

ETNEDAL PLAN OG NÆRING

06 DES 1999

J.nr. 657.5 Ark.nr. 137/B

99/
20 77

**SØKNAD OM
UTSLIPP AV AVLØPSVANN FRA
HYTTEOMRÅDE PÅ GNR. 137, BNR 3
I ETNEDAL KOMMUNE**

30. november 1999

Køhlers VA-konsult
Sørhågåvegen 30
2864 FALL

Tlf.: 61 12 82 39
Mob.tlf.: 915 55 432
Org. nr.: 980 414 655

Tittel:

SØKNAD OM UTSLIPP AV AVLØPSVANN FRA
HYTTEOMRÅDE UNDER GNR. 134¹, BNR. 3
I ETNEDAL KOMMUNE

Fagområde:

Rensing av avløpsvann

Søker:

Etnedal kommune
Avdeling for plan, næring og drift
Postboks 41
2890 Etnedal

Dokumenttype: -

Topografisk område:

Fjell, sør i Etnedal kommune

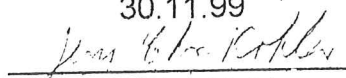
Tilgjengelighet: Åpen

Sammendrag:

Kjell Jørgen Fjell har tatt initiativet til å utarbeide en avløpsplan for hyttene på sin eiendom. Planen omfatter 110 tomter hvorav 69 er bebygd. Jordmassene består hovedsakelig av bart fjell og usammenhengende jorddekke over fjell. Jorda domineres av bunnmorene med liten lagringsfasthet i det øvre jordlaget. Fra 0,5-0,7 meter under terrengoverflaten har massene middels og stor fasthet. Tradisjonelle infiltrasjonsanlegg kan ikke anbefales. Det søkes derfor om å få benytte tanker for oppsamling av alt avløpsvannet. For avløpsvann fra to hytter søkes det også om en alternativ løsning basert på filtrering gjennom Leca før vannet ledes ut i grunnen. Denne løsningen er satt opp som et alternativ til oppsamling. Det forventes at avløpsvannet blir tilfredsstillende rensset før det når overflatevann eller grunnvannet i fjellgrunnen.

Fall

30.11.99


Jens Chr. Køhler

INNHold

	Side
DEL 1. SØKNAD OM UTSLIPP AV AVLØPSVANN.....	2
1 INNLEDNING.....	3
2 SØKER.....	3
3 ORIENTERING OM HYTTEFELTET.....	3
4 SØKNADENS OMFANG.....	3
5 GRUNNLAG FOR VALG AV LØSNING.....	5
DEL 2. UNDERSØKELSER OG VALG AV AVLØPSLØSNINGER.....	6
6 GRUNNFORHOLD - JORDMASSER OG GRUNNVANN.....	7
6.1 Innledning.....	7
6.2 Beskrivelse av jordmasser og grunnvannsforhold.....	7
6.3 Jordmassenes vannledningsevne.....	7
6.4 Jordmassenes hydrauliske kapasitet.....	8
6.5 Avløpsvannets oppholdstid i jordmassene.....	8
7 DIMENSJONERENDE VANNMENGDE OG FORURENSNINGSPRODUKSJON..	8
8 VALG AV AVLØPSSYSTEMER.....	9
9 FORVENTEDE RENSEEFFEKTER I STEDLIGE JORDMASSER.....	10
10 VANNFORSYNING.....	11
DEL 3. BESKRIVELSE AV AVLØPSLØSNINGENE.....	12
11 BESKRIVELSE AV RENSELØSNINGENE OG KOMPONENTENE.....	13
11.1 Filtreringsanlegg for gråvann.....	13
11.2 Minirenseanlegg.....	14
11.3 Oppsamlingstanker for gråvann.....	15
11.4 Klosettløsninger.....	15
11.5 Drift.....	15

4 figurer

1 vedlegg

DEL 1
SØKNAD OM UTSLIPP AV AVLØPSVANN

1 INNLEDNING

Eier av gården Nordre Fjell i Etnedal kommune, Kjell Jørgen Fjell, ønsker at hyttene i hytteområdet nord på eiendommen kan legge inn vann. Køhlers VA-konsult har derfor foretatt en vurdering av mulighetene for å benytte stedlige jordmasser til rensing av avløpsvann fra hytter i det aktuelle området. Med bakgrunn i den undersøkelsen er det utarbeidet en søknad om utslipp av avløpsvann for hyttene i området. Det er også utarbeidet en oversikt over hvilke avløpsløsninger hyttene kan benytte.

Grunnundersøkelser for klarlegging av mulighetene for rensing av avløpsvann i jord ble gjennomført oktober 1999. Denne rapporten er skrevet i november 1999.

2 SØKER

Søker om tillatelse til utslipp av avløpsvann er:

Etnedal kommune
Avdeling for plan, næring og drift
Postboks 41
2890 ETNEDAL

Korrespondanse i forbindelse med behandling av utslippsøknaden stiles til søker. Det er ønskelig med kopi til grunneier og eventuelt konsulent.

Navn og adresse til grunneier er:

Kjell Jørgen Fjell
Rute 542
2890 Etnedal

3 ORIENTERING OM HYTTEFELTET

Hytteområdet ligger i Fjellbygda i den sørlige delen av Etnedal kommune (figur 1). Området ligger 810-1000 meter over havet og omfatter 110 tomter hvorav 69 er bebygd med hytter (se figur 2). Hytteområdet er stort sett dekket av bjørkeskog. Deler av det er imidlertid uten skog på grunn av mangel på jordmasser. Det er bilveg frem til hytteområdet, men det er ikke bilveg frem til alle hyttene. Stikkveger blir normalt ikke brøytet om vinteren. Hyttene har vannforsyning fra bekker, oppkommer og borebrønner i fjell. Deler av hyttefeltet er ikke ennå bygget ut med veger. Hyttefeltet er beskrevet i reguleringsplanen for Fjell Nordre.

4 SØKNADENS OMFANG

Det søkes om utslipp av avløpsvann fra 110 hytter med innlagt vann:

Avløpsmengder og -karakter

Utslippet kan omfatte opp til 575 liter gråvann per døgn fra hver hytte (se kapittel 7). Gråvannet vil komme fra vasker, dusjer, kjøkkenavløp og vaskemaskiner. Utslipp kan også omfatte opp til 165 liter svartvann (klosettavløp) fra hver hytte. Alternativet til dette utslippet er at hyttene har biologiske klosetter.

Disponering av utslipp

Det søkes om å benytte følgende disponeringsmåter for å ta hand om utslipp:

1. Oppsamlingstank for gråvann fra hytter på alle 110 tomter.
2. Alternativet til oppsamling er for 2 hytter filtreringsanlegg for gråvann med etterpolering i stedlige jordmasser.
3. Oppsamling av klosettavløp i tanker eller biologiske klosetter.

Det søkes om å få benytte både alternativ 1, 2 og 3 slik at hytteeiere selv kan velge løsning.

Der både gråvann og klosettavløp samles opp, ledes vannet til samme oppsamlingstank. En fullstendig oversikt over omsøkte renseløsninger og alternativer er vist i tabell 11.1, 11.2 og 11.3 (sidene 16 - 18).

Filtreringsanlegg/minirensanlegg

Filtreringsanlegg vil bestå av slamavskiller, filterkum og infiltrasjonsgrøft. Anleggene vil bestå av enkeltanlegg eller anlegg for to og to hytter. En beskrivelse av anleggstypen er gitt i del 3 (side 13).

Minirensanlegg vil bestå av et anlegg som på tilfredsstillende måte renser avløpsvann fra hytter. En nærmere omtale av minirensanlegg er gitt i kapittel 11.2 (side 14).

Oppsamlingstanker for klosettavløp vil få et volum på minimum 6 m³. Der også gråvann ledes til oppsamling i tett tank vil volumet bli på minimum 10 m³. Tankene vil få alarm som varsler høyt vannivå og ventil som stenger rentvannstilførselen når tankene er fulle.

Biologiske klosetter vil bli et alternativ til oppsamling i tette tanker.

Rensing av gråvann i filtreringsanlegg/oppsamling av gråvann i tette tanker vil ikke bli kombinert med utedo. Dette tiltaket vil redusere utslippet av forurensningsstoffer.

Avløpsanleggenes lokalisering

Oppsamlingstanker og slamavskillere vil bli plassert slik at de kan tømmes med slamsugebil. 39 hytter vil ligge slik til at det må bygges bilveg fram til hyttene før anlegg med tanker, som skal tømmes med slamsugebil, kan tas i bruk. (Figur 2 viser ikke alle vegene i området).

Resipient

Renset avløpsvann fra filtreringsanlegg/minirensanlegg ledes til grunnvann via stedlige jordmasser. Resipienten vil i hovedsak være overflatenært grunnvann. Berggrunnen domineres av skifer og sandsteiner. Skiferlagene har små vannledende sprekker. Vannedtrengingen i fjellgrunnen er under slike forhold normalt liten.

Forventet renseeffekt

Det forventes tilnærmet full tilbakeholdelse av forurensningsstoffer som fosfor, organisk stoff og smittestoff (se kapittel 9).

Ansvarlig for bygging

Godkjent entreprenør vil stå ansvarlig for bygging av avløpsanlegg.

Ansvarlig for drift

Hytteiere vil stå ansvarlige for den daglige driften av filtreringsanleggene. Det vil imidlertid bli inngått serviceavtaler slik at filtreringsanleggene får nødvendig vedlikehold. Tradisjonelle slamavskillere og oppsamlingstanker vil inngå i den kommunale tømmeordningen.

5 GRUNNLAG FOR VALG AV LØSNING

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. Under slike forhold skal avløpsvann normalt infiltreres dersom jordmassene er egnet. Området domineres imidlertid av tynnt og usammenhengende morenedekke over fjell. Bare i mindre områder er det sammenhengende jorddekke med lav vannledningsevne. Det kan derfor ikke anbefales å benytte tradisjonelle infiltrasjonsanlegg til rensing av avløpsvannet. Alternative løsninger for håndtering og rensing av avløpsvannet er oppsamlingstanker og filtreringsanlegg/minirensesanlegg med etterpolering av utslippet i stedlige jordmasser.

DEL 2
UNDERSØKELSER OG VALG AV AVLØPSLØSNINGER

6 GRUNNFORHOLD - JORDMASSER OG GRUNNVANN

6.1 Innledning

Hytteområdet på Nordre Fjell i Fjellbygda ligger langt fra offentlig eller privat avløpsledningsnett. Under slike forhold ønsker miljøvernmyndighetene at avløpsvann renses i stedlige jordmasser der dette er mulig. De geologiske forholdene er derfor klarlagt ut fra grunnundersøkelser, samt kunnskap om grunnforholdene i området generelt. Hytteområdets beliggenhet er vist på figur 1 og 2.

6.2 Beskrivelse av jordmasser og grunnvannsforhold

Hytteområdet domineres av tynt og usammenhengende jorddekke over fjell. I området nord-øst for Damtjednet samt i området Lustjednet-Tjernsli er det i større grad jorddekket mark enn ellers i hytteområdet. Her er det områder med sammenhengende jorddekke og tykkelser på mer enn 1 meter. Jordmassene består i det aller vesentligste av sandig bunnmorene. Lagringsfastheten er i den øvre delen liten. Morene med middels og stor lagringsfasthet er registrert fra 0,5-0,8 meter under terrengoverflaten. Det er imidlertid påvist små avsetninger av sortert sand og grus i hytteområdets østlige del. Den største avsetningen ligger øst for hyttetomt nr. 14. Dette er den eneste kjente utnyttbare sandavsetningen på eiendommen, og er derfor avsatt til råstoffkilde for diverse byggeformål. Korngraderingskurver for 2 jordprøver av morenen er vist i figur 3. Prøvetakingslokalitetene fremgår av figur 2.

6.3 Jordmassenes vannledningsevne

Jordmassenes vannledningsevne benyttes til bestemmelse av hydraulisk kapasitet og som grunnlag for anleggsutforming og belastning. Jordmassenes vannledningsevne er bestemt på grunnlag av korngraderingskurver og empirisk materiale fra sammenlignbare jordarter. Vannledningsevnen på to lokaliteter er vist i tabell 6.1.

Tabell 6.1

Jordmassenes vannledningsevne bestemt på empirisk grunnlag.

Lokalitet nr. (se figur 2)	Prøvedyp i meter	Vannledningsevne i meter per døgn
1 (morene)	0,4	2-5
2 (sand)	0,5	10-20

Tabellen indikerer at prøven fra den undersøkte morenelokaliteten har vannledningsevne 2-4 meter per døgn. Under nivået 0,5 meter er det normalt lavere vannledningsevne.

Feltregistreringer tilsier at vannledningsevnen i nivået 0,3 meter under terrengoverflaten normalt er høyere enn 2 meter per døgn. Normalt er det en gradvis avtakende vannledningsevne med økende avstand fra terrengoverflaten.

6.4 Jordmassenes hydrauliske kapasitet

Infiltrasjon av avløpsvann forutsetter jorddekket mark. I områder med tynnt og usammenhengende jorddekke over fjell er det ikke aktuelt å lede avløpsvann ut i grunnen. 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:

$$Q = KMBI \quad \text{hvor}$$

- $Q =$ Jordmassenes hydrauliske kapasitet.
- $K =$ Jordmassenes vannledningsevne.
- $M =$ Jordmassenes nyttbare tykkelse til transport av infiltrert avløpsvann.
- $B =$ Bredden på området som benyttes til transport av infiltrert avløpsvann
- $I =$ Gradienten på jordmasser med lav vanngjennomtrengelighet.

Beregningene er gjennomført for et område med sandig morene, og kan settes opp på følgende måte.

Kapasitet i nivået 0,2-0,5 meter under terreng:

$$K = 2,5 \text{ per døgn} \quad M = 0,3 \text{ m} \quad B = 10 \text{ m} \quad I = 10 \% \quad Q = 0,75 \text{ m}^3/\text{døgn}$$

Kapasitet i nivået 0,5-1,0 meter under terreng:

$$K = 0,2 \text{ per døgn} \quad M = 0,5 \text{ m} \quad B = 10 \text{ m} \quad I = 10 \% \quad Q = 0,10 \text{ m}^3/\text{døgn}$$

Jordmassenes hydrauliske kapasitet er etter dette beregnet til 0,85 m³ per døgn.

6.5 Avløpsvannets oppholdstid i jordmassene

De viktigste faktorene for vannets oppholdstid i jordmassene er kornstørrelsesfordeling, 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 estimering av vannets oppholdstid i jordmassene. Det er imidlertid grunn til å forvente en oppholdstid i jordmassene på minimum én uke. Se videre kapittel 9 om «Jordas egenskaper som rensemedium».

7 DIMENSJONERENDE VANNMENGDE OG FORURENSNINGSPRODUKSJON

I litteraturen er det oppgitt hvor mye vann som i gjennomsnitt brukes til ulike aktiviteter i boligbebyggelse. Vannmengden som benyttes ved planlegging av avløpsrenseanlegg er imidlertid større enn det gjennomsnittlige vannforbruket slik at de fleste variasjonene i vannforbruket fanges opp. Dimensjonerende vannmengde for gråvannsanlegg for hytter settes normalt til 115 liter per døgn og person. Det beregnes normalt 5 personer per hytte når det benyttes separate avløpsanlegg. Den dimensjonerende vannmengden per hytte basert på dette materialet blir da 575 liter per døgn, dvs. mindre enn den beregnede hydrauliske kapasiteten (se øverst på siden). Dersom vannklosett knyttes til avløpsanlegget blir den spesifikke avløpsvannmengden 150 liter per person og dimensjonerende vannmengde 750 liter per hytte og døgn.

Jordforsk på Ås har målt vannforbruket i en rekke hytter. Disse målingene indikerer at vannforbruket normalt er langt lavere enn det som beregnes ut fra spesifikke tall. Målingene viser at utslippet av gråvann for de fleste hyttene normalt er mindre enn 300 liter per døgn.

Det foreligger spesifikke tall for i hvilken omfang de ulike aktivitetene bidrar med forurensningsstoffer. Spesifikke forurensningsmengder for ulike aktiviteter er vist i tabell 7.1.

Tabell 7.1

Spesifikke forurensningsmengder for avløpsvann fra boliger.

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	0,30	0,5	14	34	10
Tøyvask	0,08	0,4	8	14	8
Bad og dusj	0,02	0,3	6	7	3
Total pr. person gråvann	0,40	1,2	28	55	21
Klosettavløp pr. person	1,30	10,8	18	39	21
Sum gråvann+klosettavl.	1,7	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 har imidlertid vaskemaskin. Forurensning fra hytter vil derfor normalt være mindre enn fra helårsboliger.

8 VALG AV AVLØPSSYSTEMER

Avløpet fra hytter i planområdet kan i prinsippet håndteres på følgende måter:

- Etablering av ledningsnett frem til nærmeste kommunale ledningsanlegg.
- Etablering av ledningsnett i hytteområdet og rensing av avløpsvannet i et felles renseanlegg ved hytteområdet.
- Separate renseløsninger.

Hyttefeltet ligger flere kilometer fra større felles avløpsanlegg. Dette alternativet er derfor urealistisk. Det er ikke gjennomført kostnadsberegninger for dette alternativet.

For feltutbygginger kan det iblant være aktuelt å etablere ledningsnett og ett felles renseanlegg, helst et infiltrasjonsanlegg. Jordmassene i det aktuelle hytteområdet har ikke kapasitet til å ta imot og rense avløpsvann i ett felles infiltrasjonsanlegg. Dette alternativet må derfor også frarådes.

Kapittel 6.2 viser at hytteområdet domineres av tynnt og usammenhengende jorddekke over fjell. I slike områder kan avløpsvann ikke ledes ut i grunnen. Områder med sammenhengende jorddekke har beskjeden utbredelse og relativ lav vannledningsevne. En stor del av de øvre jordmassene må derfor benyttes for å lede bort avløpsvann som ledes ut i grunnen. Konsulenten er av den oppfatningen at infiltrasjon av avløpsvann ikke bør anbefales i så marginale jordmasser uten grundig forbehandling. Årsaken til dette er risikoen for at ufullstendig renses av-

løpsvann kan slå ut på terrengoverflaten eller trenge ned i sprekker i fjellet og forurenses grunnvannet. En aktuell forbehandlingsmetode er slamavskilling, filtrering gjennom et filter av lett-klinker og til slutt etterpolering i stedlige jordmasser (infiltrasjon). Alternativet til en slik avløpsrensing er å samle opp avløpsvannet i tette tanker og kjøre det til et kommunalt renseanlegg. Renseløsninger er beskrevet i kapittel 11

Der det er tynt og usammenhengende jorddekke over fjell er det ingen alternativer til oppsamling av avløpsvann i tette tanker.

Ut fra forhold beskrevet i dette dokumentet kan følgende avlopsløsninger benyttes:

Filtreringsanlegg for gråvann i kombinasjon med separat klosettløsning

Et slikt anlegg kan benyttes der grunnen helt eller delvis består av jorddekket mark, og jordmassene har tilstrekkelig tykkelse og vannledningsevne. Anlegget er konstruert for rensing av gråvann (bade- og vaskevann) og bør bestå av følgende rensetrinn:

- Slamavskiller for fjerning av faste partikler.
- Filter av lett-klinker for fjerning av suspendert stoff samt løste forurensningsstoffer.
- Infiltrasjonsgrøft for etterpolering i stedlige jordmasser.

Vannets bevegelse i jordmassene er skjematisk vist på figur 4. Klosettavløp ledes til tett oppsamlingstank eller det benyttes biologisk klosett.

Tett tank for avløpsvannet

Denne løsningen må benyttes der grunnen består av tynt og usammenhengende jorddekke over fjell. Det søkes også om å få benytte denne løsningen der hytteiere ikke ønsker å etablere et filtreringsanlegg for rensing av gråvannet fra hytta (se side 4). Tett tank kan benyttes for både gråvann og klosettavløp, eller bare for gråvann. Det sistnevnte alternativet må kombineres med biologisk klosett.

Biologiske klosetter

Alternativet til oppsamling i tette tanker er å benytte biologiske klosetter.

Minirensesanlegg

Minirensesanlegg for avløpsvann fra hytter kan bli et alternativ til det omtalte filtreringsanlegget (se kapittel 11.2).

9 FORVENTEDE RENSEEFFEKTER I DE STEDLIGE JORDMASSENE

Det søkes om å lede gråvann fra 2 hytter ut i grunnen etter forbehandling i et filtreringsanlegg, eventuelt et minirensesanlegg. Det forventes at disse anleggene etter slamavskilling og filtrering gjennom Leca-materialet har fjernet minimum 80 % av fosforet og det organiske stoffet fra gråvannet som slippes ut fra hyttene. Filtreringen gjennom Leca-filteret gir også en meget høy tilbakeholdelse av smittestoff. Etter denne behandlingen ledes vannet til en infiltrasjonsgrøft i de stedlige jordmassene.

Nye undersøkelser har bekreftet at avløpsvann renses meget godt i jord. En reduksjon av fosfor og organisk stoff på 80 til 99 % er påvist etter at vannet har strømmet gjennom et svært begrenset jordvolum med naturlig lagring. Best renseseffekt er påvist i finstoffrike jordmasser. I

silt- og leirholdige jordarter er det også registrert en betydelig fjerning av nitrogen. Årsakene til dette er trolig flere. I finstoffholdige jordmasser er det normalt svært skiftende tilgang på oksygen. Dette sammen med en karbonkilde gir grunnlag for fjerning av nitrogen ved denitrifikasjon. I sommerhalvåret tas en del av nitraten også opp av vegetasjon.

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

De stedlige jordmassene i hytteområdet består i det aller vesentligste av sandig morene. Denne jordarten har gode egenskaper som rensemedium. Det er grunn til å forvente at det *aller meste* av forurensningsstoffene (fosfor og organisk stoff) som er igjen i avløpsvannet etter at det er renset i et filtreringsanlegg (evt. et minirensanlegg), vil bli fjernet fra avløpsvannet før det når overflatevann eller grunnvann i fjell. På grunn av vekslende vanninnhold vil det trolig bli aerobe og anaerobe soner i jordmassene. En kan derfor også forvente en betydelig reduksjon av nitrogen p.g.a. denitrifikasjon (nedbryting av nitrat til nitrogen og oksygen ved hjelp av bakterier).

10 VANNFORSYNING

I forbindelse med avløpsplanleggingen er det tatt hensyn til at eksisterende brønner ikke forurenses.

Berggrunnen i området inneholder en del skifer, spesielt i den nedre delen av hytteområdet. Dette vil i stor utstrekning hindre nedtrenging av vann i berggrunnen samtidig som det også reduserer bergartenes vanngiverevne.

Nye vannforsyningsanlegg vil normalt bli borebrønner i fjell, enten én brønn til hver hytte eller små fellesanlegg. Disse brønnene lokaliseres fortrinnsvis ovenfor hyttene slik at de ikke forurenses av utslipp fra hyttene. Infiltrasjonsgrøftene er planlagt etablert nedenfor hyttene slik at disse drikkevannskilder ikke forurenses.

DEL 3
BESKRIVELSE AV AVLØPSLØSNINGENE

11 BESKRIVELSE AV RENSELØSNINGENE OG KOMPONENTENE

Det er gjennomført befaringslik slik at den beste avløpsløsningen kan velges. Grunnen i området består av morene med lav vannledningsevne og fjell. Tradisjonelle infiltrasjonsanlegg kan derfor ikke anbefales (se kapittel 8). Det søkes derfor om å lede avløpsvann til oppsamlingstanker. Noen få hytter ligger slik til at gråvann kan ledes ut i stedlige jordmasser etter rensing i et filteringsanlegg. Det søkes også om å få godkjent denne løsningen som et alternativ til tette oppsamlingstanker (se kapittel 4).

En oppstilling av mulighetene på hver enkelt tomt er gitt i tabell 11.1, 11.2 og 11.3. Tabellene omhandler løsninger for bebyggelse på 110 tomter. Mulige avløpsløsninger for hver enkelt enhet er oppgitt. Lokaliseringen er vist på figur 2. Hyttenes beliggenhet i forhold til veg fremgår av samme figur, men er også omtalt i tabellene. Alle vegene er imidlertid ikke vist på figuren.

Følgende renseløsninger anbefales:

- 108 hytter har ikke andre alternativer enn å lede gråvannet til tette tanker for oppsamling og bortkjøring. Av disse må (minimum) 38 bygge veg fram til hyttene for at denne løsningen kan benyttes.
- 2 hytter kan benytte filteringsanlegg med etterpolering i stedlige jordmasser for rensing av gråvann. Disse hyttene kan også benytte tette tanker for oppsamling og bortkjøring av gråvann. Én av disse må bygge veg for at tank(er) kan tømmes.
- Klosettavløp ledes til oppsamlingstanker. Der også gråvann ledes til oppsamling benyttes det felles tank. Alternativet er at hyttene har biologisk klosett.

For nærmere spesifisering vises til tabell 11.1, 11.2 og 11.3. Rensing av gråvann i filteringsanlegg og oppsamling i tette tanker vil ikke bli kombinert med utedo. Hyttenes klosettsystem vil bestå enten av biologisk klosett eller vannklosett der avløpet ledes til tett tank.

Det arbeides med å utvikle minirenselanlegg for rensing av avløpsvann fra hytter. Slike anlegg kan på sikt bli et alternativ til filteringsanlegget fra NAVA.

11.1 Filteringsanlegg for gråvann

Et filteringsanlegg for gråvann vil bestå av enhet for slamavskilling, filterkum og infiltrasjonsgrøft. Slamavskillingen vil skje i tradisjonelle slamavskillere eller i filterposekummer. Filteringsanlegg kan leveres av NAVA as, se vedlegg 1. NAVA leverer anlegg for én hytte og fellesanlegg for to hytter.

Slamavskiller med pumpekum

Denne enheten er omtalt i «Forskrift om utslipp fra separate avløpsanlegg», SFT 1992. Det slamavskilte vannet ledes med selvfall til pumpekummen. NAVA as leverer slamavskiller med innebygget pumpekum.

Filterposekum med pumpekum (alternativ til konvensjonell slamavskiller)

Gråvann ledes med selvfall til en kum med tre poser der faste partikler filtreres fra. Prinsipp-tegning av filterposekum er vist i vedlegg 1. To poser tilføres vann samtidig. Pose 3 er en sikkerhetspose som automatisk tas i bruk når de andre er fulle. Pose 1 og 2 henger da til drenering og skiftes når alt vannet er borte. Vannet samles opp i en pumpekum midt i kummen.

Filterkum med pumpe

Denne delen av anlegget består av en kum med lettklinker. Det slamavskilte gråvannet pumpes til filterkummen og spres over filterflaten. Vannet trenger ned gjennom filteret til pumpesump midt i kummen hvorfra det pumpes til infiltrasjonsgrøft.

Infiltrasjonsgrøft

Prinsipp-tegning er vist i vedlegg 2. En infiltrasjonsgrøft for én hytte skal ha bredde 0,5 meter og lengde 10 meter. Grøftene skal være 0,4 meter dype målt ved laveste grøftekant. Grøftebunnen skal være horisontal. Den ferdige grøftebunnen må ikke tråkkes på eller utsettes for frost eller nedbør. Oppå grøftebunnen legges fordelingslaget. Dette skal bestå av lettklinker Ø 10-20 mm (rund Leca) eller vasket pukk eller singel med diameter 12-22 mm. Laget skal ha en tykkelse på minimum 0,3 meter, dvs. at det må benyttes ca. 3 m³ Leca, pukk eller singel i én infiltrasjonsgrøft. Infiltrasjonsrøret skal bestå av grunnavløpsrør med lengde 3 meter og diameter 50 mm. Det skal være en hullrekke langs bunnen og en hullrekke langs toppen av rørene. Avstanden mellom hullene skal være 0,3 meter og diameteren 8 mm. Røret skal ha tette endestykker. I innløpsenden bores det hull i endestykket for innføring av pumpeledningen fra filterkummen. Røret legges i innløpsenden av grøften i den øverste delen av fordelingslaget og med et svakt fall mot den andre enden av grøften. Overflaten på fordelingslaget skal være plant og horisontalt. Hele fordelingslaget dekkes med en polypropylen duk (fiberduk). Fiberduken dekkes av stedlige jordmasser.

Grøftenes beliggenhet er vist på figur 2. Beliggenheten er bestemt på grunnlag av feltbefaringer og bruk av inspeksjonsbor. Ved bygging må disse lokalitetene velges.

Det må ved hver enkelt infiltrasjonsgrøft gjennomføres en vurdering av behovet for frostisole-ring. Det vil trolig svært ofte være behov for mer masse enn disponible oppgravde masser. Eventuelt masseuttak til supplerende overdekning må skje i samråd med grunneier. Snø har svært gode isolerende egenskaper.

Der infiltrasjonsgrøften vil ligge slik til at det normalt blir lite snø over grøften bør den tilleggisoleres med lokale jordmasser, plater av ekstrudert polystyren eller tilsvarende. Alternati- vet er å legge varmekabler i infiltrasjonsgrøften og rundt tilførselsledningen.

Det må alltid vurderes om det er behov for å etablere en grunn overflatedrenering ovenfor infil- trasjonsgrøften. Ofte er dette et nødvendig tiltak.

11.2 Minirenseanlegg

Det arbeides med å utvikle/videreutvikle minirenseanlegg for rensing av avløpsvann fra hytter. Slike anlegg kan bli et alternativ til anlegget beskrevet i kapittel 11.1 forutsatt at de er godkjent eller at myndighetene på annen måte har gitt aksept for at de kan benyttes til rensing av av- løpsvann fra hytter. Det må forutsettes at avløpsvann ledes via et filtermedie slik at faste partik- ler fjernes, før det ledes til infiltrasjon i stedlige jordmasser. Infiltrasjonsgrøften er beskrevet under kapittel 11.1.

11.3 Oppsamlingstanker for gråvann

Tanker for oppsamling av gråvann bør ha et volum på minimum 10 m³. Tankene vil få alarm som varsler høyt vannivå.

11.4 Klosettløsninger

Det benyttes separat klosettløsning i alle hyttene. Alternativene er her tett tank løsninger og biologiske klosetter. Tankene bør ha et volum på minimum 6 m³. Tankene vil få alarm som varsler høyt vannivå.

Der også gråvann ledes til tett tank vil det bli benyttet en felles tank på 10 m³.

11.5 Drift

Filtreringsanlegg

En detaljert driftsinstruks medfølger filtreringsanlegget. Det vil også bli etablert en serviceavtale for drift av filtreringsanlegget.

Slamavskillere og oppsamlingstanker

Slamavskillere (men ikke filterposekummer) inngår i den kommunale tømmeordningen. For oppsamlingstanker er det i Etnedal kommune etablert en tvungen tømmeordning.

Slamavskillere og oppsamlingstanker vil bli lagt så nær bilveg som mulig. Største avstand vil bli 40 meter. Bunnen av tankene vil ligge maksimalt 6 meter under vegnivå.

Tankene er dimensjonert slik at tømning i vinterhalvåret normalt ikke er nødvendig. Med et vannforbruk på 250-300 liter per døgn vil en tank på 10 000 liter romme 33-40 døgns forbruk.

Tabell 11.1

Oversikt over avløpsløsninger for hytter i hytteområdet.

		Mulige avløpsløsninger		Filtreringsanlegg for gråvann. Rensetrinn og valgmuligheter			
Nummer på hyttetomt. Ubebygde tomter er merket med *	Avstand til veg**	Oppsamling og bortkjøring. Dvs. tett tank for klosettavløp og/eller gråvann	Filtrerings- anlegg (Beskrivelse til høyre)	Første rensetrinn. Valgmuligheter		Andre rensetrinn	Tredje rensetrinn
				Konvensjonell slamavskiller	Filterpose- kum	Filtrerings- kum	Infiltrasjons- grøft
1	10	Ja	Nei	-	-	-	-
2*	40	Ja	Nei	-	-	-	-
3*	40	Ja	Nei	-	-	-	-
4*	40	Ja	Nei	-	-	-	-
5*	40	Ja	Nei	-	-	-	-
6*	50	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
7*	50	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
8*	120	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
9*	140	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
10*	140	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
11*	80	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
12*	30	Ja	Nei	-	-	-	-
13*	30	Ja	Nei	-	-	-	-
14*	30	Ja	Nei	-	-	-	-
15	20	Ja	Nei	-	-	-	-
16	40	Ja	Nei	-	-	-	-
17	50	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
18*	140	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
19*	20	Ja	Nei	-	-	-	-
20	70	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
21*	30	Ja	Nei	-	-	-	-
22	20	Ja	Nei	-	-	-	-
23*	100	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
24*	30	Ja	Nei	-	-	-	-
25	30	Ja	Nei	-	-	-	-
26	20	Ja	Nei	-	-	-	-
27	60	Ja	Nei	-	-	-	-
28*	110	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
29*	70	Ja	Nei	-	-	-	-
30	120	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
31	100	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
32	70	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
33*	40	Ja	Nei	-	-	-	-
34	10	Ja	Nei	-	-	-	-
35	40	Ja	Nei	-	-	-	-
36	10	Ja	Nei	-	-	-	-
37	10	Ja	Nei	-	-	-	-
38	40	Ja	Nei	-	-	-	-
39	70	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
40	30	Ja	Nei	-	-	-	-
41	50	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
42	50	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
43	80	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
44	40	Ja	Nei	-	-	-	-
45*	40	Ja	Nei	-	-	-	-
46	20	Ja	Nei	-	-	-	-

* Tomten er ikke bebygd per november 1999

** Ca. avstand fra lokalitet for slamavskiller fram til veg.

Tabell 11.2

Oversikt over avløpsløsninger for hytter i hytteområdet.

		Mulige avløpsløsninger		Filtreringsanlegg for gråvann. Rensetrinn og valgmuligheter			
Nummer på hyttetomt. Ubebygde tomter er merket med *	Avstand til veg**	Oppsamling og bortkjøring. Dvs. tett tank for klosettavløp og/eller gråvann	Filtrerings- anlegg (Beskrivelse til høyre)	Første rensetrinn. Valgmuligheter		Andre rensetrinn	Tredje rensetrinn
				Konvensjonell slamavskiller	Filterpose- kum		
47	20	Ja	Nei	-	-	-	-
48	10	Ja	Nei	-	-	-	-
49	10	Ja	Nei	-	-	-	-
50	10	Ja	Nei	-	-	-	-
51	20	Ja	Nei	-	-	-	-
52	10	Ja	Nei	-	-	-	-
53	10	Ja	Nei	-	-	-	-
54	20	Ja	Nei	-	-	-	-
55	30	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
56	10	Ja	Nei	-	-	-	-
57	10	Ja	Nei	-	-	-	-
58	10	Ja	Nei	-	-	-	-
59	10	Ja	Nei	-	-	-	-
60	120	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
61	40	Ja	Nei	-	-	-	-
62	10	Ja	Nei	-	-	-	-
63	30	Ja	Nei	-	-	-	-
64*	30	Ja	Nei	-	-	-	-
65	10	Ja	Nei	-	-	-	-
66*	100	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
67	10	Ja	Nei	-	-	-	-
68	10	Ja	Nei	-	-	-	-
69	10	Ja	Nei	-	-	-	-
70	30	Ja	Nei	-	-	-	-
71	40	Ja	Nei	-	-	-	-
72	10	Ja	Nei	-	-	-	-
73	10	Ja	Nei	-	-	-	-
74*	40	Ja	Nei	-	-	-	-
75	10	Ja	Nei	-	-	-	-
76*	100	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
77*	100	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
78	50	Ja, forutsatt vegbygg.	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
79*	200	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
80	10	Ja	Nei	-	-	-	-
81*	20	Ja	Nei	-	-	-	-
82	20	Ja	Nei	-	-	-	-
83	10	Ja	Nei	-	-	-	-
84	20	Ja	Nei	-	-	-	-
85	80	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
86*	20	Ja	Nei	-	-	-	-
87	10	Ja	Nei	-	-	-	-
88*	530	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
89*	450	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
90*	400	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
91*	350	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
92*	250	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
93*	150	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-

* Tomten er ikke bebygget per november 1999

** Ca. avstand fra lokalitet for slamavskiller fram til veg.

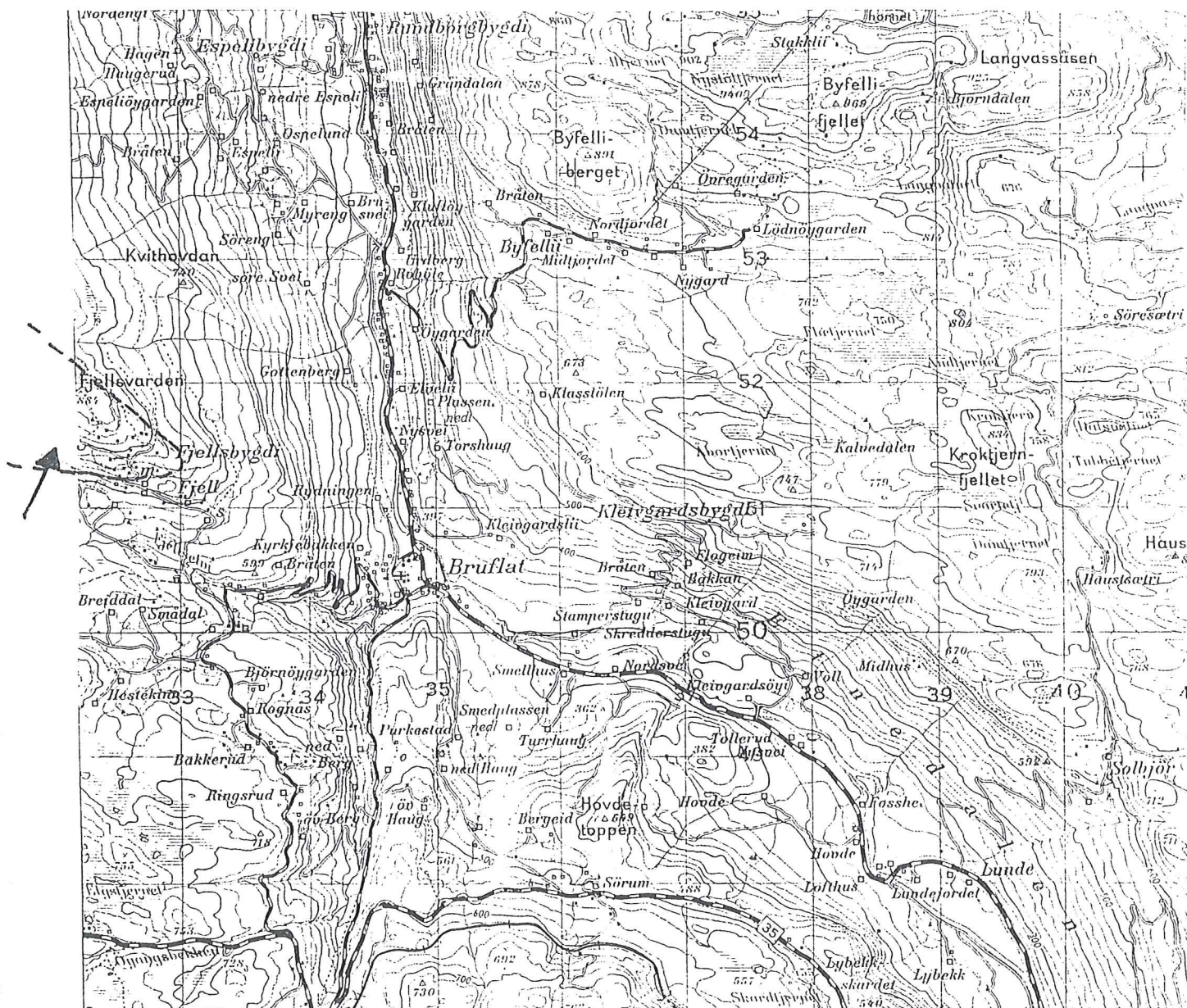
Tabell 11.3

Oversikt over avløpsløsninger for hytter i hytteområdet.

		Mulige avløpsløsninger		Filtreringsanlegg for gråvann. Rensetrinn og valgmuligheter			
Nummer på hyttetomt. Ubebygde tomter er merket med *	Avstand til veg**	Oppsamling og bortkjøring. Dvs. tett tank for klosettavløp og/eller gråvann	Filtrerings- anlegg (Beskrivelse til høyre)	Første rensetrinn. Valgmuligheter		Andre rensetrinn	Tredje rensetrinn
				Konvensjonell slamavskiller	Filterpose- kum	Filtrerings- kum	Infiltrasjons- grøft
94*	100	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
95*	150	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
96*	150	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
97*	100	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
98*	100	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
99	60	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
100	20	Ja	Nei	-	-	-	-
101	10	Ja	Nei	-	-	-	-
102	10	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
103	30	Ja	Nei	-	-	-	-
104	10	Ja	Nei	-	-	-	-
105	10	Ja	Nei	-	-	-	-
106	60	Ja, forutsatt vegbygg.	Nei	-	-	-	-
107	10	Ja	Nei	-	-	-	-
108	10	Ja	Nei	-	-	-	-
Tjernsli, nord	10	Ja	Nei	-	-	-	-
Tjernsli, sør	10	Ja	Nei	-	-	-	-

* Tomten er ikke bebygd per november 1999

** Ca. avstand fra lokalitet for slamavskiller fram til veg.



Kartblad Bruflat 1716 I. M 1:50 000

Figur 1

Kartutsnitt for lokalisering av hytteområdet på gnr. 137, bnr. 3 i Etnedal kommune (se pil).

FIGUR 2

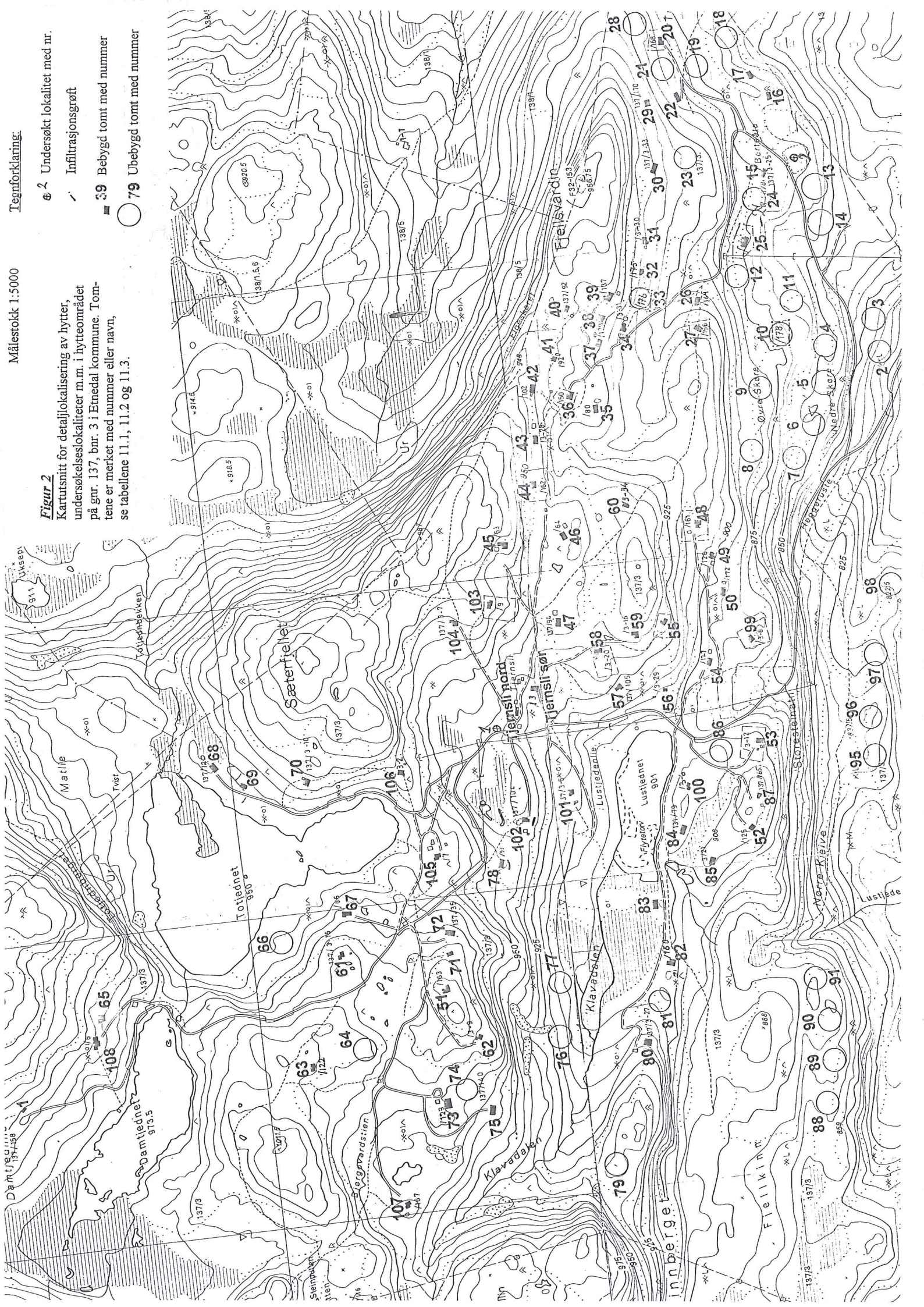
KART OVER HYTTEOMRÅDET I MÅLESTOKK 1:5000

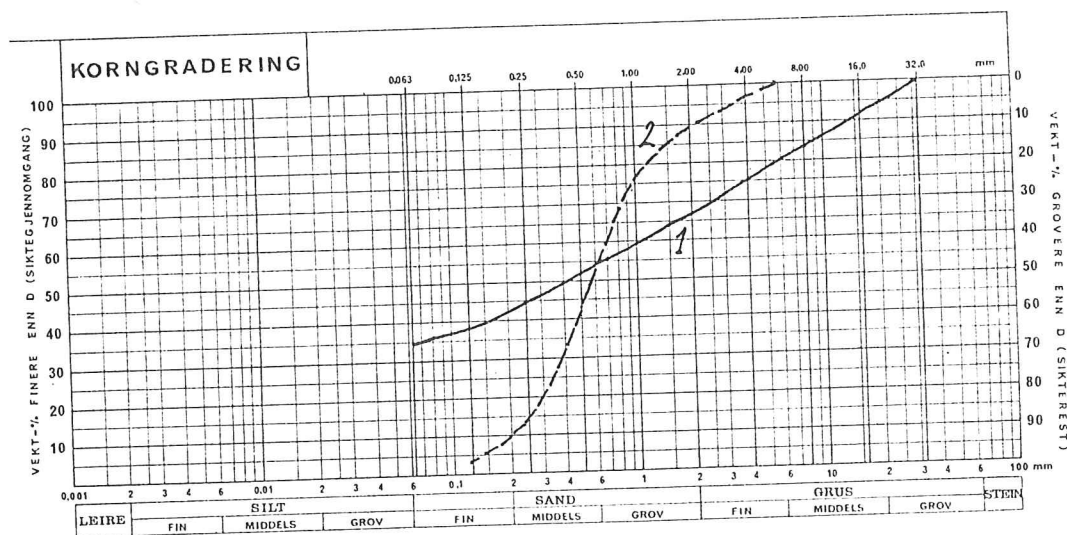
SE KARTLOMMEN BAK I RAPPORTEN

- ⊕ 2 Undersøkt lokalitet med nr.
- ✓ Infiltrasjonsgrøft
- 39 Bebygd tomt med nummer
- 79 Ubebygd tomt med nummer

Figur 2

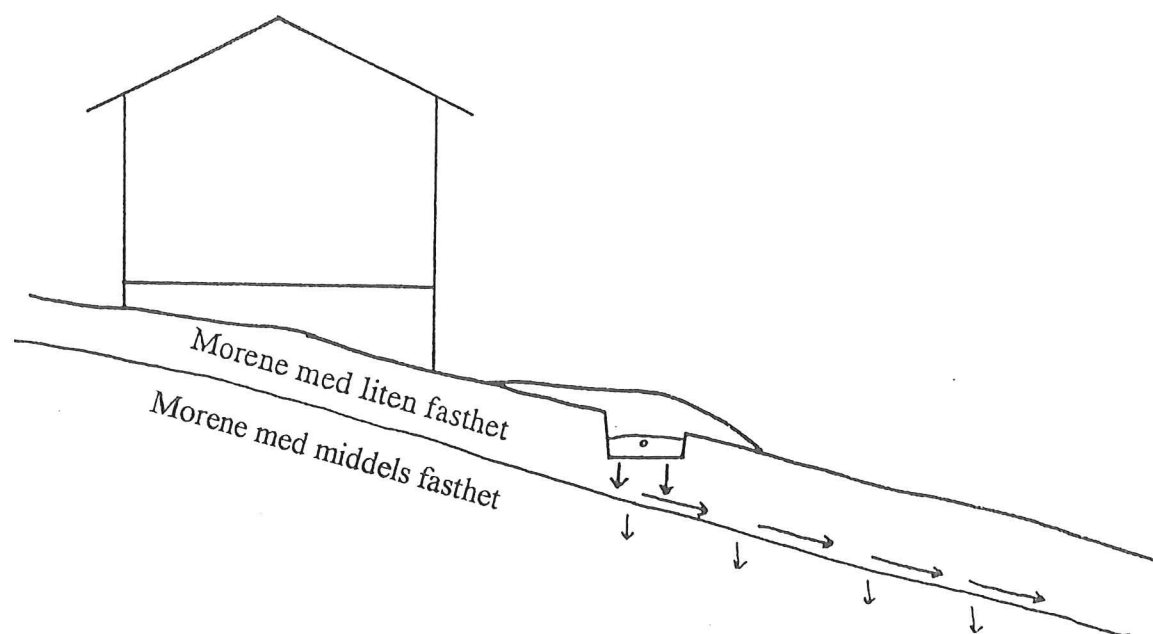
Kartutsnitt for detaljlokalisering av hytter, undersøkelseslokaliteter m.m. i hytteområdet på grn. 137, bnr. 3 i Eneidal kommune. Tomtene er merket med nummer eller navn, se tabellene 11.1, 11.2 og 11.3.





Kurve 1, lokalitet 1, prøvedyp 0,4 m, ca. 10 % > 32 mm
 Kurve 2, lokalitet 2, prøvedyp 0,5 m, 0 % > 32 mm

Figur 3
 Korngraderingskurver for 2 jordprøver.

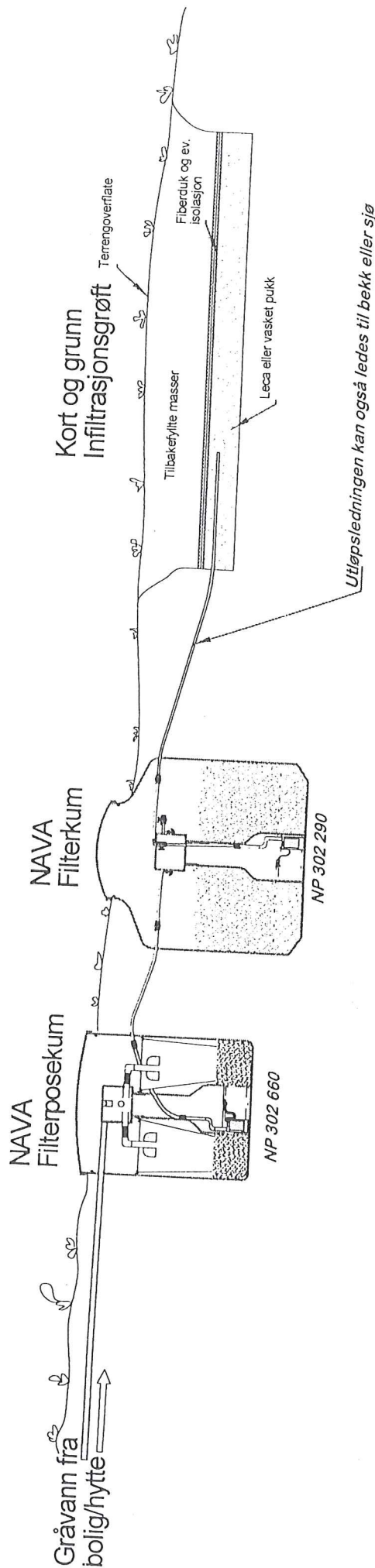


Figur 4

Vannets bevegelse i jordmassene under og nedstrøms infiltrasjonsgrøften.

NAVA Compact

Gråvannrensaneanlegg for områder med marginale jordarter



Sknad

tegningen beskriver kun prinsippene ved den aktuelle renseløsningen og må dermed ikke benyttes som byggetegning.

ere av de ulike komponentene / prosessene er patentert og enhver form for kopiering er dermed ulovlig.

© NAVA
Naturbasert avløpsteknologi AS
Sagheilling A
1432 Ås
tlf. 64 94 73 70
fax 64 94 73 65
fmr. 980 227 189 mva
e-mail nava@nava.nh.no



Tittel

Renseløsninger for avløpsvann fra hytte og bolig

Størrelse

A-4

Tegnet av

N.E. Pedersen

Tegn. nr. / anl. nr.

Skala

Prinsippskisse

Dato

Juli 99

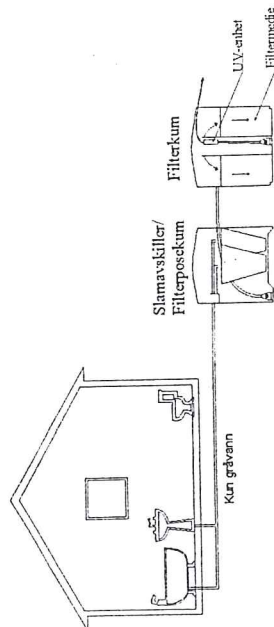
Ark

VEDLEGG

NAVA compact

«Ny filterteknologi løser lokale miljøproblemer»

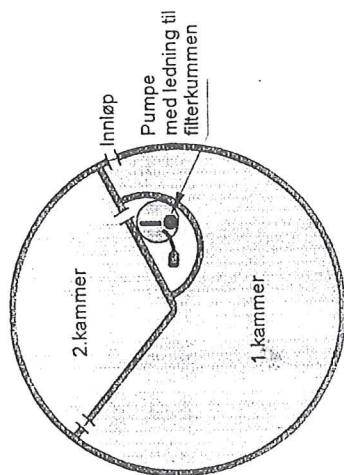
NAVA compact er utviklet spesielt med tanke på å takle de varierende belastningene som så ofte skaper problemer hos tradisjonelle renseanlegg. NAVA compact består av to hovedenheter. En slamavskillingsenhet med pumpe, hvor fett og faste partikler skilles fra vannet, og en filterkum som fjerner den resterende forurensningen.



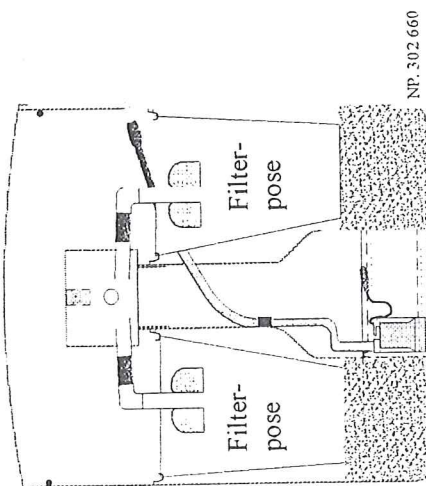
Utslipp av det rensede avløpsvannet skal enten ledes til godkjent bekk eller infiltreres i grunnen. Valg av utslippsted og utslippsløsning vil avhenge av de lokale forholdene. Dersom det er drikkevannsuttak i umiddelbar nærhet bør det gjennomføres en hydrogeologisk vurdering av området. Ta da kontakt med vår lokale forhandler.

NAVA compact er en fleksibel renseløsning som kan åpne muligheten for lovlig innlagt vann - både i eksisterende - og nye hytter.
Løsningen kan også benyttes for gråvann fra bolig.

Prinsippskisse av NAVAs slamavskiller med pumpe



Prinsippskisse av NAVAs filterposekum



NAVA filterposekum

Flere hytter har ikke bilvei frem. Det er dermed ikke mulig å benytte en slamavskiller som krever tømming med slamsugebil. Alternativet er å benytte en filterposekum som forbehandlingsenhet. Slam og fett filtreres fra avløpsvannet og lagres i komposterbare jutesekker. Sekkene byttes ved behov av vår servicemann, normalt en gang pr. år.

NAVA slamavskiller og filterposekum kan også benyttes i kombinasjon med tradisjonell infiltrasjon.

NAVA filterkum

Filterkummen - som er hovedenheten i NAVA compact - baserer seg på flere ulike renseprosesser som sammen skaper et meget driftsikkert anlegg.

Flere års uttesting ved det nasjonale miljøinstituttet Jordforsk viser at anlegget tilfredstiller de strengeste kravene til fjerning av organisk materiale og fosfor. Anlegget kan i tillegg utstyres med en liten UV-enhet som medfører at det rensede avløpsvannet i snitt vil tilfredstille SFT's krav til godt egnet badevann med tanke på sykdomsfremkallende bakterier.

