

Bioforsk Rapport

Vol. 10 Nr. 21 2015

Tøfstølhøvda og Agnbrokkvegen hyttefelt i Etnedal kommune. Plan for vann- og avløpsløsninger i hyttefeltene

Søknad om rammetillatelse til utslipp av avløpsvann

Guro Randem Hensel og Trond Mæhlum
Bioforsk Miljø

www.bioforsk.no



Tittel: Tøfstølhøvda og Agnbrokkvegen hyttefelt i Etnedal kommune. Plan for vann- og avløpsløsninger i hyttefeltene. Søknad om rammetillatelse til utslipp av avløpsvann.			
Forfatter: Guro Randem Hensel og Trond Mæhlum			
Dato: 25. mars 2015	Tilgjengelighet: Lukket	Prosjekt nr.: 8829	Arkiv nr.: 2014/1005
Rapport nr.: 137/2013	ISBN-nr.:	Antall sider: 27	Antall vedlegg: 8
Oppdragsgiver: Hytte- og tomteeiere Tøfstølhøvda og Agnbrokkvegen hyttefelt		Kontaktpersoner: Kjell Sletten, Steinsetbygdvegen 1473, 2890 Etnedal Etnedal kommune v/Kari-Elin Saglien	
Stikkord: Hytter, avløpsvann, små renseanlegg, resipient og vannforsyning		Fagområde: Rensing av avløpsvann	
Sammendrag: Bioforsk Miljø har utarbeidet en avløpsplan for hyttefeltene Tøfstølhøvda og Agnbrokkvegen i Etnedal kommune. Rapporten er todelt. <i>Del 1 er selve søknaden om rammetillatelse for utslipp.</i> Del 2 beskriver naturgrunnlaget spesielt med henblikk på uttak av grunnvann til drikkevann og utnyttelse av stedlige jordmasser som resipient og rensemedium for avløpsvann. I del 2 er det også gitt rammevilkår for vann- og avløpsløsninger i området (rammeplan). Anbefalt avløpsløsning på tomtene som inngår i planen er beskrevet i rapporten. Detaljert beskrivelse av de ulike avløpsløsningene er beskrevet i vedlegg. Tøfstølhøvda og Agnbrokkvegen hyttefelt omfatter totalt 34 + 13 hyttetomter, hvor Agnbrokkvegen er et eksisterende hyttefelt bestående av tomter med primært etablerte hytter, mens Tøfstølhøvda er en forlengelse/utvidelse av det eksisterende hyttefeltet og består hovedsakelig av ubebygde tomter. Denne rapporten omfatter 22 ubebygde tomter og 11 bebygde tomter i hyttefeltene, totalt 33 tomter. Jordmassene består primært av morene. Morenejorda har generelt noe begrensede egenskaper som rensemedium og resipient for avløpsvann. Jorda har ikke kapasitet til å ta imot avløpsvann i felles infiltrasjonsanlegg. Bioforsk Miljø vil heller ikke anbefale andre typer større fellesanlegg. Det er derfor utarbeidet en avløpsplan basert på separate avløpsrenseanlegg for enkelthytter, og enkelte fellesanlegg for noen få hytter. Det anbefales kildeseparerende løsninger for alle de aktuelle tomtene. Bioforsk anbefaler at vannforsyningen baseres på felles borebrønner i fjell. Med de foreslåtte renseløsningene, forventes det høy tilbakeholdelse av fosfor, organisk stoff og smittestoff, slik at lokale vannforekomster ikke får endret tilstand, og slik at en får god sikkerhet mot forurensning av drikkevannskilder.			
Land/fylke:	Oppland		
Kommune:	Etnedal		
Sted/Lokalitet:	Tøfstølhøvda - Agnbrokkvegen		

Godkjent



Trond Mæhlum

Prosjektleder



Guro Randem Hensel

Innhold

DEL 1 – Søknad om rammetillatelse for utslipp av avløpsvann

1. Innledning - bakgrunn	5
2. Søknad om rammetillatelse for utslipp av renset avløpsvann	5
3. Orientering	5
4. Søknadens omfang	6
5. Grunnlag for valg av renseløsninger	7

DEL 2 – Undersøkelser og valg av avløpsløsninger

6. Dimensjonerende vannmengde	9
7. Grunnforhold og massenes egenskaper som rensemedium	9
7.1 Beskrivelse av berggrunn og jordmasser	9
7.2 Jordmassenes vannledningsevne	12
7.3 Jordmassenes hydrauliske kapasitet	13
7.4 Avløpsvannets oppholdstid i jordmassene	13
7.5 Renseeffekt i stedlige jordmasser	13
8. Vannforsyning	14
9. Beskrivelse av avløpsløsning for gråvann	14
9.1 Biologiske filtre for gråvann	15
9.2 Jordhaugfiltre for gråvann	16
9.3 Viktige punkter i forbindelse med renselanleggene	16
10. Separate toaettløsninger	17
10.1 Kort beskrivelse av ulike toaettløsninger	18
11. Anbefaling av avløpsløsning	19
12. Drift og vedlikehold	27
13. Vedlegg	27

DEL 1
SØKNAD OM RAMMETILLATELSE FOR
UTSLIPP AV AVLØPSVANN

1. Innledning - bakgrunn

Denne rapporten omhandler vann- og avløpsløsninger for totalt 33 hyttetomter i hytteområdet Tøfstølhøvda og Agnbrokkvegen. Agnbrokkvegen er et eksisterende hyttefelt med etablerte hytter og noen få ubebygde tomter. Tøfstølhøvda ligger nord for Agnbrokkvegen, i forlengelsen av dette hyttefeltet, og er et nytt hyttefelt med stort sett ubebygde tomter. For lokalisering av hyttefeltene, se kart i vedlegg 1-2. For oversikt over tomter som er inkludert i avløpsplanen, se situasjonskart i vedlegg 3. For oversikt over hyttefeltene, se situasjonskart for Agnbrokkvegen i vedlegg 4 og for Tøfstølhøvda i vedlegg 5.

Etnedal kommune, ved Kari-Elin Saglien, og grunneier Kjell Sletten har vært kontaktpersoner i forbindelse med feltarbeid og utarbeidelse av avløpsplanen. I feltet med nye tomter i Tøfstølhøvda er Knut Bakkejordet og Anne-Berit Bakkejordet Gunderhuset, samt Lars Hagaseth grunneiere i tillegg til Sletten. I Agnbrokkveien, hvor det generelt er etablerte hytter, er det stort sett selveiertomter. For oversikt over de ulike tomteeiere, se vedlegg 6.

2. Søknad om rammetillatelse for utslipp av rensset avløpsvann

Det søkes om rammetillatelse for utslipp av rensset avløpsvann. I Agnbrokkvegen, hvor det stort sett er etablerte hytter, vil den enkelte hytteeier være kontaktperson da det, etter det Bioforsk forstår, ikke er etablert noen velforening i hyttefeltet. For oversikt over hytte- og tomteeiere, se oversikt i vedlegg 6.

Grunneiere i feltet Tøfstølhøvda er:

Kjell Sletten, Steinsetbygdvengen 1743, 2890 Etnedal

Knut Bakkejordet og Anne Berit Bakkejordet Gunderhuset, Moavegen 30, 2900 Fagernes

Lars Hagaseth, Hagaset 81, 2890 Etnedal

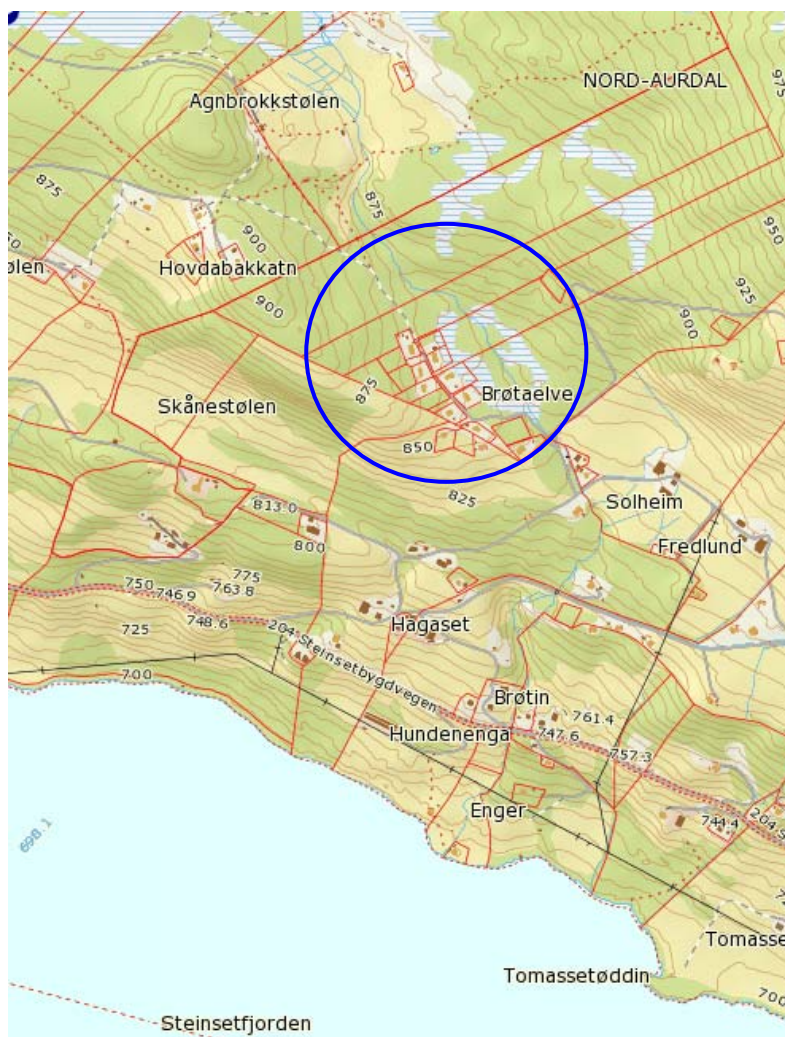
3. Orientering

Hytteområdet Tøfstølhøvda og Agnbrokkvegen ligger nordvest i Etnedal kommune, på grensen mot Nord-Aurdal. Hyttefeltene ligger 825-900 moh, nord for Steinsetfjorden (699 moh). Brøtaelva renner gjennom hytteområdet og sydover mot Steinsetfjorden. Agnbrokkvegen er et eksisterende hyttefelt, primært bestående av etablerte hytter, med noen få ubebygde hyttetomter. Tøfstølhøvda er et nytt hyttefelt med generelt ubebygde hyttetomter. Se kart i figur 1 på neste side for beliggenhet av hytteområdet, samt kart i vedlegg 1 og 2.

Hytteiere i Agnbrokkvegen ønsker innlagt vann og økt sanitærstandard i hyttene. Det er etablert noen få brønner i hyttefeltet, men ingen hytter har innlagt vann per i dag. Hyttene i feltet ligger langs Agnbrokkvegen, i skrånende terreng mot sydvest, ned mot Brøtaelva. Den nedre delen av hytteområdet, ned mot elva, er myrlendt. For oversikt over hyttefeltet, se situasjonskart i vedlegg 4.

Tøfstølhøvda er et nytt hyttefelt med ubebygde hyttetomter. Hyttefeltet ligger nord for Agnbrokkvegen, i forlengelsen av dette hyttefeltet. Som det fremkommer av reguleringskart i vedlegg 5, er det regulert tomter både på østsiden og vestsiden av Brøtaelva. Adkomstvei til hyttefeltet er planlagt langsmed vestsiden av Brøtaelva. Nye hytter i feltet er planlagt med innlagt vann.

Avløpsplanleggingen i området er basert på separate anlegg for enkelthytter og mulighet for fellesanlegg for noen hytter. Vannforsyning vil bli basert på borebrønner i fjell (se kapittel 8). Det anbefales etablering av felles brønner for flere hytter.



Figur 1:
Kartutsnitt som viser beliggenhet av hyttefeltene Agnbrokkvegen og Tøfstølhøvda, Etnedal kommune

4. Søknadens omfang

Det søkes om å etablere avløpsanlegg for mottak og rensing av avløpsvann fra 33 hytter med innlagt vann.

Avløpsmengder og -karakter

Eksisterende hytter i feltene har normal størrelse og standard. Også nye hytter planlegges med normal standard i fht. størrelse og utforming. Nyere hytter forventes å ha høy sanitærstandard, og det tas derfor utgangspunkt i utslippet av opp til 700 liter gråvann per døgn fra hver hytte. Gråvannet vil komme fra vasker, dusjer, kjøkkenavløp og vaskemaskiner. Toalettavløp skal behandles separat.

Renseanleggenes oppbygging

Det anbefales kildeseparering med toalettavløp til avløpsfri toalettløsning og lokal behandling av gråvannet. Det er generelt marginalt med løsmasser og begrenset areal tilgjengelig innenfor reguleringsområdet. For flertallet av tomtene anbefales det at gråvannet renses i biofilteranlegg før rensat vann etterpoleres i oppbygde utslipps-/etterpoleringsfiltre med stedlige og tilkjørte jordmasser. For enkelte av tomtene, der det ikke forekommer brukerinteresser eller potensielle forurensningskonflikter nedstrøms hyttetomta, er det foreslått rensing av gråvann i oppbygd infiltrasjonsfilter (jordhaug).

Biofilteranleggene vil bestå av slamavskiller, pumpeump/pumpekum, biofilter og utslipps-/etterpoleringsfilter i stedlige jordmasser, mens jordhauganleggene vil bestå av slamavskiller, pumpeump/pumpekum og oppbygd jordhaugfilter.

Toalettavløp fra hyttene skal behandles separat. Det søkes om å få benytte samletanker, biologiske toaletter eller forbrenningstoaletter, se kapittel 10.

Det søkes også om mulighet til å benytte andre typer avløpsrenseanlegg der det legges fram tilfredsstillende dokumentasjon på behandlingseffektivitet (renseeffekt og hydraulisk kapasitet).

Valg av renseløsning og renseanleggenes lokalisering

Valg av avløpsløsning og forslag til plassering er gjort på grunnlag av grunnundersøkelser utført av person med nødvendige jord- og avløpsfaglige kunnskaper. Slamavskillere og samletanker skal plasseres slik at de kan tømmes med slamsugebil. Anbefalt lokalisering av utslipps- og jordhaugfiltre fremgår av kart i vedlegg 4 og 5.

Resipient

Utslipp fra renseanleggene ledes rensset vann til grunnvann og sigevann i stedlige jordmasser. Jordmassene består av morene. Berggrunnen består av sand- og leirskifer. Hovedstrøketningen i området er nord-nordvest. Brøtaelva renner gjennom nedre del av hytteområdet, og videre sydover mot Steinsetfjorden.

Forventet renseseffekt

Det forventes høy renseseffekt med hensyn til forurensningsstoffer som fosfor, organisk stoff og smittestoff, samt tilfredsstillende renseseffekt slik at lokalt overflatevann ikke får endret tilstand som følge av utbyggingen. Det anbefales felles vannforsyningsbrønner for flere hytter, slik at antall brønner i hyttefeltene reduseres, og faren for forurensning av drikkevann minimaliseres.

Ansvarlig for bygging

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

Ansvarlig for drift

Eier av anleggene vil stå ansvarlig for driften.

5. Grunnlag for valg av renseløsninger

Bebyggelsen i de aktuelle hytteområdene 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 lokalt med tynt dekke over fjell. Mulighetene for rensing av totale mangder avløpsvann i stedlige jordmasser er derfor begrenset. I tillegg er det planlagt relativt tett hyttebebyggelse i store deler av området, noe som medfører at det er begrenset areal tilgjengelig for etablering av filterløsninger. Det anbefales at toalettavløp behandles separat i avløpsfrie toalettløsninger, og at gråvann renses i gråvannrensseanlegg med biofilter før utslipp til stedlige jordmasser. Anleggene dimensjoneres i henhold til kravene i VA/Miljø-Blad nr. 48, *Slamavskiller*, nr. 59, *Lukkede infiltrasjonsanlegg* og nr. 60, *Biologiske filtre for gråvann*.

Utforming av infiltrasjonsfiltre må tilpasses de stedlige forholdene slik at vannet blir tilfredsstillende rensset før det strømmer til grunnvann eller overflatevann. Jordmassene i området har begrenset vannledningsevne og begrenset hydraulisk kapasitet.

Vannforsyningsanlegg vil baseres på borebrønner i fjell. Det anbefales at det etableres fellesbrønner for flere hytter.

DEL 2

UNDERSØKELSER OG VALG AV AVLØPSLØSNINGER

6. Dimensjonerende vannmengde

I henhold til VA/Miljø-Blad nr. 100, *Avløp i spredt bebyggelse – valg av løsning*, settes dimensjonerende gråvannmengde for en helårsbolig til 700 liter per døgn. 1 brukerdøgn i hytte med innlagt vann, men uten vannklosett settes til 150 liter per døgn. For hytter/fritidsboliger med høy sanitærteknisk standard eller hyppig bruk, anbefales det å dimensjonere renseanlegget som for boliger, dvs. 700 liter gråvann per døgn.

Nye hytter har normalt høyere sanitærteknisk standard enn eldre hytter, og disse må dimensjoneres som for bolig, dvs. 700 liter gråvann og 1000 liter totalavløp per døgn per hytte.

I beskrivelse av de anbefalte avløpsløsningene, 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 skal bygges mange nye hytter i feltet med forventet høy sanitærteknisk standard.

Dersom noen av de eksisterende hyttene ønsker innlagt vann med enklere, sanitærteknisk standard, bør planlagte sanitærløsninger beskrives og kommunen som forurensningsmyndighet må vurdere om enklere gråvannsløsning enn normal løsning for 700 liter gråvann per døgn kan etableres. Utslipp av rensed vann skal etableres som beskrevet i denne rapporten.

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

For alle hytter anbefales det at toalettavløpet behandles separat. Det skal etableres avløpsfrie toalettløsninger som WC til tett tank, biologisk toalett eller forbrenningstoalett.

7. Grunnforhold og massenes egenskaper som rensedium

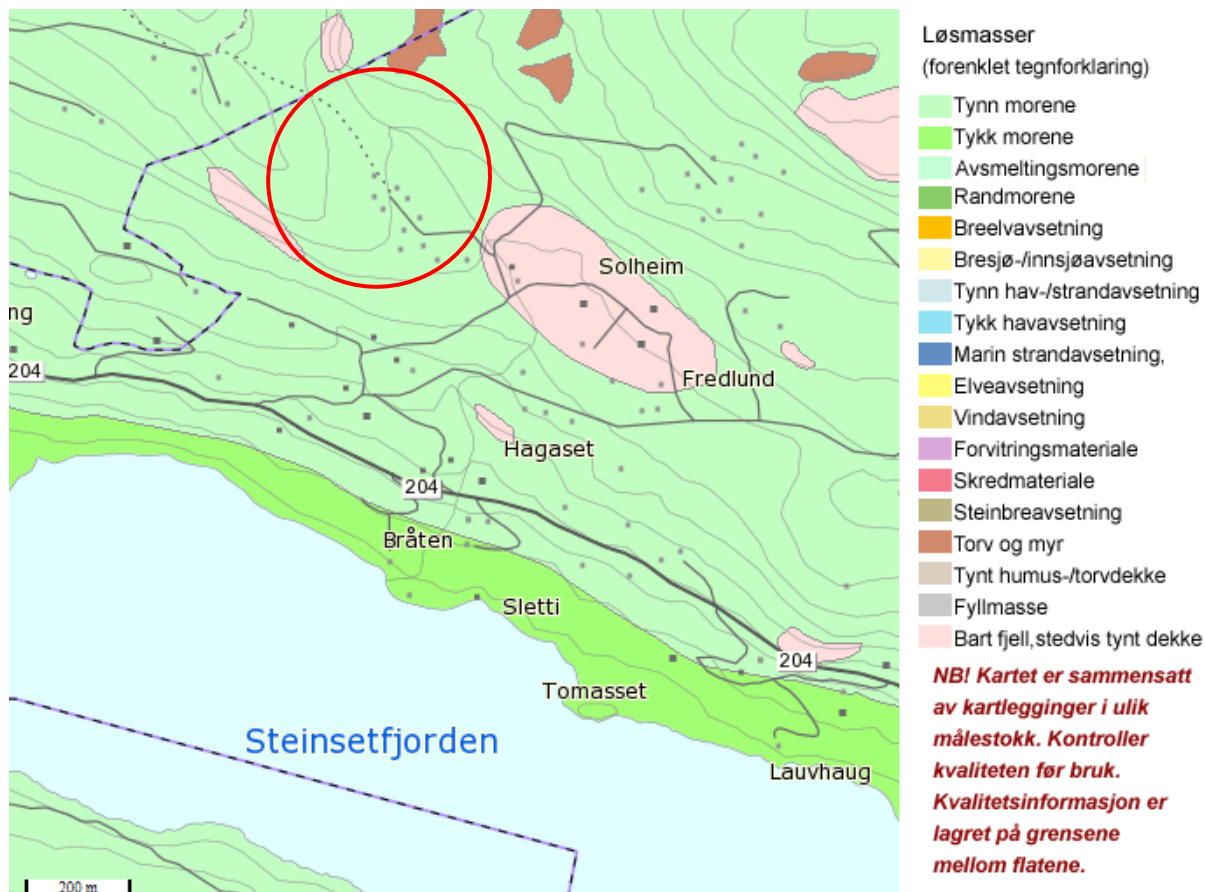
Grunnforholdene i området er av betydning både for valg og anbefaling av avløpsløsning, utforming av rensenanlegget og renseseffekten som oppnås. Grunnundersøkelser for klarlegging av mulighetene for infiltrasjon er gjennomført ved overflatekartlegging med inspeksjonsbor og graving i vegskråninger. Det er gjennomført befaring og undersøkelse på alle tomtene som inngår i denne planen. Nedenfor er det gitt en beskrivelse av grunnforhold og massenes egenskaper som rensedium.

7.1 Beskrivelse av berggrunn og jordmasser

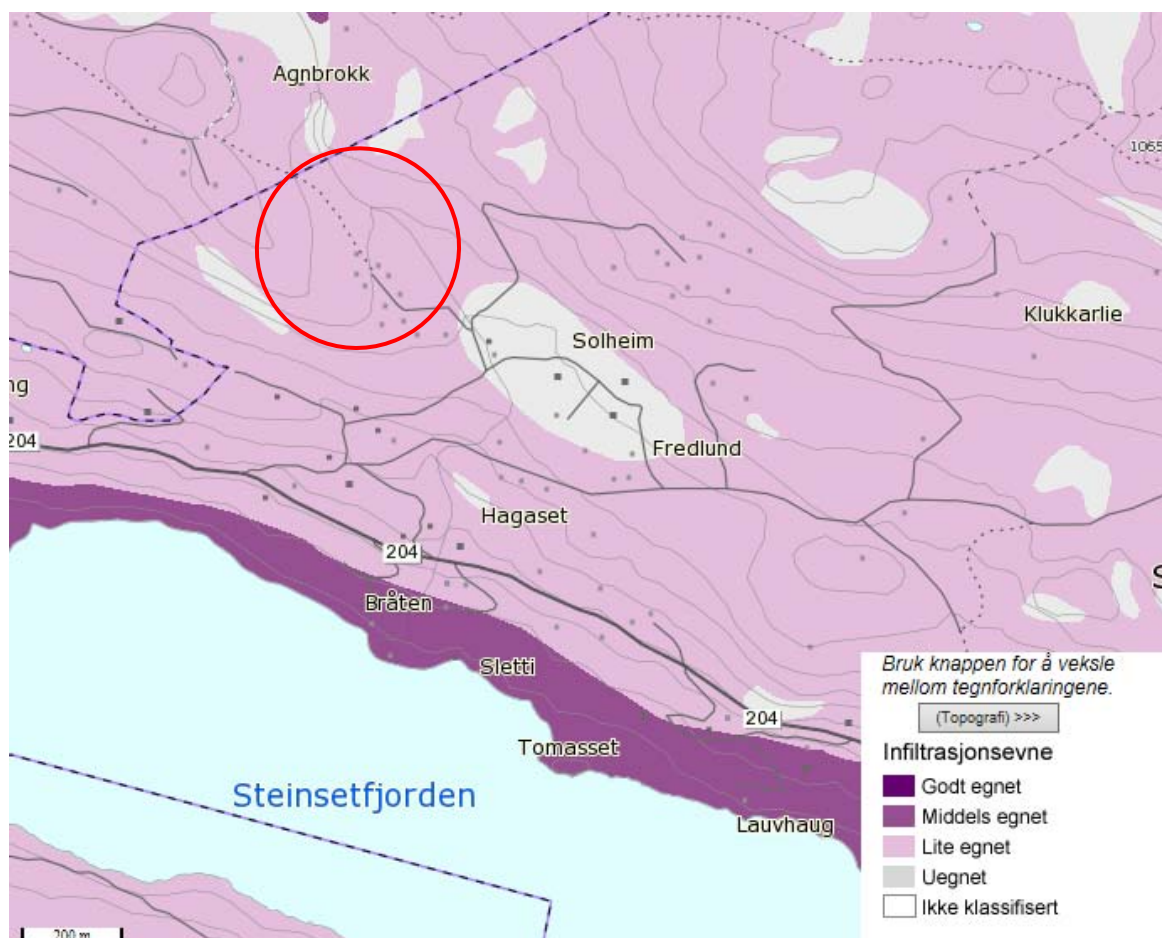
Hytteområdet ligger 825-900 moh og består av jorddekket mark i veksling med noe bart fjell. Jordmassene domineres av morene med begrenset mektighet. I den nedre del av hyttefeltet, langsmed Brøtaelva, er det myelendt både på østsiden og vestsiden av elva. Hyttefeltet langsmed Agnbrokkvegen og den vestlige delen av Tøfstølhøvda ligger i skrånende terreng mot sydøst, med tomtene lengst vest i Tøfstølhøvda skrånende mot sydvest. Den østre delen av Tøfstølhøvda, på østsiden av Brøtaelva skråner sydøst-over, ned mot elva. Det er myrlendt både ned mot elva, og i deler av denne delen av hyttefeltet.

Berggrunnen i området består av sand- og leirskifter, og strøkretningen er mot nord-nordøst. Jordsmonnet har generelt liten lagringsfasthet og en tykkelse på 30-50 cm. Under jordsmonnet er det fastere masser. I perioder med stor nedbør og snøsmelting, forventes det at det dannes et temporært og hengende grunnvann oppå den faste morenen.

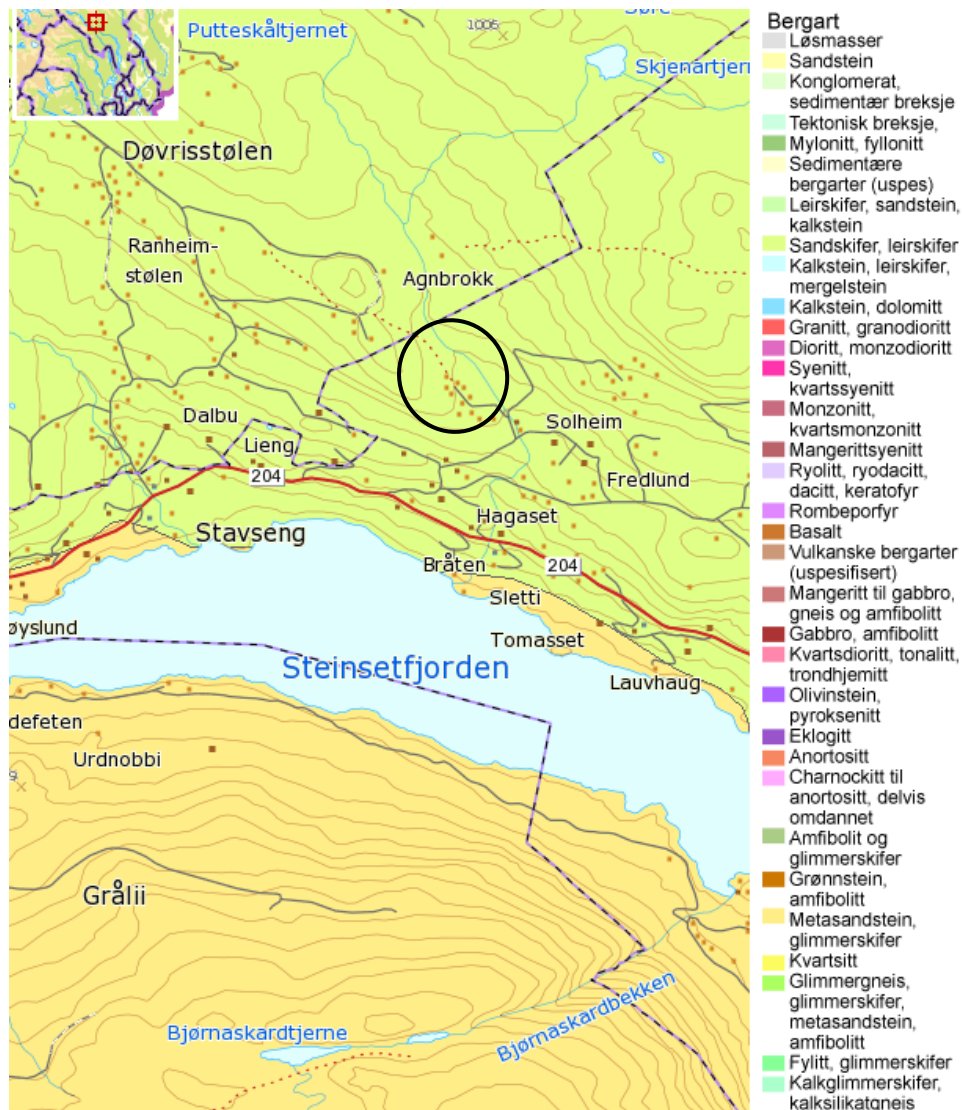
For kartutsnitt av kvartærgeologisk kart, kart som viser jordmassenes infiltrasjonsevne og berggrunnkart over området, se figur 2-4 nedenfor. Som det fremkommer av kvartærgeologisk kart og kart som viser løsmassenes infiltrasjonsevne, består området hovedsakelig av morene med begrenset mektighet, og løsmassene er ikke spesielt godt egnet for infiltrasjon av avløpsvann.



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

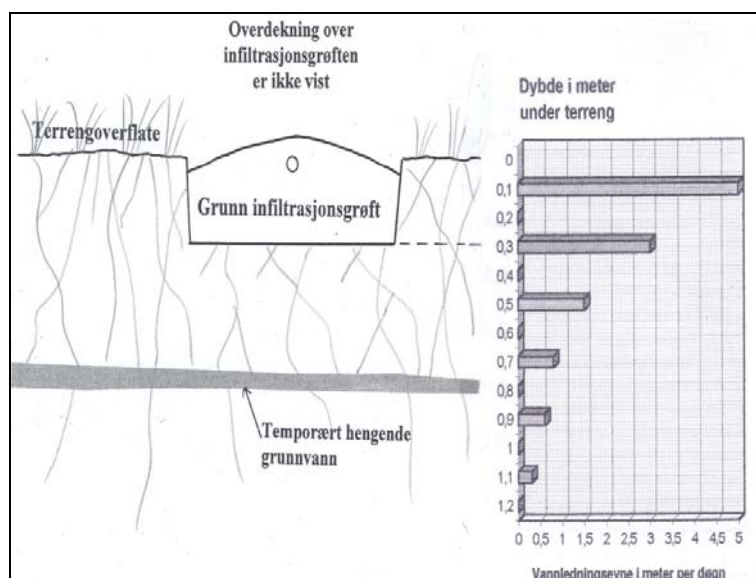


Figur 3: Kart som viser jordmassenes infiltrasjonsevne i det aktuelle hytteområdet. Kilde: NGU



Figur 4: Berggrunnkart over det aktuelle området. Kilde: NGU

Jordsmonnet (den øvre del av jordprofilen) har generelt liten lagringsfasthet og en tykkelse på 30-50 cm over fastere masser. Det er lokale variasjoner, og det finnes områder med noe større mektighet i enkelte deler av hyttefeltet. I perioder med stor nedbør og snøsmelting kan det dannes et temporært og hengende grunnvann oppå de fastere massene. Se figur 5 nedenfor.



Figur 5: Eksempel på sammenheng mellom vannledningsevne og dybde under terrengoverflaten



Figur 6: Bilde fra den vestlige delen av Tøfstølhøvda (tomt T9), Etnedal kommune



Figur 7: Bilde fra den østlige delen av Tøfstølhøvda (tomt T24), Etnedal kommune

7.2 Jordmassenes vannledningsevne

Jordmassenes vannledningsevne benyttes til bestemmelse av hydraulisk kapasitet og som grunnlag for anleggsutforming og belastning. Jordmassenes vannledningsevne er bestemt på grunnlag av feltobservasjoner og empirisk materiale fra sammenlignbare jordarter.

I den delen av morenen som har liten lagringsfasthet er vannledningsevnen stipulert til 2 – 5 meter per døgn. I underliggende morene med stor lagringsfasthet er vannledningsevnen lavere og stipulert til < 1 meter per døgn. Lokalt er det morene med høyere vannledningsevne.

7.3 Jordmassenes hydrauliske kapasitet

Der det kreves sikre tall for hydraulisk kapasitet må det gjennomføres prøveinfiltrasjon. Alternativet er beregninger basert på data innsamlet gjennom grunnundersøkelser.

For beregning av hydraulisk kapasitet kan følgende formel benyttes:

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

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

* Lengden på infiltrasjonsgrøft/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:

$$K = 2 \text{ m/døgn} \quad M = 0,30 \text{ m} \quad B = 12 \text{ m} \quad I = 8\% \quad Q = 0,6 \text{ m}^3 \text{ per døgn}$$

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

$$K = 0,5 \text{ m/døgn} \quad M = 0,2 \text{ m} \quad B = 12 \text{ m} \quad I = 8\% \quad Q = 0,1 \text{ m}^3 \text{ per døgn}$$

Den hydrauliske kapasiteten for eksemplet over er *beregnet til 0,7 m³ per døgn*, noe som tilsvarer dimensjonerende gråvannsmengde for én fritidsbolig med høy standard (700 liter per døgn).

7.4 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, vil gi vannet en oppholdstid i jordmassene som ikke medfører forurensningsproblemer i overflatevann eller grunnvann.

7.5 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. For de fleste tomtene anbefales det derfor at det benyttes biofilteranlegg for gråvann og etterpolering av rensset vann i stedlige jordmasser. For enkelte av tomtene, der det ikke forekommer brukerinteresser eller potensielle forurensningskonflikter nedstrøms hyttetomta, er det imidlertid foreslått rensing av gråvann i oppbygd infiltrasjonsfilter (jordhaug). For å sikre tilstrekkelig hydraulisk kapasitet, er det viktig at det øvre laget av jordprofilen (jordsmonnet) utnyttes for rensing og etterpolering av rensset vann. Det må derfor etableres grunne og oppbygde filtre.

Løsmassene i området har relativt høyt innhold av finstoff. Vannledningsevnen er derfor begrenset, men slike jordmasser er godt egnet som rensedium for avløpsvann. Det er grunn til å forvente høy tilbakeholdelse av fosfor og organisk stoff, og også effektiv tilbakeholdelse av sykdomsfremkallende organismer (parasitter, bakterier og virus).

Renseløsning med rensing av gråvann i biofilteranlegg og etterpolering av rensset gråvann i stedlige løsmasser, eller rensing av gråvann i oppbygd jordhaugfilter med tilkjørt sandlag, forventes å tilfredsstille forurensningsforskriftens krav til utslipp for fosfor (90%) og organisk materiale (90%). I tillegg forventes høy tilbakeholdelse av sykdomsfremkallende organismer.

8. Vannforsyning

I det eksisterende hyttefeltet i Agnbrokkvegen er det i dag registrert fire brønner; to borebrønner, en gravd brønn ned mot myra i øst og en brønn med håndpumpe. Se kart i vedlegg 4 for lokalisering av eksisterende brønner. I forbindelse med økning av sanitærstandard og innlegging av vann i hyttene, vil det etableres flere borebrønner i hytteområdet.

Planlagte avløpsløsninger i området er basert på at det etableres felles vannforsyning for flere hytter i hyttefeltet. Dersom det åpnes opp for etablering av separate borebrønner på den enkelte eiendom, i kombinasjon med separat avløpsanlegg og utslipp av rensset vann på egen eiendom, vil dette kunne føre til forurensningskonflikt mellom utslipp av avløpsvann og drikkevannsforsyning.

Se kart i vedlegg 4 og 5 for områder anbefalt for etablering av drikkevannsbrønner.

Det er viktig å sikre tilfredsstillende vannforsyning både med hensyn til mengde vann og kvaliteten på vannet. Ved etablering av felles brønner for vannforsyning, er det derfor viktig at brønnene sikres godt slik at tilfredsstillende vannkvalitet oppnås.

Drikkevannsforskriften har til formål å sikre forsyning av drikkevann i tilfredsstillende mengde og av tilfredsstillende kvalitet, herunder å sikre at drikkevannet ikke inneholder helseskadelig forurensning av noe slag og for øvrig er helsemessig betryggende. Forskriften omfatter alt drikkevann uavhengig av dets opprinnelse, og omfatter videre ethvert vannforsyningssystem og internt fordelingsnett som skal levere drikkevann. Et vannforsyningssystem skal være godkjent av myndighet (Mattilsynet) når det forsyner minst 20 husstander, herunder hytter, eller minst 50 personer.

Drikkevann skal, når det leveres til mottakeren, være hygienisk betryggende, klart og uten framtreddende lukt, smak eller farge. Det skal ikke inneholde fysiske, kjemiske eller biologiske komponenter som kan medføre fare for helseskade i vanlig bruk. Drikkevann skal oppfylle kvalitetskravene i vedlegget i drikkevannsforskriften. *Egen vannforsyning til en enkelt husholdning eller hytte (for eksempel vann fra privat brønn, eller mindre fellesanlegg) skal være hygienisk betryggende. For denne type vannforsyning gjelder vedlegget til drikkevannsforskriften som veiledende norm.*

9. Beskrivelse av avløpsløsning for gråvann

Hytteområdet Tøfastølhøvda og Agnbrokkvegen i Etnedal kommune 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 lokalt med tynt dekke over fjell. Mulighetene for rensing av totale mengder avløpsvann i stedlige jordmasser er derfor begrenset. I tillegg er det planlagt relativt tett hyttebebyggelse i deler av området, noe som medfører at det er begrenset areal tilgjengelig for etablering av filterløsninger. Toalettavløp må behandles separat i avløpsfrie toalettløsninger, mens gråvannet kan renses lokalt og infiltreres i stedlige og tilkjørte jordmasser. For de fleste tomtene i hytteområdet anbefales det at gråvannet renses i biologiske filtre før etterpolering i oppbygd utslippsfilter i stedlige og tilkjørte jordmasser. For enkelte tomter, der grunnforholdene tilsier det og det ikke antas forurensningskonflikter, er det skissert løsninger der gråvann renses i oppbygd jordhaugfilter med tilkjørt sandlag.

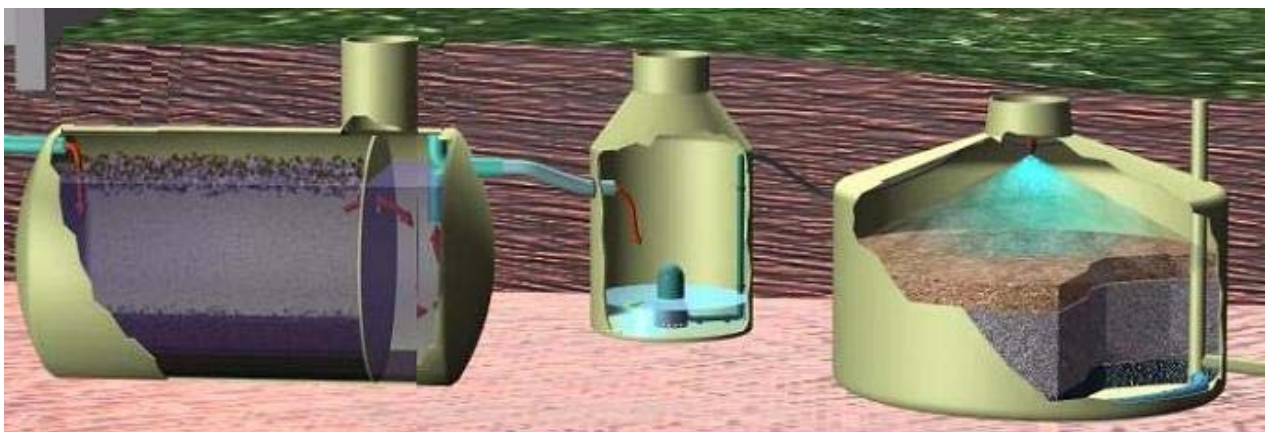
Kort beskrivelse av de ulike anleggskomponentene i et gråvannsrenseanlegg med biologisk filter og et jordhauganlegg for gråvann er gitt nedenfor.

9.1 Biologiske filtre for gråvann

Kompakte filtre for gråvann benyttes mye i hyttefelt i kombinasjon med WC til tett tank, biologiske toaletter, eller forbrenningstoaletter. VA/Miljø-Blad 60, *Biologiske filtre for gråvann*, gir en beskrivelse av utforming og dimensjonering av biologiske gråvannsfiltre.

Et biofilteranlegg for rensing av gråvann fra hytte med høy sanitærstandard vil bestå av følgende komponenter:

- Slamavskiller for gråvann på minimum 1,8 m³
- Pumpekum eller integrert pumpeump med pumpe og alarm for høyt vannivå
- Biofilter med filterflate på minimum 4 m²
- Utløps-/inspeksjonskum med pumpe og alarm for høyt vannivå
- Oppbygd utslippsfilter i stedlige og/eller tilkjørte jordmasser



Figur 8: Prinsippskisse av gråvannsrenseanlegg med kompakt gråvannsfilter. Utløps-/inspeksjonskum og etterpoleringsfilter er ikke med på prinsippskissen.

Fra hytta renner avløpsvannet med selvføll til slamavskiller, og videre med selvføll til separat pumpekum lokalisert i nærheten av slamavskilleren. Alternativet til separat pumpekum er integrert pumpeump i slamavskilleren. Det skal monteres alarm for høyt vannivå i pumpekummen/-sumpen. Det anbefales å benytte lys og eventuelt lyd som varselssignal. Fra pumpekum pumpes det slamavskilte avløpsvannet til sentralt plassert dyse i biofilterkummen. Dyse sørger for jevn fordeling over hele filterflaten i biofilterkummen. Fra utløps-/opsamlingsrøret i bunnen av biofilterkummen, ledes rensset vann med selvføll til utløps-/inspeksjonskum. Herfra pumpes rensset vann til etterpoleringsfilter etablert i stedlige jordmasser.

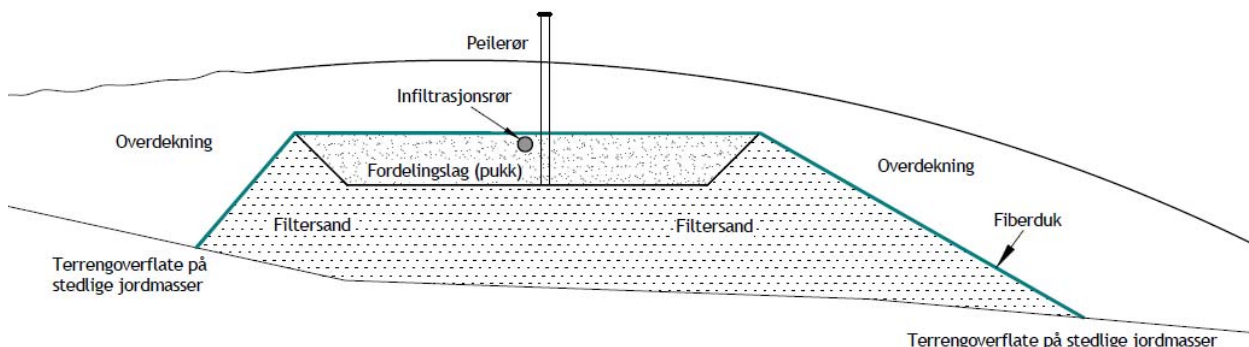
For ytterligere beskrivelse av de ulike komponentene i et gråvannsrenseanlegg med biologisk filter, henvises til beskrivelse gitt i vedlegg 7 og 9, *Beskrivelse av biofilteranlegg for rensing av gråvann*.

9.2 Jordhaugfiltre for gråvann

Oppbygd infiltrasjonsfilter, *jordhaug*, i kombinasjon med WC til tett tank, biologiske toaletter, eller forbrenningstoiletter, anbefales for enkelte av hyttetomtene. VA/Miljø-Blad 59, *Lukkede infiltrasjonsanlegg*, gir en beskrivelse av dimensjonering og prinsipper for infiltrasjonsanlegg av ulike typer.

Et jordhauganlegg for rensing av gråvann fra hytte med høy sanitærstandard vil bestå av følgende komponenter:

- Slamavskiller for gråvann på minimum 1,8 m³
- Pumpekum eller integrert pumpeump med pumpe og alarm for høyt vannivå
- Oppbygd jordhaugfilter med tilkjørt sandlag (filtersand)



Figur 9: Prinsippskisse (tverrsnitt) av jordhaugfilter for rensing av gråvann.

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 pumpeump i slamavskilleren. Det skal monteres alarm for høyt vannivå i pumpekummen/-sumpen. Det anbefales å benytte lys og eventuelt lyd som varselssignal. Fra pumpekum pumpes det slamavskilte avløpsvannet til fordelingsrør i det oppbygde infiltrasjonsfilteret. Infiltrert avløpsvann fordeles ut i fordelingslaget (pukk) og strømmer ned i tilkjørt filtersand og videre ut i stedlige jordmasser.

For ytterligere beskrivelse av de ulike komponentene i et jordhauganlegg for rensing av gråvann, henvises til beskrivelse gitt i vedlegg 8, *Beskrivelse av jordhauganlegg for rensing av gråvann*.

9.3 Viktige punkter i forbindelse med renseanleggene

Det bemerkes følgende i forbindelse med renseanleggene:

- Anbefalte renseløsninger

Reguleringsplanen for Tøfstølhøvda viser relativt tett hyttebebyggelse, og begrensende avstander mellom tomtene. Tomtene ligger i skrånende terreng, og de fleste av tomtene har andre tomtene nedenfor seg. Ved anbefaling av avløpsløsninger, må det derfor tas hensyn til potensielle brønner nedstrøms utslippsområdene for avløpsvann, slik at ikke drikkevann forurenses. Kildeseparerende løsninger er derfor anbefalt for hele hytteområdet.

- Lokalisering av slamavskillere

Slamavskillere må etableres med selvfall fra hytta og lokaliseres slik at tømning er praktisk mulig. Slamavskiller må derfor ikke etableres i for lang avstand fra kjørevei eller biloppstillingsplass for slamsugebil.

- Lokalisering av etterpolerings- og jordhaugfiltre

Område for etterpoleringsfiltre for infiltrasjon av rensset gråvann og jordhaugfiltre for rensing av gråvann er anvist på den enkelte hyttetomt på grunnlag av områdebefaring og lokale grunnforhold. For de ubebygde tomtene i Tøfstølhøvda, var det satt ut midtpinner for lokalisering av tomtene. Anbefalt område for lokalisering av filter på den enkelte tomt er anvist på situasjonskart i vedlegg 4 og 5. *Denne lokaliseringen skal følges*, men plassering av filtrene må tilpasses praktiske forhold innenfor dette området når avløpsanleggene skal etableres, eksempel i forhold til beliggenhet av hytte og adkomstvei på de ubebygde tomtene i hytteområdet.

Utslipps- og jordhaugfiltre skal etableres på tvers av terrenghelningen. Generelt anbefales at infiltrasjonsfiltre lokaliseres så høyt opp i jordprofilet og så langt opp i terrenget som praktisk mulig. Dette for at infiltrert vann skal oppnå lengst mulig oppholdstid og lengst mulig transporvei i jordmassene.

Adkomstveier til de enkelte hyttene er ikke merket av på reguleringskartet. Adkomstveier må ikke etableres rett nedstrøms anbefalte områder for etterpolerings-/jordhaugfilter.

- 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 i de områder som er anvist i denne rapporten. 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, må det dreneres ovenfor etterpolerings-/jordhaugfiltrene. Slike dreneringer er ikke avmerket i kartvedlegg. Mye vann i bakken kjennetegnes spesielt ved innslag av fuktighetselskende vegetasjon (myrvegetasjon). Der filtrene etableres nedenfor hytter, vil disse normalt avskjære sigevann. Taknedløp og grunnmursdreneringer må ledes utenom etterpolerings-/jordhaugfiltrene. Ansvarlig utførende må i det enkelte tilfellet vurdere om det er behov for drenering ovenfor filteret.

- Tette tanker for toalettavløp

Dersom tett oppsamlingstank for toalettavløp skal benyttes, må separat avløpsrør fra WC til tett tank etableres. Tanken må etableres med selvfall fra hytta. Den tette tanken må lokaliseres slik at tømning er praktisk mulig. Dvs at tett tank for toalettavløp ikke må etableres i for lang avstand fra kjørevei eller biloppstillingsplass for slamsugebil. Det anbefales at det benyttes alarm for høyt vannivå i oppsamlingstanken.

10. Separate toaetttløsninger

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

Valg av toaetttløsning gjøres ut fra følgende kriterier:

- Grunnforhold
- Økonomi
- Brukers ønsker om sanitær standard
- Brukervennlighet

Grunnforhold

Grunnforholdene i hytteområdet er generelt marginale. Toalettavløp må derfor behandles separat, da en slik håndtering gir mindre risiko for forurensning av grunnvann, overflatevann og drikkevann 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 tømning). For hytter der det i perioder oppholder seg mange personer anbefaler Bioforsk at det benyttes samletank i kombinasjon med vakuumtoalett eller tradisjonelt toalett med lavt spylevolum. 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 gråvannsrenseanleggene.* 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 er biologiske toaletter ikke en tilfredsstillende toalettløsning på grunn av lukt, væskeopsamling og håndtering av kompost.

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 avlastnings-toalett, for eksempel et urintoalett.

Brukers ønsker om sanitær standard og brukervennlighet

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 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 ønsker være avgjørende for valg av toalettløsning.

10.1 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 10: Prinsippskisser av samletanker for toalettavløp

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

Vakuumpu toilettsystem består av toalettstol, vacuumator og en samletank. Vannforbruket i et vakuumpu toalett er lavt. Vacuumatoren suger avfallet ut av toalettet, kverner det og trykker det videre til samletanken. Volum per spyling er 0,5-1,0 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 og papir. Asken samles i en beholder nederst i toalettet, og askebeholderen må normalt tømmes en gang i uken ved jevnlig bruk. Forbrenningstoiletet kan betjene 4 – 6 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. Eventuell overskuddsvæske skal ikke tømmes i gråvannrensseanlegget.

11. Anbefaling av avløpsløsning

På bakgrunn av gjennomført befaring og grunnundersøkelse i området, anbefales det kilde-separerende avløpsløsning med avløpsfri toalettløsning og lokal behandling av gråvann for alle de 33 hyttetomtene som er vurdert i det aktuelle hytteområdet. Det anbefales primært at gråvann fra hyttene renses i gråvannrensseanlegg med biofilter før etterpolering av rensset vann i oppbygde etterpolerings-/utslippsfiltre. For enkelte av tomtene, der det ikke forekommer brukerinteresser eller potensielle forurensningskonflikter nedstrøms hyttetomta, er det foreslått rensing av gråvann i oppbygd infiltrasjonsfilter (jordhaug).

For noen tomter bør fellesanlegg vurderes, og dette er anbefalt som et alternativ til løsning for den enkelte hyttetomt. Dette fremkommer av tabell 1 nedenfor. Anbefalt renseløsning på de befarte eiendommene er vist i tabell 1 nedenfor. For beskrivelse av gråvannrensseanlegg med biofilter og jordhauganlegg for gråvann, se vedlegg 7, 8 og 9.

Tabellen nedenfor gir oversikt over anbefalt renseløsning for de 33 aktuelle tomter i hyttefeltene Tøfstølhøvda og Agnbrokkvegen i Etnedal kommune. For alle tomtene anbefales det separat toalettløsning med avløpsfritt toalett. Tabellen gir også en anbefaling i forhold til vannforsyning.

Avløpsløsning for de 33 tomtene er beskrevet i denne rapporten. Kart i vedlegg 3 viser de ulike tomtene og situasjonskart i vedlegg 4 og 5 viser anbefalt område for lokalisering av etterpoleringsfiltre for rensset gråvann og jordhaugfiltre for gråvann, samt anbefalte områder for lokalisering av brønner. Vedlegg 7, 8 og 9 gir beskrivelse av de ulike renseløsningene; biofilteranlegg og jordhaug for gråvann.

Tabell 1: Oversikt over anbefalt vann- og avløpsløsning på de 33 hyttetomtene i feltet

Gnr/bnr. Tomtenr.	Anbefalt vann- og avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming avløpsanlegg. Henvisning til vedlegg til rapporten
29/36	Anlegg for 1 hytte: <i>Jordhauganlegg for gråvann</i> Vannforsyning på egen eiendom, alternativt vurdere felles vann- forsyning med 29/33	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 15 m ² (1,0 x 15 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 4 og beskrivelse av løsning i vedlegg 8.
29/33	Anlegg for 1 hytte: <i>Jordhauganlegg for gråvann</i> Vannforsyning på egen eiendom, alternativt vurdere felles vann- forsyning med 29/36	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 15 m ² (1,0 x 15 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 4 og beskrivelse av løsning i vedlegg 8.
28/49	Anlegg for 1 hytte: <i>Jordhauganlegg for gråvann</i> Vannforsyning på egen eiendom, alternativt vurdere felles vann- forsyning med 29/32	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 15 m ² (1,0 x 15 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 4 og beskrivelse av løsning i vedlegg 8.
29/32	Anlegg for 1 hytte: <i>Jordhauganlegg for gråvann</i> Vannforsyning på egen eiendom, alternativt vurdere felles vann- forsyning med 28/57 og/eller 28/49	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 15 m ² (1,0 x 15 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 4 og beskrivelse av løsning i vedlegg 8.
28/57	Anlegg for 1 hytte: <i>Jordhauganlegg for gråvann</i> Vannforsyning på egen eiendom	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 15 m ² (1,0 x 15 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 4 og beskrivelse av løsning i vedlegg 8.
29/31	Anlegg for 1 hytte: <i>Biofilteranlegg med etter- polering i oppbygd utslippsfilter</i> <i>Filter etableres i øvre del av skråning. Drenerende sandmasser må kjøres til i skråning nedstrøms filteret</i> Vannforsyning på egen eiendom, alternativt vurdere felles vann- forsyning med 28/57	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 7,5 m ² (1,0 x 7,5 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 4 og beskrivelse av løsning i vedlegg 9. <i>Marginalt i forhold til utslippsfilter. Vurdere fellesanlegg med 28/57</i>

Gnr/bnr. Tomtenr.	Anbefalt vann- og avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming avløpsanlegg. Henvisning til vedlegg til rapporten
29/52	Anlegg for 1 hytte: <i>Jordhauganlegg for gråvann</i> Felles vannforsyning med en av naboene anbefales	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 15 m ² (1,0 x 15 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 4 og beskrivelse av løsning i vedlegg 8.
29/48	Anlegg for 1 hytte: <i>Biofilteranlegg med etter- polering i oppbygd utslippsfilter</i> Felles vannforsyning med en av naboene anbefales	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter med filterflate på 4 m ² . Oppbygd utslippsfilter med 30 cm filtersand, filterflate på 6 m ² (0,5 x 12 meter). Se kart i vedlegg 4 og beskrivelse av løsning i vedlegg 7.
29/34	Anlegg for 1 hytte: <i>Biofilteranlegg med etter- polering i oppbygd utslippsfilter</i> <i>Filter etableres i øvre del av skråning. Drenerende sandmasser må kjøres til i skråning nedstrøms filteret</i> Vannforsyning på egen eiendom	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 7,5 m ² (1,0 x 7,5 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 4 og beskrivelse av løsning i vedlegg 9.
28/59	Anlegg for 1 hytte: <i>Biofilteranlegg med etter- polering i oppbygd utslippsfilter</i> Vannforsyning på egen eiendom, eksisterende brønn <i>Gravd brønn ned mot myr nedstrøms. Dersom denne saneres ved oppgradering av sanitær- standard, kan rensing av gråvann i jordhaug (vedlegg 8) vurderes</i>	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 6 m ² (0,5 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 4 og beskrivelse av løsning i vedlegg 7.
28/62	Anlegg for 1 hytte: <i>Jordhauganlegg for gråvann</i> Vannforsyning på egen eiendom, alternativt sammen med 28/59	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 15 m ² (1,0 x 15 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 4 og beskrivelse av løsning i vedlegg 8.
28/37	Anlegg for 1 hytte: <i>Jordhauganlegg for gråvann</i> Vannforsyning på egen eiendom, eksisterende brønn	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 15 m ² (1,0 x 15 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 4 og beskrivelse av løsning i vedlegg 8.

Gnr/bnr. Tomtenr.	Anbefalt vann- og avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming avløpsanlegg. Henvisning til vedlegg til rapporten
28/36	Anlegg for 1 hytte: <i>Biofilteranlegg med etter- polering i oppbygd utslipps-filter</i> <i>Filter etableres i øvre del av skråning. Drenerende sandmasser må kjøres til i nedstrøms filteret</i> Vannforsyning på egen eiendom, alternativt felles med en av naboene	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 7,5 m ² (1,0 x 7,5 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 4 og beskrivelse av løsning i vedlegg 9.
28/69 (T14)	Anlegg for 1 hytte: <i>Biofilteranlegg med etter- polering i oppbygd utslippsfilter</i> <i>Utslippsfilter må etableres på tvers av terrenghelning, og så høyt opp i terrenget som praktisk mulig pga brønner nedstrøms, se kart vedlegg 4</i> Felles vannforsyning tomt T10- T14, se kart i vedlegg 4 og 5	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 6 m ² (0,5 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 4 og beskrivelse av løsning i vedlegg 7.
28/68 (T13)	Anlegg for 1 hytte: <i>Biofilteranlegg med etter- polering i oppbygd utslippsfilter</i> <i>Utslippsfilter må etableres på tvers av terrenghelning, og så høyt opp i terrenget som praktisk mulig pga brønner nedstrøms, se kart vedlegg 4</i> Felles vannforsyning tomt T10- T14, se kart i vedlegg 4 og 5	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 6 m ² (0,5 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 4 og beskrivelse av løsning i vedlegg 7.
Felles- anlegg 5 tomter	28/62, 28/37, 28/36, 28/69, 28/68	Vurdere felles renseanlegg, alternativt felles utslippsfilter, for disse 5 tomtene, med utslipp i området nord for 28/62, se kart i vedlegg 4. Dersom aktuelt med fellesanlegg for 5 tomter, må det gjennomføres mer detaljerte grunnundersøkelser og utarbeides beskrivelse på fellesanlegg.
T1	Anlegg for 1 hytte: <i>Biofilteranlegg med etter- polering i oppbygd utslippsfilter</i> <i>Felles utslippsfilter for tomt T1 og T2, etablert på tvers av terrenghelningen, vest for tomt T1, bør vurderes</i> Felles vannforsyning tomtene T1-T6, se kart i vedlegg 5	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 6 m ² (0,5 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 5 og beskrivelse av løsning i vedlegg 7.

Gnr/bnr. Tomtenr.	Anbefalt vann- og avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming avløpsanlegg. Henvisning til vedlegg til rapporten
T2	Anlegg for 1 hytte: <i>Biofilteranlegg med etter- polering i oppbygd utslippsfilter</i> <i>Felles utslippsfilter for tomt T1 og T2, etablert på tvers av terrenghelningen, vest for tomt T1, bør vurderes</i> Felles vannforsyning tomtene T1- T6, se kart i vedlegg 5	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 6 m ² (0,5 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 5 og beskrivelse av løsning i vedlegg 7.
T3	Anlegg for 1 hytte: <i>Biofilteranlegg med etter- polering i oppbygd utslippsfilter</i> <i>Felles utslippsfilter T3 og T4</i> Felles vannforsyning tomtene T1-T6, se kart i vedlegg 5	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 15 m ² (1,0 x 15 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 5 og beskrivelse av løsning i vedlegg 7.
T4	Anlegg for 1 hytte: <i>Biofilteranlegg med etter- polering i oppbygd utslippsfilter</i> <i>Felles utslippsfilter T3 og T4 da det ikke anbefales utslipp på tomt T4 pga anbefalt område for felles brønn nedenfor tomta</i> Felles vannforsyning tomtene T1-T6, se kart i vedlegg 5	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 15 m ² (1,0 x 15 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 5 og beskrivelse av løsning i vedlegg 7.
Felles- anlegg 4 tomter	T1 - T4	<i>Vurdere felles renseanlegg, alternativt felles utslippsfilter, for disse 4 tomtene, med utslipp i området vest for T1, se kart i vedlegg 5.</i> <i>Dersom aktuelt med fellesanlegg for 4 tomter, må det gjennomføres mer detaljerte grunn- undersøkelser og utarbeides beskrivelse på fellesanlegg.</i>
T5	Anlegg for 1 hytte: <i>Biofilteranlegg med etter- polering i oppbygd utslippsfilter</i> <i>Utslippsfilter på tvers av terreng- helning i nedre del av tomta</i> Felles vannforsyning tomtene T1-T6, se kart i vedlegg 5	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 6 m ² (0,5 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 5 og beskrivelse av løsning i vedlegg 7.
T6	Anlegg for 1 hytte: <i>Biofilteranlegg med etter- polering i oppbygd utslippsfilter</i> <i>Utslippsfilter på tvers av terreng- helning i nedre del av tomta</i> Felles vannforsyning tomtene T1-T6, se kart i vedlegg 5	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 6 m ² (0,5 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 5 og beskrivelse av løsning i vedlegg 7.

Gnr/bnr. Tomtenr.	Anbefalt vann- og avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming avløpsanlegg. Henvisning til vedlegg til rapporten
T7	Anlegg for 1 hytte: <i>Biofilteranlegg med etter- polering i oppbygd utslippsfilter</i> <i>Utslippsfilter på tvers av terreng- helning, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig</i> Felles vannforsyning tomt T7, T8, T9 og T15, se kart i vedlegg 5	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 6 m ² (0,5 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 5 og beskrivelse av løsning i vedlegg 7.
T8	Anlegg for 1 hytte: <i>Biofilteranlegg med etter- polering i oppbygd utslippsfilter</i> <i>Utslippsfilter på tvers av terreng- helning, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig</i> Felles vannforsyning tomt T7, T8, T9 og T15, se kart i vedlegg 5	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 6 m ² (0,5 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 5 og beskrivelse av løsning i vedlegg 7.
T9	Anlegg for 1 hytte: <i>Biofilteranlegg med etter- polering i oppbygd utslippsfilter</i> <i>Utslippsfilter på tvers av terreng- helning, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig</i> Felles vannforsyning tomt T7, T8, T9 og T15, se kart i vedlegg 5	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 6 m ² (0,5 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 5 og beskrivelse av løsning i vedlegg 7.
T10	Anlegg for 1 hytte: <i>Biofilteranlegg med etter- polering i oppbygd utslippsfilter</i> <i>Utslippsfilter på tvers av terreng- helning, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig</i> Felles vannforsyning tomt T10- T14, se kart i vedlegg 4 og 5	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 6 m ² (0,5 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 5 og beskrivelse av løsning i vedlegg 7.
T11	Anlegg for 1 hytte: <i>Biofilteranlegg med etter- polering i oppbygd utslippsfilter</i> <i>Utslippsfilter på tvers av terreng- helning, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig</i> Felles vannforsyning tomt T10- T14, se kart i vedlegg 4 og 5	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 6 m ² (0,5 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 5 og beskrivelse av løsning i vedlegg 7.

Gnr/bnr. Tomtenr.	Anbefalt vann- og avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming avløpsanlegg. Henvisning til vedlegg til rapporten
T15	Anlegg for 1 hytte: Biofilteranlegg med etter- polering i oppbygd utslippsfilter <i>Utslippsfilter på tvers av terreng- helning, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig</i> Felles vannforsyning tomt T7, T8, T9 og T15, se kart i vedlegg 5	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 6 m² (0,5 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 5 og beskrivelse av løsning i vedlegg 7.
T17	Anlegg for 1 hytte: Biofilteranlegg med etter- polering i oppbygd utslippsfilter <i>Sterkt skrånende tomt. Utslipps- filter etableres på tvers av terrenghelning på «platå» i nedre del av tomta. Eventuelt vurdere å legge utslippsfilter utenfor tomtegrense, i nedkant av tomta</i> Felles vannforsyning tomtene T17-T19, T24, T25, og 28/61, se kart i vedlegg 5	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 6 m² (0,5 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 5 og beskrivelse av løsning i vedlegg 7.
T18	Anlegg for 1 hytte: Biofilteranlegg med etter- polering i oppbygd utslippsfilter <i>Sterkt skrånende tomt. Utslipps- filter etableres på tvers av terrenghelning på «platå» i nedre del av tomta. Eventuelt vurdere å legge utslippsfilter utenfor tomtegrense, i nedkant av tomta</i> Felles vannforsyning tomtene T17-T19, T24, T25, og 28/61, se kart i vedlegg 5	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 6 m² (0,5 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 5 og beskrivelse av løsning i vedlegg 7.
T19	Anlegg for 1 hytte: Biofilteranlegg med etter- polering i oppbygd utslippsfilter <i>Sterkt skrånende tomt. Utslipps- filter etableres på tvers av terrenghelning på «platå» i nedre del av tomta. Eventuelt vurdere å legge utslippsfilter utenfor tomtegrense, i nedkant av tomta</i> Felles vannforsyning tomtene T17-T19, T24, T25 og 28/61, se kart i vedlegg 5	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 6 m² (0,5 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 5 og beskrivelse av løsning i vedlegg 7.

Gnr/bnr. Tomtenr.	Anbefalt vann- og avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming avløpsanlegg. Henvisning til vedlegg til rapporten
T24	Anlegg for 1 hytte: Biofilteranlegg med etterpolering i oppbygd utslippsfilter <i>Skrånende tomt, myrlendt og fuktig i store deler av tomta. Utslippsfilter på tvers av terrenghelning, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig. Felles utslipp med tomtene T17-T19 på nedsiden av vei bør vurderes</i> Felles vannforsyning tomtene T17-T19, T24, T25 og 28/61, se kart i vedlegg 5	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 6 m² (0,5 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 5 og beskrivelse av løsning i vedlegg 7.
T25	Anlegg for 1 hytte: Biofilteranlegg med etterpolering i oppbygd utslippsfilter <i>Skrånende tomt, myrlendt og fuktig i store deler av tomta. Utslippsfilter på tvers av terrenghelning, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig. Felles utslipp med tomtene T17-T19 på nedsiden av vei bør vurderes</i> Felles vannforsyning tomtene T17-T19, T24, T25 og 28/61, se kart i vedlegg 5	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 6 m² (0,5 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 5 og beskrivelse av løsning i vedlegg 7.
28/61	Anlegg for 1 hytte: Biofilteranlegg med etterpolering i oppbygd utslippsfilter <i>Utslippsfilter på tvers av terrenghelning på «platå» i øvre del av skråning, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig</i> Felles vannforsyning tomtene T17-T19, T24, T25 og 28/61, se kart i vedlegg 5	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 6 m² (0,5 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 5 og beskrivelse av løsning i vedlegg 7.
Felles-anlegg 6 tomter	T17, T18, T19, T24, T25 og 28/61	Vurdere felles renseanlegg, alternativt felles utslippsfilter, for disse 6 tomtene, med utslipp i området nedenfor tomtene T17-T19, se kart i vedlegg 5. Dersom aktuelt med fellesanlegg for tomtene, må det gjennomføres mer detaljerte grunnundersøkelser og utarbeides beskrivelse på fellesanlegg.

12. Drift og vedlikehold

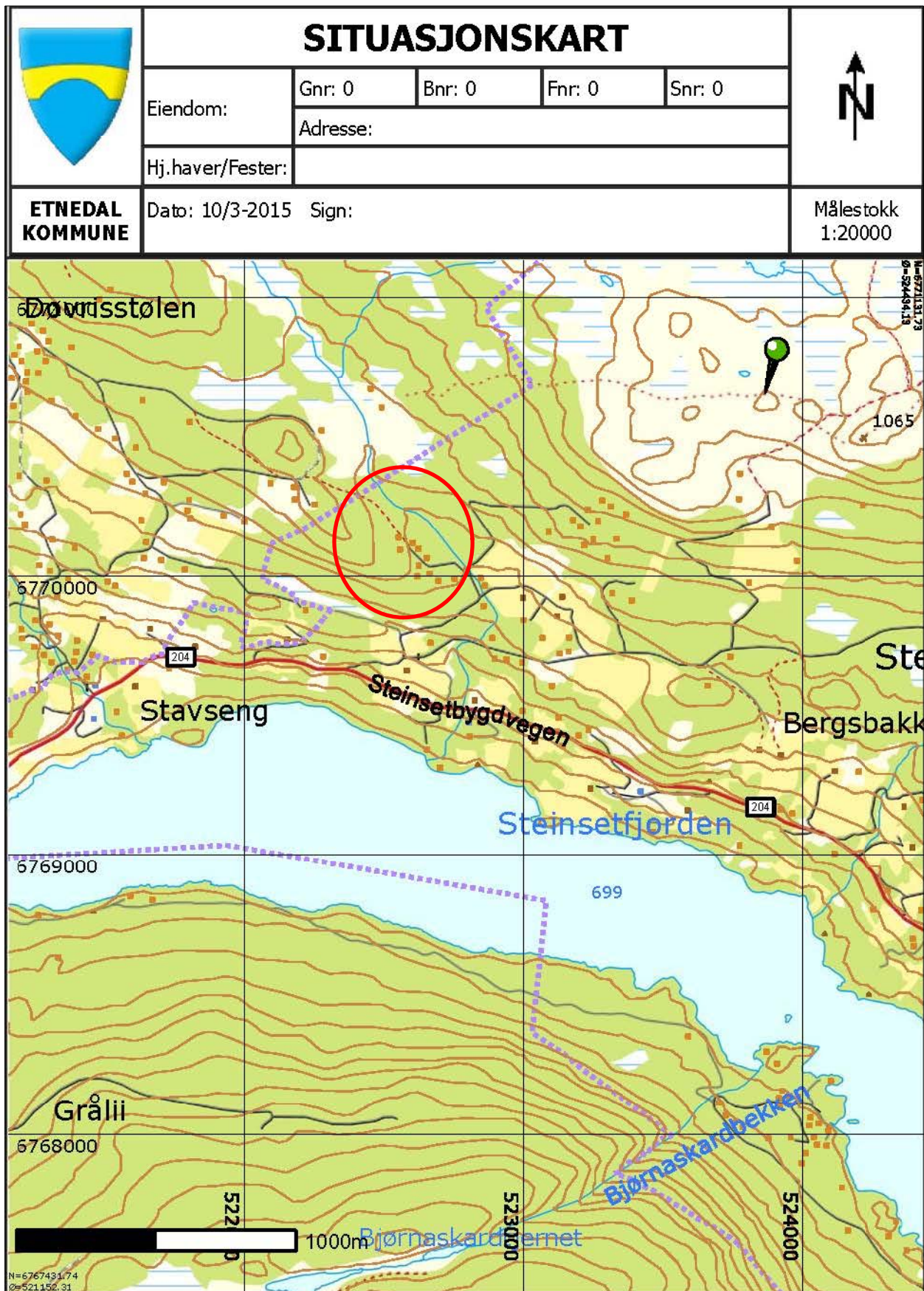
Alle typer av mindre avløpsrenseanlegg har behov for et minimum av kontroll og vedlikehold for å fungere som forutsatt. Det er viktig at det inngås serviceavtale med godkjent foretak for jevnlig oppfølging av anleggene i fremtiden. I vedlegg 7, 8 og 9, som beskriver biofilteranlegg for gråvann og jordhaug for rensing av gråvann, er det gitt beskrivelse av aktuelle vedlikeholdspunkter for de ulike løsningene, samt viktige punkter i fht. tette oppsamlingstanker for WC.

13. Vedlegg

Oversikt over vedlegg

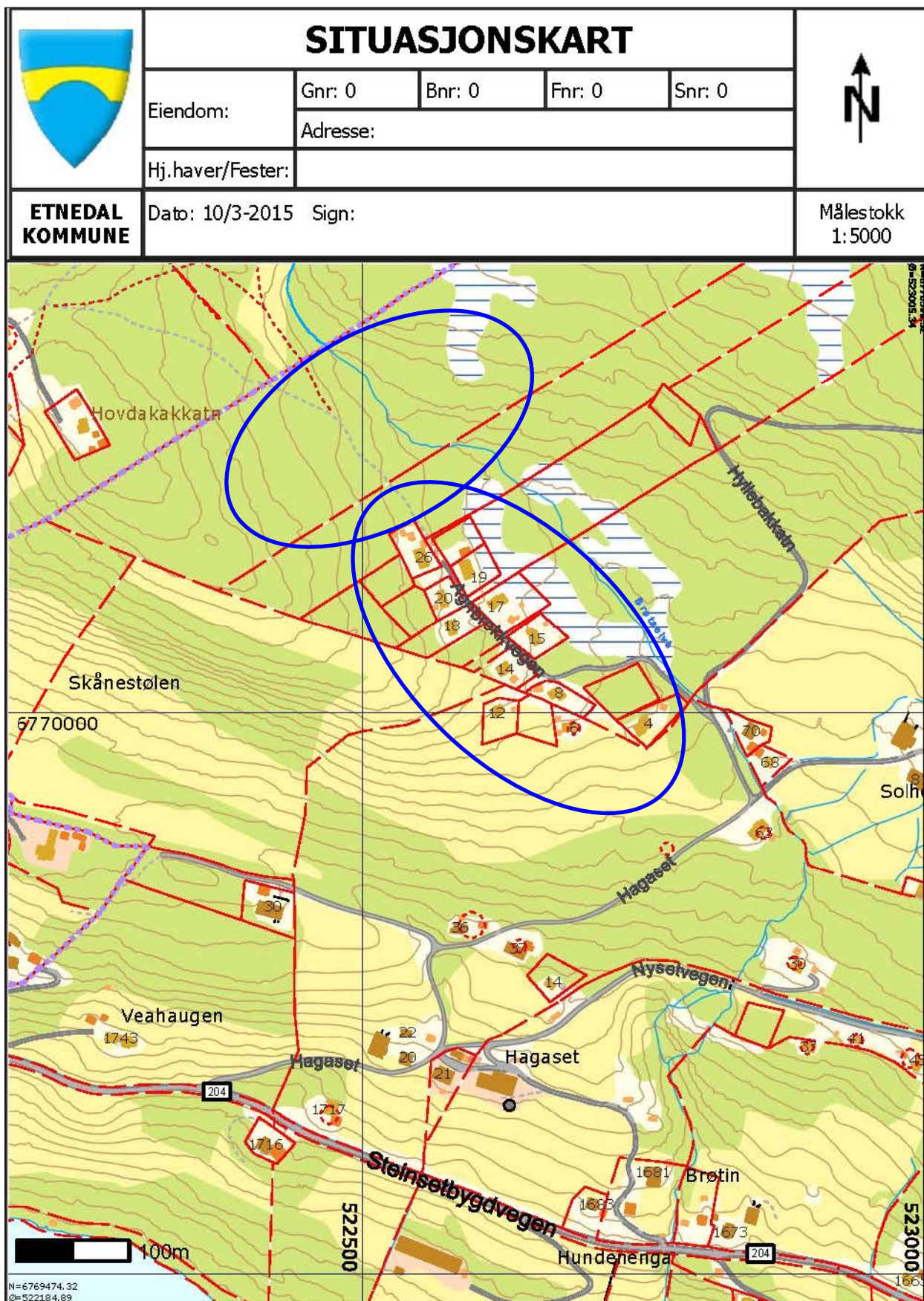
Nr	Emne
1	Oversiktskart for lokalisering av hytteområdet, Tøfstølhøvda og Agnbrokkvegen, M 1:50 000
2	Oversiktskart for lokalisering av hytteområdet, Tøfstølhøvda og Agnbrokkvegen, M 1:5 000
3	Oversiktskart som viser aktuelle tomter som inngår i vann- og avløpsplanen. M 1:3 000
4	Situasjonskart for Agnbrokkvegen, M 1: 13 00
5	Situasjonskart for Tøfstølhøvda, M 1: 3 000
6	Oversikt over hytteeiere og grunneiere i området
7	Beskrivelse av biofilteranlegg for gråvann med etterpoleringsfilter, 1 hytte; oppbygd utslippsfilter på 12 m ² , (1,0 x 12 meter), 30 cm filtersand
8	Beskrivelse jordhauganlegg for gråvann, 1 hytte; oppbygd filter på 15 m ² , (1,0 x 15 meter), 30 cm filtersand
9	Beskrivelse av biofilteranlegg for gråvann med etterpoleringsfilter, 1 hytte; oppbygd utslippsfilter på 7,5 m ² , (1,0 x 7,5 meter), 30 cm filtersand

Vedlegg 1



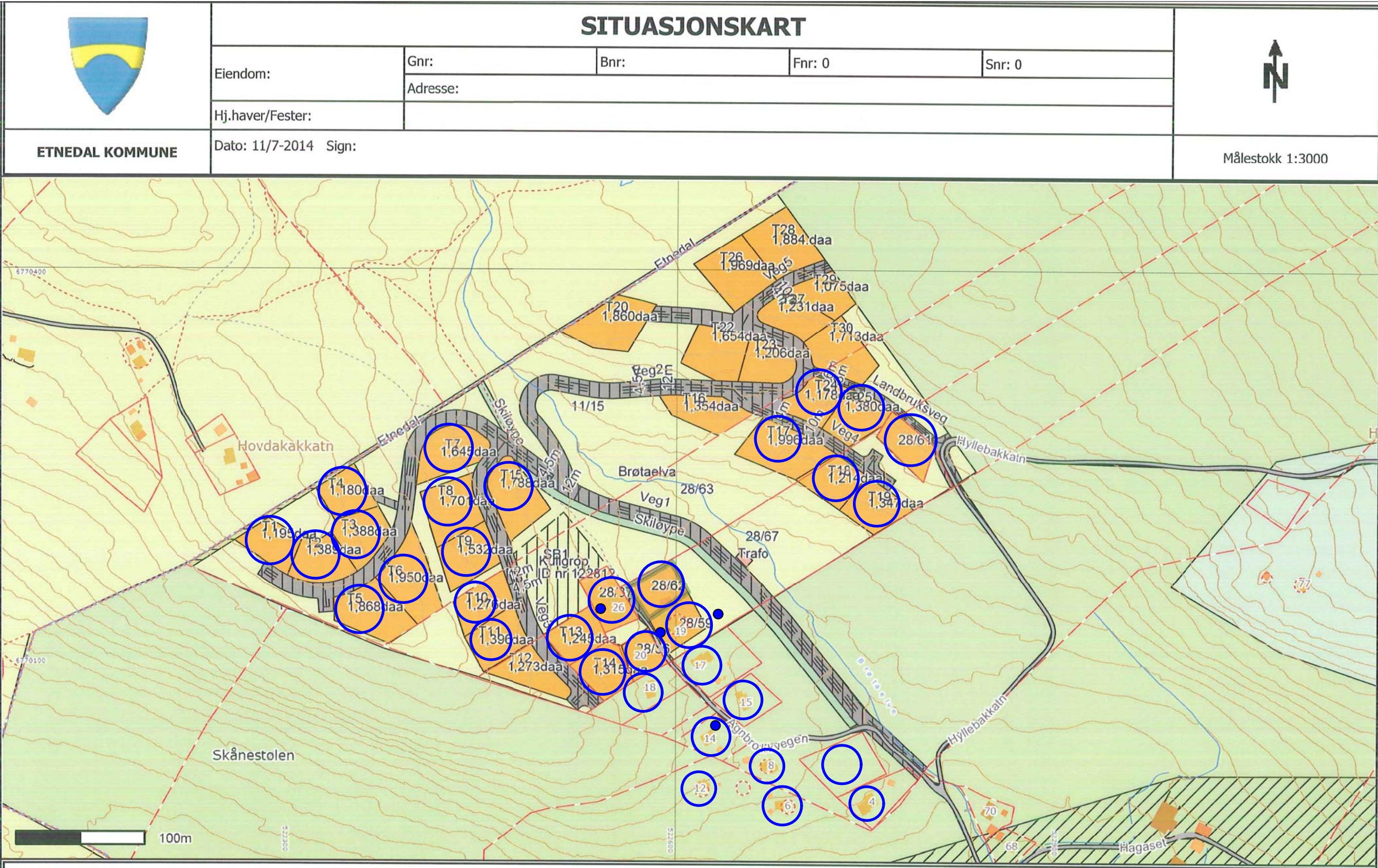
Kart som viser beliggenhet av hyttefeltene Tøfstølshøvda og Agnbrokkvegen, nord i Etnedal kommune, på nordsiden av Steinsetfjorden.

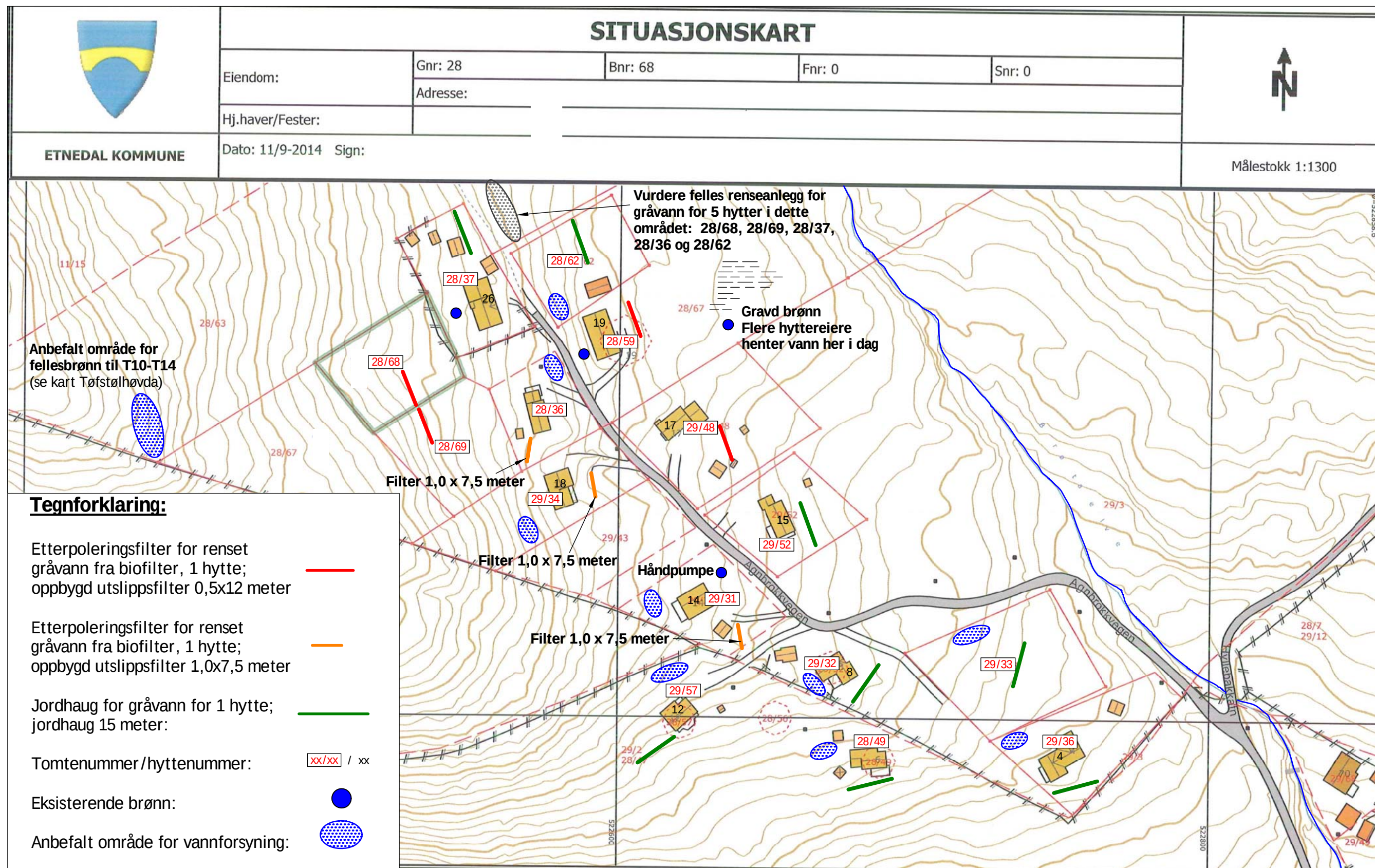
Vedlegg 2

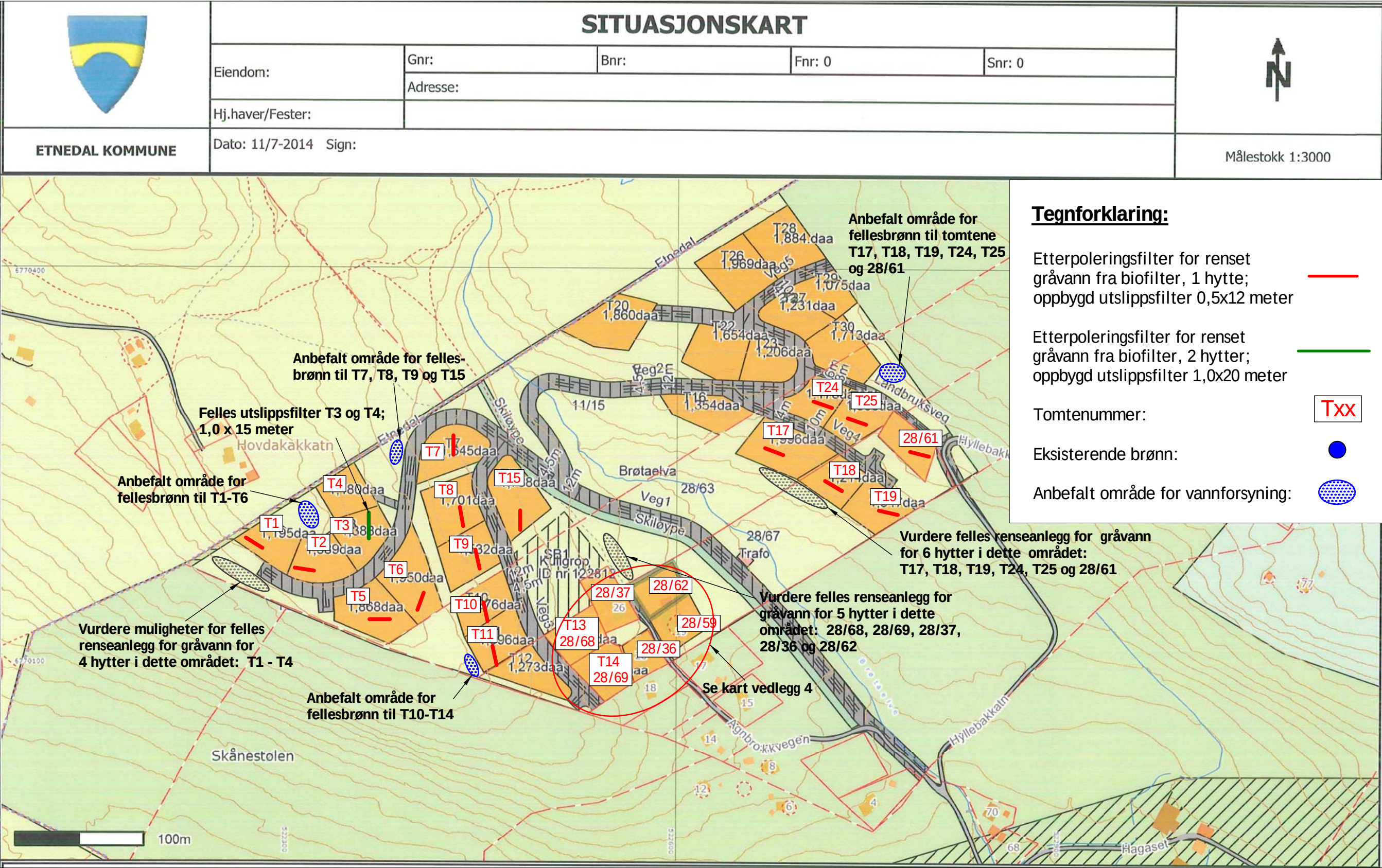


Kart som viser beliggenhet av hyttefeltene Tøfstølhøvda og Agnbrokkvegen, med eksisterende hyttebebyggelse i Agnbrokkvegen.

Hyttefeltene Tøfstølhøvda og Agnbrokkvegen i Etnedal kommune.
Oversikt over tomter som inngår i avløpsplanen, samt eksisterende brønner i hyttefeltene.







Vedlegg 6

NAVN	ADRESSE	Postnr.	Stad	Gbnr	Antall tomter
Sletten, Kjell	Steinsetbygdvegen 1473	2890	Etnedal	11/15 (T1-T9 + T15)	10
Øvstedal, Karin Elisabeth	Torpmarka 3	1389	Heggedal	28/36 og 69	2
Gabrielsen, Roger og Torunn	Bjartveien 31	0687	Oslo	28/37 og 68	2
Nilsen, Mona Everise	Sagbruksveien 46B	3617	Kongsberg	28/59	1
Bredde, Ingrid Dahl	Postboks 241	2001	Lillestrøm	28/61	1
Bøgh-Olsen, Thor Lasse	Sagbruksveien 46B	3617	Kongsberg	28/62	1
Bakkejordet, Knut	Moavegen 30	2900	Fagernes	28/63 (T10, T11, T17, T24, T25)	5
Lars Hagaseth	Hagaset 81	2890	Etnedal	28/67 (T18 + T19)	2
Hoff-Nilsen, Marianne	Høn Gårdsvei 31	1384	Asker	28/49	1
Nilssen, Knut Arne	Flotavegen 16C	6884	Øvre-Årdal	28/57	1
Bredde, Harald Egil	Postboks 241	2001	Lillestrøm	29/31	1
Moen, Helge O.	Elvavegen 6	6884	Øvre-Årdal	29/32	1
Ellingsen, Hans	Skytterdalen 7	1337	Sandvika	29/33	1
Johnsen, Robert og Eidbjørg	Hennungvegen 127B	2760	Brandbu	29/34	1
Aastebøl, Bjørn	Bergervegen 67	2230	Skotterud	29/36	1
Gulbrandsen, Jon- Normann	Leil. F401, Eddas vei 34	1386	Asker	29/48	1
Melgård, Lars og Randi Iren Bolli	Myrsletta 246	1406	Ski	29/52	1



Bioforsk Miljø
 1430 Ås
 Frederik A. Dahls vei 20
 Tel.: 03 246
 jord@bioforsk.no

Beskrivelse av gråvannsrenseanlegg med biofilter og utslipp i oppbygd utslippsfilter

Gråvannsrenseanlegg for hytte med høy standard og etterpolering i oppbygd utslippsfilter

Type avløpsvann:	Gråvann	
Q_{Dim}:	700 liter per døgn	
Grunnforhold:	Marginale masser med begrenset mektighet, normalt med sammenhengende jorddekke over fjell	
Anleggstype:	Biofilteranlegg for gråvann. Utslipp via oppbygd utslippsfilter	
Anleggskomponenter;	Slamavskiller:	Minimum 1,8 m ³
	Pumpekum/-sump:	Ja
	Biofilter:	Filterflate på minimum 4 m ²
	Pumpekum:	Pumpekum for støtbelastning av utslipps-/etterpoleringsfilter
	Etterpoleringsfilter:	<i>Oppbygd utslippsfilter (jordhaug) med areal på 6 m² (0,5 x 12 meter), og sandtykkelse på minimum 30 cm. Se prinsippskisse i figur 3</i>

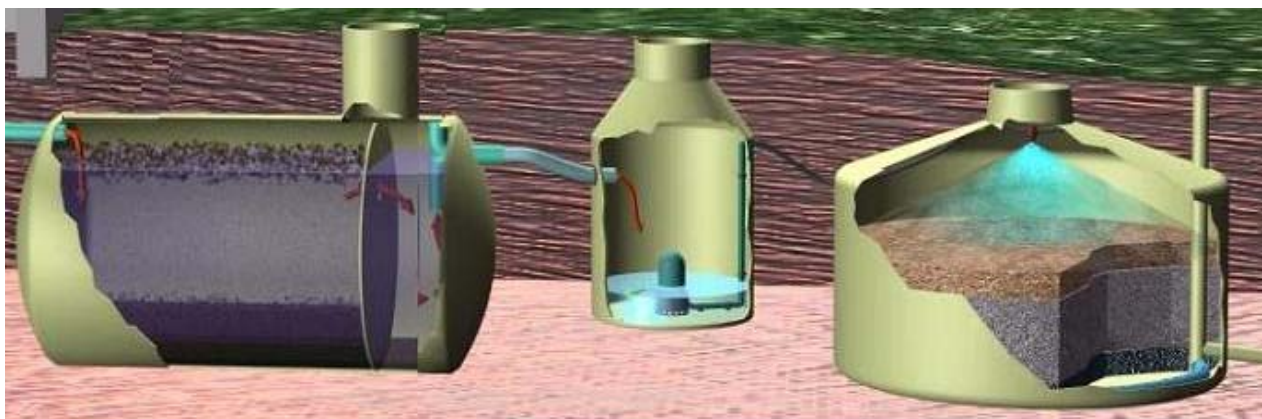
Beskrivelse av renseanlegget

Avløpsvannet fra hytta ledes med selvfall til slamavskiller der faste partikler holdes tilbake. Det slamavskilte vannet ledes med selvfall videre til pumpekum, eventuelt pumpeump innebygd i slamavskiller. Slamavskilt vann pumpes herfra til biofilter der det fordeles over filterflaten med dyse. Vannet trenger ned gjennom filtermassen der forurensningsstoffer fjernes. Fra biofilteret ledes vannet med selvfall til pumpekum hvorfra det under trykk pumpes videre til et oppbygd utslippsfilter (jordhaug) i stedlige jordmasser. I dette filteret blir vannet renset slik at det kan slippes diffust ut i marginale jordmasser, alternativt i overkant av myr.

Overvann, taknedløp og drenevann må ikke ledes til avløpsanlegget. Dersom det installeres bade-stamper 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 utslippsfilteret utgjør et varig tett system.

Gråvannsrenseanlegget

Gråvannsrenseanlegg leveres normalt prefabrikkert. Anlegget består av slamavskiller, pumpekum eller pumpeump i slamavskiller og et biofilter. Under er det gitt en kort beskrivelse av komponenter som inngår 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 minimum 1,8 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 vannnivå. 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. 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 renseseffekt, 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-/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 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 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 60-80 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.

Oppbygd utslippsfilter - jordhaug

Utslippsfilteret skal bygges opp i terrenget og ha en samlet filterflate på 6 m² (0,5 x 12 meter), se prinsipptegning i figur 3. Infiltrasjonsfilteret skal ovenfra bestå av overdekning, fiberduk, fordelingslag med infiltrasjonsrør, filtersand og nederst stedlige jordmasser, eventuelt fjell. Jordmasser må ikke fjernes nedstrøms infiltrasjonsfilteret i større omfang enn det som er beskrevet under.

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 15 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.

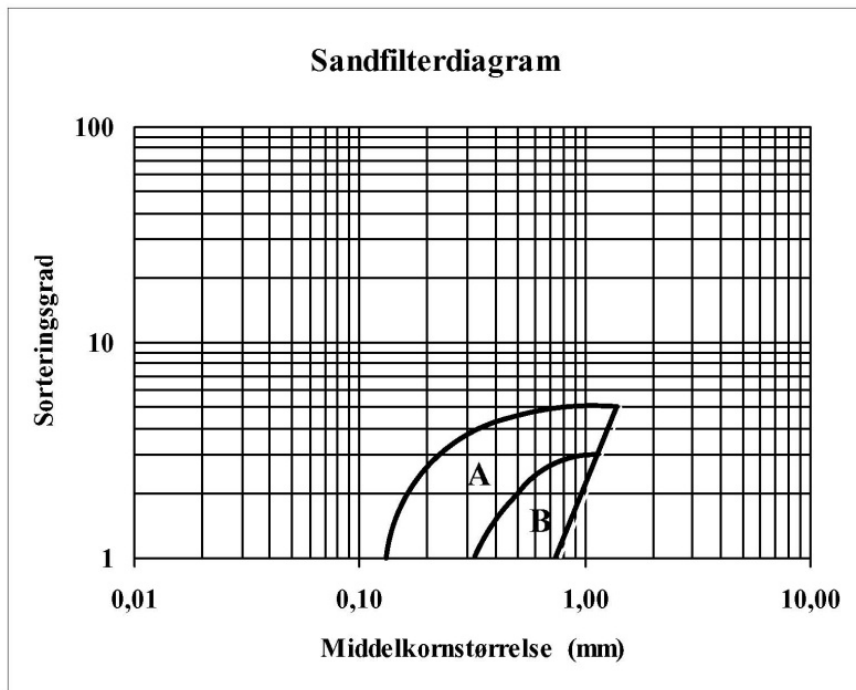
Sandlagets tykkelse

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 opp på stedlige jordmasser slik at toppflaten utgjør et areal på 1,0 x 12 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 på neste side. *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 0,5%. 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 ett infiltrasjonsrør med diameter 32 mm. Røret skal bestå av trykkrør og legges oppå den horisontale pukkoverflaten. Lengden på infiltrasjonsrøret skal være 11 meter. Det skal være hull langs bunnen av røret. Avstanden mellom hullene skal være 1,0 meter og huldiameteren skal være 6 mm. Røret skal ha tett endestykke.

Overdekking

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

Biofilteranlegg bør ha regelmessig tilsyn og service, dyse må vaskes og filterflate må rakes jevnlig. Slamavskiller skal tømmes i samsvar med kommunens vedtak eller minimum hvert fjerde år. Pumpe og elektrisk opplegg bør ha regelmessig tilsyn. 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.

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 biofilteranlegg 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 slamavskilleren fungerer som forutsatt. Slamflukt fra slamavskiller og videre til pumpekum og biofilter kan føre til gjentetting og dårlig renseseffekt 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 varselampe 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 risiko 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 befarings 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.

Tett tank for toalettavløp

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 tømning 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.

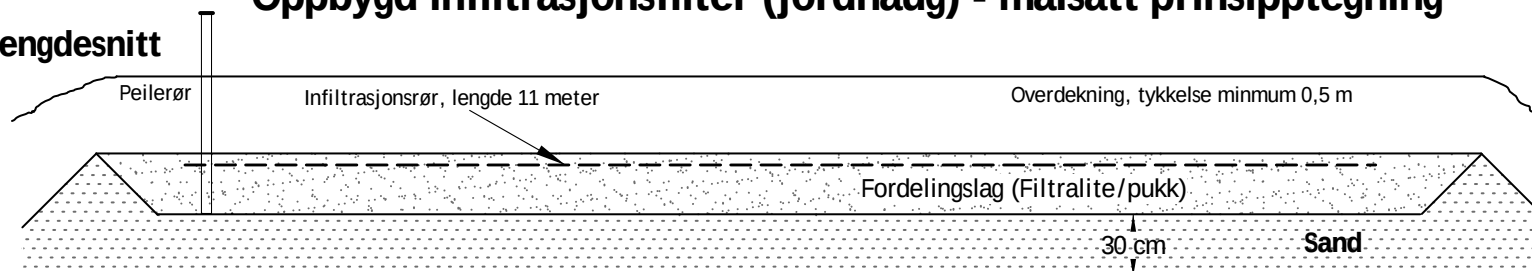
Viktige vedlikeholdspunkter for samletank for toalettavløp

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 må også kontrolleres at det ikke føres andre rør (for eksempel drenerør eller overvannsrør) inn i samletanken. Dette må kontrolleres under byggeperioden da det for mange kummer kan være vanskelig å kontrollere dette senere. Alternativt kan det kontrolleres når kummen er tom ved tømning.

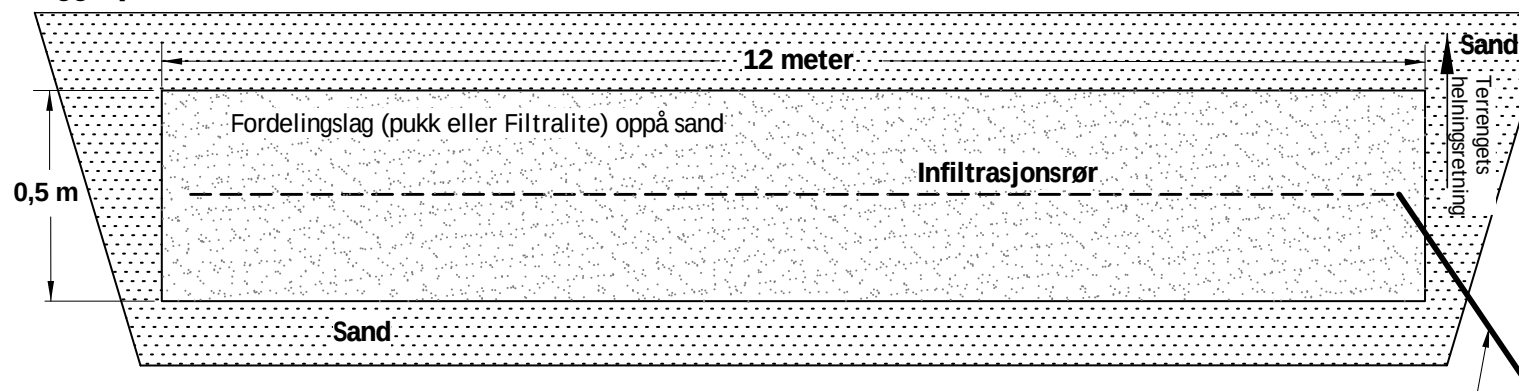
For å unngå lokal forurensning ved utslipp av toalettavløp i grunnen, er det viktig at samletanker for toalettavløp utstyres med alarm for høyt vannivå slik at eier varsles om at tanken begynner å bli full og tømning må bestilles. Varsellampe skal settes opp på lett synlig sted slik at alarm umiddelbart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

Oppbygd infiltrasjonsfilter (jordhaug) - målsatt prinsipptegning

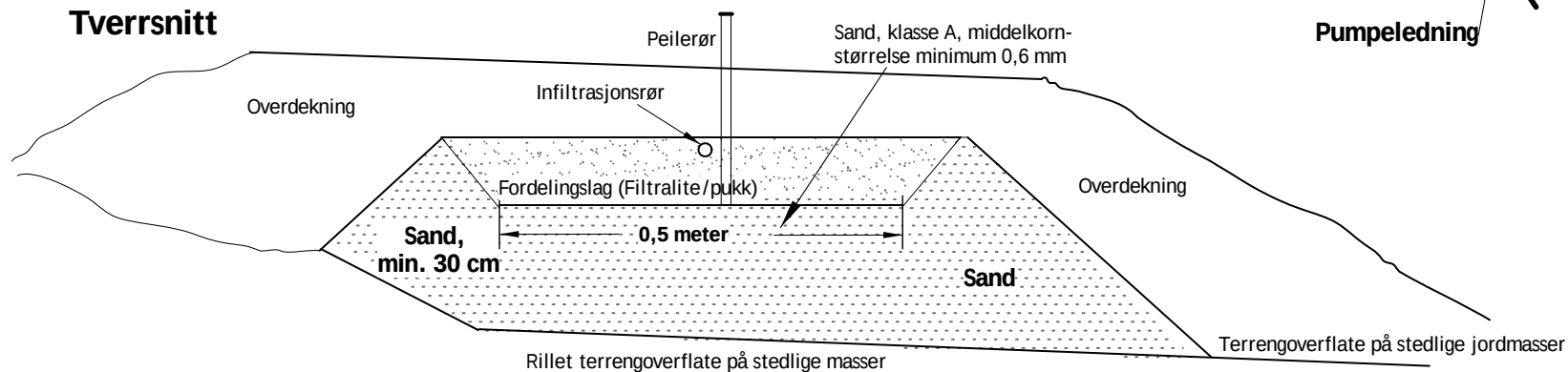
Lengdesnitt



Anlegg i plan



Tverrsnitt



Figur 3: Prinsippskisse av oppbygd utslippsfilter (jordhaug)



Bioforsk Miljø
1430 Ås
Frederik A. Dahls vei 20
Tel.: 03 246
jord@bioforsk.no

Beskrivelse av jordhauganlegg for rensing av gråvann

Jordhauganlegg for gråvann fra hytte med høy standard

Type avløpsvann:	Gråvann						
Q_{Dim}:	700 liter per døgn						
Grunnforhold:	Marginale masser med begrenset mektighet, normalt med sammenhengende jorddekke over fjell						
Anleggstype:	Jordhauganlegg for rensing av gråvann						
Anleggskomponenter;	<table> <tr> <td>Slamavskiller:</td><td>Minimum 1,8 m³</td></tr> <tr> <td>Pumpekum:</td><td>Pumpekum/pumpesump for støtbelastning av jordhaugfilter</td></tr> <tr> <td>Etterpoleringsfilter:</td><td>Jordhaugfilter med areal på 15 m² (1,0 x 15 meter), og sandtykkelse på minimum 30 cm. Se prinsippskisse i figur 3</td></tr> </table>	Slamavskiller:	Minimum 1,8 m ³	Pumpekum:	Pumpekum/pumpesump for støtbelastning av jordhaugfilter	Etterpoleringsfilter:	Jordhaugfilter med areal på 15 m ² (1,0 x 15 meter), og sandtykkelse på minimum 30 cm. Se prinsippskisse i figur 3
Slamavskiller:	Minimum 1,8 m ³						
Pumpekum:	Pumpekum/pumpesump for støtbelastning av jordhaugfilter						
Etterpoleringsfilter:	Jordhaugfilter med areal på 15 m ² (1,0 x 15 meter), og sandtykkelse på minimum 30 cm. Se prinsippskisse i figur 3						

Beskrivelse av renseanlegget

Avløpsvannet fra hytta 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 jordhaugfilter i stedlige jordmasser. I jordhaugfilteret blir vannet rensert slik at det kan slippes diffust ut i stedlige jordmasser.

Overvann, taknedløp og drensvann må ikke ledes til avløpsanlegget. Dersom det installeres bade-stamper 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 jordhaugfilteret utgjør et varig tett system.

Jordhaugrenseanlegget

Jordhauganlegget består av slamavskiller, pumpekum/pumpesump og oppbygd infiltrasjonsfilter (jordhaug).

Slamavskiller

Slamavskilleren skal ha et samlet våtvolum på minimum 1,8 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/pumpesump

For å oppnå jevn fordeling av rensset vann i hele jordhaugfilteret, skal vannet fordeles på filterflaten ved hjelp av pumpe. Det må derfor settes ned en pumpekum etter slamavskilleren. Alternativt kan det benyttes slamavskiller med integrert 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. 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 80-100 liter per pumpestøt. Pumpe og pumpeledning dimensjoneres og velges av pumpeleverandør.

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.

Jordhaugfilter – oppbygd infiltrasjonsanlegg

Jordhaugfilteret skal bygges opp i terrenget og ha en samlet filterflate på 15 m² (1,0 x 15 meter), se prinsipptegning i figur 2. Infiltrasjonsfilteret skal ovenfra bestå av overdekning, fiberduk, fordelingslag med infiltrasjonsrør, filtersand og nederst stedlige jordmasser, eventuelt fjell. Jordmasser må ikke fjernes nedstrøms infiltrasjonsfilteret i større omfang enn det som er beskrevet under.

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 18 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 15 meter. Toppflaten skal være plan og horisontal. Rundt toppflaten skal det være sandrygger som vist i prinsippskisse i figur 2. Sanden skal komprimeres (vannes) slik at problemer med setninger reduseres til et minimum. Ryggene rundt toppflaten komprimeres med skuffe.

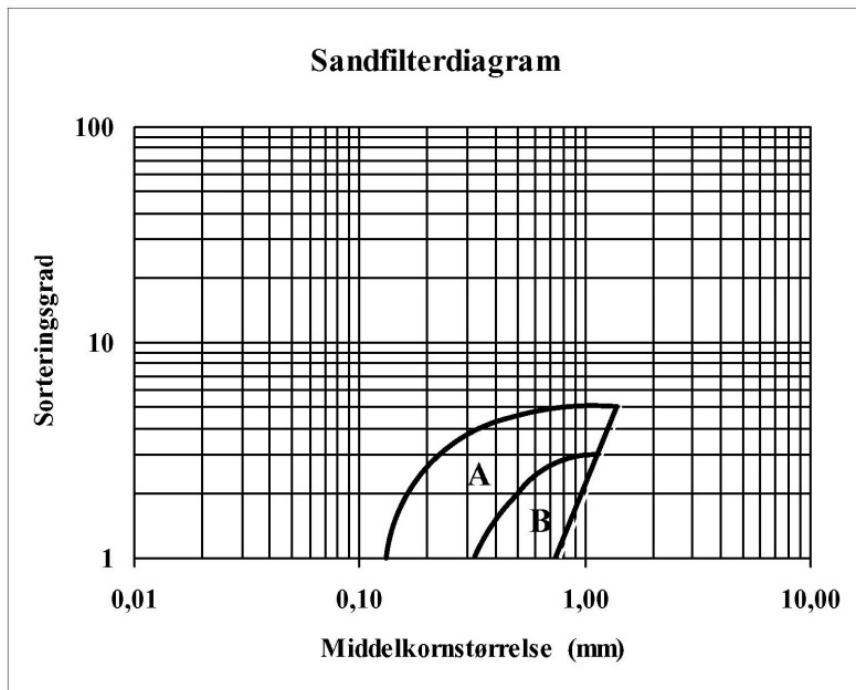
Filtersanden skal falle i felt A i sandfilterdiagrammet og ha middelkornstørrelse på minimum 0,5 mm, se figur 1 på neste side.

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 0,5%. 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 ett infiltrasjonsrør med diameter 32 mm. Røret 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 1,0 meter og huldiameteren skal være 6 mm. Røret skal ha tett endestykke.



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 1: Sandfilterdiagram

Overdekking

Infiltrasjonsrøret dekkes med minimum 5 cm Filtralite/pukk av samme kvalitet som de underliggende massene. *Hele* filteroverflaten 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 jordhauganlegg

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.

Jordhauganlegg bør ha regelmessig tilsyn og service. Slamavskiller skal tømmes i samsvar med kommunens vedtak eller minimum hvert fjerde år. Pumpe og elektrisk opplegg bør ha regelmessig tilsyn. 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.

Viktige vedlikeholdspunkter for jordhauganlegg

Forurensningsforskriften setter ikke konkrete krav til at det skal tegnes skriftlig serviceavtale for oppfølging av jordhauganlegg. Flere kommuner setter imidlertid krav til drifts- og serviceavtale også for infiltrasjonsanlegg.

Optimal funksjon av jordhauganlegget er avhengig av at slamavskilleren fungerer som forutsatt. Slamflukt fra slamavskiller og videre til pumpekum og jordhaugfilter kan føre til gjentetting og dårlig renseseffekt 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 varselampe 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.

Nedsetting av peilerør i jordhaugsfiltret er et viktig punkt i forhold til kontroll og oppfølging av selve filtret. 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 jordhaugfiltrets 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.

Tett tank for toalettavløp

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.

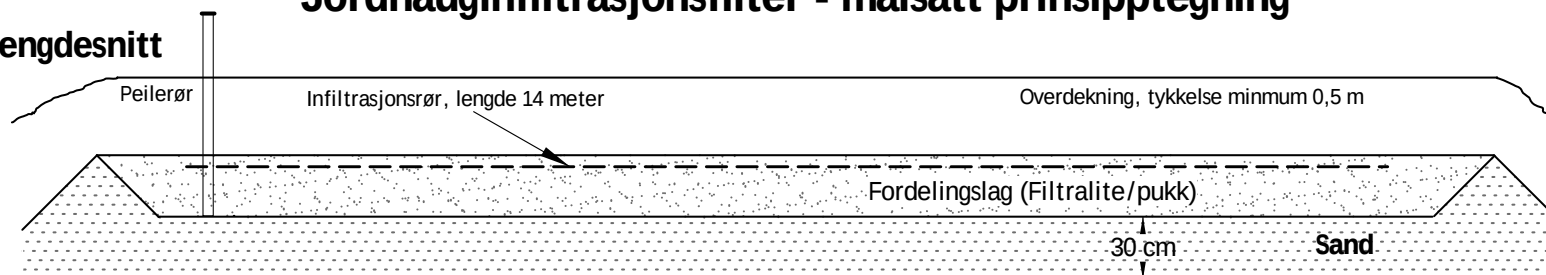
Viktige vedlikeholdspunkter for samletank for toalettavløp

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 må også kontrolleres at det ikke føres andre rør (for eksempel drenerør eller overvannsrør) inn i samletanken. Dette må 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.

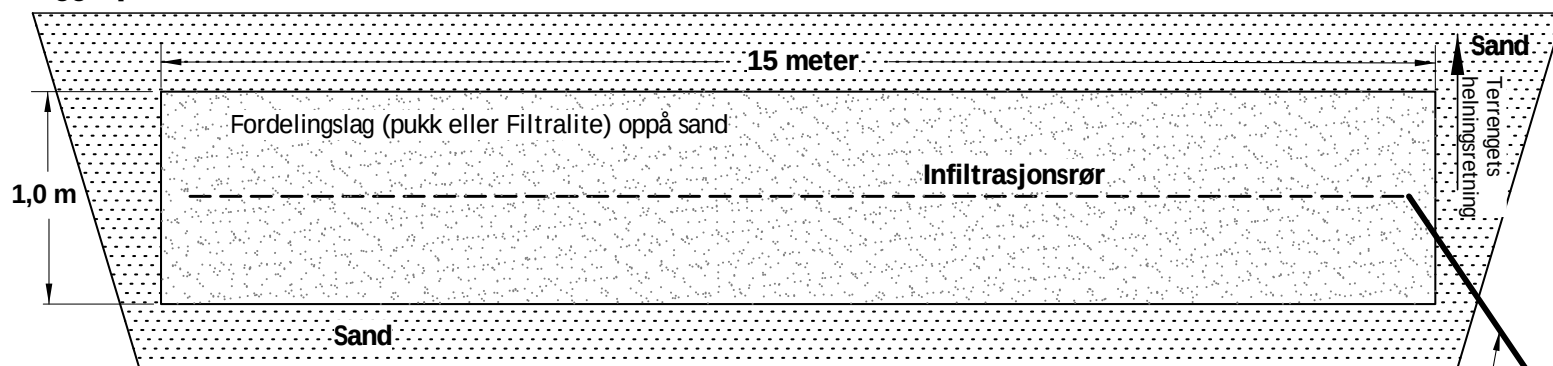
For å unngå lokal forurensning ved utslipp av toalettavløp i grunnen, er det viktig at samletanker for toalettavløp utstyres med alarm for høyt vannivå slik at eier varsles om at tanken begynner å bli full og tømming må bestilles. Varsellampe skal settes opp på lett synlig sted slik at alarm umiddelbart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

Jordhauginfiltrasjonsfilter - målsatt prinsipptegning

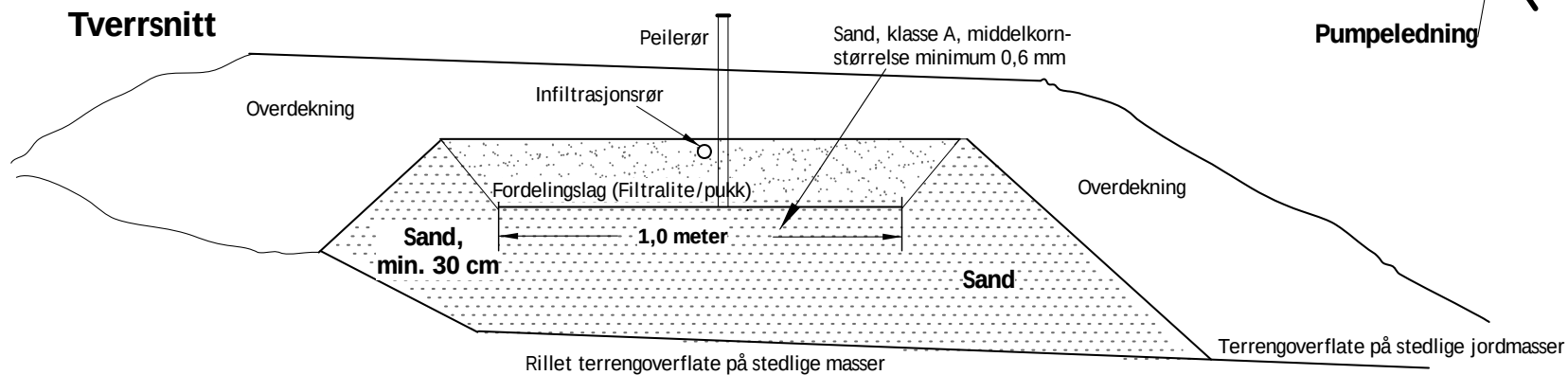
Lengdesnitt



Anlegg i plan



Tverrsnitt



Figur 2: Prinsippskisse av jordhaugfilter



Bioforsk Miljø
 1430 Ås
 Frederik A. Dahls vei 20
 Tel.: 03 246
 jord@bioforsk.no

Beskrivelse av gråvannsrenseanlegg med biofilter og utslipp i oppbygd utslippsfilter

Gråvannsrenseanlegg for hytte med høy standard og etterpolering i oppbygd utslippsfilter

Type avløpsvann:	Gråvann	
Q_{Dim}:	700 liter per døgn	
Grunnforhold:	Marginale masser med begrenset mektighet, normalt med sammenhengende jorddekke over fjell	
Anleggstype:	Biofilteranlegg for gråvann. Utslipp via oppbygd utslippsfilter	
Anleggskomponenter;	Slamavskiller:	Minimum 1,8 m ³
	Pumpekum/-sump:	Ja
	Biofilter:	Filterflate på minimum 4 m ²
	Pumpekum:	Pumpekum for støtbelastning av utslipps-/etterpoleringsfilter
	Etterpoleringsfilter:	<i>Oppbygd utslippsfilter (jordhaug) med areal på 7,5 m² (1,0 x 7,5 meter), og sandtykkelse på minimum 30 cm. Se prinsippskisse i figur 3</i>

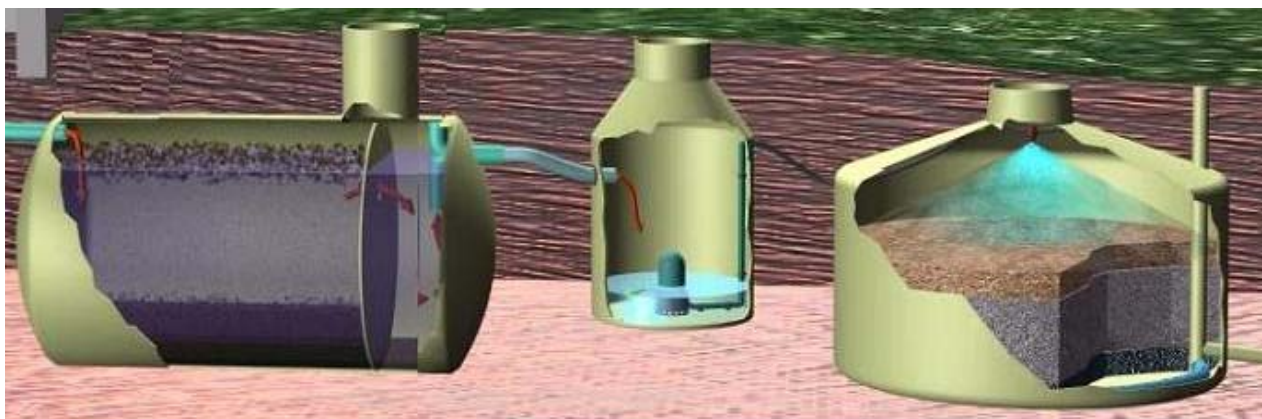
Beskrivelse av rensesanlegget

Avløpsvannet fra hytta ledes med selvfall til slamavskiller der faste partikler holdes tilbake. Det slamavskilte vannet ledes med selvfall videre til pumpekum, eventuelt pumpe- sump innebygd i slamavskiller. Slamavskilt vann pumpes herfra til biofilter der det fordeles over filterflaten med dyse. Vannet trenger ned gjennom filtermassen der forurensningsstoffer fjernes. Fra biofilteret ledes vannet med selvfall til pumpekum hvorfra det under trykk pumpes videre til et oppbygd utslippsfilter (jordhaug) i stedlige jordmasser. I dette filteret blir vannet rensert slik at det kan slippes diffust ut i marginale jordmasser, alternativt i overkant av myr.

Overvann, taknedløp og drenevann må ikke ledes til avløpsanlegget. Dersom det installeres bade- stamper 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 utslippsfilteret utgjør et varig tett system.

Gråvannsrenseanlegget

Gråvannsrenseanlegg leveres normalt prefabrikkert. Anlegget består av slamavskiller, pumpekum 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 minimum 1,8 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 vannnivå. 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. 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 inspeksjons-/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 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 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 0,6 liter per sekund til utslippsfilteret. Det anbefales et pumpevolum på 50 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.

Oppbygd utslippsfilter - jordhaug

Utslippsfilteret skal bygges opp i terrenget og ha en samlet filterflate på 7,5 m² (1,0 x 7,5 meter), se prinsipptegning i figur 3. Infiltrasjonsfilteret skal ovenfra bestå av overdekning, fiberduk, fordelingslag med infiltrasjonsrør, filtersand og nederst stedlige jordmasser, eventuelt fjell. Jordmasser må ikke fjernes nedstrøms infiltrasjonsfilteret i større omfang enn det som er beskrevet under.

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 10 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.

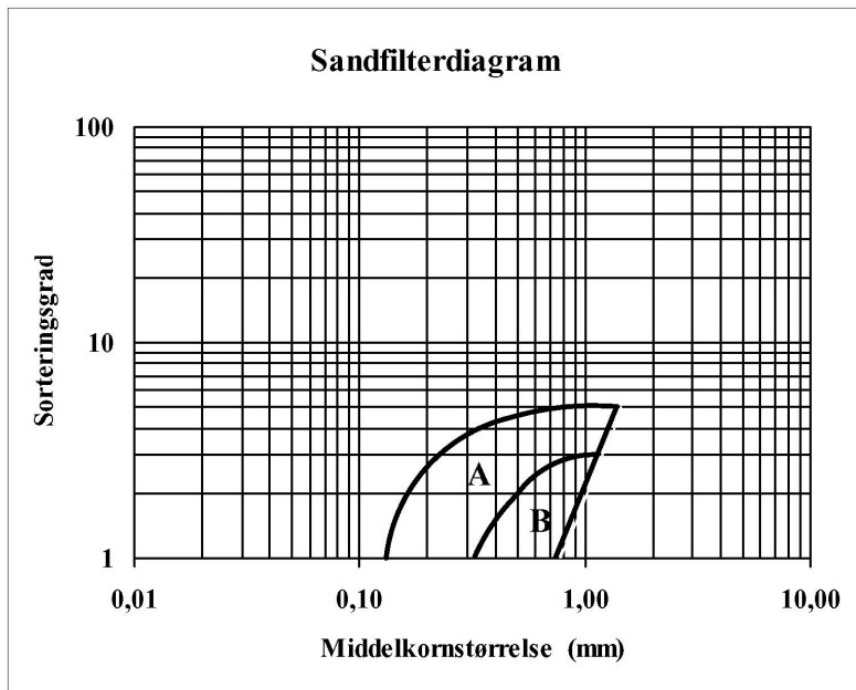
Sandlagets tykkelse

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 opp på stedlige jordmasser slik at toppflaten utgjør et areal på 1,0 x 7,5 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 på neste side. *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 0,5%. 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 ett infiltrasjonsrør med diameter 32 mm. Røret skal bestå av trykkrør og legges oppå den horisontale pukkoverflaten. Lengden på infiltrasjonsrøret skal være 7 meter. Det skal være hull langs bunnen av røret. Avstanden mellom hullene skal være 1,0 meter og huldiameteren skal være 6 mm. Røret skal ha tett endestykke.

Overdekking

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

Biofilteranlegg bør ha regelmessig tilsyn og service, dyse må vaskes og filterflate må rakes jevnlig. Slamavskiller skal tømmes i samsvar med kommunens vedtak eller minimum hvert fjerde år. Pumpe og elektrisk opplegg bør ha regelmessig tilsyn. 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.

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 biofilteranlegg 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 slamavskilleren fungerer som forutsatt. Slamflukt fra slamavskiller og videre til pumpekum og biofilter kan føre til gjentetting og dårlig renseseffekt 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 varselampe 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 risiko 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 befarings 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.

Tett tank for toalettavløp

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 tømning 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.

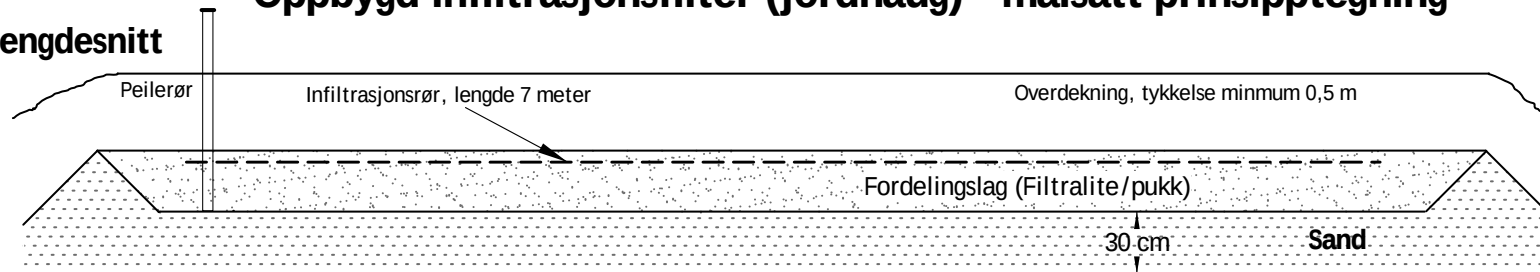
Viktige vedlikeholdspunkter for samletank for toalettavløp

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 må også kontrolleres at det ikke føres andre rør (for eksempel drenerør eller overvannsrør) inn i samletanken. Dette må kontrolleres under byggeperioden da det for mange kummer kan være vanskelig å kontrollere dette senere. Alternativt kan det kontrolleres når kummen er tom ved tømning.

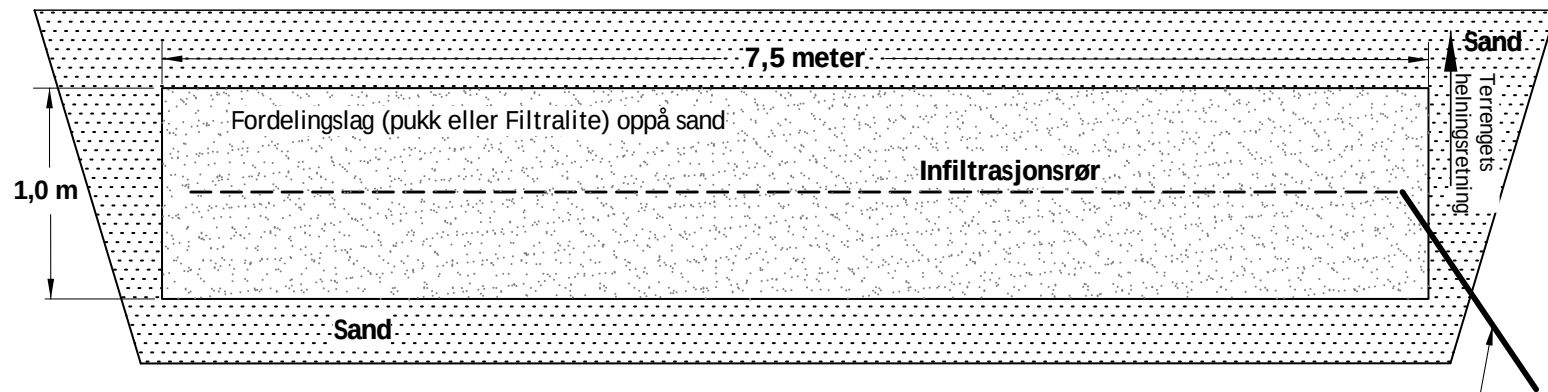
For å unngå lokal forurensning ved utslipp av toalettavløp i grunnen, er det viktig at samletanker for toalettavløp utstyres med alarm for høyt vannivå slik at eier varsles om at tanken begynner å bli full og tømning må bestilles. Varsellampe skal settes opp på lett synlig sted slik at alarm umiddelbart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

Oppbygd infiltrasjonsfilter (jordhaug) - målsatt prinsipptegning

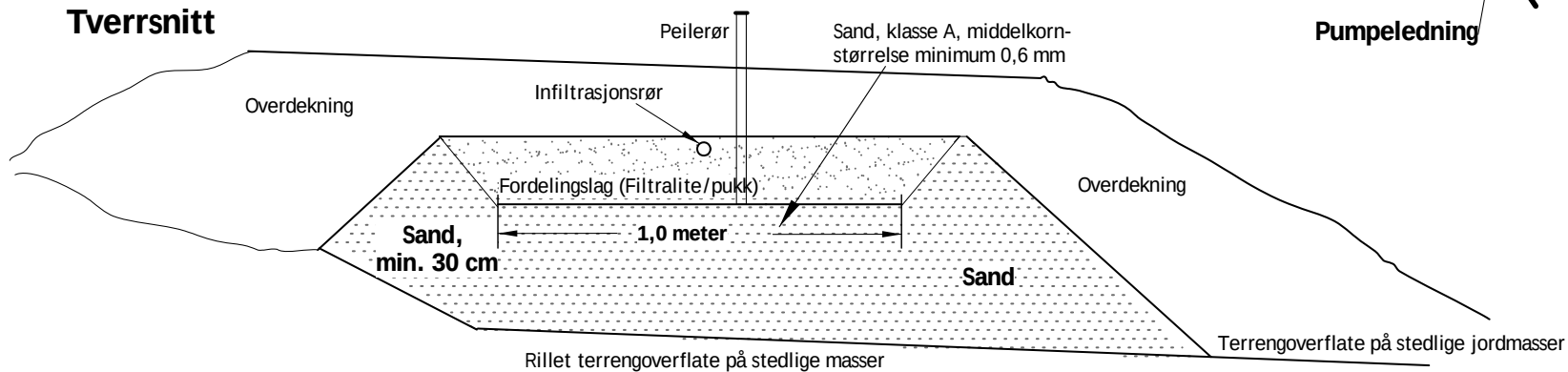
Lengdesnitt



Anlegg i plan



Tverrsnitt



Figur 3: Prinsippskisse av oppbygd utslippsfilter (jordhaug)