



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

NIBIO RAPPORT

Djupedalslia hyttefelt i Etnedal 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:

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

FORFATTER:

GURO RANDEM HENSEL

DATO:	RAPPORT NR.:	TILGJENGELIGHET:	PROSJEKT NR.:	SAKSNR.:
11. april 2017	-	Lukket	10193.25	2016/1650
ISBN-NR.:	ISBN DIGITAL VERSJON:	ISSN-NR.:	ANTALL SIDER:	ANTALL VEDLEGG:
-	Versjon nr. 1	-	31	9

OPPDRAUGSGIVER:

Hytteiere i Djupedalslia hyttefelt

KONTAKTPERSON:

Dag Fjeld og Bård Solbrekken, tomte- og hytteiere.
Kari-Elin Solberg Saglien, Etnedal kommune

STIKKORD:

Hytter, avløpsvann, små renseanlegg, resipient, vannforsyning

FAGOMRÅDE:

Rensing av avløpsvann i fritidsbebyggelse

SAMMENDRAG:

NIBIO miljø og naturressurser har gjennomført kartlegging og vurdering av vann- og avløpsløsninger for hyttefeltet Djupedalslia i Etnedal kommune. 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. Anbefalt avløpsløsning på hyttetomtene som inngår i planen er beskrevet i rapporten.

Reguleringsplanen for Djupedalslia hyttefelt omfatter totalt 27 hyttetomter, hvorav 16 av tomtene var bebygd høsten 2016, og 11 tomter var ubebygde. 18 tomter innenfor reguleringsområdet, samt en tomt som grenser inn til reguleringsområdet er inkludert i avløpsplanen, dvs. totalt 19 tomter. Av de 19 tomtene som er med i planen, er det 8 ubebygde tomter og 11 bebygde tomter.

Jordmassene består primært av sand- og grusholdig morene. Morenejorda har i store deler av området begrenset mektighet over fjell, og det er flere steder i området fjell i dagen. I den vestlige delen av reguleringsområdet er det et større myrområde. Den nordøstlige delen av reguleringsområdet er bratt og med mye fjell i dagen. Jordmassene i området har ikke kapasitet til å ta imot avløpsvann i felles infiltrasjonsanlegg. NIBIO vil heller ikke anbefale andre typer større fellesanlegg. Det er derfor utført en kartlegging og vurdering av vann- og avløpsløsninger basert på separate avløpsrenseanlegg for enkelt hytter. Det anbefales primært kildeseparatorende løsninger i hytteområdet.

NIBIO anbefaler at vannforsyningen baseres på separate borebrønner i fjell, for enkelt hytter eller klynger av hytter. På flere av hyttetomtene med eksisterende hytter, er det allerede etablerte brønner. Ved innlegging av vann, må det etableres avløpsløsninger for rensing av avløpsvann.

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

**NIBIO**NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

LAND: Norge
FYLKE: Oppland
KOMMUNE: Etnedal
STED: Djupedalslia

GODKJENT



HÅKON BORCH

PROSJEKTLEDER



GURO RANDEM HENSEL



INNHold

DEL 1 SØKNAD OM RAMMETILLATELSE FOR UTSLIPP AV AVLØPSVANN

1	INNLEDNING	5
2	BAKGRUNN	5
3	SØKNAD OM RAMMETILLATELSE	6
4	ORIENTERING	6
5	SØKNADENS OMFANG	7
6	GRUNNLAG FOR VALG AV RENSELØSNINGER	8

DEL 2 UNDERSØKELSER OG VALG AV AVLØPSLØSNINGER

7	DIMENSJONERENDE VANNMENGDE	9
8	GRUNNFORHOLD OG MASSENE EGENSKAPER SOM RENSEMEDIUM	9
8.1	Beskrivelse av jordmasser og berggrunn	10
8.2	Jordmassenes vannledningsevne	13
8.3	Jordmassenes hydrauliske kapasitet	13
8.4	Avløpsvannets oppholdstid i jordmassene	14
8.5	Renseeffekt i stedlige jordmasser	14
9	VANNFORSYNING	15
10	BESKRIVELSE AV AVLØPSLØSNING FOR GRÅVANN	15
10.1	Biofilteranlegg for gråvann	15
10.2	Jordhaugfilter for gråvann	16
10.3	Biologisk-kjemisk renseanlegg for totale mengder avløpsvann	17
10.4	Viktige punkter i forbindelse med anleggene	18
11	SEPARATE TOALETTLØSNINGER	19
11.1	Kort beskrivelse av ulike toalettløsninger	19
12	ANBEFALING AV AVLØPSLØSNING	20
13	DRIFT OG VEDLIKEHOLD	28
14	VEDLEGG	29

DEL 1 SØKNAD OM RAMMETILLATELSE FOR UTSLIPP AV AVLØPSVANN

1 INNLEDNING

Denne rapporten omhandler vann- og avløpsløsninger for totalt 19 hyttetomter i hytteområdet Djupedalslia i Etnedal kommune. Djupedalslia er et eksisterende hyttefelt med etablerte hytter og en del ubebygde tomter. For lokalisering av hyttefeltet, se kart i vedlegg 1. For oversikt over tomter hvor det er gjort kartlegging og vurdering av vann- og avløpsløsninger, se kart i vedlegg 2. For oversikt over hyttefeltet med eksisterende drikkevannsbrønner, anbefalte områder for etablering av nye brønner, samt områder for utslipp av rensset avløpsvann, se kart i vedlegg 3A, 3B og 3C.

Ulike hytteeiere, samt Etnedal kommune, ved Kari-Elin Solberg Saglien, har vært kontaktpersoner i forbindelse med feltarbeid og gjennomføring av kartlegging og vurdering av avløpsløsninger for hyttetomtene i området. Nyere hyttetomter er selveiertomter, men det finnes også noen festetomter for eksisterende hytter i området. For oversikt over de ulike hytte-/tomteeiere, se vedlegg 4.

2 BAKGRUNN

Gjeldende reguleringsplan for Djupedalslia hyttefelt er fra 2001, se reguleringsplan og reguleringskart i vedlegg 5. Det ble i 2003 gjennomført en vurdering av vann- og avløpsløsninger for 10 planlagte hyttetomter i området. Det ble på bakgrunn av dette utarbeidet et notat med beskrivelse av anbefalte vann- og avløpsløsninger for nye tomter. Forslag utarbeidet i notatet fra 2003 har ikke blitt gjennomført. Det er siden 2001/2003 foretatt visse justeringer for en del av de planlagte hyttetomtene i området. Se kart i vedlegg 6 som viser hytter og hyttetomter innenfor reguleringsområdet for Djupedalslia - reguleringskart fra 2001, samt nyere kartutsnitt.

Høsten 2016 var det planlagt hyttebygging på noen av de nye tomtene i hyttefeltet. Etnedal kommune stilte da krav til at det ble gjennomført ny kartlegging og vurdering av vann- og avløpsløsninger i hytteområdet. Dette både fordi det var gjort justeringer i tomteinndeling siden utarbeidet notat i 2003, at det trolig var etablert flere brønner i området siden 2003 og at eiere av eksisterende hytter i området burde få forespørsel om de ønsket kartlegging og vurdering av vann- og avløpsløsning på sin hyttetomt.

På bakgrunn av dette, ble det høsten 2016 sendt ut brev til aktuelle hytteeiere/tomteeiere i området, se vedlegg 4, med forespørsel om de ønsket deltagelse i vann- og avløpsplan og dermed kartlegging og vurdering av vann- og avløpsløsning for sin eiendom. 19 hytte-/tomteeiere ønsket deltagelse i en slik kartlegging og vurdering av muligheter for vann- og avløpsløsning på sin hytteeiendom.

3 SØKNAD OM RAMMETILLATELSE

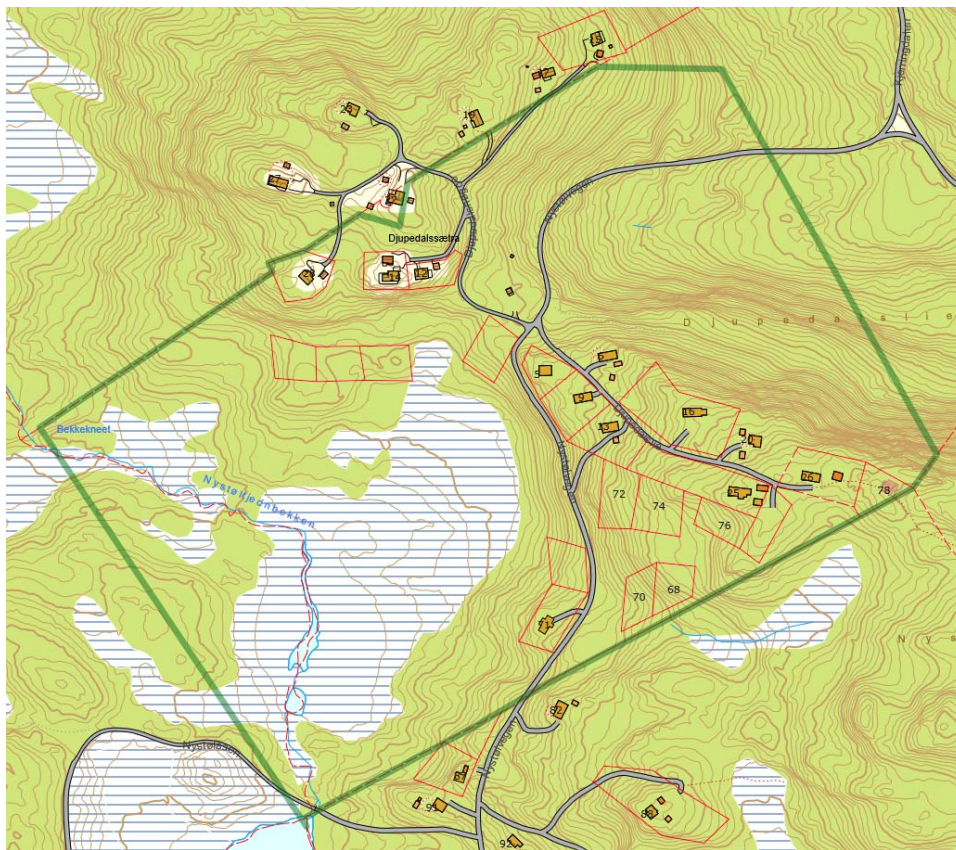
Det søkes om rammetillatelse for utslipp av rensset avløpsvann. Den enkelte hytteeier vil være kontaktperson da det, etter det NIBIO forstår, ikke er etablert noen velforening i hyttefeltet. For oversikt over hytte- og tomteeiere, se oversikt i vedlegg 4.

4 ORIENTERING

Hytteområdet Djupedalslia ligger tilnærmet midt i Etnedal kommune, sydvest for Killinghusfjorden. Hyttefeltet ligger 850-880 moh, mellom Nystølnatten og Djupedalssætra. Djupedalslia er et mindre hyttefelt bestående av totalt 27 hyttetomter, hvorav det er 16 etablerte hytter og 11 ubebygde tomter. Det er spredt hyttebebyggelse i tilstøtende områder til reguleringsområdet for Djupedalslia. Hyttefeltet er et eldre hyttefelt hvor det planlegges fortetting med flere nye tomter.

Mye av den eksisterende hyttebebyggelsen ligger på en rygg som strekker seg fra Djupedalssætra og sydøst over. Den nedre delen av hytteområdet skråner mot sydvest. Det er kjørevei inn til hyttefeltet og bilvei frem til alle hyttene innenfor reguleringsområdet. Den vestlige delen av reguleringsområdet består av et større myrområde. Nystøltjednbekken renner sydover mot Nystøltjednet gjennom dette myrområdet.

Flere av de etablerte hyttene i feltet har borebrønner, men ikke innlagt vann i hyttene. Eiere av hytter/hyttetomter som er en del av denne avløpsplanen, ønsker å ha en fremtidig mulighet til å legge inn vann i hyttene. Avløpsløsninger for behandling av avløpsvann må da etableres.



Figur 1: Kart over Djupedalslia hyttefelt i Etnedal kommune

5 SØKNADENS OMFANG

Det søkes om å etablere avløpsanlegg for mottak og rensing av avløpsvann fra 19 hytter i hytteområdet. Dette gjelder 18 hyttetomter innenfor det opprinnelige reguleringsområdet fra 2001, samt 1 bebyggt hyttetomt som grenser inn mot dette området.

Avløpsmengder og -karakter

Eksisterende hytter i området har normal størrelse og standard. Nyere hytter forventes å ha høy sanitærstandard, og det tas utgangspunkt i utslipp av opp til 700 liter gråvann og 1000 liter totalavløp per døgn fra hver hytte. Gråvannet vil komme fra vasker, dusjer, kjøkkenavløp og vaskemaskiner. Toalettavløp skal i utgangspunktet behandles separat, men det kan vurderes lokalt utslipp av totale mengder avløpsvann for enkelte av hyttetomtene med gunstige utslippsområder, forutsatt tilfredsstillende dokumentasjon av renseløsning for totalavløp ved varierende belastning.

Renseanleggenes oppbygging

Det anbefales primært kildeseparerende løsninger med toalettavløp til avløpsfri toalettløsning (eksempel tett tank, biologisk toalett eller forbrenningstoalett), og lokal behandling av gråvann. Deler av hyttefeltet har relativt tett bebyggelse og marginale løsmasser, samt at det er etablert en del drikkevannsbrønner i området. I disse områdene anbefales kildeseparerende løsninger med biofiltre for rensing av gråvann før utslipp av rensset vann til stedlige jordmasser, alternativt rensing av gråvann i oppbygde jordhaugfiltre der løsmasseforholdene og resipientområdene tilsier at dette er forurensningsmessig forsvarlig. For noen få tomter i den nedre delen av hytteområdet, med gode utslippsområder, kan lokalt utslipp av totale mengder avløpsvann vurderes, forutsatt tilfredsstillende dokumentasjon av renseløsning for totalavløp ved varierende belastning.

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
- Biologisk-kjemisk rensanlegg for behandling av totale mengder avløpsvann (gråvann + toalettavløp) og utslipp av rensset vann til oppbygd infiltrasjonsfilter med tilkjørt sandlag.

Denne renseløsningen forutsetter tilfredsstillende dokumentasjon av renseløsning for totalavløp ved varierende belastning.

Valg av renseløsning og rensanleggenes 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 situasjonskart i vedlegg 3A, 3B og 3C.

Resipient

Det er ingen større bekker/elver eller vann i hytteområdet, og rensset vann fra renseanleggene infiltreres i stedlige og tilkjørte jordmasser. Infiltrert vann ledes til grunnvann og sigevann i stedlige jordmasser. Jordmassene i området består av sandig og grusig morene med begrenset mektighet.

Sydvest for hytteområdet ligger Nystøltjednet, og Nystøltjednbekken renner gjennom myrområdet i den vestre delen av det regulerte området for Djupedalslia.

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 og oppgradering av sanitær standard i hyttene.

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.

6 GRUNNLAG FOR VALG AV RENSELØSNINGER

Bebyggelsen i det aktuelle hytteområdet ligger slik til at tilknytning til større fellesanlegg ikke er realistisk, og det foreligger ikke planer om å legge ledningsnett slik at avløpsvannet kan ledes til kommunalt renseanlegg eller privat fellesanlegg. Under slike forhold infiltreres avløpsvannet normalt i stedlige jordmasser dersom disse er egnet.

Området domineres av morene med begrenset mektighet over tettere masser og fjell. Mulighetene for rensing av totale mengder avløpsvann i stedlige jordmasser er derfor begrenset. Det er relativt tett mellom hyttene, samt marginale løsmasser i deler av feltet. Det anbefales primært at toalettavløp behandles separat i avløpsfrie toalettløsninger, og at gråvann renses i prefabrikkerte biofiltre eller oppbygde infiltrasjonsfiltre med tilkjørt sandlag (jordhaug). Gråvannsanleggene dimensjoneres i henhold til kravene i VA/Miljø-Blad nr. 48, *Slamavskiller*, nr. 59, *Lukkede infiltrasjonsanlegg* og nr. 60, *Biofiltre for gråvann*. For enkelte hyttetomter, med gunstige utslippsområder, kan lokal rensing av totale mengder avløpsvann vurderes, under forutsetning av at det benyttes renseløsninger med tilfredsstillende dokumentasjon ved varierende belastning.

Utforming av infiltrasjonsfiltre for rensing av gråvann eller etterpolering av rensset vann må tilpasses de stedlige forholdene slik at vannet blir tilfredsstillende rensset før det strømmer til grunnvann eller overflatevann.

Vannforsyningsanlegg vil baseres på borebrønner i fjell. Det finnes flere borebrønner i hyttefeltet. Ved etablering av nye brønner, anbefales det at felles vannforsyning for flere hytter vurderes der dette kan være en mulighet. Dette for å redusere det totale antallet drikkevannsbrønner i hyttefeltet.

DEL 2 UNDERSØKELSER OG VALG AV AVLØPSLØSNINGER

7 DIMENSJONERENDE VANNMENGDE

I henhold til VA/Miljø-Blad nr. 100, *Avløp i spredt bebyggelse – valg av løsning*, settes dimensjonerende gråvannmengde for en helårsbolig til 700 liter per døgn og mengden totalavløp (gråvann + toalettavløp) til 1000 liter per døgn. 1 brukerdøgn i hytte med innlagt vann, men uten vannklosett settes til 150 liter per døgn og 0,75 pe, mens et brukerdøgn i hytte med innlagt vann og WC settes til 200 liter per døgn og 1 pe. For store hytter/ fritidsboliger og hytter med høy sanitærteknisk standard eller hyppig bruk, anbefales det å dimensjonere renseanlegget som for boliger, dvs. 700 liter gråvann per døgn eller 1000 liter totalavløp per døgn og 5 pe.

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

I beskrivelse av de anbefalte avløpsløsningene, er det tatt utgangspunkt i hytter med høy sanitærstandard, og dimensjonerende vannmengde er satt til 700 liter gråvann og 1000 liter totalavløp per døgn. Dette på bakgrunn av at det erfaringsmessig ofte etableres både dusj og oppvaskmaskin på hytter med innlagt vann.

Dersom noen av de eksisterende hyttene ønsker innlagt vann og enklere, sanitærteknisk standard, må planlagte sanitærløsninger 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 anleggene. Dersom det installeres badestamper eller store boblebad, skal disse ha separate renseenheter og vann fra disse skal ikke tilføres renseanleggene.

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

8 GRUNNFORHOLD OG MASSENES EGENSKAPER SOM RENSEMEDIUM

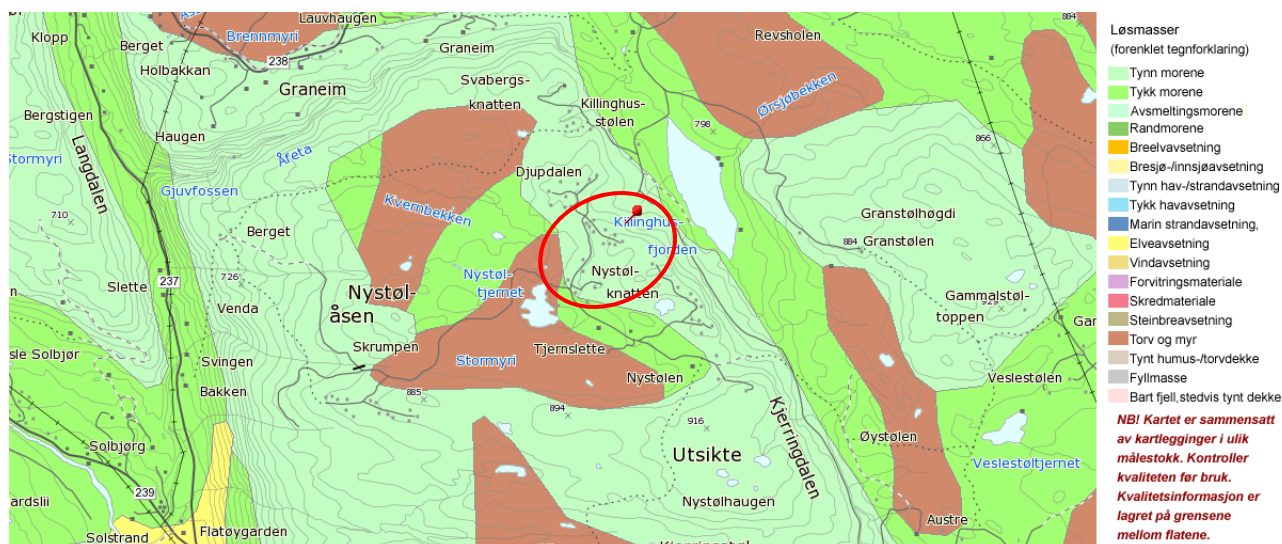
Grunnforholdene i området er av betydning både for valg og anbefaling av avløpsløsning, utforming av renseanleggene og renseeffekten som oppnås. Grunnundersøkelser for klarlegging av mulighetene for infiltrasjon er gjennomført ved overflatekartlegging med inspeksjonsbor og graving i vegskråninger. Det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

8.1 Beskrivelse av jordmasser og berggrunn

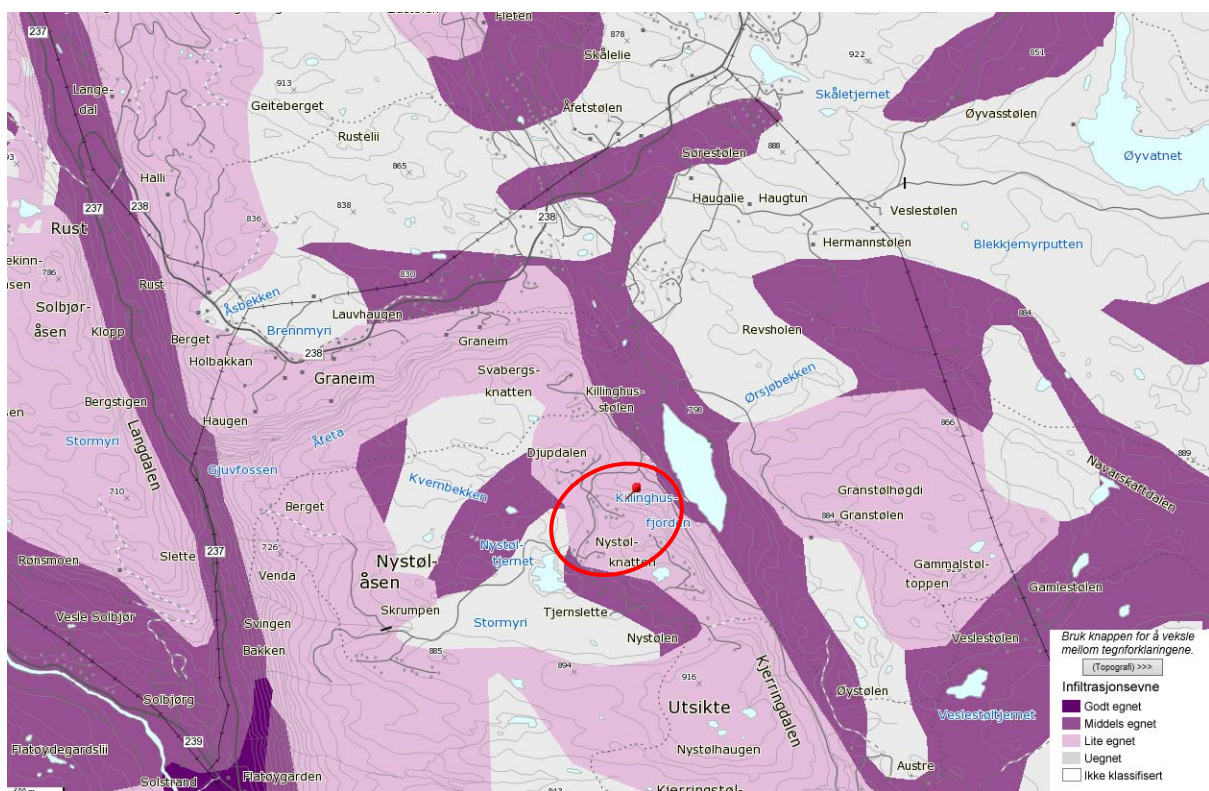
Hytteområdet ligger 850 - 880 moh og består jorddekket mark i kombinasjon med områder med fjell i dagen. Jordmassene domineres av sandig og grusig morene med begrenset mektighet. I den øvre delen av hyttefeltet, nord for ryggen fra Djupedalssætra og sydøst-over, er det bratt og mye fjell i dagen. I den vestre delen av det regulerte området er det et større myrområde. Hyttefeltet ligger primært i skrånende terreng mot vest-sydvest, mens tomtene på nordsiden av Djupedalslie vender mot nord.

Berggrunnen i den øvre delen av hytteområdet, på ryggen ved Djupedalssætra og sydøst over, består av kvartsitt, mens berggrunnen i den øvrige delen av hytteområdet primært består av leirskifer, sandstein og kalkstein, med innslag av alunskifer. Løsmassene består av sandig og grusig morene med begrenset mektighet over tettere masser og fjell. Det er områder, spesielt i den nordlige delen av feltet, med mye fjell i dagen.

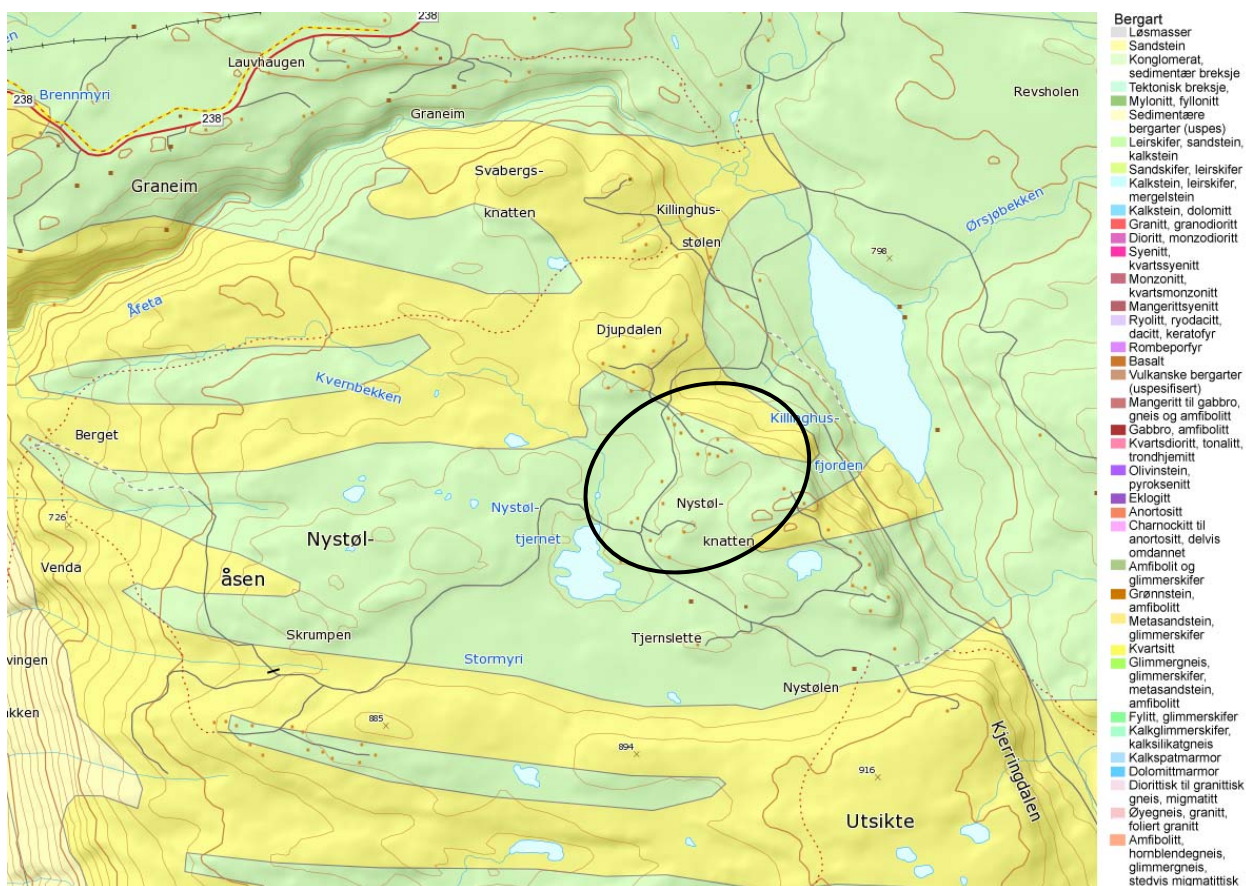
For kartutsnitt av kvartærgeologisk kart, kart som viser jordmassenes infiltrasjonsevne og berggrunnkart over området, se figur 2-4 nedenfor. Som det fremkommer av kvartærgeologisk kart og kart som viser løsmassenes infiltrasjonsevne, består området hovedsakelig av morene med begrenset mektighet. Løsmassene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



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

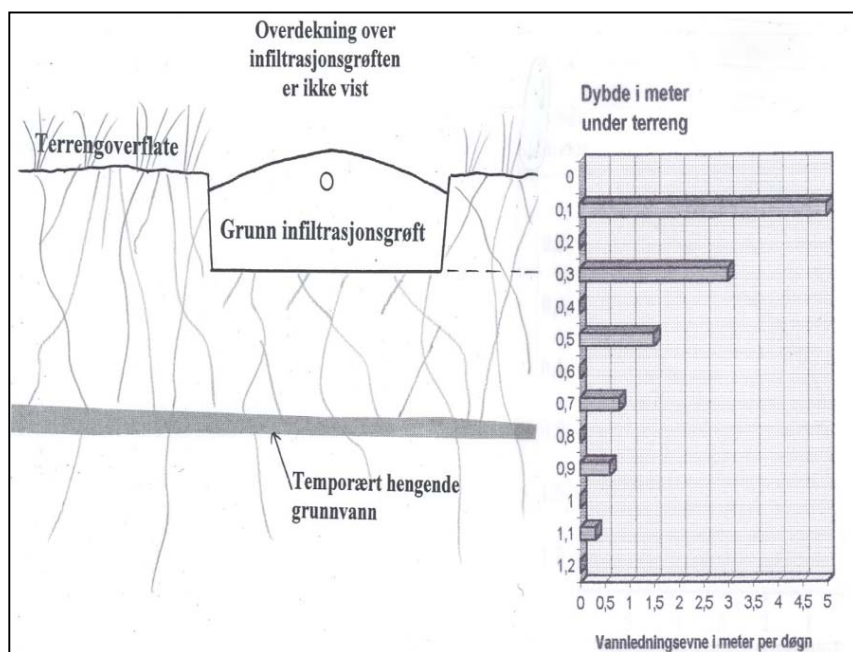


Figur 3: Kart som viser jordmassenes infiltrasjonsevne i det aktuelle hytteområdet. Kilde: NGU



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

Jordsmonnet (den øvre del av jordprofilet) har generelt liten lagringsfasthet og begrenset mektighet over fastere masser. Det er lokale variasjoner, og det finnes områder med noe mektighet i enkelte deler av hyttefeltet. I perioder med stor nedbør og snøsmeltning kan det dannes et temporært og hengene grunnvann oppå de fastere massene, se figur 5 nedenfor.



Figur 5:

Eksempel på sammenheng mellom vannledningsevne og dybde under terrengoverflaten



Figur 6: Bilde fra den nordlige delen av hyttefeltet, med marginalt med løsmasser og fjell i dagen.



Figur 7: Bilde fra den sydlige delen av hyttefeltet, med løsmasser med en viss mektighet. Myrområdet vest for hyttefeltet i bakgrunnen.

8.2 Jordmassenes vannledningsevne

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

I den delen av morenen som har liten lagringsfasthet er vannledningsevnen stipulert til 2 – 5 meter per døgn. I underliggende morene med stor lagringsfasthet er vannledningsevnen lavere og stipulert til < 1 meter per døgn. Lokalt er det morene med høyere vannledningsevne. Infiltrasjonstester fra 2003 viser målt vannledningsevne på 2,7 m/døgn og 11 m/døgn i den nordlige delen av hyttefeltet.

8.3 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/etterpuleringsgrøft

** Terrengets helning.

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

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

$$K = 2,5 \text{ m/døgn} \quad M = 0,30 \text{ m} \quad B = 12 \text{ m} \quad I = 8\% \quad Q = 0,72 \text{ m}^3 \text{ per døgn}$$

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

$$K = 0,5 \text{ m/døgn} \quad M = 0,25 \text{ m} \quad B = 12 \text{ m} \quad I = 8\% \quad Q = 0,12 \text{ m}^3 \text{ per døgn}$$

Den hydrauliske kapasiteten for eksemplet over er beregnet til $0,8 \text{ m}^3 \text{ per døgn}$, noe som er litt høyere enn dimensjonerende gråvannsmengde for én fritidsbolig med høy standard (700 liter per døgn).

8.4 Avløpsvannets oppholdstid i jordmassene

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

8.5 Renseeffekt i stedlige jordmasser

Avløpsvann renses meget godt i jord. Forutsetningen er imidlertid at jordmassene har kapasitet til å ta imot de aktuelle vannmengdene. Løsmassene i det aktuelle området har en viss mektighet og vannlednings- evne. Avstanden mellom hyttene er varierende, relativt tett i den nordlige delen og med større avstand i den vestre og sydlige delen av feltet. For å utnytte de stedlige jordmassene, og sikre tilstrekkelig hydraulisk kapasitet, 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 filtre.

Løsmassene i deler av området har et visst innhold av sand og grus. Vannledningsevnen er bedre i disse områdene enn i områdene med mer finstoffholdige løsmasser. Sand- og grusholdige løsmasser er generelt godt egnet som rensedium for avløpsvann, og de finstoffholdige løsmassene vil gi god etterpolering av rensset avløpsvann som infiltreres i grunnen. Det er grunn til å forvente høy tilbakeholdelse av fosfor og organisk stoff, og også effektiv tilbakeholdelse av sykdomsfremkallende organismer (parasitter, bakterier og virus).

Både kilde-separerende renseløsninger med rensing av gråvann i biofiltre og etterpolering i stedlige jord- masser, gråvannsrensing i oppbygde jordhaugfilter med tilkjørt sandlag og rensing av totalavløp i biologisk- kjemiske renselanlegg med etterpolering av rensset vann i oppbygde jordhaugfiltre, forventes å tilfredsstille forurensningsforskriftens krav til utslipp til normale og sårbare områder, med renseseffekt på 90% for fosfor og 90% for organisk materiale. I tillegg forventes høy tilbakeholdelse av sykdomsfremkallende organismer.

9 VANNFORSYNING

I hyttefeltet er det i dag registrert flere brønner. Se kart i vedlegg 3A, 3B og 3C for lokalisering av eksisterende brønner. I forbindelse med innlegging av vann i hyttene, og økt sanitærstandard som en følge av dette, vil det etableres flere borebrønner i hytteområdet.

Det anbefales at det vurderes fellesbrønner for flere hytter der dette kan være aktuelt. Dette for å redusere antall brønner totalt i hyttefeltet, slik at faren for forurensningskonflikter mellom utslipp av avløpsvann og drikkevannsinteresser reduseres. Se kart i vedlegg 3 for områder anbefalt for etablering av drikkevannsbrønner.

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

Ny drikkevannsforskrift trådte i kraft 01.01.2017. I tillegg til registreringsplikt, stiller forskriften nødvendige krav for å sikre trygt vann fra alle vannforsyningssystemer som leverer til mer enn én abonnent, dvs. felles vannkilde/brønn som leverer drikkevann til minst 2 abonnenter/husstander/hytter. Eiere av en enkeltvannforsyning er selv ansvarlig for at drikkevannet er helsemessig trygt, klart og uten fremtredende lukt, smak og farge.

10 BESKRIVELSE AV AVLØPSLØSNING FOR GRÅVANN

Hytteområdet Djupedalslia i Etnedal kommune ligger slik til at tilknytning til større fellesanlegg ikke er realistisk, og det foreligger ikke planer om å legge ledningsnett slik at avløpsvannet kan ledes til kommunalt renseanlegg eller privat fellesanlegg. Under slike forhold renses avløpsvannet lokalt og infiltreres i stedlige jordmasser dersom disse er egnet.

Det anbefales generelt kildeseparerende avløpsløsninger med toalettavløp til separat, avløpsfri toalett-løsning og lokal behandling av gråvann, enten i biofilter før utslipp til stedlige jordmasser, eller i oppbygde jordhaugfiltre med tilkjørt sandlag. For enkelte av tomtene i den vestlige og sydlige delen av hytteområdet, med gunstige utslippsforhold og lange avstander nedstrøms, kan det vurderes biologisk-kjemiske renseanlegg for rensing av totale mengder avløpsvann og utslipp av rensset vann til oppbygde jordhaugfiltre i stedlige jordmasser.

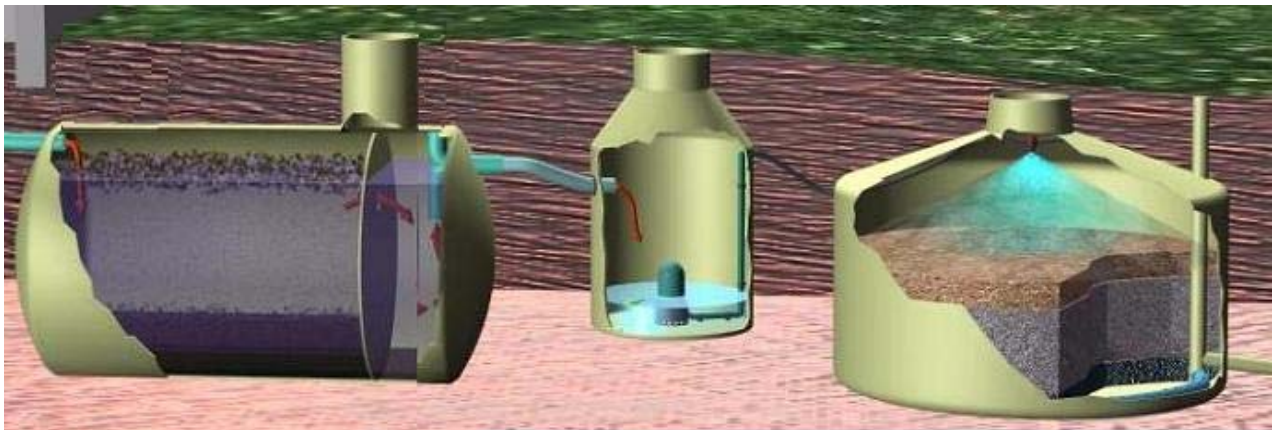
Det er nedenfor gitt kort beskrivelse av de ulike alternativene.

10.1 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 pumpesump med pumpe og alarm for høyt vannivå
- Biofilter med filterflate på minimum 4 m²
- Utløps-/inspeksjonskum med pumpe og alarm for høyt vannivå
- Oppbygd utslippsfilter med tilkjørt sandlag, 12 m²



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

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

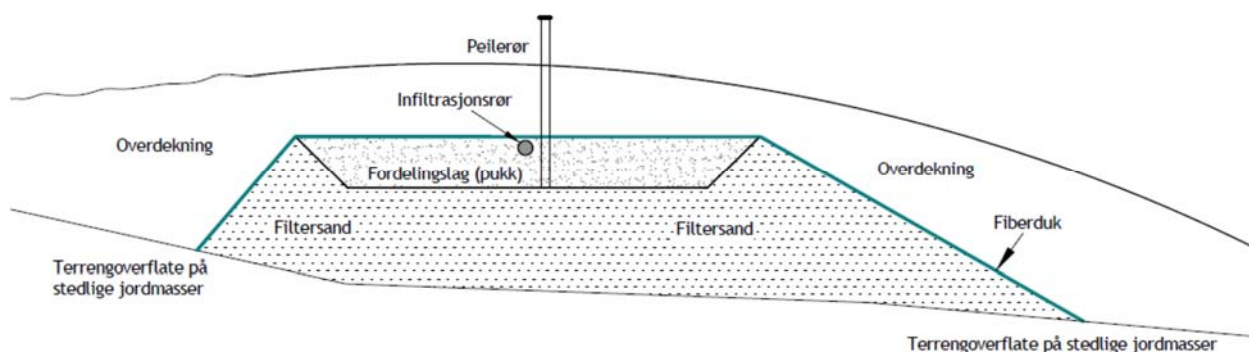
For ytterligere beskrivelse av de ulike komponentene i et gråvannsrenseanlegg med biologisk filter, henvises til beskrivelse gitt i vedlegg 7, *Beskrivelse av biofilteranlegg for rensing av gråvann*.

10.2 Jordhaugfilter for gråvann

Oppbygd infiltrasjonsfilter, *jordhaug*, i kombinasjon med avløpsfri toalettøsning, 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 pumpesump med pumpe og alarm for høyt vannivå
- Oppbygd jordhaugfilter med tilkjørt sandlag, 20 m²



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

Fra hytta renner avløpsvannet med selvfall til slamavskiller, og videre med selvfall til separat pumpekum lokalisert i nærheten av slamavskilleren. Alternativet til separat pumpekum er integrert pumpe- og slamavskiller. Det skal monteres alarm for høyt vannnivå i pumpekummen/-sumpen. Det anbefales å benytte lys og eventuelt lyd som varselssignal. Fra pumpekum/-sumpe pumpes det slamavskilte avløpsvannet til fordelingsrør i det oppbygde infiltrasjonsfilteret. Infiltrert avløpsvann fordeles ut i fordelingslaget (pukk) og strømmer ned i tilkjørt filtersand og videre ut i stedlige jordmasser.

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

10.3 Biologisk-kjemisk renseanlegg for totale mengder avløpsvann

Det har de senere årene vært diskusjon rundt bruk av biologisk-kjemiske minirensesanlegg ved varierende belastning. Minirensesanlegg er en anvendt anleggstype for boliger, men dokumentasjonen i forhold til bruk på hytter med varierende belastning og lange hvileperioder har vært mangelfull. I den senere tiden har det blitt fremlagt dokumentasjon fra uttesting av biologisk-kjemiske minirensesanlegg med varierende belastning og lengre hvileperioder, som eksempel ved hyttebruk. Det finnes i dag minirensesanlegg på markedet med dokumentasjon for bruk ved varierende belastning, vurdert av Sintef som nasjonalt kontrollorgan og utsteder av Sintef Teknisk Godkjenning.

Det er imidlertid viktig å understreke at SINTEF Teknisk Godkjenning kun beskriver dokumenterte egenskaper til produktet ved en gitt periode uten belastning av anlegget. I dette ligger at SINTEF vurderer produktet egnet for bruk under tilsvarende belastningsmønster i områder der de oppgitte renseeffekter tilfredsstiller utslippskravene på stedet. Det må derfor vurderes i den enkelte utslippssak hvorvidt et gitt produkt har dokumentert egenskaper som er tilstrekkelig i forhold til tiltenkt bruk.

Grunnet marginale løsmasser og fjell i dagen, relativt tett hyttebebyggelse og korte avstander til drikkevannsbrønner nedstrøms, anbefaler ikke NIBIO utslipp av totale mengder avløpsvann i den nordlige delen av hyttefeltet. For enkelte av hyttetomtene i den vestlige og sydlige delen av hytteområdet kan imidlertid biologisk-kjemisk minirensesanlegg for behandling av totale mengder avløpsvann (gråvann + toalettavløp) vurderes. Dette gjelder hyttetomter med gunstige utslippsområder, løsmasser med en viss mektighet og ingen hyttebebyggelse eller drikkevannsbrønner nedstrøms.

Bruk av biologisk-kjemisk minirensesanlegg forutsetter at det for anleggstypen er fremlagt tilfredsstillende dokumentasjon for bruk ved varierende belastning og lengre hvileperioder, og at dokumenterte egenskaper vurderes tilstrekkelig i forhold til tiltenkt bruk for den aktuelle hyttebebyggelsen. Det forutsettes også at rensed avløpsvann etterpoleres i oppbygd infiltrasjonsfilter med tilkjørt sandlag som beskrevet i denne rapporten.

Se vedlegg 9, Beskrivelse av biologisk- kjemisk minirensesanlegg med utslipp av rensed vann til oppbygd infiltrasjonsfilter med tilkjørt sandlag.

10.4 Viktige punkter i forbindelse med anleggene

Det bemerkes følgende i forbindelse med rensesanleggene:

- Anbefalte renseløsninger

Reguleringsplanen for Djupedalslia viser et eksisterende hyttefelt med planlagt fortetting med nye tomter. Deler av hyttefeltet (nord og øst) består av relativt tett hyttebebyggelse, med mer spredt bebyggelse i vest og syd. 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 selvfall fra hytta og lokaliseres slik at tømming 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 rensed vann

Områder for etablering av oppbygde infiltrasjonsfiltre for rensing av gråvann eller etterpolering av rensed 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 3. *Denne lokaliseringen 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.

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 3 til rapporten. Annen løsning enn det som er beskrevet i denne rapporten må godkjennes av Etnedal kommune i egen søknad.

- Drenering oppstrøms infiltrasjonsfiltre

Der det er mye vann i bakken, må det dreneres 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 selvfall fra hytta. Den tette tanken må lokaliseres slik at tømning er praktisk mulig. Dvs. at tett tank for toalettavløp ikke må etableres i for lang avstand fra kjørevei eller biloppstillingsplass for slamsugebil. Det 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.

11 SEPARATE TOALETTLØSNINGER

Grunnforholdene i store deler av hytteområdet er relativt marginale. Toalettavløp fra hyttene må derfor generelt behandles separat. Etablerte hytter har biologisk toalett, forbrenningstoalett eller utedo. Økt sanitærstandard vil medføre at mange hytteeiere ønsker installering av vannklosett til tett tank. Det er viktig at tette tanker etableres med alarm for høyt vannivå, slik at tømning kan bestilles i god tid før tanken er full.

11.1 Kort beskrivelse av ulike toalettløsninger

For biologiske toaletter bør oppsamlingskammer for overskuddsvæske utstyres med varmekabel og punkt-avsug 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.

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.

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. Ved bruk av vakuumtoalett kan volumet på samletankene reduseres til 3 m³. Tankene bør være klargjort for trykkprøving. Tankene skal ha alarm for høyt vannnivå. Innholdet i de tette tankene leveres på godkjent mottak. Godkjent mottak kan være kommunal avvanningsplass, kommunalt renseanlegg eller et lokalt renseanlegg utformet og godkjent for mottak og behandling av innhold fra tette tanker.



Figur 10: Prinsippskisser av samletanker for toalettavløp

12 ANBEFALING AV AVLØPSLØSNING

På bakgrunn av gjennomført befarings- og grunnundersøkelse i området, anbefales det generelt kilde-separerende avløpsløsninger med separat og avløpsfri toalettløsning, samt lokal behandling av gråvann i biofilteranlegg eller oppbygde filtre med tilkjørt sandlag. For enkelte av hytteomtene i den vestlige og sydlige delen av hytteområdet, kan det vurderes etablering av biologisk-kjemisk renseanlegg for totale mengder avløpsvann (gråvann + toalettavløp), og utslipp av rensset vann til oppbygd infiltrasjonsfilter med tilkjørt sandlag.

Anbefalt renseløsning på de befarte eiendommene er vist i tabell 1 nedenfor. For beskrivelse av de ulike anleggstypene, se vedlegg 7, 8 og 9.

Tabellen nedenfor gir oversikt over anbefalt renseløsning for de 19 aktuelle tomtene i hyttefeltet Djupe-dalslia i Etnedal kommune. Tabellen gir også en anbefaling i forhold til vannforsyning.

Aktuelle avløpsløsninger for de 19 tomtene er beskrevet i denne rapporten. Kart i vedlegg 2 viser de ulike tomtene som er inkludert i planen og kart i vedlegg 3A, 3B og 3C viser anbefalt område for lokalisering av infiltrasjonsfilter, samt anbefalte områder for lokalisering av brønner. Vedlegg 7, 8 og 9 gir beskrivelse av de ulike anleggstyper som er anbefalt i hyttefeltet.

Tabell 1: Oversikt over anbefalt vann- og avløpsløsning for 19 hyttetomter i feltet

Gnr/bnr. Adresse	Anbefalt vann- og avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming avløpsanlegg. Henvisning til vedlegg til rapporten
115/136 Djupedalslie 5	Anlegg for 1 hytte, 6 senge- plasser: <i>Biofilteranlegg for</i> <i>gråvann med etterpolering i</i> <i>oppbygd jordhaugfilter</i> Tomt med mye fjell i dagen både vest og syd for hytte. Brønn ikke registrert på eien- dommen. Dersom etablering av brønn, anbefales dette i den østlige 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 3A og beskrivelse av løsning i vedlegg 7 <i>Utslipp av rensset gråvann til oppbygd utslippsfilter i</i> <i>skråning nord for hytte, så høyt opp i skråning som</i> <i>praktisk mulig.</i>
115/135 Djupedalslie 6	Anlegg for 1 hytte 6 senge- plasser: <i>Biofilteranlegg for</i> <i>gråvann med etterpolering i</i> <i>oppbygd jordhaugfilter</i> Tomt med mye fjell i dagen og bratt terreng nord for hytte. Brønn ikke registrert på eien- dommen. Dersom etablering av brønn, anbefales dette syd for hytte.	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 3A og beskrivelse av løsning i vedlegg 7 <i>Utslipp av rensset gråvann til oppbygd utslippsfilter i</i> <i>skråning nordvest for hytte. Nedenfor fjellrabb, så</i> <i>høyt opp i skråning som praktisk mulig.</i>
115/138 Djupedalslie 9	Anlegg for 1 hytte, 6 senge- plasser: <i>Biofilteranlegg for</i> <i>gråvann med etterpolering i</i> <i>oppbygd jordhaugfilter</i> Tomt med noe løsmasser, fjell i dagen syd for SV-hjørne av hytta. Borebrønn registrert nordøst for hytte, ved adkomstvei.	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 3A og beskrivelse av løsning i vedlegg 7 <i>Utslipp av rensset gråvann til oppbygd utslippsfilter i</i> <i>skråning vest for hytte, 12-15 meter fra hyttevegg/</i> <i>terrasse mot vest.</i>

Gnr/bnr. Adresse	Anbefalt vann- og avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming avløpsanlegg. Henvisning til vedlegg til rapporten
115/137 Djupedalslie 13	Anlegg for 1 hytte, 6 senge- plasser: <i>Jordhauganlegg for rensing av gråvann</i> Tomt med løsmasser med en viss mektighet i den vestre delen av tomta, vest for hytte. Brønn ikke registrert på eien- dommen. Dersom etablering av brønn, anbefales dette sydøst for hytte, i den øvre delen av tomta.	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/ -sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 20 m ² (1,0 x 20 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 3A og beskrivelse av løsning i vedlegg 8 <i>Etablering av jordhaugfilter med tilkjørt sandlag i skråning vest for hytte, ca. 15 meter fra hyttevegg/ terrasse mot vest.</i>
115/123 Djupedalslie 25	Anlegg for 1 hytte, 6 senge- plasser: <i>Biofilteranlegg for gråvann med etterpolering i oppbygd jordhaugfilter</i> Stor tomt med noe løsmasser i den vestlige delen av tomta. Fjell i dagen både syd og vest for hytte. Brønn registrert syd for hytte. <i>I tillegg til hovedhytte, er det to anneks på eiendommen. Dersom sengeplasser utover 6, og innlagt vann i anneks, må gråvannsanlegg dimensjoneres for dette.</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 3A og beskrivelse av løsning i vedlegg 7 <i>Utslipp av rensset gråvann til oppbygd utslippsfilter i øvre del av skråning vest for hytte, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig.</i>
115/115 Djupedalslie 26	Anlegg for 1 hytte 6 senge- plasser: <i>Biofilteranlegg for gråvann med etterpolering i oppbygd jordhaugfilter</i> Småkupert tomt med noe stein, marginalt med løsmasser nord for hytte. Bratt terreng nord for eiendommen. Brønn ikke registrert på eien- dommen. Dersom etablering av brønn, anbefales dette syd- øst på 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 3A og beskrivelse av løsning i vedlegg 7 <i>Utslipp av rensset gråvann til oppbygd utslippsfilter i øvre del av skråning nord for hytte. Så høyt opp i skråning som praktisk mulig, nord for flaggstang, 12-15 meter nord for hytte.</i>

Gnr/bnr. Adresse	Anbefalt vann- og avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming avløpsanlegg. Henvisning til vedlegg til rapporten
115/188 Nystølvegen 78	Anlegg for 1 hytte 6 senge- plasser: <i>Biofilteranlegg for gråvann med etterpolering i oppbygd jordhaugfilter</i> Ny hytte etablert 2016. Fjell i dagen nord for hytte. Borebrønn etablert nord for hytta.	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/ -sump, biofilter 4 m ² , utløpskum og oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 15 m ² (1,0 x 15 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 3A og beskrivelse av løsning i vedlegg 7 <i>Utslipp av rensset gråvann til oppbygd utslippsfilter i øvre del av søkk, øst for hytte og utfylte masser rundt hytta.</i> <i>Anleggsløsningen er beskrevet i eget notat fra NIBIO, datert 26.10.2016.</i>
115/180 Nystølvegen 76	Anlegg for 1 hytte, 6 senge- plasser: <i>Biofilteranlegg for gråvann med etterpolering i oppbygd jordhaugfilter</i> Ubebygd tomt, skrånende mot vest. Vegetasjonsdekket og løsmasser med en viss mektig- het. Ikke observert fjell i dagen Brønn ikke etablert. Etablering av brønn anbefales i den østlige 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 3A og beskrivelse av løsning i vedlegg 7 <i>Utslipp av rensset gråvann til oppbygd utslippsfilter i skrånende terreng. Filter etableres syd på tomta og så høyt opp i skråning som praktisk mulig, slik at avstand til eksisterende og planlagte brønner blir lengst mulig.</i> <i>Endelig lokalisering av oppbygd utslippsfilter må detalj- prosjekteres ved etablering av hytte.</i>
115/189 Nystølvegen 74	Anlegg for 1 hytte 6 senge- plasser: <i>Biofilteranlegg for gråvann med etterpolering i oppbygd jordhaugfilter</i> Ny hytte og garasje oppført på tomta. Fjell i dagen nord for hytte. Løsmasser med begrenset mektighet på eiendommen. Brønn etablert øst for hytta. <i>Det er gitt opplysninger om at oppført «hytte» trolig plan- legges som fremtidig annek- s, og at ny, større hytte skal oppføres. Renseanlegg må i så fall dimensjoneres for det planlagte antall sengeplasser.</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 3A og beskrivelse av løsning i vedlegg 7 <i>Utslipp av rensset gråvann til oppbygd utslippsfilter i skrånende terreng sydvest for oppført hytte. Filter etableres opp mot adkomstvei til eiendommen.</i> <i>Det er marginalt med løsmasser i den nedre delen av tomta, så drenerende jordmasser må kjøres til nedstrøms utslippsfilteret, slik at infiltrert vann ikke strømmer på terrengoverflaten.</i>

Gnr/bnr. Adresse	Anbefalt vann- og avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming avløpsanlegg. Henvisning til vedlegg til rapporten
115/190 Nystølvegen 72	Anlegg for 1 hytte, 6 senge- plasser: <i>Biofilteranlegg for</i> <i>gråvann med etterpolering i</i> <i>oppbygd jordhaugfilter</i> Ubebygd tomt, skrånende mot vest. Bratt i nedre del av tomt, ned mot Nystølvegen. Brønn ikke etablert. Etablering av brønn anbefales i den nord- østlige 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 3A og beskrivelse av løsning i vedlegg 7 <i>Utslipp av rensset gråvann til oppbygd utslippsfilter i øvre</i> <i>del av skråning syd på eiendommen. Filter etableres så</i> <i>høyt opp i terrenget som praktisk mulig.</i> <i>Endelig lokalisering av oppbygd utslippsfilter må detalj-</i> <i>prosjekteres ved etablering av hytte.</i>
115/191 Nystølvegen 68	Anlegg for 1 hytte, 6 senge- plasser: <i>Biofilteranlegg for</i> <i>gråvann med etterpolering i</i> <i>oppbygd jordhaugfilter</i> Ubebygd tomt, skrånende mot sydvest. Løsmasser med begrenset mektighet. Brønn ikke etablert. Etablering av brønn anbefales i den nordlige 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 3B og beskrivelse av løsning i vedlegg 7 <i>Utslipp av rensset gråvann til oppbygd utslippsfilter i</i> <i>skråning syd på eiendommen. Filter etableres så høyt</i> <i>opp i terrenget som praktisk mulig.</i> <i>Endelig lokalisering av oppbygd utslippsfilter må detalj-</i> <i>prosjekteres ved etablering av hytte.</i>
115/192 Nystølvegen 70	Anlegg for 1 hytte, 6 senge- plasser: <i>Biofilteranlegg for</i> <i>gråvann med etterpolering i</i> <i>oppbygd jordhaugfilter</i> Ubebygd tomt, skrånende mot sydvest. Løsmasser med begrenset mektighet. Et mindre bekke drag i nedre del av tomta. Brønn ikke etablert. Etablering av brønn anbefales i den nordlige 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 3B og beskrivelse av løsning i vedlegg 7 <i>Utslipp av rensset gråvann til oppbygd utslippsfilter i</i> <i>skråning nord-vest på eiendommen. Filter etableres så</i> <i>høyt opp i terrenget som praktisk mulig.</i> <i>Endelig lokalisering av oppbygd utslippsfilter må detalj-</i> <i>prosjekteres ved etablering av hytte.</i>

Gnr/bnr. Adresse	Anbefalt vann- og avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming avløpsanlegg. Henvisning til vedlegg til rapporten
115/186 Nystølvegen 71	Anlegg for 1 hytte, 6 senge- plasser: <i>Jordhauganlegg for rensing av gråvann, alternativt biologisk-kjemisk anlegg for totalavløp, med utslipp til oppbygd jordhaugfilter</i> Nyere, relativt stor hytte og anneks etablert på eien- dommen. Terrenget nedenfor hytta skråner ned mot myr i vest. Ingen hyttebebyggelse eller brønner nedstøms hytta. Brønn etablert øst for hytta. <i>Anneks etablert på eien- dommen. Dersom sengeplasser utover 6, og innlagt vann i anneks, må renseanlegget dimensjoneres for dette.</i>	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum/ -sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 20 m² (1,0 x 20 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 3B og beskrivelse av løsning i vedlegg 8 <i>Etablering av jordhaugfilter med tilkjørt sandlag i nedre del av utfyllt skråning vest for hytte.</i> Alternativt Biologisk-kjemisk minirensesanlegg dokumentert egnet for varierende belastning og lengre hvileperioder, tilpasset aktuell bruk av hytta. Utslipp av rensset vann via slamavskiller på 1 m³ til oppbygd etterpoleringsfilter med tilkjørt sandlag som beskrevet ovenfor; filterflate på 20 m² (1,0 x 20 meter), 30 cm filtersand. Se kart i vedl. 3B og beskrivelse av løsning i vedlegg 9
115/88 Nystølvegen 82	Anlegg for 1 hytte, 6 senge- plasser: <i>Biofilteranlegg for gråvann med etterpolering i oppbygd jordhaugfilter</i> Tomt med mye fjell i dagen både NV, NØ og syd for hytte. Brønn ikke registrert på eien- dommen. Dersom etablering av brønn, anbefales dette øst for hytte.	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 3B og beskrivelse av løsning i vedlegg 7 <i>Utslipp av rensset gråvann til oppbygd utslippsfilter i øvre del av skråning sydvest for hytte, så høyt opp i skråning som praktisk mulig.</i> <i>Det er mye fjell i dagen og marginale løsmasser rundt hytta. Et alternativt til etablering av oppbygd utslipps- filter sydvest for hytte, er å etablere oppbygd filter for renset gråvann nord for hytta, i område med noe mer løsmasser. Se kart i vedlegg 3B.</i>

Gnr/bnr. Adresse	Anbefalt vann- og avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming avløpsanlegg. Henvvisning til vedlegg til rapporten
115/183 Nystølvegen	Anlegg for 1 hytte, 6 senge- plasser: <i>Jordhauganlegg for rensing av gråvann, alternativt biologisk-kjemisk anlegg for totalavløp, med utslipp til oppbygd jordhaugfilter</i> Ubebygd tomt, skrånende vestover mot myrområde. Ingen hyttebebyggelse eller brønner nedstøms tomta. Brønn ikke etablert. Etablering av brønn anbefales i den sydlige delen av tomta.	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum/ -sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 20 m² (1,0 x 20 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 3B og beskrivelse av løsning i vedlegg 8 <i>Etablering av jordhaugfilter med tilkjørt sandlag i nedre del av tomta, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig.</i> Alternativt Biologisk-kjemisk minirensesanlegg dokumentert egnet for varierende belastning og lengre hvileperioder, tilpasset aktuell bruk av hytta. Utslipp av rensset vann via slamavskiller på 1 m³ til oppbygd etterpoleringsfilter med tilkjørt sandlag som beskrevet ovenfor; filterflate på 20 m² (1,0 x 20 meter), 30 cm filtersand. Se kart i vedl. 3B og beskrivelse av løsning i vedlegg 9
115/182 Nystølvegen 87	Anlegg for 1 hytte, 6 senge- plasser: <i>Jordhauganlegg for rensing av gråvann, alternativt biologisk-kjemisk anlegg for totalavløp, med utslipp til oppbygd jordhaugfilter</i> Hytte og anneks etablert på eiendommen. Terrenget nedenfor hytta skråner ned mot myr i vest. Ingen hytte- bebyggelse eller brønner nedstøms hytta. Brønn ikke registrert på eien- dommen. Dersom etablering av brønn, anbefales dette i den sydlige delen av eiendommen. <i>Anneks etablert på eien- dommen. Dersom sengeplasser utover 6, og innlagt vann i anneks, må renseanlegget dimensjoneres for dette.</i>	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum/ -sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 20 m² (1,0 x 20 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 3B og beskrivelse av løsning i vedlegg 8 <i>Etablering av jordhaugfilter med tilkjørt sandlag i øvre del av skråning vest for hytte.</i> Alternativt Biologisk-kjemisk minirensesanlegg dokumentert egnet for varierende belastning og lengre hvileperioder, tilpasset aktuell bruk av hytta. Utslipp av rensset vann via slamavskiller på 1 m³ til oppbygd etterpoleringsfilter med tilkjørt sandlag som beskrevet ovenfor; filterflate på 20 m² (1,0 x 20 meter), 30 cm filtersand. Se kart i vedl. 3B og beskrivelse av løsning i vedlegg 9

Gnr/bnr. Adresse	Anbefalt vann- og avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming avløpsanlegg. Henvi sning til vedlegg til rapporten
115/193	Anlegg for 1 hytte, 6 senge- plasser: <i>Jordhauganlegg for rensing av gråvann, alternativt biologisk-kjemisk anlegg for totalavløp, med utslipp til oppbygd jordhaugfilter</i> Ubebygd tomt, skrånende sydover mot myrområde. Grenser inn til myrområde i øst. Ingen hyttebebyggelse eller brønner nedstøms tomta. Brønn ikke etablert. Etablering av brønn anbefales i den nordvestlige delen av tomta. <i>Felles vannforsyning for de tre tomtene i området bør vurderes.</i>	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum/ -sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 20 m² (1,0 x 20 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 3B og beskrivelse av løsning i vedlegg 8 <i>Etablering av jordhaugfilter med tilkjørt sandlag i den sydlige delen av tomta, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig. Filteret legges i svak bue, som følger skråningen.</i> Alternativt Biologisk-kjemisk minirensesanlegg dokumentert egnet for varierende belastning og lengre hvileperioder, tilpasset aktuell bruk av hytta. Utslipp av rens et vann via slamavskiller på 1 m³ til oppbygd etterpoleringsfilter med tilkjørt sandlag som beskrevet ovenfor; filterflate på 20 m² (1,0 x 20 meter), 30 cm filtersand. Se kart i vedl. 3B og beskrivelse av løsning i vedlegg 9
115/194	Anlegg for 1 hytte, 6 senge- plasser: <i>Jordhauganlegg for rensing av gråvann, alternativt biologisk-kjemisk anlegg for totalavløp, med utslipp til oppbygd jordhaugfilter</i> Ubebygd tomt, skrånende sydover mot myrområde. Ingen hyttebebyggelse eller brønner nedstøms tomta. Brønn ikke etablert. Etablering av brønn anbefales i den nordøstlige delen av tomta. <i>Felles vannforsyning for de tre tomtene i området bør vurderes.</i>	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum/ -sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 20 m² (1,0 x 20 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 3B og beskrivelse av løsning i vedlegg 8 <i>Etablering av jordhaugfilter med tilkjørt sandlag i den sydlige delen av tomta, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig. Oppbygd filter etableres i øvre del av svak skråning nedover mot myrområdet.</i> Alternativt Biologisk-kjemisk minirensesanlegg dokumentert egnet for varierende belastning og lengre hvileperioder, tilpasset aktuell bruk av hytta. Utslipp av rens et vann via slamavskiller på 1 m³ til oppbygd etterpoleringsfilter med tilkjørt sandlag som beskrevet ovenfor; filterflate på 20 m² (1,0 x 20 meter), 30 cm filtersand. Se kart i vedl. 3B og beskrivelse av løsning i vedlegg 9

Gnr/bnr. Adresse	Anbefalt vann- og avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming avløpsanlegg. Henvisning til vedlegg til rapporten
115/195	Anlegg for 1 hytte, 6 senge- plasser: <i>Jordhauganlegg for rensing av gråvann, alternativt biologisk-kjemisk anlegg for totalavløp, med utslipp til oppbygd jordhaugfilter</i> Ubebygd tomt, skrånende vestover. Ingen hytte- bebyggelse eller brønner nedstøms tomta. Brønn ikke etablert. Etablering av brønn anbefales i den nordøstlige delen av tomta. <i>Felles vannforsyning for de tre tomtene i området bør vurderes.</i>	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum/ -sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 20 m² (1,0 x 20 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg 3B og beskrivelse av løsning i vedlegg 8 <i>Etablering av jordhaugfilter med tilkjørt sandlag i øvre del av skråning i den vestlige delen av tomta, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig..</i> Alternativt Biologisk-kjemisk minirensesanlegg dokumentert egnet for varierende belastning og lengre hvileperioder, tilpasset aktuell bruk av hytta. Utslipp av rensset vann via slamavskiller på 1 m³ til oppbygd etterpoleringsfilter med tilkjørt sandlag som beskrevet ovenfor; filterflate på 20 m² (1,0 x 20 meter), 30 cm filtersand. Se kart i vedl. 3B og beskrivelse av løsning i vedlegg 9

13 DRIFT OG VEDLIKEHOLD

Alle typer av mindre avløpsrenseanlegg har behov for et minimum av kontroll og vedlikehold for å fungere som forutsatt. Det er viktig at det inngås serviceavtale med godkjent foretak for jevnlig oppfølging av anleggene i fremtiden. For å kunne gjennomføre tilfredsstillende kontroll og vedlikehold av de ulike anleggs-komponentene, 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.

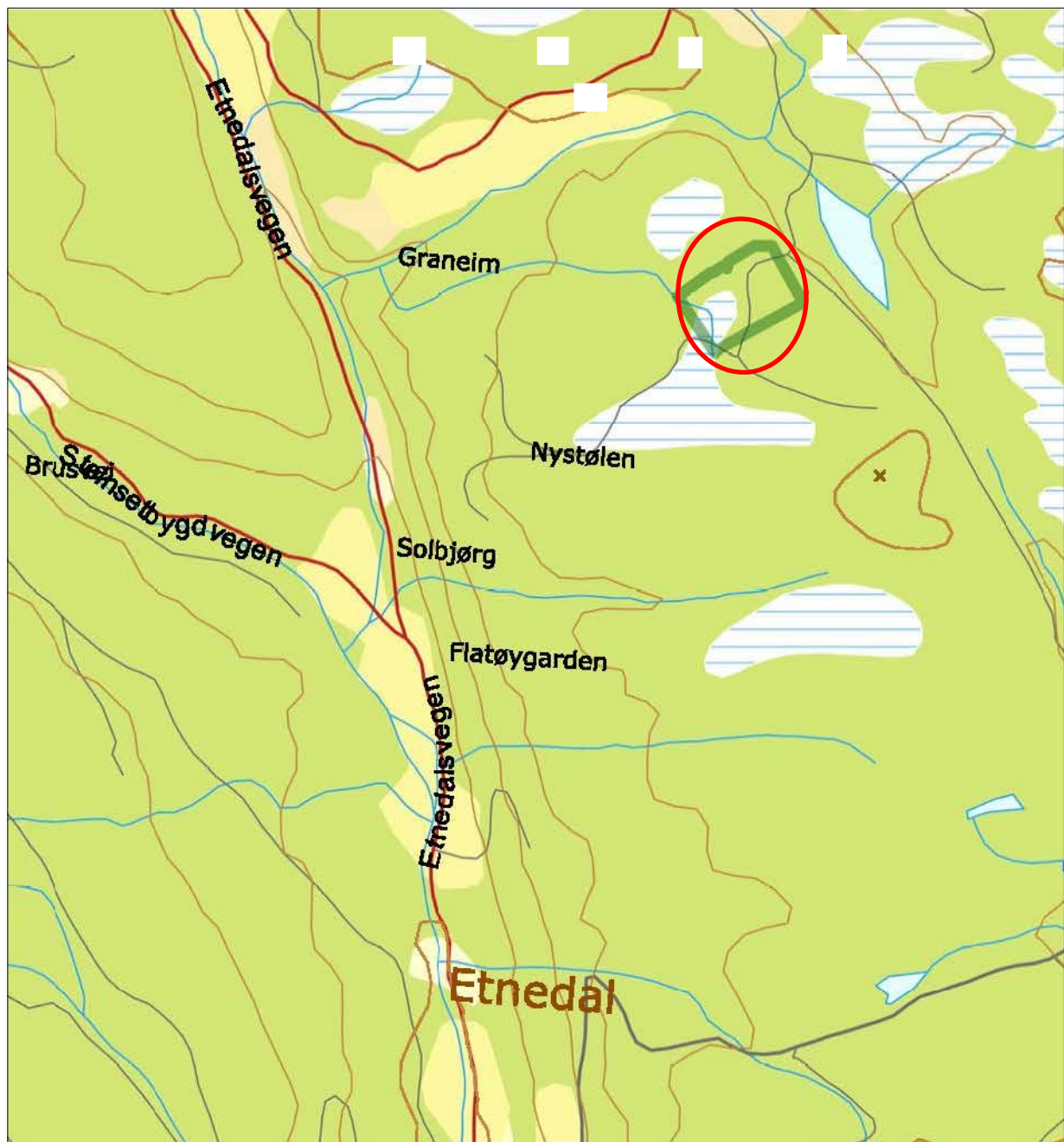
Viktige vedlikeholds punkter for de ulike anleggstyper er beskrevet i vedlegg 7, 8 og 9.

14 VEDLEGG

Oversikt over vedlegg

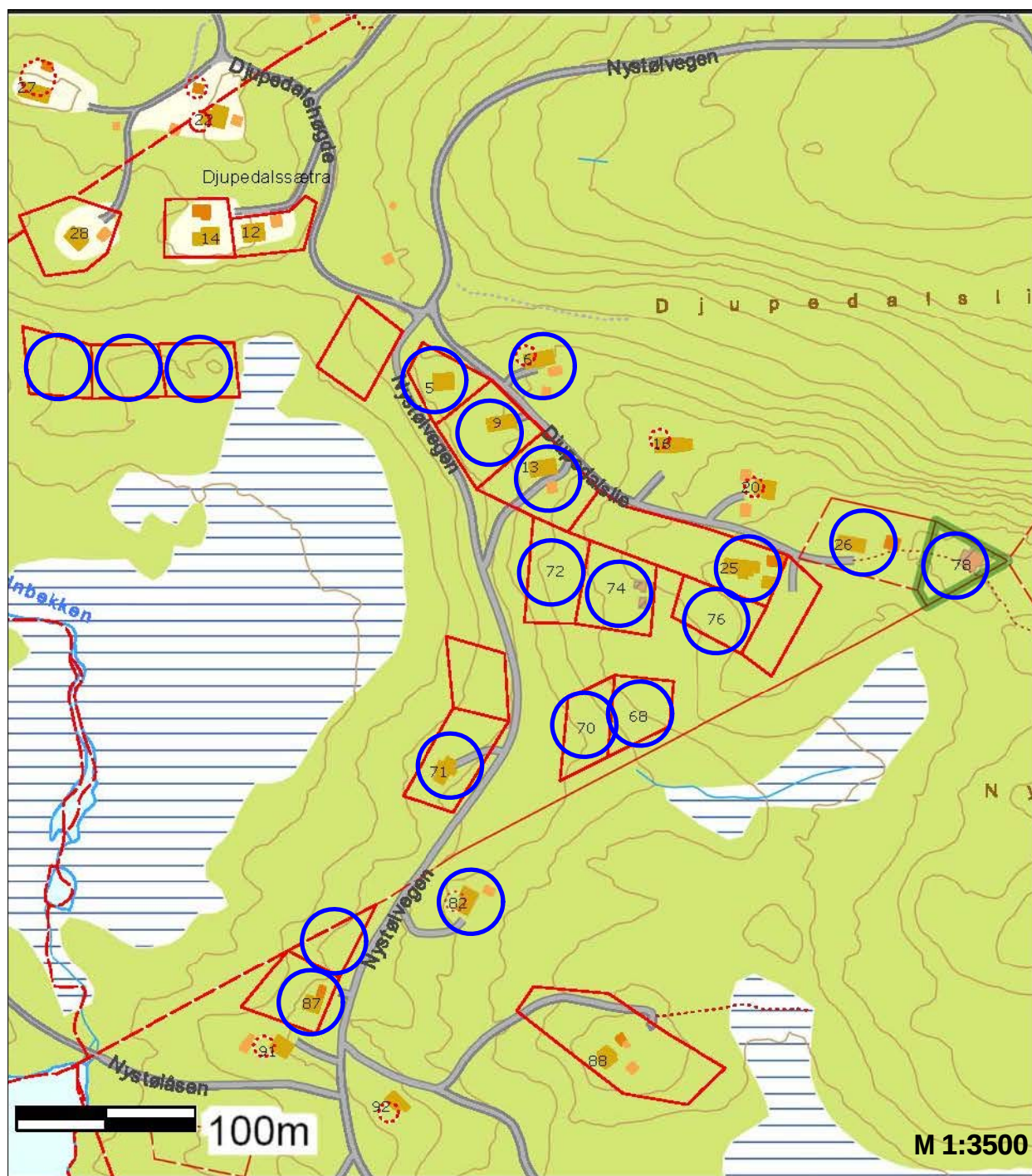
Nr	Emne
1	Oversiktskart for lokalisering av hytteområdet, Djupedalslia, M 1:40 000
2	Oversikt over hyttetomter som inngår i vann- og avløpsplanen. M 1: 3 500
3A, 3B, 3C	Oversikt over hyttetomter, eksisterende brønner, planlagte brønnområder og områder for etablering av infiltrasjons- og etterpoleringsfiltre. M 1: 2 000
4	Oversikt over hytte- og tomteeiere i Djupedalslia hytteområde
5	Reguleringsplan og reguleringskart for Djupedalslia fra 2001
6	Tomter innenfor opprinnelig reguleringsområde (2001) og nyere kartutsnitt
7	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
8	Beskrivelse av jordhauganlegg for gråvann, 1 hytte, 6 sengeplasser; oppbygd filter på 20 m ² (1,0 x 20 meter), 30 cm filtersand
9	Beskrivelse av biologisk-kjemisk minirenseanlegg for totalavløp, 1 hytte, 6 sengeplasser; utslipp av rensset vann til jordhauganlegg - oppbygd filter på 20 m ² (1,0 x 20 meter), 30 cm filtersand

Vedlegg 1



Kart som viser beliggenheten av Djupedalslia hyttefelt i Etnedal kommune.
M 1:40 000

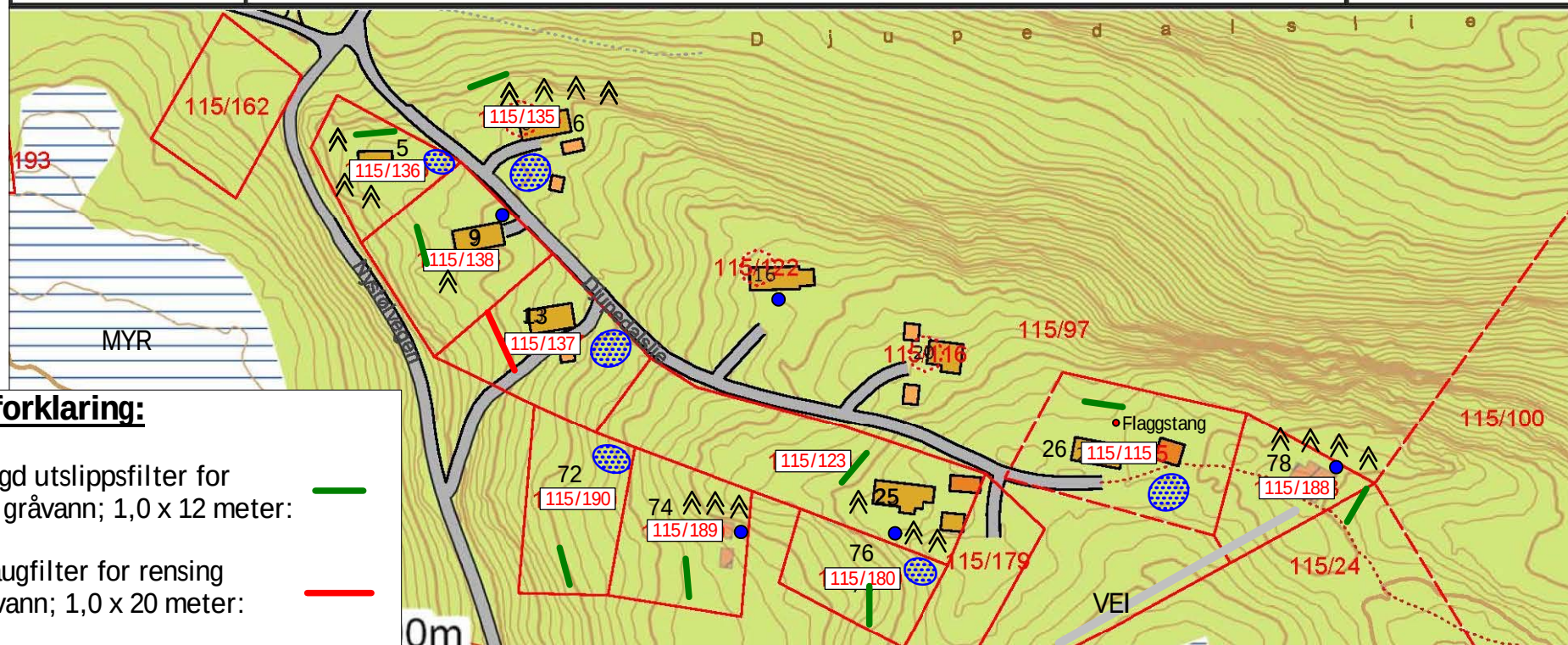
Vedlegg 2



Djupedalslia hyttefelt i Etnedal kommune.

På tomter merket med blå ring er det gjennomført kartlegging og vurdering av vann- og avløpsløsninger

	SITUASJONSKART					
	Eiendom:	Gnr: 115	Bnr: 182	Fnr: 0		Snr: 0
		Adresse: Nystølvegen 87, 2890 ETNEDAL				
	Hj.haver/Fester:					
ETNEDAL KOMMUNE	Dato: 12/9-2016 Sign:				Målestokk 1:2000	



Tegnforklaring:

Oppbygd utslippsfilter for rensset gråvann; 1,0 x 12 meter:



Jordhaugfilter for rensing av gråvann; 1,0 x 20 meter:



Eksisterende brønn:



Anbefalt område for vannforsyning:



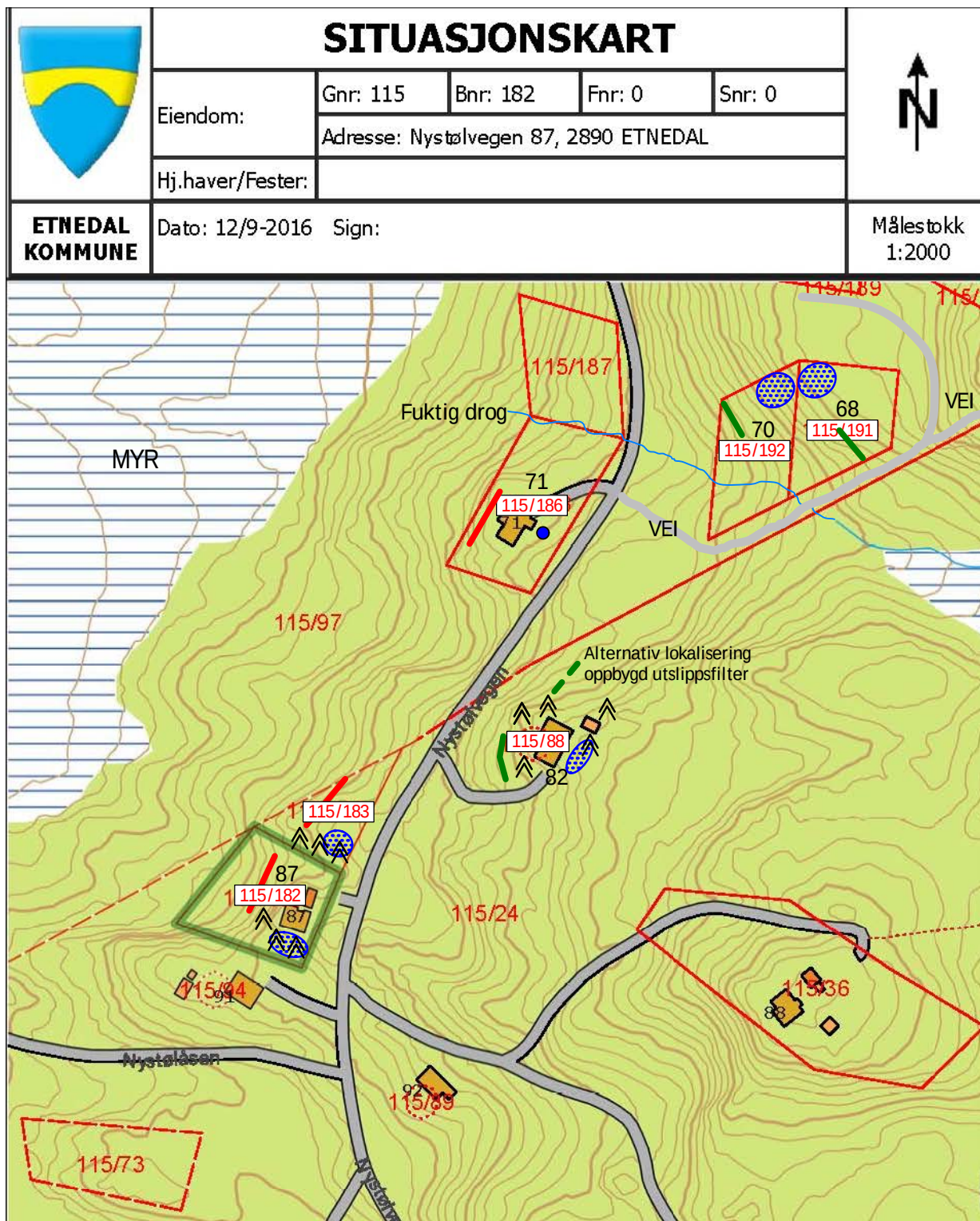
Fjell i dagen:



Gnr/bnr:



Djupedalslia syd, Etne kommun



Tegnforklaring:

Oppbygd utslippsfilter for rensset gråvann; 1,0 x 12 meter:



Jordhaugfilter for rensing av gråvann/etterpolering av rensset vann; 1,0 x 20 meter:



Eksisterende brønn:



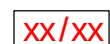
Anbefalt område for vannforsyning:



Fjell i dagen:



Gnr/bnr:



Djupedalslia nordvest, Etne kommun

	SITUASJONSKART					
	Eiendom:	Gnr:	Bnr:	Fnr:	Snr:	
		Adresse:				
	Hj.haver/Fester:					
ETNE KOMMUNE	Dato: 12/9-2016 Sign:					Målestokk 1:2000



Tegnforklaring:

Jordhaugfilter for rensing av gråvann/
etterpolering av rensset vann;
1,0 x 20 meter



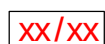
Anbefalt område for vannforsyning:



Fjell i dagen:



Gnr/bnr:



Oversikt over hytteeiere, Djupdalslia i Etnedal kommune

Vedlegg 4

For tomter merket **blått**, er det ikke gjennomført kartlegging og vurdering av vann- og avløpsløsninger

Nr.	Gnr	Bnr	Eiendommens adresse	Eiers navn	Eiers adresse	Tomtenr. i gml plan (2003)
1	115	188	Nystølvegen 78, 2890 ETNEDAL	SOLBREKKEN BÅRD	BRANDERUDVEIEN 123, 2015 LEIRSUND	1
2	115	115	Djupedalslie 26, 2890 ETNEDAL	BERG VIDAR OG KARI JOHANNE	MICHELETVEIEN 10 C, 1053 OSLO	
3	115	179		NEBY INGUNN	Anna Cathrines vei 1, 1540 VESTBY	2
4	115	191	Nystølvegen 68, 2890 ETNEDAL	HAUG DAG	KIRKEGATA 1, 2000 LILLESTRØM	6
5	115	192	Nystølvegen 70, 2890 ETNEDAL	HAUG DAG	KIRKEGATA 1, 2000 LILLESTRØM	7
6	115	193		HAUG DAG	KIRKEGATA 1, 2000 LILLESTRØM	12
7	115	194		HAUG DAG	KIRKEGATA 1, 2000 LILLESTRØM	13
8	115	195		HAUG DAG	KIRKEGATA 1, 2000 LILLESTRØM	14
9	115	180	Nystølvegen 76, 2890 ETNEDAL	TANNUM MARIUS STIAN	STORGATA 70 F, 3182 HORTEN	3
10	115	189	Nystølvegen 74, 2890 ETNEDAL	SOLBREKKEN JO ERIK	BRANDERUDVEIEN 63, 2015 LEIRSUND	4
11	115	190	Nystølvegen 72, 2890 ETNEDAL	SOLBREKKEN JO ERIK	BRANDERUDVEIEN 63, 2015 LEIRSUND	5
12	115	186	Nystølvegen 71, 2890 ETNEDAL	BERGENE JOHN KÅRE	MARTINSHAUGEN 120, 3409 TRANBY	9
13	115	187		TVETBRÅTEN OLE KRISTIAN	LOGNAVEGEN 81, 2742 GRUA	8
14	115	123	Djupedalslie 25, 2890 ETNEDAL	NEBY INGUNN	Anna Cathrines vei 1, 1540 VESTBY	
15	115	116	Djupedalslie 20, 2890 ETNEDAL	NYGAARD BJØRN FRODE OG AUD	SNEKKERVEGEN 31, 2166 OPPAKER	
16	115	122	Djupedalslie 16, 2890 ETNEDAL	LIE JORUNN	SANDSTUVEIEN 16, 1178 OSLO	
17	115	137	Djupedalslie 13, 2890 ETNEDAL	BERGENE HELGE MAGNE	ETNEDALSVEGEN 2296, 2890 ETNEDAL	
18	115	138	Djupedalslie 9, 2890 ETNEDAL	WAALER ERIK OG MERETHE	EVENRUDVEGEN 11, 2849 KAPP	
19	115	136	Djupedalslie 5, 2890 ETNEDAL	ERIKSEN GUNNAR OG ELBJØRG	GREFSENVEIEN 111, 0492 OSLO	
20	115	162		SANDBERG PER OSKAR	HAFTORNVEIEN 42, 3053 STEINBERG	
21	115	135	Djupedalslie 6, 2890 ETNEDAL	SKOLLERUD VIDAR	VALKYRIEVEIEN 19A, 1349 RYKKIN	
22	115	182	Nystølvegen 87	SKÅNHAUG STEINAR ROBERT	STALSBERGGATA 18, 2010 STRØMMEN	11
23	115	183	Nystølvegen	SKATTEBO JON HARALD	STEINSETBYGDVEGEN 3002, 2900 FAGERNES	10
24	115	88	Nystølvegen 82	EGEBERG ERIK OG GUNVOR	KVITUNGEVEGEN 18, 9100 KVALØYSLETTA	
25	115	94	Nystølvegen 91	SKATTEBO ANNE SYNNE	SKRAUTVÅLSVEGEN 55, 2900 FAGERNES	

Alle hytteeiere vist i tabellen ovenfor er forespurt om deltagelse i vann- og avløpsplan for Djupedalslia hyttefelt i Etnedal kommune (25 stk.)

Reguleringsplan for Djupedalslia

Beskrivelse av området

Byggeplanområde Djupedalslie er med i kommuneplanen og ligger mellom Nystølknatten og Djupedalssætra (kartplate CE70-5-3). Det finnes en disposisjonsplan over området 115/97 fra før. For eiendommen Bergli 115/24 blir det endring av tidligere reguleringsplan.

Haldis Hestekind er grunneier i planområdet 115/97, mens Alfred Bergli er grunneier for planområde 115/24.

Det er totalt planlagt 14 nye tomter som ligger 850-880 m. over havet. Tomtestørrelsen varierer fra 1,0 - 1,5 mål og er delvis skogdekt. Tomtene 1-11 er i vestvendt hellende terreng. Tomtene 12-14 ligger på ei flate ovenfor ei myr. I overkant av det planlagte området går det ei lavspenlinje. Ankomst er fra Fv 253 og videre på privat grusveg frem til hyttefeltet.

Planbestemmelser

§ 1. Byggeområdet

På hver tomt kan det bygges et fritidshus, et anneks, og et uthus m/eventuelt utedo. Samlet areal kan være inntil 150 m². Fritidshusa skal oppføres i en etasje med evt. hems, men uten kjeller. Materialet skal være treverk/tømmer. Grunnmuren skal ikke overstige en høyde på 1,5 meter, takvinkelen 18-28 grader, fasade og tak i mørke matte farger og flater. Det er forbudt å sette opp gjerder rundt tomtene. Byggegrensa er minimum 4 meter fra eiendomsgrensa. Det er minimum 10 meter fra vegens senterlinje og til eiendomsgrensa. Gesimshøyde settes til maks 2,8 meter og mønehøyde til maks 5,60 meter.

§ 2. Landbruksområder

Jord- og skogloven gjelder for landbruksområdene.

§ 3. Spesialområder

3.1 Vannforsyning

Det er foreslått felles borebrønnenlegg i planområdet, men alternativ vannkilde uten forurensing kan evt. benyttes.

3.2 Veg

Vegbredden på den private vegen skal være minimum 3,5 meter, ved veifyllinger høyere enn 2 meter (målt på ytterkant fylling) økes bredden med minimum 0,5 meter. Grøftedybden skal være minimum 20 cm under planum.

§ 4. Elektrisk tilknytning

Ved fremføring av elektrisitet skal det legges jordkabel inn til hyttene.

§ 5. Sanitærtekniske anlegg

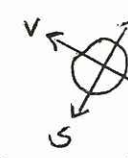
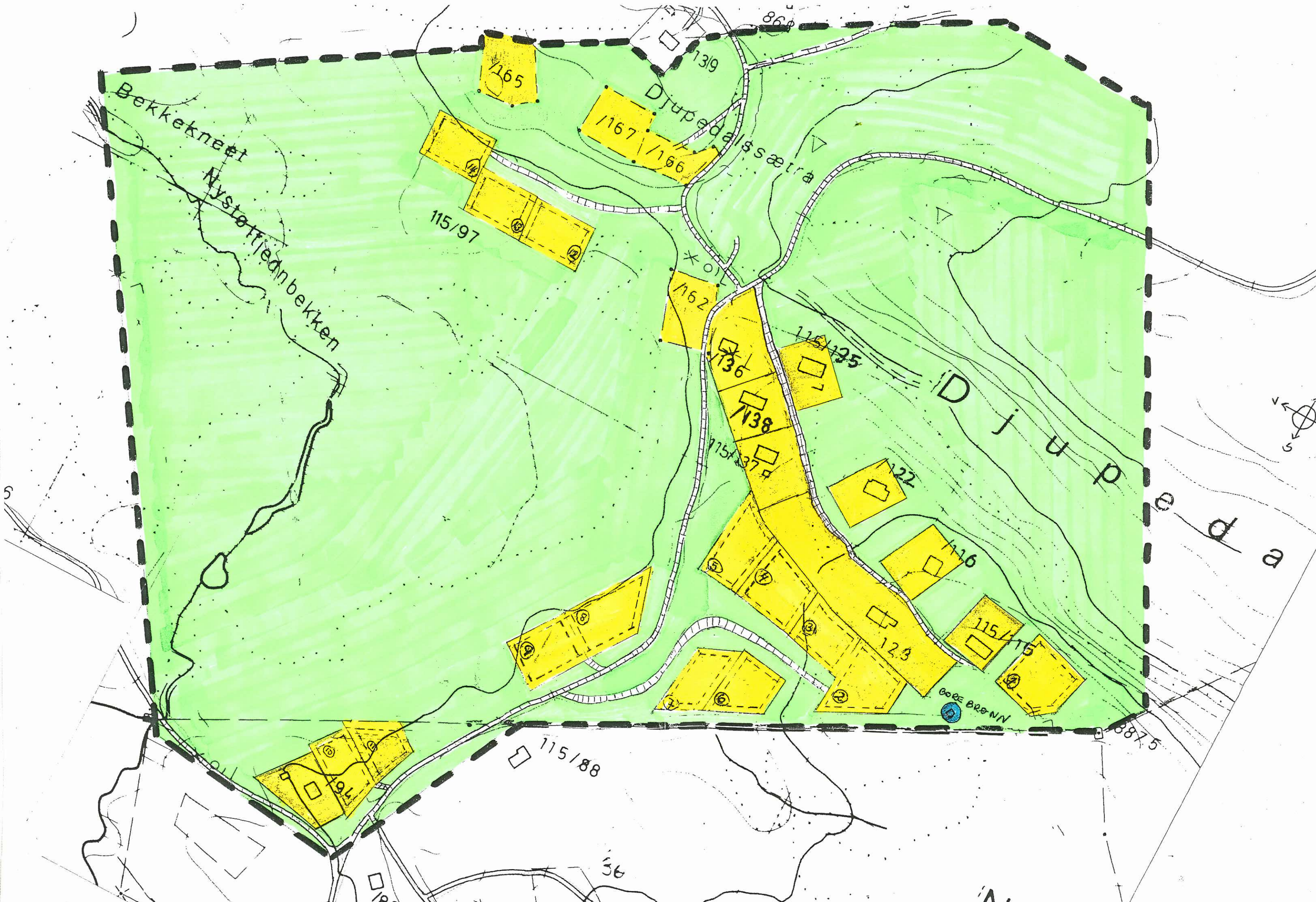
Hyttene kan ha innlagt vann og avløp under forutsetning av at utslippstillatelse er gitt.

§ 6. Terreng og landskapsbehandling

Anlegg og bygningsarbeid skal tilstrebes å gjøre minst mulig inngrep i naturen.

§ 7. Kulturminner

Dersom det i forbindelse med tiltak i marka blir funnet automatisk fredete kulturminner som ikke er kjent, skal arbeidet straks stanses i den grad det berører kulturminnene eller deres sikringssoner på fem meter, jf lov om kulturminner § 8. Melding skal snarest sendes til kulturminnemyndighetene i Oppland fylkeskommune slik at vernemyndighetene kan gjennomføre en befaring og avklare om tiltaket kan gjennomføres og eventuelt vilkårene for dette.



'A'

TEGNFORKLARING

PBL §25 REGULERINGSFORMÅL

Byggeområder (PBL §25, 1.ledd nr. 1)

 Område for fritidsbebyggelse

Landbruksområder (PBL §25, 1.Ledd nr. 2)

 Områder for jord- og skogbruk

Spesialområder (PBL §25, 1. Ledd nr.6)

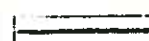
 Privat veg

 Vannforsyning

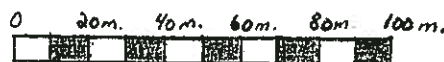
Linjesymbol

 Planens begrensning

 Byggegrense

 Tomtegrense

Kartgrunnlag: Økonomisk kartverk : 1:5000, kartblad CE70-5-3
Ekvidistanse: 5m.
Kartmålestokk: 1:2000



REGULERINGSPLAN med tilhørende betemmelser for Djupedalslie		Kartblad/producent	
		CE70-5-3	
SAKSBEHANDLING IFLG PLAN OG BYGNINGSLOVEN	SAKSNR.	DATO	SIGN.
1. gangs behandling i det faste utvalget for plansaker	17/01	20.06.01	TIG
Offentlig ettersyn fra 20.06. til 10.08. 2001			
2. gangs behandling i det faste utvalget for plansaker	23/01	05.09.01	TIG
KOMMUNESTYRETS VEDTAK:	24/01	20.09.01	TIG
PLANEN UTARBEIDET AV:	Saksnr.	Dato	Tegn. nr
Gunhild Bergene		13.06.01	
2890 Etnedal, tlf. 61 12 12 16			Saksbeh

ETNEDAL.....KOMMUNE

REGULERINGSPLAN FOR ...Djupedalslie.....

I medhold av § 27-2 i plan- og bygningsloven av 14. juni 1985 nr. 77 med senere endringer, har Etnedal Kommunestyre i sak 24/01.....i møte...20.09.01...vedtatt denne reguleringsplanen med tilhørende reguleringsbestemmelser.

Området var tidligere regulert.

Planen er tegnet inn på dette kartet slik den er vedtatt av Kommunestyret.

Etnedal.....den. 29.11.2001.....

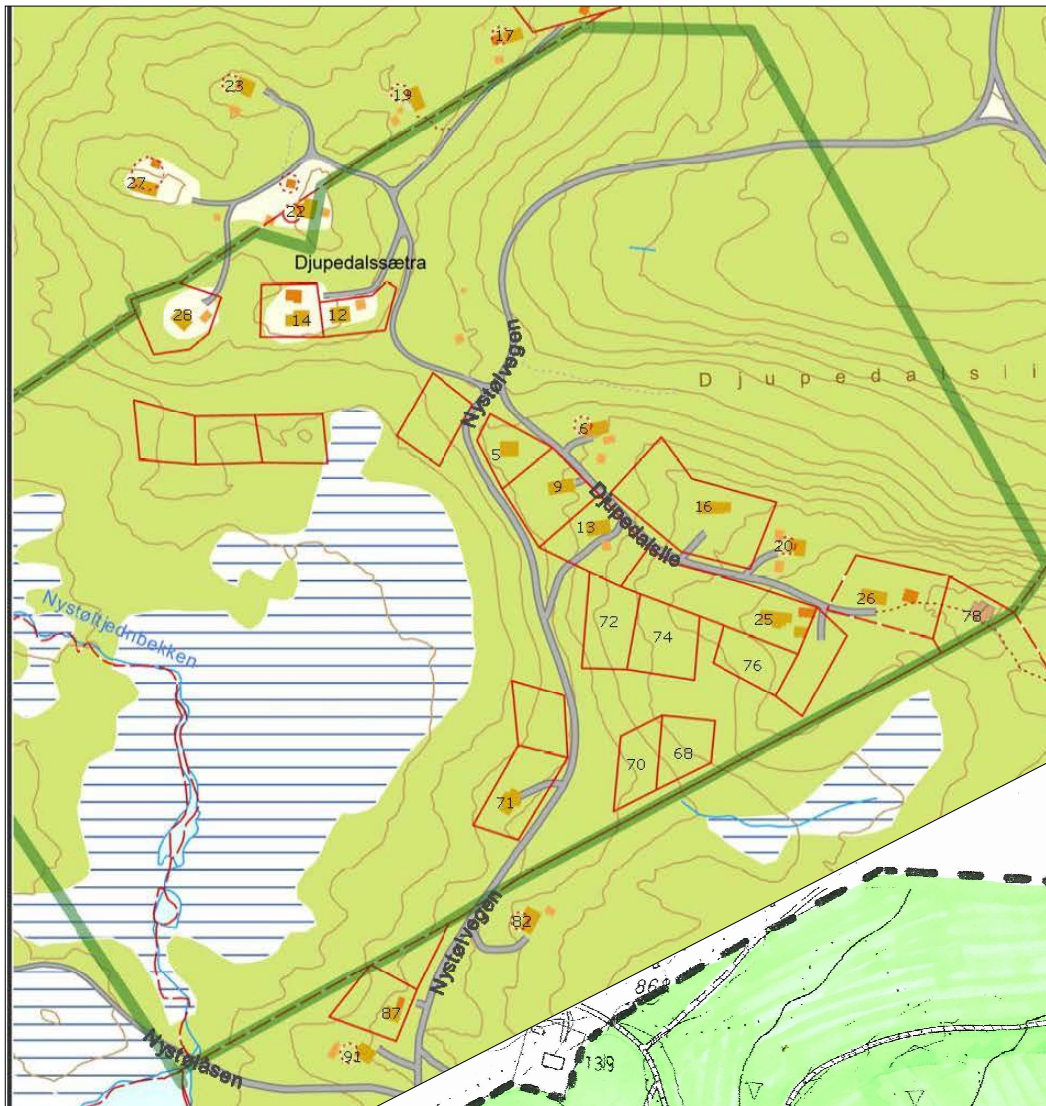
Etnedal Kommune
for Ordfører
ordfører

JAN ARILD BERG
(parafering)

Vedlegg 6

Djupedalslia hyttefelt i
Etnedal kommune.

Kartutsnitt fra kommunens
karttjeneste i 2017.
Tomtene syd i området
ligger her utenfor grensen
for reguleringsområdet.



Djupedalslia hyttefelt i
Etnedal kommune.

Kart som viser regulerings-
området i 2001.
Tomtene i syd er her
innenfor reguleringsområdet.

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

Biofilteranlegg for gråvann for hytte med høy sanitærstandard

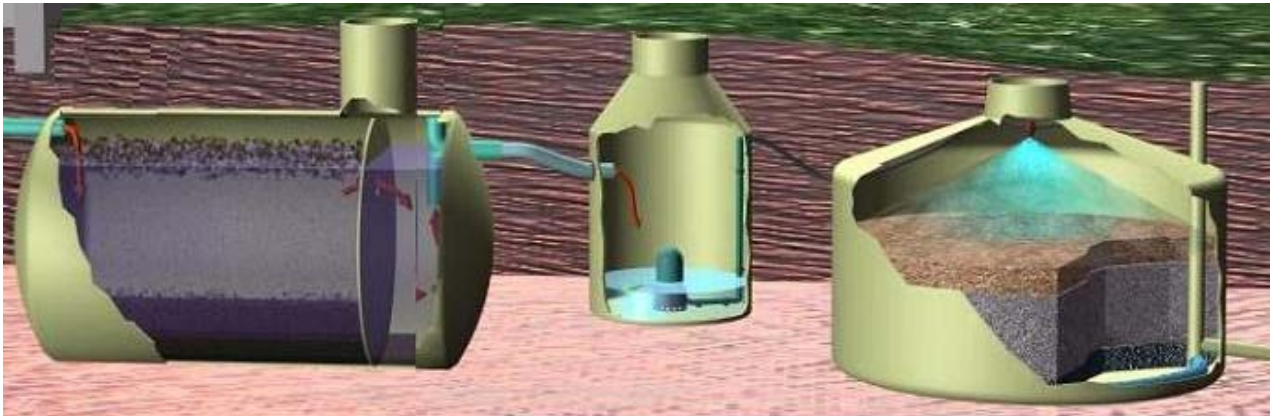
Type avløpsvann:	Gråvann
Q_{Dim}:	700 liter per døgn
Grunnforhold:	Marginale masser med begrenset mektighet, tynt sammenhengende jorddekke over fjell. Brukerinteresser nedstrøms utslippsområdet.
Anleggstype:	Biofilteranlegg for gråvann med utslipp til oppbygd utslippsfilter Slamavskiller: Minimum 1,8 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.</i> <i>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

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 rensenanlegget.

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.

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 3A, 3B eller 3C. 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 prinsippskisse 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 15 meter og bredde på cirka 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.

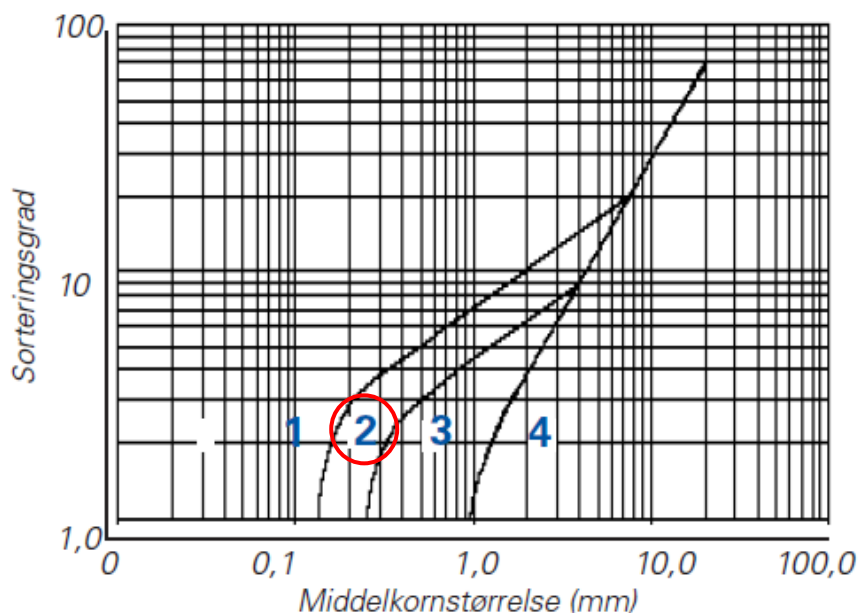
Filtersand

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 prinsippskisse 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.

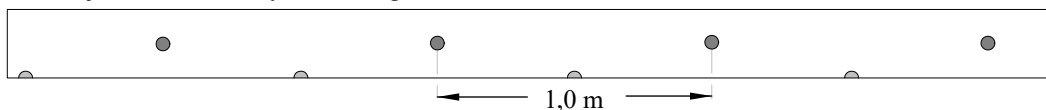
Fordelingssystem

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):

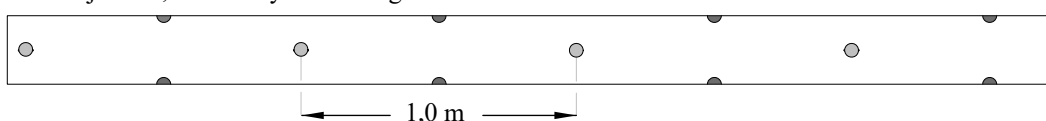
- 6 mm hull bores til høyre og venstre («klokka 3 og klokka 9»), med hullavstand 1,0 meter
- 6 mm hull bores ned («klokka 6»), med hullavstand 1,0 meter, forskjøvet 50 cm i forhold til hullene mot høyre og venstre

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.

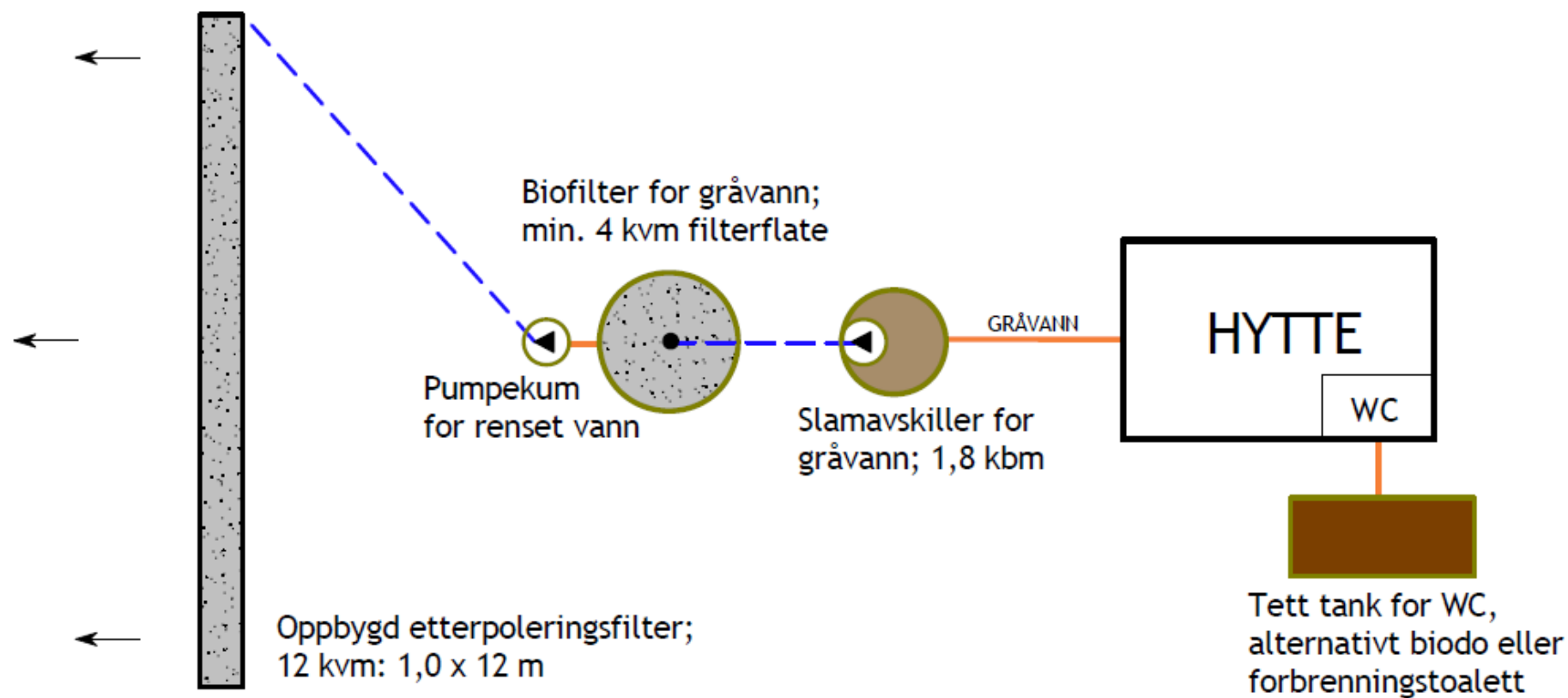
I biofiltret er det behov for jevnlig rengjøring av dyser (alternativt annet spredesystem) og raking av filterflaten. For tilfredsstillende kontroll og vedlikehold, er det derfor viktig at biofiltret er lett tilgjengelig og at demontering av spredesystem og raking av filterflate er praktisk mulig uten risiko for sikkerhet eller helse. Utløps-/inspeksjonskum må være tilgjengelig og gi muligheter til visuell kontroll av rensed avløpsvann, samt ha mulighet for uttak av prøve av rensed 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.

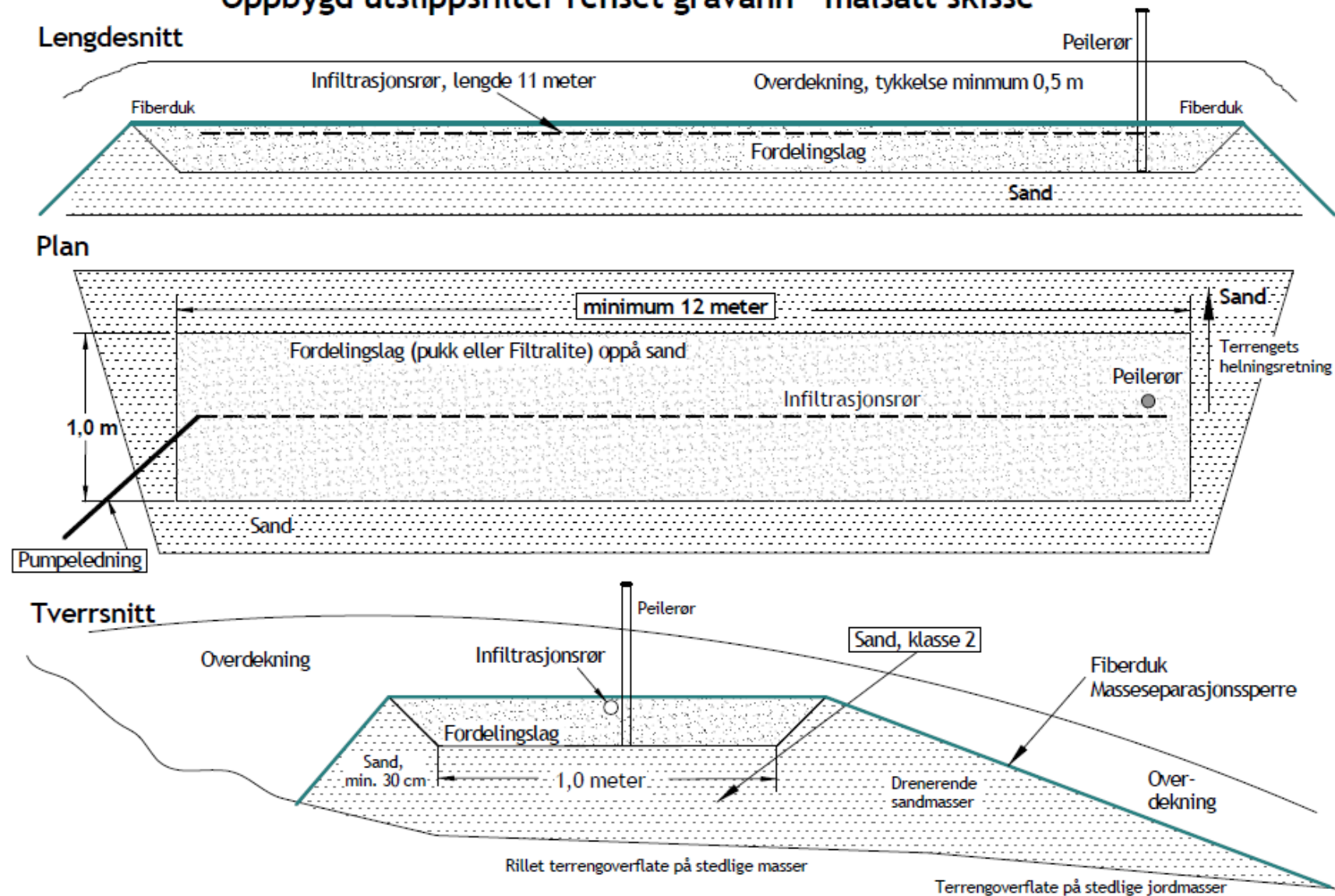
For å kunne gjennomføre tilfredsstillende kontroll og vedlikehold av de ulike anleggskomponentene, er det viktig at det er lett tilgang til kummene og at komponenter montert i kummene er tilgjengelig for vedlikehold og service. Kummene må av den grunn ikke ligge for dypt slik at tilgang til kummene blir 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 m³ 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 selvføll til slamavskiller der faste partikler holdes tilbake. Det slamavskilte vannet ledes med selvføll 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, selvføll, 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/-sump

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/pumpesump 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/-sump. Varsellampe skal plasseres slik at den er lett synlig for både anleggseier og servicepersonell.

Ved bruk av integrert pumpekammer/-sump 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/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 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 3A, 3B eller 3C. 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.

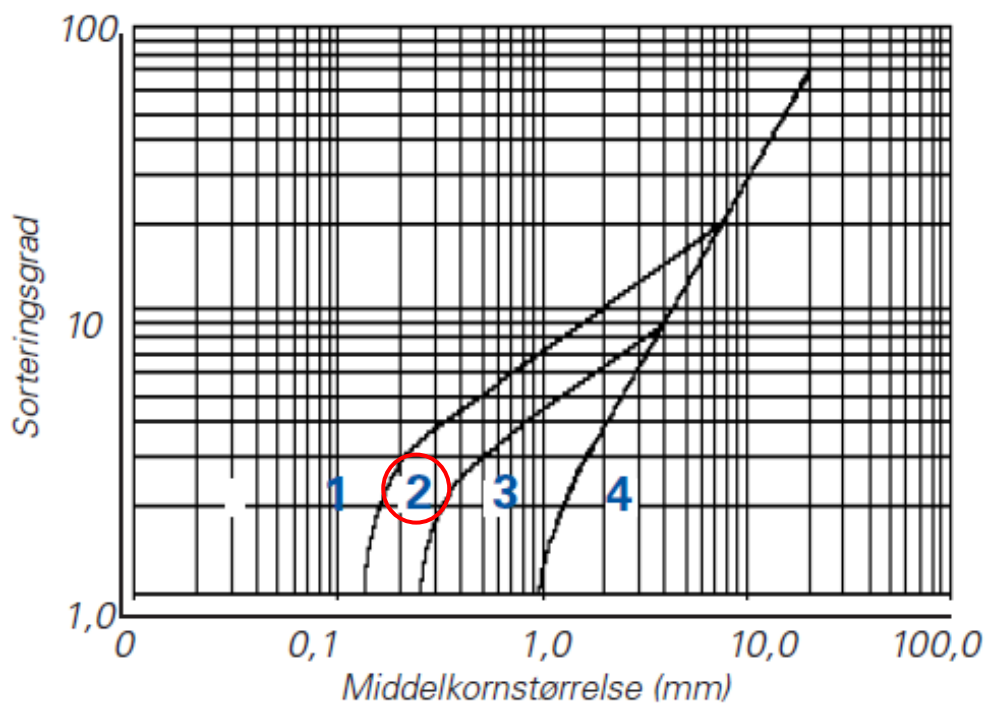
Filtersand

Sandlaget mellom filterflaten og stedlige jordmasser skal ha en tykkelse på *minimum 30 cm*. Sanden legges oppå 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 sandrygger 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.

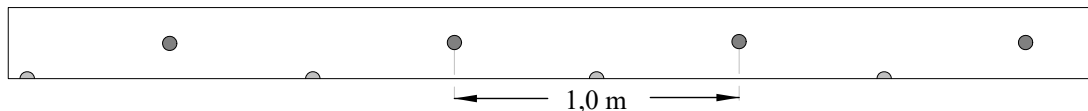
Fordelingssystem

Fordelingssystemet skal bestå av ett infiltrasjonsrør (trykkrør) 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):

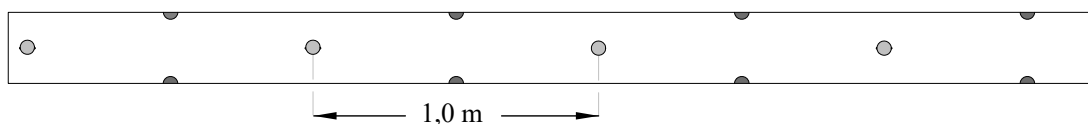
- 6 mm hull bores til høyre og venstre («klokka 3 og klokka 9»), med hullavstand 1,0 meter
- 6 mm hull bores ned («klokka 6»), med hullavstand 1,0 meter, forskjøvet 50 cm i forhold til hullene mot høyre og venstre

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 terreng-overflaten 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

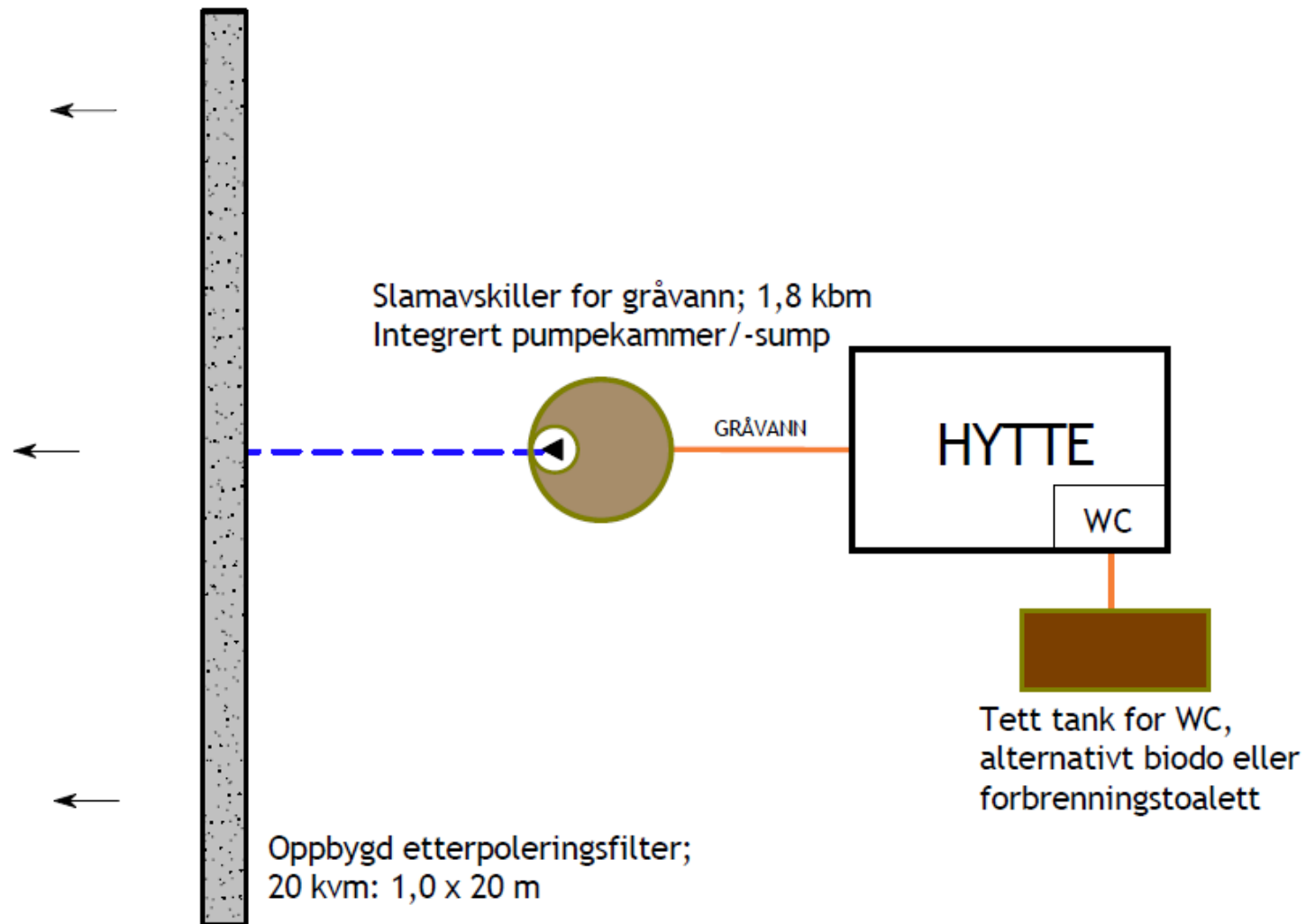
Jordhauganlegg bør ha regelmessig tilsyn og service. Slamavskiller skal tømmes i samsvar med kommunens vedtak eller minimum hvert fjerde år for hytter. Pumpe og elektrisk opplegg må ha regelmessig tilsyn. Det bør tegnes en serviceavtale med leverandør eller eventuelt et lokalt foretak som har kunnskap 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 renseseffekt i anlegget. Videre er det viktig at pumpekum er tilgjengelig for inspeksjon da denne trenger jevnlig kontroll og vedlikehold. Alarm for høyt vannivå skal monteres i pumpekummen og 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.

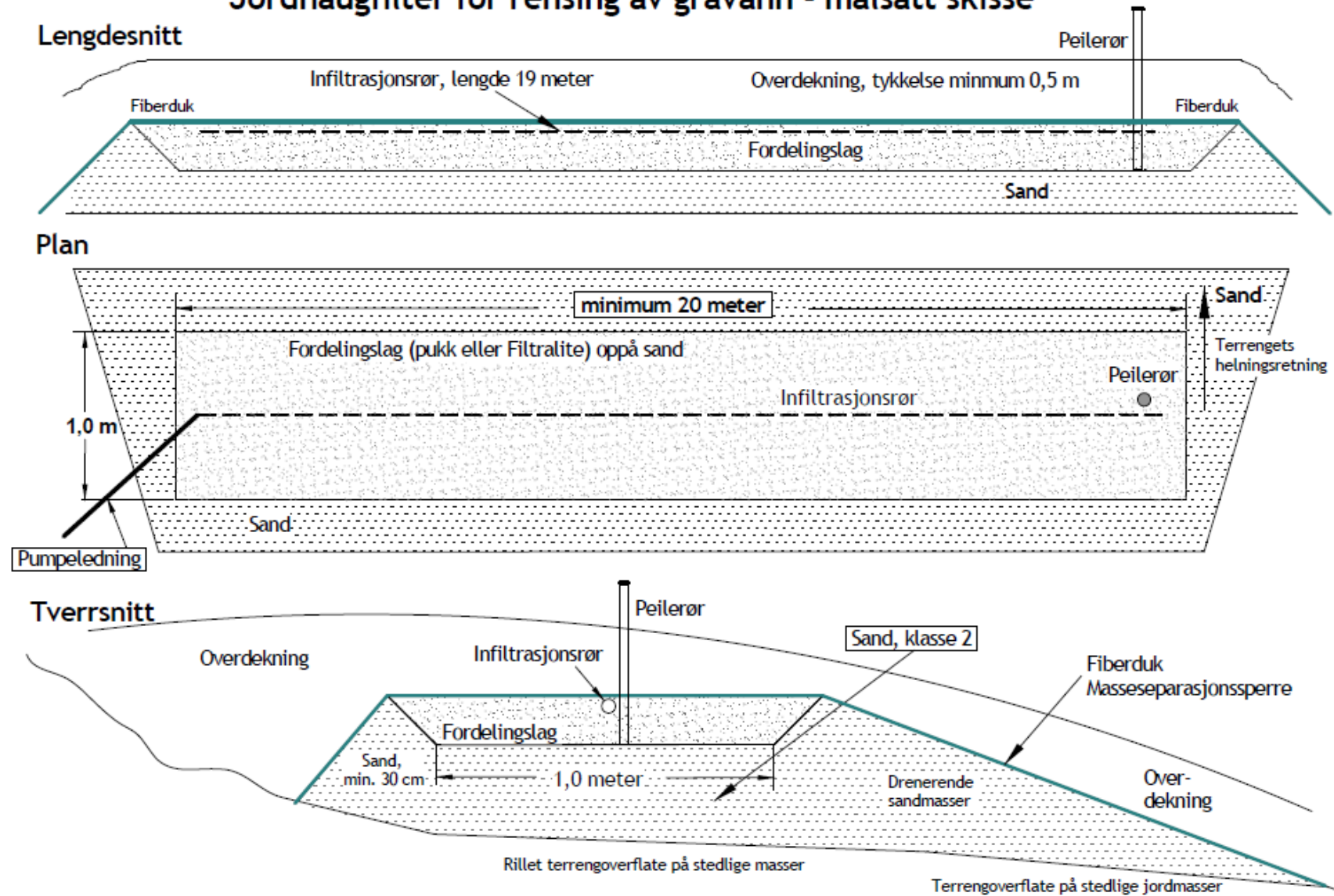
Nedsetting av peilerør i jordhaugfiltret er et viktig punkt i forhold til kontroll og oppfølging av selve filtret. Ved nedsetting av peilerør, kan det kontrolleres hvorvidt det står vann opp i fordelingslaget i filteret. Vann i peilerøret tyder på gjentettet filterflate og oppstuvning av vann opp i fordelingslaget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

Beskrivelse av biologisk-kjemisk renseanlegg med utslipp av rensset vann til oppbygd filter med tilkjørt sandlag

Biologisk-kjemisk renseanlegg for hytte med høy sanitærstandard

Type avløpsvann:	Gråvann + toalettavløp (totalavløp)	
Q_{Dim}:	1000 liter per døgn	
Grunnforhold:	Sammenhengende jorddekke over fjell, gode utslippsforhold og ingen hyttebebyggelse eller brukerinteresser nedstrøms utslippet	
Anleggstype:	Biologisk-kjemisk renseanlegg med utslipp av rensset vann til oppbygd jordhaugfilter Biologisk-kjemisk minirensanlegg: Renseanlegg med dokumentert renseeffekt og egnethet for hyttebruk med varierende belastning Slamavskiller: Slamavskiller, minimum 1 m³. Sikringskum i tilfelle slamflukt 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 biologisk-kjemisk minirensanlegg for rensing av totale mengder avløpsvann (gråvann + toalettavløp). Renset vann ledes til slamavskiller der eventuelle partikler holdes tilbake. Renset vann ledes videre med selvfall til separat pumpekum, eventuelt pumpekammer/-sump innebygd i slamavskiller. Renset vann pumpes herfra til oppbygd jordhaugfilter i stedlige jordmasser. I det oppbygde jordhaugfilteret oppnår vannet god etterpolering før diffust utslipp i stedlige jordmasser.

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

Biologisk-kjemisk renseanlegg med utslipp av renset vann til oppbygd jordhaugfilter skal bestå av følgende hovedkomponenter:

- Tilførselsledning
- Biologisk-kjemisk minirensanlegg godkjent for aktuell belastning og bruk
- Slamavskiller, minimum 1,0 m³
- Separat pumpekum, alternativt integrert pumpekammer/pumpesump i slamavskiller, med vippestyrt pumpe og alarm for høyt vannivå
- Oppbygd jordhaugfilter på 20 m², med tilkjørt sandlag på minimum 30 cm

Se figur 5 for prinsippsskisse 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 rensanlegget.

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 rensanlegget.

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

Biologisk-kjemisk renseanlegg – egnet for aktuell belastning og bruk

Det har de senere årene vært diskusjon rundt bruk av biologisk-kjemiske minirensanlegg ved varierende belastning. Minirensanlegg er en anvendt anleggstype for boliger, men dokumentasjonen i forhold til bruk på hytter med varierende belastning og lange hvileperioder har vært mangelfull. I den senere tiden har det blitt fremlagt dokumentasjon fra uttesting av biologisk-kjemiske minirensanlegg med varierende belastning og lengre hvileperioder, som eksempel ved hyttebruk. Det finnes i dag minirensanlegg på markedet med dokumentasjon for bruk ved varierende belastning, vurdert av Sintef som nasjonalt kontrollorgan og utsteder av Sintef Teknisk Godkjenning.

Det er imidlertid viktig å understreke at SINTEF Teknisk Godkjenning kun beskriver dokumenterte egenskaper til produktet ved en gitt periode uten belastning av anlegget. I dette ligger at SINTEF vurderer produktet egnet for bruk under tilsvarende belastningsmønstre i områder der de oppgitte renses effekter tilfredsstiller utslippskravene på stedet. Det må derfor vurderes i den enkelte utslippssak hvorvidt et gitt produkt har dokumentert egenskaper som er tilstrekkelig i forhold til tiltenkt bruk.

For enkelte av hyttetomtene i den vestlige og sydlige delen av Djupedalslia hytteområdet kan biologisk-kjemisk minirensesanlegg for behandling av totale mengder avløpsvann (gråvann + toalettavløp) vurderes. Dette gjelder hytteomter med gunstige utslippsområder, løsmasser med en viss mektighet og ingen hyttebebyggelse eller drikkevannsbrønner nedstrøms.

Bruk av biologisk-kjemisk minirensesanlegg forutsetter at det for anleggstypen er fremlagt tilfredsstillende dokumentasjon for bruk ved varierende belastning og lengre hvileperioder, og at dokumenterte egen-skaper vurderes tilstrekkelig i forhold til tiltenkt bruk for den aktuelle hyttebebyggelsen. Det forutsettes også at renset avløpsvann etterpoleres i oppbygd infiltrasjonsfilter med tilkjørt sandlag som beskrevet nedenfor.

Slamavskiller for renset vann

Ved eventuell slamflukt fra det biologisk-kjemiske rensesanlegget, er det viktig at slammet holdes tilbake i slamavskiller og ikke tilføres utslipps-/etterpoleringsfilteret. En slamavskiller på minimum 1,0 m³ skal derfor etableres før utslipps-/etterpoleringsfilteret. Slamavskiller skal tilfredsstillende kravene i VA/Miljøblad, nr. 48, *Slamavskiller*, punkt 4.2 vedrørende utforming og nedsetting. Slamavskilleren skal også tilfredsstillende kravene i Norsk Standard (NS-EN 12566-1:2000+A1).

Slamavskilleren skal nedsettes og omfylles i henhold til gjeldende retningslinjer og standarder. Produsentens leggeanvisning skal følges. Massene rundt slamavskilleren skal dreneres, alternativet er å forankre tanken. Slamavskillere i plast kan normalt ikke trafikkeres. Plastslamavskillere skal ha tett, låsbart lokk. Alternativet er at det over mannhullet settes en betongring og et betonglokk. Lokket på slamavskilleren skal alltid være tilgjengelig for inspeksjon, men det er viktig å sikre lokket på kummen slik at uvedkommende, og spesielt barn, ikke kan komme til kummen.

Produsentens leggeanvisning skal følges.

Separat pumpekum, alternativt integrert pumpekammer/-sump

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/pumpesump i slamavskilleren. Pumpekum skal være tett og skal ikke ha sikkerhets-overløp. 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/-sump. Varsellampe skal plasseres slik at den er lett synlig for både anleggseier og servicepersonell.

Ved bruk av integrert pumpekammer/-sump 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 renskapasitet 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 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 – utslipp av rensset avløpsvann

Infiltrasjonsfilter skal etableres som vist på situasjonskart i vedlegg 3A, 3B eller 3C. 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 god etterpolering av 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.

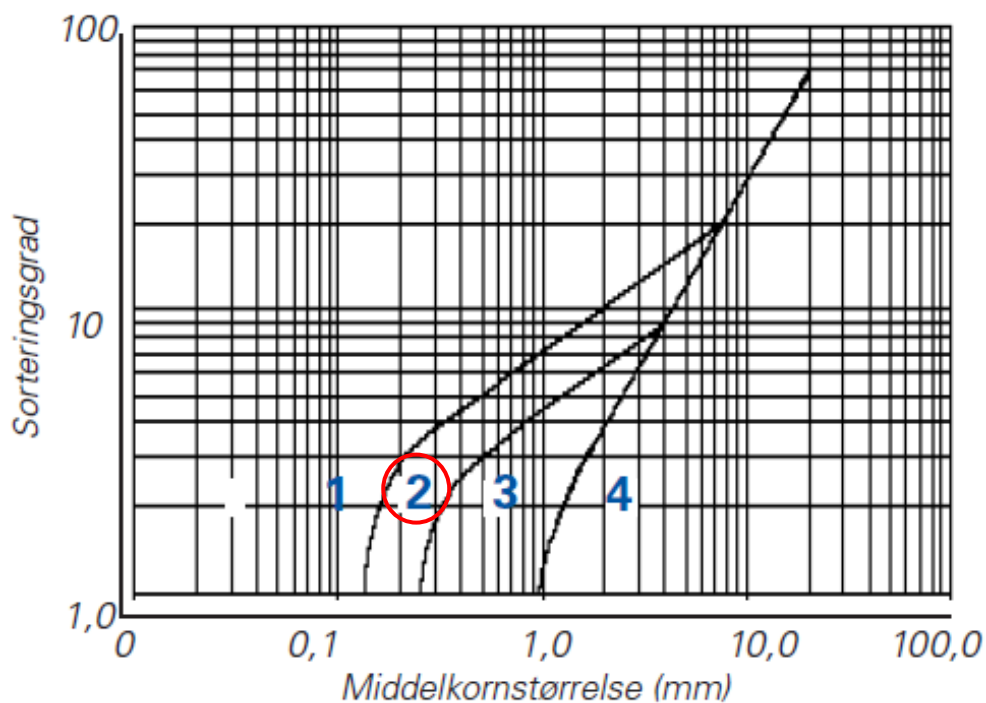
Filtersand

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 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 sandrygger 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.

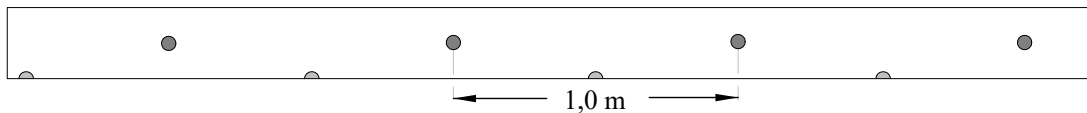
Fordelingssystem

Fordelingssystemet skal bestå av ett infiltrasjonsrør (trykkrør) 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):

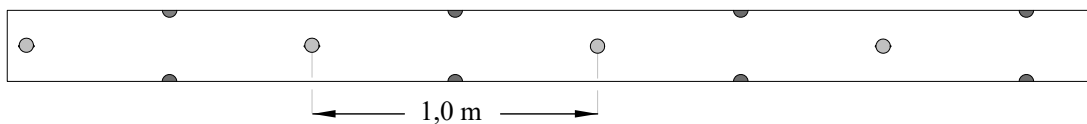
- 6 mm hull bores til høyre og venstre («klokka 3 og klokka 9»), med hullavstand 1,0 meter
- 6 mm hull bores ned («klokka 6»), med hullavstand 1,0 meter, forskjøvet 50 cm i forhold til hullene mot høyre og venstre

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 etterpolering 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 terreng-overflaten 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

Biologisk-kjemiske minirensesanlegg er tekniske anlegg med behov for jevnlig service og vedlikehold. Forurensningsforskriften setter krav til drifts- og vedlikeholdsavtale for minirensesanlegg. Eiere av avløpsanleggene er ansvarlig for at anleggene drives og vedlikeholdes slik at kravene i forurensningsforskriften tilfredsstilles. Anleggseier er derfor ansvarlig for at det inngås skriftlig drifts- og serviceavtale med foretak godkjent av Etnedal kommune.

Minirensesanlegg skal drives og vedlikeholdes i henhold til skriftlig drifts- og vedlikeholdsavtale, jf. vedlegg 2 punkt 2.3 til kapittel 11 i forurensningsforskriften. Følgende punkter skal minimum være regulert i drifts- og vedlikeholdsavtalen:

- Antall servicebesøk per år
- Oppgaver som skal utføres ved service, herunder kontroll av slammengde, tømning av slam, kontroll av vannkvalitet, kontroll av alarm mv.
- Beredskapsordning som sikrer anleggseier assistanse dersom det oppstår funksjonssvikt på anlegget
- Årlig rapportering av service og slamtømming til kommunen
- Leveranse av deler
- Eventuelle andre forhold som også er av forurensningsmessig betydning for det aktuelle anlegget

Drifts- og vedlikeholdsinstruks/brukerinstruks fra leverandør må følges, slik at forutsetningene for at anleggene fungerer som forutsatt er optimal.

Det er viktig at også etterpolerings-/hygieniseringsløsning omfattes av drifts- og vedlikeholdsavtalen, slik at dette trinnet sikres optimal funksjon.

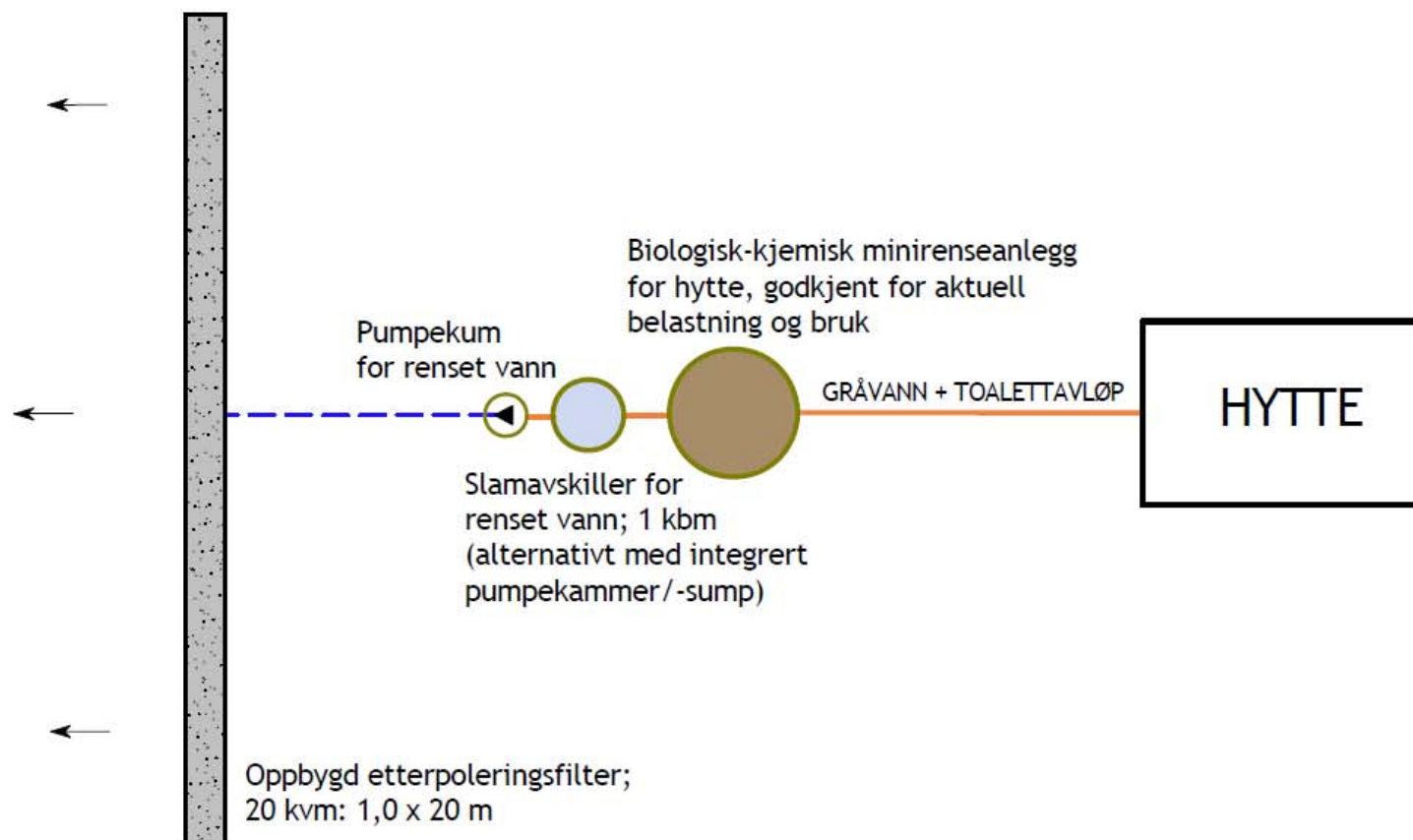
Oppbygd utslipps-/etterpoleringsfilter bør ha regelmessig tilsyn og service. Slamavskiller må tømmes ved behov, avhengig av mengden slam som akkumuleres. Pumpe og elektrisk opplegg må ha regelmessig tilsyn. Det bør tegnes en serviceavtale med leverandør eller eventuelt et lokalt foretak som har kunnskap om anlegget. Peilerøret i infiltrasjonsfilteret benyttes til å kontrollere filterets funksjon.

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

Slamavskiller må tømmes ved behov, slik at slam ikke føres ut i filteret og medfører fare for gjentetting. Det er 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. 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.

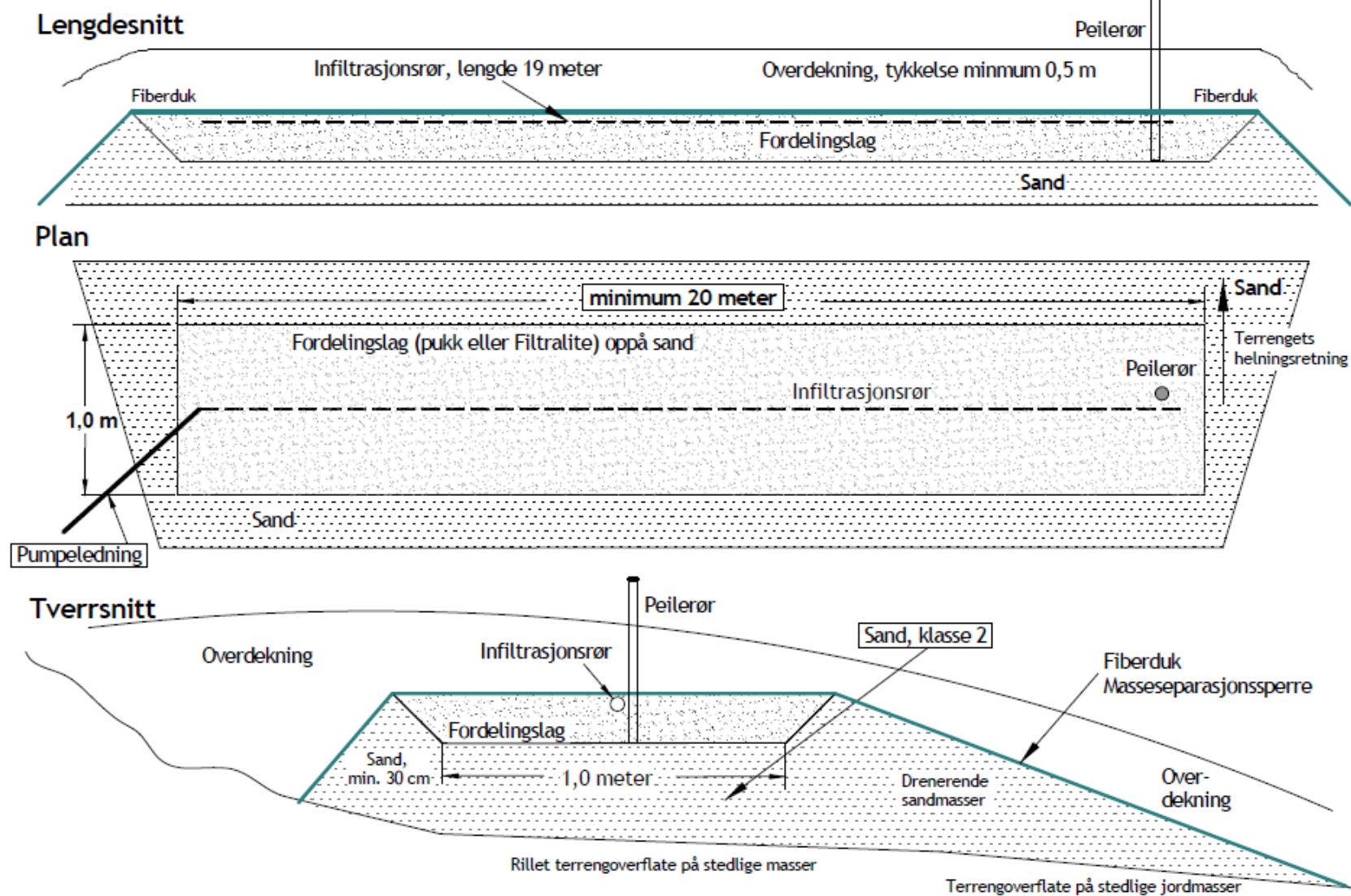
Nedsetting av peilerør i jordhaugfiltret er et viktig punkt i forhold til kontroll og oppfølging av selve filtret. Ved nedsetting av peilerør, kan det kontrolleres hvorvidt det står vann opp i fordelingslaget i filteret. Vann i peilerøret tyder på gjentettet filterflate og oppstuvning av vann i fordelingslaget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

Prinsippskisse av biologisk-kjemisk minirenseanlegg med utslipp av rensset vann til oppbygd jordhaugfilter



Figur 5: Prinsippskisse av biologisk-kjemisk renseanlegg med utslipp av rensset vann til oppbygd jordhaugfilter

Oppbygd utslippsfilter for rensset vann (totalavløp) - målsatt skisse



Figur 6: Målsatt prinsippskisse av oppbygd jordhaugfilter med tilkjørt sandlag – for