at hytte-/boligeiere og kommuner har dokumentasjon på at anlegg som benyttes har nødvendig og lovet renseseffekt.

Bioforsk Jord og miljø informerer om følgende produsenter/leverandører av gråvannsrenseanlegg. Noen leverandører leverer anlegg beregnet for både boligbruk og hytte med normal eller høy sanitærstandard, mens andre leverandører kun leverer anlegg for bruk på hytte med normal sanitærstandard, dvs. dimensjonerende vannmengde på 350 liter gråvann per døgn og 90 bruksdøgn per år.

♦ **HACO - Hydrogeologi og avløpskompetanse as**

Bankveien 2, 1580 Rygge

Tlf.: 69 23 35 30

Faks: 69 23 35 31

www.haco.no

♦ **Vera Prosjekt AS**

Postboks 2036, 3202 Sandefjord

Tlf.: 33 42 01 00

Faks: 33 47 46 80

www.hyttetorget.no

♦ **Odin Maskin AS**

Postboks 30, Sørkilen 8, 1620 Gressvik

Tlf.: 69 32 82 44

Faks: 69 32 75 45

www.odin-maskin.no

♦ **Bia Miljø AS**

5315 Herdla

Tlf.: 56 15 11 00

Faks: 56 15 11 15

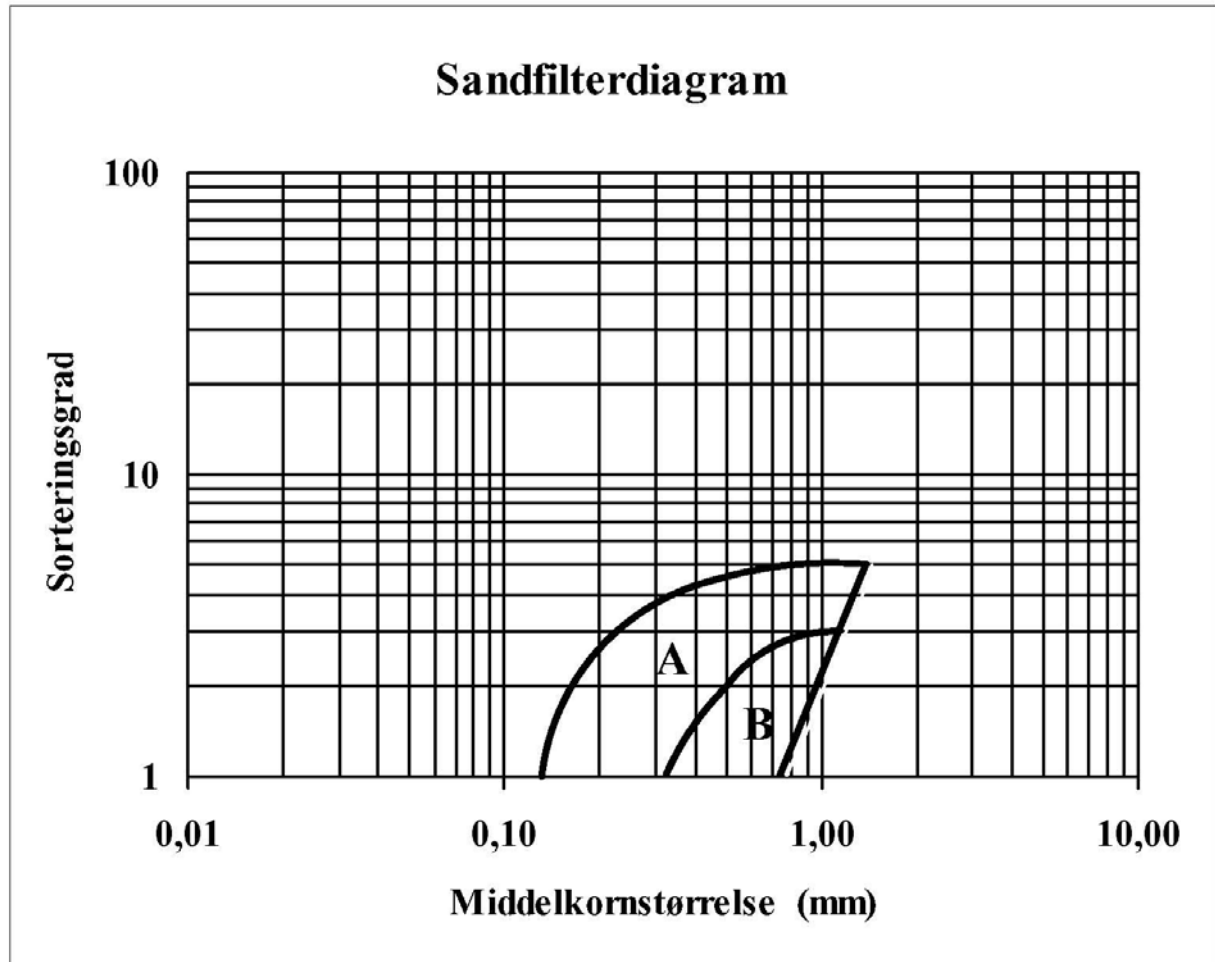
www.bia.no

- ♦ **BOKN PLAST as**
Postboks 177, 4291 Kopervik
Tlf.: 52 84 48 88
Faks: 52 85 08 86
www.boknplast.no
- ♦ **Ecomotive as, Norway**
Myravegen 1, 6060 Hareid
Tlf.: 70 03 91 00
www.ecomotive.no
- ♦ **Klargester as**
Gjerdrumsvei 10D, 0484 Oslo
Tlf.: 22 02 19 20
Faks: 22 02 19 21
www.klargester.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 spesielt viktig at anlegget er dimensjonert for å kunne ta i mot den aktuelle vannmengden. Dimensjonerende vannmengde må derfor fastsettes før anleggstype kan velges.

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.*

April 2012
Bioforsk Jord og miljø



Sandfilterdiagram for valg av filtersand.

Sortering er forholdet mellom d_{10} og d_{60} i korngraderingsdiagrammet hvor:

d_{10} = Kornstørrelse for skjæringspunktet mellom 60 %-linjen og kornfordelingskurven og

d_{60} = Kornstørrelse for skjæringspunktet mellom 60 %-linjen og kornfordelingskurven.