



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

NIBIO RAPPORT

Oktober 2018

Bysmarka og Ringstad hyttefelt, Søndre Land kommune

Kartlegging og vurdering av vann- og avløpsløsninger i hyttefeltet
Søknad om rammetillatelse for utslipp av avløpsvann



GURO RANDEM HENSEL

[NIBIO miljø og naturressurser]

TITTEL:

Bysmarka og Ringstad hyttefelt, Søndre Land kommune.

Kartlegging og vurdering av vann- og avløpsløsninger i hyttefeltet. Søknad om rammetillatelse for utslipp av avløpsvann.

FORFATTER:

GURO RANDEM HENSEL OG JENS CHR. KØHLER (2008)

DATO:	RAPPORT NR.:	TILGJENGELIGHET:	PROSJEKT NR.:	SAKSNR.:
07.02.2008 Revidert: 10.10.2018	-	Lukket	11003.15	18/01195
ISBN-NR.:	ISBN DIGITAL VERSJON:	ISSN-NR.:	ANTALL SIDER:	ANTALL VEDLEGG:
-	-	-	56	19

OPPDRAGSGIVERE:

Bysmarka AS, v/Lars Wilhelm Grøholt,
Møbelvegen 2a, 2860 Hov

KONTAKTPERSONER:

Lars Wilhelm Grøholt

STIKKORD:

Hytter, avløpsvann, kildeseparering, små
renseanlegg, resipient, vannforsyning

FAGOMRÅDE:

Vannforsyning og rensing av avløpsvann i hytte-/
fritidsbebyggelse

SAMMENDRAG:

Bioforsk Jord og miljø utarbeidet i 2008 en vann- og avløpsplan for Bysmarka og Ringstad hyttefelt ved Trevatn i Søndre Land kommune. I 2018 ble det planlagt en fortetting og utvidelse av hytteområdet, og det ble totalt planlagt 34 nye tomter i hyttefeltet. NIBIO (tidligere Bioforsk) har på bakgrunn av dette revidert den opprinnelige vann- og avløpsplanen for hytteområdet. Denne rapporten inneholder opprinnelig rapport fra 2008, samt i tillegg beskrivelse av vann- og avløpsløsninger for 34 nye tomter, og to tomter med justert plassering i fht. 2008-planen, i Bysmarka og Ringstad hyttefelt. Det er i tillegg gjort mindre justeringer og oppdateringer av rapporten i sin helhet.

Rapporten er todelt. Del 1 er selve søknaden om rammetillatelse for utslipp. Del 2 beskriver naturgrunnlaget, spesielt med henblikk på uttak av grunnvann til drikkevann og utnyttelse av stedlige jordmasser som resipient og rensemedium for avløpsvann. I del 2 er det også gitt rammevilkår for vann- og avløpsløsninger i området (rammeplan). Anbefalte avløpsløsninger for de enkelte hyttetomtene er beskrevet i vedlegg. Beskrivelsene er så detaljerte at det på bakgrunn av disse kan gis tillatelser til utslipp av avløpsvann for hvert enkelt anlegg. Dette i henhold til kravene i forurensningsforskriften. Byggherrene må imidlertid selv søke om byggetillatelse og igangsettingstillatelse i henhold til plan- og bygningsloven.

Den opprinnelige rapporten fra 2008 omfattet 100 hytter og tomter i hytteområdet Bysmarka og Ringstad. Denne reviderte rapporten omfatter i tillegg 34 nye hyttetomter i hyttefeltet, samt to tomter med justert plassering i fht. 2008-planen.

Jordmassene i området består i hovedsak av morene, samt myr og torvjord. Morenejorda har generelt noe begrensede egenskaper som rensemedium og resipient for avløpsvann. Jordmassene i området har ikke kapasitet til å ta imot avløpsvann i felles infiltrasjonsanlegg. Det anbefales heller ikke andre typer fellesanlegg for hele eller deler av hytteområdet. Det er derfor utarbeidet en vann- og avløpsplan basert på separate avløpsrenseanlegg og privat vannforsyning.

Det anbefales at vannforsyningen i størst mulig grad baseres på felles borebrønner i fjell, og at det overordnet anbefales kildeseparatorende avløpsløsninger med separat og avløpsfri toalettløsning i kombinasjon med lokal behandling av gråvann.

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

LAND:	Norge
FYLKE:	Oppland
KOMMUNE:	Søndre Land
STED:	Bysmarka og Ringstad hyttefelt, Trevatn

GODKJENT



HÅKON BORCH

PROSJEKTLEDER



GURO RANDEM HENSEL



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

INNHold

DEL 1 SØKNAD OM RAMMETILLATELSE FOR UTSLIPP AV AVLØPSVANN

1	INNLEDNING	6
2	BAKGRUNN - ORIENTERING	6
3	SØKNAD OM RAMMETILLATELSE	9
4	SØKNADENS OMFANG	10
5	GRUNNLAG FOR VALG AV RENSELØSNINGER.....	11

DEL 2 UNDERSØKELSER OG VALG AV AVLØPSLØSNINGER

6	DIMENSJONERENDE VANNMENGDE	13
7	GRUNNFORHOLD OG MASSENE EGENSKAPER SOM RENSEMEDIUM.....	14
7.1	Beskrivelse av jordmasser og berggrunn	14
7.2	Jordmassenes vannledningsevne	16
7.3	Jordmassenes hydrauliske kapasitet.....	16
7.4	Avløpsvannets oppholdstid i jordmassene	17
7.5	Renseeffekt i stedlige jordmasser	17
8	VANNFORSYNING OG AVLØP – SAMLET PLAN	18
8.1	Valg og dimensjonering av avløpsanlegg	18
8.2	Vannforsyning	20
9	BESKRIVELSE AV SEPARATE AVLØPSLØSNINGER	21
9.1	Gråvannsrenseanlegg - alternativer.....	21
9.1.1	Biofilteranlegg for gråvann	22
9.1.2	Jordhaugfilter for gråvann	23
9.1.3	Grunt infiltrasjonsfilter for gråvann i stedlige jordmasser	23
9.2	Beskrivelse av gråvannsløsning for den enkelte hyttetomt.....	24
9.2.1	Beskrivelse av gråvannsløsning for tomter fra 2008	25
9.2.2	Beskrivelse av gråvannsløsning for nye tomter i 2018	38
9.3	Viktige punkter i forbindelse med renselanleggene	50
10	SEPARATE TOALETTLØSNINGER	52
11	DRIFT OG VEDLIKEHOLD.....	53
11.1	Drift og vedlikehold av biofilteranlegg for gråvann	53
11.2	Drift og vedlikehold av infiltrasjonsanlegg for gråvann	54
12	VEDLEGG.....	56

DEL 1

SØKNAD OM RAMMETILLATELSE FOR UTSLIPP AV AVLØPSVANN

1 INNLEDNING

Denne rapporten ble opprinnelig utarbeidet av Bioforsk Jord og miljø i februar 2008, Bioforsk-rapport 26/2008, *By skog og Ringstad hyttefelt i Søndre Land kommune. Planer for vann- og avløpsløsninger. Søknad om rammetillatelse for utslipp av avløpsvann*. Rapporten fra 2008 omhandlet beskrivelse av vann- og avløpsløsninger for 63 eksisterende hytter og 37 nye tomter, totalt 100 enheter, i Bysmarka og Ringstad hyttefelt ved Trevatn i Søndre Land kommune. Rapporten ble i 2008 utarbeidet etter anmodning fra grunneier, Lars Wilhelm Grøholt. Feltarbeidet med grunnundersøkelser ble gjennomført i 2006 og 2007 av Jens Chr. Køhler fra Bioforsk Jord og miljø.

Bioforsk ble den 1. juli 2015 fusjonert til NIBIO – *Norsk institutt for bioøkonomi*. I 2018 ønsket grunneier i Bysmarka og Ringstad hyttefelt, Lars Wilhelm Grøholt, å fortette det eksisterende hyttefeltet med 34 nye hyttetomter, samt justere beliggenhet av to tomter fra 2008-planen. NIBIO ble i april 2018 kontaktet av Grøholt, med forespørsel om bistand til å revidere den eksisterende vann- og avløpsplanen for hytteområdet. Befaring med feltundersøkelser på de aktuelle tomtene i Bysmarka og Ringstad hyttefelt ble gjennomført av Guro Randem Hensel fra NIBIO den 26. juni 2018. Ved oppstart feltarbeid var det et kort møte og gjennomgang av hytteområdet, samt kort befaring i hyttefeltet med grunneier Lars Wilhelm Grøholt.

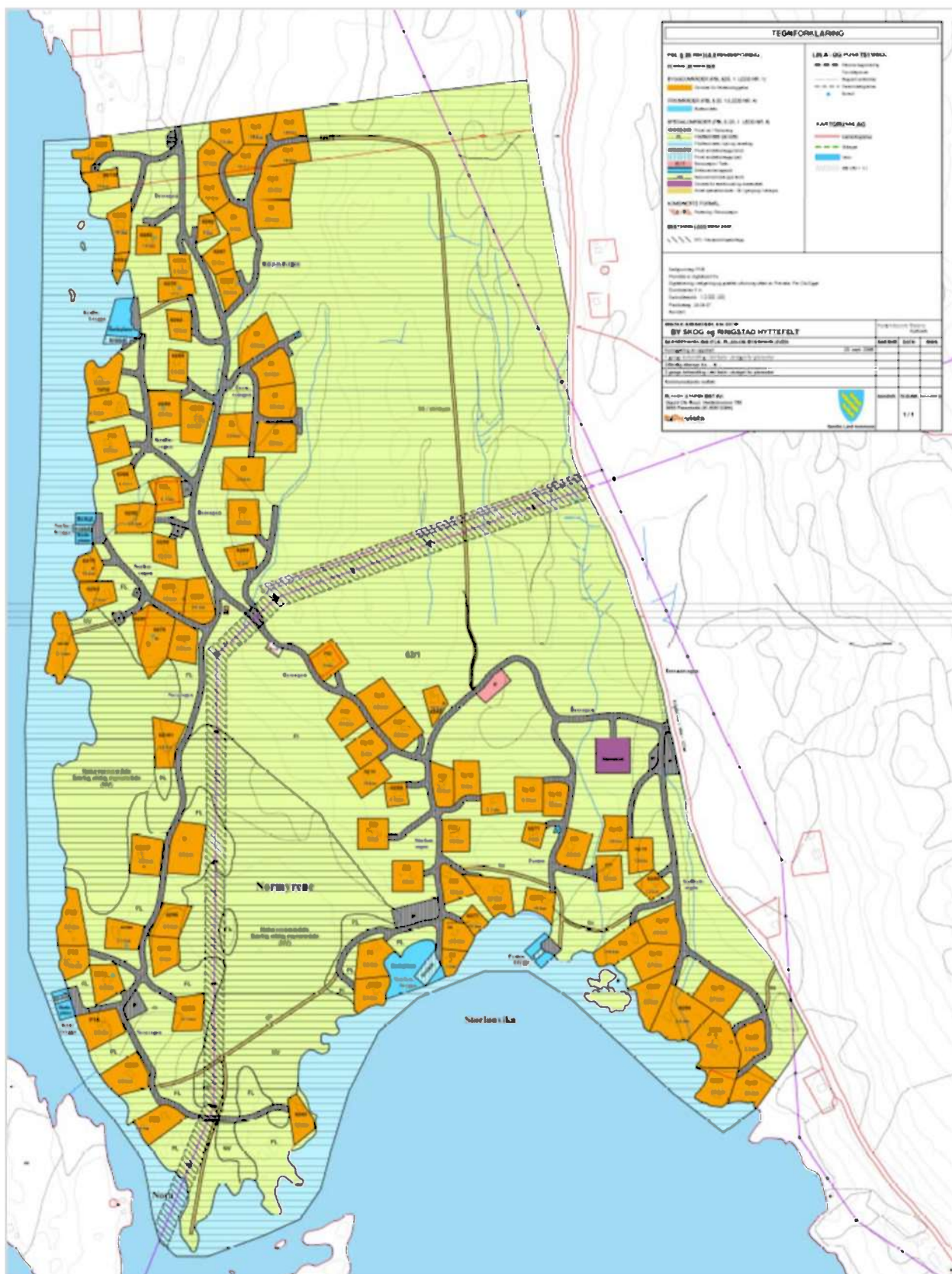
Denne rapporten, som er en revisjon av den opprinnelige vann- og avløpsplanen fra 2008, inneholder den opprinnelig rapporten fra 2008, samt tillegg for beskrivelse av vann- og avløpsløsninger for 34 nye hyttetomter og 2 hyttetomter med justert plassering i fht. 2008-planen, i Bysmarka og Ringstad hyttefelt. Det er i tillegg gjort mindre justeringer og oppdateringer av rapporten i sin helhet, der det har vært behov for dette.

2 BAKGRUNN - ORIENTERING

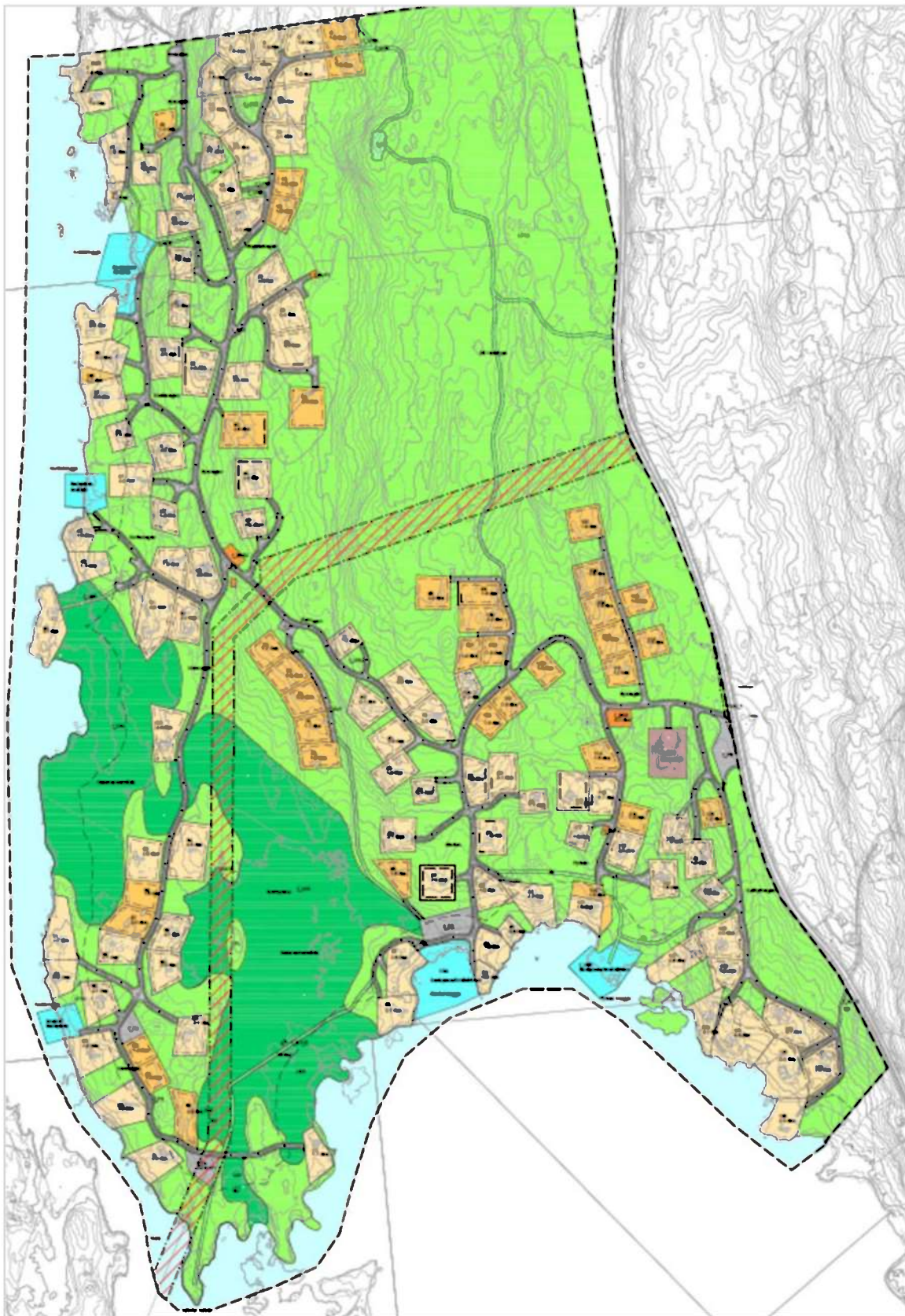
Kartutsnitt i figur 2-1 på neste side viser reguleringsområdet med eksisterende hytter og nye hyttetomter for Bysmarka og Ringstad hyttefelt i 2007/08. Dette reguleringsområdet utgjorde til sammen 100 hyttetomter; 63 eksisterende hytter og en utvidelse på 37 nye tomter i 2007/08. Alle tomter innenfor reguleringsplanen vist i figur 2-1 ble omfattet av vann- og avløpsplanen som ble utarbeidet i februar 2008. Anbefaling av avløpsløsninger for disse tomtene fremkommer av tabell 9-2.

Det er ikke gjort noen endringer i anbefalinger eller beskrivelser av avløpsløsninger for tomtene i 2008-planen ved revisjon av vann- og avløpsplanen i 2018. Anbefalinger beskrevet i tabell 9-2 er dermed uforandret og fortsatt gjeldene. For de to tomtene der plassering er justert i 2018, er dette beskrevet i tabell 9-2.

Reguleringsområdet for Bysmarka og Ringstad hyttefelt er det samme som i 2007-08, men det er i 2018 planlagt en fortetting med 34 nye tomter innenfor reguleringsområdet. Dette gjelder fortetting i områder med eksisterende hytter og utvidelse med nye tomter i områder innenfor reguleringsområdet der det ikke er bebyggelse i dag. De 34 nye tomtene er innarbeidet i denne reviderte vann- og avløpsplanen for hytteområdet. Anbefaling av avløpsløsninger for de 34 nye tomtene, samt de to tomtene fra 2008-planen der beliggenhet er justert i 2018, fremkommer av tabell 9-3.



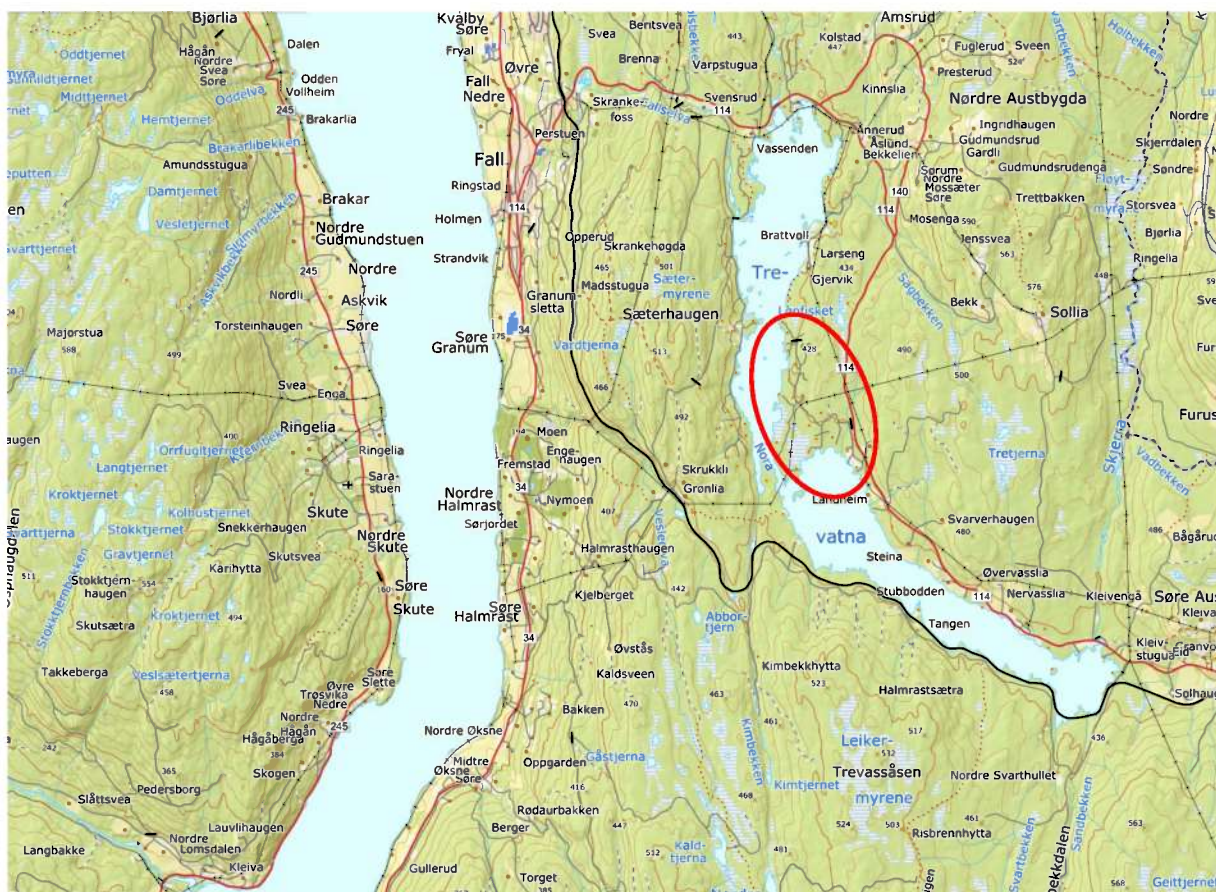
Figur 2-1: Kart som viser reguleringsområdet, med eksisterende hytter og nye hyttetomter, for Bysmarka og Ringstad hyttefelt, datert september 2006. Dette reguleringskartet danner grunnlag for vann- og avløpsplan utarbeidet i februar 2008.



Figur 2-2: Kart som viser reguleringsområdet, med eksisterende hytter og 34 nye hyttetomter, for Bysmarka og Ringstad hyttefelt, datert august 2018. Dette reguleringskartet danner grunnlag for revidert vann- og avløpsplan utarbeidet i september 2018. Mørk oransje tomter angir nye tomter i 2018.

Bysmarka og Ringstad hytteområde ligger 385 - 410 m.o.h, på østsiden av Trevatn i Søndre Land kommune. Se beliggenhet av hytteområdet i kartutsnitt i figur 2-3 nedenfor, samt i vedlegg 1. Hytteområdet består av noe skogsområder og en del mer åpne områder der skogen er hogd ned, samt større myrområder i den sydvestlige delen av hyttefeltet.

Vannforsyning vil bli basert på borebrønner i fjell og det anbefales separate avløpsrenseanlegg for den enkelte hytteomt.



Figur 2-3: Kartutsnitt som viser beliggenhet av hytteområdet, på østsiden av Trevatn

3 SØKNAD OM RAMMETILLATELSE

Det søkes om rammetillatelse for utslipp av rensset avløpsvann fra hytter som inngår i vann- og avløpsplanen for det aktuelle hytteområdet.

Søker er:

Bysmarka AS, v/Lars Wilhelm Grøholt, Møbelvegen 2a, 2860 Hov

Korrespondanse i saken sendes søkere, eventuelt med kopi til NIBIO, Postboks 115, 1431 Ås.

4 SØKNADENS OMFANG

Vann- og avløpsplanen omfatter søknad om å etablere avløpsrenseanlegg for mottak og rensing av avløpsvann fra totalt 134 hyttetomter i det aktuelle hytteområdet. Siden den opprinnelige vann- og avløpsplanen ble utarbeidet i 2008, er vannforsyning og avløpsrenseanlegg for mange av hyttetomtene etablert for flere år siden. Det fremkommer imidlertid ingen oversikt over for hvilke tomter dette gjelder, eller status for disse løsningene i denne reviderte vann- og avløpsplanen. Ved befaring i hytteområdet i juni 2018, er det imidlertid gjort registrering av de brønner som ble observert i områdene rundt de planlagte, nye tomtene. Det er imidlertid ikke gjort noen fullstendig kartlegging av etablerte brønner i hele hytteområdet.

Avløpsmengder og -karakter

Vann- og avløpsplanen omfatter hovedsakelig nye hytter og hytter av nyere dato. Det forventes generelt relativt høy sanitærstandard, og det tas utgangspunkt i utslipp 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 skal benyttes kildeseparerende løsninger med toalettavløp til avløpsfri toalettløsning (eksempel tett tank, biologisk toalett eller forbrenningstoalett), og lokal behandling av gråvann. Det er i store deler av hytteområdet relativt tett bebyggelse og marginale løsmasseforhold, samt at det er etablert flere separate drikkevannsbrønner i området. Det er eventuelle drikkevannsbrønner i nærområdet, lokale grunnforhold og avstander til annen bebyggelse som avgjør hvordan gråvann skal renses for den enkelte eiendom.

Ut fra dette, vil følgende renseløsninger være aktuelle i området:

- Kildeseparerende løsning med prefabrikkert biofilteranlegg for gråvann og utslipp av rensset vann til infiltrasjonsfilter i stedlige jordmasser. Separat og avløpsfri toalettløsning
- Kildeseparerende løsning med rensing av gråvann i oppbygd infiltrasjonsfilter med tilkjørt sandlag (jordhaug). Separat og avløpsfri toalettløsning
- Kildeseparerende løsning med rensing av gråvann i grunt infiltrasjonsfilter i stedlige jordmasser. Separat og avløpsfri toalettløsning

Beskrivelse av anbefalt avløpsløsning for den enkelte hytteeiendom er beskrevet i tabell 9-2 og 9-3.

Valg av renseløsning og renseanleggenes lokalisering

Valg av avløpsløsning og forslag til plassering er gjort på grunnlag av grunnundersøkelser utført av person med nødvendig jord- og avløpsfaglige kompetanse. Eventuelle kummer som må tømmes for slam skal plasseres slik at de kan tømmes med slamsugebil. Anbefalt lokalisering av infiltrasjons-/utslippsfiltre fremgår av kart i vedlegg 2 og 3.

Resipient

Det er ingen større bekker eller elver hytteområdet, men hytteområdet grenser ned mot Trevatn både i syd og vest. Det er imidlertid ikke aktuelt å lede rensset avløpsvann direkte til Trevatn. Rensset vann fra renseanleggene infiltreres derfor i stedlige og tilkjørte jordmasser. Infiltrert vann ledes til grunnvann og sigevann

i stedlige jordmasser. Jordmassene i området består i hovedsak av morene, og myr/torvmark i den sydvestlige delen av hytteområdet. Berggrunnen består av gneis. Hovedstrøkretningen i området er tilnærmet nord-syd og lagene faller normalt mot øst.

Forventet renseeffekt

Det forventes høy renseeffekt med hensyn til forurensningsstoffer som fosfor, organisk stoff og smittestoff, samt tilfredsstillende renseeffekt slik at lokalt overflatevann ikke får endret tilstand som følge av innlagt vann i hyttene. Det er viktig at lokale drikkevannskilder ikke forurenses, samt at det ikke oppstår forurensningskonflikter mellom utslipp av avløpsvann og brukerinteresser i området.

Ansvarlig for bygging

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

Ansvarlig for drift

Eier av anleggene vil stå ansvarlig for driften. Alle mindre avløpsanlegg har behov for et minimum av oppfølging og vedlikehold for å fungere som forutsatt. Det anbefales at det inngås drifts- og vedlikeholdsavtale med godkjent foretak for oppfølging av renseanleggene. Det er viktig at renseanleggene fungerer tilfredsstillende til enhver tid slik vannforekomster ikke forringes, drikkevannskilder forurenses eller det oppstår lokale forurensningskonflikter mellom utslipp av avløpsvann og brukerinteresser i området.

5 GRUNNLAG FOR VALG AV RENSELØSNINGER

Hyttebebyggelsen i Bysmarka og Ringstad hytteområde ligger slik til at tilknytning til større fellesanlegg ikke er realistisk. 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 hovedsakelig av morene med generelt tynt dekke over fjell, samt lokale områder med myr. Det er generelt marginale grunnforhold i området og mulighetene for rensing av avløpsvann i stedlige jordmasser er begrenset. I hele hytteområdet er det generelt tett hyttebebyggelse, og det er etablert mange separate drikkevannsbrønner i hyttefeltet. Ut fra dette, anbefales det at toalettavløp behandles separat i avløpsfrie toalettløsninger, og at gråvannet ledes til renseanlegg med lokalt utslipp av rensset vann. Gråvannet skal renses i oppbygde eller grunne infiltrasjonsanlegg etablert i stedlige jordmasser, oppbygde infiltrasjonsanlegg med tilkjørt sandlag (jordhauganlegg) eller prefabrikkerte gråvannsrenseanlegg (biofiltre for gråvann) med utslipp av rensset vann til infiltrasjonsfiltre i stedlige jordmasser. Avløpsanleggene dimensjoneres i henhold til kravene i følgende VA/Miljø-Blader:

Nr. 48: *Slamavskiller*

Nr. 59: *Lukkede infiltrasjonsanlegg*

Nr. 60: *Biologiske filtre for gråvann*

Toalettløsninger vil primært være WC til tett tank, biologiske toaletter eller forbrenningstoaletter.

Vannforsyningsanlegg vil bli basert på borebrønner i fjell. Det anbefales i størst mulig grad å etablere felles borebrønner for flere hytter samlet.

DEL 2

UNDERSØKELSER OG VALG AV AVLØPSLØSNINGER

6 DIMENSJONERENDE VANNMENGDE

Reguleringsplan for Bysmarka og Ringstad hyttfelt, besto i 2008 av eksisterende hytter og ubebygde hyttetomter. I alt 100 enheter, som alle inngikk i vann- og avløpsplanen fra februar 2008. To hytter i området (gnr/bnr. 62/83 og 62/88) hadde i 2008 godkjente avløpsanlegg, og ble ikke beskrevet ytterligere i vann- og avløpsplanen.

I denne rapporten, som er en revisjon av vann- og avløpsplanen fra februar 2008, inngår i tillegg 34 nye tomter i hyttfeltet, samt to tomter fra 2008-planen der beliggenhet er justert noe. Det vil si at totalt 134 hyttetomter inngår i denne reviderte vann- og avløpsplanen. Dette dreier seg hovedsakelig om hytter av nyere dato og hyttetomter som skal bebygges. Ut fra dette forventes høy sanitær standard i hyttene, og dermed potensielt høyt vannforbruk per døgn.

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 og en belastning på 5 pe. 1 brukerdøgn i hytte med innlagt vann, men uten vannklosett settes til 150 liter per døgn og 0,75 pe. For store hytter og hytter med høy sanitærteknisk standard eller hyppig bruk, anbefales det å dimensjonere avløpsanlegget som for helårsbolig, dvs. et vannforbruk på 700 liter gråvann per døgn og en belastning på 5 pe.

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

I beskrivelse av de anbefalte avløpsløsningene, 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 erfaringsmessig ofte etableres både dusj og oppvaskmaskin på nyere hytter med innlagt vann.

Dersom det for noen hyttene ønskes innlagt vann, men enklere, sanitærteknisk standard, må planlagte sanitærløsninger, samt antall sengeplasser og planlagt bruk av hytta, beskrives og kommunen som forurensningsmyndighet må vurdere om gråvannsløsning dimensjonert og utformet for 350 liter gråvann per døgn kan etableres. Utslipp av rensset vann skal etableres som beskrevet i denne rapporten.

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

Toalettavløpet skal behandles separat. Det skal etableres avløpsfrie toalettløsninger, som WC til tett tank, biologisk toalett eller forbrenningstoalett.

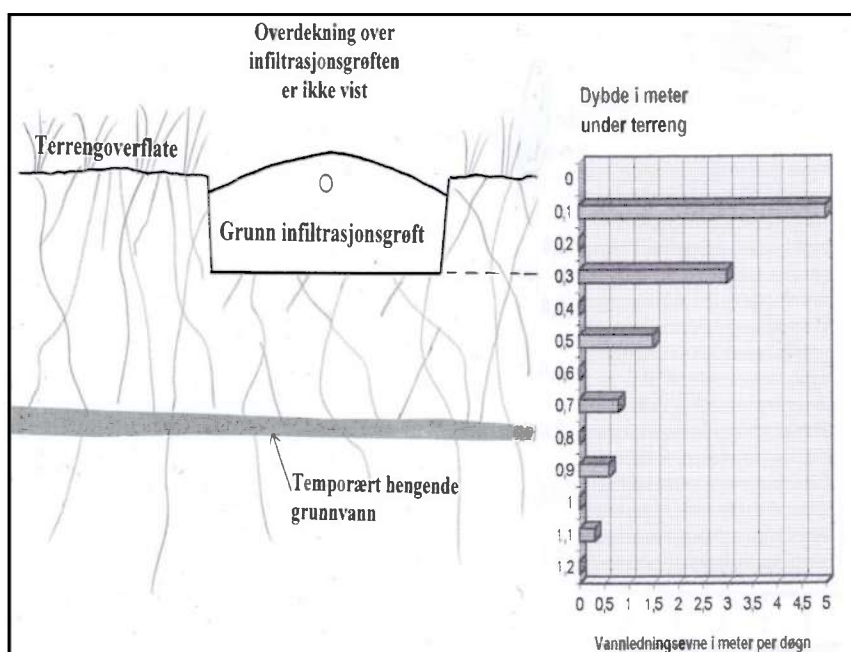
7 GRUNNFORHOLD OG MASSENE EGENSKAPER SOM RENSEMEDIUM

Hyttebebyggelsen i Bysmarka og Ringstad hyttefelt ligger langt fra offentlig avløpsledningsnett. Under slike forhold ønsker miljøvernmyndighetene normalt at avløpsvann renses i stedlige jordmasser. Grunnundersøkelser for klarlegging av mulighetene for infiltrasjon er gjennomført ved overflatekartlegging med inspeksjonsbor og graving i vegskråninger. Det er gjort undersøkelse på hver enkelt tomt innenfor det aktuelle området.

7.1 Beskrivelse av jordmasser og berggrunn

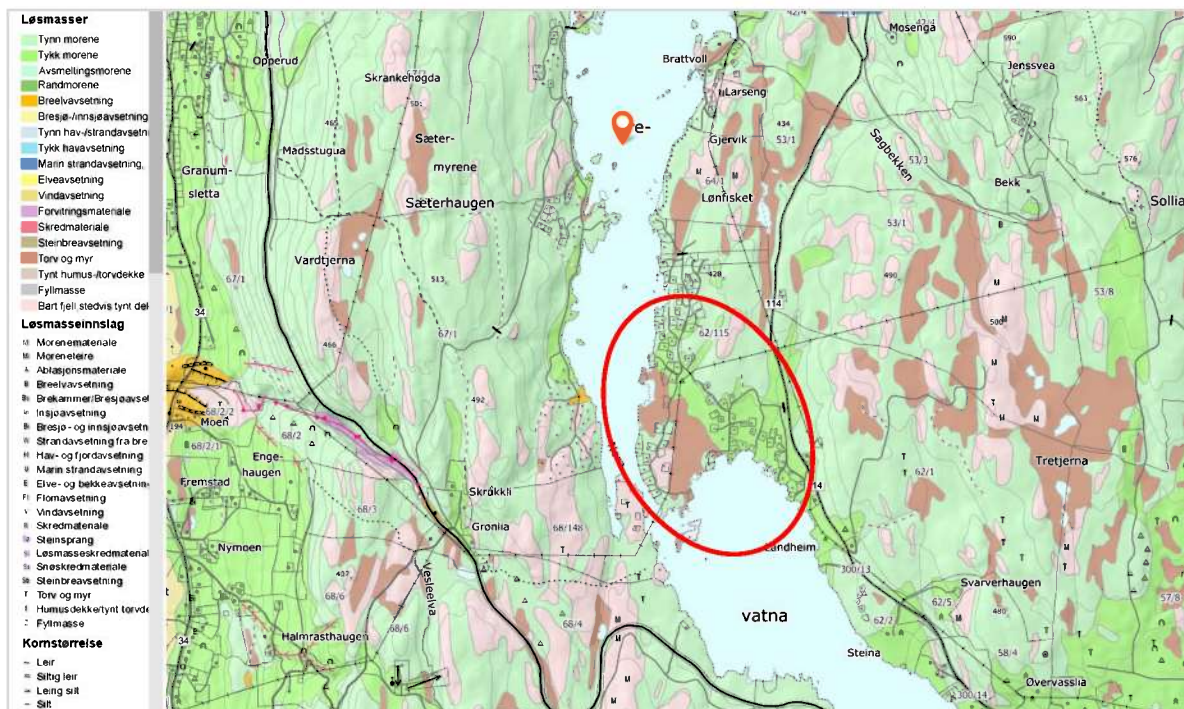
Bysmarka og Ringstad hyttefelt ligger på østsiden av Trevatn, 385 - 410 m.o.h. Løsmassene i området består av jorddekket mark i veksling med bart fjell. Jordmassene domineres av morene og myr/torvjord. Morenen må karakteriseres som sandig. Den høyest beliggende delen av området domineres av tynt og usammenhengende jorddekke over fjell. Generelt har jorddekket større tykkelse i lavere områder enn i områder som ligger høyere i terrenget. Myr og torvmark fremkommer hovedsakelig i den sydvestlig delen av hyttefeltet.

Berggrunnen består av gneis, med strøkretning tilnærmet nord-syd og fall hovedsakelig mot øst. Jordsmonnet har generelt liten lagringsfasthet og en tykkelse på 30-80 cm. Under jordsmonnet er det fastere masser (se beskrivelse av jordmassenes vannledningsevne i kap. 7.2). I perioder med stor nedbør og snøsmelting dannes det et temporært og hengende grunnvann oppå den faste morenen, se eksempel i figur 7-1 nedenfor.

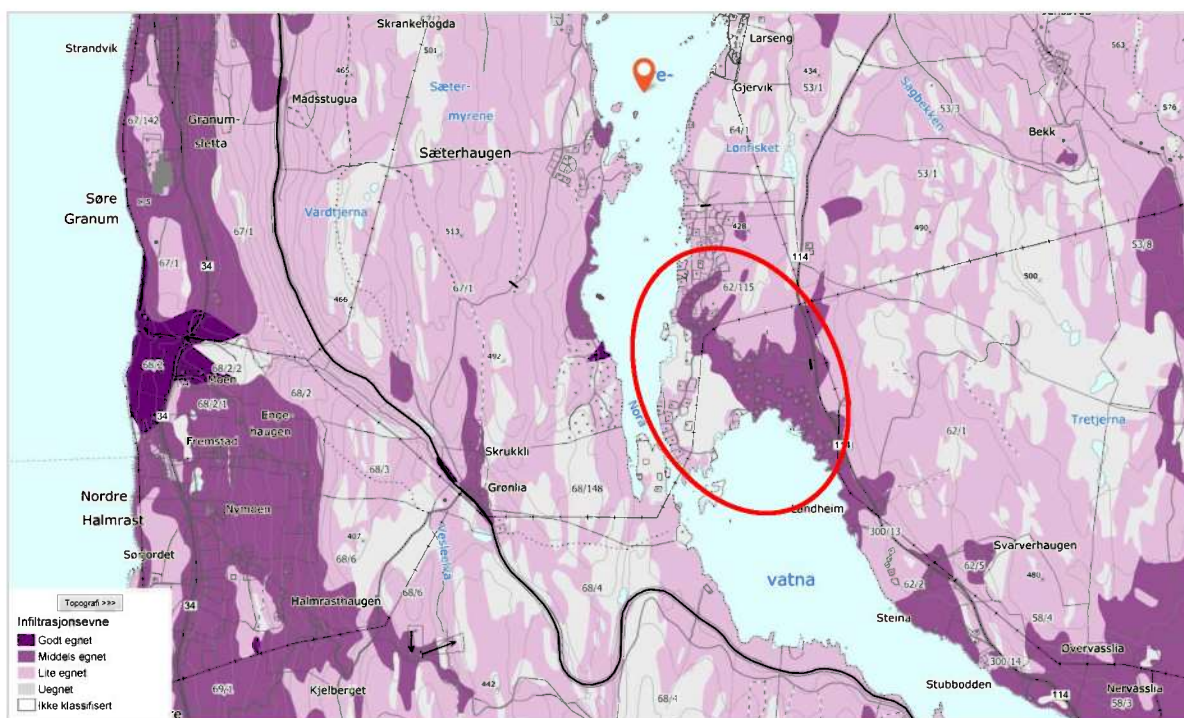


Figur 7-1:
Eksempel på sammenheng mellom vannledningsevne og dybde under terrengoverflaten

Figur 7-2 og 7-3 nedenfor viser kvartærgeologisk kart over området, samt kart som viser løsmassenes infiltrasjonsevne. Som det fremkommer av kartene beskrives det at løsmassenes i området har en viss mektighet og infiltrerbarhet. Befaring i området viser imidlertid at løsmassene i enkelte deler av hytteområdet er mer varierte og marginale enn det som fremkommer av disse kartene. Det er også enkelte mindre myrområder med høy fuktighet, og dermed ikke optimale løsmasser for infiltrasjon.



Figur 7-2: Kvartærgeologisk kart over det aktuelle hytteområdet. Kilde: www.ngu.no



Figur 7-3: Kart som viser jordmassenes infiltrasjonsevne i det aktuelle hytteområdet. Kilde: www.ngu.no

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 3-7 meter per døgn. I underliggende morene med stor lagringsfasthet er vannledningsevnen lavere og stipulert til mindre enn 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 (m³ per døgn)

K = Jordmassenes vannledningsevne (meter per døgn)

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

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

I = Gradienten på jordmassene**

* Lengden på infiltrasjonsgrøft/etterpoleringsgrøft.

** Terrengets helning

Jordmassene i området har generelt begrenset hydraulisk kapasitet. Infiltrert avløpsvann vil i hovedsak strømme i jordsmonn (det øvre jordlaget). Det forventes at bare en begrenset del av avløpsvannet vil trenge ned i den underliggende, faste morenen. Jordmassenes hydrauliske kapasitet er stipulert i beregningseksemplet nedenfor.

For beregning av den hydrauliske kapasiteten i jordmonnet (det øvre jordlaget) kan følgende verdier benyttes:

$$K = 3 \text{ m / døgn} \quad M = 0,3 \text{ m} \quad B = 10 \text{ m} \quad I = 7 \% \quad Q = 0,63 \text{ m}^3 \text{ per døgn (600 liter per døgn)}$$

For beregning av den hydrauliske kapasiteten i den øvre delen av den underliggende fastere morenen kan følgende verdier benyttes:

$$K = 0,5 \text{ m / døgn} \quad M = 0,4 \text{ m} \quad B = 10 \text{ m} \quad I = 7 \% \quad Q = 0,14 \text{ m}^3 \text{ per døgn (100 liter per døgn)}$$

Den hydrauliske kapasiteten for eksemplet ovenfor er *beregnet til 0,77 m³ per døgn* (770 liter per døgn). Beregningen er basert på konservative tall og tilsvarer dimensjonerende gråvannsmengde for én hytte med høy sanitærstandard. Ut fra dette, vurderes det at jordmassene, der infiltrasjonsfiltre er anbefalt etablert, har tilstrekkelig hydraulisk kapasitet til å ta imot de aktuelle gråvannsmengdene.

7.4 Avløpsvannets oppholdstid i jordmassene

De viktigste faktorene for avløpsvannets oppholdstid i jordmasser er massenes kornfordeling og vannledningsevne, avstand til grunnvann, avstand til overflatevann og gradienten på grunnvannet eller fallet på tette masser/fjell. For å få sikre tall for vannets oppholdstid i jordmassene, må det gjennomføres prøveinfiltrasjon og tracerundersøkelser. Foreliggende materiale gir ikke grunnlag for å fastsette vannets oppholdstid i jordmassene på lokalitetene beskrevet i tabell 9-2 og 9-3. Det er imidlertid grunn til å forvente at utslipp i henhold til beskrivelser i kapittel 9 og aktuelle vedlegg vil gi vannet en oppholdstid i jordmassene som ikke medfører forurensningsproblemer i overflatevann eller grunnvann. Se også beskrivelser i kapittel 8.1, *Valg og dimensjonering av avløpsanlegg*.

7.5 Renseeffekt i stedlige jordmasser

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

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

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

Løsmassene i det aktuelle området har en viss mektighet og vannledningsevne. Hyttene ligger generelt relativt tett. For å utnytte de stedlige jordmassene optimalt, samt sikre tilstrekkelig hydraulisk kapasitet og tilfredsstillende tilbakeholdelse av forurensningskomponenter, er det viktig at det øvre laget av jordprofilen (jordsmonnet) utnyttes for rensing av avløpsvann og etterpolering av rensset vann. Det må derfor etableres grunne og oppbygde infiltrasjonsfiltre.

Kildeseparerende renseløsninger med rensing av gråvann i biofiltre og etterpolering i stedlige jordmasser, eller gråvannsrensing i grunne eller oppbygde infiltrasjonsfiltre, forventes å tilfredsstille forurensningsforskriftens krav til utslipp til normale og følsomme områder, med renseseffekt på 90% for fosfor og 90% for organisk materiale. I tillegg forventes høy tilbakeholdelse av sykdomsfremkallende organismer.

8 VANNFORSYNING OG AVLØP – SAMLET PLAN

Ved all avløpsplanlegging bør det gjennomføres en samordning med drikkevannsforsyning i området. Dette for å unngå forurensningskonflikter mellom utslipp av avløpsvann og lokale drikkevannskilder.

8.1 Valg og dimensjonering av avløpsanlegg

Avløp fra det undersøkte hytteområdet kan i prinsippet håndteres på følgende måter:

- Etablering av ledningsnett frem til nærmeste kommunale eller private ledningsanlegg, som leder avløpsvann til kommunalt renseanlegg.
- Etablering av ledningsnett i hytteområdet og rensing av avløpsvann i et felles renseanlegg ved hyttefeltet.
- En kombinasjon av separate anlegg og mindre fellesanlegg.
- Separate avløpsanlegg for hver hytte, evt. i kombinasjon med små fellesanlegg for 2-3 hytter

Det er lange avstander til kommunale ledninger og avløpsanlegg, så en slik løsning er ikke et aktuelt alternativ. Jordmassene i området har ikke hydraulisk kapasitet til å ta imot avløpsvann og rense det i et felles avløpsanlegg for hele eller deler av hyttefeltet. En aktuell fellesløsning kan derfor være et filterbed-anlegg eller et mekanisk-biologisk-kjemisk renseanlegg med utslipp til nærliggende vann. Det er imidlertid ikke planlagt noen former for felles avløpsrenseanlegg i hytteområdet.

Separate avløpsløsninger for de enkelte hyttetomtene er derfor beskrevet. Ved valg av renseløsninger er det lagt til grunn at overflatevann og grunnvann ikke skal forurenses. Det er videre lagt til grunn at utslipp til grunnen ikke skal gi estetiske ulemper som vegetasjonsendringer, vannutslag til terreng eller overflatenært vann (forsumping).

En forutsetning for valg av separate avløpsanlegg for den enkelte hytteeiendom, fremfor fellesanlegg for små grupper av hytter, er også at det ikke er lagt føringer om samlet, og i tid konsentrert utbygging i regi av et utbyggingsselskap. I deler av hytteområdet kan imidlertid forholdene ligge til rette for en slik utbygging.

Forutsetninger for valg av renseløsninger

Utforming av infiltrasjonsfiltre må tilpasses de stedlige grunnforholdene slik at vannet blir tilfredsstillende renset før det strømmer til grunnvann eller overflatevann. I det aktuelle hytteområdet har stedlige jordmasser begrenset vannledningsevne og relativt lav hydraulisk kapasitet. De stedlige jordmassene er derfor marginale med hensyn til mottak av avløpsvann. Dette tilsier at det i området bør velges renseanlegg som gjør det mulig å spre avløpsvann over et større område, ikke samle store mengder avløpsvann for et større, felles utslipp. Det anbefales derfor kildeseparatorende løsninger med separate og avløpsfrie toalettløsninger og separate gråvannsanlegg for lokal behandling og utslipp av gråvann.

Det er de lokale grunnforhold og forurensningsvurderinger på den enkelte hyttetomt som avgjør hvilken gråvannsrenseløsning som anbefales:

- *Prefabrikkert biofilteranlegg for gråvann og utslipp av renset vann til infiltrasjonsfilter i stedlige jordmasser.* Anbefales der jordmassene er marginale og/eller har begrenset rensekapasitet, slik at vannet må være godt renset før det infiltreres i stedlige jordmasser.

- *Rensing av gråvann i oppbygd infiltrasjonsfilter med tilkjørt sandlag (jordhaug).* Anbefales der jordmassene har begrenset mektighet, men en viss vannledningsevne og renskapasitet.
- *Rensing av gråvann i grunne infiltrasjonsfilter i stedlige jordmasser.* Anbefales der jordmassene har en viss mektighet, vannledningsevne og renskapasitet.

Dimensjonering av biofilter for gråvann og utslippsfilter for rensset vann

VA/Miljø-Blad 60, *Biologiske filtre for gråvann*, beskriver dimensjonering og utforming av biofilteranlegg. Ved dimensjonerende vannmengde på 700 liter gråvann per døgn, skal et biofilteranlegg bestå av slamavskiller på minimum 1,8 m³ (i henhold til VA/Miljø-Blad 48, *Slamavskiller*) og et biofilter med filterflate på minimum 4 m². Renset vann ledes via utløps-/inspeksjonskum til utslipps-/etterpoleringsfilter i stedlige og/eller tilkjørte løsmasser. Utslipps-/etterpoleringsfilter utformes og dimensjoneres i henhold til VA/Miljø-Blad 59, *Lukkede infiltrasjonsanlegg*.

VA/Miljø-Blad 60 beskriver at utslippsfilter for rensset gråvann skal være på minimum 5 m², utformet som et filter på 0,5 x 10 meter. Om filteret skal etableres som er grunt filter, på overflaten eller som et oppbygd filter med tilkjørt sandlag, eller hvorvidt rensset vann skal tilføres ved selvføll eller trykkfordeling, vil være avhengig av de lokale forholdene på den enkelte hytteeiendom. Dette er beskrevet for den enkelte eiendom i tabell 9-2 og 9-3, med tilhørende vedlegg.

Dimensjonering av oppbygd infiltrasjonsfilter med tilkjørt sandlag (jordhaug)

Ved etablering av jordhaugfiltre og tilkjøring av sand klasse 2 (støpe- eller pussesand), er det sandmassenes infiltrasjonskapasitet som er bestemmende for dimensjonering av antall m² filterflate. Sand klasse 2 beskrives å ha infiltrasjonskapasitet på 25 liter per m² per døgn. Ved hyttebruk inntil 90 bruksdøgn per år kan infiltrasjonskapasiteten økes med en faktor på 2-3. Det vil si 50-75 liter per m² per døgn. Jordhaugfiltre med tilkjørt sandlag klasse 2 skal ut fra dette ha en filterflate på 10-14 m² ved dimensjonerende gråvannsmengde på 700 liter per døgn. Jordhaugfiltre utformes og dimensjoneres i henhold til VA/Miljø-Blad 59, *Lukkede infiltrasjonsanlegg*.

For hytteeiendommer der jordhaugfiltre er anbefalt, er utforming av renseanlegget beskrevet i tabell 9-2 og 9-3, med tilhørende vedlegg.

Dimensjonering av grunne infiltrasjonsfilter i stedlige jordmasser

Med en stipulert vannledningsevne på 3-6 liter per døgn, sier VA/Miljø-Blad 59, *Lukkede infiltrasjonsanlegg*, at infiltrasjonskapasiteten til jordmassene er 15-25 liter per m² per døgn. Ved hyttebruk inntil 90 bruksdøgn per år kan infiltrasjonskapasiteten økes med en faktor på 2-3. Det vil si 30 -75 liter per m² per døgn. Infiltrasjonsfiltre etablert i stedlige jordmasser skal ut fra dette ha en filterflate på 10-23 m² ved dimensjonerende gråvannsmengde på 700 liter per døgn.

Det er kun for et fåtall hytter i det aktuelle hytteområdet at det er anbefalt etablering av infiltrasjonsfilter for gråvann i stedlige jordmasser. Anbefalt utforming av renseanlegg med denne anleggsløsningen er beskrevet i tabell 9-2, med tilhørende vedlegg. Grunne infiltrasjonsfiltre utformes og dimensjoneres i henhold til VA/Miljø-Blad 59, *Lukkede infiltrasjonsanlegg*.

Lokalisering av infiltrasjonsfiltre

Det er gjennomført registreringer på og rundt alle tomtene innenfor det aktuelle hytteområdet. Anbefalt område for lokalisering av infiltrasjonsfiltre er vist i kartutsnitt i vedlegg 2A-2G. Anleggstype og filterplassering er anbefalt ut fra lokale forhold på den enkelte hyttetomt, eksempel ut fra stedlige jordmasser, antatt plassering av hytte og adkomstvei, terrengutforming og eventuelle forurensningsmessige forhold.

For noen hyttetomter er plassering av infiltrasjonsfilter et anbefalt forslag, mens det for andre tomter ikke finnes noen andre, aktuelle alternativer. For enkelte tomter kan det være andre muligheter i nærområdet. Dette må i så fall avklares gjennom mer detaljerte grunnundersøkelser. Erfaring tilsier imidlertid at en ikke kan forventes enkler renseløsninger ved supplerende grunnundersøkelser og flytting av anlegg.

Toalettavløp

Toalettavløp må behandles separat i avløpsfrie toalettløsninger. De mest brukte løsninger er WC til tett tank, biologisk toalett og forbrenningstoalett. Andre mulige løsninger er vakuumtoalett og Aquatron komposteringstoalett.

8.2 Vannforsyning

Vannforsyning til hyttene i området anbefales basert på borebrønner i fjell. Av drikkevannsforskriften fremgår at drikkevann ikke skal forurenses. For større vannforsyningsanlegg kreves det to uavhengige, hygieniske barrierer for å sikre tilfredsstillende drikkevannskvalitet. For de mindre vannforsyningsanlegg er det ikke slike krav, men det er viktig at drikkevann av tilstrekkelig mengde og tilfredsstillende kvalitet sikres i hvert tilfelle.

Ved revisjon av drikkevannsforskriften i 2017, ble kravet til de minste vannforsyningssystemene styrket. Nytt i forskriften er at det stilles konkrete krav til vannforsyningssystemer som forsyner mer enn en enkelt bolig eller hytte/fritidsbolig med drikkevann.

Viktige punkter som må ivaretas for de minste vannforsyningssystemene (to hus/hytter eller mer);

- Alle vannforsyningssystemer må ha en vannverkseier. Vannverkseier er kontaktperson mot Mattilsynet
- Farer som kan true drikkevannet må kartlegges
- Drikkevannet skal beskyttes mot forurensning
- Råvannet skal behandles
- Det må tas prøver og analyser av råvannet og drikkevannet – vannprøver må tas på riktig måte
- Det må foreligge et system som sikrer at alt som er nødvendig blir gjort
- Det må foreligge en plan på hva som gjøres om ikke nok vann av tilfredsstillende kvalitet kan leveres
- Fra 1. juli 2018 skal alle vannforsyningssystemene være registrert hos Mattilsynet

Informasjonshftet for de minste vannforsyningssystemene, samt informasjon om drikkevannsforskriften og veiledning til drikkevannsforskriften finnes på nettsiden til mattilsynet; www.mattilsynet.no.

Avløpsplanleggingen i området er gjennomført med fokus på begrenset risiko for forurensning av grunnvann og drikkevann. Ved etablering av separate avløpsrenseanlegg på den enkelte hyttetomt i et tettbebyggt hyttefelt, blir det imidlertid ofte utfordrende å også skulle etablere separate drikkevannsbrønner på den enkelte eiendom. For å begrense antall borebrønner i hytteområdet, anbefales det at det i størst mulig grad etableres felles vannforsyningsanlegg for klynger av hytter. Dette vil redusere faren for forurensning av drikkevann.

Det er i kartutsnitt i vedlegg 2A-2G angitt områder anbefalt for etablering av vannforsyning i hyttefeltet.

Etablering av borebrønn for drikkevann er ikke et søknads- eller meldepliktig tiltak i henhold til plan- og bygningsloven. Det er derfor vanskelig å ha kontroll med brønnetableringen i et hyttefelt. Erfaringsmessig velger ofte den enkelte hytteeier å bore egen brønn fremfor å gå sammen med aktuelle hyttenaboer og etablere felles vannforsyning. Dette uavhengig av om det er anbefalt og beskrevet felles vannforsyningsløsninger i vann- og avløpsplan for hytteområdet.

For å sikre etablering av felles vannforsyningsanlegg som anbefalt i vann- og avløpsplanen, oppfordres derfor grunneier eller utbyggere til å etablere felles borebrønner for klynger av hytter, fremfor at dette overlates til de enkelte hytteeiere å løse.

Alternativet til større fellesbrønner, som det erfaringsmessig i mange tilfeller ikke prioriteres å etablere, er brønner på hver enkelt hyttetomt eller små fellesanlegg for noen få hytter. Slike brønner anbefales lokalisert oppstrøms infiltrasjonsfiltre. Ved valg og anbefaling av avløpsløsning er dette tatt med i vurderingsgrunnlaget, men i et tettbebyggt hyttefelt er det utfordrende å få til optimale løsninger for alle hyttetomter. Forslag til områder for lokalisering av borebrønner er vist på kart i vedlegg 2. Sprengingsarbeider i hyttefeltet bør reduseres til et minimum da slik virksomhet gir sprekker i fjellet som kan lede urent overflatevann eller dårlig rensed avløpsvann til borebrønner i området. Ved korte avstander fra utslippsfiltre for avløpsvann til borebrønner nedstrøms bør det også vurderes behov for montering av UV-lampe på vanninntaket slik at vann av tilfredsstillende hygienisk kvalitet sikres.

9 BESKRIVELSE AV SEPARATE AVLØPSLØSNINGER

Som tidligere beskrevet, planlegges det separate avløpsanlegg på den enkelte hytteeiendom. Det anbefales kildeseparerende avløpsløsninger med toalettavløp til separat, avløpsfri toalettløsning og lokal behandling av gråvann i hele hytteområdet.

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

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

9.1 Gråvannsrenseanlegg - alternativer

Gråvannet renses i biofilteranlegg før utslipp til stedlige jordmasser, i oppbygde jordhaugfiltre med tilkjørt sandlag eller i grunne infiltrasjonsfiltre etablert i stedlige jordmasser. Valg av gråvannsløsning er basert på lokale grunnforhold og forurensningsvurderinger for den enkelte hyttetomt.

Det er nedenfor gitt kort beskrivelse av de ulike alternativene.

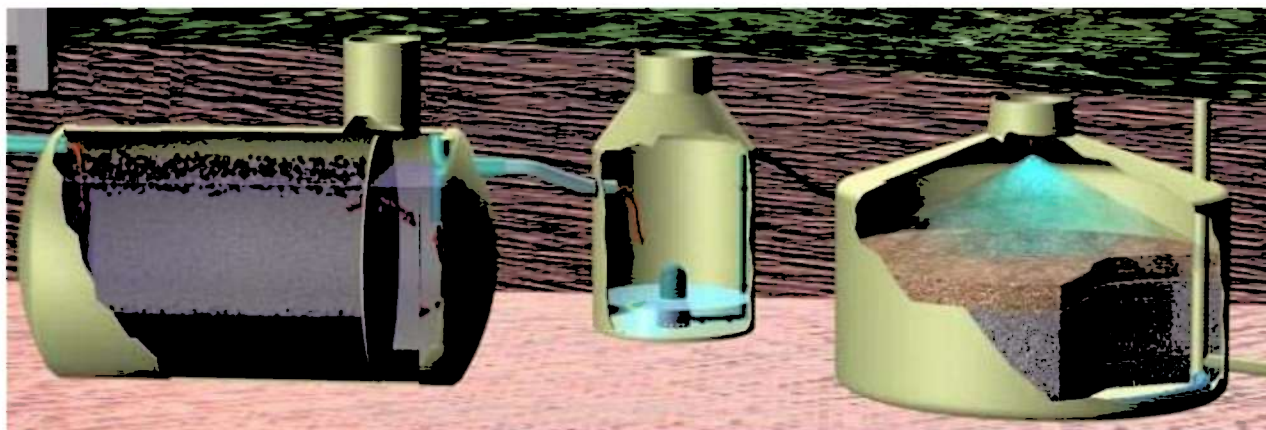
9.1.1 Biofilteranlegg for gråvann

Kompakte filtre for gråvann benyttes mye i hyttefelt i kombinasjon med WC til tett tank, biologiske toalett, eller forbrenningstoalett. 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, alternativt med pumpe og alarm for høyt vannivå
- Utslipps-/etterpoleringsfilter; grunt filter eller oppbygd filter med tilkjørt sandlag

Beskrivelse av renseløsning og utslipps-/etterpoleringsfilter for den enkelte hytteeiendom er vist i tabell 9-2 og 9-3, med tilhørende vedlegg.



Figur 9-1: *Prinsippskisse av gråvannsrenseanlegg med kompakt gråvannsfiltre. Utløps-/inspeksjonskum og etterpoleringsfilter er ikke med på prinsippskissen*

Fra hytta renner avløpsvannet med selvfall til slamavskiller, og videre med selvfall til separat pumpekum lokalisert i nærheten av slamavskilleren. Alternativet til separat pumpekum er integrert pumpeump i slamavskilleren. Det skal monteres alarm for høyt vannivå i pumpekummen/-sumpen. Det anbefales å benytte lys og eventuelt lyd som varsel signal. 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 selvfall til utløps-/inspeksjonskum. Herfra pumpes rensset vann til utslipps-/etterpoleringsfilter etablert i stedlige jordmasser. Avhengig av lokale grunnforhold etableres utslipps-/etterpoleringsfilteret som et grunt filter i øvre jordlag eller som et oppbygd filter med tilkjørt sandlag.

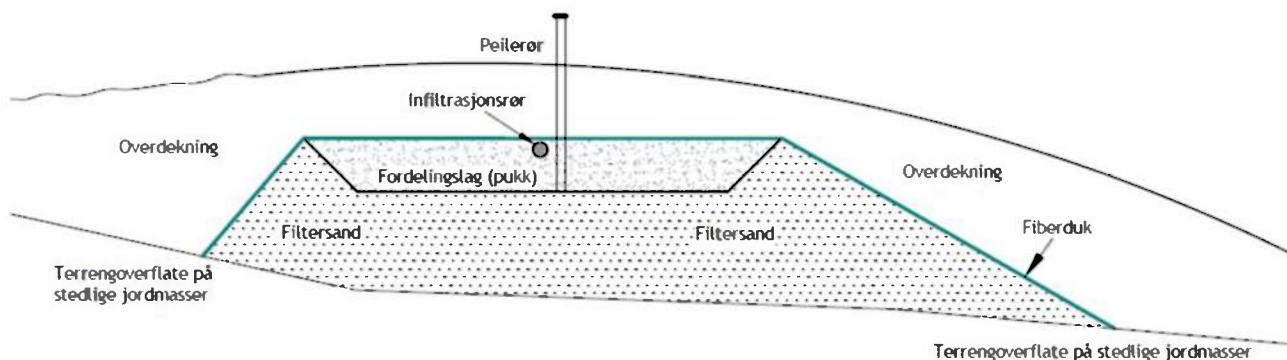
9.1.2 Jordhaugfilter for gråvann

Oppbygd infiltrasjonsfilter, *jordhaug*, i kombinasjon med avløpsfri toalettløsning, anbefales for noen av hyttetomtene der det er sandholdige jordmasser med en viss mektighet. 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 pumpekammer i slamavskiller, med pumpe og alarm for høyt vannivå
- Oppbygd jordhaugfilter med tilkjørt sandlag

Beskrivelse av renseløsning og oppbygd infiltrasjonsfilter med tilkjørt sandlag for den enkelte hytteeiendom er vist i tabell 9-2 og 9-3, med tilhørende vedlegg.



Figur 9-2: 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 pumpekammer i slamavskiller. Det skal monteres alarm for høyt vannivå i pumpekummen/-kammeret. Det anbefales å benytte lys og eventuelt lyd som varselsignal. Fra pumpekum/-kammer pumpes det slamavskilte avløpsvannet til fordelingsrør i det oppbygde infiltrasjonsfilteret. Infiltrert avløpsvann fordeles ut i fordelingslaget og strømmer ned i tilkjørte sandmasser og videre ut i stedlige jordmasser.

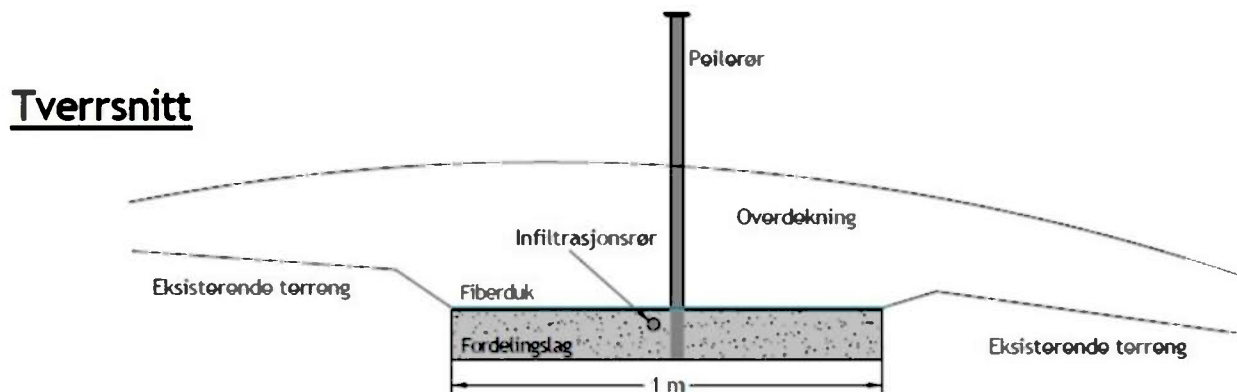
9.1.3 Grunt infiltrasjonsfilter for gråvann i stedlige jordmasser

Grunne infiltrasjonsfilter for gråvann i stedlige jordmasser i kombinasjon med avløpsfri toalettløsning, anbefales for noe få hyttetomter der det er sandholdige jordmasser med relativt god mektighet og for øvrig gunstige grunnforhold. VA/Miljø-Blad 59, *Lukkede infiltrasjonsanlegg*, gir en beskrivelse av dimensjonering og prinsipper for infiltrasjonsanlegg av ulike typer.

Et infiltrasjonsfilter 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 pumpekammer i slamavskiller, med pumpe og alarm for høyt vannivå
- Grunt infiltrasjonsfilter etablert i stedlige jordmasser

Beskrivelse av renseløsning og grunt infiltrasjonsfilter for den enkelte hytteeiendom er vist i tabell 9-2 og 9-3, med tilhørende vedlegg.



Figur 9-3: *Prinsskisse av grunt infiltrasjonsfilter, etablert i stedlige jordmasser*

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 pumpekammer i slamavskiller. Det skal monteres alarm for høyt vannivå i pumpekummen/-kammeret. Det anbefales å benytte lys og eventuelt lyd som varselsignal. Fra pumpekum/-kammer pumpes det slamavskilte avløpsvannet til fordelingsrør i infiltrasjonsfilteret. Infiltrert avløpsvann fordeles ut i fordelingslaget og strømmer videre ut i stedlige jordmasser

9.2 Beskrivelse av gråvannsløsning for den enkelte hyttetomt

I tabell 9-2 og tabell 9-3 på de neste sidene, er det beskrevet gråvannsløsning for den enkelte hyttetomt i det aktuelle området.

Tabell 9-2 gir oversikt over de 100 tomtene som ble vurdert i den opprinnelige planen fra februar 2008. Ved revisjon av planen (2018) er det ikke gjort noen endringer i tabell 9-2, eller vedleggene som følger denne tabellen. Flere av tomtene som er beskrevet her har blitt bebygd siden 2008, og avløpsanlegg er etablert på disse eiendommene i henhold til beskrivelser gitt i 2008-planen. Flere tomteeiere kan også være i prosess i forhold til å etablere renseanlegg i henhold til disse beskrivelsene.

Ved revisjon av vann- og avløpsplanen er det ikke gjort noen endringer i vedlegg som følger av tabell 9-2. Vedleggene, med beskrivelse av anbefalte løsninger for den enkelte hytteeiendom, er basert på retningslinjer, normer og beste praksis som var gjeldene i 2008 da aktuelle beskrivelsene ble utarbeidet.

Tabell 9-3 viser oversikt over anbefalte gråvannsrenseløsninger for de 34 nye tomtene i Bysmarka og Ringstad hyttefelt. Beskrivelse av anbefalte løsninger er gitt i egne vedlegg til tabell 9-3.

Anbefalte gråvannsløsninger for de 34 nye tomtene i Bysmarka og Ringstad hyttefelt, samt de to tomtene fra 2008-planen der beliggenhet er justert, er beskrevet i egne vedlegg utarbeidet i henhold til dagens retningslinjer, normer og beste praksis (2018).

Alternative renseløsninger og/eller lokalisering av infiltrasjonsfiltre

Anbefalte avløpsløsninger, som beskrevet i tabell 9-2 og 9-3 med vedlegg, samt for øvrig i denne rapporten, skal følges dersom ikke mer detaljerte grunnundersøkelser dokumenterer en annen mulig løsning. Annen løsning enn det som er beskrevet i denne søknaden må godkjennes av kommunen i egen søknad.

9.2.1 Beskrivelse av gråvannsløsning for tomter fra 2008

For eksisterende hytter og et stort antall tomter ble infiltrasjonsfiltrene i 2007/08 lokalisert i felt på grunnlag av avstand fra et objekt (eksempel hytte eller grensepåle) og kompassretning (se vedlegg 3). Lokalteter for infiltrasjonsfiltre på ubebygde tomter ble i stor utstrekning merket med røde stikk, se figur 9-4 nedenfor. Tomtepåler for 7 tomter ble lokalisert med håndholdt GPS (se tabell 9-1). Infiltrasjonsfiltrene kan lokaliseres ut fra tomtepålenes posisjon med målebånd og kompassretning.



Figur 9-4: Stikke som viser lokalisering av infiltrasjonsfiltre (2007/08).

Tabell 9-1: Koordinater for UTM Sonebelte 32V på planlagte infiltrasjonsfiltre.

GPS-nummer/tomte nr. (se vedlegg 2A, 3B og 3C)	Objekt (se vedlegg 2A)	Nord	Øst
Ny 1/P140	Tomtepåle	577878	6725383
Ny 2/P139	Tomtepåle	577882	6725423
Ny 3/P138	Tomtepåle	577854	6725423
Ny 4/P136	Tomtepåle	577825	6725364
Ny 6/P136	Tomtepåle	577803	6725425
Ny 8/P141	Tomtepåle	577863	6725336
Ny 10/P142	Tomtepåle	577863	6725294

Tabell 9-2 på de neste sider viser anbefalte gråvannsrenseløsninger for de 100 hyttetomtene som var med i den opprinnelige vann- og avløpsplanen fra februar 2008. Kolonne 2 viser anbefalt avløpsløsning, mens det i kolonne 3 er det gitt en nærmere beskrivelse av den aktuelle renseløsningen, samt gitt henvisning til aktuelle vedlegg der avløpsløsningen er beskrevet mer detaljert.

Alle hyttene skal ha separat toalettløsning, unntatt hytte på gnr/bnr. 62/88. For denne hytta var utslipps-tillatelse gitt og avløpsløsning for totalavløp (toalettavløp og gråvann) etablert før 2008-planen ble utarbeidet. Reduksjon i filterflate ved bruk av infiltrasjonskamre fremgår ikke av tabellen, men er beskrevet i vedleggene.

For kart som viser lokalisering av de enkelte hyttetomtene, er det henvist til vedlegg 2A, 2B og 2C. For skisse av den enkelte hyttetomt med inntegning av infiltrasjonsfilter er det henvist til vedlegg 3A-3P.

Ved revisjon av vann- og avløpsplanen i 2018 (denne rapporten), er det ikke gjort noen endringer i tabell 9-2 eller vedlegg som følger denne.

Beliggenhet av tomtene 23 og 25 er justert noe i 2018. Dette er bemerket i tabell 9-2 nedenfor. Se kommentar i rødt.

I reguleringskart utarbeidet i 2018, se vedlegg 2D, er det benyttet andre tomtenummer enn kartgrunnlaget som ble benyttet ved utarbeidelse av planen i 2008, se vedlegg 2A – 2C. For å kunne finne igjen tomtene fra 2008-planen i kartgrunnlaget fra 2018, er det i tabell 9-2 under tomtenummer benyttet i kartgrunnlag fra 2008, satt inn tomtenummer som er benyttet i reguleringskart fra 2018 (se blå nummer).

Tabell 9-2: *Anbefalte avløpsløsninger for hyttetomter i Bysmarka og Ringstad hyttefelt, 2008.*
Blått tomtenummer henviser til tomtenummer i reguleringskart fra 2018, se vedlegg 2D.

Tomt nr. Gnr/bnr (tomtenr. 2018-kart)	Anbefalt avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming. Henvisning til vedlegg
Se vedlegg 2A og 3A		
62/53 (22)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 12, 14, 15, 16 og 17
62/74 (24)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 15, 16 og 17
62/82 (23)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Det er satt ned et lite gråvannsrenseanlegg type Vera F1. Ved befaringen hadde anlegget i liten grad vært tilført gråvann. Anbefalt løsning er: Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 15, 16 og 17
62/89 (21)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 15, 16 og 17
66/1 (1)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 11, 14, 15, 16 og 17
66/110 (2)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 11, 14, 15, 16 og 17
Se vedlegg 2A og 3B		
Ny 2 (5)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 12, 14, 15, 16 og 17

Tomt nr. Gnr/bnr (tomtenr. 2018-kart)	Anbefalt avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming. Henvisning til vedlegg
Ny 3 (4)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 12, 14, 15, 16 og 17
Ny 4 (3)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 12, 14, 15, 16 og 17
Ny 6 (10)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 12, 14, 15, 16 og 17
Ny 5, 7 og 20 (10, 11 og 14)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 13, 14, 15, 16 og 17
62/52 (19)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter, og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 11, 14, 15, 16 og 17
Se vedlegg 2A og 3C		
Ny 1 (8)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 13, 14, 15, 16 og 17
Ny 8 (12)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 12, 14, 15, 16 og 17
Ny 10 (13)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 11, 14, 15, 16 og 17

Tomt nr. Gnr/bnr (tomtenr. 2018-kart)	Anbefalt avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming. Henvisning til vedlegg
62/75 (25)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Det er satt ned et lite gråvannrensaneanlegg type Vera F1. Kontroll av anlegget viste at det hadde vært overbelastet. <u>Anbefalt løsning er:</u> Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 11, 14, 15, 16 og 17
62/85 (17)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 11, 14, 15, 16 og 17
62/87 (18)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 11, 14, 15, 16 og 17
Se vedlegg 2A og 3D		
Tomt 23-28 <u>2008 - 2018</u> 23 = 31 24 = 32 25 = 40 26 = 29 27 = 30 28 = 28	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter <i>For tomtene 23 (nr. 31 i 2018-kart, se vedlegg 2E) og 25 (nr. 40 i 2018-kart, se vedlegg 2E), er det i 2018 gjort mindre justeringer av beliggenhet av tomtene. Anbefalt avløpsløsning for justerte tomter fremkommer av tabell 9-3.</i>	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 75 m ² for 6 hytter (25 x 3 m). Se vedlegg 9, 17, 18 og 19
62/55 (27)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 15, 16 og 17
62/62 (35)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 12, 14, 15, 16 og 17
62/64 (26)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 11, 14, 15, 16 og 17

Tomt nr. Gnr/bnr (tomtenr. 2018-kart)	Anbefalt avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming. Henvisning til vedlegg
62/80 (34)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i grunt infiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 11, 14, 15, 16 og 17
62/83 (33)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Anlegget er bygget og tilføres bare gråvann. Toalettavløp behandles separat. Filteret er på 12 m ² (12 x 1 m). Tillatelse til utslipp er gitt.
Se vedlegg 2A og 3E		
F14 (37)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 15, 16 og 17
F35 (39)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (8 x 1,5 m). Se vedlegg 5, 15, 16 og 17
F37 (36)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 15, 16 og 17
62/68 (38)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 15, 16 og 17
62/90 (42)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 15, 16 og 17
62/92 (41)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 11, 14, 15, 16 og 17
Se vedlegg 2A og 3F		
F41 (44)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter, og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 11, 14, 15, 16 og 17

Tomt nr. Gnr/bnr (tomtenr. 2018-kart)	Anbefalt avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming. Henvisning til vedlegg
62/63 (49)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m) Se vedlegg 8, 15, 16 og 17
62/69 (45)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (10 x 1,2 m) og tykt sandlag. Se vedlegg 7, 15, 16 og 17
62/70 (48)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter, og til slutt et jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflatene på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 11, 14, 15, 16 og 17. Renset vann vil strøme til Trevatn som diffus avrenning via fjellsprekker.
62/79 (47)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 15, 16 og 17
62/91 (46)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 15, 16 og 17
Se vedlegg 2B og 3G		
62/45 (50)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 11, 14, 15, 16 og 17
62/76 (55)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (10 x 1,2 m) og tykt sandlag. Se vedlegg 7, 15, 16 og 17
62/78 (51)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Det er satt ned et lite gråvannsrenseanlegg type Vera F1. Eiendommen har både hovedhytte og anneks. Bioforsk Jord og miljø er av den oppfatningen at anlegget er for lite. <u>Anbefalt løsning er:</u> Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 15, 16 og 17

Tomt nr. Gnr/bnr (tomtenr. 2018-kart)	Anbefalt avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming. Henvisning til vedlegg
62/88 (52)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Anlegget er bygget og tilføres gråvann og toalettavløp. Filteret er på 15 m ² (12 x 1,25 m). Tillatelse til utslipp er gitt.
62/101 (53)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (10 x 1,2 m) og tykt sandlag. Se vedlegg 7, 15, 16 og 17
T6 (54)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 15, 16 og 17
Se vedlegg 2B og 3H		
62/81 (63)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Det er satt ned et lite gråvannsrenseanlegg type Vera F1. Kontroll av anlegget viste at det hadde vært overbelastet. <u>Anbefalt løsning er:</u> Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (10 x 1,2 m) og tykt sandlag. Se vedlegg 7, 17, 18 og 19
62/86 (58)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 15, 16 og 17
62/95 (60)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 15, 16 og 17
62/96 (59)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 15, 16 og 17
F11 (62)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (10 x 1,2 m) og tykt sandlag. Se vedlegg 7, 15, 16 og 17
F12 (61)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (10 x 1,2 m) og tykt sandlag. Se vedlegg 7, 15, 16 og 17

Tomt nr. Gnr/bnr (tomtenr. 2018-kart)	Anbefalt avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming. Henvisning til vedlegg
Se vedlegg 2B og 3 I		
62/65 (71)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter, og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 11, 14, 15, 16 og 17
62/93 (64)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (10 x 1,2 m) og tykt sandlag. Se vedlegg 7, 15, 16 og 17
62/94 (69)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 15, 16 og 17
F18 (65)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter, og til slutt et jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflatene på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 11, 14, 15, 16 og 17
F23 (70)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (10 x 1,2 m). Se vedlegg 6, 15, 16 og 17
Se vedlegg 2B og 3J		
F42 (79)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 15, 16 og 17
F45 (80)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 15, 16 og 17
F53 (77)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 11, 14, 15, 16 og 17
Ny 9 (78)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (10 x 1,2 m). Se vedlegg 6, 17, 18 og 19

Tomt nr. Gnr/bnr (tomtenr. 2018-kart)	Anbefalt avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming. Henvisning til vedlegg
Ny 10 (81)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (10 x 1,2 m) og tykt sandlag. Se vedlegg 7, 15, 16 og 17
Ny 11 (82)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 15, 16 og 17
Se vedlegg 2B og 3K		
F4 (87)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 15, 16 og 17
F29 (84)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (10 x 1,2 m) og tykt sandlag. Se vedlegg 7, 15, 16 og 17
F32 (86)	Slamavskiller og støtbelastet grunt infiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og grunt infiltrasjonsfilter med filterflate på 10 m ² (12 x 0,8 m). Se vedlegg 4, 15, 16 og 17
62/66 (83)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 15, 16 og 17
63/73 (88)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet grunt infiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter, og grunt infiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 10, 14, 15, 16 og 17
Se vedlegg 2C og 3L		
62/60 (103)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet grunt infiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter og grunt infiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 10, 14, 15, 16 og 17
F28 (95)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 15, 16 og 17

Tomt nr. Gnr/bnr (tomtenr. 2018-kart)	Anbefalt avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming. Henvisning til vedlegg
F38 (94)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 15, 16 og 17
Ny 12 (96)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m) og tykt sandlag. Se vedlegg 8, 17, 18 og 19
Uten nr. (97)	Slamavskiller og støtbelastet grunt infiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og grunt infiltrasjonsfilter med filterflate på 10 m ² (12 x 0,8 m). Se vedlegg 4, 15, 16 og 17
Se vedlegg 2C og 3M		
62/67 (93)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 15, 16 og 17
62/72 (121)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Det er satt ned et lite gråvansrensaneanlegg type Vera F1. Kontroll av anlegget viste at det ikke hadde vært overbelastet. <u>Anbefalt løsning er:</u> Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 15, 16 og 17
62/77 (91)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i grunt infiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter og grunt infiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 10, 14, 15, 16 og 17
F2 (89)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 11, 14, 15, 16 og 17
F6 (90)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 12, 14, 15, 16 og 17

Tomt nr. Gnr/bnr (tomtenr. 2018-kart)	Anbefalt avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming. Henvisning til vedlegg
F24 (92)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 11, 14, 15, 16 og 17
Se vedlegg 2C og 3N		
62/71 (117)	Slamavskiller og støtbelastet grunt infiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og grunt infiltrasjonsfilter med filterflate på 10 m ² (12 x 0,8 m). Se vedlegg 4, 15, 16 og 17
F30 (122)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 15, 16 og 17
F31 (119)	Slamavskiller og støtbelastet grunt infiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og grunt infiltrasjonsfilter med filterflate på 10 m ² (12 x 0,8 m). Se vedlegg 4, 15, 16 og 17
Ny 13 (115)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 17, 18 og 19. Det kan bygges en felles støtbelastet for jordhauginfiltrasjonsfilteret og felles jordhauginfiltrasjonsfilter med Ny 14
Ny 14 (116)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 17, 18 og 19. Det kan bygges en felles støtbelastet for jordhauginfiltrasjonsfilteret og felles jordhauginfiltrasjonsfilter med Ny 13
Ny 15 (123)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 15, 16 og 17
Se vedlegg 2C og 3O		
62/57 (130)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 15, 16 og 17

Tomt nr. Gnr/bnr (tomtenr. 2018-kart)	Anbefalt avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming. Henvisning til vedlegg
62/58 (126)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 15, 16 og 17
F16 (127)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 15, 16 og 17
Ny 16 (124)	Slamavskiller og støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 12 m ² (12 x 1 m). Se vedlegg 8, 15, 16 og 17
Ny 17 (128)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 11, 14, 15, 16 og 17
Ny 18 (129)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 11, 14, 15, 16 og 17
Se vedlegg 2C og 3P		
62/54 (133)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Det er satt ned et lite gråvansrenseanlegg type Vera F1. Kontroll av anlegget viste at det hadde vært overbelastet. <u>Anbefalt løsning er:</u> Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflatene på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 11, 14, 15, 16 og 17
62/56 (131)	Slamavskiller og støtbelastet grunt infiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum og grunt infiltrasjonsfilter med filterflate på 10 m ² (12 x 0,8 m). Se vedlegg 4, 15, 16 og 17
62/61 (135)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 11, 14, 15, 16 og 17

Tomt nr. Gnr/bnr (tomtenr. 2018-kart)	Anbefalt avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming. Henvisning til vedlegg
Ny 19 (132)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 11, 14, 15, 16 og 17
Ny 20 (134)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 11, 14, 15, 16 og 17
Ny 21 (utgått i 2018)	Slamavskiller, støtbelastet biofilter og etterpolering i støtbelastet jordhauginfiltrasjonsfilter	Slamavskiller med våtvolum på 2 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter og jordhauginfiltrasjonsfilter med filterflate på 5 m ² (10 x 0,5 m). Se vedlegg 11, 14, 15, 16 og 17

9.2.2 Beskrivelse av gråvannsløsning for nye tomter i 2018

Tabell 9-3 nedenfor viser anbefalte gråvannsrenseløsninger for de 34 nye hyttetomtene som er planlagt i Bysmarka og Ringstad hyttefelt i 2018, samt de to tomter fra 2008-planen der plassering er justert. Kolonne 2 viser anbefalt avløpsløsning og kort beskrivelse av anbefalt vannforsyning, mens det i kolonne 3 er det gitt en nærmere beskrivelse av den aktuelle renseløsningen, samt gitt henvisning til aktuelle vedlegg der avløpsløsningen er beskrevet mer detaljert. Alle hyttene skal ha separat toalettløsning.

For oversiktskart over Bysmarka og Ringstad hyttefelt ved Trevatn, med de 34 +2 nye tomtene, se vedlegg 2D. For kart som viser de enkelte hyttetomtene med inntegnet lokalisering av infiltrasjonsfilter, se vedlegg 2E (nord), 2F (sydvest) og 2G (sydøst). Beskrivelse av anbefalt gråvannsrenseløsning er gitt i tabell 9-3 og vedlegg 18 og 19.

Ut fra befaring i hyttefeltet i juni 2018, er det gitt anbefaling på egnet avløpsløsning for den enkelte tomt. Det skal etableres kilde separerende avløpsløsning for alle nye hyttetomter, med separate toalettløsning og lokal behandling av gråvann. For de fleste nye tomter anbefales det etablering av biofilteranlegg for gråvann, med utslipp av rensert vann til støtbelastet jordhaugfilter med tilkjørt sandlag. For noen tomter anbefales det etablering av jordhauginfiltrasjonsanlegg for rensing av gråvannet. Dette gjelder primært eiendommer med jordmasser med en viss mektighet, lang avstand til nedenforliggende bebyggelse og lite bruker-interesser nedstrøms tomtene.

Det var ved befaring i juni 2018 ikke satt ut tomtepinne eller midtpåler på de nye tomtene i hyttefeltet. Lokalisering av infiltrasjonsfilter, som vist på kart i vedlegg 2E (nord), 2F (sydvest) og 2G (sydøst), er derfor avmerket på kartutsnittene som skraverte områder for etablering av infiltrasjonsfilter og ikke en nøyaktig innmåling fra fastpunkt. Generelt gjelder at:

- Infiltrasjonsfiltre etableres på tvers av terrenghelningen
- Infiltrasjonsfiltre etableres så høyt opp i terrenget som praktisk mulig
- Infiltrasjonsfiltre etableres så høyt opp i jordprofilet som mulig
- Infiltrasjonsfiltre kan etableres inn i nedre del eller i nedkant av utfylte skråninger/fyllinger for opparbeidede platåer for hytter
- Hele eller deler av infiltrasjonsfiltre kan etableres ut på grunneiendom der det er vanskelig å få egnet beliggenhet av infiltrasjonsfilter på egen eiendom
- Infiltrasjonsfiltre anbefales etablert innenfor skraverte områder avmerket på kart i vedlegg 2E, 2F og 2G

Tabell 9-3: Anbefalte vann- og avløpsløsninger for 34 nye hyttetomter, samt 2 tomter fra 2008 med justert plassering, i Bysmarka og Ringstad hyttefelt, 2018

Tomt nr. Gnr/bnr	Anbefalt avløpsløsning – beskrivelse vannforsyning	Spesifisering av anleggsutforming Henvisning til vedlegg
T6	Anlegg for 1 hytte, 6 sengeplasser: <i>Biofilteranlegg for gråvann med etterpolering i oppbygd og støt-belastet jordhaugfilter.</i> <i>Utstrømning mot sydvest.</i> En del fjell i dagen på tomta, både i den østlige og vestlige delen, samt opparbeidet sti tvers over tomta. Utslippsfilter må etableres i minst mulig konflikt med opparbeidet sti. Det anbefales felles vannforsyning med tomt T7, lokalisert i den østlige delen av tomtene.	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum/-sump, biofilter 4 m², utløpskum og oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 12 m² (1,0 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2E og beskrivelse av løsning i vedlegg 18 <i>Utslipp av rensset gråvann til oppbygd utslipps-/etterpoleringsfilter i den nordlige delen av tomta, i lengst mulig avstand fra fuktig drog i sydvest og i minst mulig konflikt med opparbeidet sti over tomta.</i> <i>Felles utslippsfilter for rensset vann med tomt T7 bør vurderes dersom utfordringer i fht. opparbeidet sti over tomta. Beliggenhet av fellesfilter vil da kunne gå ut på grunneiendom syd for T7.</i>
T7	Anlegg for 1 hytte, 6 sengeplasser: <i>Biofilteranlegg for gråvann med etterpolering i oppbygd og støt-belastet jordhaugfilter.</i> <i>Utstrømning mot vest-sydvest.</i> En del fjell i dagen i den østlige delen av tomta. Fuktig drog, som drenerer sydover i den vestlige delen av tomta. Det anbefales felles vannforsyning med tomt T6, lokalisert i den østlige delen av tomtene.	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum/-sump, biofilter 4 m², utløpskum og oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 12 m² (1,0 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2E og beskrivelse av løsning i vedlegg 18 <i>Utslipp av rensset gråvann til oppbygd utslipps-/etterpoleringsfilter i den sydvestlige delen av tomta, i lengst mulig avstand fra fuktig drog i vest.</i> <i>Felles utslippsfilter for rensset vann med tomt T6 bør vurderes dersom utfordringer i forhold til opparbeidet sti på tomt T6. Beliggenhet av fellesfilter vil da kunne gå ut på grunneiendom syd for T7.</i>
T20	Anlegg for 1 hytte, 6 sengeplasser: <i>Biofilteranlegg for gråvann med etterpolering i oppbygd og støt-belastet jordhaugfilter.</i> <i>Utstrømning mot sydvest.</i>	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum/-sump, biofilter 4 m², utløpskum og oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 12 m² (1,0 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2E og beskrivelse av løsning i vedlegg 18

Tomt nr. Gnr/bnr	Anbefalt avløpsløsning – beskrivelse vannforsyning	Spesifisering av anleggsutforming Henvi­sing til vedlegg
	Skrånende tomt mot vest. Etablerte brønner på tomter nedenfor. Det anbefales etablering av brønn i den nordøstlige delen av tomta.	<i>Utslipp av rens­et gråvann til oppbygd utslipps-/etterpoleringsfilter i den sydvestre delen av tomta, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig. Dette spesielt i forhold til etablerte brønner nedstrøms.</i>
T15	Anlegg for 1 hytte, 6 senge­plasser: <i>Biofilteranlegg for gråvann med etterpolering i oppbygd og støt-belastet jordhaugfilter. Utstrømning mot sydvest.</i> Småkupert skogster­reng, nylig hogd. Svakt skrånende mot sydvest. Fuktig søkk/liten bekk i tomte­grense mellom T15 og T16, drenerer vest-over og videre sydover i åpen grøft langsmed vei, vest for T16. Det anbefales etablering av brønn i den nordøstlige delen av tomta. Felles vannforsyning med T16 bør vurderes.	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , utløpskum og oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 12 m ² (1,0 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2E og beskrivelse av løsning i vedlegg 18 <i>Utslipp av rens­et gråvann til oppbygd utslipps-/etterpoleringsfilter i sydøstlige delen av tomta, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig. Dette spesielt i forhold til fuktig søkk/liten bekk i tomte­grense og etablerte brønner nedstrøms.</i> <i>Felles utslippsfilter for rens­et vann med tomt T16 bør vurderes dersom utfordringer i fht. søkk/liten bekk i tomte­grense. Beliggenhet av fellesfilter vil da kunne gå ut på grunneiendom syd for T16.</i>
T16	Anlegg for 1 hytte, 6 senge­plasser: <i>Biofilteranlegg for gråvann med etterpolering i oppbygd og støt-belastet jordhaugfilter. Utstrømning mot sydvest.</i> Småkupert skogster­reng, nylig hogd. Svakt skrånende mot sydvest. Fuktig søkk/liten bekk i tomte­grense mellom T15 og T16, drenerer vest-over og videre sydover i åpen grøft langsmed vei, vest for T16. Det anbefales etablering av brønn i den nordøstlige delen av tomta. Felles vannforsyning med T16 bør vurderes.	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , utløpskum og oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 12 m ² (1,0 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2E og beskrivelse av løsning i vedlegg 18 <i>Utslipp av rens­et gråvann til oppbygd utslipps-/etterpoleringsfilter i sydlige delen av tomta, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig. Dette spesielt i forhold til åpen grøft langsmed vei og etablerte brønner nedstrøms.</i> <i>Felles utslippsfilter for rens­et vann med tomt T16 bør vurderes dersom utfordringer i fht. søkk/liten bekk i tomte­grense. Beliggenhet av fellesfilter vil da kunne gå ut på grunneiendom syd for T16.</i>
T31	Anlegg for 1 hytte, 6 senge­plasser: <i>Biofilteranlegg for gråvann med etterpolering i oppbygd og støt-belastet jordhaugfilter. Utstrømning mot sydvest.</i> Skrånende tomt mot sydvest. Det anbefales etablering av brønn i den nordøstlige delen av tomta. <i>Tomt T31 på 2018-kart (vedlegg 2E) tilsvarer tomt 23 på kart i 2008-</i>	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , utløpskum og oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 12 m ² (1,0 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2E og beskrivelse av løsning i vedlegg 18 <i>Utslipp av rens­et gråvann til oppbygd utslipps-/etterpoleringsfilter i sydvestlige delen tomta, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig.</i>

Tomt nr. Gnr/bnr	Anbefalt avløpsløsning – beskrivelse vannforsyning	Spesifisering av anleggsutforming Henvisning til vedlegg
	<i>planen (vedlegg 2A). Det er i 2018 foretatt en mindre justering av beliggenhet av tomta. Avløpsløsning kan etableres som beskrevet her, alternativt kan tomta inngå i felles-løsning, som beskrevet i 2008-planen, se tabell 9-2.</i>	
T40	Anlegg for 1 hytte, 6 sengeplasser: Biofilteranlegg for gråvann med etterpolering i oppbygd og støt-belastet jordhaugfilter. Utstrømning mot sydvest. Skrånende tomt mot sydvest, en del fjell i dagen, spesielt i nedre del av tomta. Det anbefales etablering av brønn i den nordlige delen av tomta. <i>Tomt T40 på 2018-kart (vedlegg 2E) tilsvarer tomt 25 på kart i 2008-planen (vedlegg 2A). Det er i 2018 foretatt en mindre justering av beliggenhet av tomta. Avløpsløsning kan etableres som beskrevet her, alternativt kan tomta inngå i felles-løsning, som beskrevet i 2008-planen, se tabell 9-2.</i>	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum/-sump, biofilter 4 m², utløpskum og oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 12 m² (1,0 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2E og beskrivelse av løsning i vedlegg 18 <i>Utslipp av rensset gråvann til oppbygd utslipps-/etter-poleringsfilter i den sydvestlige delen tomta, langsmed NV-SØ gående fjellrygg, i øvre del av skråning ned mot vei.</i> <i>Etablering av utslippsfilter på egen eiendom er noe komplisert. Det anbefales derfor at fellesløsning skissert i 2008-planen vurderes.</i>
T56	Anlegg for 1 hytte, 6 sengeplasser: Jordhauganlegg for gråvann med tilkjørt sandlag over stedlige jord-masser. Utstrømning mot vest. Svakt skrånende tomt mot vest, ned mot myrområde. Det anbefales etablering av brønn i den østlige delen av tomta. Felles vannforsyning med tomt T57 bør vurderes.	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum, oppbygd jordhaugfilter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 20 m² (1,0 x 20 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2F og beskrivelse av løsning i vedlegg 19 <i>Etablering av jordhaugfilter med tilkjørt sandlag for rensing av gråvann i tilnærmet nord-syd retning, så høyt opp i terrenget, dvs. i så lang avstand fra myr i vest, som praktisk mulig.</i> <i>Området der jordhaugfilteret skal etableres må planeres/avrettes da tomta er relativt ulendt med mye «tuster».</i>
T57	Anlegg for 1 hytte, 6 sengeplasser: Jordhauganlegg for gråvann med tilkjørt sandlag over stedlige jord-masser. Utstrømning mot vest. Svakt skrånende tomt mot vest, ned mot myrområde.	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum, oppbygd jordhaugfilter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 20 m² (1,0 x 20 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2F og beskrivelse av løsning i vedlegg 19 <i>Etablering av jordhaugfilter med tilkjørt sandlag for rensing av gråvann i tilnærmet nord-syd retning, så høyt</i>

Tomt nr. Gnr/bnr	Anbefalt avløpsløsning – beskrivelse vannforsyning	Spesifisering av anleggsutforming Henvi­sing til vedlegg
	Det anbefales etablering av brønn i den østlige delen av tomta. Felles vannforsyning med tomt T56 bør vurderes.	<i>opp i terrenget, dvs. i så lang avstand fra myr i vest, som praktisk mulig.</i> <i>Området der jordhaugfilteret skal etableres må planeres/avrettes da tomta er relativt ulendt med mye «tuster».</i>
T66	Anlegg for 1 hytte, 6 senge­plasser: <i>Biofilteranlegg for gråvann med etterpolering i oppbygd og støt-belastet jordhaugfilter. Utstrømning mot øst.</i> Relativt flat tomt, småkupert, svakt skrånende mot sydøst. Noen mindre fjellknatter. Det anbefales vannforsyning i den vestlige delen av tomta. Felles vannforsyning for tomtene T66-T68 bør vurderes.	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , utløpskum og oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 12 m ² (1,0 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2F og beskrivelse av løsning i vedlegg 18 <i>Utslipp av renset gråvann til oppbygd utslipps-/etterpoleringsfilter i den sydøstlige delen av tomta, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig.</i> <i>Felles utslippsfilter med T67, etablert i tomtegrense, bør vurderes. Beliggenhet av fellesfilter vil da kunne gå ut på grunneiendom øst for T66 og T67.</i>
T67	Anlegg for 1 hytte, 6 senge­plasser: <i>Biofilteranlegg for gråvann med etterpolering i oppbygd og støt-belastet jordhaugfilter. Utstrømning mot øst.</i> Noe kupert tomt med en del fjell i den sydlige delen av tomta. Det anbefales vannforsyning i den vestlige delen av tomta. Felles vannforsyning for tomtene T66-T68 bør vurderes.	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , utløpskum og oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 12 m ² (1,0 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2F og beskrivelse av løsning i vedlegg 18 <i>Utslipp av renset gråvann til oppbygd utslipps-/etterpoleringsfilter i den nordøstlige delen av tomta, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig.</i> <i>Felles utslippsfilter med T66, etablert i tomtegrense, bør vurderes. Beliggenhet av fellesfilter vil da kunne gå ut på grunneiendom øst for T66 og T67.</i>
T68	Anlegg for 1 hytte, 6 senge­plasser: <i>Biofilteranlegg for gråvann med etterpolering i oppbygd og støt-belastet jordhaugfilter. Utstrømning mot øst.</i> Skrånende tomt mot øst, ned mot myrområde. Mye fjell i den øvre delen av tomta (vest). Det anbefales vannforsyning i den vestlige delen av tomta. Felles vannforsyning for tomtene T66-T68 bør vurderes.	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , utløpskum og oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 12 m ² (1,0 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2F og beskrivelse av løsning i vedlegg 18 <i>Utslipp av renset gråvann til oppbygd utslipps-/etterpoleringsfilter i den nordøstlige delen av tomta, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig.</i> <i>Utslippsfilter må ikke komme i konflikt med eller etableres rett i overkant av adkomstvei til hytta, som trolig vil komme i den østlige delen av tomta. Beliggenhet av utslippsfilter vil derfor kunne gå ut på grunneiendom nord for T68.</i>

Tomt nr. Gnr/bnr	Anbefalt avløpsløsning – beskrivelse vannforsyning	Spesifisering av anleggsutforming Henvvisning til vedlegg
T72	Anlegg for 1 hytte, 6 sengeplasser: <i>Jordhauganlegg for gråvann med tilkjørt sandlag over stedlige jordmasser. Utstrømning mot sydvest.</i> Skrånende tomt mot sydvest, noen fjellrabber i den øvre delen av tomta. Det anbefales felles vannforsyning for tomtene T72-T76. Se aktuelle områder for felles vannforsyning på kart i vedlegg 2F.	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum, oppbygd jordhaugfilter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 20 m² (1,0 x 20 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2F og beskrivelse av løsning i vedlegg 19 <i>Etablering av oppbygd jordhaugfilter med tilkjørt sandlag for rensing av gråvann så høyt opp i terrenget som praktisk mulig, slik at infiltrert gråvann oppnår så lang transportvei og oppholdstid i jordmassene som mulig.</i>
T73	Anlegg for 1 hytte, 6 sengeplasser: <i>Jordhauganlegg for gråvann med tilkjørt sandlag over stedlige jordmasser. Utstrømning mot sydvest.</i> Skrånende tomt mot sydvest. Det anbefales felles vannforsyning for tomtene T72-T76. Se aktuelle områder for felles vannforsyning på kart i vedlegg 2F.	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum, oppbygd jordhaugfilter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 20 m² (1,0 x 20 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2F og beskrivelse av løsning i vedlegg 19 <i>Etablering av oppbygd jordhaugfilter med tilkjørt sandlag for rensing av gråvann så høyt opp i terrenget som praktisk mulig, slik at infiltrert gråvann oppnår så lang transportvei og oppholdstid i jordmassene som mulig.</i>
T74	Anlegg for 1 hytte, 6 sengeplasser: <i>Jordhauganlegg for gråvann med tilkjørt sandlag over stedlige jordmasser. Utstrømning mot vest-sydvest.</i> Skrånende tomt mot vest-sydvest. Det anbefales felles vannforsyning for tomtene T72-T76. Se aktuelle områder for felles vannforsyning på kart i vedlegg 2F.	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum, oppbygd jordhaugfilter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 20 m² (1,0 x 20 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2F og beskrivelse av løsning i vedlegg 19 <i>Etablering av oppbygd jordhaugfilter med tilkjørt sandlag for rensing av gråvann så høyt opp i terrenget som praktisk mulig, slik at infiltrert gråvann oppnår så lang transportvei og oppholdstid i jordmassene som mulig.</i>
T75	Anlegg for 1 hytte, 6 sengeplasser: <i>Jordhauganlegg for gråvann med tilkjørt sandlag over stedlige jordmasser. Utstrømning mot vest-sydvest.</i> Relativt flat tomt, skrånende mot vest-sydvest. Det anbefales felles vannforsyning for tomtene T72-T76. Se aktuelle områder for felles vannforsyning på kart i vedlegg 2F.	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum, oppbygd jordhaugfilter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 20 m² (1,0 x 20 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2F og beskrivelse av løsning i vedlegg 19 <i>Etablering av oppbygd jordhaugfilter med tilkjørt sandlag for rensing av gråvann i den sydvestre delen av tomta, i nedkant av flatere parti midt på tomta. Filteret etableres så høyt opp i terrenget som praktisk mulig, slik at infiltrert gråvann oppnår så lang transportvei og oppholdstid i jordmassene som mulig.</i>

Tomt nr. Gnr/bnr	Anbefalt avløpsløsning – beskrivelse vannforsyning	Spesifisering av anleggsutforming Henvisning til vedlegg
T76	Anlegg for 1 hytte, 6 sengeplasser: <i>Jordhauganlegg for gråvann med tilkjørt sandlag over stedlige jordmasser. Utstrømning mot sydvest.</i> Svakt skrånende tomt mot sydvest. Det anbefales felles vannforsyning for tomtene T72-T76. Se aktuelle områder for felles vannforsyning på kart i vedlegg 2F.	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum, oppbygd jordhaugfilter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 20 m ² (1,0 x 20 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2F og beskrivelse av løsning i vedlegg 19 <i>Etablering av oppbygd jordhaugfilter med tilkjørt sandlag for rensing av gråvann i den sydlige delen av tomte, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig, slik at infiltrert gråvann oppnår så lang transportvei og oppholdstid i jordmassene som mulig.</i>
T85	Anlegg for 1 hytte, 6 sengeplasser: <i>Biofilteranlegg for gråvann med etterpolering i oppbygd og støt-belastet jordhaugfilter. Utstrømning mot vest-sydvest.</i> Skrånende tomt mot sydvest. Marginalt med løsmasser over fjell midt på tomte. Det anbefales vannforsyning i den nordøstlige delen av tomte.	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , utløpskum og oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 12 m ² (1,0 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2F og beskrivelse av løsning i vedlegg 18 <i>Utslipp av rensset gråvann til oppbygd utslipps-/etterpoleringsfilter i den nordvestlig delen av tomte, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig. Infiltrert vann vil strømme mot myrområde vest for eiendommen.</i>
T98	Anlegg for 1 hytte, 6 sengeplasser: <i>Biofilteranlegg for gråvann med etterpolering i oppbygd og støt-belastet jordhaugfilter. Utstrømning mot syd-sydøst.</i> Skrånende tomt mot syd-sydøst. Fjellrygg langsmed tomtegrense i vest. Forsenkning/»drog» midt gjennomtomte, fall mot syd. Det anbefales felles vannforsyning for tomtene T98 – T102 og T104-T106. Aktuelt område for etablering av felles brønn er avmerket på kart i vedlegg 2G.	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , utløpskum og oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 12 m ² (1,0 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2G og beskrivelse av løsning i vedlegg 18 <i>Utslipp av rensset gråvann til oppbygd utslipps-/etterpoleringsfilter i den sydlige delen av tomte, på tvers av forsenkning/»drog» som faller sydover. Utslippsfilter etableres så høyt opp i terrenget som praktisk mulig. Infiltrert vann vil følge forsenkning/»drog» sydover.</i>
T99	Anlegg for 1 hytte, 6 sengeplasser: <i>Biofilteranlegg for gråvann med etterpolering i oppbygd og støt-belastet jordhaugfilter. Utstrømning mot øst.</i> Skrånende tomt mot øst. En del fjell i dagen, spesielt i øvre del av tomte (vest). Det anbefales felles vannforsyning for tomtene T98 – T102 og T104-	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , utløpskum og oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 12 m ² (1,0 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2G og beskrivelse av løsning i vedlegg 18 <i>Utslipp av rensset gråvann til oppbygd utslipps-/etterpoleringsfilter i den østlige delen av tomte, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig.</i>

Tomt nr. Gnr/bnr	Anbefalt avløpsløsning – beskrivelse vannforsyning	Spesifisering av anleggsutforming Henvvisning til vedlegg
	T106. Aktuelt område for etablering av felles brønn er avmerket på kart i vedlegg 2G.	Kort avstand til vei i øst. Dette området nedstrøms utslippsfilteret må forbli urørt. Adkomstvei til hytte på eiendommen må være fra nordsiden, ikke øst. <i>Felles utslippsfilter for renset gråvann for tomtene T99 – T102 bør vurderes på østsiden av adkomstveien, ut på grunneiendommen. Felles filter må dimensjoneres for fire hytter, samt detaljprosjekteres og bygges når første hytte skal oppføres.</i>
T100	Anlegg for 1 hytte, 6 sengeplasser: <i>Biofilteranlegg for gråvann med etterpolering i oppbygd og støt-belastet jordhaugfilter. Utstrømning mot øst-sydøst.</i> Skrånende tomt mot øst-sydøst. En del fjell i dagen, spesielt i øvre del av tomta (vest). Det anbefales felles vannforsyning for tomtene T98 – T102 og T104-T106. Aktuelt område for etablering av felles brønn er avmerket på kart i vedlegg 2G.	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , utløpskum og oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 12 m ² (1,0 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2G og beskrivelse av løsning i vedlegg 18 <i>Utslipp av renset gråvann til oppbygd utslipps-/etterpoleringsfilter i den østlige delen av tomta, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig.</i> <i>Relativt kort avstand til vei i øst. Dette området nedstrøms utslippsfilteret må forbli urørt. Adkomstvei til hytte på eiendommen må være i den sydvestre delen av tomta, ikke på østsiden.</i> <i>Felles utslippsfilter for renset gråvann for tomtene T99 – T102 bør vurderes på østsiden av adkomstveien, ut på grunneiendommen. Felles filter må dimensjoneres for fire hytter, samt detaljprosjekteres og bygges når første hytte skal oppføres.</i>
T101	Anlegg for 1 hytte, 6 sengeplasser: <i>Biofilteranlegg for gråvann med etterpolering i oppbygd og støt-belastet jordhaugfilter. Utstrømning mot sydøst.</i> Skrånende tomt mot sydøst. Fuktig drog i den sydvestre delen av tomta, vann som samles her renner sydover. Det anbefales felles vannforsyning for tomtene T98 – T102 og T104-T106. Aktuelt område for etablering av felles brønn er avmerket på kart i vedlegg 2G.	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , utløpskum og oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 12 m ² (1,0 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2G og beskrivelse av løsning i vedlegg 18 <i>Utslipp av renset gråvann til oppbygd utslipps-/etterpoleringsfilter i den sydøstlige delen av tomta, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig, slik at det oppnås en viss avstand til fuktig drog syd for tomta.</i> <i>Fuktig drog i sydvestre del av tomta. Drenering ovenfor utslippsfilter må vurderes, slik at ikke mye regn-/sigevann tilføres utslippsfilteret i våte perioder.</i> <i>Felles utslippsfilter for renset gråvann for tomtene T99 – T102 bør vurderes på østsiden av adkomstveien, ut på grunneiendommen. Felles filter må dimensjoneres for fire hytter, samt detaljprosjekteres og bygges når første hytte skal oppføres.</i>

Tomt nr. Gnr/bnr	Anbefalt avløpsløsning – beskrivelse vannforsyning	Spesifisering av anleggsutforming Henvisning til vedlegg
T102	Anlegg for 1 hytte, 6 sengeplasser: <i>Biofilteranlegg for gråvann med etterpolering i oppbygd og støt-belastet jordhaugfilter. Utstrømning mot sydøst.</i> Skrånende tomt mot sydøst. Det anbefales felles vannforsyning for tomtene T98 – T102 og T104-T106. Aktuelt område for etablering av felles brønn er avmerket på kart i vedlegg 2G.	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum/-sump, biofilter 4 m², utløpskum og oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 12 m² (1,0 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2G og beskrivelse av løsning i vedlegg 18 <i>Utslipp av rensset gråvann til oppbygd utslipps-/etterpoleringsfilter i den sydøstlige delen av tomta, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig.</i> <i>Relativt kort avstand til vei i øst. Dette området nedstrøms utslippsfilteret må forbli urørt. Adkomstvei til hytte på eiendommen må være fra nordsiden, ikke øst.</i> <i>Felles utslippsfilter for rensset gråvann for tomtene T99 – T102 bør vurderes på østsiden av adkomstveien, ut på grunneiendommen. Felles filter må dimensjoneres for fire hytter, samt detaljprosjekteres og bygges når første hytte skal oppføres.</i>
T104	Anlegg for 1 hytte, 6 sengeplasser: <i>Jordhauganlegg for gråvann med tilkjørt sandlag over stedlige jordmasser. Utstrømning mot sydøst, ned mot fuktig drog syd for tomta.</i> Relativt flat tomt i øvre del, opp mot vei. I nedre del (syd), skråner tomta mot sydøst. Noe marginale jordmasser, men relativt god avstand til annen hyttebebyggelse nedstrøms. Det anbefales felles vannforsyning for tomtene T98 – T102 og T104-T106. Aktuelt område for etablering av felles brønn er avmerket på kart i vedlegg 2G.	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum, oppbygd jordhaugfilter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 20 m² (1,0 x 20 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2G og beskrivelse av løsning i vedlegg 19 <i>Etablering av oppbygd jordhaugfilter med tilkjørt sandlag for rensing av gråvann i den sydlige delen av tomta, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig, slik at infiltrert gråvann oppnår så lang transportvei og oppholdstid i jordmassene som mulig.</i>
T105	Anlegg for 1 hytte, 6 sengeplasser: <i>Jordhauganlegg for gråvann med tilkjørt sandlag over stedlige jordmasser. Utstrømning mot sydøst, ned mot fuktig drog syd for tomta.</i> Skrånende tomt mot øst-sydøst. Noe marginale jordmasser, men relativt god avstand til annen hyttebebyggelse nedstrøms. Det anbefales felles vannforsyning for tomtene T98 – T102 og T104-T106. Aktuelt område for etablering	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum, oppbygd jordhaugfilter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 20 m² (1,0 x 20 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2G og beskrivelse av løsning i vedlegg 19 <i>Etablering av oppbygd jordhaugfilter med tilkjørt sandlag for rensing av gråvann i den sydlige delen av tomta, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig, slik at infiltrert gråvann oppnår så lang transportvei og oppholdstid i jordmassene som mulig.</i>

Tomt nr. Gnr/bnr	Anbefalt avløpsløsning – beskrivelse vannforsyning	Spesifisering av anleggsutforming Henvisning til vedlegg
	av felles brønn er avmerket på kart i vedlegg 2G.	
T106	Anlegg for 1 hytte, 6 sengeplasser: <i>Jordhauganlegg for gråvann med tilkjørt sandlag over stedlige jordmasser. Utstrømning mot syd, ned mot fuktig drog syd-sydvest for tomta.</i> Skrånende tomt mot syd. Noe marginale jordmasser, men relativt god avstand til annen hyttebebyggelse nedstrøms. Det anbefales felles vannforsyning for tomtene T98 – T102 og T104-T106. Aktuelt område for etablering av felles brønn er avmerket på kart i vedlegg 2G.	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum, oppbygd jordhaugfilter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 20 m² (1,0 x 20 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2G og beskrivelse av løsning i vedlegg 19 <i>Etablering av oppbygd jordhaugfilter med tilkjørt sandlag for rensing av gråvann i den sydlige delen av tomta, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig, slik at infiltrert gråvann oppnår så lang transportvei og oppholdstid i jordmassene som mulig.</i>
T107	Anlegg for 1 hytte, 6 sengeplasser: <i>Biofilteranlegg for gråvann med etterpolering i oppbygd og støtbelastet jordhaugfilter. Utstrømning mot øst.</i> Tomt nord for fjellrygg, en del fjell i dagen. Skrånende mot øst-syldøst. Opparbeidet sti på østsiden av tomta, adkomstvei i syd. Det anbefales felles vannforsyning for tomtene T107 – T113. Aktuelt område for etablering av felles brønn er avmerket på kart i vedlegg 2G.	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum/-sump, biofilter 4 m², utløpskum og oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 12 m² (1,0 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2G og beskrivelse av løsning i vedlegg 18 <i>Utslipp av rensset gråvann til oppbygd utslipps-/etterpoleringsfilter øst for tomta, på østsiden av opparbeidet sti. Utslippsfilter etableres langsmed stien, opp mot denne.</i>
T108	Anlegg for 1 hytte, 6 sengeplasser: <i>Biofilteranlegg for gråvann med etterpolering i oppbygd og støtbelastet jordhaugfilter. Utstrømning mot øst-syldøst.</i> Nord-syd gående fjellrygg over tomtene T108 – T111. Mye fjell i dagen i øvre del av tomt T108. Relativt bratt både på vestsiden og østsiden av fjellryggen. Utslipp anbefales mot øst. Det anbefales felles vannforsyning for tomtene T107 – T113. Aktuelt område for etablering av felles	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum/-sump, biofilter 4 m², utløpskum og oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 12 m² (1,0 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2G og beskrivelse av løsning i vedlegg 18 <i>Utslipp av rensset gråvann til oppbygd utslipps-/etterpoleringsfilter i den sydøstlige delen av tomta, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig.</i> <i>Kort avstand til vei i øst. Dette området nedstrøms utslippsfilteret må forbli urørt. Adkomstvei til hytte må ikke komme i konflikt med utslippsfilter eller utstrømningsområde for infiltrert vann.</i>

Tomt nr. Gnr/bnr	Anbefalt avløpsløsning – beskrivelse vannforsyning	Spesifisering av anleggsutforming Henvisning til vedlegg
	brønn er avmerket på kart i vedlegg 2G.	<i>Felles utslippsfilter for renset gråvann for tomtene T108 – T113 bør vurderes syd for tomt T113, ut på grunneien- dommen. Felles filter må dimensjoneres for seks hytter, samt detaljprosjekteres og bygges når første hytte skal oppføres.</i>
T109	Anlegg for 1 hytte, 6 sengeplasser: <i>Biofilteranlegg for gråvann med etterpolering i oppbygd og støt-belastet jordhaugfilter. Utstrømning mot øst-sydøst.</i> Nord-syd gående fjellrygg over tomtene T108 – T111. Noe fjell i dagen i øvre del av tomt T109. Den sydlige delen av tomta skråner mot øst-sydøst. Det anbefales felles vannforsyning for tomtene T107 – T113. Aktuelt område for etablering av felles brønn er avmerket på kart i vedlegg 2G.	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum/-sump, biofilter 4 m², utløpskum og oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 12 m² (1,0 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2G og beskrivelse av løsning i vedlegg 18 <i>Utslipp av renset gråvann til oppbygd utslipps-/etterpoleringsfilter i den sydøstlige delen av tomta, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig.</i> <i>Kort avstand til vei i øst. Dette området nedstrøms utslippsfilteret må forbli urørt. Adkomstvei til hytte må ikke komme i konflikt med utslippsfilter eller utstrømningsområde for infiltrert vann.</i> <i>Felles utslippsfilter for renset gråvann for tomtene T108 – T113 bør vurderes syd for tomt T113, ut på grunneien- dommen. Felles filter må dimensjoneres for seks hytter, samt detaljprosjekteres og bygges når første hytte skal oppføres.</i>
T110	Anlegg for 1 hytte, 6 sengeplasser: <i>Biofilteranlegg for gråvann med etterpolering i oppbygd og støt-belastet jordhaugfilter. Utstrømning mot øst-sydøst.</i> Nord-syd gående fjellrygg over tomtene T108 – T111. Noe fjell i dagen og generelt marginalt over fjell. Den østlige delen av tomta skråner mot øst-sydøst. Det anbefales felles vannforsyning for tomtene T107 – T113. Aktuelt område for etablering av felles brønn er avmerket på kart i vedlegg 2G.	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum/-sump, biofilter 4 m², utløpskum og oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 12 m² (1,0 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2G og beskrivelse av løsning i vedlegg 18 <i>Utslipp av renset gråvann til oppbygd utslipps-/etterpoleringsfilter i den sydøstlige delen av tomta, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig.</i> <i>Kort avstand til vei i øst. Dette området nedstrøms utslippsfilteret må forbli urørt. Adkomstvei til hytte må ikke komme i konflikt med utslippsfilter eller utstrømningsområde for infiltrert vann.</i> <i>Felles utslippsfilter for renset gråvann for tomtene T108 – T113 bør vurderes syd for tomt T113, ut på grunneien- dommen. Felles filter må dimensjoneres for seks hytter, samt detaljprosjekteres og bygges når første hytte skal oppføres.</i>
T111	Anlegg for 1 hytte, 6 sengeplasser: <i>Biofilteranlegg for gråvann med etterpolering i oppbygd og støt-</i>	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum/-sump, biofilter 4 m², utløpskum og oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 12 m² (1,0 x 12 meter), 30 cm filtersand.

Tomt nr. Gnr/bnr	Anbefalt avløpsløsning – beskrivelse vannforsyning	Spesifisering av anleggsutforming Henvi­sing til vedlegg
	<i>belastet jordhaugfilter. Utstrømning mot sydøst.</i> Nord-syd gående fjellrygg over tomtene T108 – T111. Nedre del av fjellrygg på tomt T11 skråner mot sys-sydøst. Generelt marginale jordmasser på tomta, men lite fjell i dagen. Det anbefales felles vannforsyning for tomtene T107 – T113. Aktuelt område for etablering av felles brønn er avmerket på kart i vedlegg 2G.	Se kart vedlegg 2G og beskrivelse av løsning i vedlegg 18 <i>Utslipp av rens­et gråvann til oppbygd utslipps-/etterpoleringsfilter i den sydøstlige delen av tomta, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig.</i> <i>Kort avstand til vei i øst. Dette området nedstrøms utslippsfilteret må forbli urørt. Adkomstvei til hytte må ikke komme i konflikt med utslippsfilter eller utstrømningsområde for infiltrert vann.</i> Felles utslippsfilter for rens­et gråvann for tomtene T108 – T113 bør vurderes syd for tomt T113, ut på grunneien­dommen. Felles filter må dimensjoneres for seks hytter, samt detaljprosjekteres og bygges når første hytte skal oppføres.
T112	Anlegg for 1 hytte, 6 senge­plasser: <i>Biofilteranlegg for gråvann med etterpolering i oppbygd og støt­belastet jordhaugfilter. Utstrømning mot sydøst.</i> Tomt med fjellrabb i den nordlige delen, ellers relativt flatt, svakt skrånende mot sydøst i den sydlige og østre delen av tomta. Det anbefales felles vannforsyning for tomtene T107 – T113. Aktuelt område for etablering av felles brønn er avmerket på kart i vedlegg 2G.	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum/-sump, biofilter 4 m², utløpskum og oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 12 m² (1,0 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2G og beskrivelse av løsning i vedlegg 18 <i>Utslipp av rens­et gråvann til oppbygd utslipps-/etterpoleringsfilter i den sydøstlige delen av tomta, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig.</i> Felles utslippsfilter for rens­et gråvann for tomtene T108 – T113 bør vurderes syd for tomt T113, ut på grunneien­dommen. Felles filter må dimensjoneres for seks hytter, samt detaljprosjekteres og bygges når første hytte skal oppføres.
T113	Anlegg for 1 hytte, 6 senge­plasser: <i>Biofilteranlegg for gråvann med etterpolering i oppbygd og støt­belastet jordhaugfilter. Utstrømning mot sydøst.</i> Relativt flat tomt, svakt skrånende mot øst-sydøst. Grunnet utslipp fra tomt på vestsiden av adkomstveien, anbefales det ikke at det etableres separate brønner for drikkevannsforsyning på tomtene T112 og T113. Det anbefales felles vannforsyning for tomtene T107 – T113. Aktuelt område for etablering av felles brønn er avmerket på kart i vedlegg 2G.	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum/-sump, biofilter 4 m², utløpskum og oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 12 m² (1,0 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2G og beskrivelse av løsning i vedlegg 18 <i>Utslipp av rens­et gråvann til oppbygd utslipps-/etterpoleringsfilter i den sydøstlige delen av tomta, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig.</i> Felles utslippsfilter for rens­et gråvann for tomtene T108 – T113 bør vurderes syd for tomt T113, ut på grunneien­dommen. Felles filter må dimensjoneres for seks hytter, samt detaljprosjekteres og bygges når første hytte skal oppføres.

Tomt nr. Gnr/bnr	Anbefalt avløpsløsning – beskrivelse vannforsyning	Spesifisering av anleggsutforming Henvvisning til vedlegg
T114	Anlegg for 1 hytte, 6 sengeplasser: <i>Biofilteranlegg for gråvann med etterpolering i oppbygd og støt-belastet jordhaugfilter.</i> <i>Utstrømning mot vest-sydvest.</i> Svakt skrånende tomt mot vest-sydvest. Brønn for vannforsyning anbefales etablert i den nordøstlige delen av tomta.	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , utløpskum og oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 12 m ² (1,0 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2G og beskrivelse av løsning i vedlegg 18 <i>Utslipp av rensset gråvann til oppbygd utslipps-/etterpoleringsfilter i den nordlige delen av tomta, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig.</i>
T118	Anlegg for 1 hytte, 6 sengeplasser: <i>Biofilteranlegg for gråvann med etterpolering i oppbygd og støt-belastet jordhaugfilter.</i> <i>Utstrømning mot sydøst, og videre sydover.</i> Relativt flat tomt, svakt skrånende mot sydøst, og deretter videre sydover. Brønn for vannforsyning anbefales etablert i den nordvestlige delen av tomta.	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , utløpskum og oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 12 m ² (1,0 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2G og beskrivelse av løsning i vedlegg 18 <i>Utslipp av rensset gråvann til oppbygd utslipps-/etterpoleringsfilter i den nordøstlige delen av tomta, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig.</i>
T125	Anlegg for 1 hytte, 6 sengeplasser: <i>Biofilteranlegg for gråvann med etterpolering i oppbygd og støt-belastet jordhaugfilter.</i> <i>Utstrømning mot vest-sydvest.</i> Skrånende tomt mot vest-sydvest Brønn for vannforsyning anbefales etablert i den nordøstlige delen av tomta.	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, biofilter 4 m ² , utløpskum og oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 12 m ² (1,0 x 12 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 2G og beskrivelse av løsning i vedlegg 18 <i>Utslipp av rensset gråvann til oppbygd utslipps-/etterpoleringsfilter i den sydlige delen av tomta, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig.</i>

9.3 Viktige punkter i forbindelse med renseanleggene

Det bemerkes følgende i forbindelse med gråvannsrenseanleggene:

- Anbefalte renseløsninger

Bysmarka og Ringstad hyttefelt ved Trevatn består av mange hyttetomter, der flere ligger i relativt tett bebyggelse. Det er kjørevei frem til alle hyttene i feltet. Ved anbefaling av avløpsløsninger, er det tatt hensyn til løsmasse- og resipientforhold, tetthet i forhold til annen hyttebebyggelse og avstand til potensielle brønner nedstrøms utslippsområdene for avløpsvann, slik at ikke drikkevann forurenses.

- Lokalisering av slamavskillere

Kummer som må slamtømmes skal etableres med selvføll fra hytta og lokaliseres slik at tømning er praktisk mulig. Slamavskillere må derfor ikke etableres i for lang avstand fra kjørevei eller biloppstillingsplass for slamsugebil.

- Lokalisering av infiltrasjonsfiltre for rensing av gråvann eller etterpolering av rensert vann

Områder for etablering av oppbygde infiltrasjonsfiltre for rensing av gråvann eller etterpolering av rensert vann er anvist på den enkelte hyttetomt på grunnlag av områdebefaring og lokale grunnforhold. Anbefalt område for lokalisering av filter på den enkelte tomt er anvist på situasjonskart i vedlegg 2A-2C (2008) og 2E-2G (2018). *Lokalisering innenfor de angitte områder skal følges*, men plassering av filtrene må tilpasses praktiske forhold innenfor dette området når avløpsanleggene skal etableres. *Dersom lokalisering av filtre må flyttes vesentlig i forhold til skissert beliggenhet i denne rapporten, skal NIBIO, alternativt annet foretak med tilfredsstillende kompetanse, kontaktes for vurdering av ny lokalisering.*

Infiltrasjons- og etterpoleringsfiltre skal etableres på tvers av terrenghelningen. Generelt anbefales at infiltrasjonsfiltre lokaliseres så høyt opp i jordprofilen og så langt opp i terrenget som praktisk mulig. Dette for at infiltrert vann skal oppnå lengst mulig oppholdstid og lengst mulig transportvei i jordmassene.

Ofte etableres det et platå der hytta oppføres. Infiltrasjonsfiltre kan etableres inn i nedre del eller i nedkant av utfylte skråninger/fyllinger for opparbeidede platåer for hytter. På denne måten kan infiltrasjonsfiltrene integreres i nedre del av utfyllingene. Det bør i størst mulig grad tilstrebes å anlegge infiltrasjonsfiltre på egen eiendom, men grunneier opplyser at infiltrasjonsfiltre *kan* etableres helt eller delvis ut på grunneiendommen dersom etablering på egen eiendom er vanskelig ut fra beliggenhet av hytte, uthus, adkomst eller annet.

Områder nedstrøms infiltrasjons-/etterpoleringsfiltre skal forbli urørt.

- Frostisolering

Anleggene 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. Filtre skal lokaliseres i de områder som er anvist på kart i vedlegg 2A-2G til rapporten. Annen løsning enn det som er beskrevet i denne rapporten må godkjennes av Søndre Land kommune i egen søknad.

- Drenering oppstrøms infiltrasjonsfiltre

Der det er mye vann i bakken, må det vurderes behov for drenering ovenfor infiltrasjons-/etterpoleringsfiltrene. 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

infiltrasjonsfiltrene. 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 selvføll 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 skal benyttes alarm for høyt vannivå i oppsamlingstanken.

- Biologisk toalett

Dersom det skal benyttes biologisk toalett, anbefales toalett med varmekabel for fordamping av overskuddsvæske. Eventuell overskuddsvæske skal ikke ledes til terreng eller føres til biofilteranlegg for gråvann, men samles opp i oppsamlingstank.

10 SEPARATE TOALETTLØSNINGER

Grunnforholdene i hytteområdet er generelt marginale, samt at det er relativt tett bebyggelse i store deler av hyttefeltet. Toalettavløp fra hyttene skal derfor behandles separat. Nye hytter etableres generelt med høy sanitærstandard, og mange ønsker vannklosett på hytta. Biologisk toalett eller forbrenningstoalett kan være gode alternativer til WC løsning, men erfaringsmessig etableres det i mange tilfeller vannklosett til tett tank dersom dette tillates.

Nedenfor følger kort beskrivelse av ulike toalettløsninger:

Biologisk toalett

For biologiske toaletter bør oppsamlingskammer for overskuddsvæske 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 ledes til terreng eller biofilteranlegg for gråvann.

Forbrenningstoalett

Et forbrenningstoalett 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. Forbrenningstoalettet 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.

WC til tett tank

For WC til tett tank, anbefaler NIBIO at det benyttes samletanker på minimum 6 m³. For å hindre unødig transport av toalettavløp (svartvann) bør det benyttes vannklosett med lavt spylevolum. 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.

Samletank og toalett med lavt spylevolum kan kombineres med urinal, gjerne et urinal uten spyling. Denne kombinasjonsløsningen kan gi en betydelig reduksjon i vannforbruk og tømmeutgifter. Eksempel Hytte-torget AS (www.hyttetorget.no) leverer et slikt toalett beregnet for både kvinner og menn. Urinalet har luktsperre og rengjøres/spyles med et spesielt rengjøringsmiddel.



Figur 10-1: Prinsippskisser av samletanker for toalettavløp

Bruk av vakuumtoalett kan være et alternativt til tradisjonelt lavtspylende toalett til tett tank. Vakuumtoalettsystem består av toalettstol, vacuumator og en liten samletank. Vannforbruket i et vakuumtoalett er svært lavt (0,5 – 1,0 liter per spyling). Vacuumatoren suger avfallet ut av toalettet, kverner det og trykker det videre til en samletank, som kan være av mindre størrelse enn ved bruk av tradisjonelle toaletter (1000 – 3000 liter for hytter, avhengig av bruk). Alarm for høyt vannivå er viktig også her.

11 DRIFT OG VEDLIKEHOLD

Alle typer av mindre avløpsrensaneanlegg har behov for et minimum av kontroll og vedlikehold for å fungere som forutsatt. Det er viktig at det inngås drifts- og serviceavtale med godkjent foretak for jevnlig oppfølging av anleggene i fremtiden.

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.

11.1 Drift og vedlikehold av biofilteranlegg for gråvann

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 for hytter. 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 utslipps-/etterpoleringsfilteret benyttes til å kontrollere filterets funksjon. Vann i peilerøret indikerer at filteret ikke fungerer som det skal.

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

I biofiltret er det behov for jevnlig rengjøring av dyser (alternativt annet spredesystem) og raking av filterflaten. For tilfredsstillende kontroll og vedlikehold, er det derfor viktig at biofiltret er lett tilgjengelig og at demontering av spredesystem og raking av filterflate er praktisk mulig uten risiko for sikkerhet eller helse. Utløps-/inspeksjonskum 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 biofilteranlegg ledes til utslipps-/etterpoleringsfilter i stedlige og/eller tilkjørte jordmasser. Det skal settes ned et peilerør i utslipps-/etterpoleringsfilteret. 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. 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.

11.2 Drift og vedlikehold av infiltrasjonsanlegg for gråvann

Infiltrasjonsanlegg, oppbygde med tilkjørt sandlag eller grunne, bør ha regelmessig tilsyn og service. Slamavskiller skal tømmes i samsvar med kommunens vedtak eller minimum hvert fjerde år for hytter. Pumpe og elektrisk opplegg må 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.

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 ulike typer infiltrasjonsanlegg.

Optimal funksjon av infiltrasjonsanlegg er avhengig av at slamavskillingsenheten fungerer som forutsatt. Slamflukt fra slamavskiller og videre til pumpekum og infiltrasjonsfilter kan føre til gjentetting og dårlig renseeffekt i anlegget. Videre er det viktig at pumpekum er tilgjengelig for inspeksjon da denne trenger

jevnlig kontroll og vedlikehold. Alarm for høyt vannivå skal monteres i pumpekummen og varsellampe skal settes opp på lett synlig sted slik at alarm umiddelbart registreres. Alarmlampe skal monteres på yttervegg, lett synlig for både anleggseier og servicepersonell. Pumpekummen bør spyles og rengjøres med jevne mellomrom (eksempel 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 infiltrasjonsfiltret 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. Kontroll av infiltrasjonsfiltrets funksjon gjøres i tillegg ved visuell befaring ved og nedstrøms selve infiltrasjonsfiltret. Det skal da kontrolleres at det ikke står oppstuvet vann i eller nedstrøms filtret, eller at det er vannutslag til terreng nedenfor filtret.

12 VEDLEGG

Oversikt over vedlegg

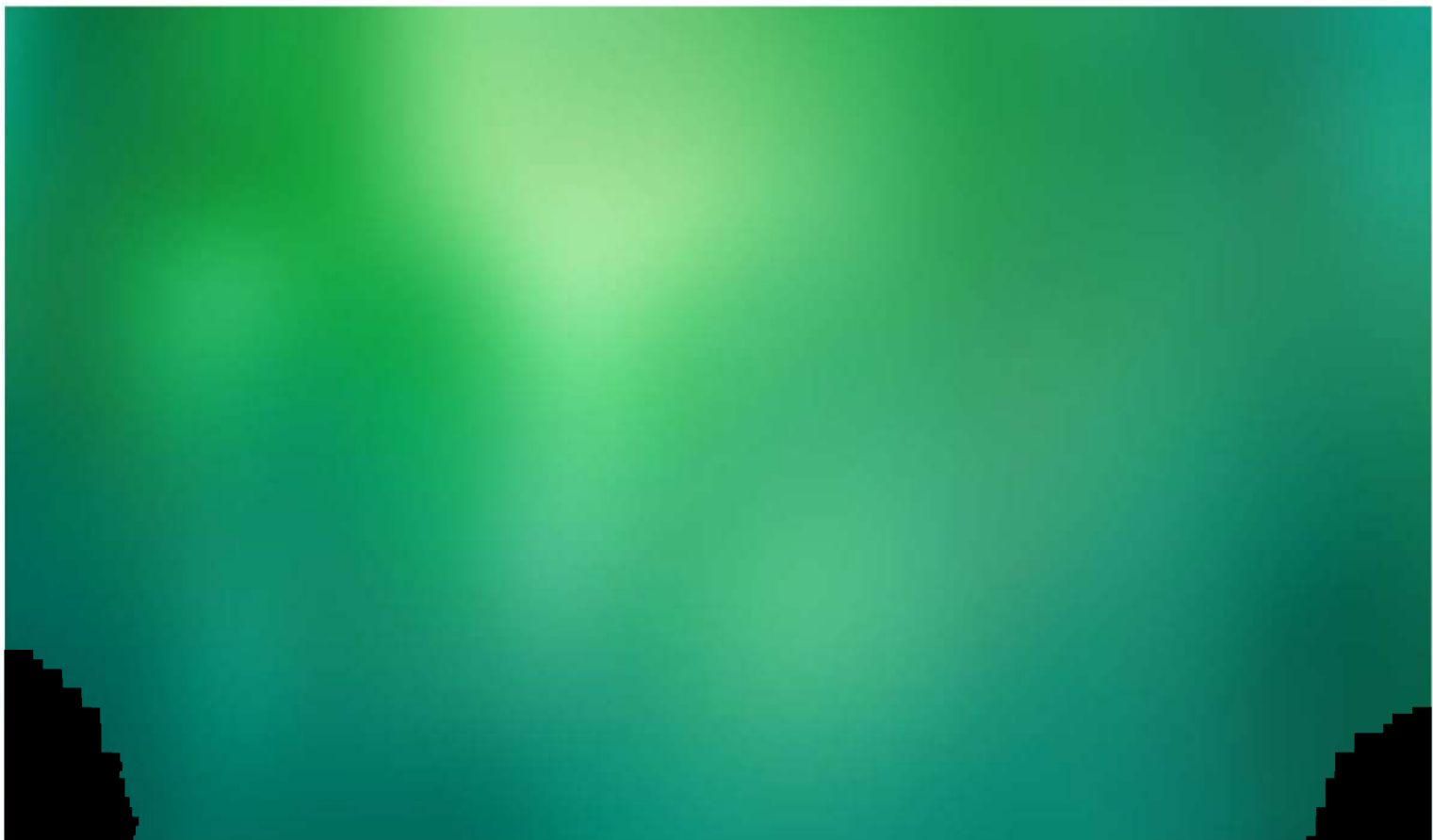
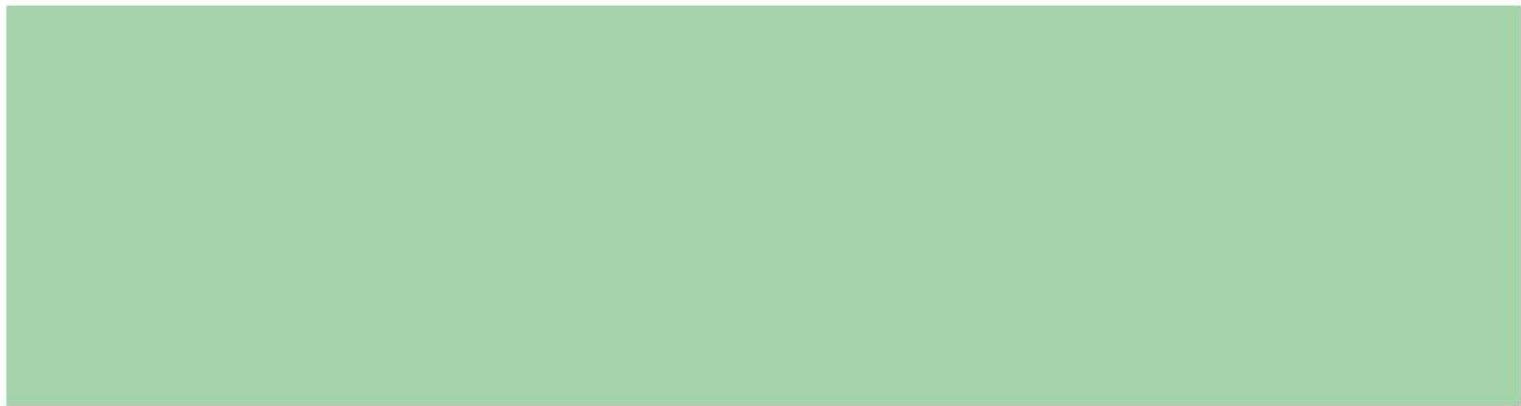
Nr	Emne
1	Oversiktskart for lokalisering av hytteområde, Bysmarka og Ringstad ved Trevatn. Målestokk 1:50 00
2A – 2C	Detaljkart for lokalisering av hytter, tomter og infiltrasjonsfiltre (2008). Målestokk 1:2500 og 1:2000
2D	Illustrasjonskart, Bysmarka og Ringstad hyttefelt, 2018
2E – 2G	Detaljkart for lokalisering av hytter, tomter og infiltrasjonsfiltre (2018). Målestokk 1:2000
3A – 3P	Beskrivelser for detaljlokalisering av infiltrasjonsfiltre (2008)
4	Grunt infiltrasjonsanlegg for gråvann med filter på 12 x 0,8 meter
5	Jordhauginfiltrasjonsanlegg for gråvann med filter på 8 x 1,5 meter
6	Jordhauginfiltrasjonsanlegg for gråvann med filter på 10 x 1,2 meter
7	Jordhauginfiltrasjonsanlegg for gråvann med filter på 10 x 1,2 meter og tykt sandlag
8	Jordhauginfiltrasjonsanlegg for gråvann med filter på 12 x 1,0 meter
9	Jordhauginfiltrasjonsanlegg for gråvann fra 6 hytter - fellesanlegg
10	Gråvannrensseanlegg med biofilter og utslipp til grunt infiltrasjonsfilter
11	Gråvannrensseanlegg med biofilter og utslipp til jordhauginfiltrasjonsfilter
12	Gråvannrensseanlegg med biofilter og utslipp til filter i myr/myrkant
13	Gråvannrensseanlegg med biofilter og utslipp til jordhauginfiltrasjonsfilter, 3 hytter
14	Prinsipptegning av gråvannrensseanlegg
15	Kort beskrivelse av infiltrasjonskamre
16	Prinsipptegning av drenering oppstrøms infiltrasjonsfilter
17	Sandfilterdiagram for valg av filtersand
18	Beskrivelse av biofilteranlegg for gråvann med etterpoleringsfilter, 1 hytte, 6 sengeplasser; oppbygd utslippsfilter på 12 m ² (1,0 x 12 meter), 30 cm filtersand
19	Beskrivelse av jordhauganlegg for gråvann, 1 hytte, 6 sengeplasser; oppbygd filter på 20 m ² (1,0 x 20 meter), 30 cm filtersand

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.



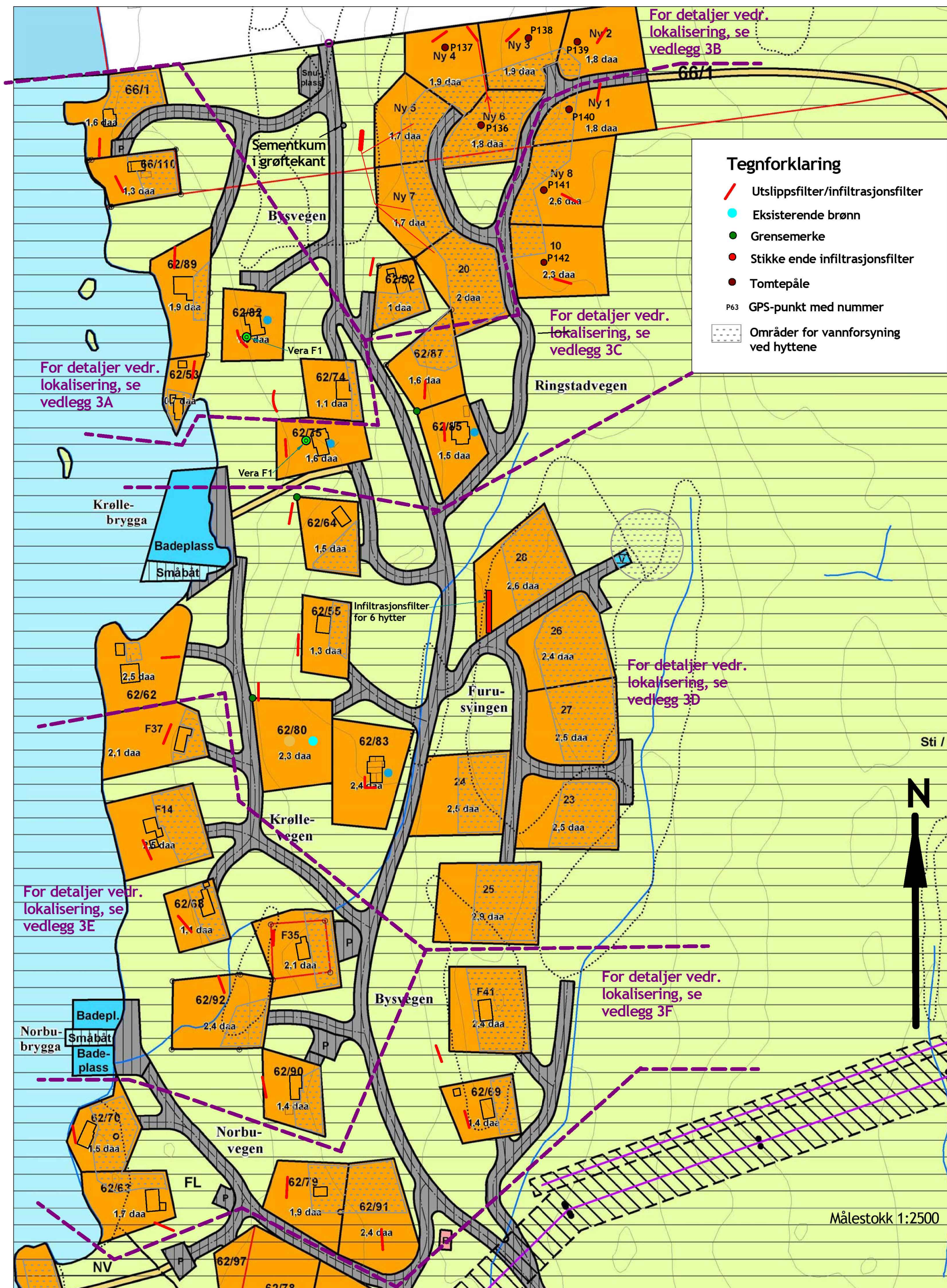
Vedlegg 1



M 1:50 000

Kart over By skog og Ringstad hyttefelt i Søndre-Land kommune.

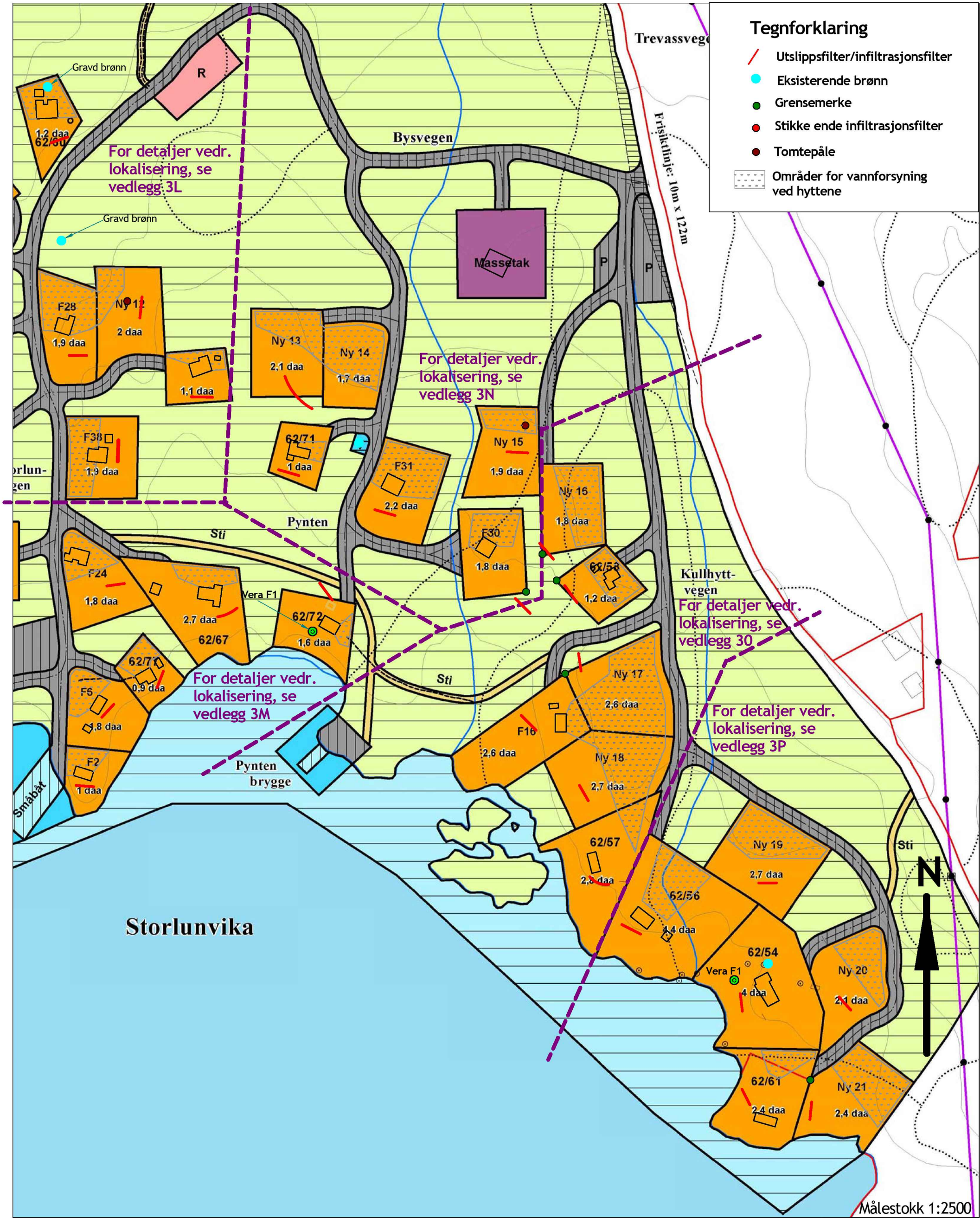
VEDLEGG 2A



Del av reguleringsplanen By Skog og Ringstad hyttefelt i Søndre Land kommune med forslag til infiltrasjonsfiltre inntegnet på kartet. Kummer som inngår i avløpsanlegg settes ned inntil hytta. Filteret loakliseres som vist på kartet. Eksisterende brønner og forslag til lokalisering av nye brønner er også vist på kartet.



Del av reguleringsplane By Skog og Ringstad hyttefelt i Søndre Land kommune med forslag til infiltrasjonsfiltre inntegnet på kartet. Kummer som inngår i avløpsanlegg settes ned inntil hytta. Filteret lokaliseres som vist på kartet. Eksisterende brønner og forslag til lokalisering av nye brønner er også vist på kartet.



Del av reguleringsplanen By Skog og Ringstad hyttefelt i Søndre Land kommune med forslag til infiltrasjonsfiltre inntegnet på kartet. Kummer som inngår i avløpsanlegg settes ned inntil hytta. Filteret lokaliseres som vist på kartet. Eksisterende brønner og forslag til lokalisering av nye brønner er også vist på kartet.

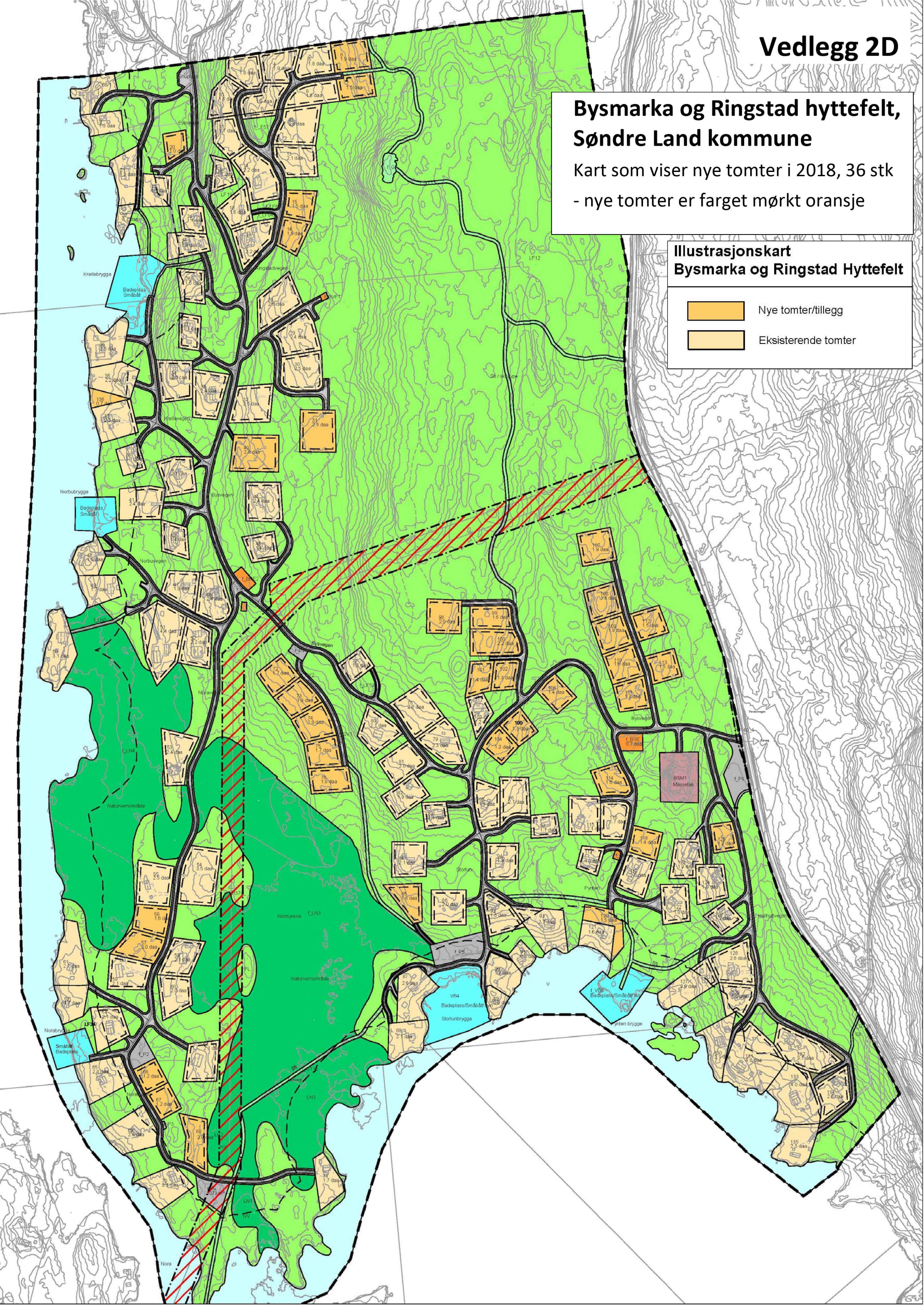
Vedlegg 2D

Bysmarka og Ringstad hyttefelt, Søndre Land kommune

Kart som viser nye tomter i 2018, 36 stk
- nye tomter er farget mørkt oransje

Illustrasjonskart Bysmarka og Ringstad Hyttefelt

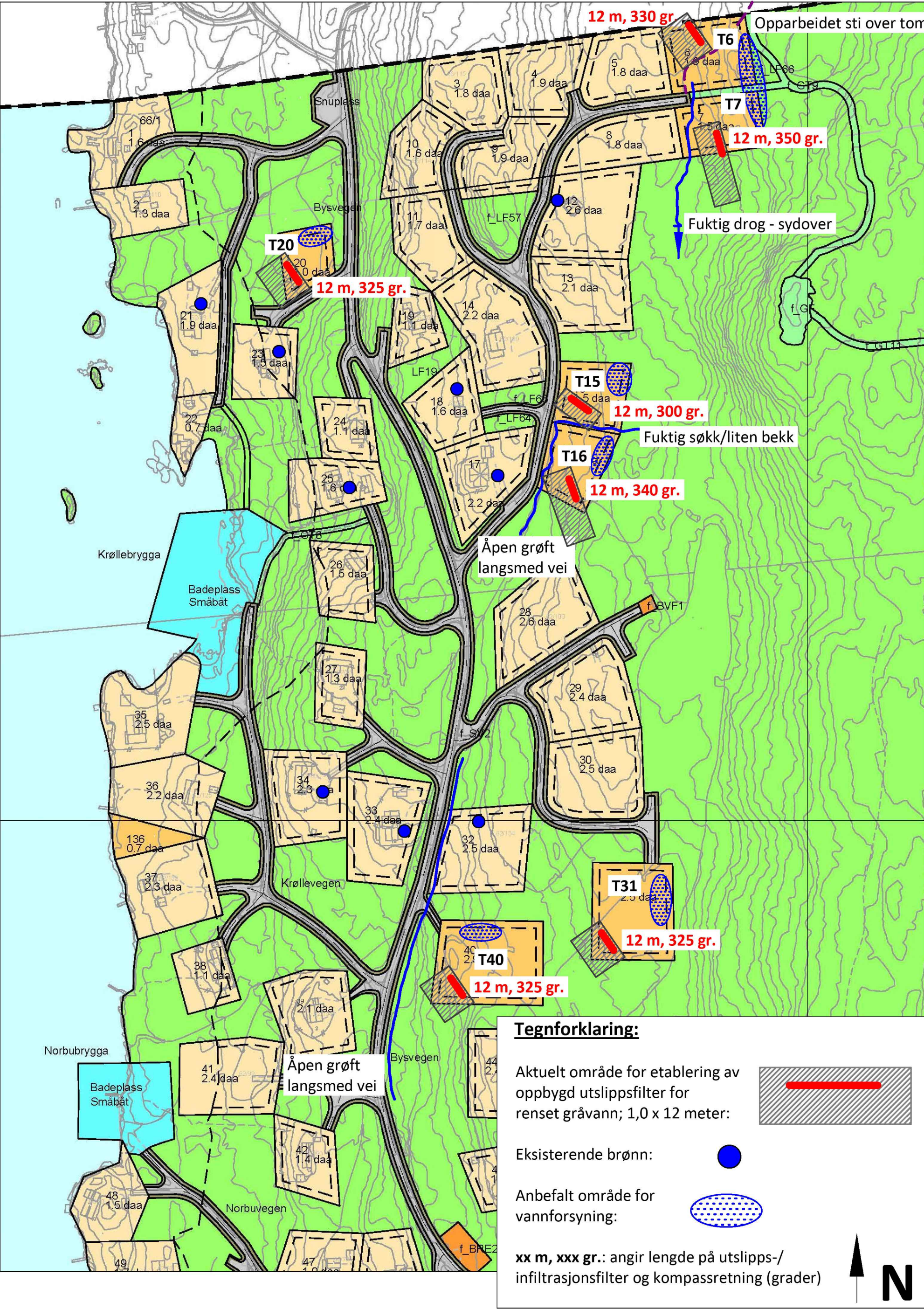
-  Nye tomter/tillegg
-  Eksisterende tomter



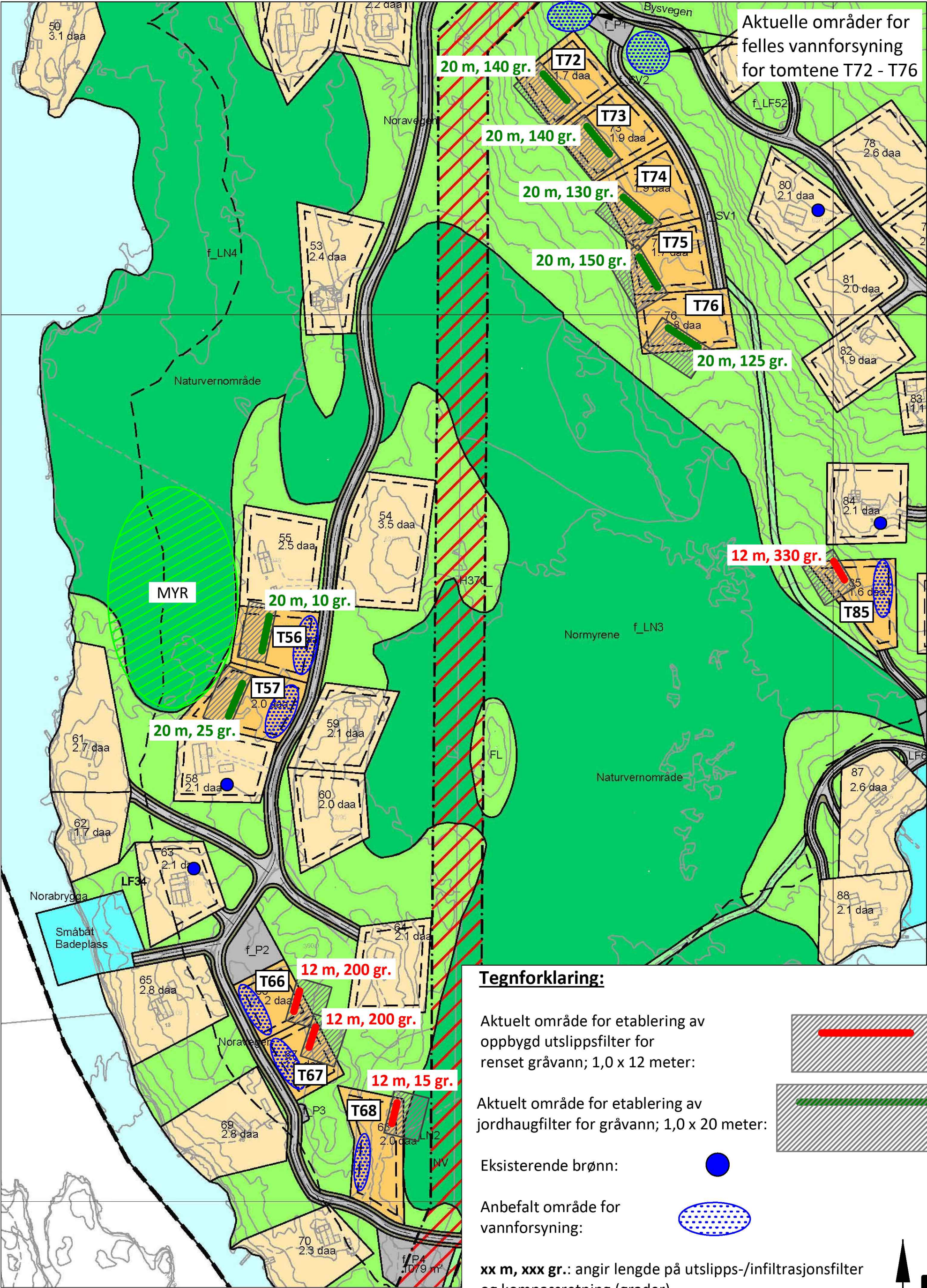
Bysmarka og Ringstad, NORD

Vedlegg 2E

Se side 38-39 og 51 i rapport for beskrivelse av lokalisering filter



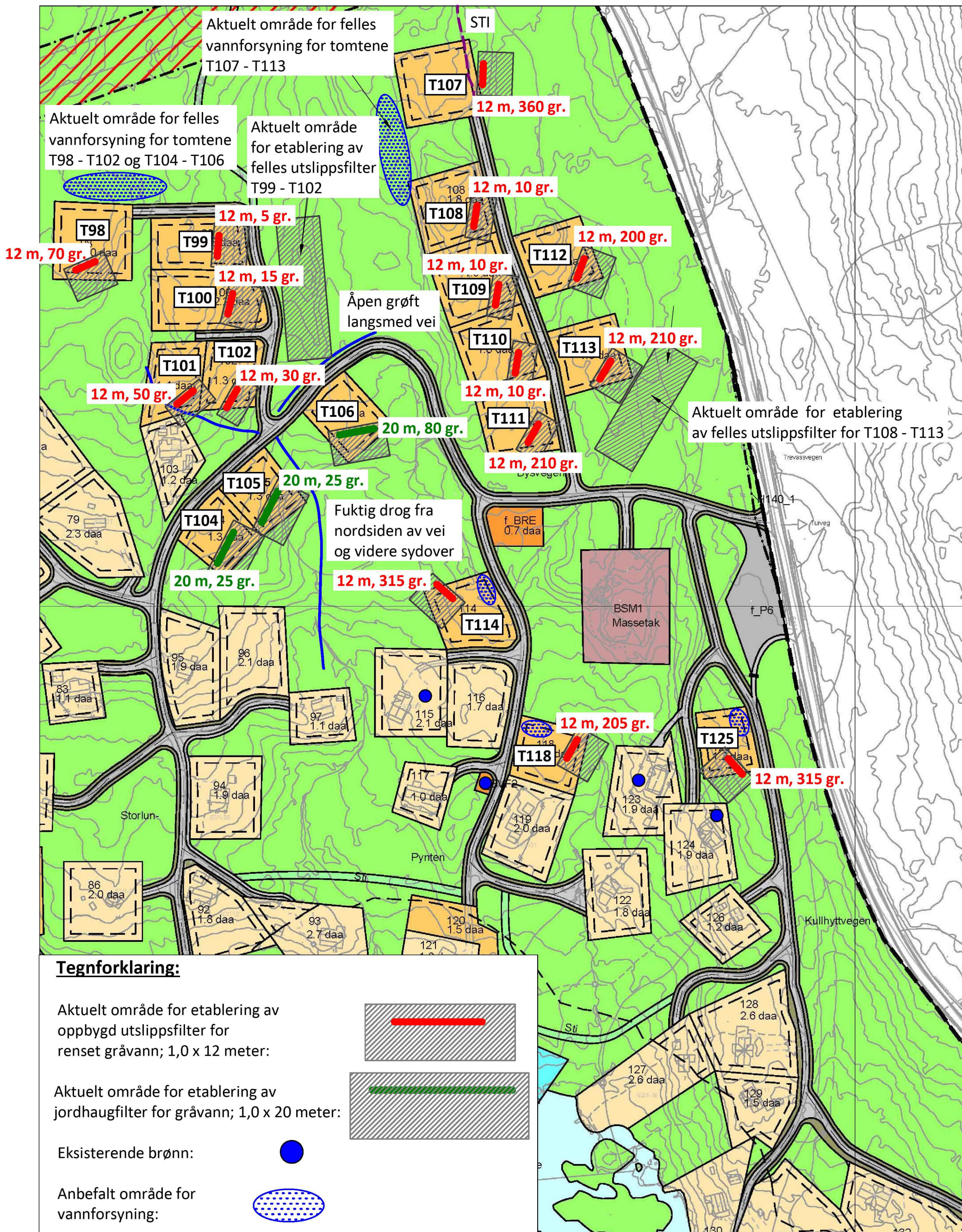
Se side 38-39 og 51 i rapport for beskrivelse av lokalisering filter



Bysmarka og Ringstad, SYDØST

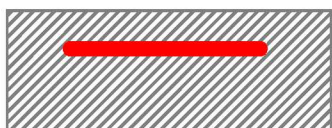
Se side 38-39 og 51 i rapport for beskrivelse av lokalisering filter

Vedlegg 2G

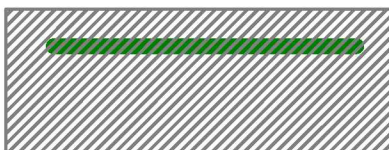


Tegnforklaring:

Aktuelt område for etablering av oppbygd utslippsfilter for rensset gråvann; 1,0 x 12 meter:



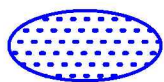
Aktuelt område for etablering av jordhaugfilter for gråvann; 1,0 x 20 meter:



Eksisterende brønn:



Anbefalt område for vannforsyning:



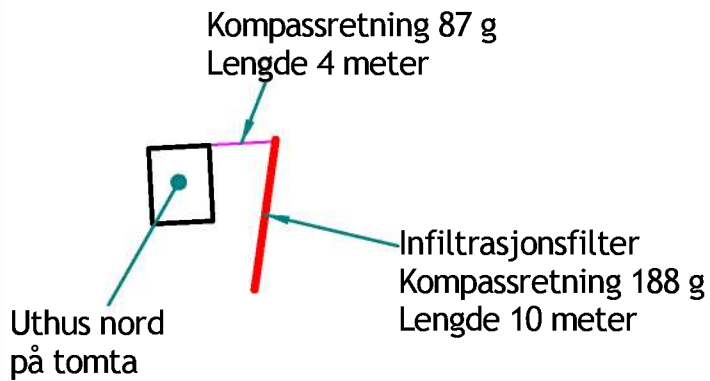
xx m, xxx gr.: angir lengde på utslipps-/infiltrasjonsfilter og kompassretning (grader)



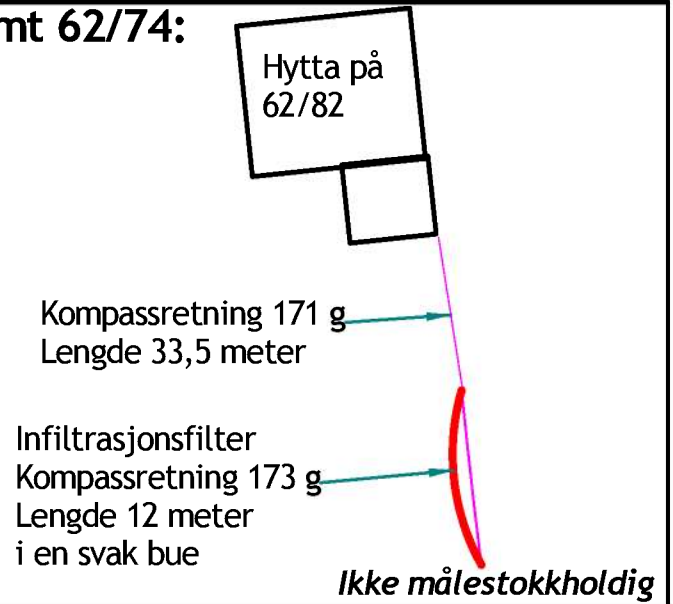
Målestokk: 1:2 000

Vedlegg 3A

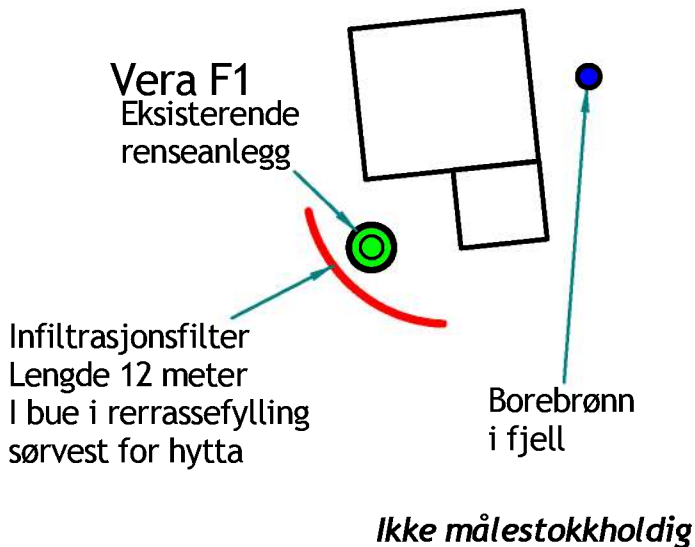
Tomt 62/53:



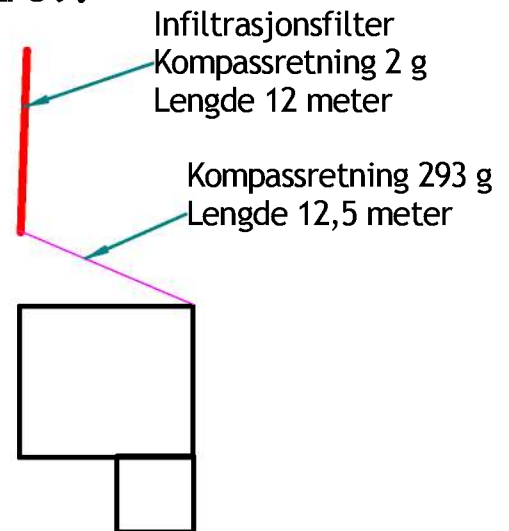
Tomt 62/74:



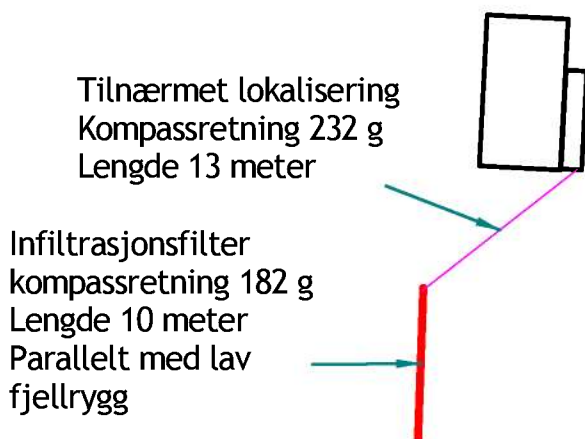
Tomt 62/82:



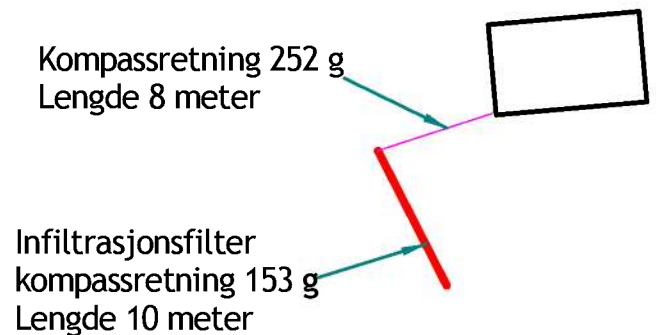
Tomt 62/89:



Tomt 66/1:



Tomt 66/110:

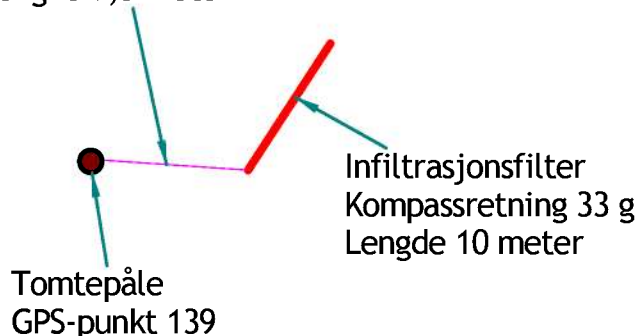


Oversikt over hytter og infiltrasjonsgrøfter, M 1:500



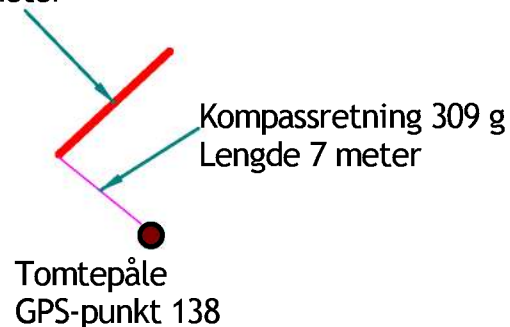
Tomt Ny 2:

Kompassretning 94 g
Lengde 9,5 meter



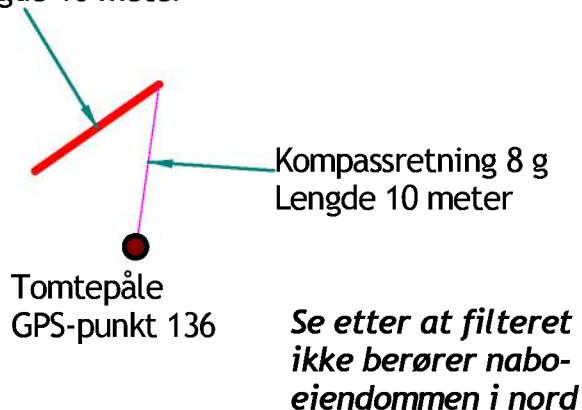
Tomt Ny 3:

Infiltrasjonsfilter
Kompassretning 47 g
Lengde 10 meter



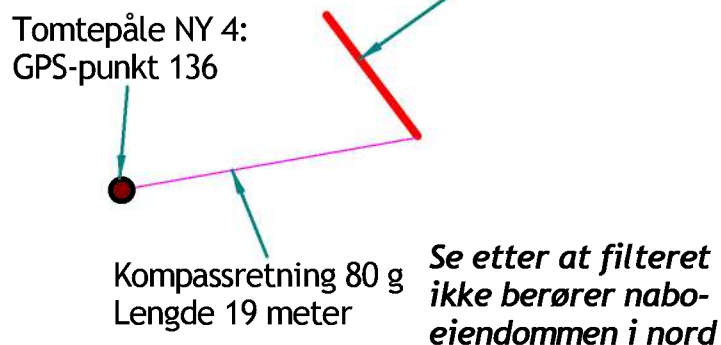
Tomt Ny 4:

Infiltrasjonsfilter
Kompassretning 235 g
Lengde 10 meter



Tomt Ny 6: Tomtepåle NY 6: GPS-punkt 137

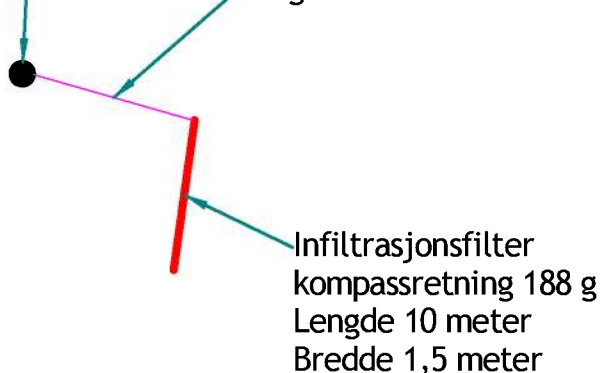
Infiltrasjonsfilter
Kompassretning 323 g
Lengde 10 meter



Tomt Ny 5, Ny 7 og Ny 20:

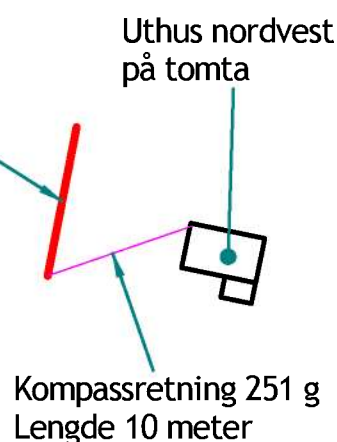
Sementkum
i grøftekant

Kompassretning 106 g
Lengde 11 meter



Tomt 62/52:

Infiltrasjonsfilter
kompassretning 12 g
Lengde 10 meter



Tomt Ny 1:

Infiltrasjonsfilter
Kompassretning 11 g
Lengde 10 meter

Tomtepåle
GPS-punkt 140

Kompassretning 72 g
Lengde 16 meter

Tomt Ny 8:

Kompassretning 107 g
Lengde 10 meter

Tomtepåle
GPS-punkt 141

Infiltrasjonsfilter
Kompassretning 117 g
Lengde 10 meter

Tomt Ny 10:

Tomtepåle
GPS-punkt 142

Infiltrasjonsfilter
Kompassretning 106 g
Lengde 10 meter

Kompassretning 145 g
Lengde 10,5 meter

Tomt 62/75:

Infiltrasjonsfilter
Lengde 10 meter
Parallelt med
terrengkotene

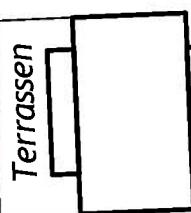
Vera F1
Eksisterende
renseanlegg

Borebrønn
i fjell

Avstand 16 meter

Tomt 62/85:

Infiltrasjonsfilter
Lengde 10 meter
Parallelt med og
helt inntil terrassen



Borebrønn
i fjell

Tomt 62/87:

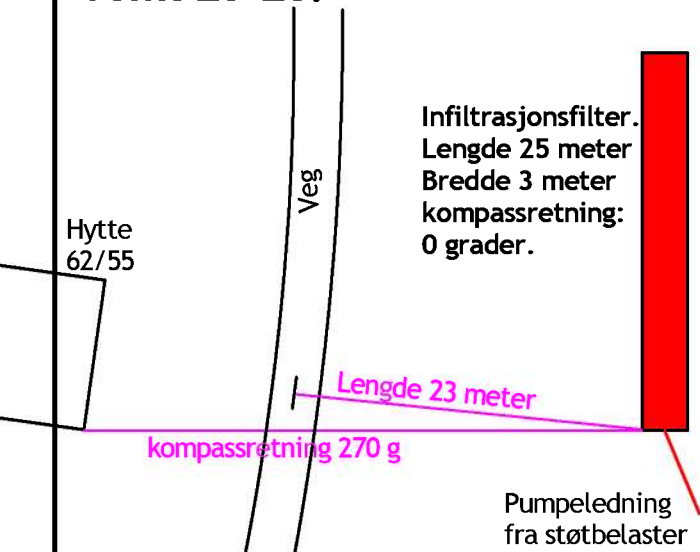
Infiltrasjonsfilter
Kompassretning 347 g
Lengde 10 meter

Kompassretning 29 g
Lengde 10 meter

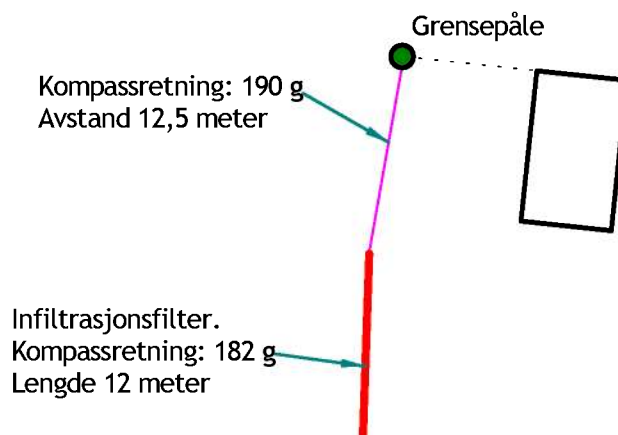
Sørvestre
gren semerke

Vedlegg 3D

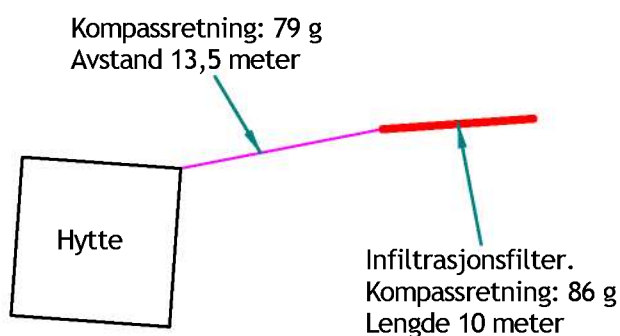
Tomt 23-28:



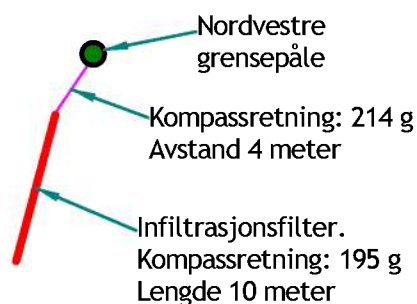
Tomt 62/55:



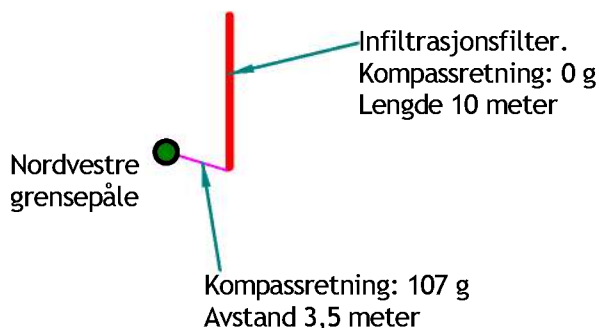
Tomt 62/62:



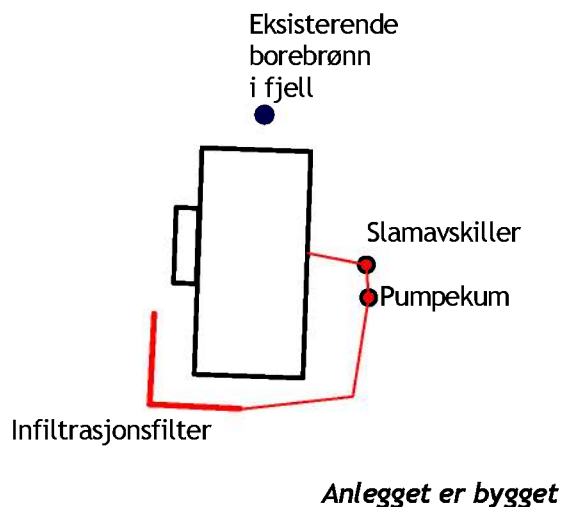
Tomt 62/64:



Tomt 62/80:



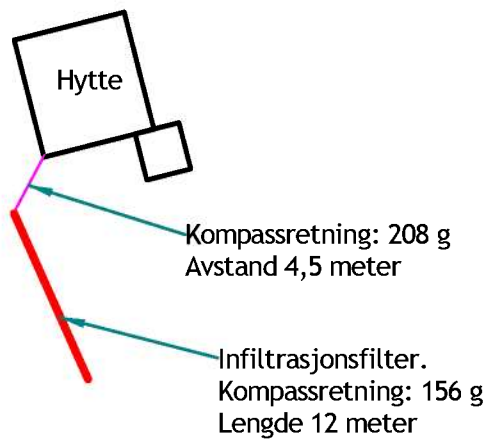
Tomt 62/83:



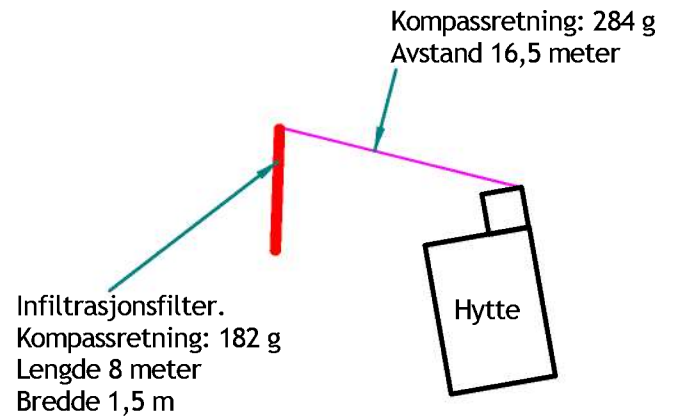
Oversikt over hytter og infiltrasjonsgrøfter, M 1:500



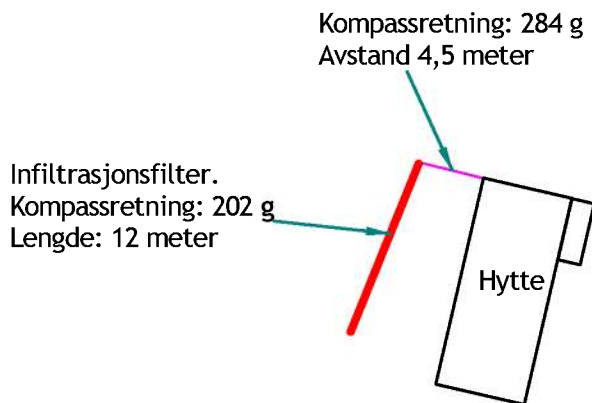
Tomt F14:



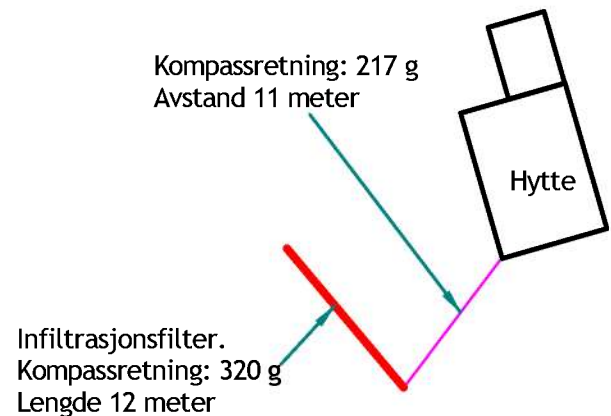
Tomt F35:



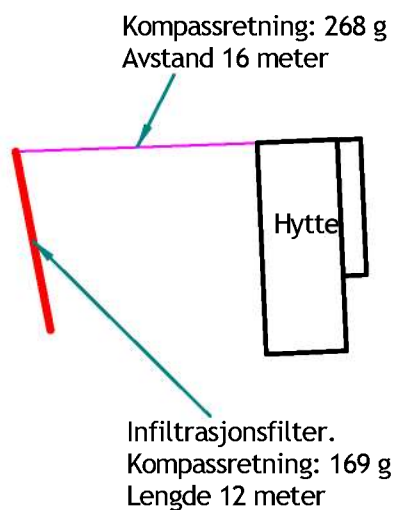
Tomt F37:



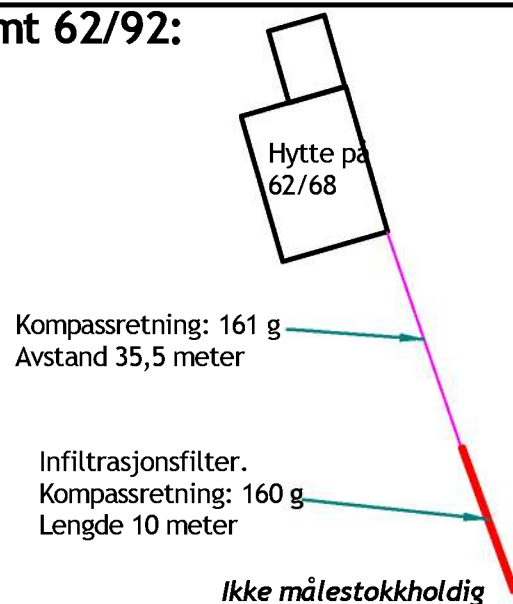
Tomt 62/68:



Tomt 62/90:



Tomt 62/92:

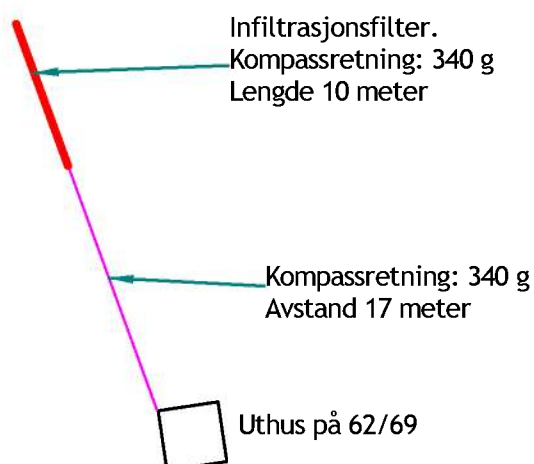


Oversikt over hytter og infiltrasjonsgrøfter, M 1:500

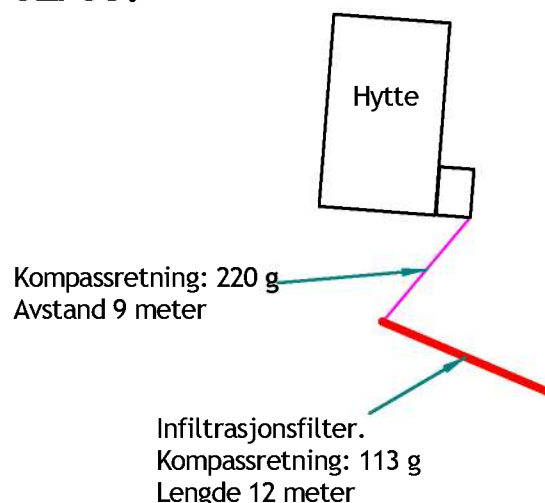


Vedlegg 3F

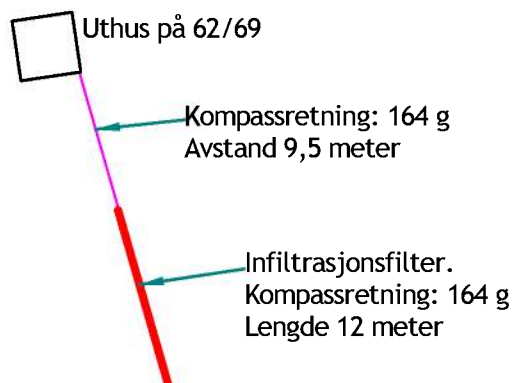
Tomt F41:



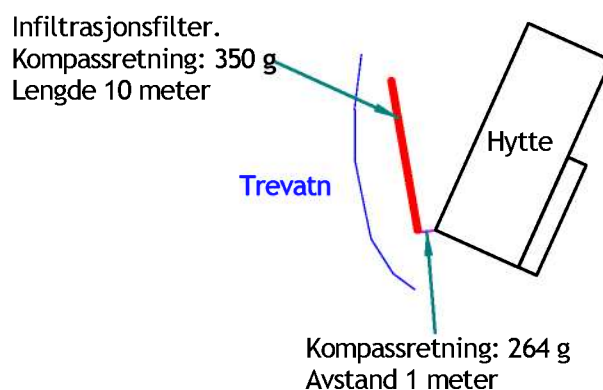
Tomt 62/63:



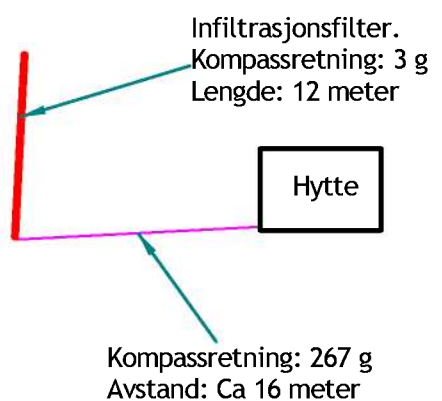
Tomt 62/69:



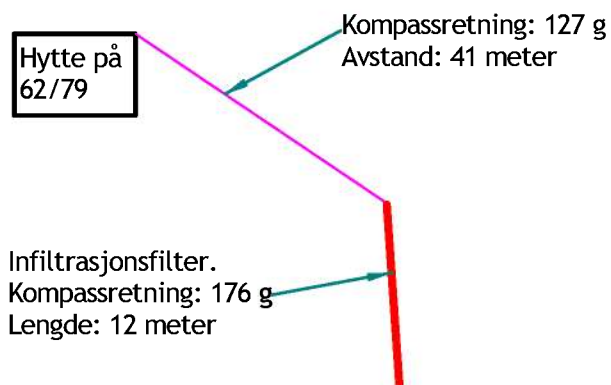
Tomt 62/70:



Tomt 62/79:



Tomt 62/91:



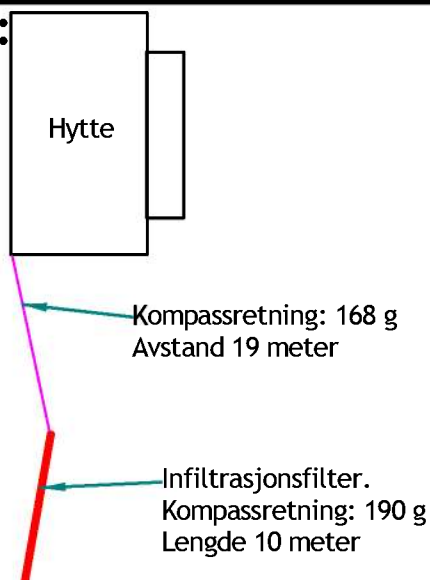
Ikke målestokkholdig

Oversikt over hytter og infiltrasjonsgrøfter, M 1:500



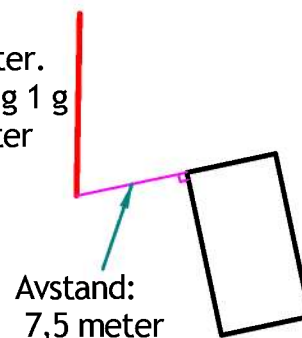
Vedlegg 3G

Tomt 62/45:

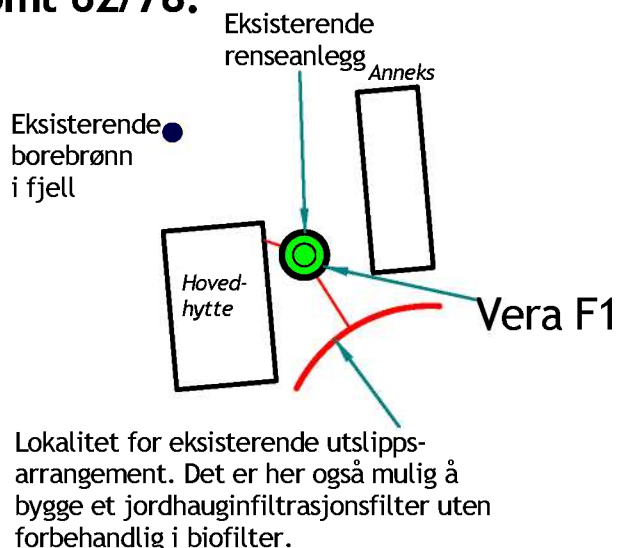


Tomt 62/76:

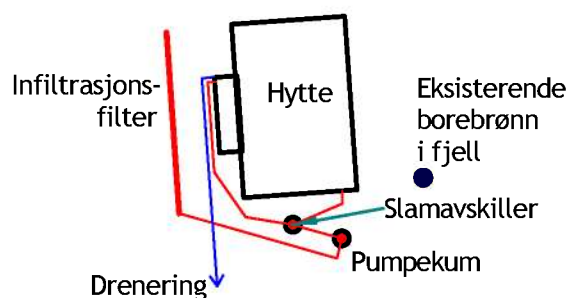
Infiltrasjonsfilter.
Kompassretning 1 g
Lengde 12 meter



Tomt 62/78:

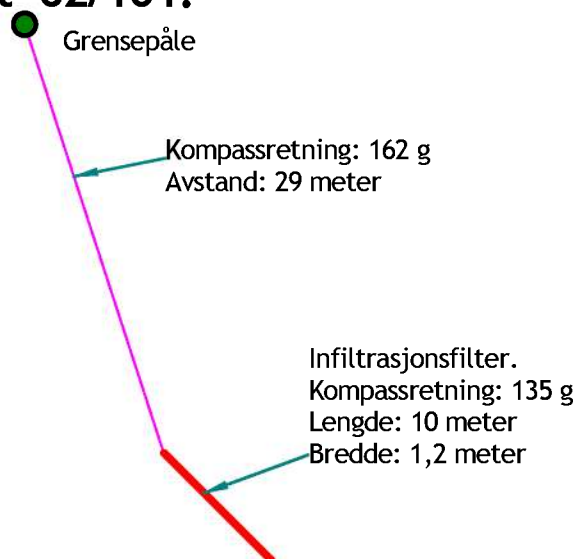


Tomt 62/88:

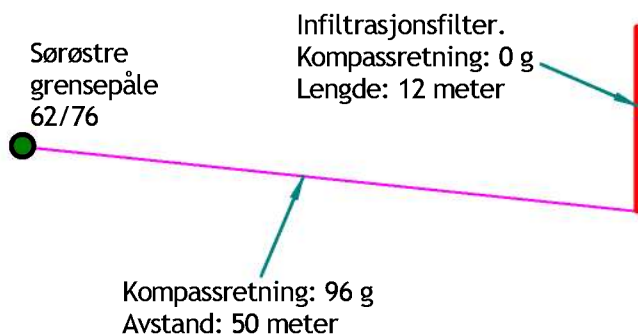


Anlegget er bygget

Tomt 62/101:



Tomt 6:



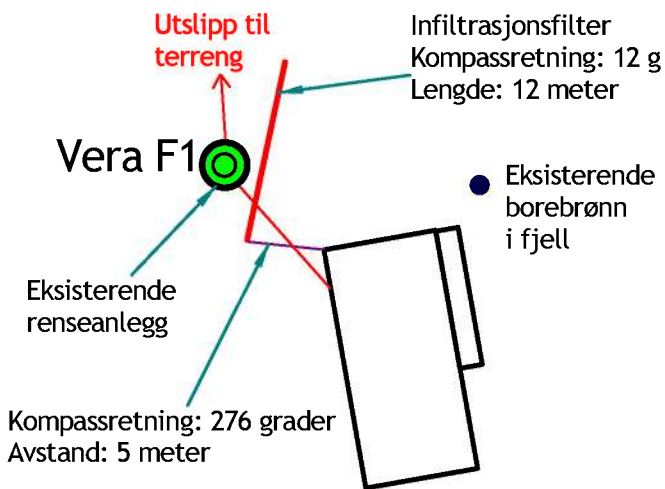
Ikke målestokkheldig

Oversikt over hytter og infiltrasjonsgrøfter, M 1:500

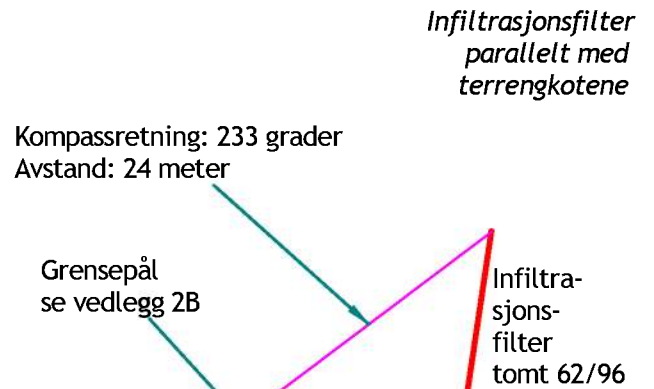


Vedlegg 3H

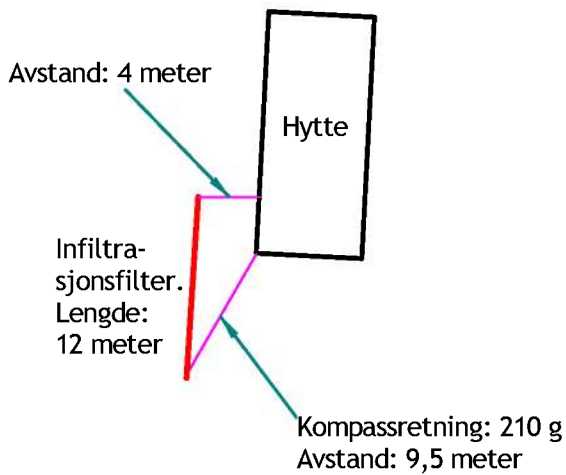
Tomt 62/81:



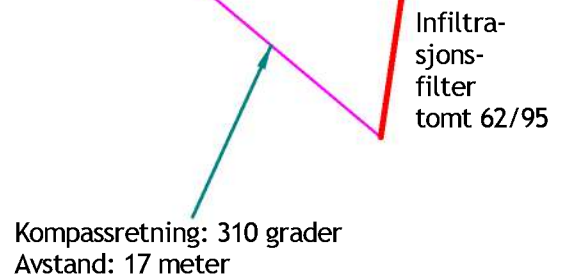
Tomt 62/96:



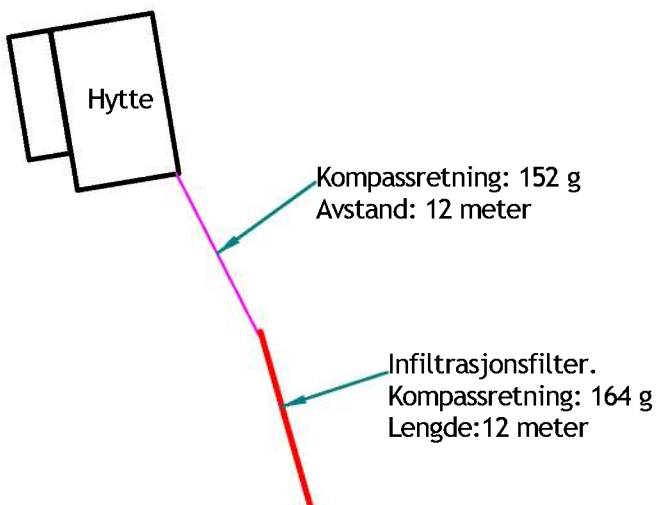
Tomt 62/86:



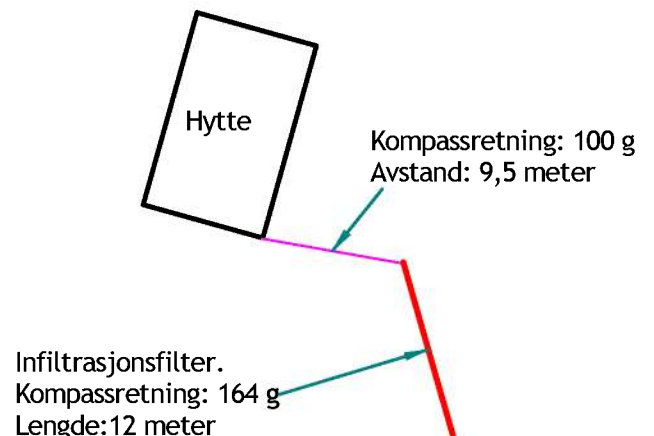
Tomt 62/95:



Tomt F11:



Tomt F12:

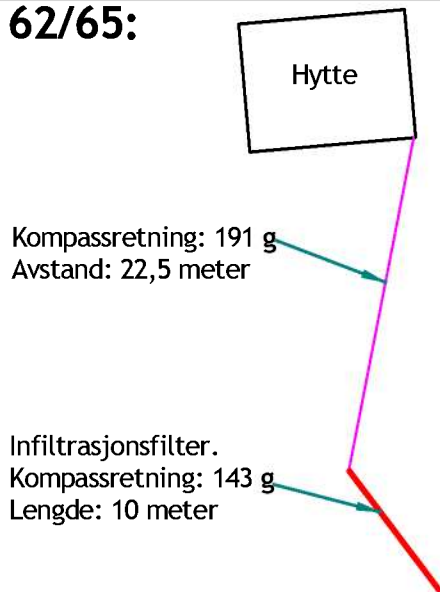


Oversikt over hytter og infiltrasjonsgrøfter, M 1:500

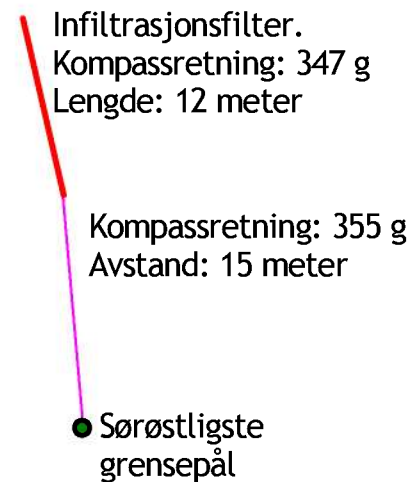


Vedlegg 3I

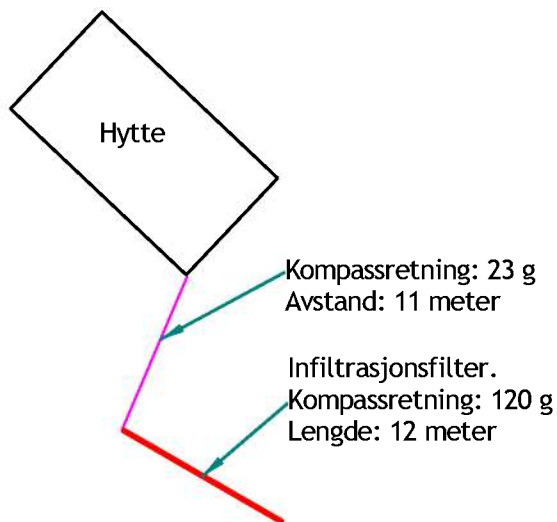
Tomt 62/65:



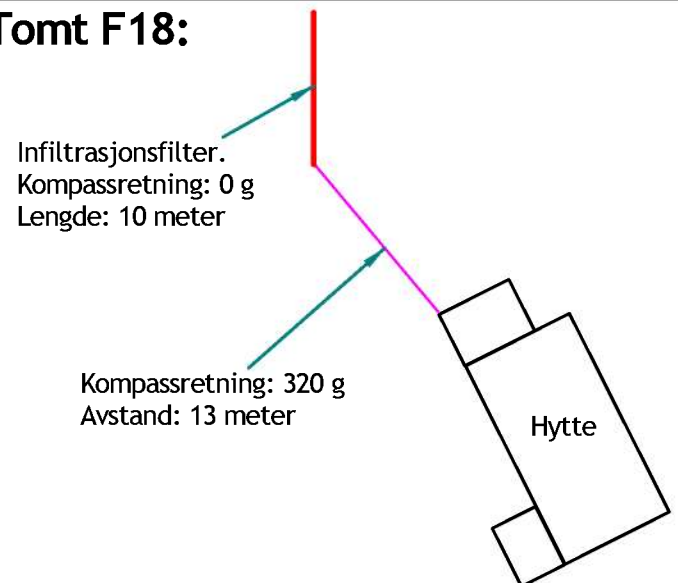
Tomt 62/93:



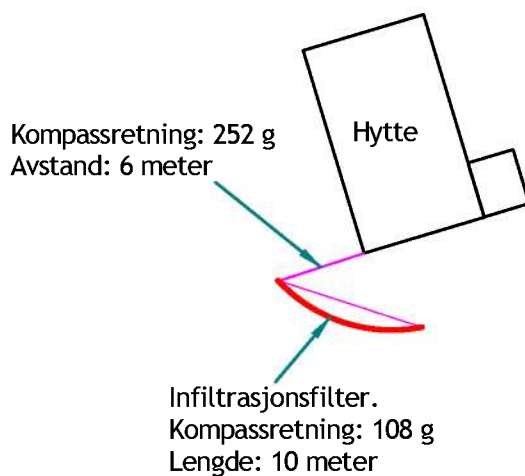
Tomt 62/94:



Tomt F18:



Tomt F23:



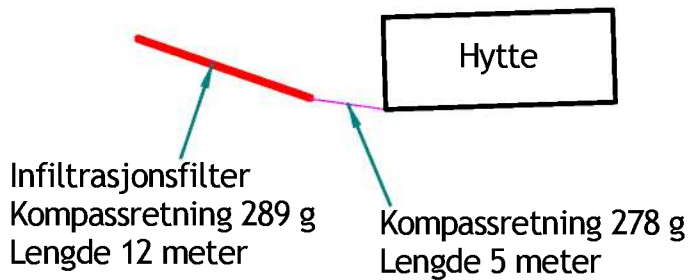
Tomt : -

Oversikt over hytter og infiltrasjonsgrøfter, M 1:500

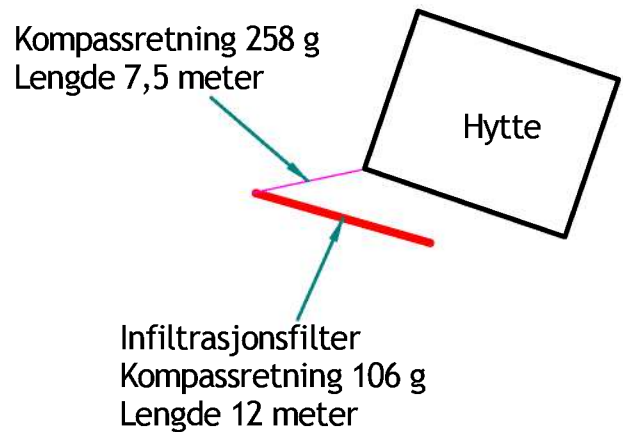


Vedlegg 3J

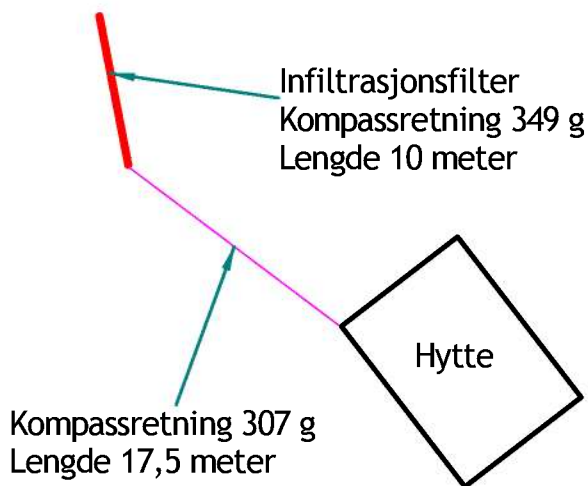
Tomt F42:



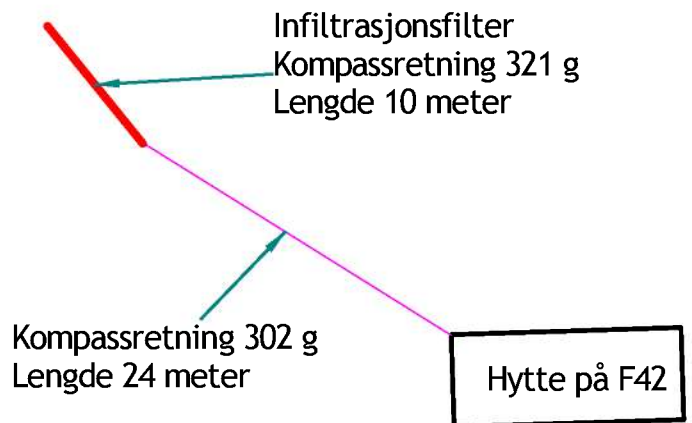
Tomt F45:



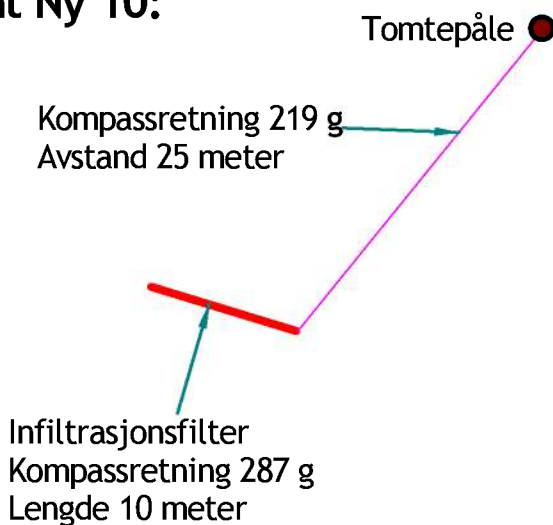
Tomt F53:



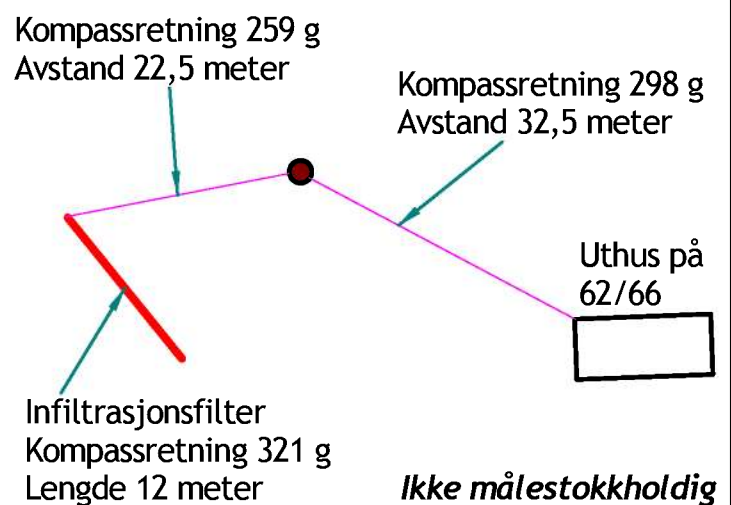
Tomt Ny 9:



Tomt Ny 10:



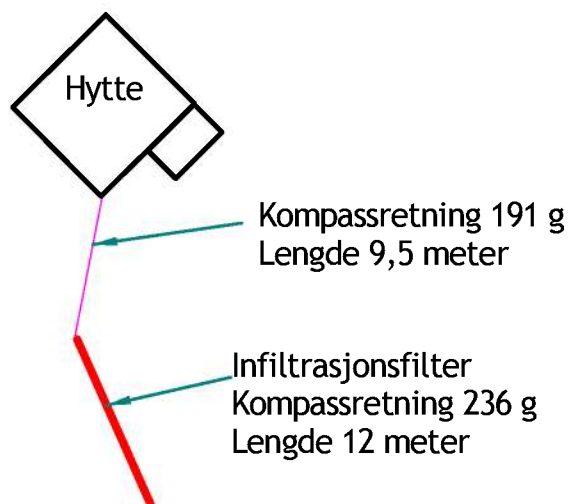
Tomt Ny 11:



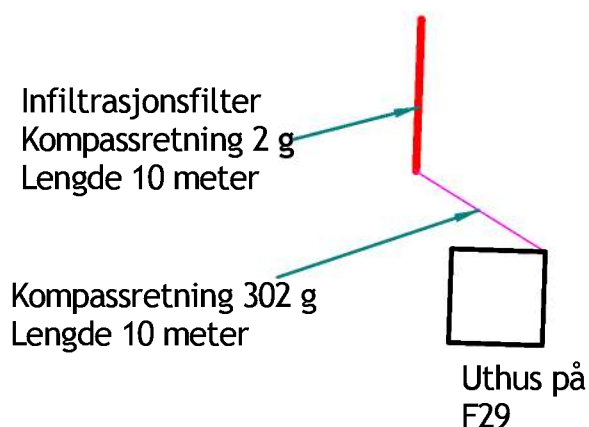
Oversikt over hytter og infiltrasjonsgrøfter, M 1:500



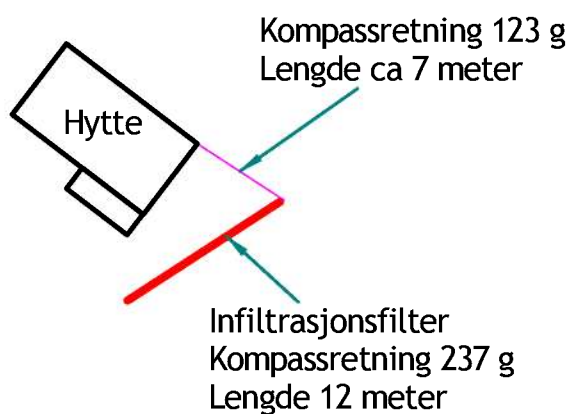
Tomt F4:



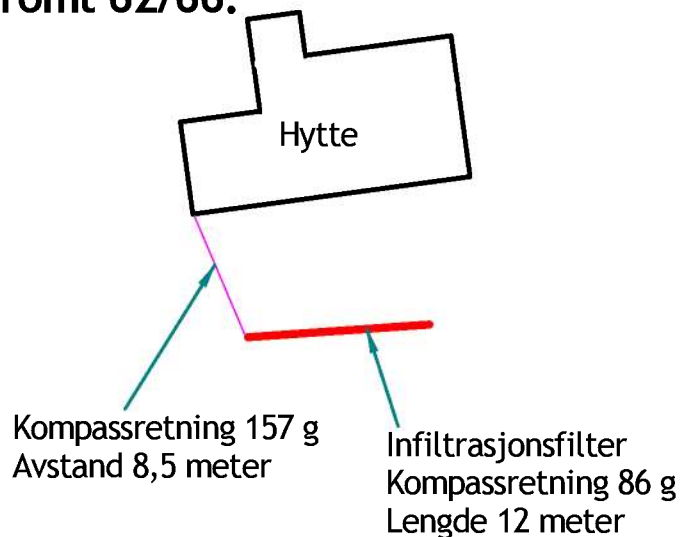
Tomt F29:



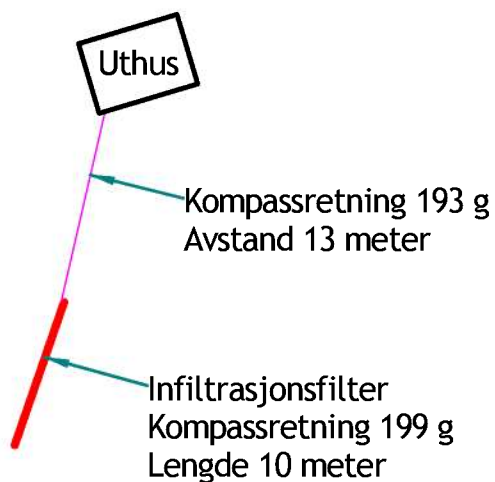
Tomt F32:



Tomt 62/66:



Tomt 63/73:



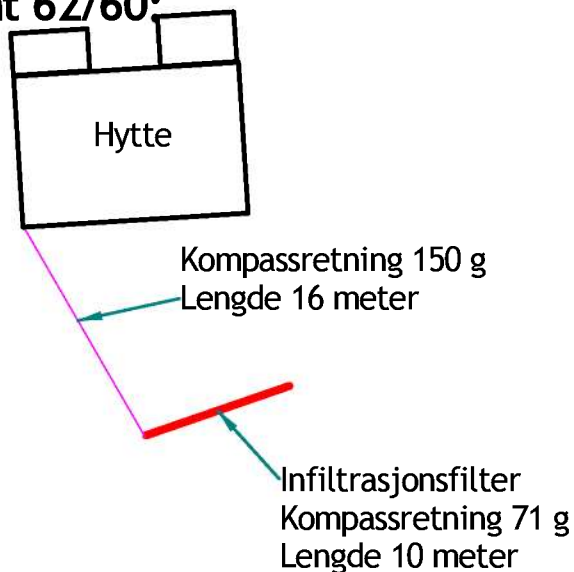
Tomt:-

Oversikt over hytter og infiltrasjonsgrøfter, M 1:500

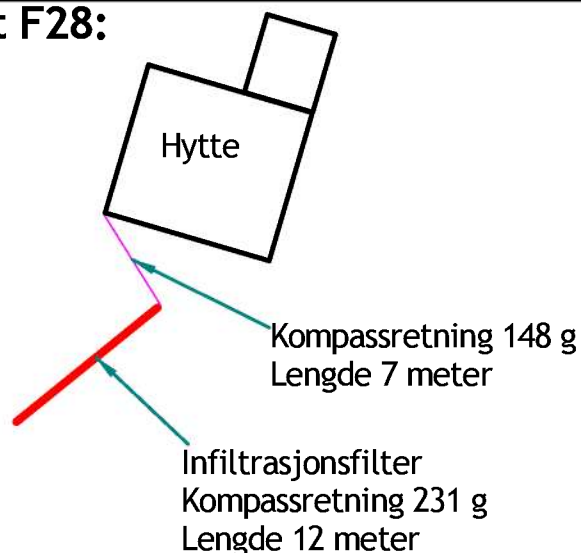


Vedlegg 3L

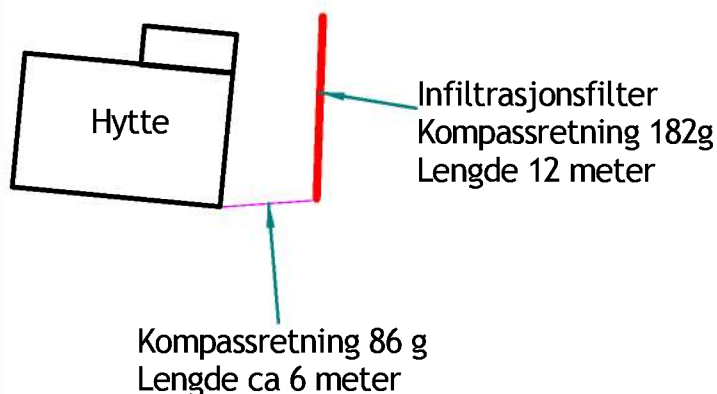
Tomt 62/60:



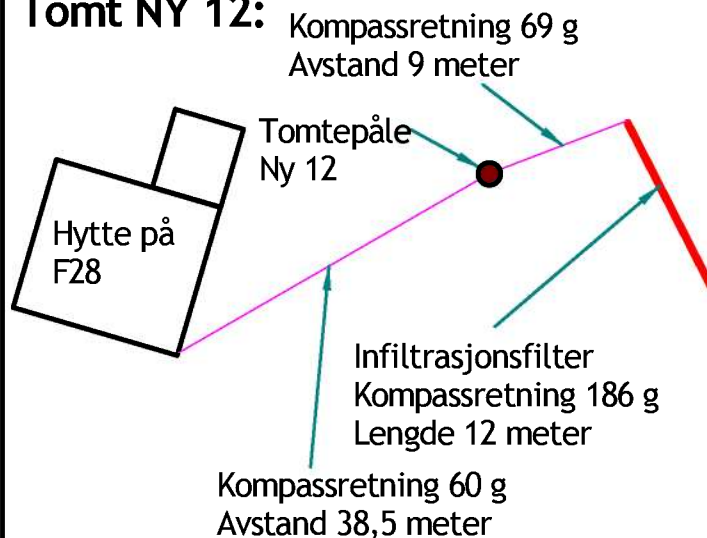
Tomt F28:



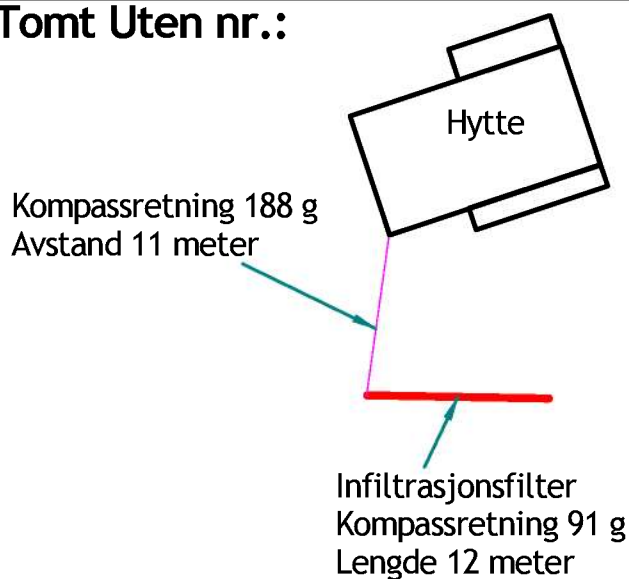
Tomt F38:



Tomt NY 12:



Tomt Uten nr.:



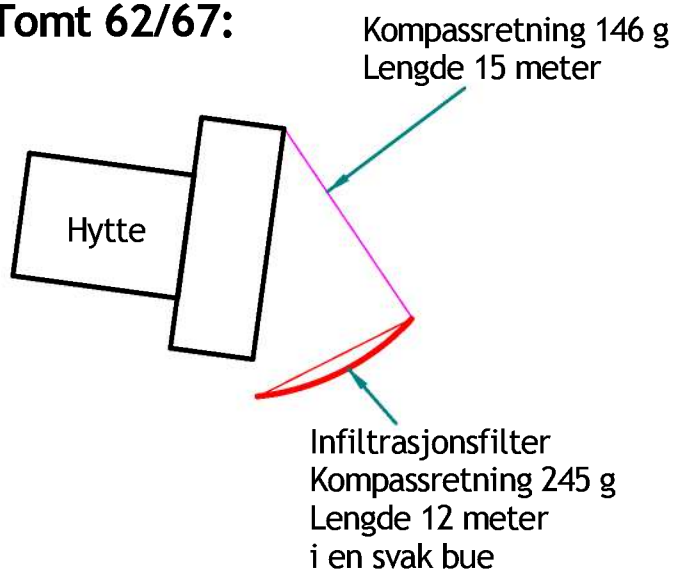
Tomt:-

Oversikt over hytter og infiltrasjonsgrøfter, M 1:500

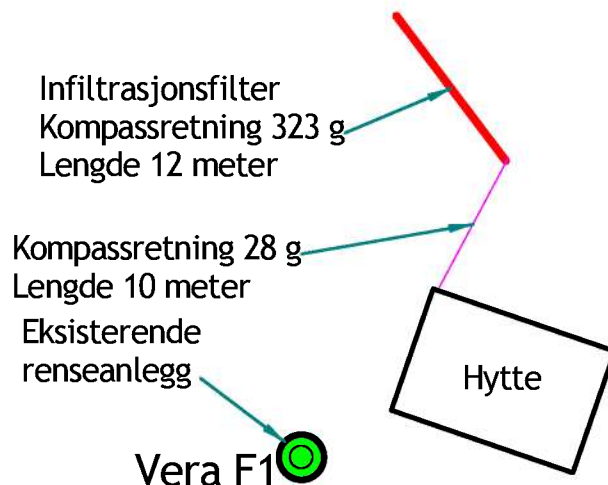


Vedlegg 3M

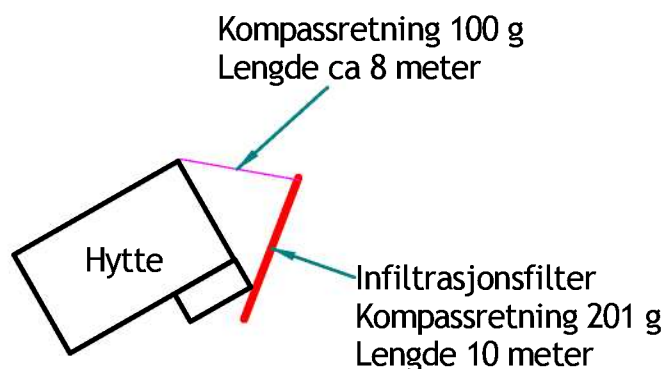
Tomt 62/67:



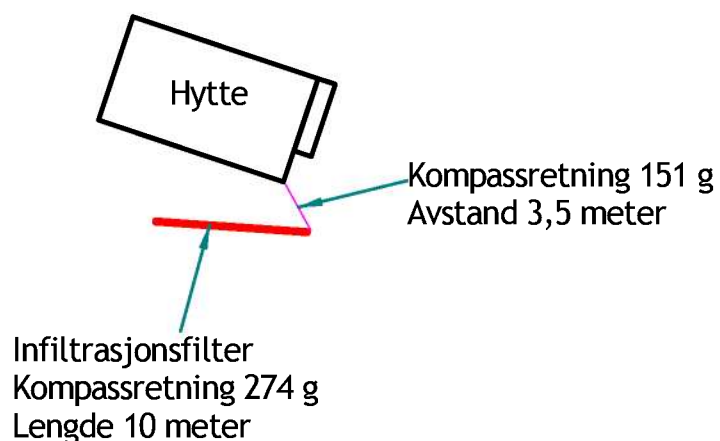
Tomt 62/72:



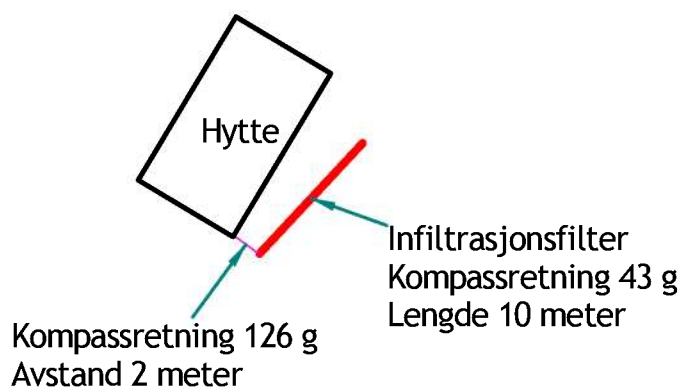
Tomt 62/77:



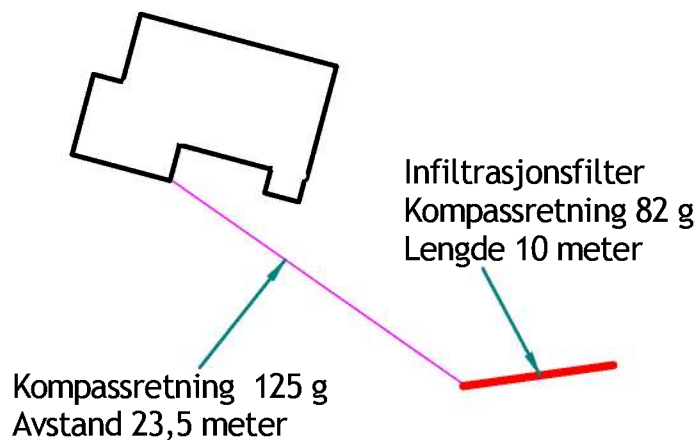
Tomt F2:



Tomt F6:



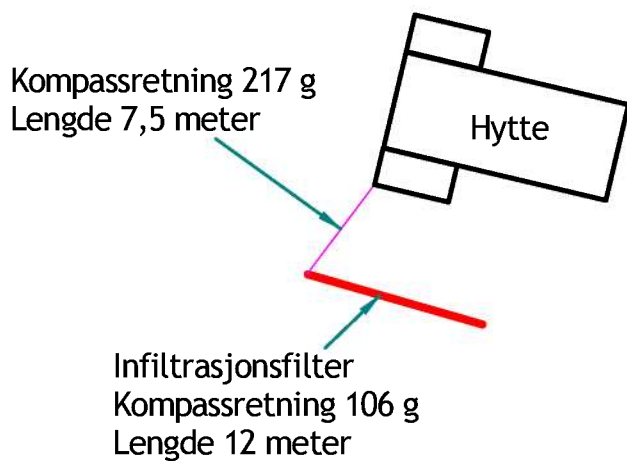
Tomt F24:



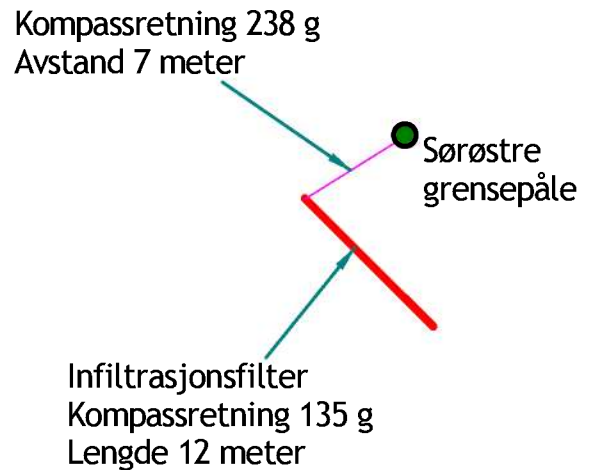
Oversikt over hytter og infiltrasjonsgrøfter, M 1:500



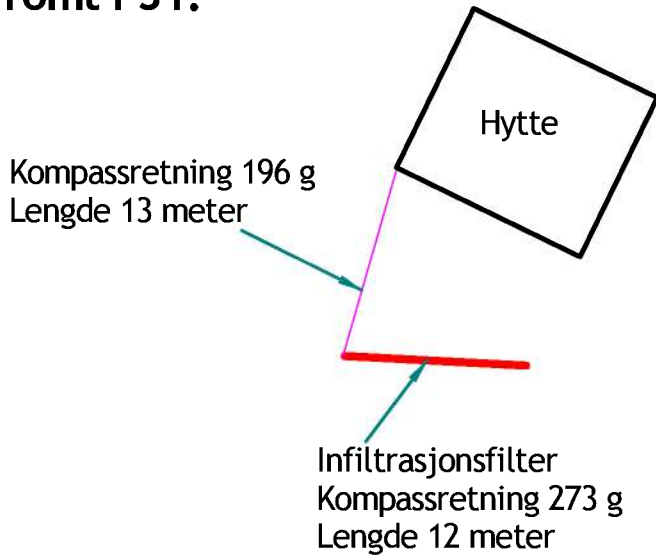
Tomt 62/71:



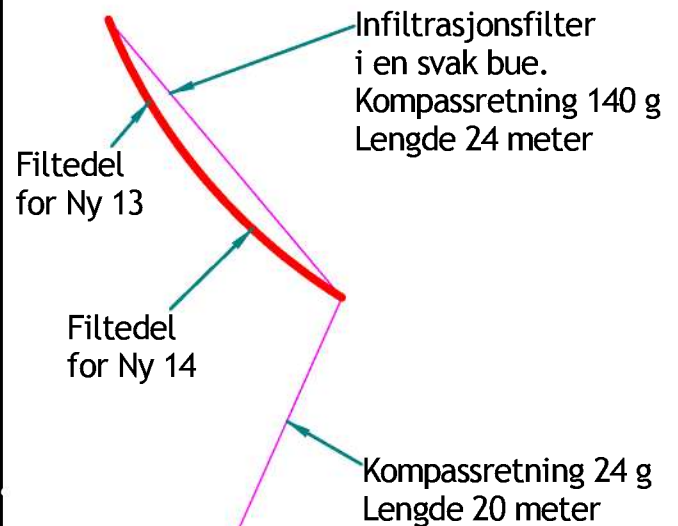
Tomt F30:



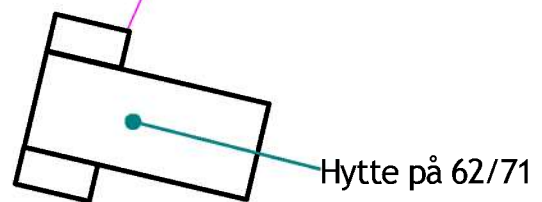
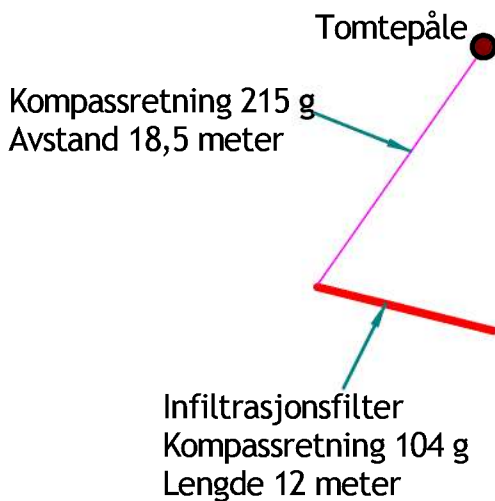
Tomt F31:



Tomt Ny 13 og Ny 14:



Tomt Ny 15:

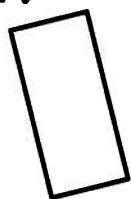


Ikke målestokkholdig

Oversikt over hytter og infiltrasjonsgrøfter, M 1:500



Tomt 62/57:



Infiltrasjonsfilter i en bue sør for hytta
Lengde 12 meter

Ikke målestokkholdig

Tomt 62/58:

Vestre grensepåle

Infiltrasjonsfilter
Kompassretning 144 g
Lengde 12 meter

Kompassretning 120 g
Avstand 5 meter

Tomt F16:

Kompassretning 246 g
Lengde 17 meter

Uthus

Infiltrasjonsfilter
Kompassretning 135 g
Lengde 12 meter

Tomt Ny 16:

Kompassretning 50 g
Avstand 1 meter

Infiltrasjonsfilter
Kompassretning 319 g
Lengde 12 meter

Sørvestre grensepåle

Tomt Ny 17:

Kompassretning 14 g
Lengde 17 meter

Infiltrasjonsfilter
Kompassretning 172 g
Lengde 10 meter

Nordre grensepåle
tomt F16

Tomt F16

Tomt Ny 18:

Hytte på F16

Kompassretning 166 g
Lengde 31 meter

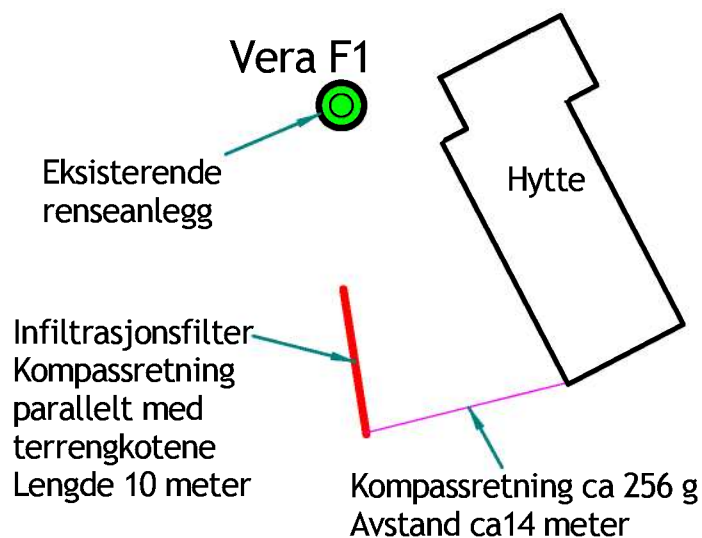
Infiltrasjonsfilter
Kompassretning 150 g
Lengde 10 meter

Ikke målestokkholdig

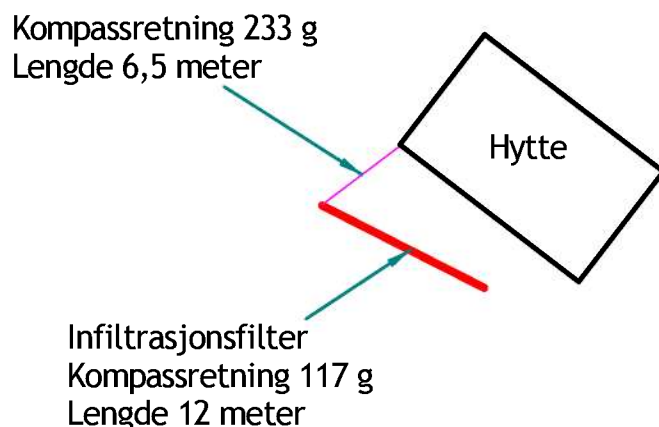
Oversikt over hytter og infiltrasjonsgrøfter, M 1:500



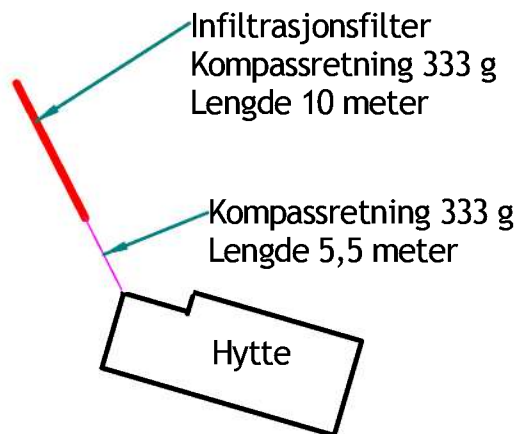
Tomt 62/54:



Tomt 62/56:



Tomt 62/61:

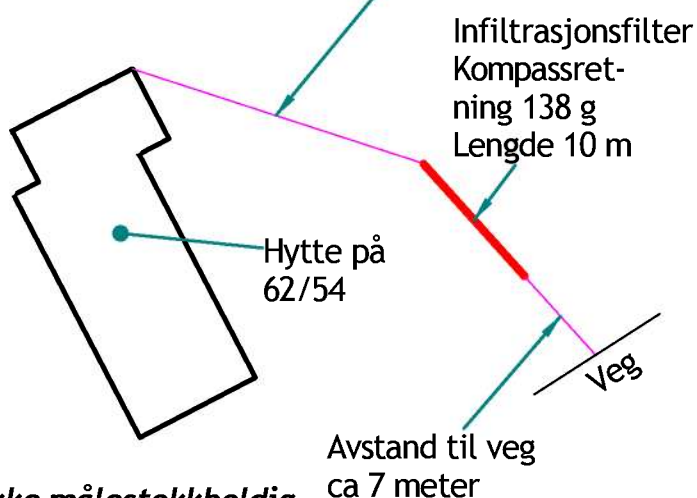


Tomt Ny 19:

Det var i perioder med befaringer mye gravevirkksomhet på tomta i forbindelse med hyttebygging. Gråvann kan renses i et prefabrikkert gråvannsrenseanlegg. Utslippsfilter/infiltrasjonsfilter etableres sør for hytta. Nøyaktig lokalisering gjøres i forbindelse med søknad om byggetillatelse i henhold til Plan- og bygningsloven.

Tomt Ny 20:

Kompassretning 108
Avstand ca 60 meter



Ikke målestokkholdig

Tomt: -

Oversikt over hytter og infiltrasjonsgrøfter, M 1:500





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

Beskrivelse av infiltrasjonsanlegg

Grunt infiltrasjonsanlegg for gråvann fra fritidsbolig med høy standard

Type avløpsvann:	Gråvann
Q _{Dim} :	700 liter per døgn
Grunnforhold:	Jordmasser med begrenset tykkelse og god vannledningsevne.
Anleggstype:	Grunt infiltrasjonsanlegg
Anleggskomponenter.	Slamavskiller: Våtvolum 2 m ³ Pumpekum: Ja Infiltrasjonsfilter: Areal 10 m ² med lengde 12 m, bredde 0,8 m, og dybde 0,1 m (se vedlagt tegning) Alternativ utforming med infiltrasjonskamre: 5 stk. "Standard Chamber 34 x 75 x 12 inches (Filterflate 8,2 m ² , se vedlegg).

Beskrivelse av renseanlegget

Avløpsvannet fra fritidsboligen ledes med selvfall til slamavskiller der faste partikler holdes tilbake. Det slamavskilte vannet ledes med selvfall videre til pumpekum. Fra denne kummen pumpes det slamavskilte gråvannet under trykk til ett infiltrasjonsrør i en grunn infiltrasjonsgrøft. Vannet trenger ned gjennom jordmassene og videre i den retningen terrenget heller. Avløpsvannet renses i stedlige jordmasser.

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

Slamavskiller

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

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

Pumpekum

For å oppnå jevn fordeling av slamavskilt avløpsvann i hele infiltrasjonsfilteret, skal det settes ned en pumpekum etter slamavskilleren. Pumpekummen skal være tett og skal ikke ha sikkerhetsoverløp. Pumpe, pumpekum og røropplegg skal være laget av korrosjonsbestandig materiale slik at det tåler avløpsvann og gasser som dannes i dette miljøet. Koplingsbokser og andre elektriske komponenter bør ikke monteres i pumpekummen. Pumpekummen skal ha alarm som viser høyt vannivå. Det anbefales å benytte lys som varselsignal. Dette lyssignal skal monteres slik at funksjonssvik umiddelbart registreres. Pumpen bør ha kapasitet til å pumpe (minimum) 0,8 liter per sekund til infiltrasjonsfilteret. Det anbefales et pumpevolum på 70 liter per pumpestøt. Pumpe og pumpeledning dimensjoneres og velges av pumpeleverandør. En tilbakeslagsventil etter pumpa vil hindre at vann som står i pumpeledningen strømmer tilbake til pumpekummen. Dersom stoppnivået i pumpekummen ligger høyere enn infiltrasjonsrørene skal det monteres en vakuumventil på pumpeledningens høyeste punkt.

For nedsetting av pumpekum vises til beskrivelsen vedrørende slamavskiller.

Infiltrasjonsfilter

Infiltrasjonsfilteret bygges som en grunn infiltrasjonsgrøft og skal ha en filterflate på 10 m² (lengde 12 meter, bredde 0,8 meter, se vedlagte prinsipptegning). Infiltrasjonsfilteret skal ovenfra bestå av overdekning, fordelingslag med infiltrasjonsrør og nederst stedlig jordmasser.

Med infiltrasjonskamre benyttes det 5 stk "Standard Chamber 34 x 75 x 12 inches tilsvarende en filterflate 8,2 m², lengde 9,5 meter og bredde 0,864 meter. Leggeanvisning fås av leverandør eller Bioforsk Jord og miljø.

Utgraving av grøfta

Grøfta skal ha lengde 12 meter, bredde 0,8 meter. Grøftebunn skal være plan og horisontal. Dette betyr at grøftene skal følge terrengkotene (følge terrenget). Grøfta skal være 0,1 meter dyp målt ved nedre grøftekant. Små ujevnheter i terrengoverflaten skal ikke medregnes.

Fordelingslag

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

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

Infiltrasjonsrør

Fordelingssystemet i filteret skal bestå av infiltrasjonsrør med diameter 32 mm. Rørene skal bestå av trykkrør og legges oppå den horisontale pukkoverflaten. Samlet lengde på infiltrasjonsrørene skal være 11,8 meter. Rørene skal ha tett endestykke. Det skal være huller langs bunnen av rørene. Avstanden mellom hullene skal være 1,0 meter og for å oppnå jevn fordeling i hele grøftenes lengde, varierer huldiameteren utover i filteret. Ved bruk av infiltrasjonskamre festes infiltrasjonsrørene øverst i kamrene med hullene opp. Hullene fordeles jevnt i infiltrasjonskamrene og vil få kortere avstand enn angitt over.

Hullene skal ha følgende diametre:

Hull 1 - 6 fra manifoldrøret: 6,5 mm
Hull 7 - 9 fra manifoldrøret: 7,0 mm
Hull 10 - 12 fra manifoldrøret: 6,5 mm

Overdekking

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

Peilerør

Det kan med fordel settes ned et peilerør i filteret. I peilerøret kan det kontrolleres om det står vann over filterflaten, se vedlagte tegning. Peilerøret settes lengst mulig fra innløpet og vil dermed viser hvor filteret ligger i terrenget. Røret kan bestå av grunnavløpsrør med diameter 75 eller 110 mm. De nedre 25 cm av røret perforeres med minimum 20 hull. Diameter på disse hullene skal være 8 mm. Det er spesielt viktig at det er huller i den aller nederste delen av røret. Det skal ikke være ters på rørenden som er ned i grøften. 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, drenevann og sigevann må ikke strømme inn infiltrasjonsfilteret. Det må derfor alltid vurderes om det er behov for å etablere en avskjærende drenering ovenfor filteret.

Frostisolering

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

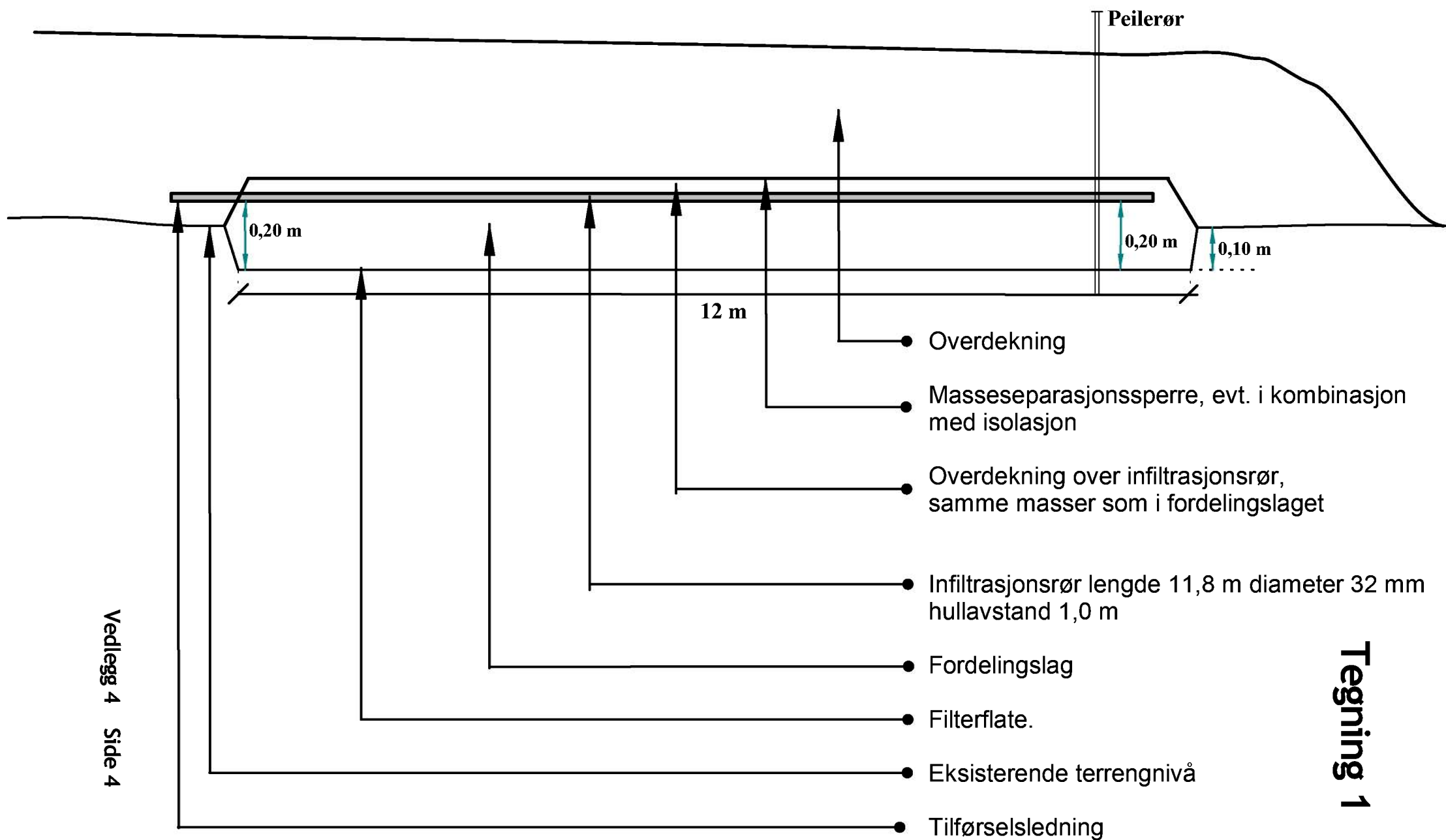
Drift og vedlikehold

Slamavskiller skal tømmes i samsvar med kommunens vedtak eller minimum hver fjerde år. Pumpekum bør rengjøres (spyles) og tømmes samtidig med at slamavskiller tømmes. Pumpe og elektrisk opplegg bør ha regelmessig tilsyn. Peilerøret i filteret benyttes til å kontrollere filterets funksjon. Vann i peilerøret indikerer at filteret ikke fungerer som det skal.

Jens Chr. Køhler

Tegning: Målsatt prinsipptegning av grunt infiltrasjonsfilter.

Målsatt prinnsipptegning av grunn infiltrasjonsgrøft med trykkfordeling





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

Beskrivelse av infiltrasjonsanlegg

Jordhauginfiltrasjonsanlegg for gråvann fra fritidsbolig med høy standard

Type avløpsvann:	Gråvann
Q _{Dim} :	700 liter per døgn
Grunnforhold:	Marginale masser normalt med sammenhengende dekke av mineraljord over fjell.
Anleggstype:	Jordhauginfiltrasjonsanlegg
Anleggskomponenter.	Slamavskiller: Våtvolum 2 m ³ Pumpekum: Ja Infiltrasjonsfilter: Areal 12 m ² med lengde 8 m, bredde 1,5 m, sandtykkelse minimum 0,3 m (se vedlagt tegning)

Beskrivelse av renseanlegget

Avløpsvannet fra fritidsboligen ledes med selvfall til slamavskiller der faste partikler holdes tilbake. Det slamavskilte vannet ledes med selvfall videre til pumpekum. Fra denne kummen pumpes det slamavskilte gråvannet til jordhauginfiltrasjonsfilteret under trykk til to infiltrasjonsrør. Vannet trenger ned gjennom jordmassene og videre i den retningen terrenget heller. Avløpsvannet renses i tilkjørte og stedlige jordmasser.

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

Slamavskiller

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

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

Pumpekum

For å oppnå jevn fordeling av slamavskilt avløpsvann i hele infiltrasjonsfilteret, skal det settes ned en pumpekum etter slamavskilleren. Pumpekummen skal være tett og skal ikke ha sikkerhetsoverløp. Pumpe, pumpekum og røropplegg skal være laget av korrosjonsbestandig materiale slik at det tåler avløpsvann og gasser som dannes i dette miljøet. Koplingsbokser og andre elektriske komponenter bør ikke monteres i pumpekummen. Pumpekummen skal ha alarm som viser høyt vannivå. Det anbefales å benytte lys som varselsignal. Dette lyssignal skal monteres slik at funksjonssvik umiddelbart registreres. Pumpen bør ha kapasitet til å pumpe (minimum) 1,1 liter per sekund til infiltrasjonsfilteret. Det anbefales et pumpevolum på 100 liter per pumpestøt. Pumpe og pumpeledning dimensjoneres og velges av pumpeleverandør. En tilbakeslagsventil etter pumpa vil hindre at vann som står i pumpeledningen strømmer tilbake til pumpekummen. Dersom stoppnivået i pumpekummen ligger høyere enn infiltrasjonsrørene skal det monteres en vakuumventil på pumpeledningens høyeste punkt. Vannet fordeles til de to infiltrasjonsrørene via et grenrør, se vedlagte tegning av jordhauginfiltrasjonsfilter.

For nedsetting av pumpekum vises til beskrivelsen vedrørende slamavskiller.

Jordhauginfiltrasjonsfilter

Infiltrasjonsfilteret skal bygges opp i terrenget og ha en samlet filterflate på (minimum) 12 m² (se vedlagte prinsipptegning). Infiltrasjonsfilteret skal ovenfra bestå av overdekning, fordelingslag med infiltrasjonsrør, filtersand og nederst stedlige jordmasser. Jordmasser må ikke fjernes nedstrøms infiltrasjonsfilteret i større omfang enn det som er beskrevet under. Det skal være minimum 15 meter fra filteret til nedenforliggende drenering eller hytte.

Filterflaten i infiltrasjonsfilteret skal lengde 8 m og bredde 1,5 m. Lengde på infiltrasjonsrørene skal være 7,8 m.

Klargjøring av arealer der filter skal bygges

Vegetasjon skal graves bort/fjernes der anlegget skal bygges. Denne flaten skal ha lengde på 10 meter og bredde på 4 meter slik at tilkjørt sand blir lagt på en vegetasjonsfri flate. Overflaten på stedlige jordmasser rubbes opp med tenner på graveskuffa på tvers av fallretningen.

Filtersand

Sandlaget mellom filterflaten og stedlige jordmasser skal ha en tykkelse på minimum 0,3 meter. Den nedre delen av sandlaget vil få større tykkelse enn den øvre delen pga. at terrenget heller. Sanden legges oppå stedlige jordmasser slik at toppflaten (sandoverflate/filterflaten) utgjør et areal på 12 m². Toppflaten skal være plan og horisontal. Rundt toppflaten skal det være sandrygger som vist i vedlagte prinsipptegning. Sanden skal komprimeres (vannes) slik at problemer med setninger reduseres til et minimum. Ryggene rundt toppflaten komprimeres med skuffe.

Sanden bør falle i felt A i sandfilterdiagrammet og ha middelkornstørrelse på minimum 0,5 mm (se vedlegg). Dette kravet er absolutt for et sandlag på 20 cm umiddelbart under toppflaten (filterflaten). Den øvrige delen av sanden kan i begrenset omfang fravike dette kravet. Slik sand skal ha vannledningsevne på minimum 10 meter per døgn og mindre enn 20 % grus. Denne sanden bør godkjennes av en person med god erfaring i planlegging av naturbaserte renseløsninger.

Fordelingslag

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

Fordelingssystem

Fordelingssystemet i filteret skal bestå av to infiltrasjonsrør med diameter 32 mm. Vannet fordeles til de to infiltrasjonsrørene via et greinrør. Rørene skal bestå av trykkrør og legges oppå den horisontale pukkoverflaten. Det skal være huller langs bunnen av rørene. Avstanden

mellom hullene skal være 1,0 meter og for å oppnå jevn fordeling i hele grøftenes lengde, varierer hulldiameteren utover i filteret.

Hullene skal ha følgende diametre:

Hull 1 - 6 fra manifoldrøret: 6,5 mm

Hull 7 - 8 fra manifoldrøret: 7,0 mm

Rørene skal ha tette endestykker og dekkes med minimum 5 cm pukk av samme kvalitet som de underliggende massene. *Hele* pukkoverflaten skal dekkes med fiberduk høy gjennomtrengelighet for vann og luft.

Filteret overdekkes med lokale jordmasser. Overdekningen skal være minimum 0,5 meter. I den nedre halvdel av overdekningen skal det ikke være stein større enn 15 cm.

Peilerør

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

Drenering oppstrøms infiltrasjonsfilteret

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

Frostisolering

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

Drift og vedlikehold

Slamavskiller skal tømmes i samsvar med kommunens bestemmelser eller minimum hvert fjerde år. Pumpekum bør rengjøres (spyles) og tømmes samtidig med at slamavskiller tømmes. Pumpe og elektrisk opplegg bør ha regelmessig tilsyn. Peilerøret i filteret benyttes til å kontrollere filterets funksjon. Vann i peilerøret indikerer at filteret ikke fungerer som det skal.

Jens Chr. Køhler

Tegning: Målsatt prinsipptegning av jordhauginfiltrasjonsfilter.

Jordhauginfiltrasjonsfilter - målsatt prinsipptegning

Lengdesnitt

Infiltrasjonsrør, lengde 7,8 m

Overdekning, tykkelse minimum 0,5 m

Peilerør

Fordelingslag

Sand

Anlegg i plan

8,0 m

1,5 m

Fordelingslag (pukk eller Filtralite) oppå sand

0,4 m

0,7 m

Infiltrasjonsrør

0,4 m

Sand

Sand

Terrengets
helningstrekning

Tverrsnitt

Sand, klasse A, middelkorn-
størrelse minimum 0,5 mm

Greinrør
Pumpeledning

Overdekning

Infiltrasjonsrør

Fordelingslag

1,5 m

Sand

Sand

Overdekning

Terrengoverflate på
stedlige jordmasser

Rillet terrengoverflate på stedlige jordmasser

Terrengoverflate på
stedlige jordmasser



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

Beskrivelse av infiltrasjonsanlegg

Jordhauginfiltrasjonsanlegg for gråvann fra fritidsbolig med høy standard

Type avløpsvann:	Gråvann
Q _{Dim} :	700 liter per døgn
Grunnforhold:	Marginale masser normalt med sammenhengende dekke av mineraljord over fjell.
Anleggstype:	Jordhauginfiltrasjonsanlegg
Anleggskomponenter.	Slamavskiller: Våtvolum 2 m ³ Pumpekum: Ja Infiltrasjonsfilter: Areal 12 m ² med lengde 10 m, bredde 1,2 m, sandtykkelse minimum 0,3 m (se vedlagt tegning)

Beskrivelse av renseanlegget

Avløpsvannet fra fritidsboligen ledes med selvfall til slamavskiller der faste partikler holdes tilbake. Det slamavskilte vannet ledes med selvfall videre til pumpekum. Fra denne kummen pumpes det slamavskilte gråvannet til jordhauginfiltrasjonsfilteret under trykk til to infiltrasjonsrør. Vannet trenger ned gjennom jordmassene og videre i den retningen terrenget heller. Avløpsvannet renses i tilkjørte og stedlige jordmasser.

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

Slamavskiller

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

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

Pumpekum

For å oppnå jevn fordeling av slamavskilt avløpsvann i hele infiltrasjonsfilteret, skal det settes ned en pumpekum etter slamavskilleren. Pumpekummen skal være tett og skal ikke ha sikkerhetsoverløp. Pumpe, pumpekum og røropplegg skal være laget av korrosjonsbestandig materiale slik at det tåler avløpsvann og gasser som dannes i dette miljøet. Koplingsbokser og andre elektriske komponenter bør ikke monteres i pumpekummen. Pumpekummen skal ha alarm som viser høyt vannivå. Det anbefales å benytte lys som varselsignal. Dette lyssignal skal monteres slik at funksjonssvik umiddelbart registreres. Pumpen bør ha kapasitet til å pumpe (minimum) 1,3 liter per sekund til infiltrasjonsfilteret. Det anbefales et pumpevolum på 120 liter per pumpestøt. Pumpe og pumpeledning dimensjoneres og velges av pumpeleverandør. En tilbakeslagsventil etter pumpa vil hindre at vann som står i pumpeledningen strømmer tilbake til pumpekummen. Dersom stoppnivået i pumpekummen ligger høyere enn infiltrasjonsrørene skal det monteres en vakuumventil på pumpeledningens høyeste punkt. Vannet fordeles til de to infiltrasjonsrørene via et grenrør, se vedlagte tegning av jordhauginfiltrasjonsfilter.

For nedsetting av pumpekum vises til beskrivelsen vedrørende slamavskiller.

Jordhauginfiltrasjonsfilter

Infiltrasjonsfilteret skal bygges opp i terrenget og ha en samlet filterflate på (minimum) 12 m² (se vedlagte prinsipptegning). Infiltrasjonsfilteret skal ovenfra bestå av overdekning, fordelingslag med infiltrasjonsrør, filtersand og nederst stedlige jordmasser. Jordmasser må ikke fjernes nedstrøms infiltrasjonsfilteret i større omfang enn det som er beskrevet under. Det skal være minimum 15 meter fra filteret til nedenforliggende drenering eller hytte.

Filterflaten i infiltrasjonsfilteret skal lengde 10 m og bredde 1,2 m. Lengde på infiltrasjonsrørene skal være 9,8 m.

Klargjøring av arealer der filter skal bygges

Vegetasjon skal graves bort/fjernes der anlegget skal bygges. Denne flaten skal ha lengde på 12 meter og bredde på 4 meter slik at tilkjørt sand blir lagt på en vegetasjonsfri flate. Overflaten på stedlige jordmasser rubbes opp med tenner på graveskuffa på tvers av fallretningen.

Filtersand

Sandlaget mellom filterflaten og stedlige jordmasser skal ha en tykkelse på minimum 0,3 meter. Den nedre delen av sandlaget vil få større tykkelse enn den øvre delen pga. at terrenget heller. Sanden legges oppå stedlige jordmasser slik at toppflaten (sandoverflate/filterflaten) utgjør et areal på 12 m². Toppflaten skal være plan og horisontal. Rundt toppflaten skal det være sandrygger som vist i vedlagte prinsipptegning. Sanden skal komprimeres (vannes) slik at problemer med setninger reduseres til et minimum. Ryggene rundt toppflaten komprimeres med skuffe.

Sanden bør falle i felt A i sandfilterdiagrammet og ha middelkornstørrelse på minimum 0,5 mm (se vedlegg). Dette kravet er absolutt for et sandlag på 20 cm umiddelbart under toppflaten (filterflaten). Den øvrige delen av sanden kan i begrenset omfang fravike dette kravet. Slik sand skal ha vannledningsevne på minimum 10 meter per døgn og mindre enn 20 % grus. Denne sanden bør godkjennes av en person med god erfaring i planlegging av naturbaserte renseløsninger.

Fordelingslag

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

Fordelingssystem

Fordelingssystemet i filteret skal bestå av to infiltrasjonsrør med diameter 32 mm. Vannet fordeles til de to infiltrasjonsrørene via et greinrør. Rørene skal bestå av trykkrør og legges oppå den horisontale pukkoverflaten. Det skal være huller langs bunnen av rørene. Avstanden

mellom hullene skal være 1,0 meter og for å oppnå jevn fordeling i hele grøftenes lengde, varierer hulldiameteren utover i filteret.

Hullene skal ha følgende diametre:

Hull 1 - 6 fra manifoldrøret: 6,5 mm

Hull 7 - 10 fra manifoldrøret: 7,0 mm

Rørene skal ha tette endestykker og dekkes med minimum 5 cm pukk av samme kvalitet som de underliggende massene. *Hele* pukkoverflaten skal dekkes med fiberduk høy gjennomtrengelighet for vann og luft.

Filteret overdekkes med lokale jordmasser. Overdekningen skal være minimum 0,5 meter. I den nedre halvdel av overdekningen skal det ikke være stein større enn 15 cm.

Peilerør

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

Drenering oppstrøms infiltrasjonsfilteret

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

Frostisolering

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

Drift og vedlikehold

Slamavskiller skal tømmes i samsvar med kommunens bestemmelser eller minimum hvert fjerde år. Pumpekum bør rengjøres (spyles) og tømmes samtidig med at slamavskiller tømmes. Pumpe og elektrisk opplegg bør ha regelmessig tilsyn. Peilerøret i filteret benyttes til å kontrollere filterets funksjon. Vann i peilerøret indikerer at filteret ikke fungerer som det skal.

Jens Chr. Køhler

Tegning: Målsatt prinsipptegning av jordhauginfiltrasjonsfilter.

Jordhauginfiltrasjonsfilter - målsatt prinsipptegning

Lengdesnitt

Infiltrasjonsrør, lengde 9,8 m

Overdekning, tykkelse minimum 0,5 m

Fordelingslag

Sand

Peilerør

Anlegg i plan

10,0 m

1,2 m

Fordelingslag (pukk eller Filtralite) oppå sand

Infiltrasjonsrør

0,3 m

0,6 m

0,3 m

Sand

Sand

Terrengets
helningstrekning

Tverrsnitt

Sand, klasse A, middelkorn-
størrelse minimum 0,5 mm

Greinrør
Pumpeledning

Overdekning

Infiltrasjonsrør

Fordelingslag

Sand

1,2 m

Sand

Overdekning

Vedlegg 6 Side 4

Terrengoverflate på
stedlige jordmasser

Rillet terrengoverflate på stedlige jordmasser

Terrengoverflate på
stedlige jordmasser

Beskrivelse av infiltrasjonsanlegg

Jordhauginfiltrasjonsanlegg for gråvann fra fritidsbolig med høy standard

Type avløpsvann:	Gråvann
Q _{Dim} :	700 liter per døgn
Grunnforhold:	Svært marginale jordmasser med til dels sammenhengende jorddekke over fjell
Anleggstype:	Jordhauginfiltrasjonsanlegg
Anleggskomponenter.	Slamavskiller: Våtvolum 2 m ³ Pumpekum: Ja Infiltrasjonsfilter: Areal 12 m ² med lengde 10 m, bredde 1,2 m, sandtykkelse minimum 0,6 m, dvs. stor tykkelse på sandlaget (se vedlagt tegning)

Beskrivelse av renseanlegget

Avløpsvannet fra fritidsboligen ledes med selvfall til slamavskiller der faste partikler holdes tilbake. Det slamavskilte vannet ledes med selvfall videre til pumpekum. Fra denne kummen pumpes det slamavskilte gråvannet til jordhauginfiltrasjonsfilteret der vannet under trykk fordeles til to infiltrasjonsrør. Vannet trenger ned gjennom jordmassene og videre i den retningen terrenget heller. Avløpsvannet renses i tilkjørte og stedlige jordmasser.

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

Slamavskiller

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

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

Pumpekum

For å oppnå jevn fordeling av slamavskilt avløpsvann i hele infiltrasjonsfilteret, skal det settes ned en pumpekum etter slamavskilleren. Pumpekummen skal være tett og skal ikke ha sikkerhetsoverløp. Pumpe, pumpekum og røropplegg skal være laget av korrosjonsbestandig materiale slik at det tåler avløpsvann og gasser som dannes i dette miljøet. Koplingsbokser og andre elektriske komponenter bør ikke monteres i pumpekummen. Pumpekummen skal ha alarm som viser høyt vannivå. Det anbefales å benytte lys som varselsignal. Dette lyssignal skal monteres slik at funksjonssvik umiddelbart registreres. Pumpen bør ha kapasitet til å pumpe (minimum) 1,3 liter per sekund til infiltrasjonsfilteret. Det anbefales et pumpevolum på 120 liter per pumpestøt. Pumpe og pumpeledning dimensjoneres og velges av pumpeleverandør. En tilbakeslagsventil etter pumpa vil hindre at vann som står i pumpeledningen strømmer tilbake til pumpekummen. Dersom stoppnivået i pumpekummen ligger høyere enn infiltrasjonsrørene skal det monteres en vakuumventil på pumpeledningens høyeste punkt. Vannet fordeles til de to infiltrasjonsrørene via et grenrør, se vedlagte tegning av jordhauginfiltrasjonsfilter.

For nedsetting av pumpekum vises til beskrivelsen vedrørende slamavskiller.

Jordhauginfiltrasjonsfilter

Infiltrasjonsfilteret skal bygges opp i terrenget og ha en samlet filterflate på (minimum) 12 m² (se vedlagte prinsipptegning). Infiltrasjonsfilteret skal ovenfra bestå av overdekning, fordelingslag med infiltrasjonsrør, filtersand og nederst stedlige jordmasser. Jordmasser må ikke fjernes nedstrøms infiltrasjonsfilteret i større omfang enn det som er beskrevet under.

Filterflaten i infiltrasjonsfilteret skal lengde: 10 m, bredde 1,2 m. Lengde på infiltrasjonsrørene skal være 9,8 m.

Klargjøring av arealer der filter skal bygges

Vegetasjon skal graves bort/fjernes der anlegget skal bygges. Denne flaten skal ha lengde på 12 meter og bredde på 4 meter slik at tilkjørt sand blir lagt på en vegetasjonsfri flate. Overflaten på stedlige jordmasser rubbes opp med tenner på graveskuffa på tvers av fallretningen.

Filtersand

Sandlaget mellom filterflaten og stedlige jordmasser skal ha en tykkelse på minimum 0,6 meter. Den nedre delen av sandlaget vil få større tykkelse enn den øvre delen pga. at terrenget heller. Sanden legges oppå stedlige jordmasser slik at toppflaten (sandoverflate/filterflaten) utgjør et areal på 12 m². Toppflaten skal være plan og horisontal. Rundt toppflaten skal det være sandrygger som vist i vedlagte prinsipptegning. Sanden skal komprimeres (vannes) slik at problemer med setninger reduseres til et minimum. Ryggene rundt toppflaten komprimeres med skuffe.

Sanden bør falle i felt A i sandfilterdiagrammet og ha middelkornstørrelse på minimum 0,5 mm (se vedlegg). Dette kravet er absolutt for et sandlag på 20 cm umiddelbart under toppflaten (filterflaten). Den øvrige delen av sanden kan i begrenset omfang fravike dette kravet. Slik sand skal ha vannledningsevne på minimum 10 meter per døgn og mindre enn 20 % grus. Denne sanden bør godkjennes av en person med god erfaring i planlegging av naturbaserte renseløsninger.

Fordelingslag

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

Fordelingssystem

Fordelingssystemet i filteret skal bestå av to infiltrasjonsrør med diameter 32 mm. Vannet fordeles til de to rørene via et greinrør. Rørene skal bestå av trykkrør og legges oppå den horisontale pukkoeverflaten. Det skal være huller langs bunnen av rørene. Avstanden mellom hullene skal være 1,0 meter og for å oppnå jevn fordeling i hele grøftenes lengde, varierer huldiameteren utover i filteret

Hullene skal ha følgende diametre:

Hull 1 - 6 fra manifoldrøret: 6,5 mm

Hull 7 - 10 fra manifoldrøret: 7,0 mm

Rørene skal ha tette endestykker og dekkes med minimum 5 cm pukk av samme kvalitet som de underliggende massene. *Hele* pukkoeverflaten skal dekkes med fiberduk høy gjennomtrengelighet for vann og luft.

Filteret overdekkes med lokale jordmasser. Overdekningen skal være minimum 0,5 meter. I den nedre halvdel av overdekningen skal det ikke være stein større enn 15 cm.

Peilerør

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

Drenering oppstrøms infiltrasjonsfilteret

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

Frostisolering

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

Drift og vedlikehold

Slamavskiller skal tømmes i samsvar med kommunens bestemmelser eller minimum hvert fjerde år. Pumpekum bør rengjøres (spyles) og tømmes samtidig med at slamavskiller tømmes. Pumpe og elektrisk opplegg bør ha regelmessig tilsyn. Peilerøret i filteret benyttes til å kontrollere filterets funksjon. Vann i peilerøret indikerer at filteret ikke fungerer som det skal.

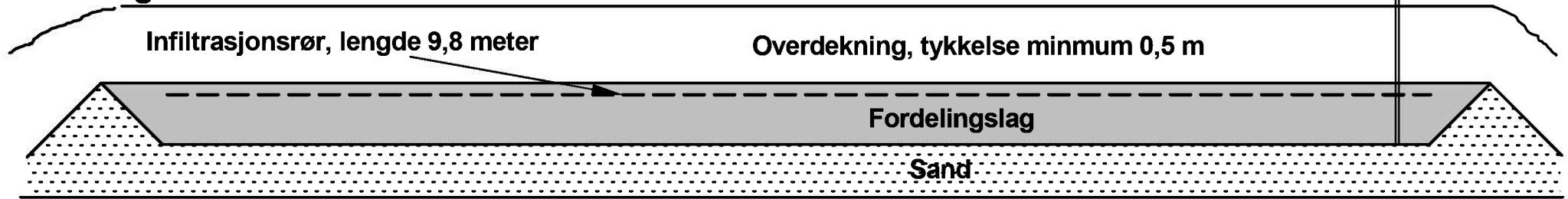
Jens Chr. Køhler

Vedlegg: Målsatt prinsipptegning av jordhauginfiltrasjonsfilter.

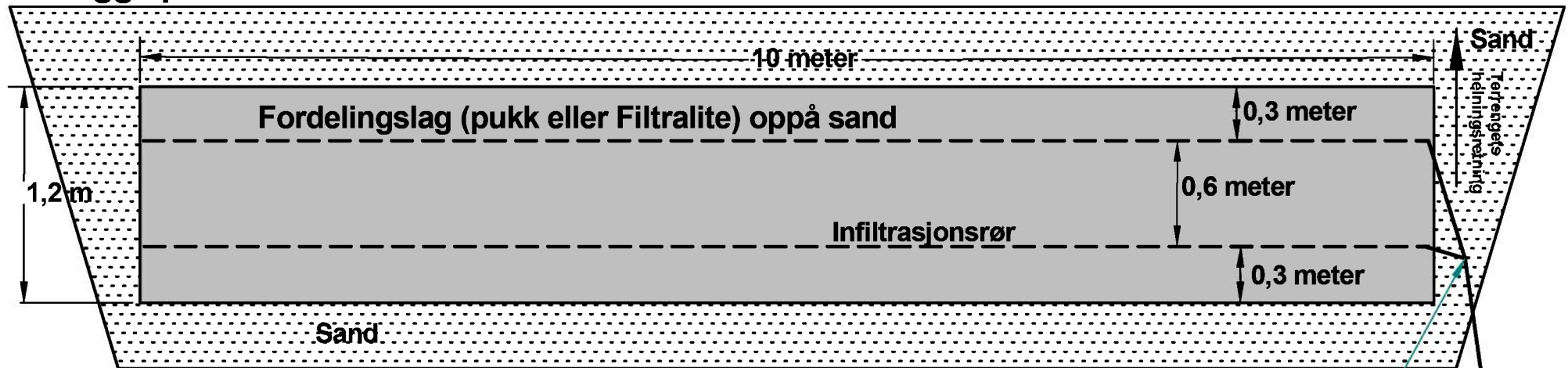
Jordhauginfiltrasjonsfilter - målsatt prinsipptegning

Peilerør

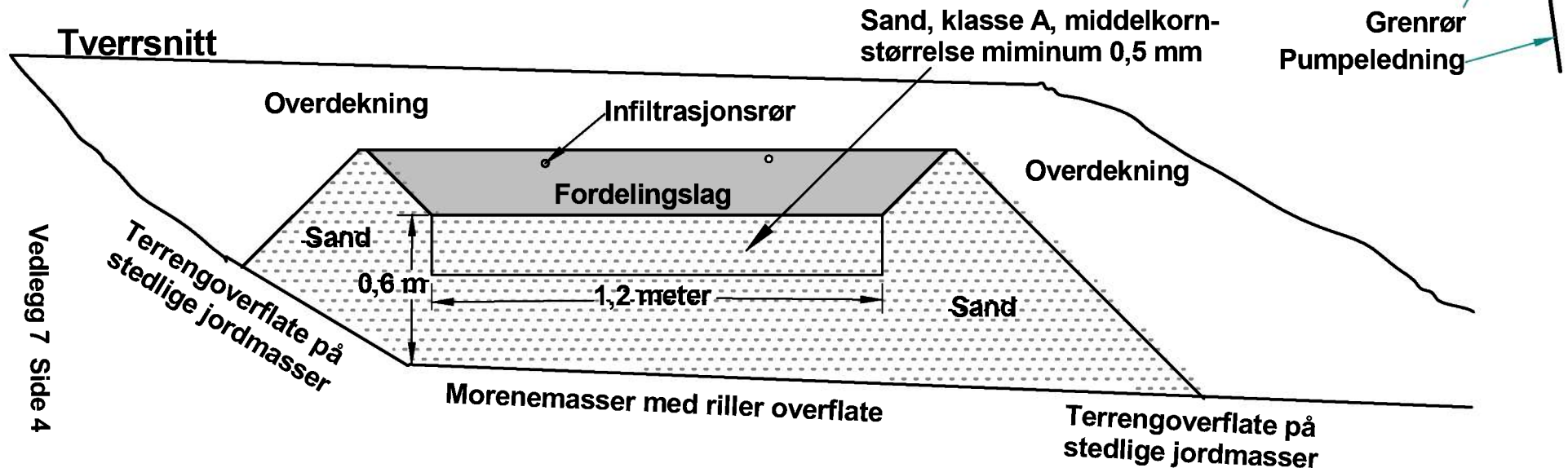
Lengdesnitt



Anlegg i plan



Tverrsnitt



Tegning 1



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

Beskrivelse av infiltrasjonsanlegg

Jordhauginfiltrasjonsanlegg for gråvann fra fritidsbolig med høy standard

Type avløpsvann:	Gråvann
Q _{Dim} :	700 liter per døgn
Grunnforhold:	Marginale masser normalt med sammenhengende jorddekke over fjell.
Anleggstype:	Jordhauginfiltrasjonsanlegg
Anleggskomponenter.	Slamavskiller: Våtvolum 2 m ³ Pumpekum: Ja Infiltrasjonsfilter: Areal 12 m ² med lengde 12 m, bredde 1 m, sandtykkelse minimum 0,3 m (se vedlagt tegning) Alternativ utforming med infiltrasjonskamre: 6 stk. "Standard Chamber 34 x 75 x 12 inches (Filterflate 9,9 m ² , se vedlegg).

Beskrivelse av renseanlegget

Avløpsvannet fra fritidsboligen ledes med selvfall til slamavskiller der faste partikler holdes tilbake. Det slamavskilte vannet ledes med selvfall videre til pumpekum. Fra denne kummen pumpes det slamavskilte gråvannet til jordhauginfiltrasjonsfilteret under trykk til ett infiltrasjonsrør. Vannet trenger ned gjennom jordmassene og videre i den retningen terrenget heller. Avløpsvannet renses i tilkjørte og stedlige jordmasser.

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

Slamavskiller

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

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

Pumpekum

For å oppnå jevn fordeling av slamavskilt avløpsvann i hele infiltrasjonsfilteret, skal det settes ned en pumpekum etter slamavskilleren. Pumpekummen skal være tett og skal ikke ha sikkerhetsoverløp. Pumpe, pumpekum og røropplegg skal være laget av korrosjonsbestandig materiale slik at det tåler avløpsvann og gasser som dannes i dette miljøet. Koplingsbokser og andre elektriske komponenter bør ikke monteres i pumpekummen. Pumpekummen skal ha alarm som viser høyt vannivå. Det anbefales å benytte lys som varsel signal. Dette lyssignal skal monteres slik at funksjonssvik umiddelbart registreres. Pumpen bør ha kapasitet til å pumpe (minimum) 0,8 liter per sekund til infiltrasjonsfilteret. Det anbefales et pumpevolum på 70 liter per pumpestøt. Pumpe og pumpeledning dimensjoneres og velges av pumpeleverandør. En tilbakeslagsventil etter pumpa vil hindre at vann som står i pumpeledningen strømmer tilbake til pumpekummen. Dersom stoppnivået i pumpekummen ligger høyere enn infiltrasjonsrørene skal det monteres en vakuumventil på pumpeledningens høyeste punkt.

For nedsetting av pumpekum vises til beskrivelsen vedrørende slamavskiller.

Jordhauginfiltrasjonsfilter

Infiltrasjonsfilteret skal bygges opp i terrenget og ha en samlet filterflate på (minimum) 12 m² (se vedlagte prinsipp tegning). Infiltrasjonsfilteret skal ovenfra bestå av overdekning, fordelingslag med infiltrasjonsrør, filtersand og nederst stedlige jordmasser. Jordmasser må ikke fjernes nedstrøms infiltrasjonsfilteret i større omfang enn det som er beskrevet under.

Filterflaten i infiltrasjonsfilteret skal lengde: 12 m, bredde 1 m. Med infiltrasjonskamre benyttes det 6 stk "Standard Chamber 34 x 75 x 12 inches tilsvarende en filterflate 9,9 m², lengde 11,43 meter og bredde 0,864 meter. Leggeanvisning fås av leverandør eller Bioforsk Jord og miljø.

Klargjøring av arealer der filter skal bygges

Vegetasjon skal graves bort/fjernes der anlegget skal bygges. Denne flaten skal ha lengde på 14 meter og bredde på 4 meter slik at tilkjørt sand blir lagt på en vegetasjonsfri flate. Overflaten på stedlige jordmasser rubbes opp med tenner på graveskuffa på tvers av fallretningen.

Filtersand

Sandlaget mellom filterflaten og stedlige jordmasser skal ha en tykkelse på minimum 0,3 meter. Den nedre delen av sandlaget vil få større tykkelse enn den øvre delen pga. at terrenget heller. Sanden legges oppå stedlige jordmasser slik at toppflaten (sandoverflate/filterflaten) utgjør et areal på 12 m² (9,9 m² ved bruk av infiltrasjonskamre). Toppflaten skal være plan og horisontal. Rundt toppflaten skal det være sandrygger som vist i vedlagte prinsipp tegning. Sanden skal komprimeres (vannes) slik at problemer med setninger reduseres til et minimum. Ryggene rundt toppflaten komprimeres med skuffe.

Sanden bør falle i felt A i sandfilterdiagrammet og ha middelkornstørrelse på minimum 0,5 mm (se vedlegg). Dette kravet er absolutt for et sandlag på 20 cm umiddelbart under toppflaten (filterflaten). Den øvrige delen av sanden kan i begrenset omfang fravike dette kravet. Slik sand skal ha vannledningsevne på minimum 10 meter per døgn og mindre enn 20 % grus. Denne sanden bør godkjennes av en person med god erfaring i planlegging av naturbaserte renseløsninger.

Fordelingslag/-kamre

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

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

Fordelingssystem

Fordelingssystemet i filteret skal bestå av infiltrasjonsrør med diameter 32 mm. Rørene skal bestå av trykkrør og legges oppå den horisontale pukkooverflaten. Samlet lengde på infiltrasjonsrørene skal være 11,8 m. Det skal være huller langs bunnen av rørene. Avstanden mellom hullene skal være 1,0 meter og for å oppnå jevn fordeling i hele grøftenes lengde, varierer huldiameteren utover i filteret. Ved bruk av infiltrasjonskamre festes infiltrasjonsrørene øverst i kamrene med hullene opp. Hullene fordeles jevnt i infiltrasjonskamrene, og vil få kortere avstand enn angitt over.

Hullene skal ha følgende diametre:

Hull 1 - 6 fra manifoldrøret: 6,5 mm

Hull 7 - 9 fra manifoldrøret: 7,0 mm

Hull 10 - 12 fra manifoldrøret: 6,5 mm

Rørene skal ha tette endestykker og dekkes med minimum 5 cm pukk av samme kvalitet som de underliggende massene. *Hele* pukkooverflaten skal dekkes med fiberduk høy gjennomtrenghet for vann og luft. Ved bruk av infiltrasjonskamre i stedet for fordelingslag av pukk eller Filtralite festes rørene øverst i kamrene (se leggeanvisning).

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.

Drenering oppstrøms infiltrasjonsfilteret

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

Peilerør

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

Frostisolering

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

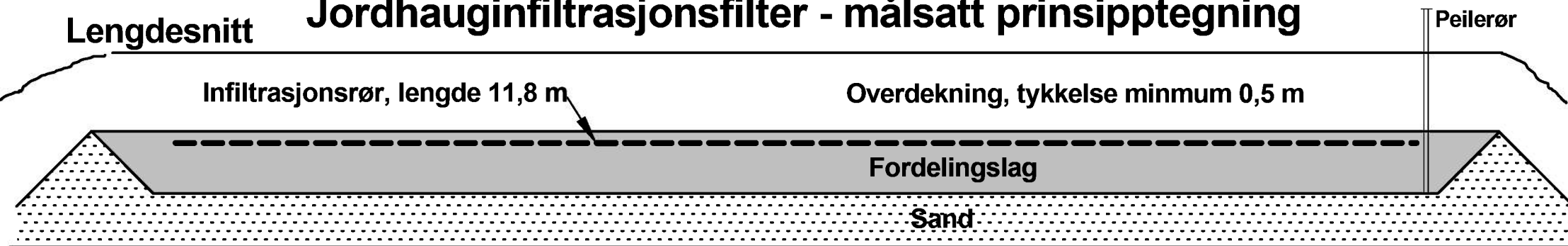
Drift og vedlikehold

Slamavskiller skal tømmes i samsvar med kommunens bestemmelser eller minimum hvert fjerde år. Pumpekum bør rengjøres (spyles) og tømmes samtidig med at slamavskiller tømmes. Pumpe og elektrisk opplegg bør ha regelmessig tilsyn. Peilerøret i filteret benyttes til å kontrollere filterets funksjon. Vann i peilerøret indikerer at filteret ikke fungerer som det skal.

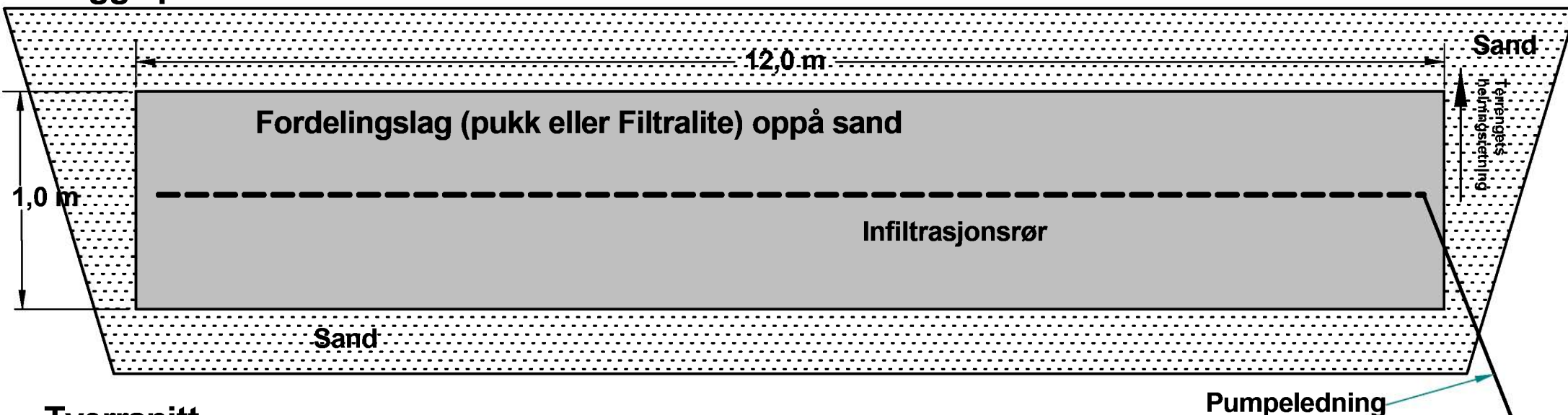
Jens Chr. Køhler

Vedlegg: Målsatt prinsipptegning av jordhauginfiltrasjonsfilter.

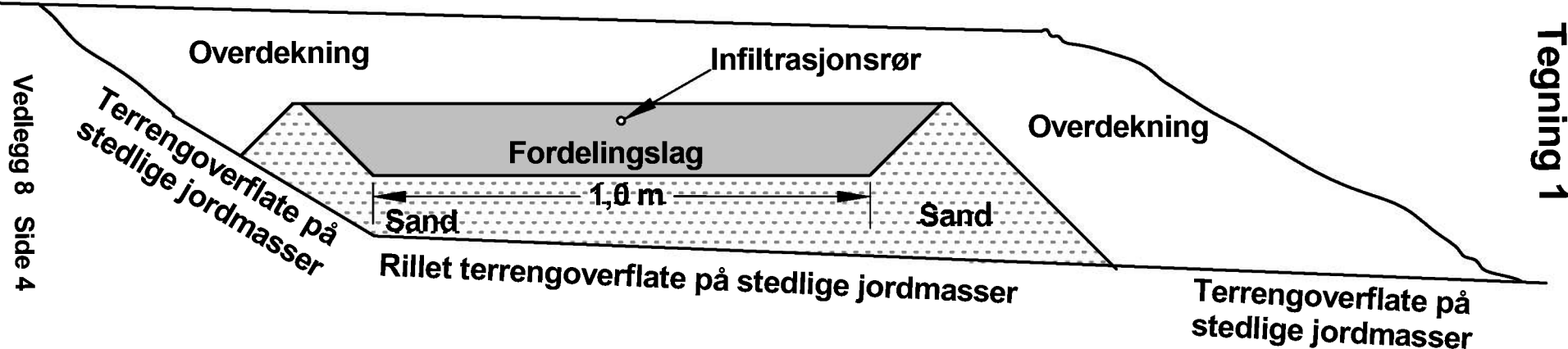
Lengdesnitt Jordhauginfiltrasjonsfilter - målsatt prinsipptegning



Anlegg i plan



Tverrsnitt





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

Beskrivelse av infiltrasjonsanlegg

Jordhauginfiltrasjonsanlegg for gråvann fra 6 fritidsboliger med høy standard

Type avløpsvann:	Gråvann
Q _{Dim} :	700 liter per døgn
Grunnforhold:	Marginale masser normalt med sammenhengende jorddekke over fjell.
Anleggstype:	Jordhauginfiltrasjonsanlegg
Anleggskomponenter.	Slamavskiller: Våtvolum 2 m ³ Pumpekum: Ja Infiltrasjonsfilter: Areal 75 m ² med lengde 25 m, bredde 3 m, sandtykkelse minimum 0,3 m (se vedlagt tegning)

Beskrivelse av renseanlegget

Avløpsvannet fra fritidsboligene ledes med selvfall til slamavskiller der faste partikler holdes tilbake. Det slamavskilte vannet ledes med selvfall videre til pumpekum. Fra denne kummen pumpes det slamavskilte gråvannet til jordhauginfiltrasjonsfilteret under trykk til 6 infiltrasjonsrør. Vannet trenger ned gjennom jordmassene og videre i den retningen terrenget heller. Avløpsvannet renses i tilkjørte og stedlige jordmasser.

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

Slamavskiller

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

Slamavskilleren skal ha et samlet våtvolum på 7,8 m³ fordelt på to kamre á 5,8 m³ og 2,0 m³. Slamavskilleren fundamenteres på et minst 0,2 meter tykt lag av friksjonsmasse (sand, singel, pukkk e.l.). Det er viktig at kornstørrelsen i disse massene ikke er større enn 32 mm og at fundamentet komprimeres og avrettes skikkelig. Byggegroppa må dreneres slik at grunnvannstanden senkes. Drensvann fra byggegroppa ledes utenom eller bort fra infiltrasjonsfilter. Rundt slamavskilleren skal det fylles friksjonsmasser til over inn- og utløpsrørene. Slamavskillere i plast kan normalt ikke trafikkeres. Plastsламavskillere skal ha tett låsbart lokk. Alternativet er at det over mannhullet settes en betongring og et betonglokk. Lokket på slamavskilleren skal alltid være tilgjengelig for inspeksjon. Produsentens leggeanvisning bør følges.

Pumpekum

For å oppnå jevn fordeling av slamavskilt avløpsvann i hele infiltrasjonsfilteret, skal det settes ned en pumpekum etter slamavskilleren. Pumpekummen skal være tett og skal ikke ha sikkerhetsoverløp. Pumpe, pumpekum og røropplegg skal være laget av korrosjonsbestandig materiale slik at det tåler avløpsvann og gasser som dannes i dette miljøet. Koplingsbokser og andre elektriske komponenter bør ikke monteres i pumpekummen. Pumpekummen skal ha alarm som viser høyt vannivå. Det anbefales å benytte lys som varselsignal. Dette lyssignal skal monteres slik at funksjonssvik umiddelbart registreres. Pumpen bør ha kapasitet til å pumpe (minimum) 4,8 liter per sekund til infiltrasjonsfilteret. Det anbefales et pumpevolum på 450 liter per pumpestøt. Pumpe og pumpeledning dimensjoneres og velges av pumpeleverandør. En tilbakeslagsventil etter pumpa vil hindre at vann som står i pumpeledningen strømmer tilbake til pumpekummen. Dersom stoppnivået i pumpekummen ligger høyere enn infiltrasjonsrørene skal det monteres en vakuumventil på pumpeledningens høyeste punkt.

For nedsetting av pumpekum vises til beskrivelsen vedrørende slamavskiller.

Jordhauginfiltrasjonsfilter

Infiltrasjonsfilteret skal bygges opp i terrenget og ha en samlet filterflate på (minimum) 75 m² (se vedlagte prinsipp-tegning). Infiltrasjonsfilteret skal ovenfra bestå av overdekning, fordelingslag med infiltrasjonsrør, filtersand og nederst stedlige jordmasser. Jordmasser må ikke fjernes nedstrøms infiltrasjonsfilteret i større omfang enn det som er beskrevet under.

Klargjøring av arealer der filter skal bygges

Vegetasjon skal graves bort/fjernes der anlegget skal bygges. Denne flaten skal ha lengde på 28 meter og bredde på 6 meter slik at tilkjørt sand blir lagt på en vegetasjonsfri flate. Overflaten på stedlige jordmasser rubbes opp med tenner på graveskuffa på tvers av fallretningen.

Filtersand

Sandlaget mellom filterflaten og stedlige jordmasser skal ha en tykkelse på minimum 0,3 meter. Den nedre delen av sandlaget vil få større tykkelse enn den øvre delen pga. at terrenget heller. Sanden legges oppå stedlige jordmasser slik at toppflaten (sandoverflate/filterflaten) utgjør et areal på 75 m² (9,9 m² ved bruk av infiltrasjonskamre). Toppflaten skal være plan og horisontal. Rundt toppflaten skal det være sandrygger som vist i vedlagte prinsipp-tegning. Sanden skal komprimeres (vannes) slik at problemer med setninger reduseres til et minimum. Ryggene rundt toppflaten komprimeres med skuffe.

Sanden bør falle i felt A i sandfilterdiagrammet og ha middelkornstørrelse på minimum 0,5 mm (se vedlegg). Dette kravet er absolutt for et sandlag på 20 cm umiddelbart under toppflaten (filterflaten). Den øvrige delen av sanden kan i begrenset omfang fravike dette kravet. Slik sand skal ha vannledningsevne på minimum 10 meter per døgn og mindre enn 20 % grus. Denne sanden bør godkjennes av en person med god erfaring i planlegging av naturbaserte renseløsninger.

Fordelingslag/-kamre

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

Fordelingssystem

Fordelingssystemet i filteret skal bestå av infiltrasjonsrør med diameter 32 mm. Rørene skal bestå av trykkrør og legges oppå den horisontale pukkoverflaten. Samlet lengde på hvert av infiltrasjonsrørene skal være 11,8 m. Det skal være huller langs bunnen av rørene. Avstanden mellom hullene skal være 1,0 meter og for å oppnå jevn fordeling i hele grøftenes lengde, varierer huldiameteren utover i filteret.

Hullene skal ha følgende diametre:

Hull 1 - 6 fra manifoldrøret: 6,5 mm

Hull 7 - 9 fra manifoldrøret: 7,0 mm

Hull 10 - 12 fra manifoldrøret: 6,5 mm

Rørene skal ha tette endestykker og dekkes med minimum 5 cm pukkk av samme kvalitet som de underliggende massene. *Hele* pukkkoverflaten skal dekkes med fiberduk høy gjennomtrengelighet for vann og luft. Ved bruk av infiltrasjonskamre i stedet for fordelingslag av pukkk eller Filtralite festes rørene øverst i kamrene (se leggeanvisning).

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.

Drenering oppstrøms infiltrasjonsfilteret

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

Peilerør

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

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

Frostisolering

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

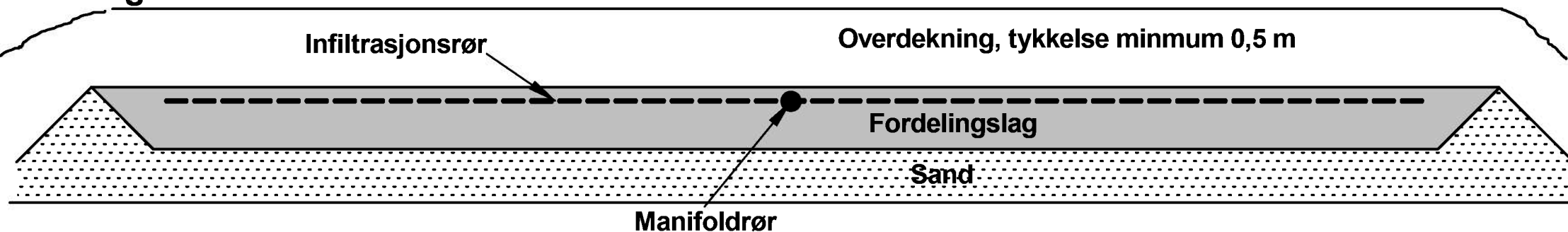
Drift og vedlikehold

Slamavskiller skal tømmes i samsvar med kommunens bestemmelser eller minimum hvert fjerde år. Pumpekum bør rengjøres (spyles) og tømmes samtidig med at slamavskiller tømmes. Pumpe og elektrisk opplegg bør ha regelmessig tilsyn. Peilerøret i filteret benyttes til å kontrollere filterets funksjon. Vann i peilerøret indikerer at filteret ikke fungerer som det skal.

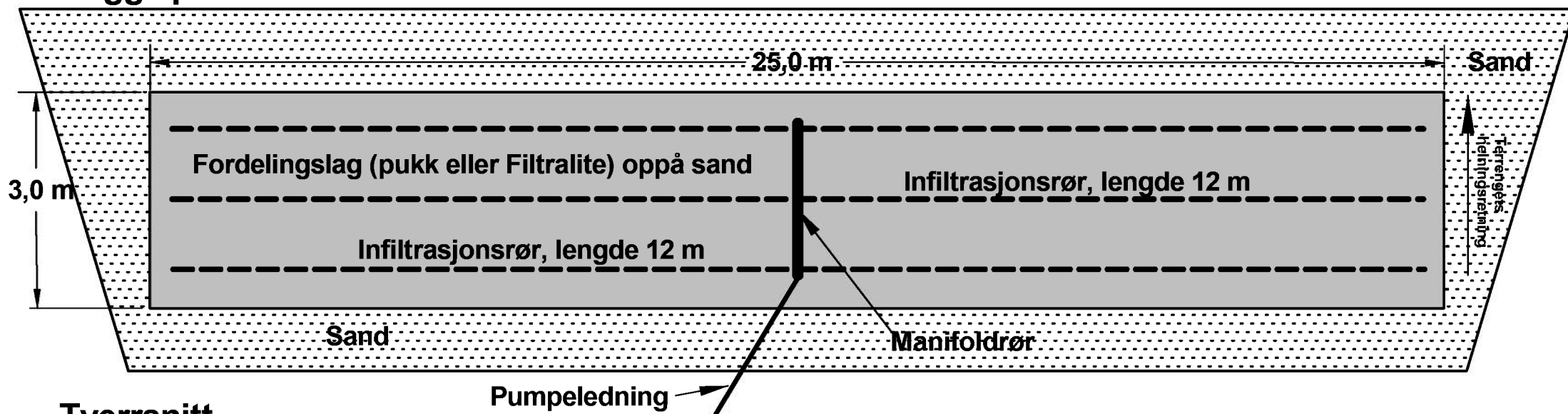
Jens Chr. Køhler

Vedlegg: Målsatt prinsipptegning av jordhauginfiltrasjonsfilter.

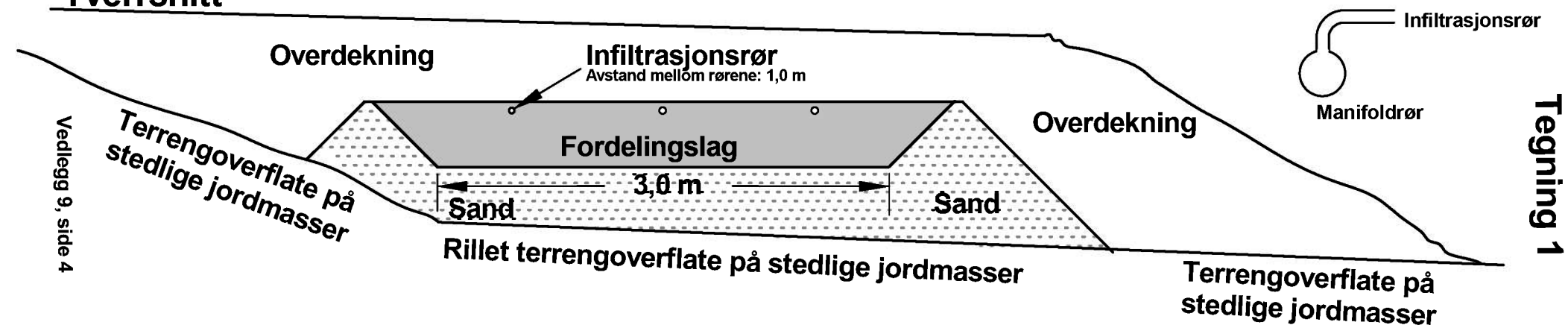
Lengdesnitt Jordhauginfiltrasjonsfilter - målsatt prinsipptegning



Anlegg i plan



Tverrsnitt



Tegning 1



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

Beskrivelse av gråvannsrenseanlegg med utslipp i grunn infiltrasjonsgrøft

Gråvannsrenseanlegg for fritidsbolig med høy standard og etterpolering i grunn infiltrasjonsgrøft.

Type avløpsvann:	Gråvann
Q _{Dim} :	700 liter per døgn
Grunnforhold:	Marginale masser normalt med sammenhengende jorddekke over fjell.
Anleggstype:	Gråvannsrenseanlegg. Utslipp via grunn infiltrasjonsgrøft
Anleggskomponenter.	*Slamavskiller: Våtvolum 2 m³ *Pumpekum/-sump: Ja *Biofilter: Filterflate på minimum 4 m² Pumpekum: Nei Infiltrasjonsfilter: Grunn infiltrasjonsgrøft med areal 5 m², lengde 10 m, bredde 0,5 m (se vedlagte tegninger). Alternativ utforming med infiltrasjonskamre: 4 stk. "Equalizer 24, 15 x 100 x 11 inches (Filterflate 3,9 m², se vedlegg.

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

Beskrivelse av renseanlegget

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

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

Gråvannsrenseanlegget

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

Slamavskiller

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

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

Pumpekum eller pumpeump

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

Biofilter

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

Anlegg for utslipp til grunnen

Denne beskrivelsen er tilpasset marginale grunnforhold. Renset vann fra gråvannrensaneanlegget ledes med selvfall til et grunt infiltrasjonsfilter.

Grunt infiltrasjonsfilter

Infiltrasjonsfilteret bygges som en grunn infiltrasjonsgrøft med filterflate på 5 m², (10 x 0,5 meter) se vedlagte prinsipptegning. Infiltrasjonsfilteret skal ovenfra bestå av overdekning, fordelingslag med infiltrasjonsrør og nederst stedlig jordmasser.

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

Utgraving av grøfta

Grøfta skal ha lengde 10 meter, bredde 0,5 meter. Grøftebunn skal være 0,1 meter under terrengoverflaten målt ved nedre grøftekant. Små ujevnheter i terrengoverflaten skal ikke medregnes. Grøftebunn skal være plan og horisontal. Dette betyr at grøften skal følge terrengkotene (følge terrenget).

Fordelingslag

Oppå grøftebunn legges det ren pukkk, dvs. pukkk som er tilnærmet fri for underkorn/silt. Siltinnholdet må ikke overstige 1 %. Minste diameter skal være 12 mm og største diameter 22 mm (for eksempel 16-22 mm pukkk). Alternativet til pukkk er Filtralite 10 - 20 mm. I innløpsenden skal dette laget ha tykkelse 25 cm. I grøftas motsatte ende skal tykkelsen være 20 cm. Ved bruk av infiltrasjonskamre legges kamrene opp på sandoverflaten. Bruk av infiltrasjonskamre er ikke vist på tegning i dette vedlegget.

Infiltrasjonsrør

Oppå denne svakt skrånende pukkoverflaten legges infiltrasjonsrør med samlet lengde 9,8 meter. Infiltrasjonsrørene skal bestå av grunnavløpsrør med diameter 75 mm (eller 110 mm). Det skal være en hullrekke langs bunnen av rørene og en hullrekke langs toppen av rørene. Avstanden mellom hullene skal være 0,5 meter og diameteren på hullene skal være 8 mm. Infiltrasjonsrøret skal ha tett endestykke.

Ved bruk av infiltrasjonskamre ledes tilførselsrøret bare inn i infiltrasjonskammeret i innløpsenden på grøften. Infiltrasjonsrør er ikke nødvendig.

Overdekking

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

Peilerør

Det kan med fordel settes ned et peilerør i filteret. I peilerøret kan det kontrolleres om det står vann over filterflaten, se vedlagte tegning. Peilerøret settes i lengst mulig fra innløpet og vil dermed viser hvor filteret ligger i terrenget. Røret kan bestå av grunnavløpsrør med diameter 75 eller 110 mm. De nedre 25 cm av røret perforeres med minimum 20 hull. Diameter på disse hullene skal være 8 mm. Det er spesielt viktig at det er huller i den aller nederste delen av røret. Det skal ikke være ters på rørenden som er ned i grøften. 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 strøme inn infiltrasjonsfilteret. Det må derfor alltid vurderes om det er behov for å etablere en avskjærende drenering ovenfor filteret. Der filteret etableres nedenfor hytta vil denne ofte skjære av sigevann og overflatevann. Løsningsfor drenering er vist i eget vedlegg.

Frostisolering

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

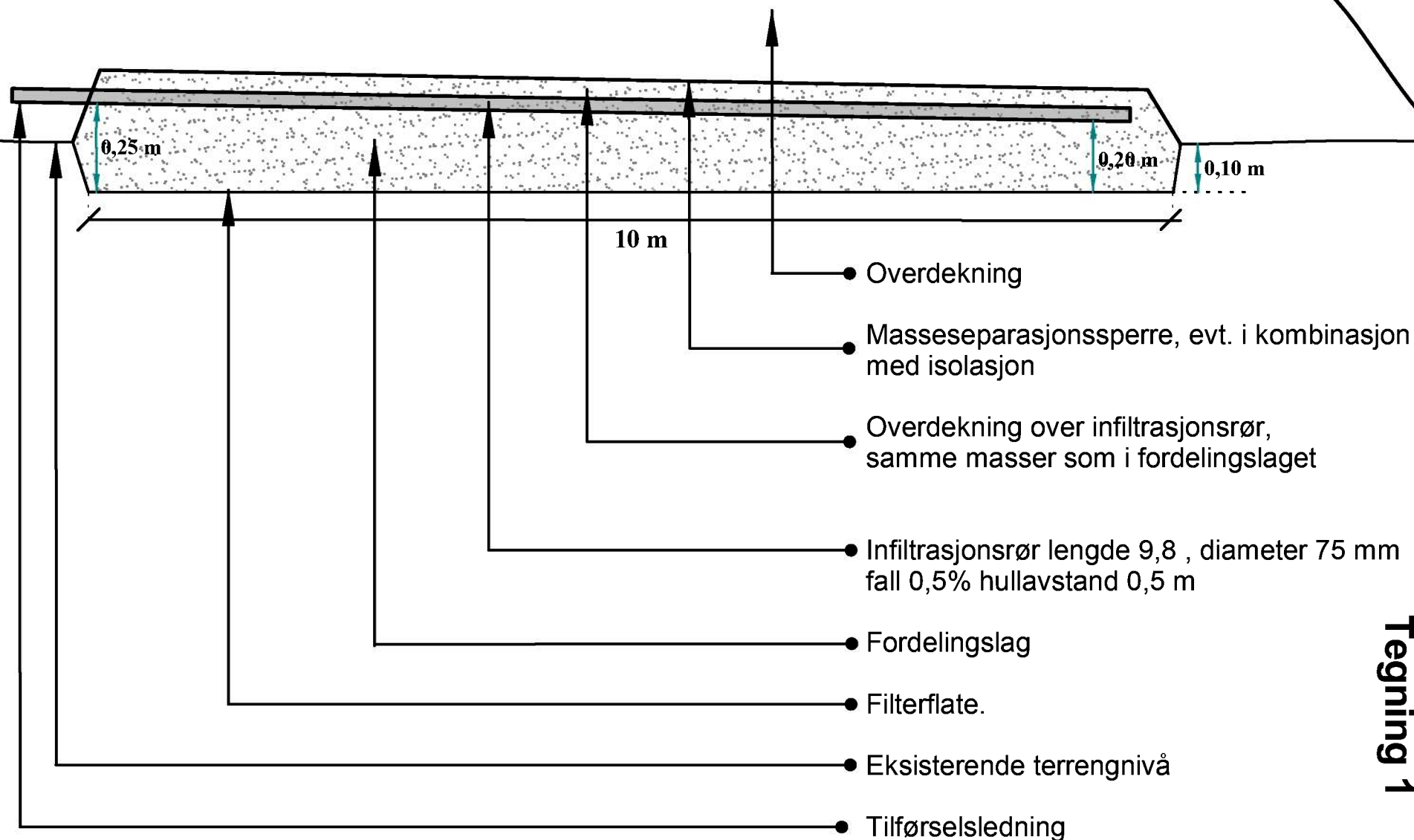
Drift og vedlikehold

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

Jens Chr. Køhler

Tegning 1: Målsatt prinsipptegning av grunn infiltrasjonsgrøft med dybde 0,1 meter.

Lengdesnitt gjennom et infiltrasjonsfilter basert på svært grunn infiltrasjon





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

Beskrivelse av gråvannsrenseanlegg med utslipp i jordhaug

Gråvannsrenseanlegg for fritidsbolig med høy standard og etterpolering i jordhauginfiltrasjonsfilter.

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

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

Beskrivelse av renseanlegget

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

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

Gråvannsrenseanlegget

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

Slamavskiller

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

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

Pumpekum eller pumpeump

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

Biofilter

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

Anlegg for utslipp til grunnen

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

Pumpekum

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

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

Jordhauginfiltrasjonsfilter

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

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

Klargjøring av arealer der filter skal bygges

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

Bestemmelse av sandlagets tykkelse

Sand og stedlige jordmasser skal sikre høy tilbakeholdelse av forurensningsstoffer også under ekstrembelastninger. Sandlaget skal *alltid* ha en tykkelse på minimum 0,3 meter, og toppflaten på sanden skal *alltid* ligge minimum 0,2 meter over opprinnelig terrengoverflate. Videre skal tykkelsen på tilkjørt sand og stedlige jordmasser til sammen ha en tykkelse på minimum 0,75 meter. Tykkelsen på stedlige jordmasser bestemmes i begge ender av arealet som er rengjort for vegetasjon, ikke under filteret eller nedenfor filteret. Tykkelsen på stedlige jordmasser bestemmes med spett eller med gravemaskin.

Filtersand

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

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

Fordelingslag/-kamre

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

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

Fordelingssystem

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

Hullene skal ha følgende diametre:

Hull 1 - 6 fra manifoldrøret: 6,5 mm

Hull 7 - 10 fra manifoldrøret: 7,0 mm

Overdekking

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

Peilerør

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

Drenering oppstrøms infiltrasjonsfilteret

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

Frostisolering

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

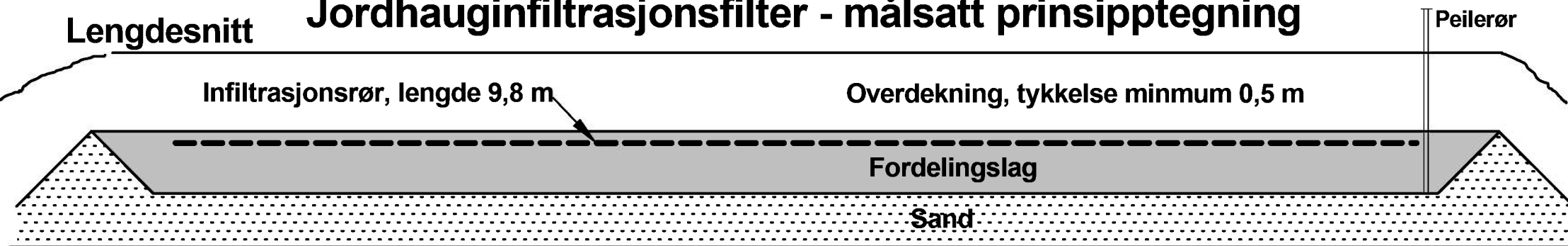
Drift og vedlikehold

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

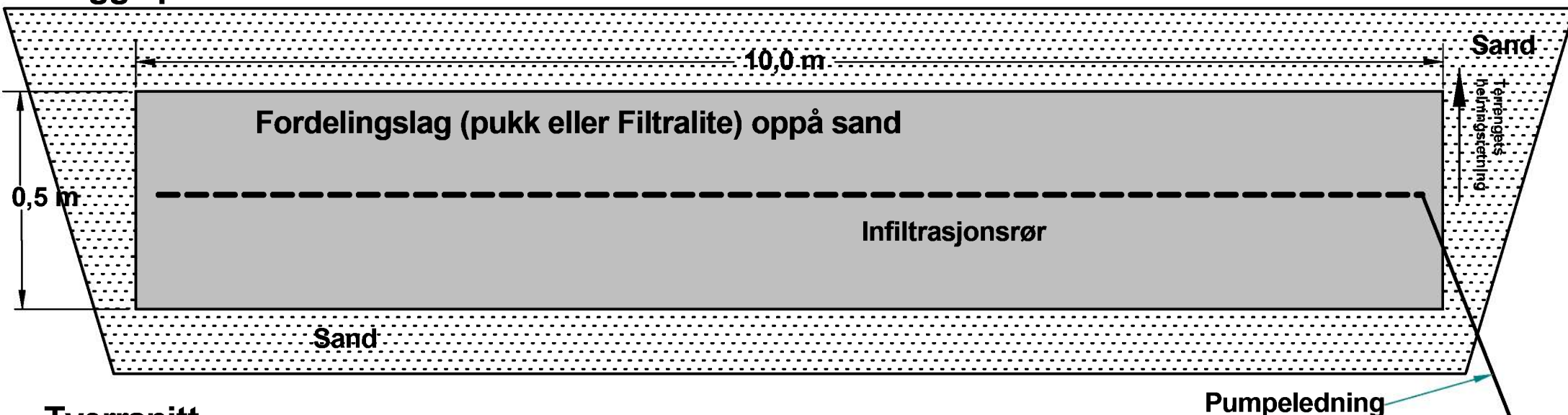
Jens Chr. Køhler

Tegning: Målsatt prinsipptegning av jordhauginfiltrasjonsfilter

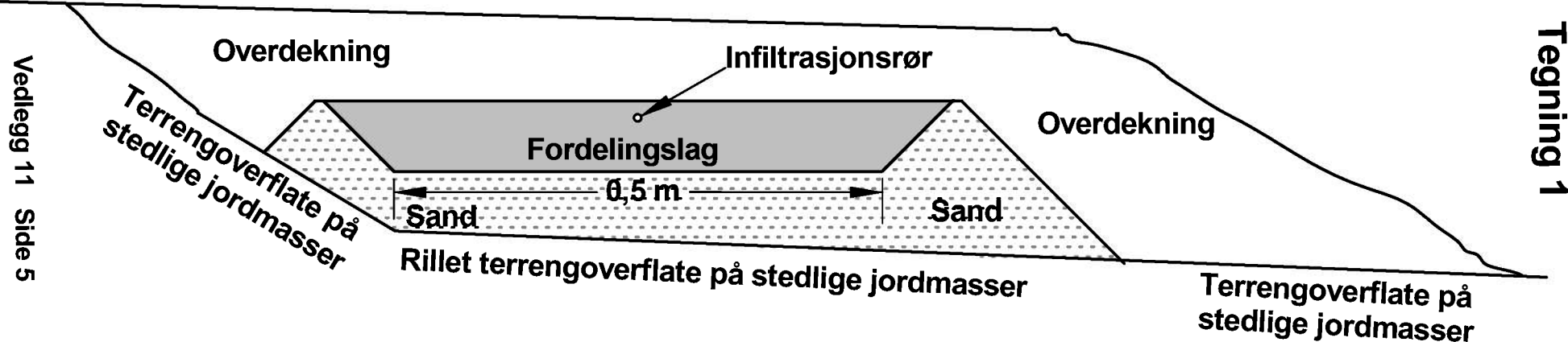
Lengdesnitt Jordhauginfiltrasjonsfilter - målsatt prinsipptegning



Anlegg i plan



Tverrsnitt





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

Beskrivelse av gråvannsrenseanlegg med utslipp i jordhaug

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

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

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

Beskrivelse av renseanlegget

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

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

Gråvannsrenseanlegget

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

Slamavskiller

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

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

Pumpekum eller pumpeump

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

Biofilter

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

Anlegg for utslipp til grunnen

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

Pumpekum

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

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

Jordhauginfiltrasjonsfilter

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

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

Klargjøring av arealer der filter skal bygges

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

Bestemmelse av sandlagets tykkelse

Sand og stedlige jordmasser skal sikre høy tilbakeholdelse av forurensningsstoffer også under ekstrembelastninger. Sandlaget skal *alltid* ha en tykkelse på minimum 0,3 meter, og toppflaten på sanden skal *alltid* ligge minimum 0,2 meter over opprinnelig terrengoverflate. Videre skal tykkelsen på tilkjørt sand og stedlige jordmasser til sammen ha en tykkelse på minimum 0,75 meter. Tykkelsen på stedlige jordmasser bestemmes i begge ender av arealet som er rengjort for vegetasjon, ikke under filteret eller nedenfor filteret. Tykkelsen på stedlige jordmasser bestemmes med spett eller med gravemaskin.

Filtersand

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

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

Fordelingslag/-kamre

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

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

Fordelingssystem

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

Hullene skal ha følgende diametre:

Hull 1 - 6 fra manifoldrøret: 6,5 mm

Hull 7 - 10 fra manifoldrøret: 7,0 mm

Overdekking

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

Peilerør

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

Drenering oppstrøms infiltrasjonsfilteret

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

Frostisolering

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

Drift og vedlikehold

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

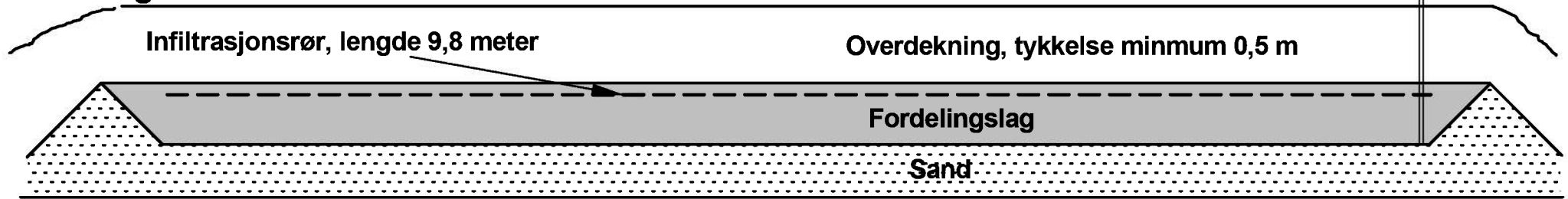
Jens Chr. Køhler

Tegninger: Målsatt prinsipptegning av jordhauginfiltrasjonsfilter

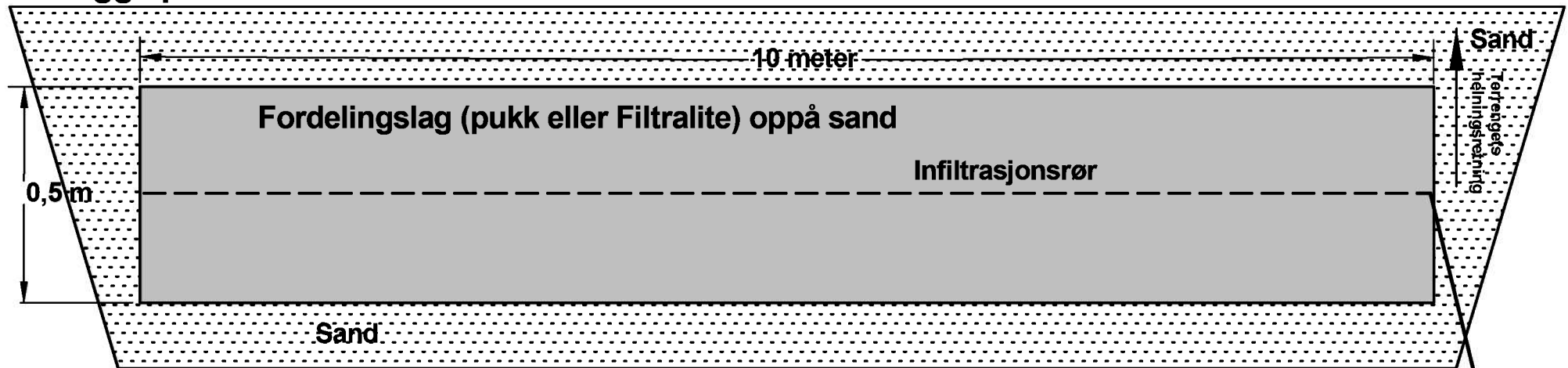
Jordhauginfiltrasjonsfilter - målsatt prinsipptegning

Peilerør

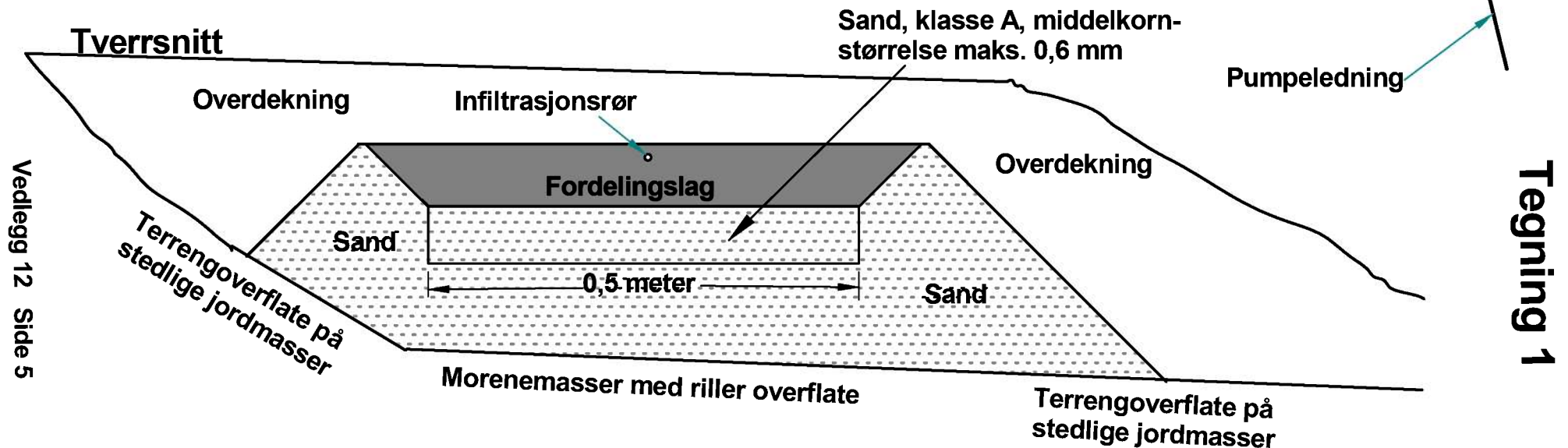
Lengdesnitt



Anlegg i plan



Tverrsnitt





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

Beskrivelse av gråvannsrenseanlegg for 3 hytter med utslipp i jordhaug

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

Type avløpsvann:	Gråvann
Q _{Dim} :	700 liter per døgn
Grunnforhold:	Marginale masser normalt med sammenhengende jorddekke over fjell.
Anleggstype:	Gråvannsrenseanlegg. Utslipp via jordhauginfiltrasjonsfilter
Anleggskomponenter.	*Slamavskiller: Våtvolum 2 m³ (Ved hver enkelt hytter) *Pumpekum/-sump: Ja (Ved hver enkelt hytter) *Biofilter: Filterflate på minimum 4 m² (Ved hver enkelt hytter) Pumpekum: Pumpekum for støtbelastning av infiltrasjonsfilter (Ved hver enkelt hytter) Infiltrasjonsfilter: Felles jordhauginfiltrasjonsfilter for 3 hytter med areal på henholdsvis 15 m² (Felles for flere hytter)

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

Beskrivelse av renseanlegget

Avløpsvannet fra fritidsboligene ledes med selvfall til slamavskillere ved hver av hyttene der faste partikler holdes tilbake. Det slamavskilte vannet ledes med selvfall videre til pumpekum, eventuelt pumpe- sump innebygd i slamavskillerne. Slamavskilt vann pumpes herfra til biofilter der det fordeles over filterflaten med dyse eller dryppslange. Vannet trenger ned gjennom filtermassen der forurensningsstoffer fjernes. Fra biofilteret ledes vannet med selvfall til pumpekum hvorfra det under trykk pumpes videre til et felles jordhauginfiltrasjonsfilter. Hver hytte vil disponere en ideell del av filteret. (Filteret kan også belastes fra en felles pumpekum ved filteret. Det må da tegnes eget strømabonnement for denne pumpe). Vannet trenger ned gjennom jordmassene og videre i den retningen terrenget heller. Avløpsvannet renses i tilkjørte og stedlige jordmasser.

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

Gråvannsrenseanlegget

Gråvannsrenseanlegg leveres normalt prefabrikkert. Anlegget består av slamavskiller, pumpekum eller pumpeump i slamavskiller og et biofilter. Under er det gitt en kort beskrivelse av komponenter som inngår dagens anlegg. Prinsipptegning er vist i vedlegg 15.

Slamavskiller

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

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

Pumpekum eller pumpeump

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

Biofilter

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

Anlegg for utslipp til grunnen

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

Pumpekum

For å oppnå jevn fordeling av slamavskilt avløpsvann i hele infiltrasjonsfilteret, skal det settes ned en pumpekum etter slamavskilleren. Pumpekummen skal være tett og skal ikke ha sikkerhetsoverløp. Pumpe, pumpekum og røropplegg skal være laget av korrosjonsbestandig materiale slik at det tåler avløpsvann og gasser som dannes i dette miljøet. Koplingsbokser og andre elektriske komponenter bør ikke monteres i pumpekummen. Pumpekummen skal ha alarm som viser høyt vannivå. Det anbefales å benytte lys som varsel signal. Dette lyssignal skal monteres slik at funksjonssvik umiddelbart registreres. Pumpen bør ha kapasitet til å pumpe 3 liter per sekund til infiltrasjonsfilteret. Det anbefales et pumpevolum på 300 liter per pumpestøt. Pumpe og pumpeledning dimensjoneres og velges av pumpeleverandør eller leverandør av gråvannsrenseanlegget.

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

Jordhauginfiltrasjonsfilter - felles for 3 hytter

Infiltrasjonsfiltrene skal bygges opp i terrenget og ha en filterflate på 15 m² (lengde 10 meter, bredde 1,5 meter, se vedlagte tegning). Infiltrasjonsfilteret skal ovenfra bestå av overdekning, fordelingslag med infiltrasjonsrør, filtersand og nederst stedlige jordmasser eventuelt fjell.

Jordmasser må ikke fjernes nedstrøms infiltrasjonsfilteret i større omfang enn det som er beskrevet under.

Klargjøring av arealer der filter skal bygges

Vegetasjon og torvjord skal graves bort der anlegget skal bygges. Denne flaten skal ha lengde på ca 12 meter og bredde på ca 3 meter slik at tilkjørt sand blir lagt på en flate fri for vegetasjon og torv. Også blokker fjernes før sand legges ut.

Filtersand

Sandlaget mellom filterflaten og stedlige jordmasser skal ha en tykkelse på minimum 0,3 meter. Den nedre delen av sandlaget vil få større tykkelse enn den øvre delen pga. at terrenget heller. Sanden legges oppå stedlige jordmasser slik at toppflaten (sandoverflate/filterflaten) utgjør et areal på 15 m². Toppflaten skal være plan og horisontal. Rundt toppflaten skal det være sandrygger som vist i vedlagte prinsipptegning. Sanden skal komprimeres (vannes) slik at problemer med setninger reduseres til et minimum. Ryggene rundt toppflaten komprimeres med skuffe.

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

Fordelingslag

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

Fordelingssystem

Fordelingssystemet i filteret skal bestå av infiltrasjonsrør med diameter 32 mm. Rørene skal bestå av trykkrør og legges oppå den horisontale pukkoverflaten. Samlet lengde på hver av infiltrasjonsrørene skal være 9,8 m. Det skal være huller langs bunnen av rørene. Avstanden mellom hullene skal være 0,5 meter og hulldiameteren 7 mm. Røret skal ha tett endestykke.

Overdekking

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

Peilerør

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

Drenering oppstrøms infiltrasjonsfilteret

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

Frostisolering

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

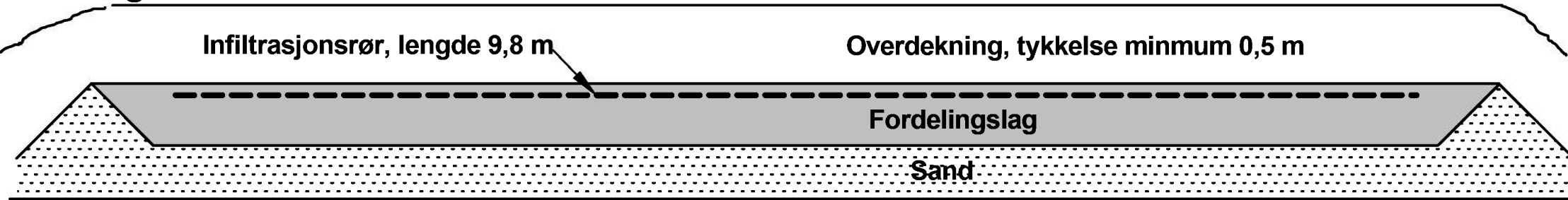
Drift og vedlikehold

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

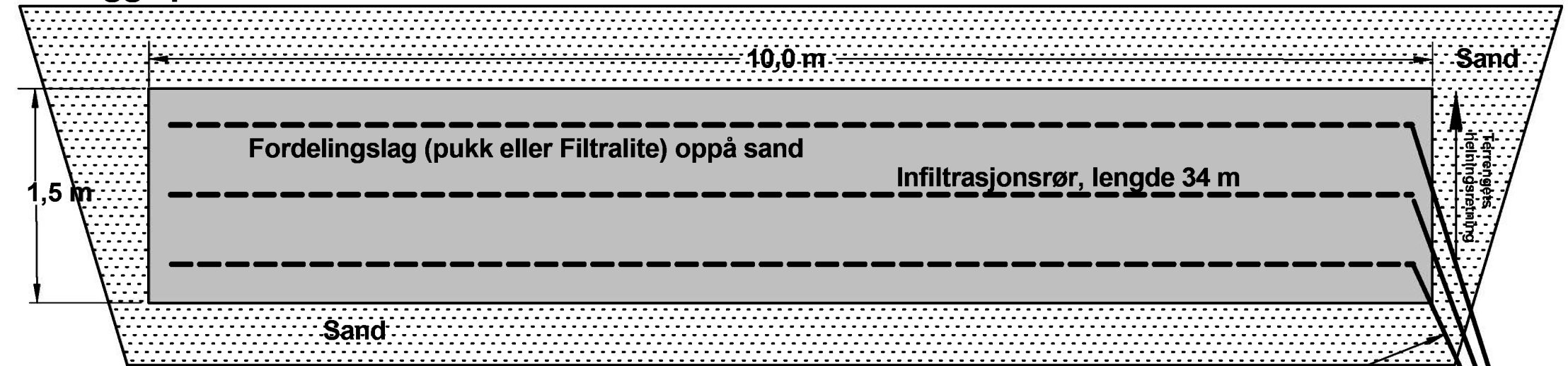
Jens Chr. Køhler

Tegninger: Målsatt prinsipptegning av jordhauginfiltrasjonsfilteret.

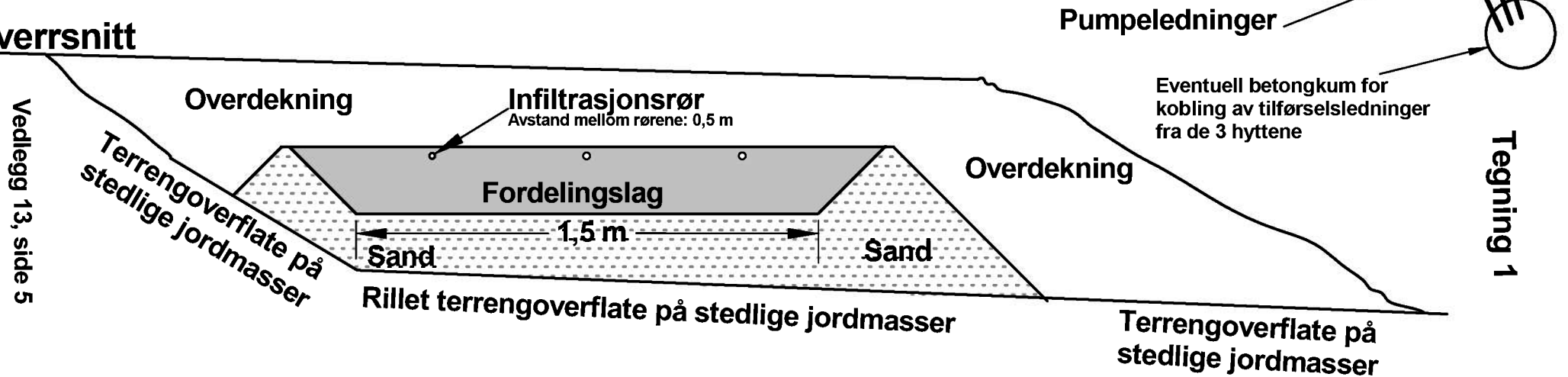
Lengdesnitt Jordhauginfiltrasjonsfilter - målsatt prinsipptegning

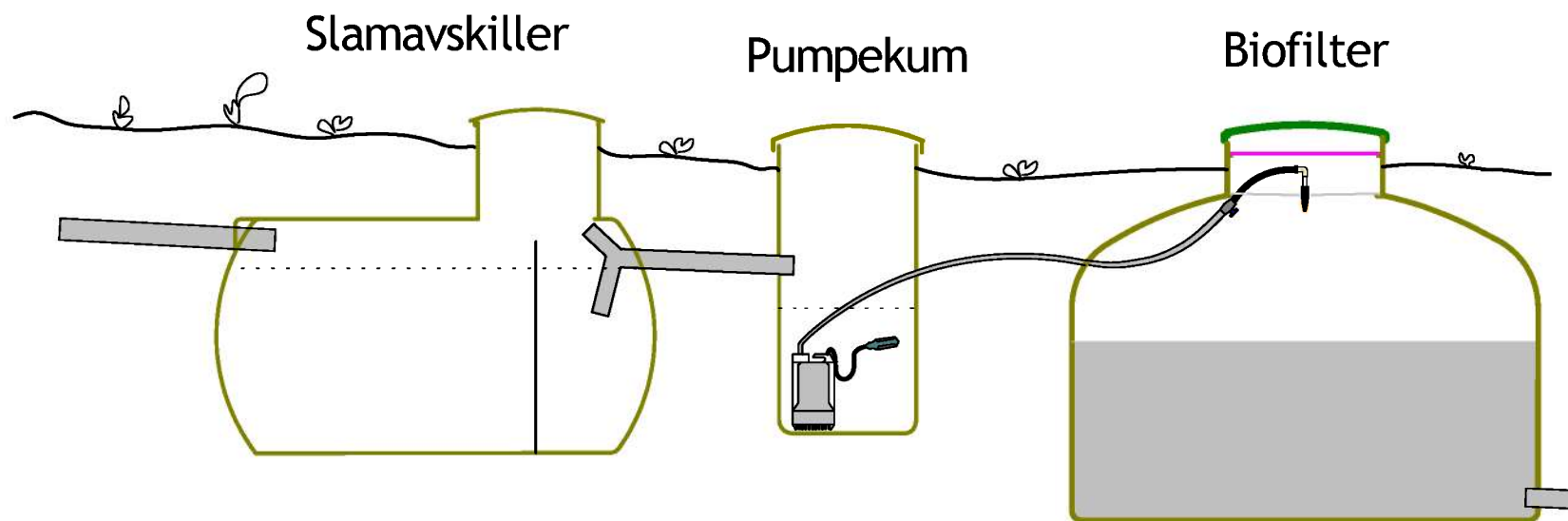


Anlegg i plan



Tverrsnitt





PRINSIPPTEGNING AV GRÅVANNSRENSEANLEGG

BRUK AV INFILTRASJONSKAMRE I INFILTRASJONSANLEGG

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

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

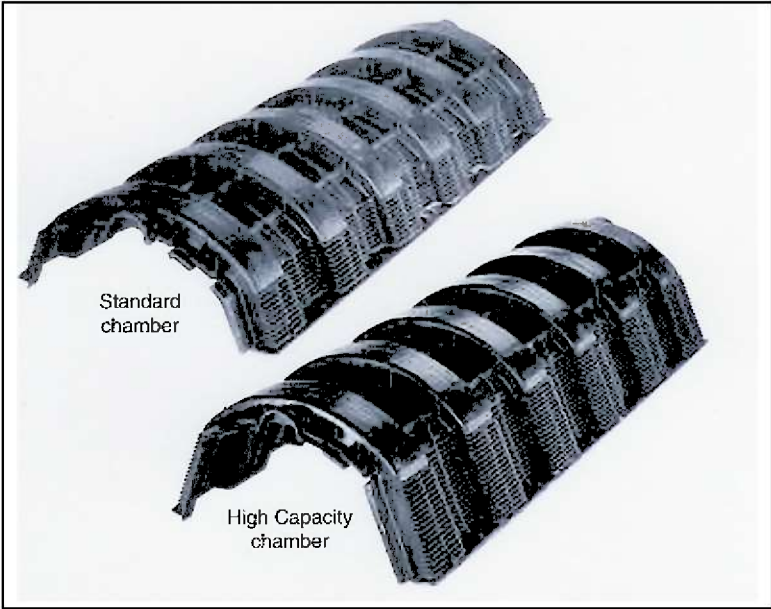
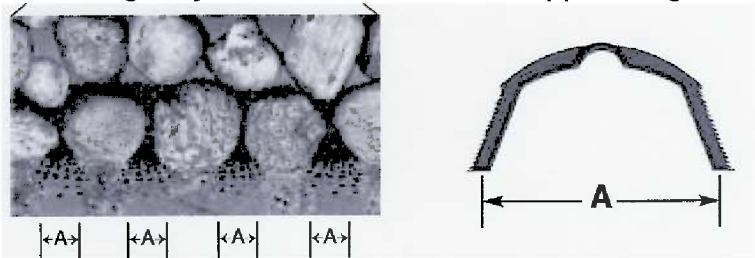
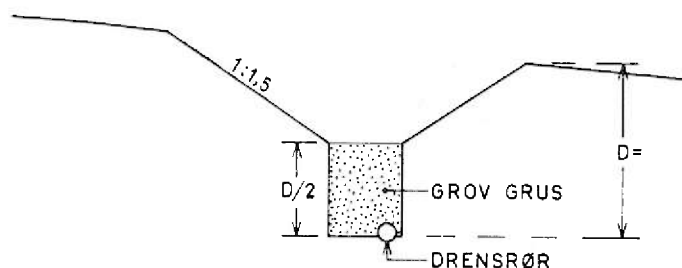


TABLE 1: CHAMBER RATINGS

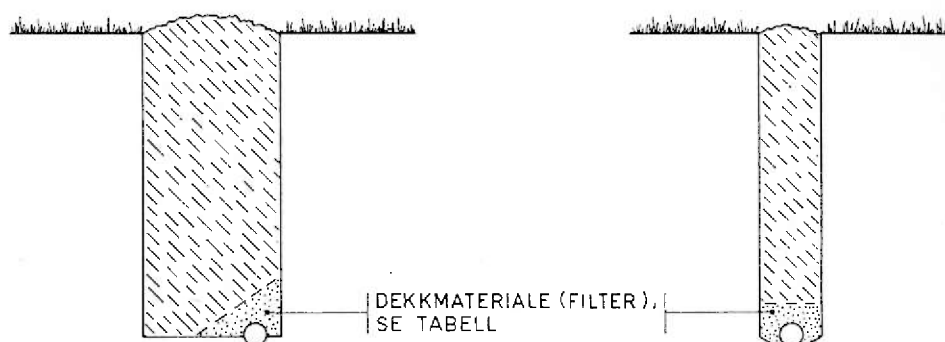
Model	Dimensions W x L x H Inches	Invert Height Inches
Equalizer 24	15 x 100 x 11	6
Equalizer 36	22 x 100 x 13.5	6
Standard Chamber	34 x 75 x 12	6.5
Infiltrator 3050 or StormTech SC-740	51 x 85.4 x 30	24
High Capacity Chamber	34 x 75 x 16	11

Ved bygging av anlegg må kommunens tillatelse til utslipp følges.



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

Drenering oppstrøms infiltrasjonsfilteret



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

GRØFTEDYBDE I FORSKJELLIGE JORDARTER.

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

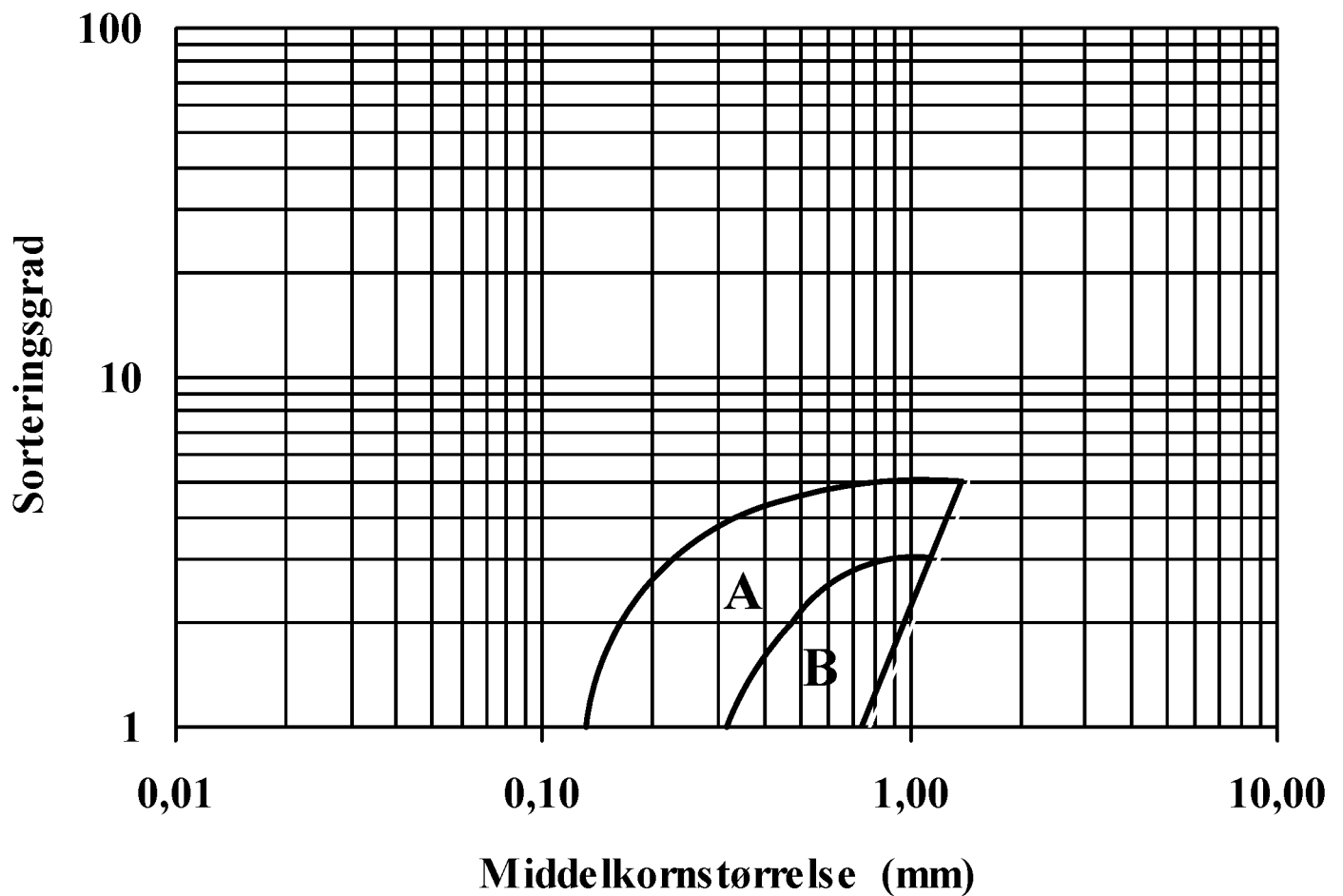
DEKKMATERIALER (FILTER).

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

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

Prinsiptegninger for drenering oppstrøms og nedstrøms infiltrasjonsfiltre.

Sandfilterdiagram



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.

Beskrivelse av biofilteranlegg for rensing av gråvann med utslipp av rensert vann til oppbygd utslippsfilter

Biofilteranlegg for gråvann for hytte med høy sanitærstandard

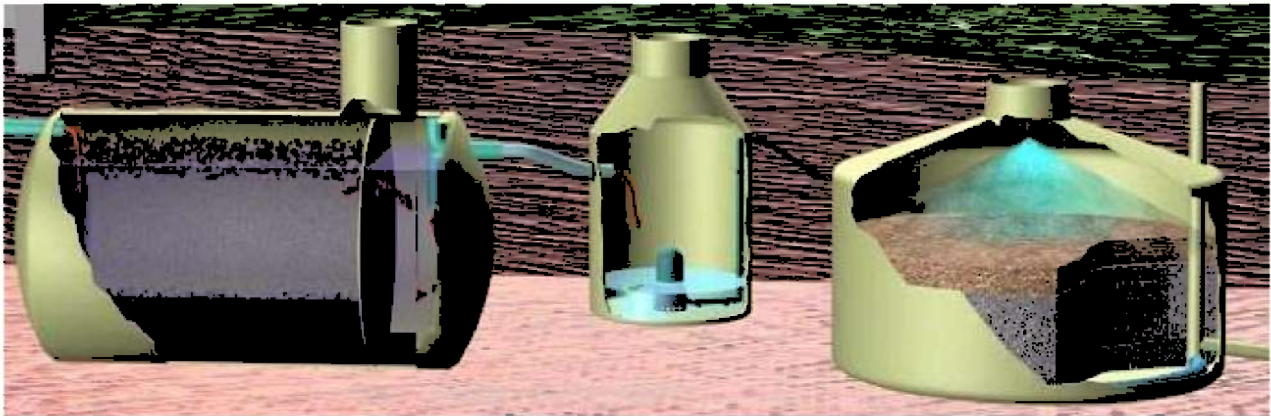
Type avløpsvann:	Gråvann
Q_{Dim}:	700 liter per døgn
Grunnforhold:	Marginale masser med begrenset mektighet, tynt sammenhengende jorddekke over fjell. Brukerinteresser nedstrøms utslippsområdet.
Anleggstype:	Biofilteranlegg for gråvann med utslipp til oppbygd utslippsfilter Slamavskiller: Minimum 1,8 m³ Pumpekum: Pumpekum, alternativt pumpesump i slamavskiller, med pumpe og alarm for høyt vannivå, for støtbelastning av biofilter (dyse) Biofilter: Biofilter med filterflate på minimum 4 m² Pumpekum for rensert vann: Utløpskum med pumpe og alarm for høyt vannivå, for støtbelastning av oppbygd utslippsfilter Oppbygd utslippsfilter: <i>Oppbygd utslippsfilter med areal på 12 m² (1,0 x 12 meter), og sandtykkelse på minimum 30 cm. Se prinsippskisse i figur 6 og målsatt skisse av oppbygd filter i figur 7</i>

Beskrivelse av renseanlegget

Gråvann 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 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 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 utslippsfilteret utgjør et varig tett system.

Biofilteranlegg for gråvann leveres normalt prefabrikkert. Prinsippskisse er vist i figur 1 nedenfor.



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

Biofilteranlegg for gråvann med utslipp av renset vann til oppbygd utslippsfilter vil bestå av:

- Tilførselsledning
- Slamavskiller, minimum $1,8 \text{ m}^3$
- Separat pumpekum, alternativt integrert pumpesump i slamavskiller, med vippestyrt pumpe og alarm for høyt vannivå
- Biofilter med filterflate på minimum 4 m^2
- Pumpekum for rent vann (inspeksjons-/utløpskum), med vippestyrt pumpe og alarm for høyt vannivå, for støtbelastning av oppbygd utslippsfilter
- Oppbygd utslippsfilter på 12 m^2 , med tilkjørt sandlag på minimum 30 cm

Se figur 6 for prinsippskisse av anlegget og målsatt skisse av oppbygd utslippsfilter i figur 7.

Overvann, taknedløp og drensvann må ikke ledes til avløpsanlegget. Dersom det installeres svømmebasseng eller store boblebad, skal disse ha separate rensenheter og vann fra disse skal ikke tilføres rensenanlegget.

Tilførselsledning

Avløpsnettet skal, uten at det medfører uforholdsmessig store kostnader, dimensjoneres, bygges, drives og vedlikeholdes med utgangspunkt i den beste tilgjengelige teknologi og fagkunnskap, særlig med hensyn til

- a) avløpsvannets mengde og egenskaper
- b) forebygging av lekkasjer og innlekking av overvann
- c) begrensning av forurensning av resipienten som følge av overløp

Det er viktig at det etableres tett avløpsledning fra hytta til rensenanlegget.

Avløpsledninger skal dimensjoneres og etableres i henhold til gjeldende krav og retningslinjer i fht. dimensjon, selvsfall, omfylling og isolering.

Slamavskiller

Slamavskiller for gråvann fra en hytte 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. Pumpekum, pumpe og røropplegg skal være laget av korrosjonsbestandig materiale slik at det tåler avløpsvann og gasser som dannes i dette miljøet. *Koplingsbokser og andre elektriske komponenter skal ikke monteres i pumpekummen/-sumpen.*

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

Komplette biofilteranlegg leveres med tilpassede pumpekummer/-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 oppbygd utslippsfilter med tilkjørt sandlag. På denne måten fordeles det rensede vannet på hele filterflaten.

Utløps-/inspeksjonskum med pumpe

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. Pumpekum, pumpe 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.

Det må monteres vippestyrt pumpe for støtbelastning av oppbygd utslippsfilter. Optimal etterpolerings-effekt oppnås ved flere korte støt, fremfor få og lange. Det er imidlertid viktig at hele fordelingssystemet fylles med vann ved hvert støt, slik at vann fordeles ut på hele filterflata hver gang pumpa går. For å oppnå dette, legges følgende til grunn ved dimensjonering av pumpekapasitet og støtvolum (ref. VA/Miljøblad 59, *Lukkede infiltrasjonsanlegg for sanitært avløpsvann*, 2016):

Dimensjoneringskriterier for pumpe (opplysninger til pumpeleverandør)

- Pumpekapasitet på 4 liter per meter infiltrasjonsrør og minutt
- Statisk løftehøyde, pluss overtrykk på 3 meter væskesøyle i innløp filter
- Lengde og dimensjon på pumpeledning

Støtvolum beregnes ut fra 3 liter per meter infiltrasjonsrør:

For et filter med 12 meter infiltrasjonsrør får vi da:

Pumpekapasitet = 4 l/m/min x 12 m infiltrasjonsrør = 48 l/min = **0,8 liter/sek**

Støtvolum = 3 l/m x 12 m infiltrasjonsrør = **36 liter per støt**

Pumpe og pumpeledning dimensjoneres og velges av pumpeleverandør, alternativt leverandør av pumpekum eller biofilteranlegg. *Det er viktig at pumpe og alarm er tilgjengelig for kontroll og vedlikehold.*

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

Oppbygd utslippsfilter med tilkjørt sandlag

Utslippsfilter skal etableres som vist på situasjonskart i vedlegg 2D. Filter bygges opp i terrenget med tilkjørt sandlag, og filterflaten skal være på 12 m² (1,0 x 12 meter). Filteret skal ovenfra bestå av overdekning, fiberduk/VA-matte, fordelingslag med infiltrasjonsrør, tilkjørt sandlag og nederst stedlige jordmasser. Se figur 7 for målsatt prinsippsskisse av oppbygd filter med tilkjørt sandlag.

Klargjøring av arealer der filteret skal bygges

Vegetasjonen fjernes der infiltrasjonsfilteret skal bygges. Denne flaten skal ha lengde på rundt 14 meter og bredde på 2-3 meter, slik at tilkjørt sandlag og drenerende sandmasser nedstrøms filterflata blir lagt på en flate fri for vegetasjon. Også eventuelle store steiner fjernes før sanden legges ut.

Sandlagets tykkelse

Tilkjørt sandlag og stedlige jordmasser skal sikre høy etterpoleringseffekt i forhold til forurensningsstoffer også under ekstrembelastninger. Tilkjørt sandlag *skal* ha en tykkelse på minimum 30 cm, slik at det sikres tilfredsstillende etterpoleringseffekt og oppholdstid i sandmassene. Dette for å minimere faren for forurensningskonflikt i hytteområdet.

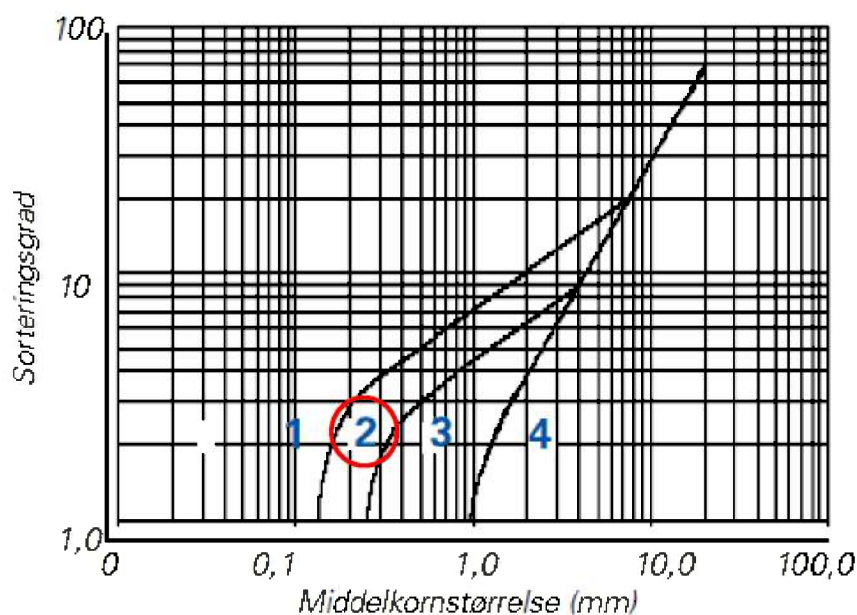
Filtersand

Sandlaget mellom filterflaten og stedlige jordmasser skal ha en tykkelse på *minimum 30 cm*. Sanden legges oppå 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 målsatt prinsippsskisse i figur 7 og bilde i figur 2 nedenfor. Sanden skal komprimeres (eks. vannes) slik at problemer med setninger reduseres til et minimum. Ryggene rundt toppflaten komprimeres med skuffe.



Figur 2: *Bilde av oppbygd infiltrasjonsfilter med tilkjørt sand og pukk, delvis etablerte sandrygger og drenerende sandmasser lagt ut nedstrøms infiltrasjonsflaten*

Sanden som kjøres til skal havne i klasse 2 i infiltrasjonsdiagrammet, se figur 3 på neste side. *Støpe- eller pussesand* kan benyttes. Sanden skal komprimeres slik at setninger i anlegget unngås.



Figur 3: Infiltrasjonsdiagram

Fordelingslag

Oppå det tilkjørte sandlaget (filterflaten) legges det Filtralite 10-20 mm eller 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 minimum 20 cm.

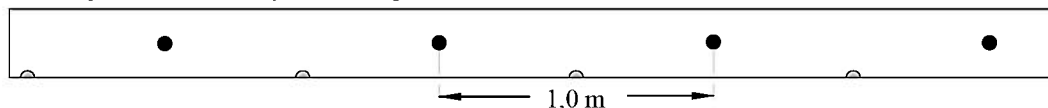
Fordelingssystem

Fordelingssystemet skal bestå av ett infiltrasjonsrør (trykkrør) med diameter 32 mm. Det anbefales å benytte stive rør som infiltrasjonsrør. Infiltrasjonsrøret skal ha lengde 11 meter, og legges oppå den horisontale pukk-/filtraliteoverflaten. For jevn fordeling av avløpsvann ut i hele fordelingssystemet ved hvert pumpestøt, skal infiltrasjonsrøret bores opp som følger (ref. VA/Miljø-blad 59, *Lukkede infiltrasjonsanlegg for sanitært avløpsvann*, 2016):

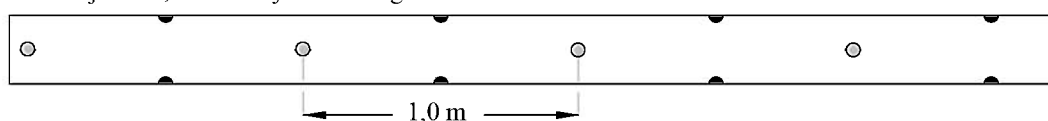
- 6 mm hull bores til høyre og venstre («klokka 3 og klokka 9»), med hullavstand 1,0 meter
- 6 mm hull bores ned («klokka 6»), med hullavstand 1,0 meter, forskjøvet 50 cm i forhold til hullene mot høyre og venstre

Se figur 4 nedenfor for skissering av hull i infiltrasjonsrørene.

Infiltrasjonsrør, 32 mm trykkfordeling - sett fra siden



Infiltrasjonsrør, 32 mm trykkfordeling - sett fra undersiden



Figur 4: Hull i 32 mm infiltrasjonsrør ved trykkfordeling

Drenerende sandmasser nedstrøms filteret

Grunnet løsmasser med varierende mektighet, skal det ved behov kjøres til noe drenerende sandmasser nedstrøms filterflaten, i hele filterets lengde. Se målsatt prinsippskisse av oppbygd infiltrasjonsfilter i figur 7. Tilkjørt sandmasser må ha begrenset innhold av finstoff, slik at det oppnås tilfredsstillende vannledningsevne i sandmassene. Det er viktig at det kjøres til sand i hele filterets lengde og at dette avrettes mot eksisterende terreng i nedkant av filteret. Dette for å sikre at infiltrert avløpsvann strømmer i sandmassene og videre i stedlige jordmasser nedover i terrenget. Vannet oppnår da god rensing og god oppholdstid i tilkjørte sandmasser, og faren for utslag av dårlig rensset avløpsvann nedstrøms infiltrasjonsområdet begrenses.

Overdekking

Infiltrasjonsrøret dekkes med minimum 5 cm Filtralite/pukk av samme kvalitet som de underliggende massene. *Hele* Filtralite-/pukkoverflaten skal dekkes med VA-matte eller 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.

Område nedstrøms infiltrasjonsområdet skal forbli urørt for å oppnå tilfredsstillende rensing av infiltrert avløpsvann.

Terrenget der filter bygges vil heves noe i forhold til eksisterende terreng når infiltrasjonsfilter er etablert. Terrenget avrettes på en estetisk god måte inn mot eksisterende terreng både ovenfor og nedenfor infiltrasjonsfilteret.

Peilerør

Det skal settes ned ett peilerør i utløpsenden av infiltrasjonsfilteret. Røret består av grunnavløpsrør med diameter 75 eller 110 mm. De nedre 25 cm av røret skal 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 bør ha høyde cirka 50 cm 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 de ikke kan trekkes opp av filteret.



Figur 5: Oppbygd infiltrasjonsfilter med overdekning i svakt skrånende terreng. Peilerør satt ned i filterets utløpsende (rød ring)

Drenering oppstrøms infiltrasjonsfilteret

Overflatevann, drensvann og sigevann må ikke strømme inn i infiltrasjonsfilteret. Det må derfor alltid vurderes om det er behov for å etablere en avskjærende drenering ovenfor filteret. Der filter etableres nedenfor hytte 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

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 for hytter. 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.

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 drifts- og vedlikeholdsavtale for oppfølging av biofilteranlegg, og erfaringer 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 renseeffekt i anlegget. Videre er det viktig at pumpekum er tilgjengelig for inspeksjon da denne trenger jevnlig kontroll og vedlikehold. Alarm for høyt vannivå skal monteres i pumpekummen og 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.

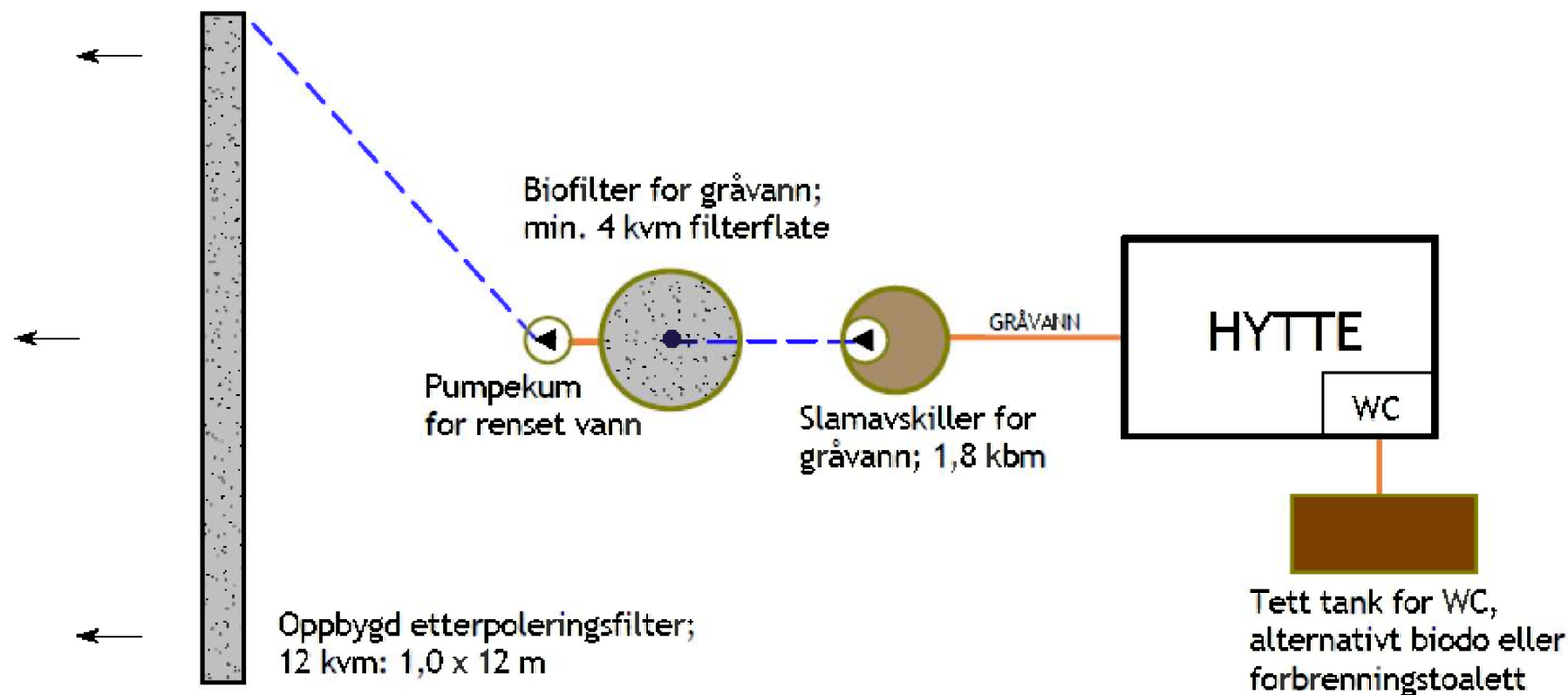
I biofiltret er det behov for jevnlig rengjøring av dyser (alternativt annet spredesystem) og raking av filterflaten. For tilfredsstillende kontroll og vedlikehold, er det derfor viktig at biofiltret er lett tilgjengelig og at demontering av spredesystem og raking av filterflate er praktisk mulig uten risiko for sikkerhet eller helse. Utløps-/inspeksjonskum 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 oppbygd utslippsfilter i stedlige jordmasser. Det skal 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

befaring ved og nedstrøms selve infiltrasjonsfiltret. Det skal da kontrolleres at det ikke står oppstuvet vann i eller nedstrøms filtret, eller at det er vannutslag til terreng nedenfor filtret.

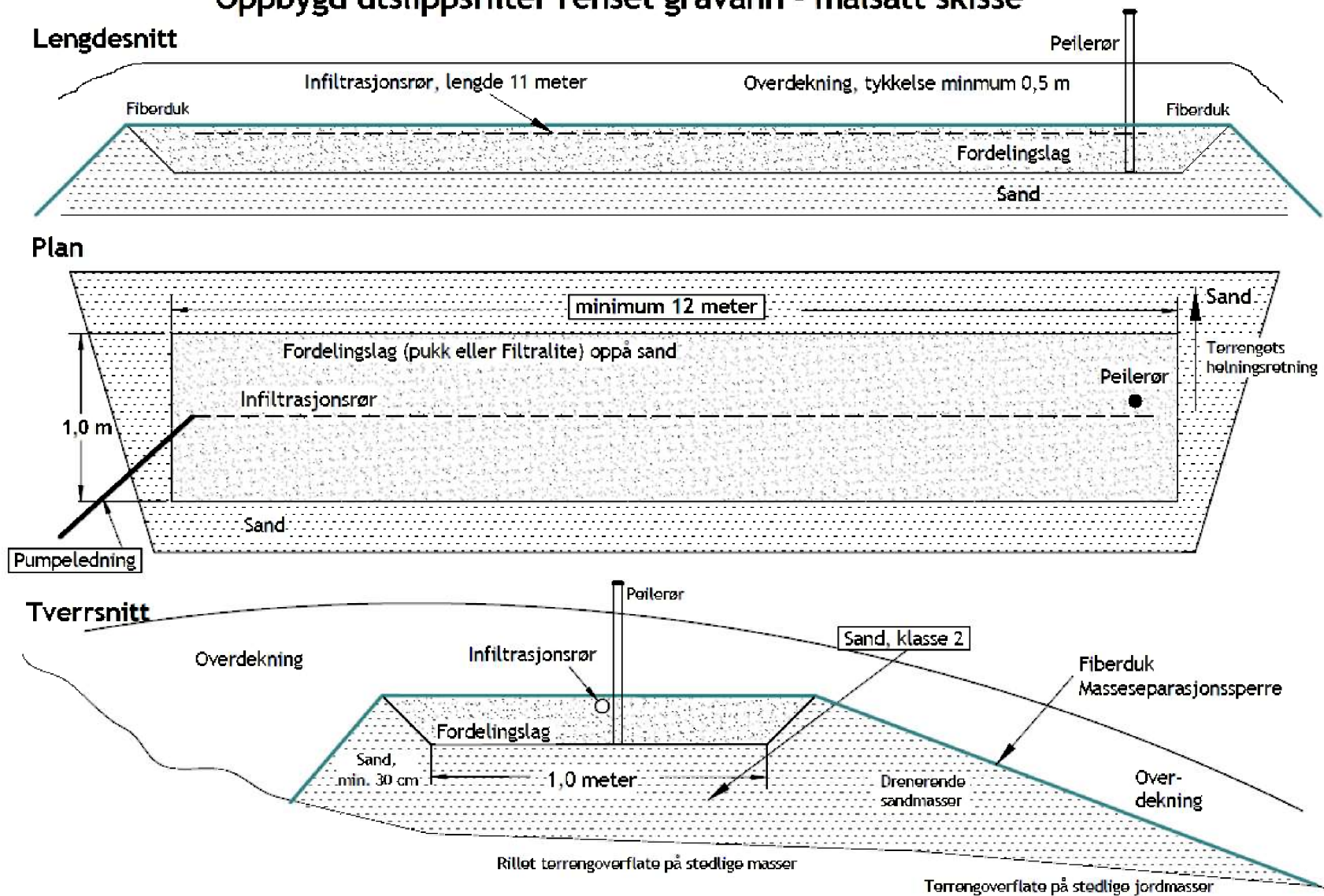
For å kunne gjennomføre tilfredsstillende kontroll og vedlikehold av de ulike anleggskomponentene, er det viktig at det er lett tilgang til kummene og at komponenter montert i kummene er tilgjengelig for vedlikehold og service. Kummene må av den grunn ikke ligge for dypt slik at tilgang til kummene blir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

Prinsippskisse av biofilteranlegg for rensing av gråvann - utslipp av rensset vann til oppbygd filter med tilkjørt sandlag



Figur 6: Prinsippskisse av biofilteranlegg for gråvann fra hytte, utslipp av rensset vann til oppbygd utslippsfilter

Oppbygd utslippsfilter rensset gråvann - målsatt skisse



Figur 7: Målsatt prinsippskisse av oppbygd utslippsfilter med tilkjørt sandlag

Beskrivelse av jordhauganlegg for rensing av gråvann

Jordhauganlegg for gråvann for hytte med høy sanitærstandard

Type avløpsvann:	Gråvann
Q_{Dim}:	700 liter per døgn
Grunnforhold:	Masser med begrenset mektighet, men sammenhengende jorddekke over fjell
Anleggstype:	Jordhauganlegg for rensing av gråvann Slamavskiller: Minimum 1,8 m ³ Pumpekum: Pumpekum, alternativt pumpesump/pumpekammer i slamavskiller, for støtbelastning av jordhaugfilter Oppbygd filter: <i>Jordhaugfilter med areal på 20 m² (1,0 x 20 meter), og sandtykkelse på minimum 30 cm.</i> <i>Se prinsippskisse i figur 5 og målsatt skisse av oppbygd filter i figur 6</i>

Beskrivelse av renseanlegget

Avløpsvann fra hytta ledes med selvfall til slamavskiller der faste partikler holdes tilbake. Det slamavskilte vannet ledes med selvfall videre til separat pumpekum, eventuelt pumpekammer/-sump innebygd i slamavskiller. Slamavskilt vann pumpes herfra til oppbygd jordhaugfilter i stedlige jordmasser. I jordhaugfilteret renses vannet og ledes diffust ut i stedlige jordmasser.

Overvann, taknedløp og drensvann skal ikke ledes til avløpsanlegget. Dersom det installeres bade-stamper eller store boblebad, skal disse ha separate rensenheter 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.

Oppbygd jordhaugfilter for gråvann fra hytte skal bestå av følgende hovedkomponenter:

- Tilførselsledning
- Slamavskiller, minimum 1,8 m³
- Separat pumpekum, alternativt integrert pumpekammer/pumpesump i slamavskiller, med vippestyrt pumpe og alarm for høyt vannivå
- Oppbygd infiltrasjonsfilter på 20 m², med tilkjørt sandlag på minimum 30 cm

Se figur 5 for prinsippskisse av anlegget og målsatt skisse av oppbygd infiltrasjonsfilter i figur 6.

Overvann, taknedløp og drensvann må ikke ledes til avløpsanlegget. Dersom det installeres svømmebasseng eller store boblebad, skal disse ha separate rensenheter og vann fra disse skal ikke tilføres renseanlegget.

Tilførselsledning

Avløpsnettets skal, uten at det medfører uforholdsmessig store kostnader, dimensjoneres, bygges, drives og vedlikeholdes med utgangspunkt i den beste tilgjengelige teknologi og fagkunnskap, særlig med hensyn til

- a) avløpsvannets mengde og egenskaper
- b) forebygging av lekkasjer og innlekking av overvann
- c) begrensning av forurensning av resipienten som følge av overløp

Det er viktig at det etableres tett avløpsledning fra hytta til renseanlegget.

Avløpsledninger skal dimensjoneres og etableres i henhold til gjeldende krav og retningslinjer i fht. dimensjon, selvfyll, omfylling og isolering.

Slamavskiller

Slamavskiller for gråvann fra en hytte 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.

Separat pumpekum, alternativt integrert pumpekammer

For å oppnå jevn fordeling av slamavskilt avløpsvann ut i hele infiltrasjonsfilteret, skal vannet fordeles ut i filteret ved støtbelastning med pumpe. Pumpe kan enten stå i separat pumpekum, eller i integrert pumpekammer i slamavskilleren. Pumpekum skal være tett og skal ikke ha sikkerhetsoverløp. Pumpekum, pumpe 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 pumpekum/-kammer/-sump.*

Alarm for høyt vannivå skal monteres i pumpekum/-kammer. Varsellampe skal plasseres slik at den er lett synlig for både anleggseier og servicepersonell.

Ved bruk av integrert pumpekammer i slamavskiller, er det viktig at det oppnås tilstrekkelig volum i forhold til nødvendig støtvolum, samt at det er montert alarm for høyt vannivå i kummen/kammeret.

Det må monteres vippestyrt pumpe for støtbelastning av infiltrasjonsfilteret. Optimal rensekapasitet oppnås ved flere korte støt, fremfor få og lange. Det er imidlertid viktig at hele fordelingssystemet fylles med vann ved hvert støt, slik at vann fordeles ut på hele filterflata hver gang pumpa går. For å oppnå dette, legges følgende til grunn ved dimensjonering av pumpekapasitet og støtvolum (ref. VA/Miljø-blad 59, *Lukkede infiltrasjonsanlegg for sanitært avløpsvann, 2016*):

Dimensjoneringskriterier for pumpe (opplysninger til pumpeleverandør)

- Pumpekapasitet på 4 liter per meter infiltrasjonsrør og minutt
- Statisk løftehøyde, pluss overtrykk på 3 meter væskesøyle i innløp filter
- Lengde og dimensjon på pumpeledning

Støtvolum beregnes ut fra 3 liter per meter infiltrasjonsrør:

For et filter med 20 meter infiltrasjonsrør får vi da:

Pumpekapasitet = 4 l/m/min x 20 m infiltrasjonsrør = 80 l/min = **1,3 liter/sek**

Støtvolum = 3 l/m x 20 m infiltrasjonsrør = **60 liter per støt**

Pumpe og pumpeledning dimensjoneres og velges av pumpeleverandør, alternativt leverandør av pumpekum. *Det er viktig at pumpe og alarm er tilgjengelig for kontroll og vedlikehold.*

Oppbyggd infiltrasjonsfilter med tilkjørt sandlag

Infiltrasjonsfilter skal etableres som vist på situasjonskart i vedlegg 2E. Filter bygges opp i terrenget med tilkjørt sandlag, og filterflaten skal være på 20 m² (1,0 x 20 meter). Filteret skal ovenfra bestå av overdekning, fiberduk/VA-matte, fordelingslag med infiltrasjonsrør, tilkjørt sandlag og nederst stedlige jordmasser. Se figur 6 for målsatt prinsippsskisse av oppbyggd filter med tilkjørt sandlag.

Klargjøring av arealer der filteret skal bygges

Vegetasjonen fjernes der infiltrasjonsfilteret skal bygges. Denne flaten skal ha lengde på rundt 23 meter og bredde på cirka 4 meter, slik at tilkjørt sandlag og drenerende sandmasser nedstrøms filterflata blir lagt på en flate fri for vegetasjon. Også eventuelle store steiner fjernes før sanden legges ut.

Sandlagets tykkelse

Tilkjørt sandlag og stedlige jordmasser skal sikre høy tilbakeholdelse av forurensningsstoffer også under ekstrembelastninger. Tilkjørt sandlag *skal* ha en tykkelse på minimum 30 cm, slik at det sikres tilfredsstillende renseseffekt og oppholdstid i sandmassene. Dette for å minimere faren for forurensningskonflikt i hytteområdet.

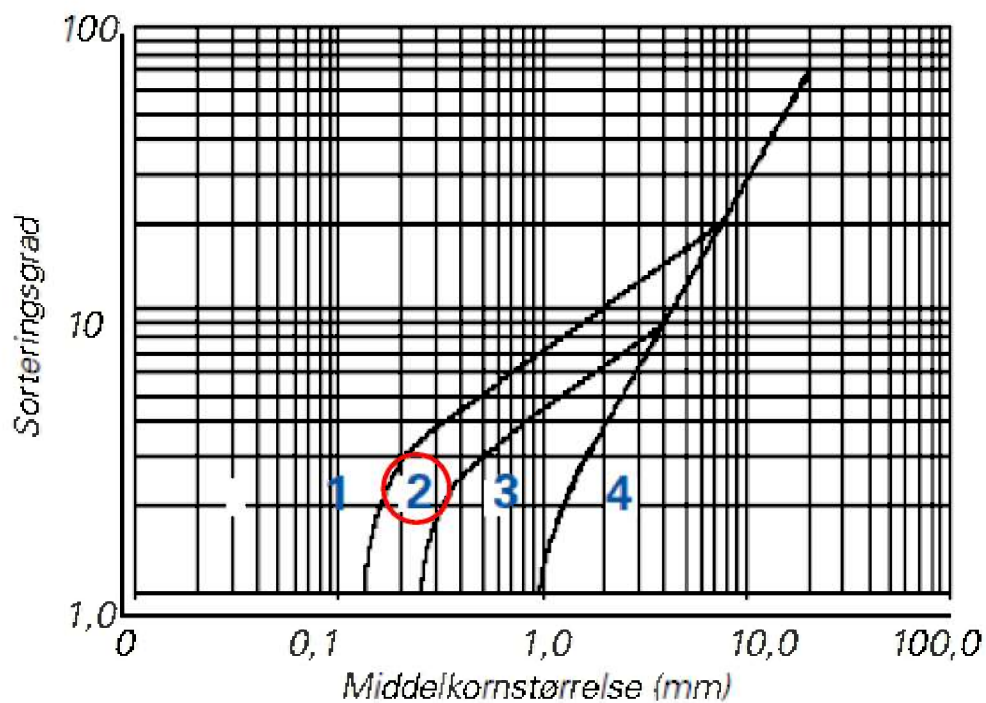
Filtersand

Sandlaget mellom filterflaten og stedlige jordmasser skal ha en tykkelse på *minimum 30 cm*. Sanden legges opp på stedlige jordmasser slik at toppflaten utgjør et areal på 1,0 x 20 meter. Toppflaten skal være plan og horisontal. Rundt toppflaten skal det være sandrygger som vist i målsatt prinsippsskisse i figur 6 og bilde i figur 1 nedenfor. Sanden skal komprimeres (eks. vannes) slik at problemer med setninger reduseres til et minimum. Ryggene rundt toppflaten komprimeres med skuffe.



Figur 1: Bilde av oppbygd infiltrasjonsfilter med tilkjørt sand og pukk, delvis etablerte sanddrygger og drenerende sandmasser lagt ut nedstrøms infiltrasjonsflaten

Sanden som kjøres til skal havne i klasse 2 i infiltrasjonsdiagrammet, se figur 2 nedenfor. Støpe- eller pussesand kan benyttes. Sanden skal komprimeres slik at setninger i anlegget unngås.



Figur 2: Infiltrasjonsdiagram

Fordelingslag

Oppå det tilkjørte sandlaget (filterflaten) legges det Filtralite 10-20 mm eller 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 minimum 20 cm.

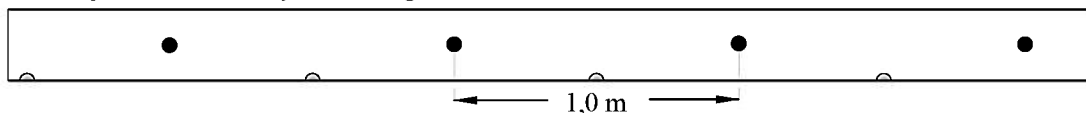
Fordelingssystem

Fordelingssystemet skal bestå av ett infiltrasjonsrør (trykkør) med diameter 32 mm. Det anbefales å benytte stive rør som infiltrasjonsrør. Infiltrasjonsrøret skal ha lengde 19 meter, og legges oppå den horisontale pukk-/filtraliteoverflaten. For jevn fordeling av avløpsvann ut i hele fordelingssystemet ved hvert pumpestøt, skal infiltrasjonsrøret bores opp som følger (ref. VA/Miljø-blad 59, *Lukkede infiltrasjonsanlegg for sanitært avløpsvann*, 2016):

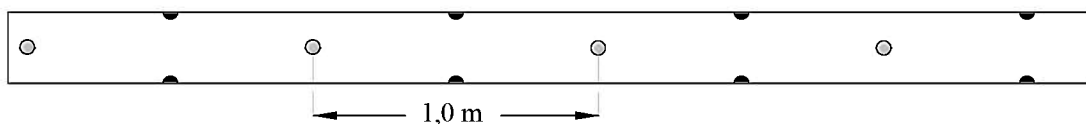
- 6 mm hull bores til høyre og venstre («klokka 3 og klokka 9»), med hullavstand 1,0 meter
- 6 mm hull bores ned («klokka 6»), med hullavstand 1,0 meter, forskjøvet 50 cm i forhold til hullene mot høyre og venstre

Se figur 3 nedenfor for skissering av hull infiltrasjonsrørene.

Infiltrasjonsrør, 32 mm trykkfordeling - sett fra siden



Infiltrasjonsrør, 32 mm trykkfordeling - sett fra undersiden



Figur 3: Hull i 32 mm infiltrasjonsrør ved trykkfordeling

Drenerende sandmasser nedstrøms filteret

Grunnet løsmasser med varierende mektighet, skal det ved behov kjøres til noe drenerende sandmasser nedstrøms filterflaten, i hele filterets lengde. Se målsatt prinsippskisse av oppbygd infiltrasjonsfilter i figur 6. Tilkjorte sandmasser må ha begrenset innhold av finstoff, slik at det oppnås tilfredsstillende vannledningsevne i sandmassene. Det er viktig at det kjøres til sand i hele filterets lengde og at dette avrettes mot eksisterende terreng i nedkant av filteret. Dette for å sikre at infiltrert avløpsvann strømmer i sandmassene og videre i stedlige jordmasser nedover i terrenget. Vannet oppnår da god rensing og god oppholdstid i tilkjørte sandmasser, og faren for utslag av dårlig rensset avløpsvann nedstrøms infiltrasjonsområdet begrenses.

Overdekking

Infiltrasjonsrøret dekkes med minimum 5 cm Filtralite/pukk av samme kvalitet som de underliggende massene. *Hele* Filtralite-/pukkoverflaten skal dekkes med VA-matte eller 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.

Område nedstrøms infiltrasjonsområdet skal forbli urørt for å oppnå tilfredsstillende rensing av infiltrert avløpsvann.

Terrenget der filter bygges vil heves noe i forhold til eksisterende terreng når infiltrasjonsfilter er etablert. Terrenget avrettes på en estetisk god måte inn mot eksisterende terreng både ovenfor og nedenfor infiltrasjonsfilteret.

Peilerør

Det skal settes ned ett peilerør i utløpsenden av infiltrasjonsfilteret. Røret består av grunnavløpsrør med diameter 75 eller 110 mm. De nedre 25 cm av røret skal 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 bør ha høyde cirka 50 cm 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 de ikke kan trekkes opp av filteret.



Figur 4: *Oppbygd infiltrasjonsfilter med overdekning i svakt skrånende terreng.
Peilerør satt ned i filterets utløpsende (rød ring)*

Drenering oppstrøms infiltrasjonsfilteret

Overflatevann, drensvann og sigevann må ikke strømme inn i infiltrasjonsfilteret. Det må derfor alltid vurderes om det er behov for å etablere en avskjærende drenering ovenfor filteret. Der filter etableres nedenfor hytte 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

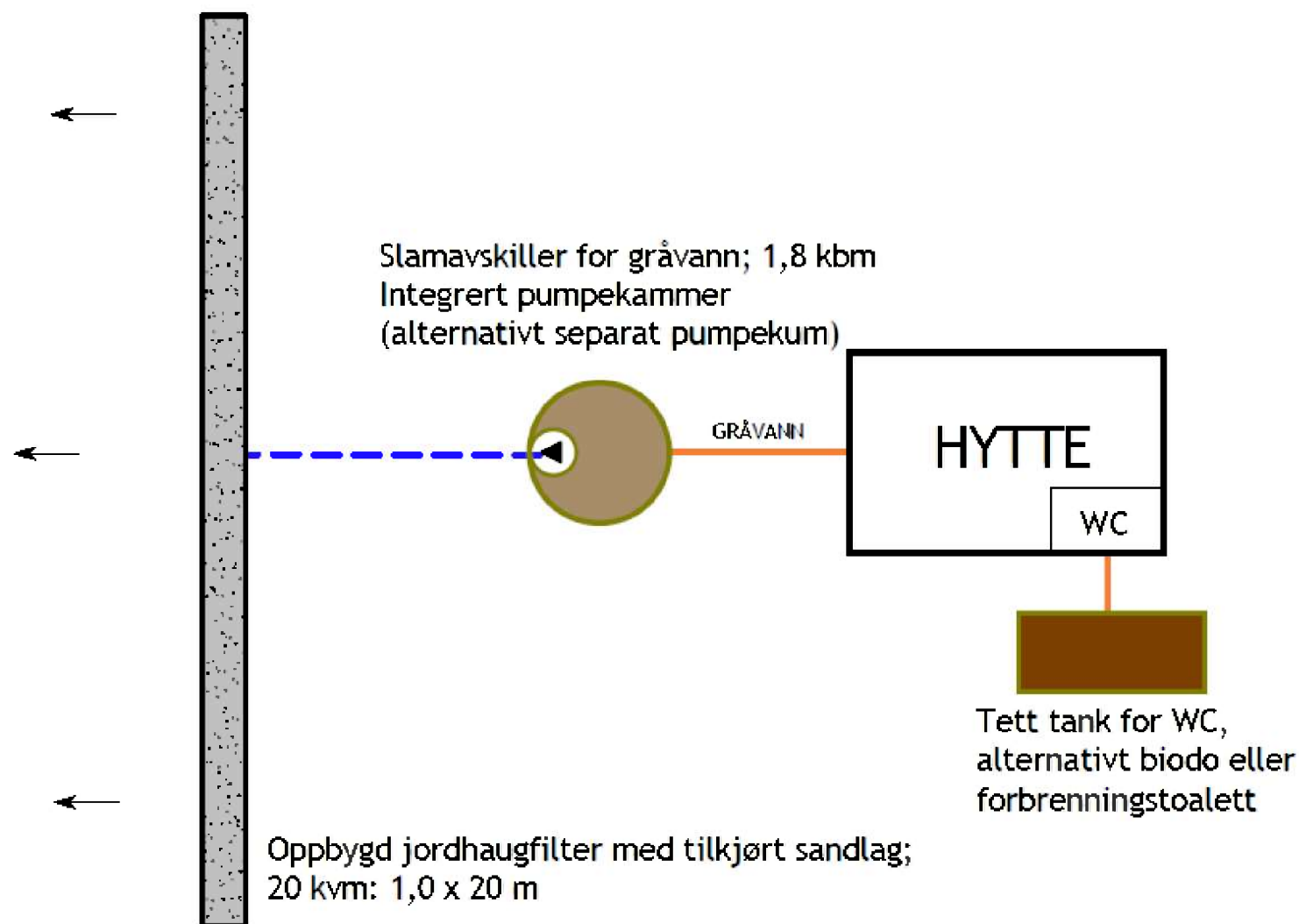
Jordhauganlegg bør ha regelmessig tilsyn og service. Slamavskiller skal tømmes i samsvar med kommunens vedtak eller minimum hvert fjerde år for hytter. Pumpe og elektrisk opplegg må ha regelmessig tilsyn. Det bør tegnes en serviceavtale med leverandør eller eventuelt et lokalt foretak som har kunnskap om anlegget. Peilerøret i infiltrasjonsfilteret benyttes til å kontrollere filterets funksjon. Vann i peilerøret indikerer at filteret ikke fungerer som det skal.

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 ulike typer infiltrasjonsanlegg.

Optimal funksjon av jordhauganlegget er avhengig av at slamavskillingsenheten fungerer som forutsatt. Slamflukt fra slamavskiller og videre til pumpekum og jordhaugfilter kan føre til gjentetting og dårlig renseeffekt i anlegget. Videre er det viktig at pumpekum er tilgjengelig for inspeksjon da denne trenger jevnlig kontroll og vedlikehold. Alarm for høyt vannivå skal monteres i pumpekummen og 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 (eksempel 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.

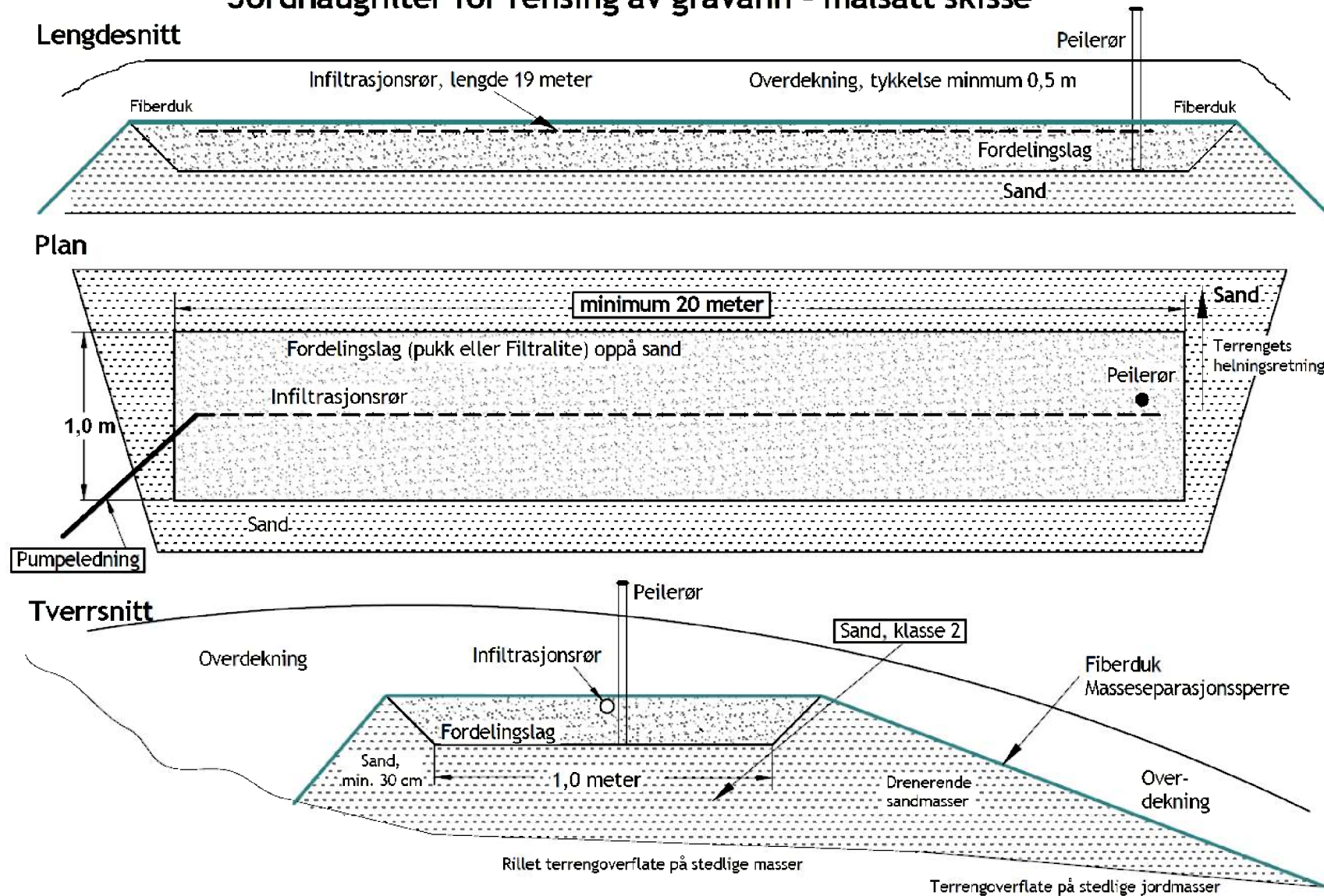
Nedsetting av peilerør i jordhaugfiltret er et viktig punkt i forhold til kontroll og oppfølging av selve filtret. Ved nedsetting av peilerør, kan det kontrolleres hvorvidt det står vann opp i fordelingslaget i filteret. Vann i peilerøret tyder på gjentettet filterflate og oppstuvning av vann opp i fordelingslaget (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.

Prinsippskisse av jordhauganlegg for rensing av gråvann



Figur 5: Prinsippskisse av jordhauganlegg for gråvann fra hytte

Jordhaugfilter for rensing av gråvann - målsatt skisse



Figur 6: Målsatt prinsippskisse av oppbygd jordhaugfilter med tilkjørt sandlag