

 Etnedal kommune Sentralarkivet	
Arkivsak ID 06/195	J.post ID 606
10 MARS 2006	
Saksansv. SB	K-kode 33/38
Kassasjon	Gradering



Bioforsk Rapport

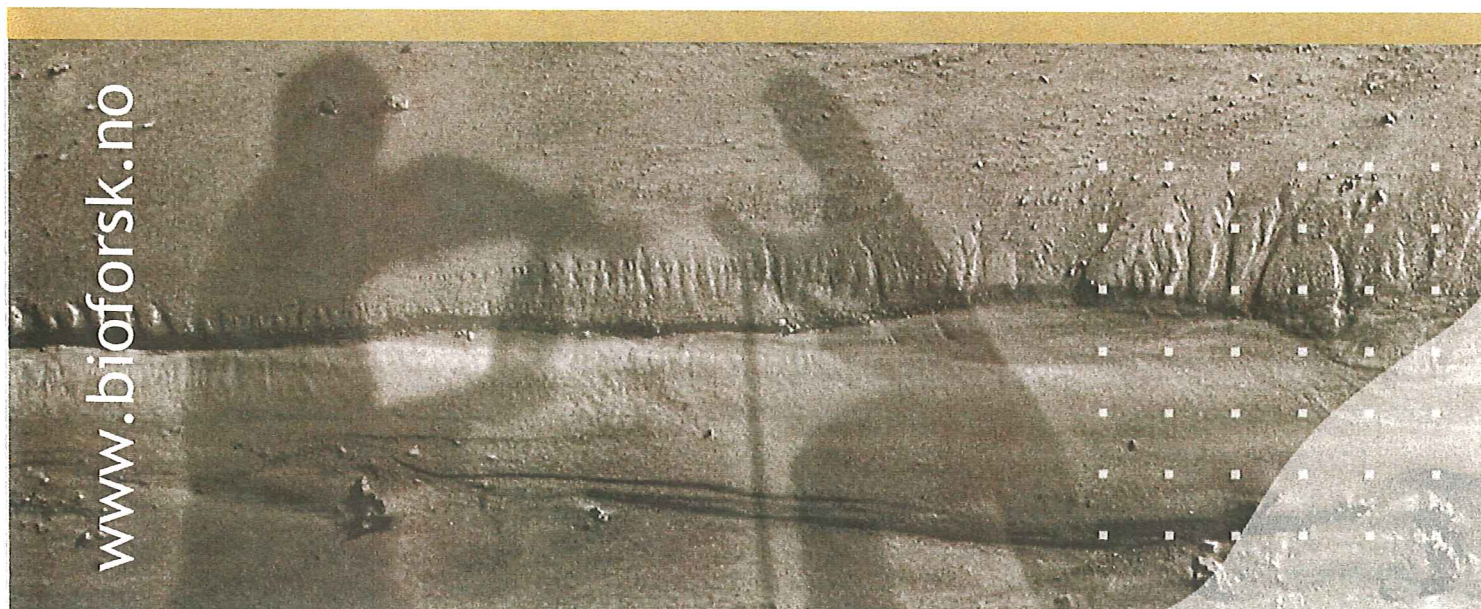
Vol. 1 Nr. 16/2006

Rammeplan for Nystølen hyttefelt i Etnedal kommune

Rammeplan for vann- og avløpsløsninger

Anders W. Yri og Jens Christian Køhler

Bioforsk Jord og Miljø



Tittel: Rammeplan for vann og avløp for Nystølen hyttefelt i Etnedal kommune
Forfatter(e): Anders W. Yri og Jens Chr. Køhler

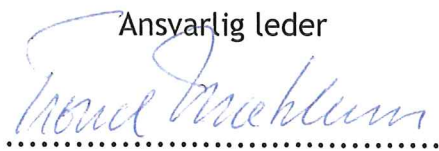
Dato: 6. februar 2006	Tilgjengelighet: Lukket	Prosjekt nr.: 4252	Arkiv nr.: 7.0541-18
Rapport nr.: 16/2006	ISBN-nr.: -	Antall sider: 14	Antall vedlegg: 7

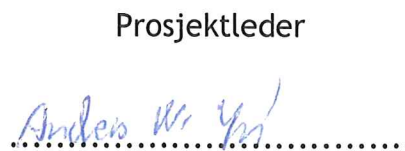
Oppdragsgivere: Grunneierne av hyttetomtene på Nystølen, se vedlegg 8	Kontaktperson: Arne Tandberg
---	--

Stikkord: Hytter, avløpsvann, små renseanlegg, resipient, vannforsyning.	Fagområde: Rensing av avløpsvann.
--	---

Sammendrag: Bioforsk Jord og Miljø har utarbeidet en avløpsplan for Nystølen hyttefeltet i Etnedal kommune. Hyttefeltet består av 10 hyttetomter. Jordmassene domineres av tynt usammenhengende jorddekke over fjell med marginale egenskaper som rensemedium og resipient for avløpsvann. Jorda har ikke kapasitet til å ta imot avløpsvann i felles infiltrasjonsanlegg. Bioforsk Jord og Miljø vil heller ikke anbefale andre typer fellesanlegg. Det er derfor utarbeidet en avløpsplan basert på et avløpsanlegg pr hytteomt. På to hyttetomter kan gråvann ledes ut i grunnen for rensing etter slamavskilling. På to hyttetomter må gråvannet renses i egne gråvannrensianlegg før utslipp til stedlige jordmasser. På resterende seks hyttetomter må alt avløpsvann samles i tette oppsamlingstanker. For alle planlagte hytter kan toalettavløp ledes til oppsamlingstank eller behandles lokalt i enten biologisk toalett eller forbreningstolett. Det anbefales to områder for felles vannforsyningen fra borebrønner i fjell. Med de foreslåtte renseløsningene forventes det høy tilbakeholdelse av fosfor, organisk stoff og smittestoff. Med denne samlede planen for vann og avløp er det svært lite sannsynlig at utslipp av avløp vil kunne forurense drikkevannskildene.

Land/fylke:	Oppland
Kommune:	Etnedal
Sted/Lokalitet:	Nystølen

Ansvarlig leder

.....
Trond Mæhlum

Prosjektleder

.....
Anders W. Yri

INNHold

1. INNLEDNING	4
2. OM RAMMEPLANEN OG ENKELTSØKNADER OM UTSLIPP.....	4
3. GRUNNLAG FOR VALG AV LØSNING	5
3.1 STEDLIGE FORHOLD.....	5
3.2 AVLØPSMENGDER OG -KARAKTER.....	5
4. DIMENSJONERENDE VANNMENGDE OG FORURENSNINGSTILFØRSEL.....	6
5. GRUNNFORHOLD OG MASSENE EGENSKAPER SOM RESIPIENT	6
5.1 INNLEDNING.....	6
5.2 BESKRIVELSE AV BERGGRUNN OG JORDMASSE.....	7
5.3 JORDMASSENE VANNLEDNINGSEVNE	7
5.4 JORDMASSENE HYDRAULISKE KAPASITET (TOMTENE 1 OG 3)	8
5.5 AVLØPSVANNETS OPPHOLDSTID I JORDMASSENE.....	8
6. VANNFORSYNING OG AVLØP - SAMLET PLAN.....	9
6.1 VALG OG DIMENSJONERING AV AVLØPSANLEGG	9
6.2 VALG AV OMRÅDER EGNET FOR VANNFORSYNING	9
7. BESKRIVELSE AV SEPARATE AVLØPSLØSNINGER.....	10
7.1 GENERELL OMTALE AV ANBEFALTE ANLEGG OG DIMENSJONERINGSGRUNNLAG.....	10
7.2 ANBEFALTE LØSNINGER FOR DE ENKELTE HYTTENE	10
7.3 INFILTRASJON AV SLAMAVSKILT GRÅVANN (TOMTENE 1 OG 3)	11
7.4 GRÅVANNSRENSSEANLEGG MED OPPBYGD ETTERPOLERING/INFILTRASJON (TOMTENE 2 OG 4)	12
7.5 OPPSAMLINGSTANK - LEVERING AV AVLØP TIL GODKJENT MOTTAK.	14
7.6 OM PLASSERINGEN AV AVLØPSANLEGGENE	14
7.7 FROSTISOLERING.....	14
7.8 DRIFT OG VEDLIKEHOLD.....	14
Vedlegg 1 Oversiktskart for lokalisering av hyttefeltet ved Nystølen. Målestokk 1:50 000	
Vedlegg 2 Detaljkart for lokalisering av hyttetomter og avløpsanlegg. Målestokk 1:2000	
Vedlegg 3 Detaljkart for lokalisering av infiltrasjonsanlegg for slamavskilt gråvann på tomtene 1 og 3. Målestokk 1:2000	
Vedlegg 4 Prinsipptegning av overflateinfiltrasjon	
Vedlegg 5 Prinsipptegning av gråvannsrenseanlegg	
Vedlegg 6 Prinsipptegning av oppbygd etterpolerings-/infiltrasjonfilter	
Vedlegg 7 Leverandører av gråvannsrenseanlegg	
Vedlegg 8 Liste over grunneiere av hyttetomtene ved Nystølen hyttefelt	

1. INNLEDNING

Etter henvendelse fra Arne Tandberg og Torbjørn Brevik har Bioforsk Jord og Miljø utarbeidet en rammeplan for vann- og avløpsløsninger for Nystølen hyttefelt i Etnedal kommune. Feltarbeidet med grunnundersøkelser ble gjennomført av Jens Chr. Køhler og Anders W. Yri den 21. oktober 2005.

2. OM RAMMEPLANEN OG ENKELTSØKNADER OM UTSLIPP

Søkere er grunneierne av hyttetomtene ved Nystølen, se vedlegg 8 for navn- og adresseliste.

Rammeplanen gir i først og fremst en helhetlig og vann- og avløpsplan for hytteområde. Dette sikrer en optimal utnytting av grunnforholdene til lokal behandling avløpsvann der det er mulig. Samtidig er lokaliseringen av utslippsteder plassert slik at risiko for forurensning av fremtidig drikkevannsforsyning og forringelse av områder rekreasjons blir minimal.

For den enkelte hytteeiendom gir rammeplanen følgende dokumentasjon som grunnlag for enkeltsøknader om utslippstillatelse, jf. krav til innhold i søknad om utslippstillatelse i forurensningsforskriften kap 12:

1. Dimensjonerende vannmengde og forurensningstilførsel som grunnlag for dimensjonering av anleggets størrelse, se kap 4 og kap 7.1
2. Dokumentasjon som omfatter grunnundersøkelser, informasjon om hydraulisk kapasitet, infiltrasjonskapasitet, løsmassenes egenskaper som rensemedium, se kap 5
3. Dokumentasjon på hvordan utslipp skal etableres og drives, se kap 7
4. Plassering av avløpsanlegg og utslippssted, se vedlegg 2 og 3 (kart i målestokk 1:2000)
5. Beskrivelse av utslippssted, se vedlegg 2 og kap 5, samt beskrivelse av hvordan forurensning av drikkevannsforsyning skal unngås, se kap 6.2

I forbindelse med søknad om utslippstillatelse må den enkelte grunneier selv velge firma som kan stå ansvarlig for søknad om utslipp og ansvarlig for bygging av anlegg. Ansvarlig for bygging kan være en godkjent rørlegger/entreprenør. For de to gråvannsrenseanleggene og de to infiltrasjonsanleggene bør kommunen settes krav til at anleggene drives og vedlikeholdes i henhold til skriftlig drifts- og serviceavtale.

3. GRUNNLAG FOR VALG AV LØSNING

3.1 Stedlige forhold

Hyttetomtene ved Nystølen 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. Under slike forhold infiltreres avløpsvannet normalt i stedlige jordmasser dersom disse er egnet. I dette området domineres jordmassene av tynt og usammenhengende jorddekke over fjell med marginale egenskaper som rensemedium og resipient for avløpsvann. På kun 4 av 10 eiendommer er forsvarlig å føre utslipp til grunnen. For de resterende seks eiendommene må alt avløpsvann samles i tette oppsamlingstanker, fordi det ikke finnes egnede jordmasser for mottak av vannet. Innholdet i tankene må levers til godkjent mottak.

3.2 Avløpsmengder og -karakter

Utslippet kan omfatte opp til 700 liter gråvann per døgn fra hver hytte; 350 liter fra små hytter og 700 liter fra store hytter eller hytter med høy sanitær standard (se kapittel 4 og kapittel 9.1). Gråvannet vil komme fra vasker, dusjer, kjøkkenavløp og vaskemaskiner. Toalettavløp ledes til oppsamlingstank eller det behandles lokalt i for eksempel biologisk toalett eller forbrenningstoalett (anleggene er dimensjonert i henhold til kravene i VA/Miljøblad nr. 48 og 49).

4. DIMENSJONERENDE VANNMENGDE OG FORURENSNINGSTILFØRSEL

I litteraturen er det oppgitt hvor mye vann som i gjennomsnitt brukes til ulike aktiviteter i boligbebyggelse. Den dimensjonerende vannmengde som benyttes ved planlegging av avløpsrenseanlegg, er imidlertid større enn det gjennomsnittlige vannforbruket slik at de fleste variasjonene i vannforbruket fanges opp.

I VA-miljøblad nr. 48 «Slamavskiller» er dimensjonerende vannmengde for hytter satt til 350 liter per døgn for utslipp av gråvann og 500 liter per døgn der også toalettavløp er knyttet til rensenanlegget. For store hytter eller mindre hytter med høy standard bør det benyttes samme vannmengde som for helårsboliger, dvs. 700 (gråvann) og 1000 liter/døgn (gråvann + svartvann). Nye hytter har normalt høyere standard enn eldre hytter.

Det foreligger spesifikke tall for forurensningsstoffer fra ulike aktivitetene. Disse tallene er vist i tabell 1.

Tabell 1

Spesifikke forurensningsmengder for avløpsvann fra boliger (Ref: SFT-rapport 96:19)

Kilde	Fosfor i gram P per person og døgn	Nitrogen i gram N per person og døgn	BOF ₇ i gram O ₂ per per- son og døgn	KOF _{Cr} i gram O ₂ per per- son og døgn	Suspendert stoff i gram per person og døgn
Kjøkken og oppvask	0,20	0,5	14	34	10
Tøyvask	0,08	0,4	8	14	8
Bad og dusj	0,02	0,3	6	7	3
Totalt pr person grå- vann	0,30	1,2	28	55	21
Klosettavløp pr person	1,30	10,8	18	39	21
Sum grå- vann+klosettavl.	1,6	12	46	94	42

Tabellen viser at kjøkken og oppvask bidrar med den største delen av forurensningsmengdene i gråvann. Også tøyvask bidrar til forurensningsproduksjon. Få hytter av eldre dato har imidlertid vaskemaskin, og gråvannsutslipp fra hytter vil derfor normalt være mindre enn fra helårsboliger. For nyere hytter med høy sanitær standard, kan imidlertid oppvaskmaskin og vaskemaskin være naturlige installasjoner.

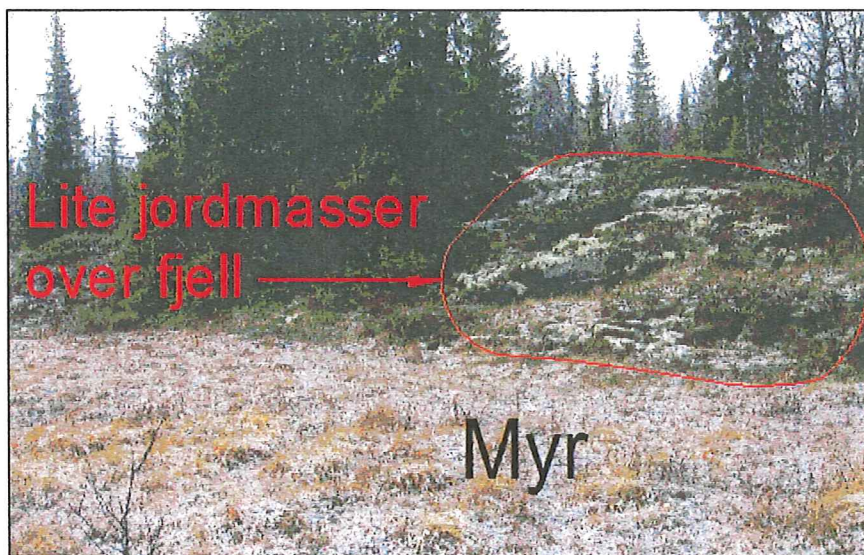
5. GRUNNFORHOLD OG MASSENES EGENSKAPER SOM RESIPIENT

5.1 Innledning

Hyttefeltet ligger langt fra offentlig og privat avløpsledningsnett (se vedlegg 1 og 2). Under slike forhold ønsker miljøvernmyndighetene normalt at avløpsvann renses i stedlige jordmasser. Grunnundersøkelser for klarlegging av mulighetene for infiltrasjon er gjennomført ved overflatekartlegging med inspeksjonsbor og inspeksjon av åpne kabelgrøfter på ca 40 cm. Det er gjort undersøkelser på hver enkelt av de 10 hyttetomtene.

5.2 Beskrivelse av berggrunn og jordmasser

Hytteområdet ligger på ca 920-940 m.o.h og består av hovedsakelig av usammenhengende jorddekke over fjell. Ved de nordligste hytteomtene er det mest sammenhengende morenejord med liten til middels lagringsfasthet. På to av de nordligste tomtene (tomtene nr 1 og 3) er det slike jordmasser med en mektighet på 40- 50 cm, tilsvarende er det registrert 0-40 cm mektighet på tomtene 2 og 4. For de øvrige tomtene er mektigheten av jordmasser over fjell meget beskjeden, normalt mindre enn 20 cm.



Bilde til venstre er fra tomt 6 i hyttefeltet. Her kan det ikke føres gråvannsutslipp til grunnen, fordi det er veldig lite jordmasser over fjell. Utslipp til myr anbefales ikke, fordi dette vil mest sannsynlig forandre den naturlige vegetasjonen. Dersom utslipp føres til myr vil det altså bli synlig at myra er påvirket av avløpsvann.

En stor andel av området består av myrområder. Berggrunnen består i hovedsak av kartsittsandstein og leirskifer. Berggrunnen er forholdsvis mye oppsprekket samtidig som mektigheten av løsmasser er liten. Derfor forventes det at grunnvannet er mindre beskyttet her, enn i områder med større mektighet av løsmasser og mindre grad av oppsprekking. Strøkretning på berggrunnen i området er observert midt i feltet til 264° med fall mot nord, se vedlegg 2.

Jordmassene i området består av morene, forvittringsjord og en del områder med torv og myr. Torvjord er hovedsaklig knyttet til forsenkninger og lavtliggende områder.

5.3 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 til middels lagringsfasthet er vannledningsevnen stipulert til 3 - 6 meter per døgn. I den underliggende morenen med stor lagringsfasthet er vannledningsevnen lavere og stipulert mindre enn 1 meter per døgn.

5.4 Jordmassenes hydrauliske kapasitet (tomtene 1 og 3)

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

For beregning av hydraulisk kapasitet kan følgende formel benyttes:

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

Q = Jordmassenes hydrauliske kapasitet (m³ per døgn)

K = Jordmassenes vannledningsevne (meter per døgn)

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

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

I = Gradienten på jordmassene**

* Lengden på infiltrasjonsgrøft/etterpoleringsgrøft. ** Terrengets helning

Jordmassene i området har generelt lav hydraulisk kapasitet. Infiltrert avløpsvann vil i hovedsak strømme i jordsmonnet.

For tomtene 2 og 4, hvor det anbefales gråvannsrenseanlegg før utslipp til grunnen er den hydrauliske kapasiteten beregnet på grunnlag av følgende verdier:

$$K = 3 \text{ m/døgn} \quad M = 0,25 \text{ m} \quad B = 10 \text{ m} \quad I = 10 \%$$

Jordmassenes hydrauliske kapasitet er etter disse tallene *beregnet til 0,75 m³ per døgn*. Beregningen er basert på konservative tall. Den reelle hydrauliske kapasiteten er trolig større. Beregnet hydraulisk kapasitet er større enn dimensjonerende vannmengde av gråvann for én hytte med høy standard.

Der det er anbefalt infiltrasjon av slamavskilt gråvann i infiltrasjonsanlegg på tomtene 1 og 3. Her har jordmassene større mektighet (M), samt at grøftelenden (B) er lenger. For beregning av den hydrauliske kapasiteten i disse tilfellene, er følgende verdier benyttet:

$$K = 3 \text{ m/døgn} \quad M = 0,40 \text{ m} \quad B = 20 \text{ m} \quad I = 10 \%$$

Jordmassenes hydrauliske kapasitet er etter disse tallene *beregnet til 2,4 m³ per døgn*, noe som er større enn dimensjonerende vannmengde for en hytte med høy standard.

5.5 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 lokalitetene beskrevet i tabell 2. Det er imidlertid grunn til å forvente at utslipp i henhold til tabell 2 vil gi vannet en oppholdstid i jordmassene som ikke medfører forurensningsproblemer i resipienten.

6. VANNFORSYNING OG AVLØP - SAMLET PLAN

6.1 Valg og dimensjonering av avløpsanlegg

For feltutbygginger er det iblant aktuelt å etablere ledningsnett og et felles renseanlegg. De geologiske og hydrogeologiske undersøkelsene har vist at det er relativt sparsomt med jordmasser i området. Jordmassene har ikke kapasitet til å ta imot og rense avløpsvann i et felles infiltrasjonsanlegg. Alternativet til et felles infiltrasjonsanlegg er et fellesanlegg basert på konvensjonell teknologi eventuelt med etterpolering i et kunstig jordfilter før utslipp til resipient. En nærmere vurdering av resipientforholdene i området har vist at heller ikke dette alternativet kan anbefales.

I deler av området er det sparsomt med jordmasser. På seks av tomtene er det så lite egnede jordmasser at alt avløpsvann må ledes til oppsamlingstanker. Hytter på de resterende tomtene kan lede gråvannet ut i grunnen enten etter kun slamavskilling eller etter rensing i gråvannsrenseanlegg.

6.2 Valg av områder egnet for vannforsyning

Ved all avløpsplanlegging bør det gjennomføres en samordning med drikkevannsforsyning. I vedlegg 2 er det valgt ut to egnede områder for felles vannforsyning basert på borebrønner i fjell. Områdene ligger oppstrøms for alle hyttetomtene. Disse områdene ligger også slik til at det er liten fare for at avløpsvann vil følge sprekkesystemer i grunnen mot angitte områder for borebrønner. Utslipp av avløpsvann er begrenset til områder der risikoen for forurensning av grunnvann er minimal, det vil si der jorda i hovedsak utgjør et sammenhengende dekke med tilstrekkelig mektighet.

Oppsummering

Naturgrunnlaget tilsier at det bør velges separate avløpsanlegg og små felles vannforsyningsanlegg.

Bioforsk Jord og Miljø anbefaler derfor at bade- og vaskevann (gråvann), der det er mulig, ledes til infiltrasjon eller etterpoleringsgrøfter i stedlige jordmasser. Avløpsvann fra hytter som ikke kan benytte en av disse løsningene, må benytte oppsamlingstank hvorfra vannet kjøres til godkjent mottak.

Kriterier for utforming av gråvannsrenseanlegg fremgår av VA/Miljøblad nr. 60, Biologiske filtre for gråvann. Det er foretatt overflatekartlegging på alle tomtene. Anbefalt plassering av etterpoleringsgrøfter etter rensing i gråvannsrenseanlegg, og infiltrasjonsgrøfter for slamavskilt gråvann, er vist i vedlegg 2. Plassering er valgt ut fra det mest gunstige området på tomta både mht. stedlige masser, antatt plassering av hytte og terrengutforming.

7. BESKRIVELSE AV SEPARATE AVLØPSLØSNINGER

7.1 Generell omtale av anbefalte anlegg og dimensjoneringsgrunnlag

Ved valg av avløpsløsning er det lagt vekt på at overflatevann, grunnvann og myrområder ikke forurenses. Bioforsk Jord og Miljø anbefaler derfor at toalettavløp fra hyttene ledes til oppsamlingstank eller behandles lokalt (for eksempel biologisk toalett eller forbrenningstoalett).

Fra to hytter kan slamavskilt gråvann føres til infiltrasjonsfilter, mens gråvann fra to hytter må behandles i gråvannsrenseanlegg før utslipp til grunnen. For resterende seks hytter må avløpet (gråvann og eventuelt toalettavløp) ledes til oppsamlingstank. Avløpsløsning for hver enkelt hytte er vist i tabell 2. *Anbefalte avløpsløsninger må følges dersom ikke mer detaljerte grunnundersøkelser dokumenterer en annen mulig løsning. Annen løsning enn det som er beskrevet i denne rammeplanen må godkjennes av kommunen.*

Hytter som bygges i dag, har generelt høy sanitær standard (oppvask- og vaskemaskin). På bakgrunn av dette, anbefaler Bioforsk Jord og Miljø at *dimensjonerende vannmengde for nye hytter settes til 700 liter gråvann per døgn* (For mindre hytter, eller hytter med enklere sanitær standard, settes *dimensjonerende avløpsvannmengde til 350 liter gråvann per døgn*).

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

7.2 Anbefalte løsninger for de enkelte hyttene

Tabell 2 nedenfor gir en oversikt over avløpsløsningene som er anbefalt for hver enkelt av de 10 hyttene.

Tabell 2.

Anbefalte avløpsløsninger for de enkelte hyttetomtene

Anbefalt avløpsløsning viser hvilken type avløpsløsning som er anbefalt for de enkelte hyttetomtene.

Utslippsarrangement i stedlige jordmasser viser typene oppbygd utslippsgrøft for de to tomtene der *gråvannsrenseanlegg* er anbefalt før utslipp grunnen, og overflateinfiltrasjon for de to tomtene der slamavskilling anbefales før utslipp til infiltrasjonsgrøft. Prinsippskisser av de to alternativene er vist i vedleggene 4 og 6.

Tomt nr.	Anbefalt avløpsløsning	Utslippsarrangement i stedlige jordmasser
1	Infiltrasjon av gråvann	Overflateinfiltrasjon etter slamavskilling, pumping til 20 meter lange grøfter . Se vedlegg 3
2	Gråvannsrenseanlegg	Oppbygd infiltrasjon, Se vedlegg 5 og 6
3	Gråvannsrenseanlegg	Overflateinfiltrasjon etter slamavskilling, Se vedlegg 3
4	Gråvannsrenseanlegg	Oppbygd infiltrasjon, Se vedlegg 5
5	Oppsamlingstank	-
6	Oppsamlingstank	-
7	Oppsamlingstank	-
8	Oppsamlingstank	-
9	Oppsamlingstank	-
10	Oppsamlingstank	-

7.3 Infiltrasjon av slamavskilt gråvann (tomtene 1 og 3)

Basert på en dimensjonerende vannmengde på 700 liter gråvann per døgn skal infiltrasjonsfilteret for disse hyttene ha en filterflate på 20 m². Lokaliseringen av filteret er vist på vedlegg 2 og vedlegg 3. Avløpsvannet ledes med selvfall til slamavskiller der faste partikler holdes tilbake. Fra slamavskiller ledes vannet med selvfall til pumpekum. Fra pumpekummen pumpes vannet ut i infiltrasjonsgrøften. Vannet trenger ned i stedlige jordmasser og følger sigevann mot sør.

Faren for gjentettingen i infiltrasjonsfilteret er redusert til et minimum. Utslippene vil etter denne rensingen ha svært lave konsentrasjoner av forurensningsstoffer, og vil neppe forurense grunnvann eller overflatevann.

Toalettavløp ledes til biologisk toalett, alternativt tett oppsamlingstank.

Infiltrasjonsanleggene vil omfatte følgende hoveddeler:

- Slamavskiller med våtvolum på minimum 2 m³
- Pumpekum med pumpe.
- Infiltrasjonsgrøft med lengde 20 meter og bredde på 1 meter (vedlegg 4).

Pumpekum

For å oppnå jevn fordeling av slamavskilt avløpsvann i hele infiltrasjonsfilteret, skal det benyttes trykkfordeling. Det må da benyttes en pumpekum. Pumpekummen skal være tett og skal ikke ha sikkerhetsoverløp. Pumpe, pumpekum og røropplegg skal være laget av korrosjonsbestandig materiale slik at det tåler avløpsvann og gasser som dannes i dette miljøet. Koplingsbokser og andre elektriske komponenter bør ikke monteres i pumpekummen. Pumpekummen skal ha alarm som viser høyt vannivå. Det anbefales å benytte lys som varselssignal. Dette lyssignalet skal monteres slik at funksjonssvik umiddelbart registreres. Pumpen bør ha kapasitet til å pumpe 1,3 liter sekund til infiltrasjonsfilteret. Pumpestøtene bør være på 100 liter pr gang. Pumpe og pumpeledning dimensjoneres av pumpeleverandør for den enkelte renseløsning. En tilbakeslagsventil etter pumpa vil hindre at vann som står i pumpeledningen strømmer tilbake til pumpekummen.

For nedsetting av pumpekum vises til leverandørens leggeanvisning.

Filterflaten

Slamavskilt gråvann skal fordeles ut i infiltrasjonsgrøften ved trykk. Målsatt prinsipptegning av filteret er vist i vedlegg 4. Filterflaten (grøftebunnen) skal være på nivå med terrengoverflaten målt ved grøftens laveste punkt (vestende). Terrenget er tilnærmet horisontalt der hvor infiltrasjonsgrøfta skal ligge. Det vil derfor bare være behov for mindre avretting med jordmasser. Busker og kvister fjernes. Stein, blokk, grove røtter i filterflaten/terrengoverflaten fjernes og erstattes med egnede jordmasser. Disse massene (lokale eller tilkjørte) skal ha et siltinnhold på mindre enn 20 % og et grusinnhold på mindre enn 20 %. Største kornfraksjon skal være 64 mm. Tilbakefylte og tilkjørte jordmasser komprimeres. Den ferdige filterflaten skal være plan og horisontal. Grøftebunn skal være plan og horisontal.

Fordelingslaget, infiltrasjonsrør og overdekning over infiltrasjonsrør

Oppå gröftebunnen/terrengoverflaten legges det et fordelingslag med 25 cm tykkelse som skal bestå av støvfri pukk med diameter 12 - 22 mm (for eksempel 12 - 16 mm) eller Filtralite

10 - 20 mm. Oppå fordelingslaget legges infiltrasjonsrør med lengde på 19,8 meter. Infiltrasjonsrøret skal bestå av stive plastrør med diameter 32 mm. Det skal være en hullrekke langs bunnen av trykkrørene til fordeling av vannet. Avstanden mellom hullene skal være 1 meter og for å oppnå jevn fordeling i hele grøftenes lengde, varierer hulldiameteren utover i filteret.

Hullene skal ha følgende diametre:

0 - 6 meter fra innløpsenden: 5,0 mm
7 - 9 meter fra innløpsenden: 6,0 mm
10 - 15 meter fra innløpsenden: 6,5 mm
16 - 20 meter fra innløpsenden: 7,0 mm

Rørene skal ha tette endestykker og dekkes med minimum 5 cm pukk av samme kvalitet som de underliggende massene. Infiltrasjonsrørene legges horisontalt på filterflaten. *Hele* pukkoverflaten skal dekkes med fiberduk (polypropylen duk). Grøftene overdekkes med lokale og tilkjørte jordmasser. Overdekningen skal være minimum 0,5 meter. I den nedre halvdel av overdekningen skal det ikke være stein større enn 15 cm.

Jordmasser må ikke fjernes nedenfor den anviste infiltrasjons-/etterpoleringsgrøften.

Peilerør

Det bør settes ned 1 peilerør i infiltrasjonsgrøft. Røret kan bestå av grunnavløpsrør med diameter 75 (eller 110) mm. De nedre 20 cm av røret skal perforeres med minimum 20 hull. Diameter på disse hullene skal være 8 mm. Det er spesielt viktig at det er huller i den aller nederste delen av røret. Det skal ikke være ters på rørenden som er ned i grøften. Røret skal ha høyde ca. 0,5 meter over terrengoverflaten og påmonteres tett endestykke, f.eks. en ters uten pakning slik at det er lett å kontrollere om det står vann i fordelingslaget. Røret skal forankres slik at det ikke kan trekkes opp av filteret.

7.4 Gråvannsrenseanlegg med oppbygd etterpolering/infiltrasjon (tomtene 2 og 4)

En prinsipptegning av et gråvannsrenseanlegg er vist i vedlegg 6. Lokalisering av etterpoleringsgrøfter er vist i vedlegg 2. *Denne lokaliseringen må følges dersom det ikke gjøres mer detaljerte grunnundersøkelser.* Lokalisering av selve gråvannsrenseanleggene er imidlertid ikke vist. Gråvannsrenseanleggene må plasseres slik at det blir selvfall til etterpoleringsgrøft. Liste over leverandører av gråvannsrenseanlegg er vist i vedlegg 7. De Gråvannsrenseanleggene som i dag benyttes består av slamavskillingsenhet, pumpeump/pumpekum og biofilter. Renset avløpsvann ledes til utslippsarrangement.

Avløpsvannet ledes med selvfall til slamavskiller der faste partikler holdes tilbake. Det slamavskilte vannet pumpes videre til biofilteret der det spres over filterflaten med dyse (eller dryppslange). Vannet trenger ned gjennom filtermediet der organisk stoff, fosfor og smittestoff holdes tilbake. Fra biofilteret ledes vannet med selvfall videre til etterpolerings-/infiltrasjonsgrøft

Overvann, taknedløp og drensvann må ikke ledes til avløpsanlegget. Kummer og overføringsledninger skal bygges slik at anlegget utgjør et varig tett system.

Utvikling av gråvannsrenseanlegg

Det pågår en kontinuerlig utvikling av gråvannsrenseanlegg. Det må derfor forventes at det etter hvert vil komme anlegg som ikke er i samsvar med anvisningene i det nevnte miljøbladet. Se vedlegg 7 for liste med leverandører av anlegg i samsvar med miljøblad 60. Leverandører av anlegg som avviker fra beskrivelsen i miljøbladet, bør legge fram dokumentasjon på at anlegget har tilfredsstillende kapasitet og renseseffekt.

Gråvannsrenseanlegg på tomtene 2 og 4 bør omfatte følgende :

- Slamavskiller med våtvolum på minimum 2 m³.
- Pumpekum eller pumpesump med pumpe.
- Biofilter med filterflate på minimum 4 m².
- Oppbygd etterpolerings-/infiltrasjonsfilter på 10 meter.

Prinsippskisse av oppbygd etterpolerings-/infiltrasjonsfilter med selvfallsfordeling er vist i vedlegg 6.

Filterflaten

Etterpolerings-/infiltrasjonsfilteret skal ha en filterflate med lengde 10 meter og bredde 1 meter. *Busker og røtter fjernes* der filteret skal bygges. Dette området skal ha en utstrekning på 12 x 2 meter.

Filtersanden som benyttes for å bygge opp filteret skal falle i felt A i sandfilterdiagrammet i NKF og NORVARs VA/Miljøblad, nr. 59, Lukkede infiltrasjonsanlegg, punkt 4.8 og 4.9 og ha middeldkorn-størrelse mindre enn 0,6 mm. *Pussesand* vil normalt være en godt egnet sandkvalitet. Denne sandkvaliteten har normalt større evne til å holde på vann enn muresand og støpesand slik at vannet får en god oppholdstid i sanden før det når stedlige jordmasser og fjelloverflaten. Filtersanden legges på det vegetasjonsfrie arealet slik at toppflaten utgjør et areal på 10 x 0,5 meter. Toppflaten skal være plan og horisontal, og tykkelsen på sandlaget skal minimum være 10 cm. Rundt toppflaten skal det være sandrygger som vist i vedlegg 6. Sanden skal vannes slik at problemer med setninger reduseres til et minimum. Ryggene rundt toppflaten komprimeres med skuffe.

Fordelingslaget, infiltrasjonsrør og overdekning over infiltrasjonsrør

Fordelingslaget skal i innløpsenden ha en tykkelse på 25 cm. I filterets motsatte ende skal laget ha en tykkelse på 20 cm. Det kan benyttes pukk med graderinger som for eksempel 12-16 mm og 16-22 mm. Alternativet til pukk kan være Filtralite 10-20 mm NR.

Et infiltrasjonsrør legges på den svakt skrånende overflaten av fordelingslaget slik at vannet fordeles med selvfall gjennom grøfta. Røret skal bestå av grunnavløpsrør med diameter 75 mm og ha lengde 9,8 meter. Det skal være en hullrekke langs bunnen av rørene og en hullrekke langs toppen av rørene. Avstanden mellom hullene skal være 0,5 meter og diameteren på hullene skal være 8 mm. Røret skal ha tett endestykke og dekkes med minimum 5 cm pukk av samme kvalitet som underliggende masser.

Hele pukkoverflaten skal dekkes med fiberduk. Jordmasser (sand og pukk) dekkes over anlegget til en tykkelse på minimum 0,5 meter. Stein større enn 0,25 m sorteres fra.

Jordmasser må ikke fjernes nedenfor den anviste infiltrasjons-/etterpoleringsgrøften.

7.5 Oppsamlingstank - levering av avløp til godkjent mottak.

Ved bruk av tett tank for vannklosett bør det benyttes tank på minimum 3 m³. Der både gråvann og toalettavløp føres til oppsamlingstank bør tanken ha et volum på minimum 9 m³.

Ved bruk av tett tank på 9000 liter vil det være behov for tømning for hver 20 bruksdag på hytta, dersom gjennomsnittlig vannforbruk pr døgn er 450 liter. Størrelsen på tanken bør dimensjoneres ut fra forventet bruk av hytta.

Det skal installeres lysalarm som varsler høyt vannivå i tanken. For å hindre unødig transport av klosettavløp (svartvann) bør det installeres vannklosett med lavt spylevolum. Tett tank-innhold leveres på godkjent mottak. Godkjent mottak kan være kommunal avvanningsplass, kommunalt renseanlegg eller et lokalt renseanlegg utformet og godkjent for mottak og behandling av tett tankinnhold.

Dersom det ikke benyttes vannklosett kan toalettavløpet behandles lokalt ved at det for eksempel benyttes forbrenningstoalett eller biologisk toalett. Bioforsk Jord og Miljø anbefales det å bruke toaletter som er kvalitetstestet og eventuelt "Svanemerket". Oppsamlingsbeholder for urin bør utstyres med varmekabel og punktavsug som leder damp over tak. Dette vil bidra til å begrense dannelsen av overskuddsvæske. Eventuell overskuddsvæske skal ikke tømmes i gråvannsrenseanlegget.

7.6 Om plasseringen av avløpsanleggene

For hyttetomter med oppsamlingstank kan plasseringen bestemmes ut fra hva som er mest praktisk for hytteeier, mens det for de andre tomtene er plasseringen som er vist eneste alternativ. For enkelte hytter kan det være muligheter for andre avløpsløsninger et stykke utenfor tomta. Det kan også være muligheter for at 2-3 hytter går sammen om mindre fellesanlegg. Dette må i så fall avklares gjennom mer detaljerte grunnundersøkelser

7.7 Frostisolering

Anleggene skal frostisoleres. Det kan benyttes jordmasser og varmekabler, samt plater av ekstrudert polystyren eller Isolonskum.

7.8 Drift og vedlikehold

Prefabrikkerte gråvannsrenseanlegg og infiltrasjonsanlegg for gråvann trenger ettersyn for å sikre stabil drift. Det bør derfor tegnes en serviceavtale for disse fire anleggene. En slik avtale inngås med leverandør eller et lokalt firma med nødvendig kompetanse.



Vedlegg 8

Navn	Adresse	Poststed	Telefon	e-post	Tomt Nr.
Erik Bergseng	Liaveien 21	1476 Rasta	92864947	erik.bergseng@if.no	9
Robert Tandberg	Bakkeroveien 3	1400 Ski	95273270	robert@roberttandberg.no	10
Asle Eek Johansen	Kløftaveien 53	1352 Kolsås	91399804	asinjoha@online.no	7
Per Amundsen	Kvilhaugveien 28	8700 Nesna	97733267	pa@hinesna.no	4
Arve Bjørn Elvebach	Goddokken	2750 Gran	41479079	arve.elvebach@energi.no	3
Torbjørn Breivik	Toverud Gård	1540 Vestby	91591657	torbjorn.breivik@email.com	1
Mark Allan Hailey	Nordliveien 14	1415 Oppegård	91563418	krysstel@broadpark.no	8
Siri Smorr	Lillogt 5 G	0484 Oslo	41625827	siri.smorr@ergo.no	2
Kjetil Tandberg	Steinspranget 50B	1156 Oslo	90941624	kt@dagbladet.no	5
Arne Tandberg	Edv. Griegs v. 10	1410 Kolbotn	98290704	at@plank.no	6

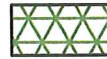
Tegnforklaring:

- Gråvannsrenseanlegg med etterpoleringsgrøft
- Slamavskilt gråvann til infiltrasjonsgrøft
- Oppsamlingstank
- Vannets strømningsretning



Registrert fjell i dagen

Ikke alle fjellblotninger er vist på kartet



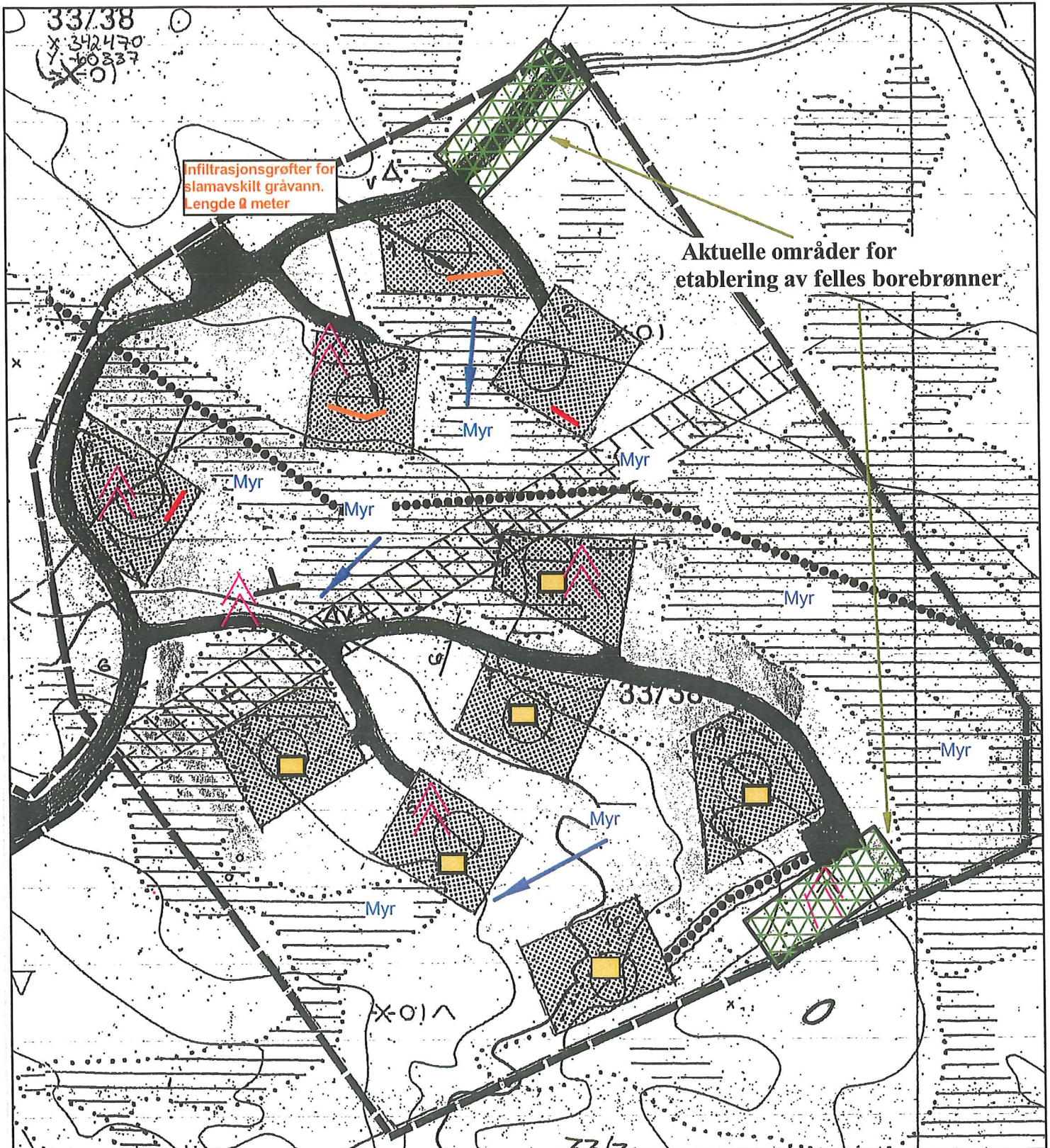
Område egnet for etablering av felles vannforsyning



Strøk- og fallretning



M 1:2000



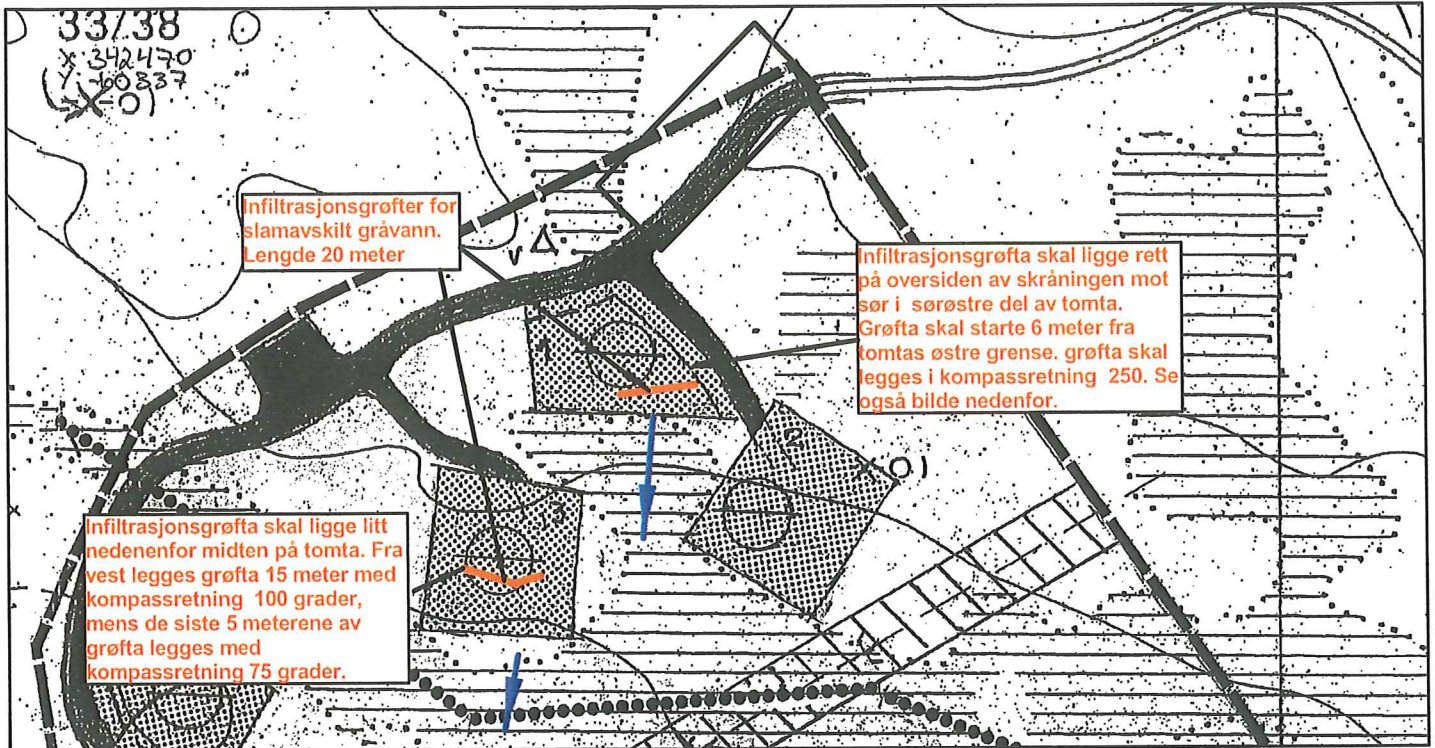
Kartutsnitt med forslag til vann- og avløpsløsninger i planlagt hyttefelt ved Nystøleni Etnedal kommune

Tegnforklaring:

- Slamavskilt gråvann til infiltrasjonsgrøft
- Vannets strømningsretning



M 1:2000

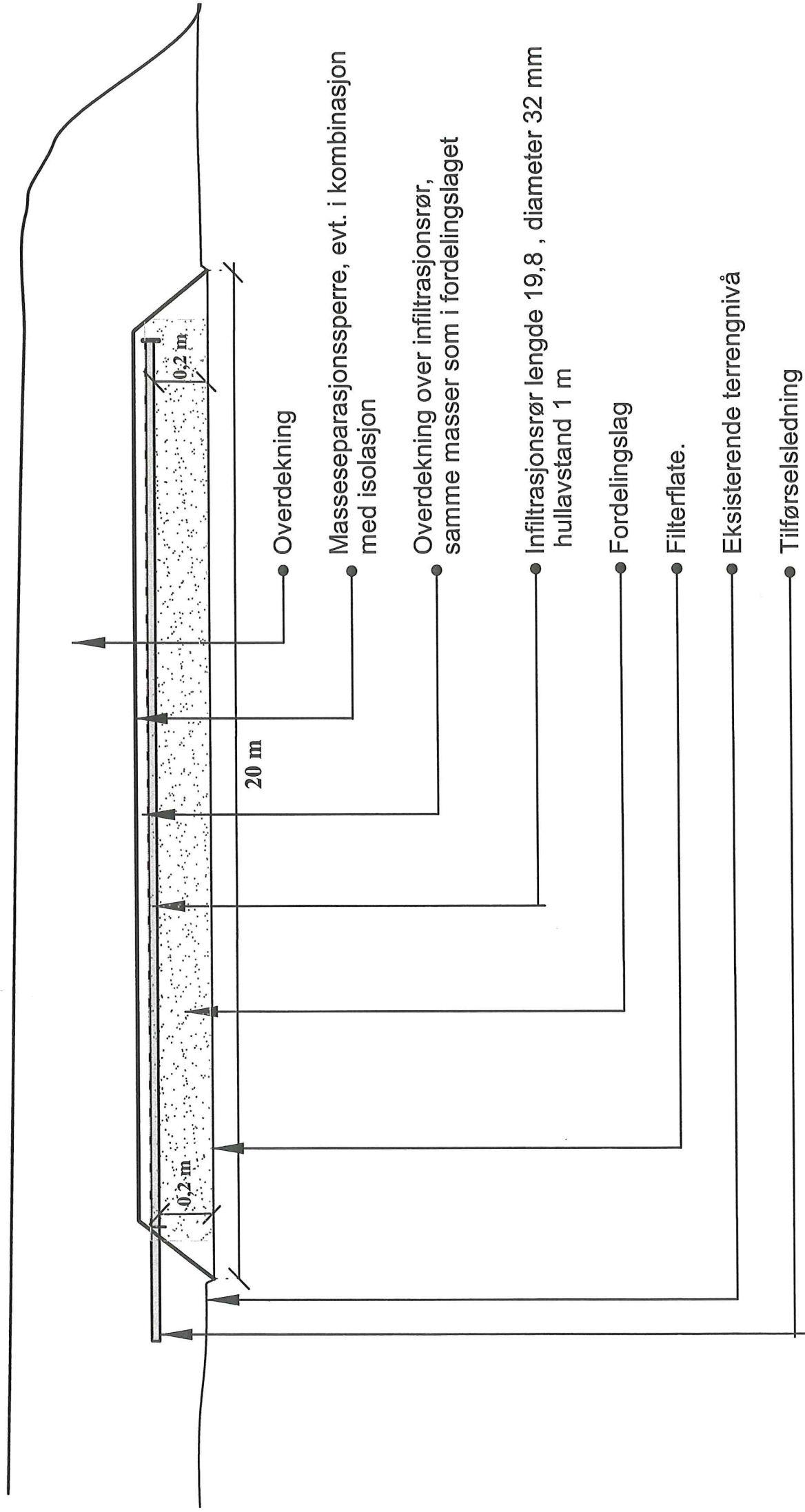


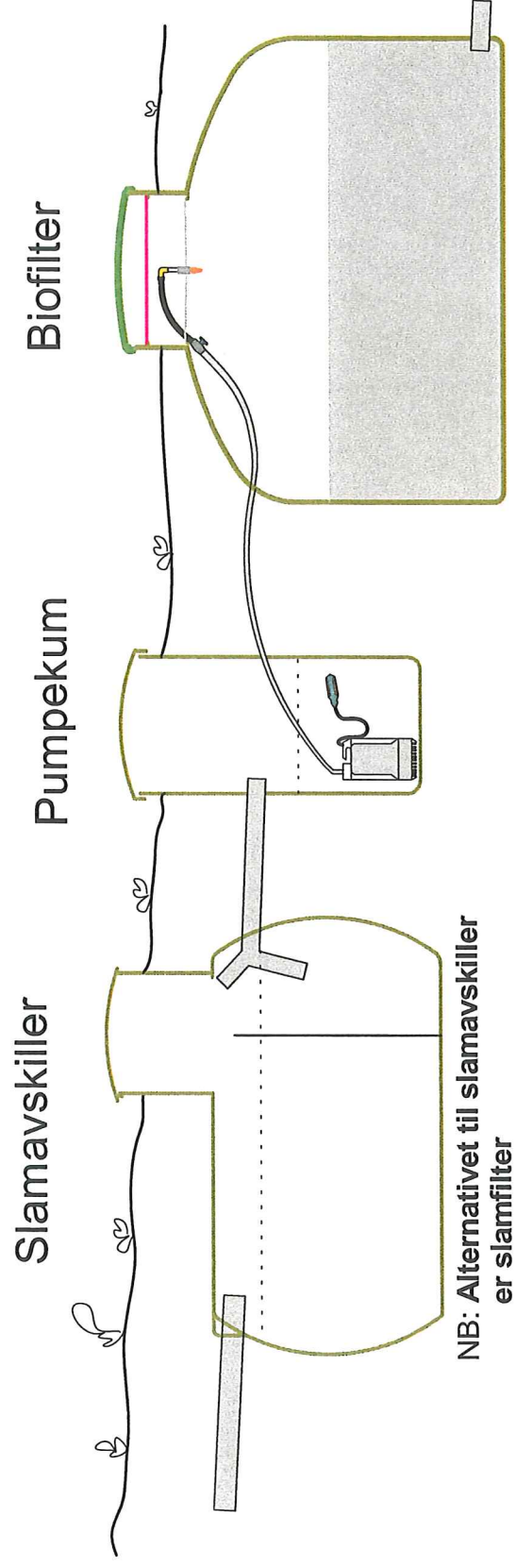
Kart for lokalisering av infiltrasjonsanlegg for på tomt nr 1 og 3 i Nystølen hyttefelt. Infiltrasjonsgrøft skal lokaliseres som vist på kartet. Slamavskiller og pumpekum skal ligge mellom hytte og infiltrasjonsgrøft



Båndet på bilde viser anvist lokalisering av infiltrasjonsgrøfta på tomt nr 1.

Lengdesnitt gjennom et infiltrasjonsfilter basert på overflateinfiltrasjon og trykkfordeling





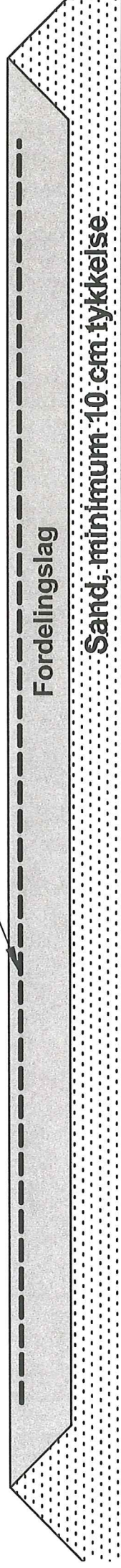
PRINSIPTEGNING AV GRÅVANNSRENSSEANLEGG

Oppbygd infiltrasjon - utslippsgrøft for vann fra gråvannseanlegg

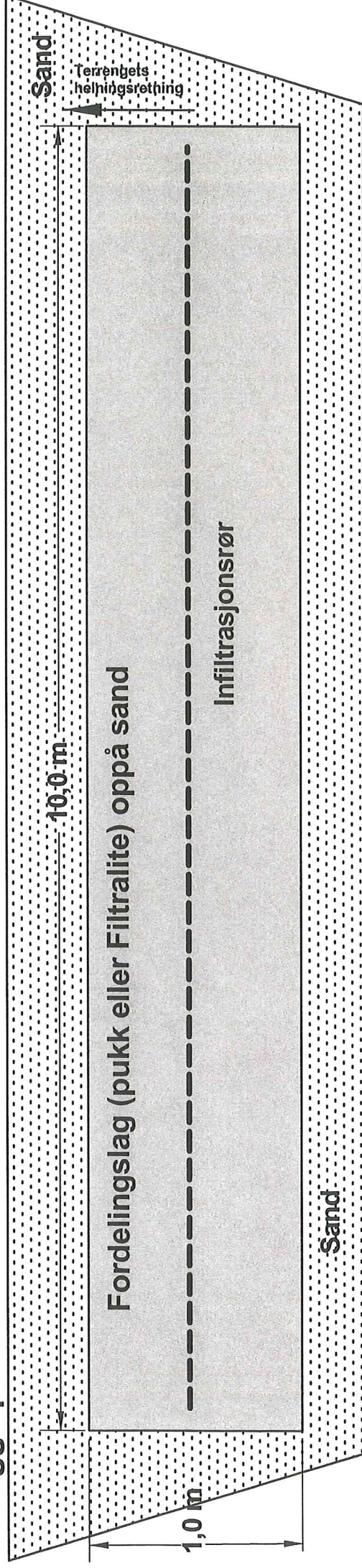
Lengdesnitt

Infiltrasjonsrør, lengde 10 m, diameter 75 mm

Overdekning, tykkelse minimum 0,5 m



Anlegg i plan



Tverrsnitt

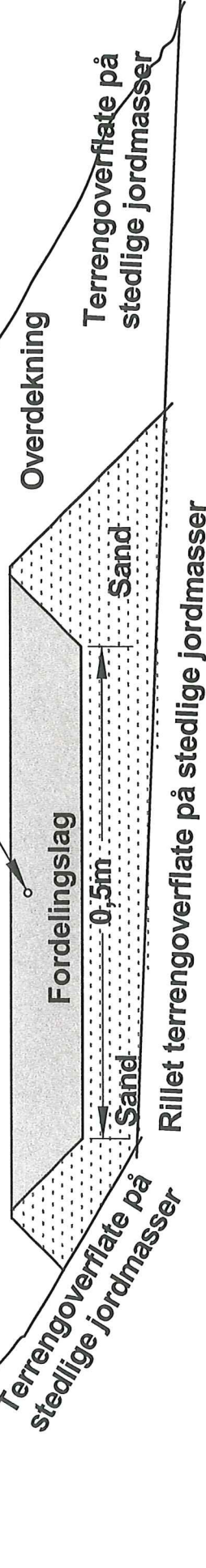
Overdekning

Infiltrasjonsrør

Terrengoverflate på stedlige jordmasser

Overdekning

Terrengoverflate på stedlige jordmasser



Gråvannsrenseanlegg

Jordforsk informerer om følgende produsenter/leverandører av gråvannsrenseanlegg:

- ◆ Vera Prosjekt AS
Postboks 2036
3202 Sandefjord
Tlf.: 33 42 01 00
Faks: 33 47 46 80
- ◆ HACO - Hydrogeologi og avløpskompetanse as
Bankveien 2
1580 Rygge
Tlf.: 69 23 35 30
Faks: 69 23 35 31
- ◆ Odin Maskin AS
Postboks 30
Sørkilen 8
1620 Gressvik
Tlf.: 69 32 82 44
Faks: 69 32 75 45
- ◆ BOKN PLAST as
Postboks 177
4291 Kopervik
Tlf.: 52 84 48 88
Faks: 52 85 08 86

Gråvannsrenseanlegg inngår ikke i godkjenningsordningen for minirenseanlegg. ***Kjøper må derfor selv forsikre seg om at renseeffekten og driftstabiliteten til det valgte anlegget er tilfredsstillende dokumentert.***

Gråvannsrenseanlegg er normalt oppbygget på en slik måte at det er behov regelmessig vedlikehold og tilsyn. ***Under slike forhold bør det tegnes en serviceavtale for anlegget.***