Bioforsk Rapport
Vol. 7 Nr. 130 2012

Synnfjellfoten I hyttefelt i Etnedal kommune

Avløpsplan med beskrivelse av reviderte avløpsløsninger for eksisterende hytter i hyttefeltet

Guro Randem Hensel
Bioforsk Jord og miljø, Ås

www.bioforsk.no

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

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

Tittel:

Synnfjellfoten I hyttefelt i Etnedal kommune.
Avløpsplan med beskrivelse av reviderte avløpsløsninger for eksisterende hytter i feltet.

Forfatter:

Guro Randem Hensel, Bioforsk Jord og miljø

Dato:	*Tilgjengelighet:*	*Prosjekt nr.:*	*Arkiv nr.:*
1. november 2012	Lukket	8166	2012/556
Rapport nr.:	*ISBN-nr.:*	*Antall sider:*	*Antall vedlegg:*
130/2012		18	10

Oppdragsgiver:	*Kontaktpersoner:*
Hytteeierforeningen Synnfjellfoten I	Pål Erik Foss og Per Nes
Stikkord:	*Fagområde:*
Hytter, avløpsvann, små renseanlegg, resipient og vannforsyning	Rensing av avløpsvann

Sammendrag:

Hyttefeltet Synnfjellfoten I (tidligere Ølsjølien) i Etnedal kommune er et regulert hyttefelt med totalt 41 hyttetomter. De fleste av tomtene er bebygd. Hyttefeltet består av felt A, med 22 hyttetomter og felt B med 19 hyttetomter. Ved regulering av hyttefeltet, ble det i 1997 utarbeidet avløpsplan for hyttefeltet. Jordforsk-rapport 112/97, *Søknad om tillatelse til utslipp av avløpsvann fra Ølsjølien hyttegrend, Etnedal kommune*.

I avløpsplan fra 1997 er de aller fleste 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 renset vann, i kombinasjon med avløpsfrie toalettløsninger. Denne løsningen er også skissert i avløpsplaner for andre hyttefelt i området.

Denne rapporten beskriver reviderte avløpsløsninger for totalt 20 eksisterende hytter og èn hyttetomt omfattet av den opprinnelige planen fra 1997. Det er i plan fra 1997 beskrevet tett oppsamlingstank for alt avløpsvann for disse hyttene. Dette er også etablert på de aktuelle 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 fortsatt 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 eksisterende hytter i feltet, og er et supplement til tidligere avløpsplan fra 1997. For de hytter/hyttetomter som ikke er revidert i denne avløpsplanen, vil fortsatt avløpsplan fra 1997 være gjeldene.

Fylke:	Oppland
Kommune:	Etnedal
Sted/Lokalitet:	Synnfjellfoten I

Godkjent

Trond Mæhlum

Prosjektleder

Guro Randem Hensel

Innhold

1. Innledning 2
   1.1 Bakgrunn 2
   1.2 Orientering 2
   1.3 Planens omfang og detaljeringsgrad 2
   1.4 Grunnlag for valg av renseløsninger 3

2. Grunnforhold og renseegenskaper 4
   2.1 Beskrivelse av berggrunn og jordmasser 4
   2.2 Jordmassenes vannledningsevne 6
   2.3 Jordmassenes hydrauliske kapasitet 6
   2.4 Avløpsvannets oppholdstid i jordmassene 7
   2.5 Renseeffekt i stedlige jordmasser 7

3. Dimensjonerende vannmengde 8

4. Drikkevannsforsyning 8

5. Beskrivelse av avløpsløsning for gråvann 8
   5.1 Biologiske filtre for gråvannn 9

6. Separate toalettløsninger 10
   6.1 Kort beskrivelse av ulike toalettløsninger 11

7. Anbefaling av avløpsløsning 12

8. Drift og vedlikehold 15
   8.1 Kompakte biofilteranlegg for gråvann 15
      8.1.1 Viktige vedlikeholdspunkter for biofilteranlegg 16
      8.1.2 Serviceavtale biofilter for gråvann 16
   8.2 Tett tank for WC 17
      8.2.1 Viktige vedlikeholdspunkter for samletank for toalettavløp 17

9. Vedlegg 18

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Hyttefeltet Synnfjellfoten I (tidligere Ølsjølien hyttegrend) ligger nord i Etnedal, mellom Ølsjølia og Lenningen. Adkomst til hyttefeltet er fra Lenningsveien , Rv. 204. Hytteområdet ligger om lag 1000 m.o.h, sør og nord for Langtjednet. Hyttefeltet består av felt A på rundt 65 da, syd for Langtjednet og felt B på rundt 80 da, nord for Langtjednet. Felt A består av 22 tomter, mens felt B består av 19 tomter, totalt 41 tomter i hyttefeltet. I felt A er det èn tomt som ikke er bebygd, mens det i felt B er to ubebygde tomter. Resterende tomter er utbygd med hytter av relativt høy standard. For lokalisering av hyttefeltet, se kart i vedlegg 1 og 2.

Det er bilvei i hele det eksisterende hytteområdet, og alle tomtene har adkomstvei for bil. Veiene er bygget som helårsveier, og bli brøytet om vinteren. Det er i tillegg tilgang på strøm i hele hyttefeltet. Hyttene er av nyere dato og har relativt høy standard.

Benyttet kartgrunnlag i rapporten er reguleringskartet for området. Rapporten er utarbeidet etter henvendelse fra Synnfjellfoten Hytteeierforening ved Pål Erik Foss. Feltarbeidet med grunnundersøkelser ble gjennomført den 11. juli 2012 av Bioforsk Jord og miljø ved Guro Randem Hensel.

1.2 Orientering

Ved regulering av hyttefeltet, ble det i 1997 utarbeidet avløpsplan for området, Jordforsk-rapport 112/97, *Søknad om tillatelse til utslipp av avløpsvann fra Ølsjølien hyttegrend, Etnedal kommune*. For de fleste av hyttene er det i den tidligere planen anbefalt tett tank for oppsamling av alt avløpsvann dersom vann skal legges inn i hyttene. Prefabrikkerte biofiltre er de siste 10-12 årene innarbeidet som en anvendt og anerkjent løsning i Norge for rensing av gråvann fra hytter. Denne løsningen var ikke tidligere et alternativ, og dersom infiltrasjon ikke var mulig, som er tilfellet mange steder i fjell-Norge, var tett tank på alt avløpsvann eneste løsning dersom vann skulle legges inn i hytta.

De senere årene er det i mange hytteområder etablert separate avløpsløsninger for enkelthytter, bestående av kompakte biofilteranlegg for gråvann med lokalt utslipp av renset vann, i kombinasjon med avløpsfrie toalettløsninger. Denne løsningen er også skissert i avløpsplaner for andre hyttefelt i samme område som Synnfjellfoten I. Hytteeierforeningen i Synnfjellfoten I ønsker derfor at en del av hyttene og tomtene i det aktuelle hyttefeltet vurderes på nytt i forhold til anbefalt renseløsning. Formålet med revisjonen er at det for flere hytter kan anbefales biologiske filtre for gråvann med lokalt utslipp av renset vann og WC til tett tank, alternativt biologisk toalett, fremfor tett tank for alt avløpsvann.

På bakgrunn av dette, ble det gjort en forespørsel blant eiere av hytter omfattet av avløpsplanen fra 1997 om det var aktuelt at beskrevet avløpsløsning fra den gang (primært tett tank på alt avløpsvann) skulle vurderes på nytt. 21 eksisterende hytter (av totalt 41) omfattet av avløpsplanen fra 1997 ble ut fra dette befart og avløpsløsning for hyttene ble revidert.

1.3 Planens omfang og detaljeringsgrad

Denne rapporten beskriver reviderte avløpsløsninger for totalt 20 eksisterende hytter og èn hyttetomt omfattet av den opprinnelige planen fra 1997. Det er i plan fra 1997 beskrevet tett oppsamlingstank for alt avløpsvann for disse hyttene. Dette er også etablert på de aktuelle hyttene. I denne rapporten er reviderte avløpsløsninger med lokal rensing av gråvann i kompakte biofilteranlegg beskrevet. Toalettavløp må behandles separat i avløpsfrie toalettløsninger.

Denne rapporten omfatter en revidering av avløpsløsninger for eksisterende hytter i feltet, og er et supplement til tidligere avløpsplan fra 1997. For de hytter/hyttetomter som ikke er revidert i denne avløpsplanen, vil fortsatt avløpsplan fra 1997 være gjeldene.

Beskrivelse av revidert avløpsløsning på den enkelte hyttetomt innenfor reguleringsområdet er beskrevet i tabell 1 kapittel 7. Der det ikke er gjort noen endringer av avløpsløsning i fht. den opprinnelige beskrivelsen (ref. avløpsplan fra 1997), er det i tabell 1 henvist til den opprinnelige avløpsplanen fra 1997. For de 21 eiendommene der avløpsløsningene er revidert, er det henvist til kartgrunnlag og beskrivelse av anbefalt avløpsløsning i vedlegg til denne rapporten.

Anbefalte, reviderte avløpsløsninger for de 21 aktuelle eiendommene er i denne rapporten beskrevet detaljert for hver enkelt eiendom. Det er gjennomført befaring på alle de aktuelle eiendommene, og avløpsløsning for den enkelte eiendom er anbefalt og beskrevet ut fra lokale grunnforhold. Beskrivelse gitt for den enkelte hytte/eiendom vist i tabell 1 i kapittel 7 og aktuelle vedlegg, kan dermed benyttes som grunnlag for søknad om utslippstillatelse og også byggetillatelse iht. plan- og bygningsloven (pbl). Bioforsk vil i så fall stå ansvarlig for prosjektering av renseanlegget iht pbl. Ansvarlig søker (SØK) og ansvarlig for utførelse (UTF) må i tillegg på plass for det enkelte tiltaket.

Dersom renseløsning og utforming av utslipps-/etterpoleringsfilter beskrevet for den enkelte eiendom i denne rapporten ikke skal benyttes, er Bioforsk ikke lenger ansvarlig for prosjektering av anlegget. Det må da gjennomføres ytterligere grunnundersøkelser, og annet foretak må beskrive/prosjektere renseløsningen og stå ansvarlig for prosjekteringen.

1.4 Grunnlag for valg av renseløsninger

Hyttefeltet Synnfjellfoten I 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 rens-anlegg eller privat fellesanlegg. Under slike forhold infiltreres avløpsvannet normalt i stedlige jordmasser dersom disse er egnet.

Utforming av infiltrasjonsanlegg må tilpasses de stedlige forholdene, slik at vannet blir tilfredsstillende renset før det strømmer 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 (dusj-, bad- og vaskevann) ledes til utslipp i grunnen.

Tidligere avløpsplan fra 1997 anbefalte tett oppsamlingstank for alt avløpsvann for de fleste av hyttene. Biologiske filtre for gråvann, med etterpolering i stedlige og tilkjørte jordmasser, er en mye anvendt renseløsning i hytteområder de siste 10-15 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. Løsmassene i området er marginale og har begrenset mektighet. Det er derfor ikke funnet egnede løsmasser for direkte infiltrasjon av gråvann. Stedlige løsmasser kan utnyttes som etterpolering av renset gråvann, men gråvannet må gjennomgå grundig rensing før utslipp til stedlige og tilkjørte løsmasser. Anbefalt renseløsning for de aktuelle hyttetomtene i området er derfor:

- *Rensing i kompakte biofilteranlegg før etterpolering i stedlige og tilkjørte jordmasser. Det er for alle eiendommene anbefalt etablering av jordhauganlegg med 30 cm tilkjørt – sandlag for etterpolering av renset vann.*

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

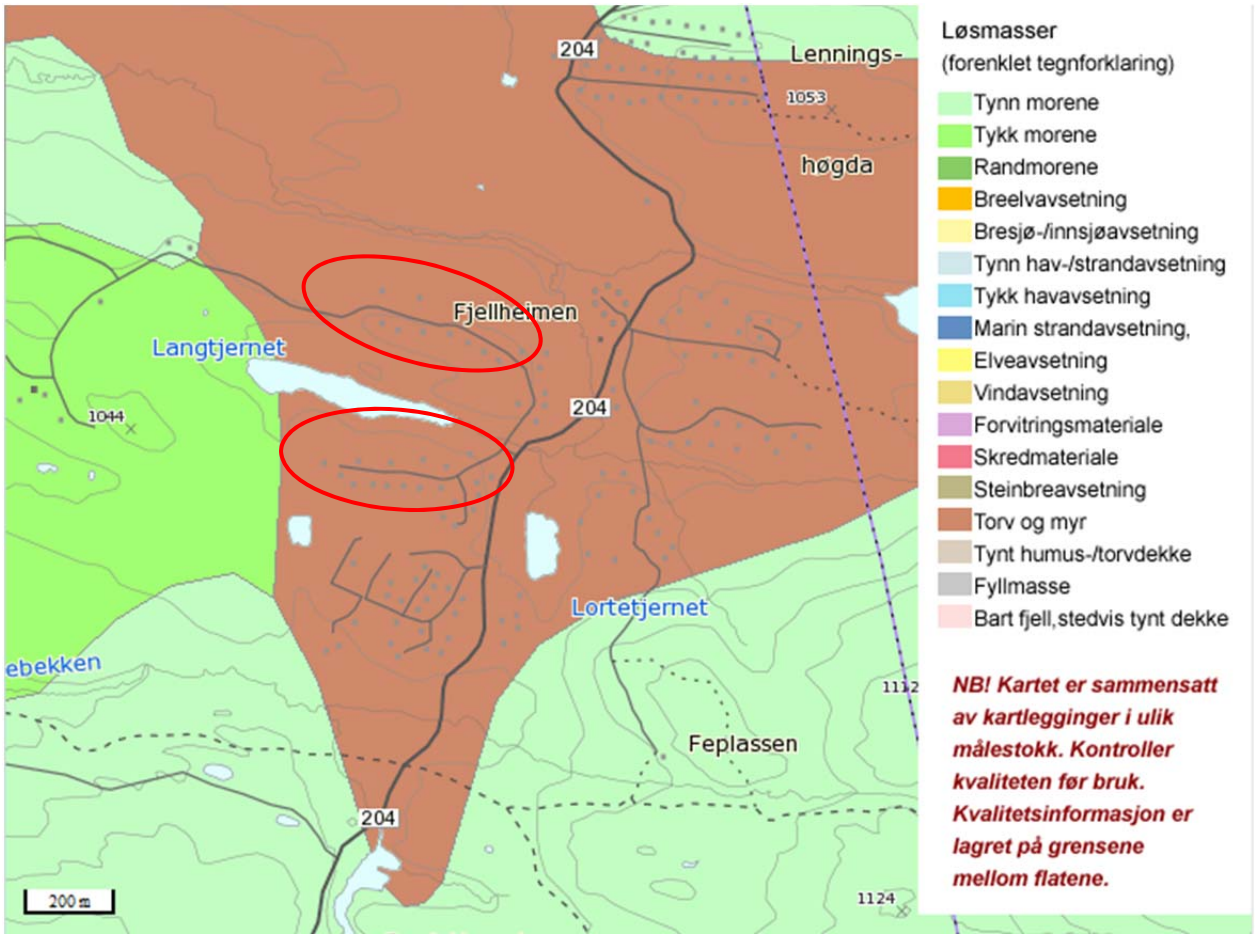
Grunnforholdene i området er av betydning både for valg/anbefaling av avløpsløsning, utforming av renseanlegget og renseeffekten som oppnås. Nedenfor er det gitt en beskrivelse av grunnforhold og massenes egenskaper som rensemedium.

2.1 Beskrivelse av berggrunn og jordmasser

Hytteområdet ligger om lag 1000 m.o.h og består av jorddekket mark i veksling med bart fjell. Berggrunnen i hyttefeltet består i hovedsak av kambriske og ordovisiske sandsteiner og skifre. Strøkretningen på bergrunnen i området er i tilnærmet øst-vest retning, mens fallet er 40-60° mot nord. For kartutsnitt av berggrunnkart i området, se figur 1 nedenfor.

Figur 1: Bergrunnskart over det aktuelle hytteområdet. Kilde: NGU

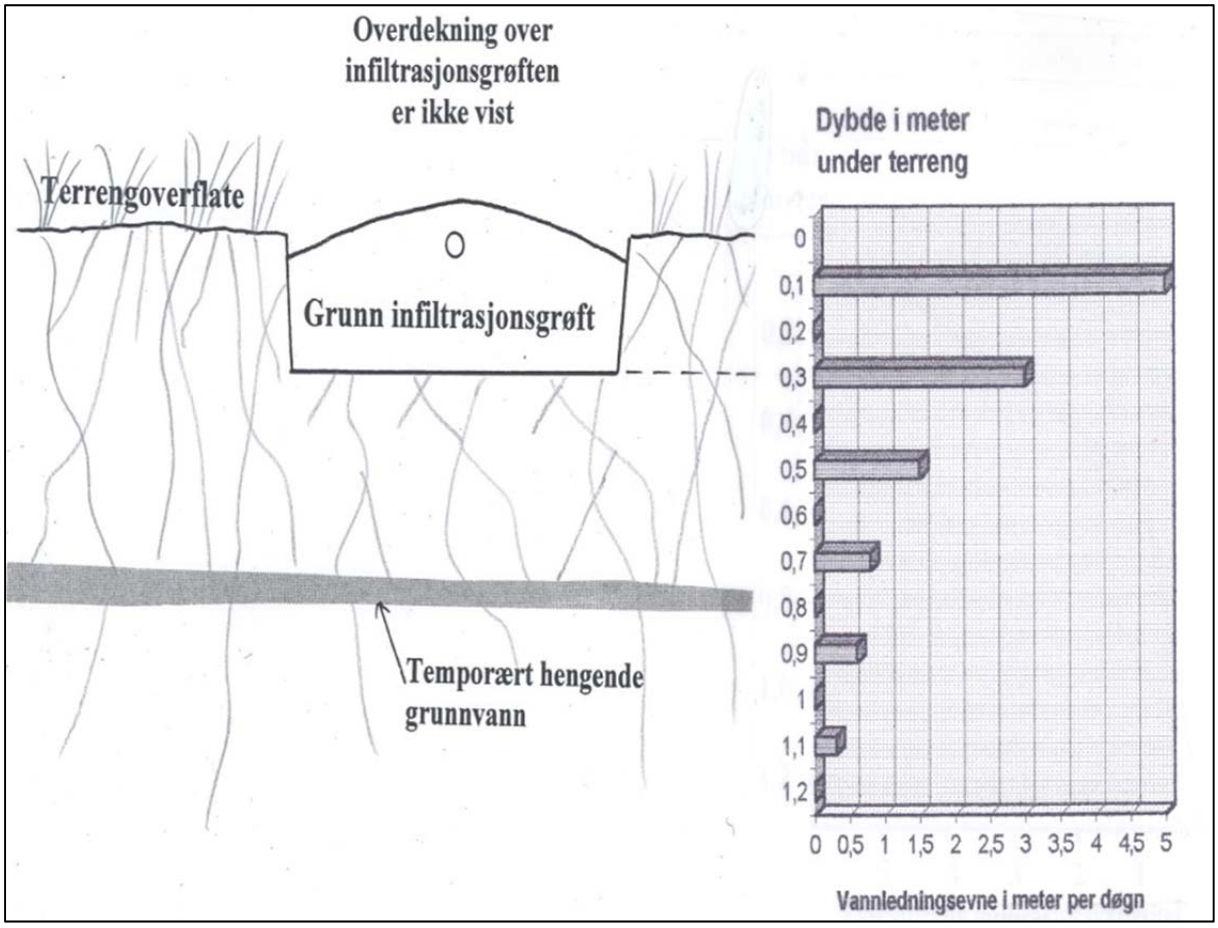
Jordmassene domineres av myr/torvjord og morene. Dette fremkommer også av kvartærgeologisk kart over området, se figur 2 nedenfor. Hele hytteområdet domineres av tynt og usammenhengende jorddekke over fjell. Lokalt er det imidlertid områder der jordmassene har større tykkelse og utbredelse.



Figur 2: Kvartærgeologisk kart over det aktuelle hytteområdet. Kilde: NGU

Jordsmonnet (den øvre del av jordprofilet) har generelt liten til middels lagringsfasthet og en tykkelse på 30-50 cm over fastere masser. Det er lokale variasjoner, og det finnes områder med større mektighet. I perioder med stor nedbør og snøsmeltning kan det dannes et temporært og hengene grunnvann oppå de fastere massene. Se figur 3 på neste side.

Jordmassene har begrenset tykkelse og utbredelse og mulighetene for rensing av avløpsvann i stedlige jordmasser er begrenset. Toalettavløp må behandles separat, og gråvann må renses i kompakte biofilteranlegg før etterpolering i stedlige og tilkjørte jordmasser. Det er da viktig å utnytte den øvre del av jordprofilet for etterpolering av renset avløspvann. Vannforsynings-anlegg baseres på borebrønner i fjell.



Figur 3: Eksempel på sammenheng mellom vannledningsevne og dybde under terrengoverflaten

2.2 Jordmassenes vannledningsevne

Jordmassenes vannledningsevne benyttes til bestemmelse av hydraulisk kapasitet og som grunnlag for anleggsutforming og belastning. Jordmassenes vannledningsevne er bestemt på grunnlag av feltundersøkelser og empirisk materiale fra sammenlignbare jordarter. På grunnlag av foreliggende materiale kan vannledningsevne i den øvre delen av jordprofilet, med liten til middels lagringsfasthet generelt settes til 3-5 meter per døgn. I underliggende, fastere masser, med større lagringsfasthet, er vannledningsevnen lavere og stipulert til mindre enn 1 meter per døgn.

2.3 Jordmassenes hydrauliske kapasitet

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

For beregning av hydraulisk kapasitet kan følgende formel benyttes:

Q = K * M * B * I hvor

Q = Jordmassenes hydrauliske kapasitet (m^3 per døgn)
K = Jordmassenes vannledningsevne (meter per døgn)
M = Jordmassenes nyttbare tykkelse til transport av infiltrert avløpsvann (meter)*
B = Bredden på området som benyttes til transport av infiltrert avløpsvann (meter)
I = Gradienten på jordmassene**

* Lengden på infiltrasjonsgrøft/etterpoleringsgrøft
** Terrengets helning.

Eksempel på beregning av hydraulisk kapasitet er vist under. Det er benyttet tall for marginale forhold. På mange tomter er den hydrauliske kapasiteten høyere enn stipulert nedenfor.

For beregning av den hydrauliske kapasiteten i jordsmonnet er følgende verdier benyttet:

K = 3 m/døgn M = 0,3 m B = 10 m I = 7 % *Q = 0,63 m^3 per døgn*

For beregning av den hydrauliske kapasiteten i den øvre delen av den underliggende fastere massene, er følgende verdier benyttet:

K = 0,5 m/døgn M = 0,3 m B = 10 m I = 7 % *Q = 0,105 m^3 per døgn*

Den hydrauliske kapasiteten for eksemplet over er *beregnet til 0,74 m^3 per døgn.* Beregningen er basert på konservative tall, men er likevel større enn dimensjonerende gråvannsmengde for én fritidsbolig med høy standard.

2.4 Avløpsvannets oppholdstid i jordmassene

De viktigste faktorene for vannets oppholdstid i jordmasser er massenes kornfordeling, vannledningsevne, avstand til grunnvann, avstand til overflatevann og gradienten på grunnvannet eller fallet på tette masser/fjell. For å få sikre tall for vannets oppholdstid i jordmassene, må det gjennomføres prøveinfiltrasjon og tracerundersøkelser. Foreliggende materiale gir ikke grunnlag for å fastsette vannets oppholdstid i jordmassene på de enkelte lokalitetene. Det er imidlertid grunn til å forvente at utslipp for den enkelte eiendom, beskrevet i kapittel 7 vil gi vannet en oppholdstid i jordmassene som ikke medfører forurensningsproblemer i overflatevann eller grunnvann.

2.5 Renseeffekt i stedlige jordmasser

Avløpsvann renses meget godt i jord. Forutsetningen er imidlertid at jordmassene har kapasitet til å ta imot de aktuelle vannmengdene. Løsmassene i det aktuelle området har begrenset mektighet og vannledningsevne. Det anbefales derfor ikke å benytte løsmassene som rensemedium direkte, men for etterpolering av renset avløpsvann. For å sikre tilstrekkelig hydraulisk kapasitet, er det viktig at det øvre laget av jordprofilet (jordsmonnet) utnyttes for etterpolering av renset vann. Det må derfor etableres grunne og oppbygde etterpoleringsfiltre.

En reduksjon av fosfor og organisk stoff på 80 til 99 % er påvist etter at vannet har strømmet gjennom et svært begrenset jordvolum med naturlig lagring. Best renseeffekt er påvist i finstoffrike jordmasser. I silt- og leirholdige jordarter er det også registrert en betydelig fjerning av nitrogen. Årsakene til dette er trolig flere. I fin-stoffholdige jordmasser er det normalt svært skiftende tilgang på oksygen. Dette sammen med en karbonkilde gir grunnlag for fjerning av nitrogen ved denitrifikasjon. I sommerhalvåret tas en del av nitratet også opp av vegetasjon.

Det er grunn til å forvente høy tilbakeholdelse av fosfor og organisk stoff i de aktuelle jordmassene. På grunn av vekslende vanninnhold vil det trolig bli aerobe og anaerobe soner i jordmassene. En kan derfor også forvente en betydelig reduksjon av nitrogen p.g.a. denitrifikasjon (nedbryting av nitrat til nitrogen og oksygen ved hjelp av bakterier).

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

3. 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.

I beskrivelse av de anbefalte avløpsløsningene, se vedlegg 6 og 7, er det tatt utgangspunkt i hytter med høy sanitærstandard, og dimensjonerende vannmengde er satt til 700 liter gråvann per døgn. Dette fordi det er et nyere hyttefelt med hytter av relativt stor størrelse og med høy sanitærteknisk standard.

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 toalettløsninger som WC til tett tank, biologisk toalett eller forbrenningstoalett.

4. Drikkevannsforsyning

For flertallet av de 41 hytteeiendommene i feltet, er det etablert borebrønner på egen eiendom. Det er noen fellesbrønner for 2-6 hytter. Registrerte brønner er tegnet inn på kart i vedlegg 4A og 4B. Ved utslipp av renset 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 to eller flere hytter. Dette for å redusere antallet brønner i hyttefeltet.

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

Det er på reguleringskartet merket av en vannpost både i felt A og i felt B. Disse ble ikke observert ved befaring i feltet, og det antas at disse ikke er etablert.

5. Beskrivelse av avløpsløsning for gråvann

Området domineres av myr og torvjord. Feltet domineres i stor utstrekning av tynt jorddekke over fjell. Mulighetene for rensing av avløpsvann i stedlige jordmasser er begrenset. Toalettavløp må behandles separat i avløpsfrie toalettløsninger, mens gråvannet kan renses lokalt og infiltreres i stedlige og tilkjørte jordmasser. *For de 21 hytteeiendommene hvor tidligere skisserte avløpsløsning er revidert, anbefales det at gråvannet renses i biofilteranlegg før etterpolering i stedlige og tilkjørte jordmasser.*

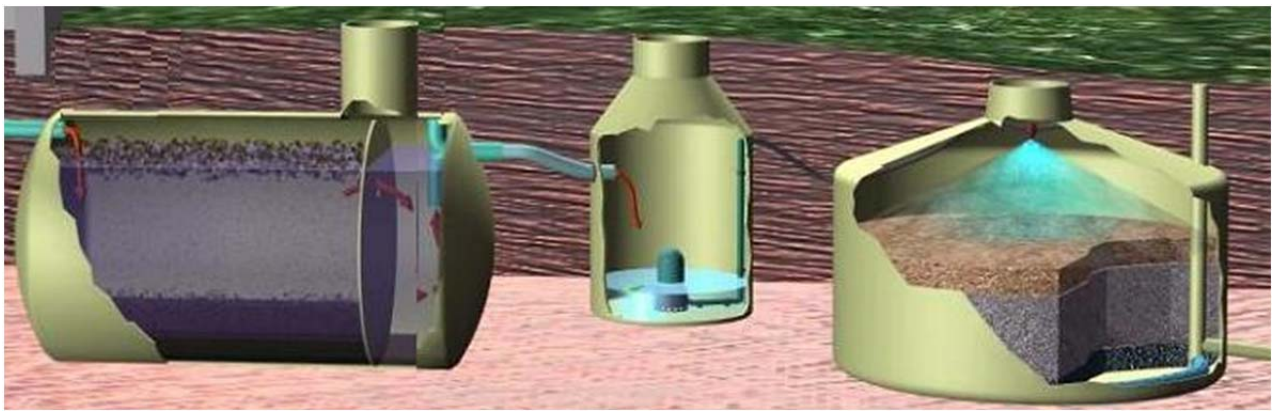
Kort beskrivelse av de ulike anleggskomponentene i et gråvannsrenseanlegg med biologisk filter er gitt nedenfor.

5.1 Biologiske filtre for gråvannn

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 4: Prinsippskisse av gråvannsrenseanlegg med kompakt gråvannsfilter. 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 pumpesump i slamavskilleren. Det skal monteres alarm for høyt vannivå i pumpe-kummen/-sumpen. Det anbefales å benytte lys og eventuelt lyd som varselsignal. 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 gråvannsrenseanlegg med biologisk filter, henvises til beskrivelse for den enkelte hytte, gitt i vedlegg 6 og 7.

Det bemerkes følgende i forbindelse med gråvannsrenseanleggene:

- *Lokalisering av slamavskillere*
  Slamavskiller må etableres med selvfall fra hytta og lokaliseres slik at slamtømming er praktisk mulig. Dvs at slamavskiller ikke må etableres i for lang avstand fra kjørevei eller biloppstillingsplass for slamsugebil.
- *Lokalisering av infiltrasjonsfiltre*
  Infiltrasjonsfiltrene for alle de 21 befarte hytteeiendommene er i felt lokalisert på grunn-lag av avstand fra et fastpunkt (som oftest hytte) og kompassretning (se vedlegg 5-1 til 5-4). Det er benyttet kompass med 360 graders inndeling.

- *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. 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.

6. Separate toalettløsninger

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

Valg av toalettløsning gjøres ut fra følgende kriterier:
- Grunnforhold
- Brukers ønsker om sanitær standard
- Økonomi

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 overskuddsveske kan gi slik forurensning. For mange mennesker er biologiske toaletter ikke en tilfredsstillende toalettløsning på grunn av lukt, væskeoppsamling 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.

Økonomi

Valg av toalettløsning kan vurderes ut fra økonomiske aspekter som investerings- og drifts-kostnader for de ulike toalettløsningene. For eksempel kan tømmekostnader for tett tank variere fra område til område.

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.

6.1 Kort beskrivelse av ulike toalettløsninger

Bioforsk anbefaler at det benyttes samletanker på minimum 6 m^3. 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 m^3. 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 5: 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.

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

Et forbrenningstoalett 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. Forbrenningstoalettet 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 toaletter 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. *Eventuell overskuddsvæske skal ikke tømmes i gråvannsrenseanlegget.*

7. Anbefaling av avløpsløsning

Det er i 2012 gjennomført befaring med grunnundersøkelser på 21 aktuelle hyttetomter innenfor reguleringsplanen. Anbefalt løsning på de aktuelle eiendommene er vist i tabell 1 nedenfor. Det er for alle de aktuelle tomtene anbefalt kompakte biofilteranlegg for rensing av gråvann, med etterpolering i stedlige og tilkjørte jordmasser i et oppbygd jordhaugfilter.

Mektighet av stedlige løsmasser, avgjør utforming av etterpoleringsfilteret:

1. *Jordhaugfilter på 10 meter, med tilkjørt sandlag på 30 cm;* Dette er anbefalt på de aller fleste 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. *Jordhaugfilter på 15 meter, med tilkjørt sandlag på 30 cm;* Dette er anbefalt for et par-tre tomter i hyttefeltet. Løsmassene her er noe mer marginale, eller det er korte avstander ned til vei, nabohytte, brattskrent eller annet. Det er derfor ønskelig å forlenge filteret noe slik at infiltrert avløpsvann fordeles i et noe større jordvolum.

Tabellen nedenfor gir en oversikt over alle tomter/hytter omfattet av reguleringsplanen for hyttefeltet Synnfjellfoten I. 21 av de totalt 41 hyttetomtene er i 2012 revidert med hensyn til avløpsløsninger. Anbefaling og beskrivelse av avløpsløsning for disse eiendommene er beskrevet i denne rapporten. For de resterende 20 hytteeiendommene som ikke er revidert i 2012 (merket rødt i tabell 1), vises det til opprinnelig avløpsplan fra 1997.

Tabell 1: *Anbefalt avløpsløsning for de aktuelle eiendommer. Tomter merket rødt er ikke revidert i 2012. For avløpsløsning på disse eiendommene, vises til opprinnelig avløpsplan fra 1997*

Nr.	Gnr/bnr	Anbefalt avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming. Henvisning til vedlegg
Hytter Felt A: totalt 22 eiendommer, avløpsløsning revidert for 12 eiendommer i 2012			
1	33/117	Ingen endring. Se rapport fra 1997	
2	33/118	Ingen endring. Se rapport fra 1997	

Nr.	Gnr/bnr	Anbefalt avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming. Henvisning til vedlegg
3	33/119	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 **6** og 8-10. Kart i vedlegg 5-1
4	33/120	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 **6** og 8-10. Kart i vedlegg 5-1
5	33/121	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 **6** og 8-10. Kart i vedlegg 5-1
6	33/122	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 15 m^2 (15 x 1,0 m). Se vedlegg **7** og 8-10. Kart i vedlegg 5-1 *Alternativt kan det etableres felles utslipps-/ etterpoleringsfilter med naboeiendom i vest, gnr/bnr. 33/129 eller naboeiendom i sydøst, gnr/bnr. 33/131*
7	33/124	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 **6** og 8-10. Kart i vedlegg 5-1
8	33/129	Ingen endring. Se rapport fra 1997	
9	33/131	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 **6** og 8-10. Kart i vedlegg 5-1
10	33/132	Ingen endring. Se rapport fra 1997	
11	33/133	Ingen endring. Se rapport fra 1997	
12	33/134	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 **6** og 8-10. Kart i vedlegg 5-2
13	33/136	Ingen endring. Se rapport fra 1997	
14	33/137	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 **6** og 8-10. Kart i vedlegg 5-2
15	33/140	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 **6** og 8-10. Kart i vedlegg 5-2
16	33/144	Ingen endring. Se rapport fra 1997	
17	33/145	Ingen endring. Se rapport fra 1997	

Nr.	Gnr/bnr	Anbefalt avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming. Henvisning til vedlegg
18	33/146	Ingen endring. Se rapport fra 1997	
19	33/157	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 **6** og 8-10. Kart i vedlegg 5-2
20	33/158	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 **6** og 8-10. Kart i vedlegg 5-2
21	33/159	Ingen endring. Se rapport fra 1997	
22	33/160	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 **6** og 8-10. Kart i vedlegg 5-2
Hytter Felt B: totalt 19 eiendommer, avløpsløsning revidert for 9 eiendommer i 2012			
1	33/111	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 **6** og 8-10. Kart i vedlegg 5-3
2	33/112	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 **6** og 8-10. Kart i vedlegg 5-3
3	33/113	Ingen endring. Se rapport fra 1997	
4	33/114	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 15 m^2 (15 x 1,0 m). Se vedlegg **7** og 8-10. Kart i vedlegg 5-3 *Alternativt kan det på denne eiendommen gjennomføres grundigere grunnundersøkelser med gravemaskin for å vurdere infiltrasjon av totale mengder avløpsvann (WC+gråvann)*
5	33/115	Ingen endring. Se rapport fra 1997	
6	33/123	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 **6** og 8-10. Kart i vedlegg 5-3
7	33/125	Ingen endring. Se rapport fra 1997	
8	33/126	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 **6** og 8-10. Kart i vedlegg 5-3

Nr.	Gnr/bnr	Anbefalt avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming. Henvisning til vedlegg
9	33/127	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 **6** og 8-10. Kart i vedlegg 5-3
10	33/130	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 **6** og 8-10. Kart i vedlegg 5-4
11	33/135	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 **6** og 8-10. Kart i vedlegg 5-4
12	33/138	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 **6** og 8-10. Kart i vedlegg 5-4
13	33/139	Ingen endring. Se rapport fra 1997	
14	33/156	Ingen endring. Se rapport fra 1997	
15	33/161	Ingen endring. Se rapport fra 1997	
16	33/162	Ingen endring. Se rapport fra 1997	
17	33/163	Ingen endring. Se rapport fra 1997	
18	33/164	Ingen endring. Se rapport fra 1997	
19	33/165	Ingen endring. Se rapport fra 1997	

8. 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.

8.1 Kompakte biofilteranlegg for gråvann

Gråvannsrenseanlegg med biofilter består av en slamavskiller, en pumpekum eller integrert pumpesump 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.

8.1.1 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 gråvannsanlegget er avhengig av at slamavkilleren 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 renset avløpsvann, samt ha mulighet for uttak av prøve av renset 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 oppstuving av vann opp i fordelingslaget (pukk/Filtralite). Kontroll av infiltrasjonsfiltrets funksjon gjøres i tillegg ved visuell befaring 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.

8.1.2 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 renset 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 oppstuving 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 forurensingsmessig 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

8.2 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.

8.2.1 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 drensrør 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.

9. Vedlegg

Oversikt over vedlegg

Nr	Emne
1	Oversiktskart
2	Oversiktskart Synnfjellfoten I hyttefelt, M 1:5 000
3	Reguleringskart Synnfjellfoten I, felt A og felt B. M 1: 2000
4A	Reguleringskart med inntegning av infiltrasjonsfiltre, felt A. M 1:2 000
4B	Reguleringskart med inntegning av infiltrasjonsfiltre, felt B. M 1:2 000
5	Detaljlokalisering av infiltrasjonsfiltre på hver enkelt tomt, M 1:500. Vedlegg 5-1 til 5-4
6	Beskrivelse gråvannsrenseanlegg med etterpoleringsfilter; standard jordhaug 10 m^2 (10 x 1,0 meter), 30 cm filtersand
7	Beskrivelse gråvannsrenseanlegg med etterpoleringsfilter; standard jordhaug 15 m^2 (15 x 1,0 meter), 30 cm filtersand
8	Prinsippskisse gråvannsrenseanlegg med biologisk filter
9	Aktuelle leverandører av kompakte gråvannsfilteranlegg
10	Sandfilterdiagram

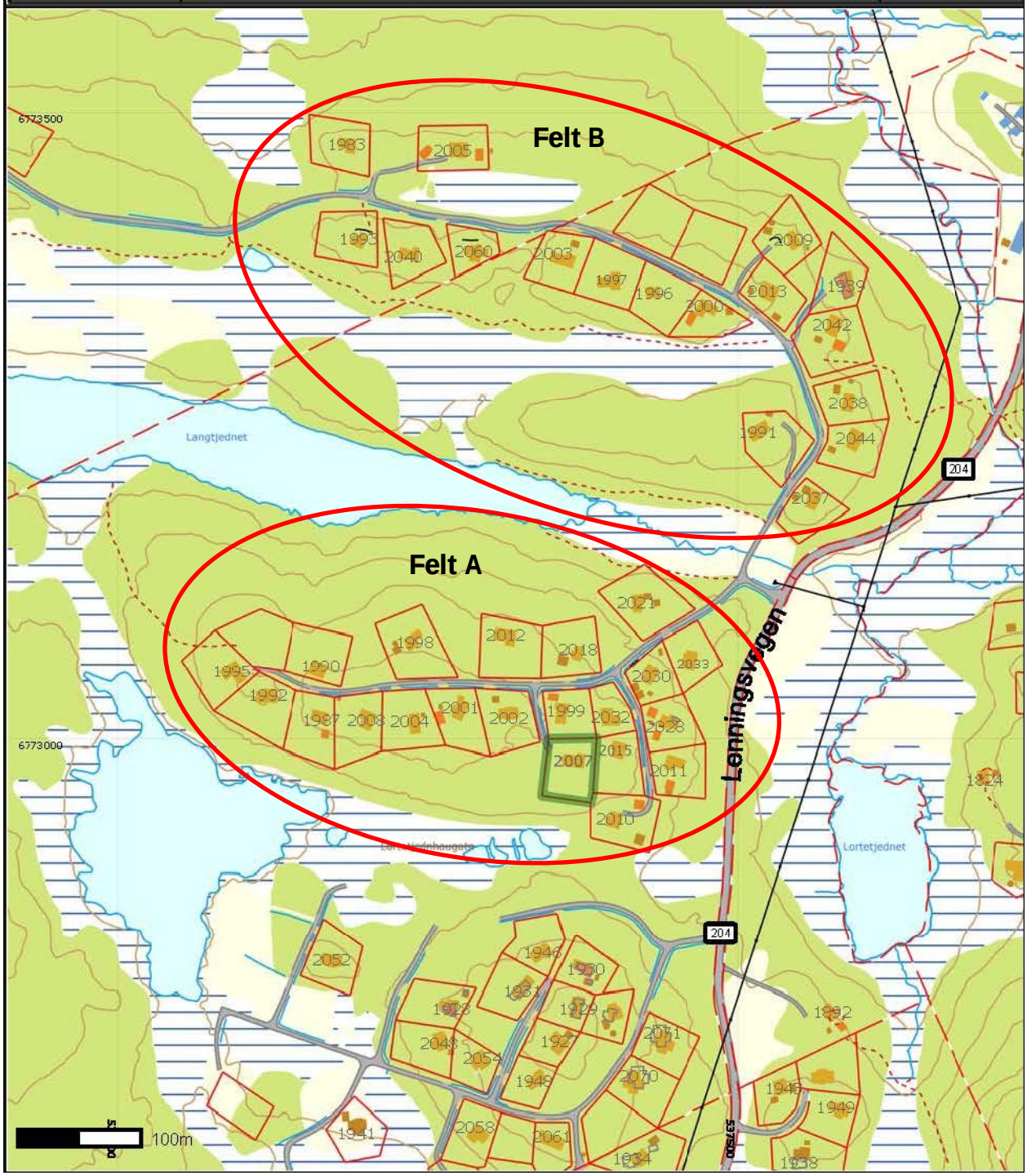
Vedlegg 1

N

Kart for lokalisering av det aktuelle hyttefeltet, Synnfjellfoten I i Etnedal kommune
M 1:30 000

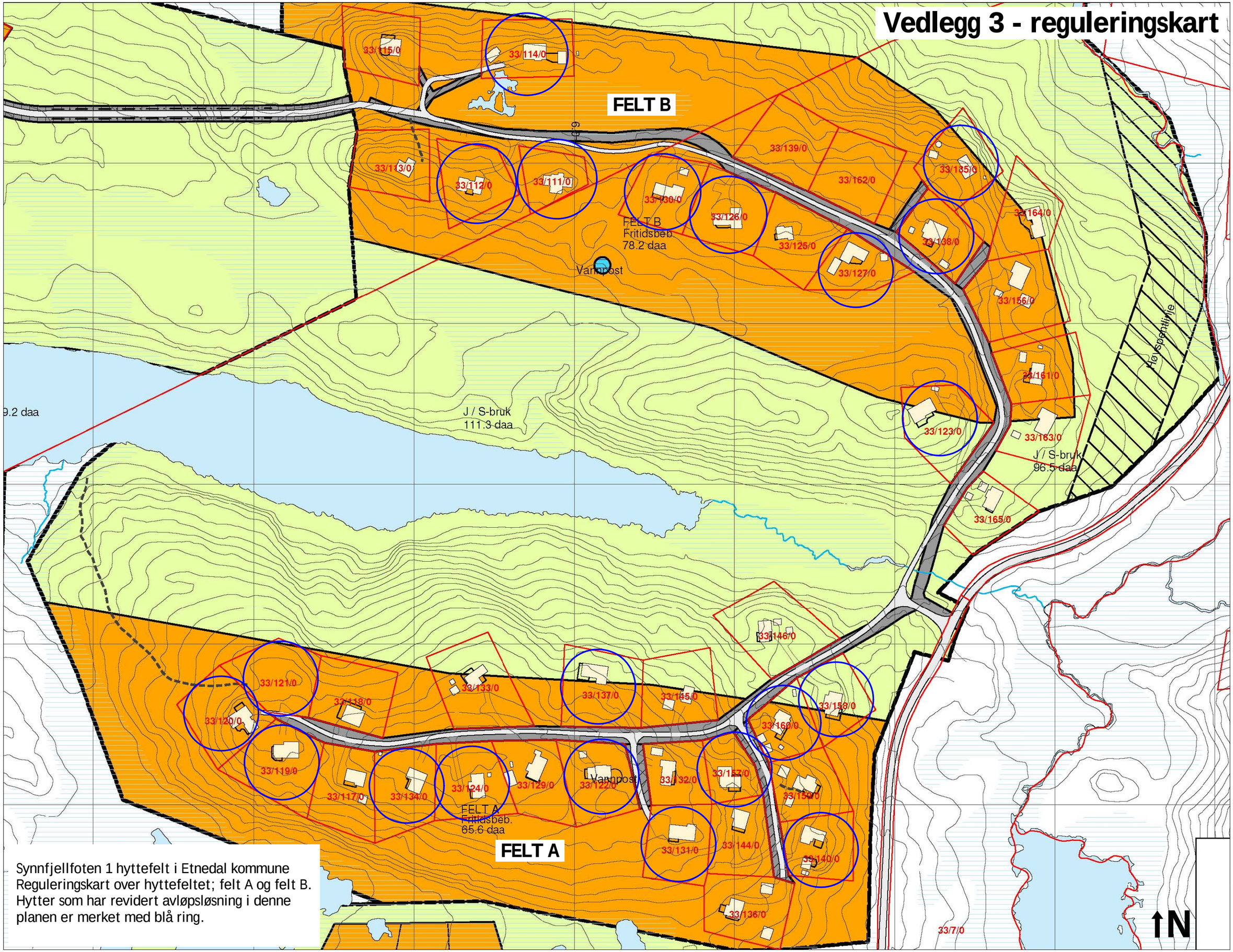
Vedlegg 2

	SITUASJONSKART				
	Eiendom:	Gnr: 33	Bnr: 131	Fnr: 0	Snr: 0
		Adresse: Brusveen 2007, 2890 ETNEDAL			
	Hj.haver/Fester:				
ETNEDAL KOMMUNE	Dato: 30/10-2012 Sign:				Målestokk 1:5000



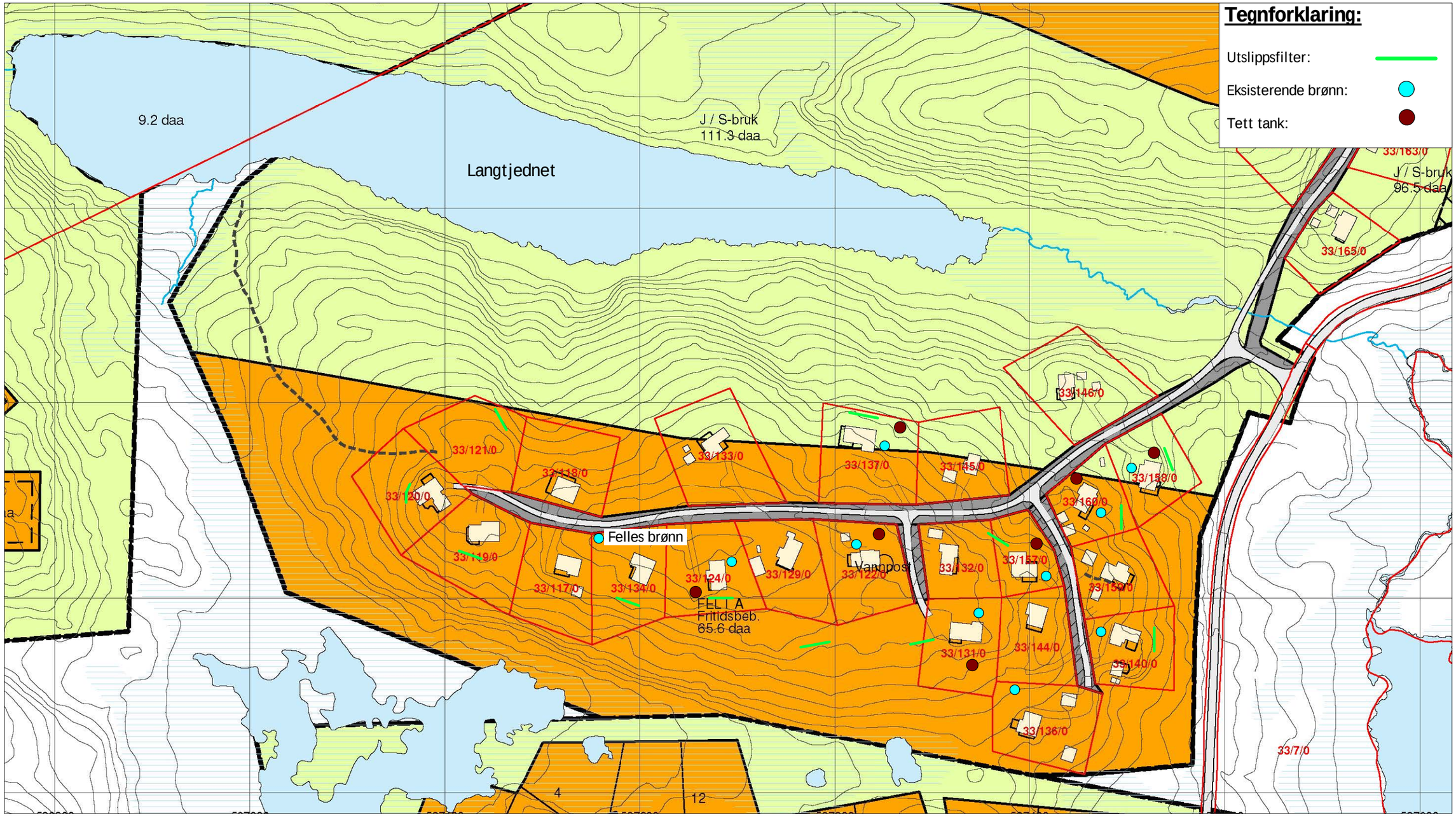
Kart for lokalisering av det aktuelle hyttefeltet, Synnfjellfoten I i Etnedal kommune. Felt A og felt B. M 1:5 000

Vedlegg 3 - reguleringskart



Synnfjellfoten 1 hyttefelt i Etnedal kommune
Reguleringskart over hyttefeltet; felt A og felt B.
Hytter som har revidert avløpsløsning i denne planen er merket med blå ring.

Vedlegg 4A

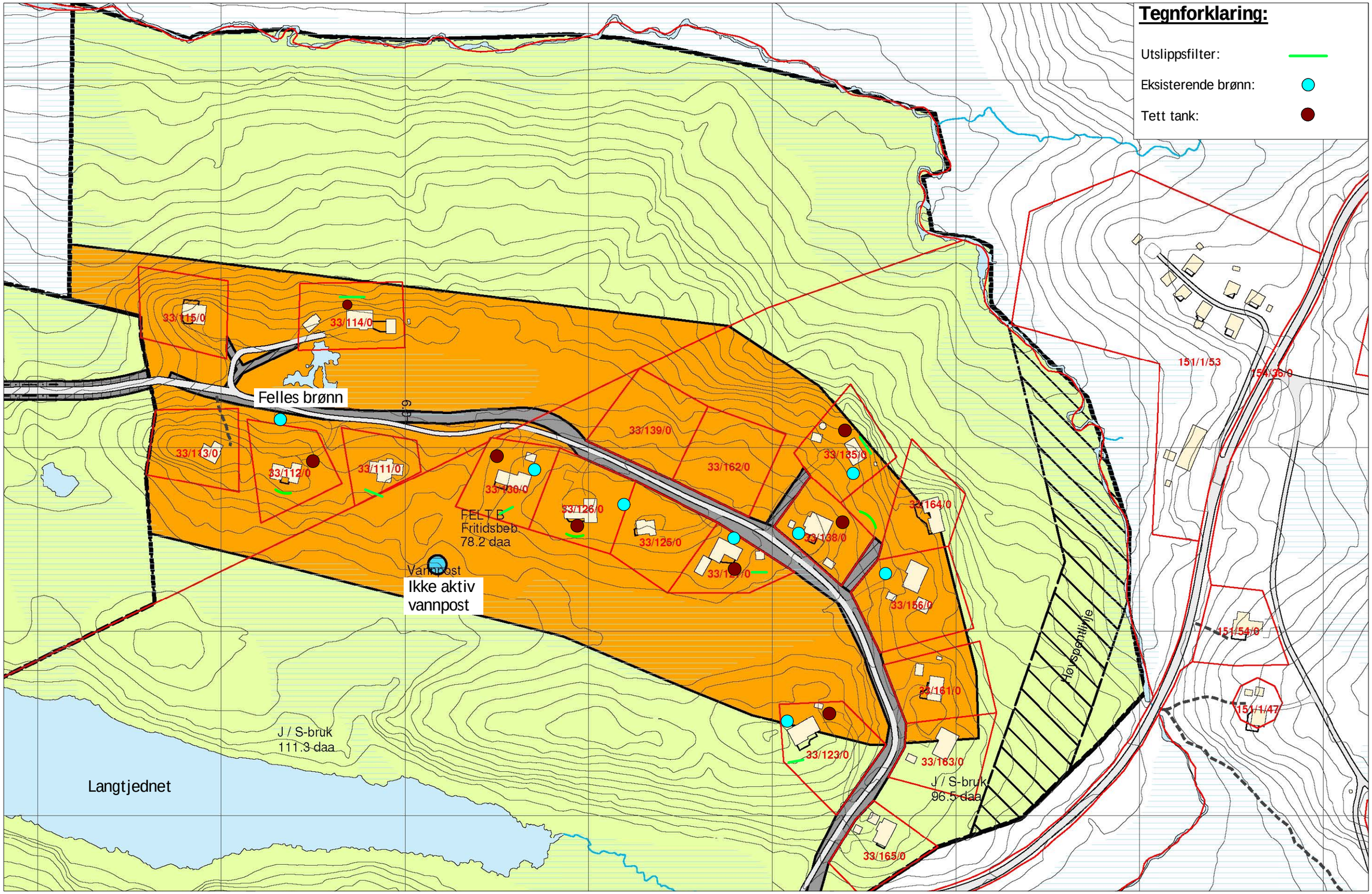


Synnfjellfoten 1 hyttefelt i Etnedal kommune - Felt A

N

M 1:2 000

Vedlegg 4B



Synnfjellfoten 1 hyttefelt i Etnedal kommune - Felt B

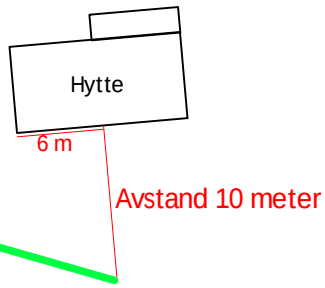
N

M 1:2 000

Hytter felt A

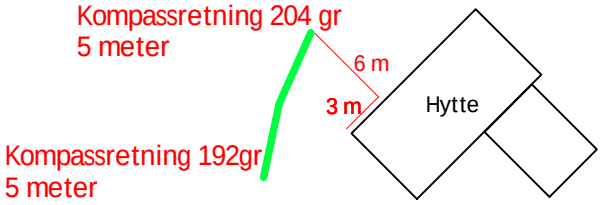
Vedlegg 5-1

Gnr/bnr: 33/119



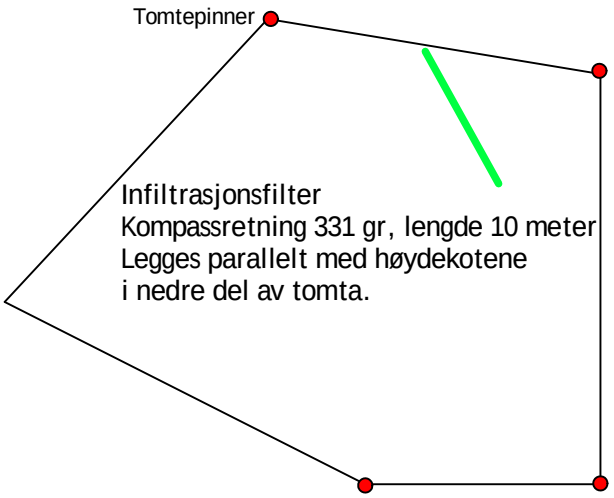
Infiltrasjonsfilter
Kompassretning 286gr
Lengde 10 meter

Gnr/bnr: 33/120



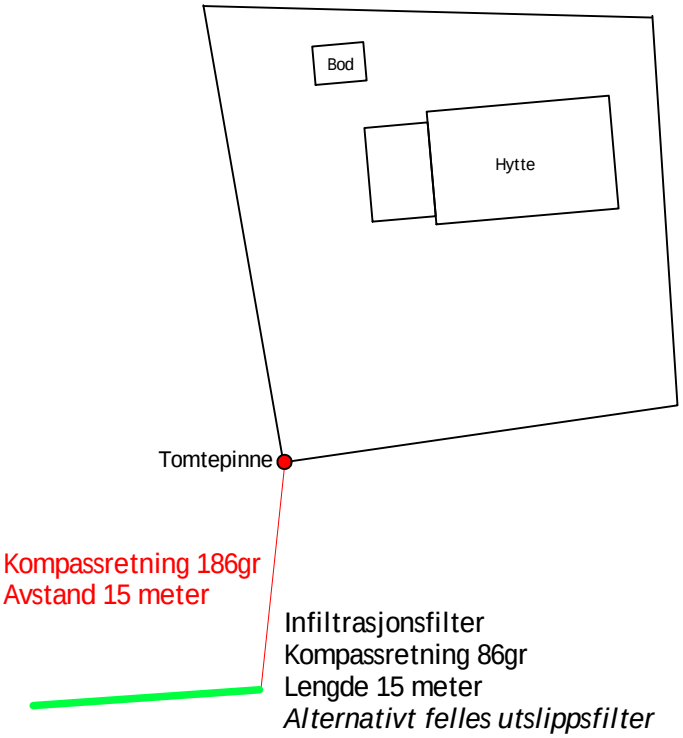
Infiltrasjonsfilter
Kompassretning 204 gr og 192 gr
Lengde 2 x 5 meter

Gnr/bnr: 33/121 (ubebygd tomt)



Infiltrasjonsfilter
Kompassretning 331 gr, lengde 10 meter
Legges parallelt med høydekotene
i nedre del av tomta.

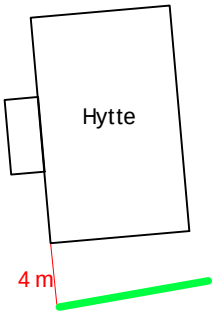
Gnr/bnr: 33/122



Kompassretning 186gr
Avstand 15 meter

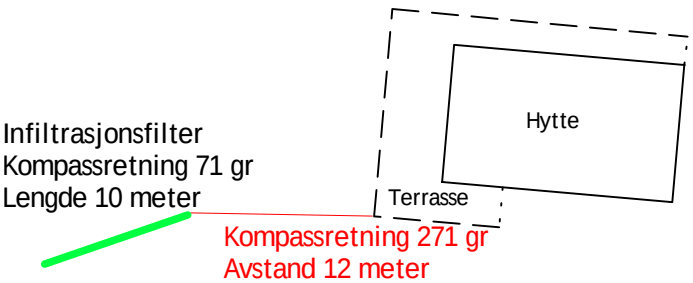
Infiltrasjonsfilter
Kompassretning 86gr
Lengde 15 meter
Alternativt felles utslippsfilter
med nabo i vest eller sydøst.

Gnr/bnr: 33/124



Infiltrasjonsfilter
Kompassretning 80 gr
Lengde 10 meter

Gnr/bnr: 33/131



Infiltrasjonsfilter
Kompassretning 71 gr
Lengde 10 meter

Kompassretning 271 gr
Avstand 12 meter

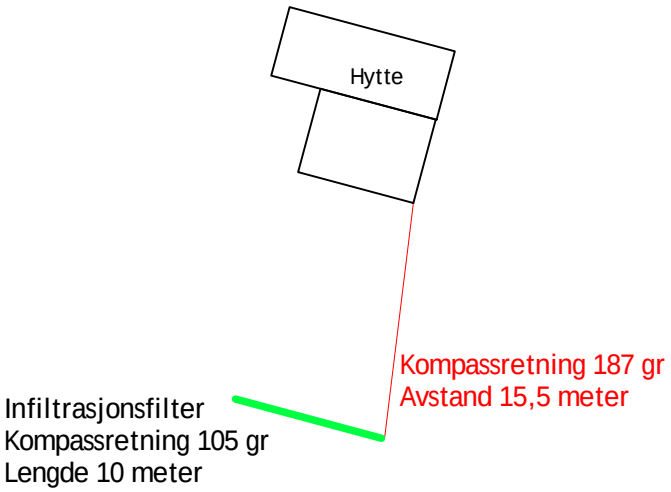
N
1:500

Detaljlokalisering av *infiltrasjonsfiltre* på hver enkelt tomt, med avstand til fastpunkt.
Kummer lokaliseres på best egnet lokalitet i samråd med ansvarlig utførende foretak.
Tomtenes plassering i hyttefeltet fremgår av reguleringskart (vedlegg 3, 4A og 4B).
Hytter og uthus/boder er kun en skissering, og størrelse på bygninger er ikke målestokkholdig.

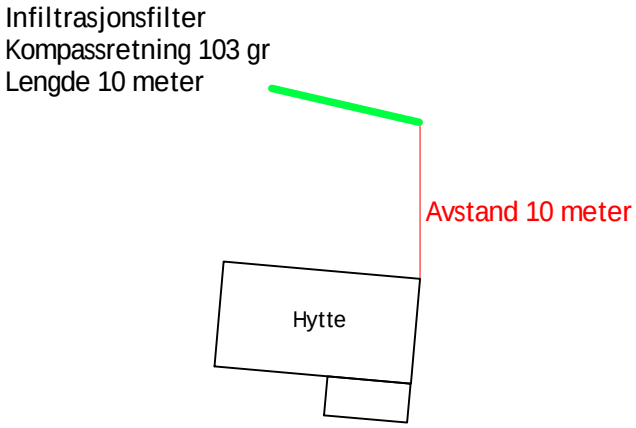
Hytter felt A

Vedlegg 5-2

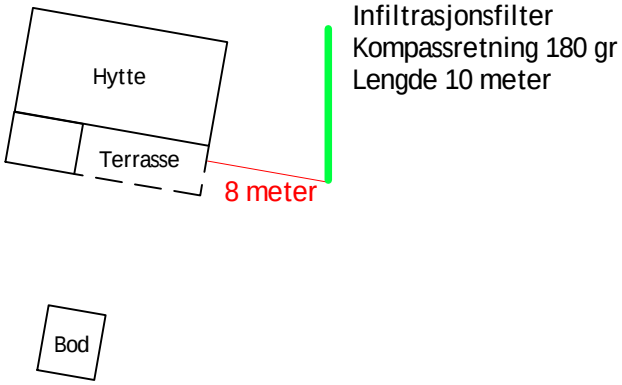
Gnr/bnr: 33/134



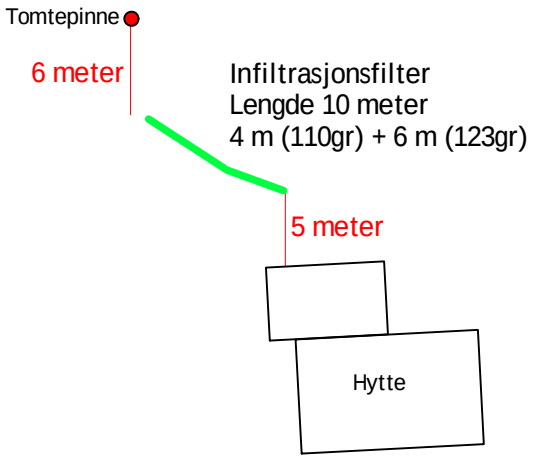
Gnr/bnr: 33/137



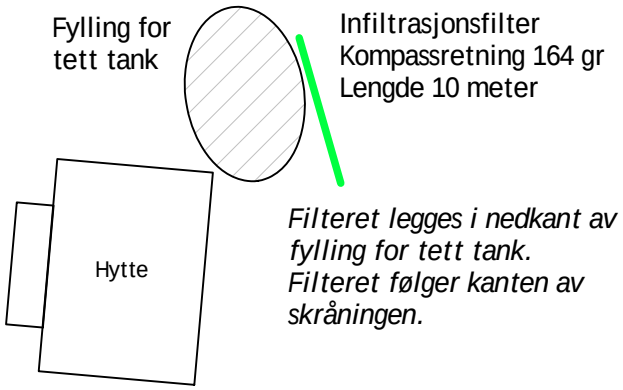
Gnr/bnr: 33/140



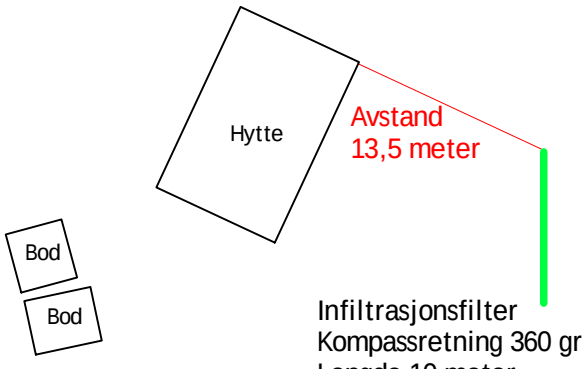
Gnr/bnr: 33/157



Gnr/bnr: 33/158



Gnr/bnr: 33/160



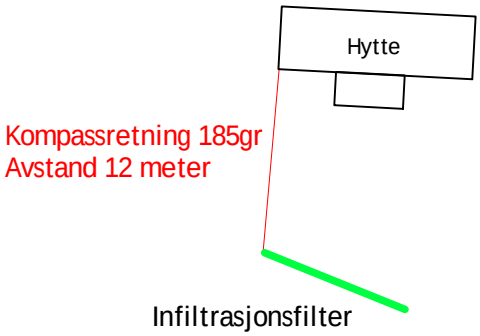
N↑
1:500

Detaljlokalisering av *infiltrasjonsfiltre* på hver enkelt tomt, med avstand til fastpunkt.
Kummer lokaliseres på best egnet lokalitet i samråd med ansvarlig utførende foretak.
Tomtenes plassering i hyttefeltet fremgår av reguleringskart (vedlegg 3, 4A og 4B).
Hytter og uthus/boder er kun en skissering, og størrelse på bygninger er ikke målestokkholdig.

Hytter felt B

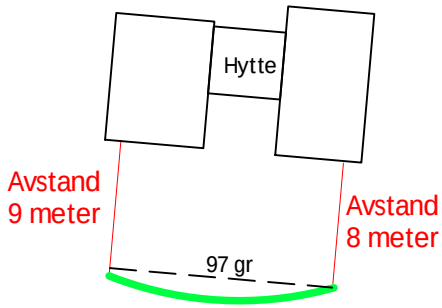
Vedlegg 5-3

Gnr/bnr: 33/111



Infiltrasjonsfilter
Kompassretning 292 gr
Lengde 10 meter

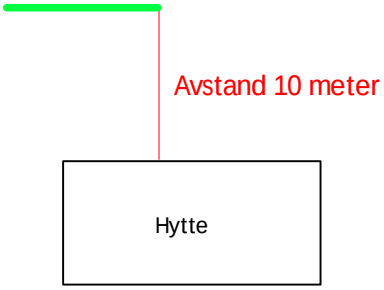
Gnr/bnr: 33/112



Infiltrasjonsfilter, 10 meter
Legges i nedkant av fylling/terrassekant, følge fyllingskant i svak bue.

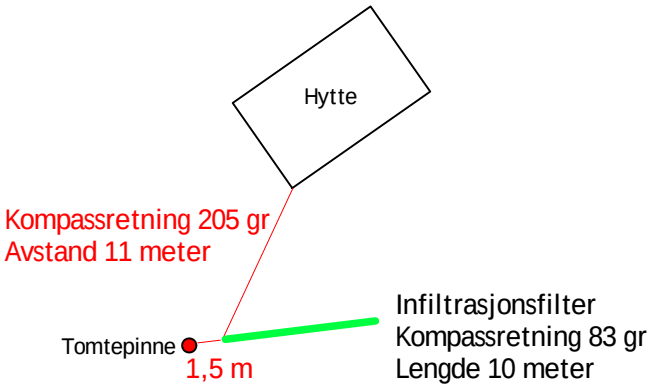
Gnr/bnr: 33/114

Infiltrasjonsfilter, 10 meter
Øst-vest, parallelt med hytte



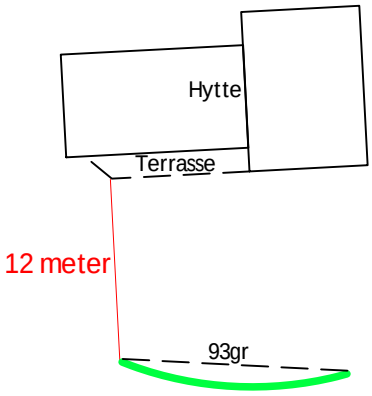
Grunnundersøkelser med gravemaskin for vurdering av løsmasser for rensing av totale mengder avløpsvann bør vurderes.

Gnr/bnr: 33/123



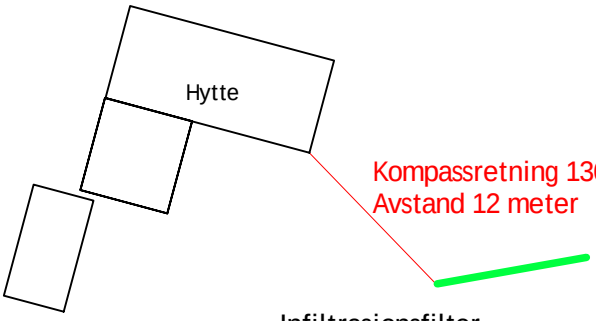
Infiltrasjonsfilter
Kompassretning 83 gr
Lengde 10 meter

Gnr/bnr: 33/126



Infiltrasjonsfilter, 10 meter
Legges i nedkant av fylling rundt tett tank, følge fyllingskant i svak bue.

Gnr/bnr: 33/127



Infiltrasjonsfilter
Kompassretning 260 gr
Lengde 10 meter

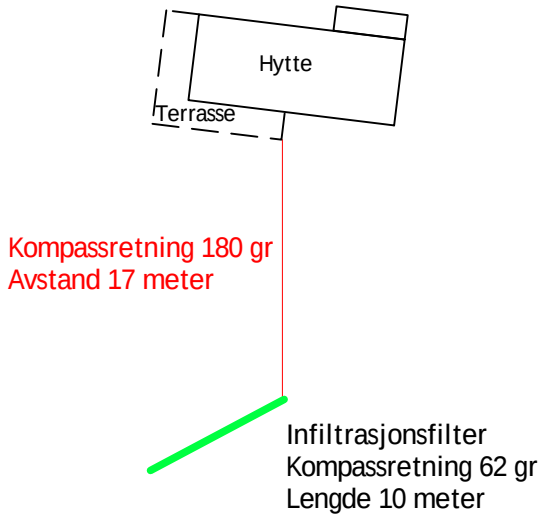
N↑
1:500

Detaljlokalisering av *infiltrasjonsfiltre* på hver enkelt tomt, med avstand til fastpunkt.
Kummer lokaliseres på best egnet lokalitet i samråd med ansvarlig utførende foretak.
Tomtenes plassering i hyttefeltet fremgår av reguleringskart (vedlegg 3, 4A og 4B).
Hytter og uthus/boder er kun en skissering, og størrelse på bygninger er ikke målestokkholdig.

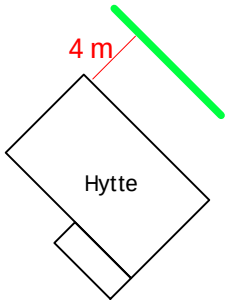
Hytter felt B

Vedlegg 5-4

Gnr/bnr: 33/130

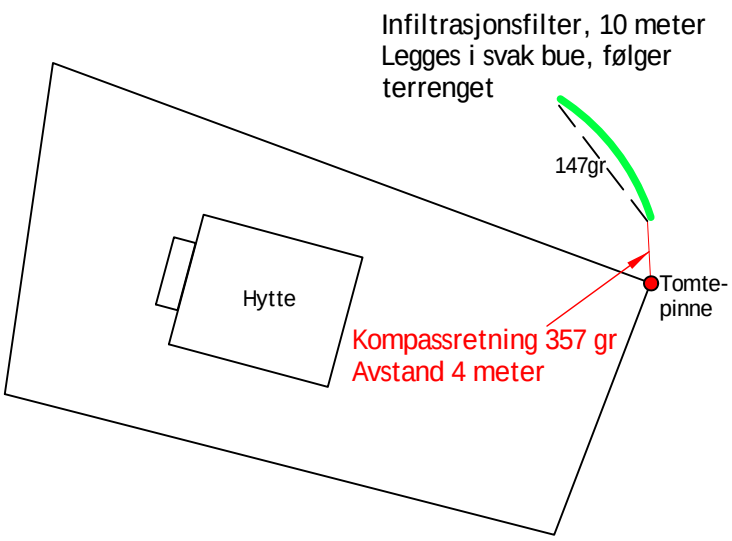


Gnr/bnr: 33/135



Infiltrasjonsfilter, 10 meter
Lokaliseres parrallelt med hytte, i øvre del av brattkant mot NØ. filteret lokaliseres så langt NV som praktisk mulig.

Gnr/bnr: 33/138



N
1:500

Detaljlokalisering av *infiltrasjonsfiltre* på hver enkelt tomt, med avstand til fastpunkt.
Kummer lokaliseres på best egnet lokalitet i samråd med ansvarlig utførende foretak.
Tomtenes plassering i hyttefeltet fremgår av reguleringskart (vedlegg 3, 4A og 4B).
Hytter og uthus/boder er kun en skissering, og størrelse på bygninger 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;	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*

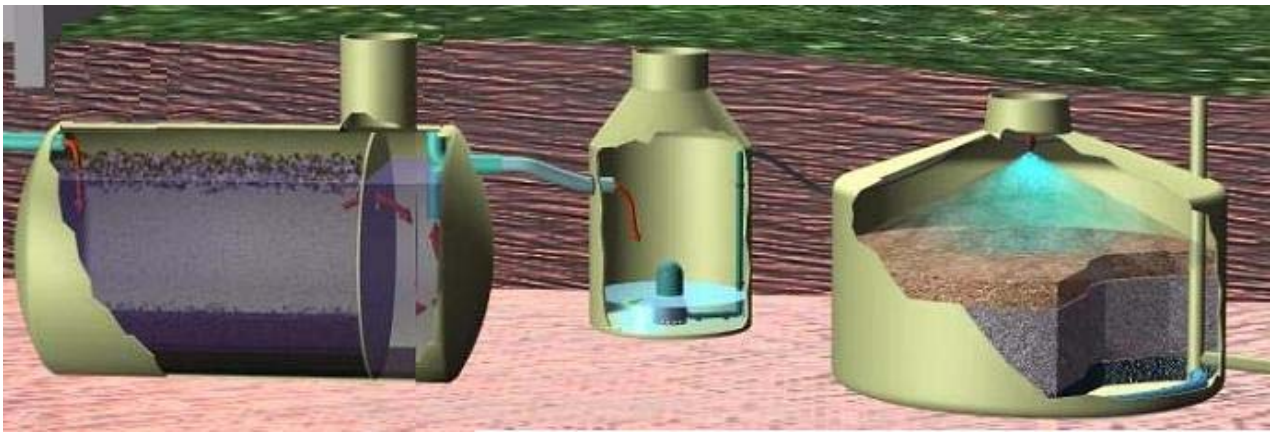
Beskrivelse av renseanlegget

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 jordhauginfiltrasjonfilter. I dette filteret blir vannet renset slik at det kan slippes diffust ut i myr eller marginale jordmasser.

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

Gråvannsrenseanlegget

Gråvannsrenseanlegg leveres normalt prefabrikkert. Anlegget består av slamavskiller, pumpekum eller 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 m^3 fordelt på to kamre á 1,5 m^3 og 0,5 m^3. 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. 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.

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 varselsignal. Varsellampe skal plasseres på yttervegg, lett synlig for anleggseier og servicepersonell.

Komplette biofilteranlegg leveres med tilpassede pumpekummer/-sumper. 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 m^2. 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 inspeksjons-kum/pumpekum for renset 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 jordhauginfiltrasjonsfilter. På denne måten fordeles det rensede vannet på hele filterflaten.

Inspeksjonskum/pumpekum

For å oppnå jevn fordeling av renset vann i hele infiltrasjonsfilteret, skal det settes ned en utløps-/ inspeksjonskum med pumpe etter biofilteret. Pumpekummen skal være tett og skal ikke ha sikkerhets-overløp. 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 varselsignal. 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 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 10 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 infiltra-sjonsfilteret 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.

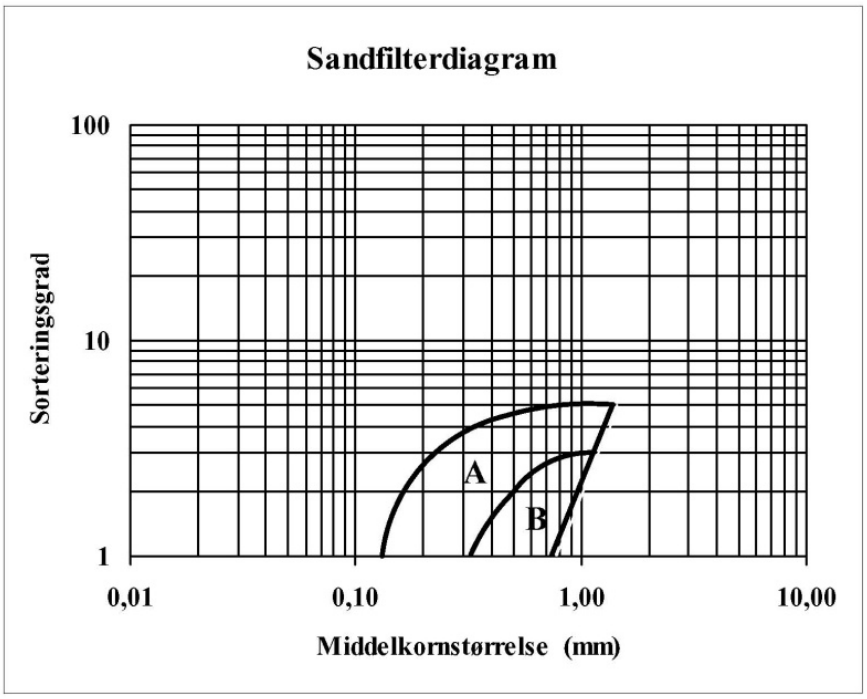
Sandlagets tykkelse

Sand og stedlige jordmasser skal sikre høy tilbakeholdelse av forurensningsstoffer også under ekstrem-belastninger. 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 0,6 mm, se figur 2. *Pussesand tilfredsstiller ofte dette kravet*.



Sandfilterdiagram for valg av filtersand.
Sortering er forholdet mellom d10 og d 60 i korngraderingsdiagrammet hvor:
d10 = Kornstørrelse for skjæringspunktet mellom 60 %-linjen og kornfordelingskurven og
d60 = 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 huller langs bunnen av røret. Avstanden mellom hullene skal være 0,5 meter og hulldiameteren 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.

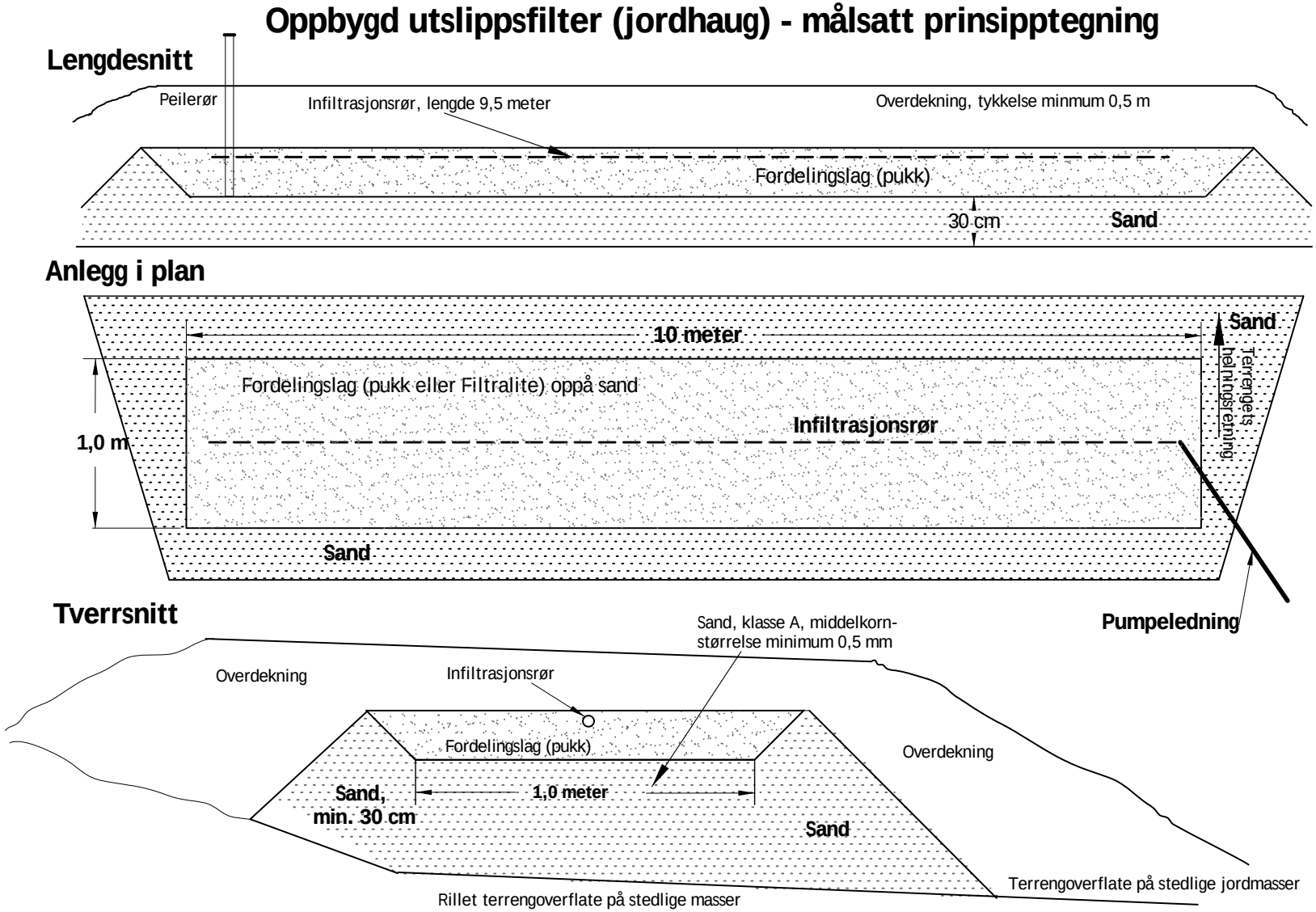
Frostisolering

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



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 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;	Slamavskiller:	2 m^3
	Pumpekum/-sump:	Ja
	Biofilter:	Filterflate på minimum 4 m^2
	Pumpekum:	Pumpekum for støtbelastning av infiltrasjonsfilter
	Etterpoleringsfilter:	*Jordhauginfiltrasjonsfilter med areal 15 m^2, 15 x 1,0 meter, og sandtykkelse minimum 30 cm Se vedlagt prinsippskisse i figur 3*

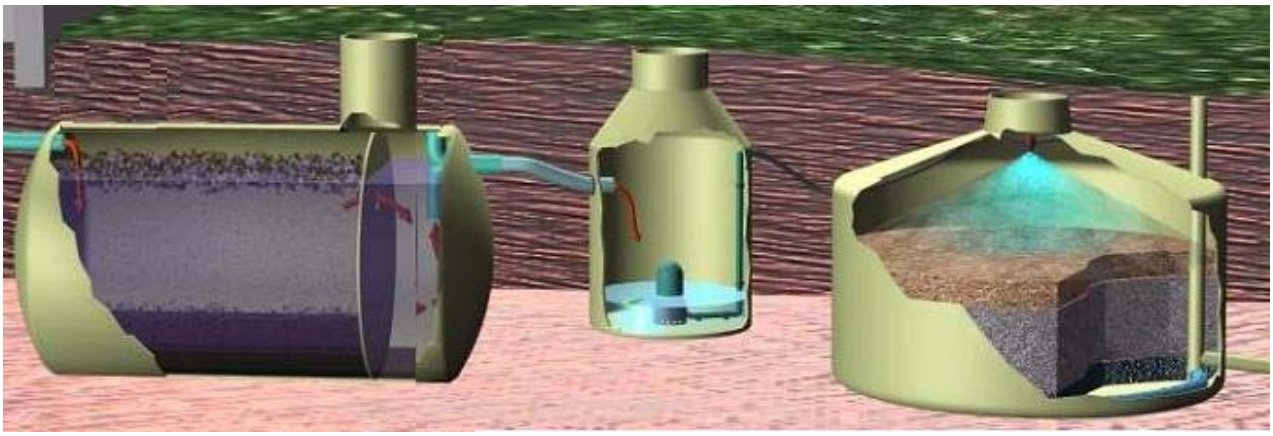
Beskrivelse av renseanlegget

Avløpsvannet fra fritidsboligen ledes med selvfall til slamavskiller der faste partikler holdes tilbake. Det slamavskilte vannet ledes med selvfall videre til pumpekum, eventuelt 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 jordhauginfiltrasjonfilter. I dette filteret blir vannet renset slik at det kan slippes diffust ut i myr eller marginale jordmasser.

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

Gråvannsrenseanlegget

Gråvannsrenseanlegg leveres normalt prefabrikkert. Anlegget består av slamavskiller, pumpekum eller 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 m^3 fordelt på to kamre á 1,5 m^3 og 0,5 m^3. 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. 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.

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 varselsignal. Varsellampe skal plasseres på yttervegg, lett synlig for anleggseier og servicepersonell.

Komplette biofilteranlegg leveres med tilpassede pumpekummer/-sumper. 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 m^2. 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 inspeksjons-kum/pumpekum for renset 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 jordhauginfiltrasjonsfilter. På denne måten fordeles det rensede vannet på hele filterflaten.

Inspeksjonskum/pumpekum

For å oppnå jevn fordeling av renset vann i hele infiltrasjonsfilteret, skal det settes ned en utløps-/ inspeksjonskum med pumpe etter biofilteret. Pumpekummen skal være tett og skal ikke ha sikkerhets-overløp. 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 varselsignal. 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 1,5 liter per sekund til utslippsfilteret. Det anbefales et pumpevolum på 70-100 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.

Jordhauginfiltrasjonsfilter

Infiltrasjonsfilteret skal bygges opp i terrenget og ha en samlet filterflate på 15 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 infiltra-sjonsfilteret 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 17 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.

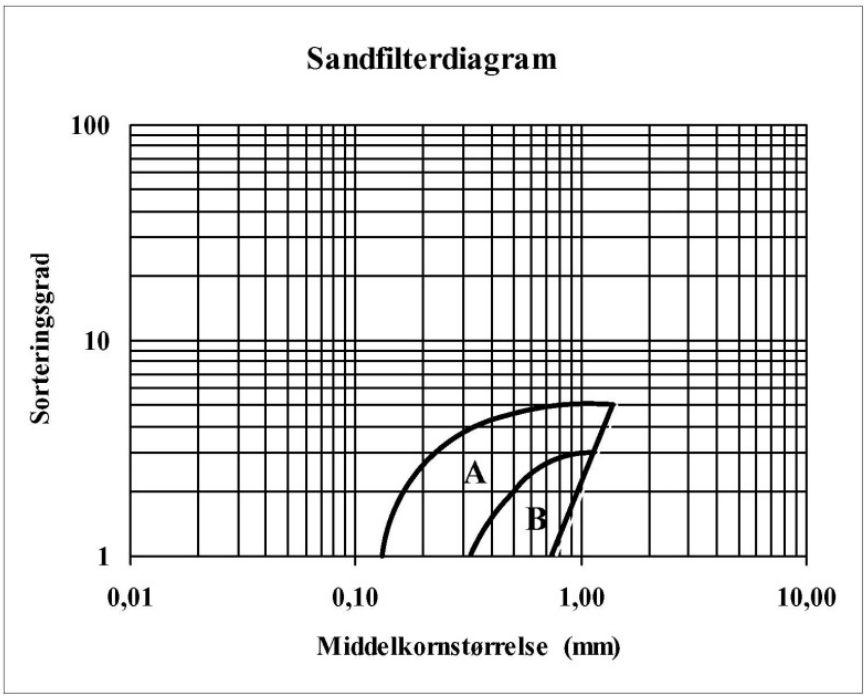
Sandlagets tykkelse

Sand og stedlige jordmasser skal sikre høy tilbakeholdelse av forurensningsstoffer også under ekstrem-belastninger. 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 15 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 0,6 mm, se figur 2. *Pussesand tilfredsstiller ofte dette kravet*.



Sandfilterdiagram for valg av filtersand.
Sortering er forholdet mellom d10 og d 60 i korngraderingsdiagrammet hvor:
d10 = Kornstørrelse for skjæringspunktet mellom 60 %-linjen og kornfordelingskurven og
d60 = 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 14 meter. Det skal være huller langs bunnen av røret. Avstanden mellom hullene skal være 0,5 meter og hulldiameteren 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.

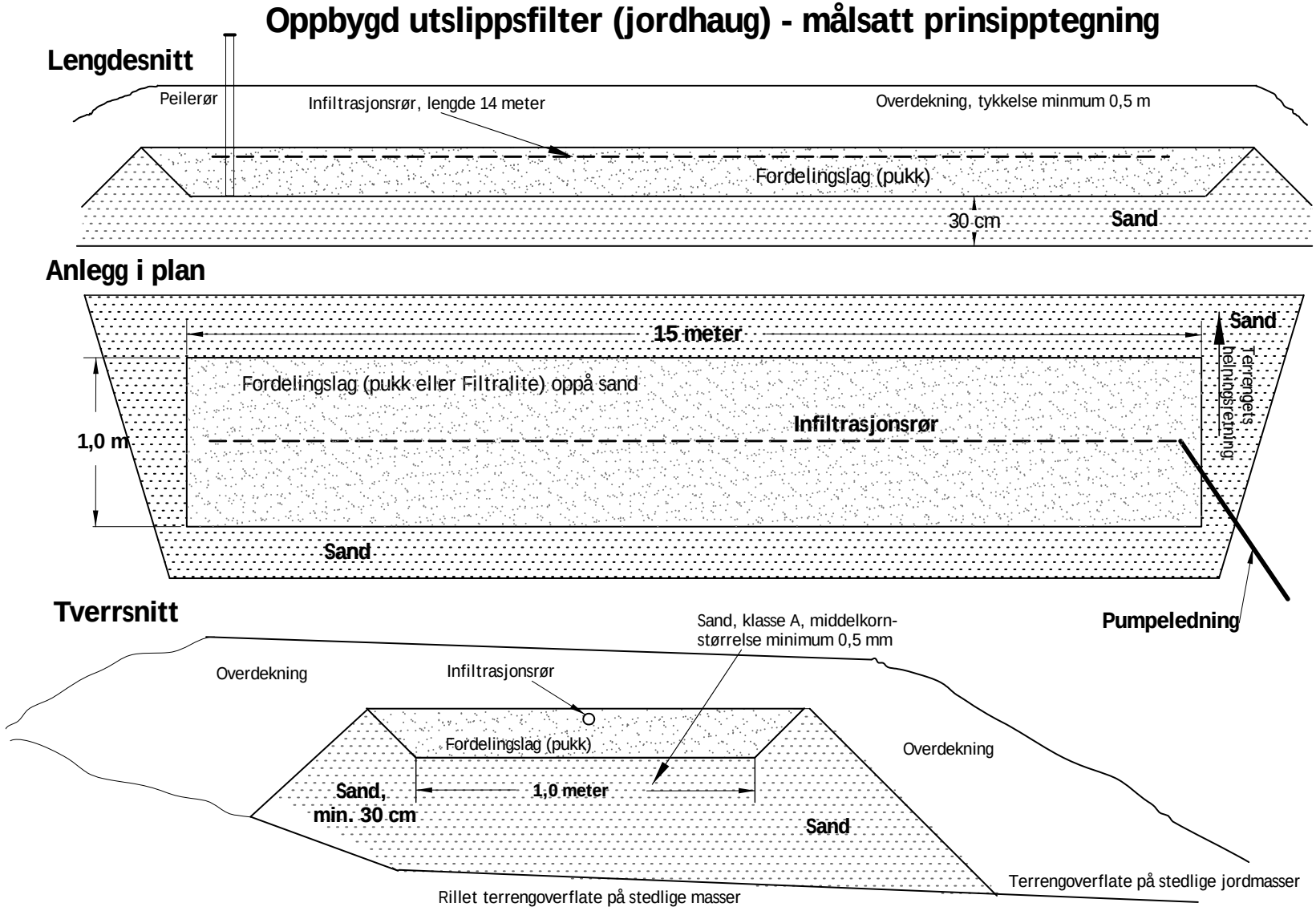
Frostisolering

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

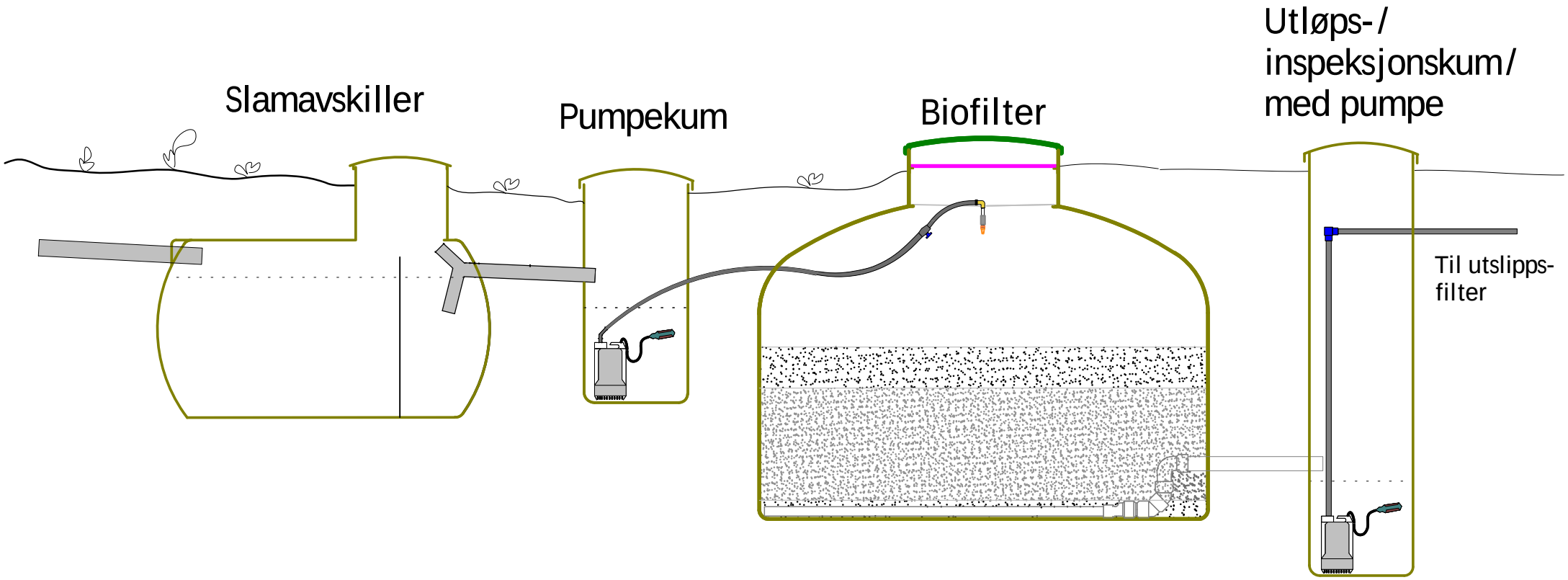
Drift og vedlikehold

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.



Figur 3: Prinsippskisse av jordhaugfilter



Prinsipptegning av gråvannsrenseanlegg med separat pumpekum

Vedlegg 8

Vedlegg 9

Gråvannsrenseanlegg

Dette vedlegget omhandler renseanlegg 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 lengre 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 prefabrikkerte 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 renseeffekt.

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

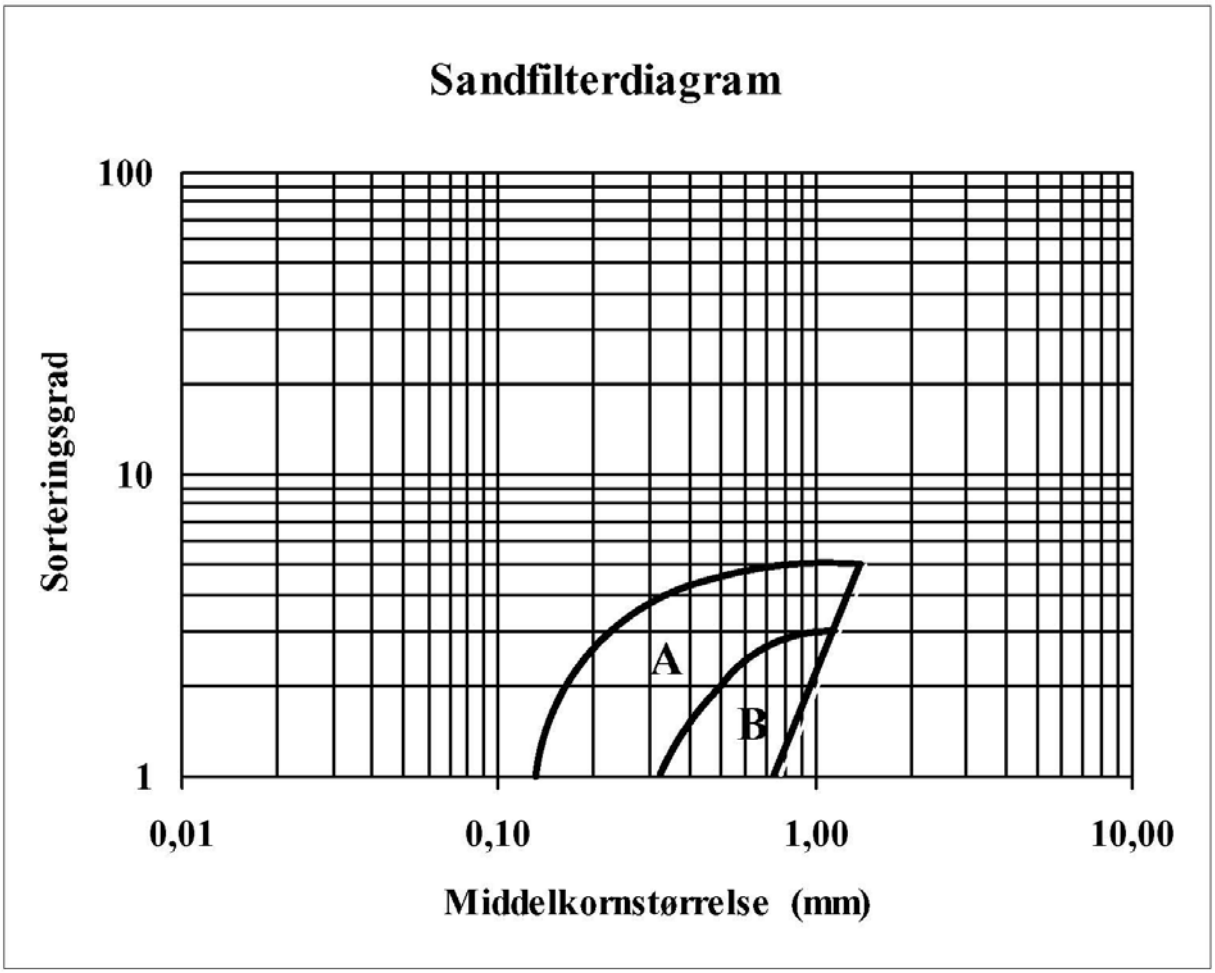
  www.klargester.no

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

Vedlegg 10



Sandfilterdiagram for valg av filtersand.

Sortering er forholdet mellom d10 og d 60 i korngraderingsdiagrammet hvor:
d10 = Kornstørrelse for skjæringspunktet mellom 60 %-linjen og kornfordelingskurven og
d60 = Kornstørrelse for skjæringspunktet mellom 60 %-linjen og kornfordelingskurven.