

ETNEDAL KOMMUNE	
Plan- og næringsetaten	
08 JULI 2002	
Saksm.nr.	Dok.nr.
02100834	3044
Saksbeh.	Arlukode
T.1.6	34/23

# Naturbasert avløpsteknologi

## Avløpsplan for Liastølen hyttefelt i Etnedal kommune

### Søknad om utslippstillatelse

9/2002  
4.0541-02  
Juli 2002



Naturbasert avløpsteknologi as

Fredrik A Dahlsvei 20  
1432 Ås  
Tel. 64 94 73 70  
Fax 64 94 73 67  
E-mail: [nava@nava.no](mailto:nava@nava.no)  
Internett: [www.nava.no](http://www.nava.no)

**NAVA - Naturbasert avløpsteknologi as**  
er et datterselskap av miljøstiftelsen Jordforsk.  
NAVA er etablert som en oppfølging av  
NAT- programmet for å gjøre resultater,  
produkter og fagkompetanse tilgjengelig.

**Tittel:**

Avløpsplan for Liastølen hyttefelt i Etnedal kommune – Søknad om utslippstillatelse

**Forfatter(e):**

Jens Chr. Køhler

Dato:	Tilgjengelighet:	Prosjekt nr.:	Arkiv/rapport nr.:
5.juli 2002	Oppdragsgiver	1114	4.0541-02

**Oppdragsgiver:**

Ole Knut Fauske, Rute 541, 2890 Etnedal

**Kontaktperson(er):**

Ole Knut Fauske

**Stikkord:**

Gråvann, rensing i separate anlegg, resipient, vannforsyning.

**Sammendrag:**

NAVA har utarbeidet en avløpsplan for Liastølen hyttefelt i Etnedal kommune. Jordmassene i området består generelt av tynt og usammenhengende jorddekket over fjell. Jorda består av morene og torv, og har de fleste steder dårlige egenskaper som rensemedium og resipient for avløpsvann.

Tre av tomrene er solgt og det er i reguleringsplanen ikke avsatt områder til felles renseanlegg. Jordmassene har ikke kapasitet til å ta imot avløpsvann i fellesanlegg. Det er derfor utarbeidet en avløpsplan basert på separate renseanlegg slik at jordmassene kan benyttes til etterpolering og rensing.

NAVA har anbefalt at gråvann fra en av hyttene renses i et tradisjonelt infiltrasjonsanlegg. Gråvann fra de øvrige seks hyttene må renses i et gråvannsrenseanlegg som tilfredsstiller følgende rensekrev:

Vannet blir partikkelfritt, innholdet av organisk stoff er redusert til omkring 20 mg O<sub>2</sub> per liter bestemt som BOF<sub>7</sub>, fosfor er redusert til omkring 0,5 mg fosfor per liter bestemt som tot-P og utslipp av koliforme bakterier blir tilnærmet lik kravet til badevann (100 TKB per 100 ml vann). Det rensede avløpsvannet fra de seks hyttene kan ledes til utslipp i jordmasser. Ved valg av renseanlegg med dokumentert renseeffekt forventes det meget høy tilbakeholdelse av forurensningsstoffer som fosfor, organisk stoff og smittestoff.

Toalettavløp ledes til tett tank eller det benyttes biologisk toalett.

Felles vannforsyningsskilde (borebrønn i fjell) er foreslått lokalisert utenfor det området som påvirkes av utslipp av renset avløpsvann fra hyttene.

**Land/fylke:** Norge / Oppland

**Kommune:** Etnedal

**Sted/Lokalitet:** Liastølen

Prosjektleder

Jens Chr. Køhler

Kvalitetssikrer

Guro Randem Hensel

## INNHOLDSFORTEGNELSE

DEL I	SØKNAD OM UTSLIPP AV AVLØPSVANN .....	1
1.	INNLEDNING.....	2
2.	SØKER .....	2
3.	ORIENTERING OM HYTTEFELTET.....	2
4.	SØKNADENS OMFANG.....	2
5.	GRUNNLAG FOR VALG AV LØSNING .....	3
DEL II	UNDERSØKELSER OG VALG AV AVLØPSLØSNINGER .....	4
6.	GRUNNFORHOLD OG GRUNNUNDERSØKELSER .....	5
6.1	Innledning .....	5
6.2	Beskrivelse av jordmasser, fjellgrunn og grunnvannsforhold.....	5
6.3	Jordmassenes vannledningsevne og hydrauliske kapasitet.....	6
6.4	Vannets oppholdstid i jordmassene .....	6
7.	DIMENSJONERENDE DATA.....	6
8.	RENSEKRAV OG VALG AV AVLØPSLØSNING.....	7
8.1	Tilkopling til eksisterende avløpsnett .....	7
8.2	Fellesanlegg for hele hyttefeltet .....	7
8.3	Separate anlegg .....	8
9.	GRUNNENS EGENSKAPER SOM RENSEMEDIUM .....	8
10.	DRIKKEVANNSFORSYNING.....	8
11.	UTSLIPPSKLASSER .....	9
12.	BESKRIVELSE AV TOMTER OG LOKALE AVLØPSLØSNINGER .....	11
DEL III	INFORMASJON OM AVLØPSLØSNINGER .....	13
13.	KORT OMTALE AV RENSELØSNINGER.....	14
13.1	Slamavskiller .....	14
13.2	Minireseanlegg .....	14
13.3	Gråvannreseanlegg .....	15
13.4	Filterkum for fjerning av partikler .....	15
13.5	Infiltrasjonsgrøft – spredegrøft.....	15
13.6	Frostisolering .....	16
13.7	Biologisk klosett .....	16

---

## **DEL I**

### **SØKNAD OM UTSLIPP AV AVLØPSVANN**

---

## 1. INNLEDNING

NAVA – Naturbasert avløpsteknologi as er engasjert av Ole Knut Fauske for å utarbeide en avløpsplan for hyttefeltet «Bh 09 - Liastølen» med 7 hyttetomter. NAVA har også utarbeidet søknad om utsipp fra hytter på tomtene i det undersøkte området. Fauske er grunneier i området og ønsker en samlet plan for vann og avløp slik at etablering av avløpsanlegg og boring av drikkevannsbrønner er samordnet.

Feltarbeidet med grunnundersøkelser ble gjennomført av Jens Chr. Køhler den 19.juni 2002.

## 2. SØKER

Søker om tillatelse til utsipp av avløpsvann er:

Ole Knut Fauske  
Rotvoldstølen  
2890 Etnedal

Korrespondanse i saken sendes søker med kopi til NAVA as.

## 3. ORIENTERING OM HYTTEFELTET

Hyttefeltet omfatter 7 hyttetomter. På to av disse er det satt opp hytter. Hyttefeltet ligger i bjørkeskog 880 – 890 m.o.h. 150 meter nordvest for Liastølen mellom Liastøltjednet og fylkesvei 204 (se vedlegg 1 og 2). Det er bilvei fram til alle tomtene. Det er per juni 2002 ikke etablert vannforsyningasanlegg for hyttene i feltet.

## 4. SØKNADENS OMFANG

Det søkes om å etablere enkeltanlegg for rensing av avløpsvann fra 7 hytter med innlagt vann.

### *Avløpsmengder og – karakter:*

Utsippet kan omfatte opp til 500 liter gråvann per døgn fra hver hytte (se kapittel 7 «Dimensjonerende data »). Gråvannet vil komme fra vasker, dusjer, kjøkkenavløp og vaskemaskiner. Det vil bli benyttet biologiske toaletter eller tette tanker for toalettavløp.

### *Disponering av utsipp:*

Det søkes om å benytte følgende disponeringsmåter for å ta hånd om utsippet fra hyttene:

- \* Anlegg for behandling av gråvann, bestående av
  - ⇒ Gråvannsrenseanlegg designet for utslippskonsentrasjoner på 20 mg O<sub>2</sub> per liter bestemt som BOF<sub>7</sub>, 0,5 mg fosfor per liter bestemt som tot-P og koliforme bakterier tilnærmet lik badevannskvalitet
  - ⇒ Utslippsarrangement i stedlige jordmasser.
- \* Anlegg for klosettavløp, bestående av
  - ⇒ Biologisk klosett eller tett tank for klosettavløp

Anleggene er nærmere omtalt i kapittel 13.

---

### ***Valg og lokalisering av avløpsanleggene:***

Valg av avløpsløsning er gjort på grunnlag av grunnundersøkelser utført av personer med de nødvendige jord- og avløpsfaglige kunnskaper. Slamavskiller(e) vil bli plassert slik at de kan tømmes med slamsugebil. Lokalisering av utslippsarrangementene fremgår av vedlegg 3.

### ***Recipient:***

Utslipp fra renseanleggene ledes til grunnvann i stedlige jordmasser og fjell. Jordmassene i området består generelt av tynt og usammehengende morenedekke over fjell. Berggrunnen domineres av skifer og sandsteiner.

### ***Forventet renseeffekt – forhold til drikkevannsinteresser:***

Ved valg av renseanlegg med dokumentert renseeffekt forventes det meget høy tilbakeholdelse av forurensningsstoffer som fosfor, organisk stoff og smittestoff. Felles vannforsyningskilde (borebrønn i fjell) er foreslått lokalisert utenfor det området som påvirkes av utslipp av renset avløpsvann fra hyttene.

### ***Ansvarlig for etablering:***

Rørlegger eller entreprenør med nødvendig godkjenning vil stå ansvarlig for etablering av renseanleggene.

### ***Ansvarlig for drift:***

Den enkelte hytteeier vil stå ansvarlig for den daglige driften av renseanleggene. Det vil bli tegnet servicekontrakter for renseanleggene slik at de får tilfredsstillende vedlikehold og tilsyn. Slamavskillere vil inngå i den kommunale tømmeordningen.

## **5. GRUNNLAG FOR VALG AV LØSNING**

Hyttefeltet ved Liastølen ligger slik til at tilknytning til større fellesanlegg ikke er realistisk. Det foreligger ikke planer om å legge ledningsnett slik at avløpsvannet kan ledes til kommunalt renseanlegg. Under slike forhold skal avløpsvannet primært infiltreres dersom jordmasse ne er egnert.

Området domineres av tynt og usammenhengende morenedekke over fjell. Bare for én hytte er det anbefalt å benytte et tradisjonelt infiltrasjonsanlegg til rensing av avløpsvannet. Avløpet fra de øvrige 6 hyttene kan renses i gråvannsrenseanlegg før utslipp i grunnen.

---

## **DEL II**

### **UNDERSØKELSER OG VALG AV AVLØPSLØSNINGER**

## 6. GRUNNFORHOLD OG GRUNNUNDERSØKELSER

### 6.1 Innledning

Hytteområdet «Bh 09 - Liastølen» ligger langt fra offentlig og privat avløpsledningsnett. Under slike forhold ønsker miljøvernmyndighetene normalt at avløpsvann renses i stedlige jordmasser der dette er mulig.

Grunnundersøkelsene ble gjennomført ved overflatekartlegging med inspeksjonsbor og sjacking med gravemaskin på 10 lokaliteter. Hyttefeltes beliggenhet er vist i vedlegg 1 og 2.

### 6.2 Beskrivelse av jordmasser, fjellgrunn og grunnvannsforhold

Området domineres av tynt og usammenhengende jorddekket over fjell (tomt 1, 2, 6 og 7). Jordmassene består av torv, bunnmorene og vannbehandlet morene. Torv/myr er knyttet til de laveste partiene i planområdet, samt forsenkninger i områder med bart fjell og tynt morenedekke (tomt 4 og 5). Bare på tomt 3 er det sammenhengende jorddekket.

Grunnforholdene på de undersøkte lokalitetene fremgår av tabell 6.1. Den dominerende jordarten er sandig morene. Lagringsfastheten er liten i den øverste delen av morenen, dvs. til ca 0,6 meter under terrengoverflaten. Under dette nivået har morenen middels og stor lagringsfasthet.

*Tabell 6.1*

Grunnforhold på undersøkte lokaliteter. For lokalisering av lokalitetene vises til vedlegg 3.

<i>Lokalitet 1</i>		<i>Lokalitet 6</i>	
0-0,6 m	Sandig morene med liten lagringsfasthet	0-0,6 m	Sandig morene med liten lagringsfasthet
0,6-0,75 m	Sandig morene med middels lagringsfasthet	0,6-1,0 m	Sandig morene med stor lagringsfasthet
Under 0,75 m	Fjell	Under 1,0 m	Fjell
<i>Lokalitet 2</i>		<i>Lokalitet 7</i>	
0-0,6 m	Sandig morene med liten lagringsfasthet	0-0,4 m	Sandig morene med liten lagringsfasthet
Under 0,6 m	Fjell	Under 0,4 m	Fjell
<i>Lokalitet 3</i>		<i>Lokalitet 8</i>	
0-0,6 m	Vannbehandlet, sandig morene med liten lagringsfasthet	0-0,2 m	Sandig morene med liten lagringsfasthet
0,6-min. 1,1 m	Sandig morene med middels lagringsfasthet	Under 0,2 m	Fjell
<i>Lokalitet 4</i>		<i>Lokalitet 9</i>	
0-0,6 m	Vannbehandlet, sandig morene med liten lagringsfasthet	0-0,9 m	Vannbehandlet, sandig morene med liten lagringsfasthet
0,6-1,0 m	Sandig morene med middels lagringsfasthet	0,9-min. 1,2 m	Grusig morene med middels lagringsfasthet
Under 1,0 m	Fjell		
<i>Lokalitet 5</i>		<i>Lokalitet 10</i>	
0-1,0 m	Vannbehandlet, sandig morene med liten lagringsfasthet	0-0,6 m	Sandig morene med liten lagringsfasthet
1,0-1,1 m	Sandig morene med middels lagringsfasthet	0,6-1,0 m	Sandig morene med middels lagringsfasthet
Under 1,1 m	Fjell	Under 1,0 m	Fjell

Fjellgrunnen i området består av skifer, sandsteiner og kalksteiner fra kambrium og ordovicium. I hyttefeltet er det påvist skifer og sandstein. Bergartenes hovedstrøkretning er nordvest-sydøst og fallretningen er mot nordøst. Undersøkelser indikerer at det går skiferlag fra «Felles avkjøring» og nordvestover gjennom tomt 3 (se vedlegg 2). Skifer har normalt få åpne sprekker og hindrer dermed en vannbevegelse på tvers av bergartsgrensene. Sandstein har normalt åpne sprekker.

I kapittel 12 «Beskrivelse av tomter og lokale avløpsløsninger», er det gitt en kort beskrivelse av jordmassene på den enkelte hyttetomt.

### **6.3 Jordmassenes vannledningsevne og hydrauliske kapasitet**

*Jordmassenes vannledningsevne* benyttes til bestemmelse av hydraulisk kapasitet og som grunnlag for anleggsutforming og belastning. På grunnlag av empirisk materiale fra sammenlignbare jordarter, er jordmassenes vannledningsevne i det øvre jordlaget (0-0,6 m) stipulert til 3-8 m/døgn. Vannledningsevnen avtar nedover i jordprofilen og dypere liggende, uforvitret sandig morene under 0,6 meter vil ha en stipulert vannledningsevne på < 2 meter/døgn.

Vannledningsevne og gradientforhold er sentrale parametere for bestemmelse av jordas 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:

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

$Q$  = Jordmassenes hydrauliske kapasitet ( $m^3/døgn$ )

$K$  = Jordmassenes vannledningsevne ( $m/døgn$ )

$M$  = Jordmassenes nyttbare tykkelse til transport av infiltrert avløpsvann (m)

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

$I$  = Gradienten på jordmasser med lav vanngjennomtrengelighet.

*Beregninger er gjennomført for topplaget i den sandig morenen:*

$$K = 3,0 \text{ m per døgn} \quad M = 0,4 \text{ m} \quad B = 10 \text{ m} \quad I = 5 \% \quad Q = 0,6 \text{ } m^3/døgn$$

Jordmassenes hydrauliske kapasitet i hytteområdet er etter dette beregnet til 0,6 m<sup>3</sup> per døgn. I områder med jordmasser er det normalt større terrenghelling og høyere vannledningsevne enn de tallene som er benyttet i denne beregningen, og dermed også høyere hydraulisk kapasitet.

### **6.4 Vannets oppholdstid i jordmassene**

De viktigste faktorene for vannets oppholdstid i jordmassene 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 ved etterpolering i stedlige masser. Det er imidlertid grunn til å forvente at utslipper i henhold til tabell 12.1 vil gi vannet en oppholdstid i jordmassene som ikke medfører forurensningsproblemer i resipienten. Se videre kapittel 9 «Grunnens egenskaper som rensemedium».

## **7. DIMENSJONERENDE DATA**

I litteraturen er det oppgitt hvor mye vann som i gjennomsnitt brukes til ulike aktiviteter i boligbebyggelse. Dimensjonerende vannmengden 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 renseanlegget. For hytter med høy standard bør det benyttes samme vannmengde som for helårsboliger, dvs. 700 og 1000 liter/døgn. Liastølen hyttefelt vil bestå av nye hytter med relativ høy standard. *Dimensjonrende vannmengde per hytte er derfor satt til 500 liter per døgn.*

Det foreligger spesifikke tall for forurensningsstoffer fra ulike aktivitetene. Disse tallene er vist i tabell 7.1.

*Tabell 7.1*

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 <sub>7</sub> i gram O <sub>2</sub> per per- son og døgn	KOF <sub>Cr</sub> i gram O <sub>2</sub> 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 gråvann	0,30	1,2	28	55	21
Klosettavløp pr person	1,30	10,8	18	39	21
<i>Sum gråvann+klosettavl.</i>	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 har imidlertid vaskemaskin, og forurensning fra hytter vil derfor normalt være mindre enn fra helårsboliger.

## 8. RENSEKRAV OG VALG AV AVLØPSLØSNING

Avløpet fra det undersøkte hyttefeltet kan i prinsippet håndteres på følgende måter:

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

### 8.1 Tilkopling til eksisterende avløpsnett

Hyttefeltet ligger langt fra større felles avløpsanlegg. Dette alternativet er derfor urealistisk. Det er ikke gjennomført beregninger og nærmere undersøkelser for dette alternativet.

### 8.2 Fellesanlegg for hele hyttefeltet

For feltutbygginger er det iblant aktuelt å etablere ledningsnett og et felles renseanlegg. Jordmassene i det undersøkte området har ikke kapasitet til å ta imot og rense avløpsvann i et felles infiltrasjonsanlegg. Alternativet til et felles infiltrasjonsanlegg kan være et felles våtmarksanlegg med utslipp til Liastøltjednet vest for feltet. I reguleringsplanen er det imidlertid ikke avsatt areal til felles renseanlegg. Et felles renseanlegg krever en endring av reguleringsplanen med adgang til utslipp til Liastøltjednet. Ved etablering av et felles renseanlegg bør det være en forutsetning at alle hyttene knyttes til anlegget. Tre av de syv tomtene er solgt. To av tomteierne ønske innlagt vann og er innstilt på å etablere separate renseanlegg. Den tredje tomteieren vil bygge en hytte uten innlagt vann. Disse forholdene vil trolig gjøre det vanskelig å få gjennomslag for et felles renseanlegg.

### 8.3 Separate anlegg

Den gjennomførte undersøkelsen viser at det er marginale muligheter for utslip i stedlige jordmasser (se kapittel 6.2). Det er imidlertid gjennomført detaljundersøkelser på hver enkelt tomt (se kapittel 12) slik at mulighetene for utslip fra separate anlegget er grundig vurdert. *Disse undersøkelser viser at det er mulig å rense avløpsvannet fra hytter i hyttefeltet i lokale renseanlegg. Dette alternativet er lagt til grunn for rensing av avløpsvannet fra hyttefeltet, og vannforsyningen for området er tilpasset denne rensemåten* (se kapittel 10).

## 9. GRUNNENS EGENSKAPER SOM RENSEMEDIUM

Nyere undersøkelser har bekreftet at avløpsvann rentes 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 renseeffekt 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 nitratet også opp av vegetasjonen.

Det undersøkte området domineres av tynt og usammenhengende jorddekket over fjell. Jordmasene består av morene og torv. Morene har gode egenskaper som rensemedium. På grunn av vekslende vanninnhold vil det trolig bli aerobe og anaerobe soner i jordmassene. En kan derfor også forvente en reduksjon av nitrogen p.g.a. denitrifikasjon (nedbryting av nitrat til nitrogen og oksygen ved hjelp av bakterier).

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

Der slamavskilt avløpsvann ledes ut i grunnen vil stedlige jordmasserstå for den vesentligste delen av rensingen. Der avløpsvannet er bedre renset (for eksempel i et filtreringsanlegg eller et minirenseanlegg, se vedlegg 5) vil utslip i grunnen gi en etterpolering (tilleggsrensing) av avløpsvannet.

## 10. DRIKKEVANNSFORSYNING

Ved all avløpsplanlegging bør det gjennomføres en samordning med drikkevannsforsyning.

De geologiske forholdene er omtalt i kapittel 6. Kapitlet viser at det er sparsomt med jordmasser i området og at det er bergarter i området som normalt har et åpent sprekkesystem.

For Liastølen hyttefelt er det valg separate avløpsløsninger (se kapittel 8). Dette tilslirer at vannforsyningskilden for hyttene bør etableres utenfor hyttefeltet slik at risikoen for å få forurenset grunnvann i brønnen er minimalisert. NAVA as anbefaler at det etableres en borebrønn i fjell ved innkjøringen til hyttefeltet (se vedlegg 2). Med denne lokaliseringen vil det bli et påtrykk av grunnvann fra høyreleggende området slik at brønnen vil være utenfor influensområdet til de foreslalte avløpsanleggene.

## 11. UTSLIPPSKLASSER

Gjennom opphevelse av «Forskrift om utslip fra separate avløpsanlegg» er det i stor utstrekning åpnet for å benytte lokalt tilpassede avløpsløsninger. Dette medfører et behov for å definere utslippsklasser som beskriver lokale jordmassers egenskaper som rensemedium og resipient.

Det er i teksten under beskrevet 7 utslippsklasser. Klasse 1 omfatter jordmasser der slamavskilt gråvann og klosettavløp kan ledes ut i grunnen, altså tradisjonelt gode infiltrasjonsmasser. Klasse 7 omfatter jordmasser der det må stilles store krav til rensing før vannet kan ledes ut i grunnen.

*I oppsettet under er det gitt krav til kvaliteten på vannet som skal slippes ut i stedlige masser. For klasse 1 og 2 er det også gitt normer for dimensjonering av infiltrasjonsgrøft. Infiltrasjonsgrøft må tilpasses lokale forhold og kan derfor variere fra lokalitet til lokalitet.*

### Utslippsklasse 1

Infiltrasjonsgrøft designes for et avløpsvann med innhold av organisk stoff på 300 mg O<sub>2</sub> per liter bestemt som BOF<sub>7</sub> og 8,5 mg fosfor per liter bestemt som tot-P. Avløpsvannet skal før det ledes i grunnen også være fritt for partikler som kan skilles fra i en slamavskiller dimensjonert i henhold til VA-miljøblad nr. 48. «Slamavskiller»

Dette betyr at infiltrasjonsgrøfta kan ta imot slamavskilt avløpsvann bestående av både bade- og vaskevann (gråvann) og klosettavløp (svartvann). Infiltrasjonsgrøfta dimensjoneres i henhold til «Retningslinjer for utforming og drift av separate avløpsanlegg» i «Forskrift om utslip fra separate avløpsanlegg». (Denne forskriften ble opphevet 1. januar 2001).

### Utslippsklasse 2

Infiltrasjonsgrøft designes for et avløpsvann med innhold av organisk stoff på 190 mg O<sub>2</sub> per liter bestemt som BOF<sub>7</sub> og 3 mg fosfor per liter bestemt som tot-P. Avløpsvannet skal før det ledes i grunnen også være fri for partikler som kan skilles fra i en slamavskiller dimensjonert i henhold til VA-miljøblad nr. 48, «Slamavskiller».

Dette betyr at infiltrasjonsgrøfta kan ta imot slamavskilt bade- og vaskevann (gråvann). Infiltrasjonsgrøfta dimensjoneres i henhold til «Retningslinjer for utforming og drift av separate avløpsanlegg» i «Forskrift om utslip fra separate avløpsanlegg». (Denne forskriften ble opphevet 1. januar 2001).

### Utslippsklasse 3

Infiltrasjonsgrøft kan etableres i jordmasser som kan ta både bade- og vaskevann (gråvann) og klosettavløp (svartvann) renset i et minirenseanlegg godkjent i klasse 2 (se kapittel 13.2 og vedlegg 5). For minirenseanlegg godkjent i klasse 2 er det satt krav om at innholdet av organisk stoff i renset avløpsvann ikke skal overstige 30 mg O<sub>2</sub> per liter bestemt som BOF<sub>7</sub>. For nærmere beskrivelse av funksjonskrav til minirenseanlegg vises til VA-miljøblad nr 52, «Minirenseanlegg». Avløpsvannet skal også være fritt for partikler slik at infiltrasjonsgrøfta ikke tettes igjen. Siste rensetrinn før infiltrasjonsgrøfta bør derfor normalt være en kum med et filtermateriale som filtrerer fra partikler som kan være i utslippsvannet.

#### Utslippsklasse 4

Infiltrasjonsgrøft kan etableres i jordmasser som kan ta imot både bade- og vaskevann (gråvann) og klosettavløp (svartvann) renset i et minirenseanlegg godkjent i klasse 3 (se kapittel 13.2 og vedlegg 5). For minirenseanlegg godkjent i klasse 3 er det satt krav om at fosforinnholdet i renset avløpsvann ikke skal overstige 1,5 mg P per liter vann. For nærmere beskrivelse av funksjonskrav til minirenseanlegg vises til VA-miljøblad nr 52. «Minirenseanlegg». Avløpsvannet skal også være fritt for partikler slik at infiltrasjonsgrøfta ikke tettes igjen. Siste rensetrinn før infiltrasjonsgrøfta bør derfor normalt være en kum med et filtermateriale som filtrerer fra partikler som kan være i utslippsvannet.

#### Utslippsklasse 5

Infiltrasjonsgrøft kan etableres i jordmasser som kan ta både bade- og vaskevann (gråvann) og klosettavløp (svartvann) renset i et minirenseanlegg godkjent i klasse 1 (se kapittel 13 og vedlegg 5). For minirenseanlegg godkjent i klasse 1 er det satt krav om at innholdet av fosfor og organisk stoff i renset avløpsvann ikke skal overstige 1,0 mg tot-P per liter og 20 mg O<sub>2</sub> per liter bestemt som BOF<sub>7</sub>. For nærmere beskrivelse av funksjonskrav til minirenseanlegg vises til VA-miljøblad nr 52. «Minirenseanlegg». Avløpsvannet skal også være fritt for partikler slik at infiltrasjonsgrøfta ikke tettes igjen. Siste rensetrinn før infiltrasjonsgrøfta bør derfor normalt være en kum med et filtermateriale som filtrerer fra partikler som kan være i utslippsvannet.

#### Utslippsklasse 6

Infiltrasjonsgrøft kan etableres i jordmasser som kan ta imot bade- og vaskevann (gråvann) renset i et gråvannsrenseanlegg/minirenseanlegg med designverdier for utsipp på 20 mg O<sub>2</sub> per liter bestemt som BOF<sub>7</sub>, 0,5 mg fosfor per liter bestemt som tot-P og utsipp av koliforme bakterier tilnærmet lik badevannskvalitet (100 TKB per 100 ml vann). Se også kapittel 13 og vedlegg 5. Avløpsvannet skal også være fritt for partikler slik at infiltrasjonsgrøfta ikke tettes igjen. Siste rensetrinn før infiltrasjonsgrøfta bør derfor normalt være en kum med et filtermateriale som filtrerer fra partikler som kan være i utslippsvannet.

#### Utslippsklasse 7

Infiltrasjonsgrøft kan etableres i jordmasser som kan ta imot bade- og vaskevann (gråvann) renset i et gråvannsrenseanlegg/minirenseanlegg med designverdier for utsipp på 20 mg O<sub>2</sub> per liter bestemt som BOF<sub>7</sub>, 0,5 mg fosfor per liter bestemt som tot-P og utsipp av koliforme bakterier tilnærmet lik mindre enn 10 bakterier per 100 ml vann. Dette kravet til utsipp av bakterier forutsetter normalt at det rensede avløpsvannet gjennomgår en desinfeksjon. En oversikt over prefabrikerte renselösninger er gitt i kapittel 13 og vedlegg 5. Avløpsvannet skal også være fritt for partikler slik at infiltrasjonsgrøfta ikke tettes igjen. Siste rensetrinn før desinfeksjon og infiltrasjonsgrøfta bør derfor normalt være en kum med et filtermateriale som filtrerer fra partikler som kan være i utslippsvannet.

## 12. BESKRIVELSE AV TOMTER OG LOKALE AVLØPSLØSNINGER

Nedenfor gis en kort beskrivelse av grunnforhold, utslippsklasse og beliggenhet av infiltrasjonsgrøft/utslippsarrangement for hver hyttetomt i feltet. Anbefalt avløpsløsning for hver enkelt hytte er vist i tabell 12.1. Ved valg av avløpsløsning er det lagt vekt på at overflatevann og grunnvann ikke forurenses (se kapittel 10 vedrørende drikkevannsforsyning til hyttene). Beliggenhet av utslippsarrangement for hver hytte er vist i vedlegg 3. Beliggenhet av kummer som utgjør selve renseanlegget er ikke vist i vedlegget. Små fellesanlegg mellom flere hytter anbefales ikke på dette hyttefeltet da det er for lite jord til slike løsninger. Aktuelle prinsipper for bygging av infiltrasjonsgrøfter fremgår av kapittel 13.4. Det kan på enkelte tomter bli aktuelt å pumpe vannet til infiltrasjonsgrøften. Anbefalingene om renseløsninger og infiltrasjonsgrøfter er basert på at bruk av separate klosettøsninger.

Tabell 12.1.

Anbefalte renseløsninger for bade- og vaskevann fra hyttene i området.

*Klosettavløp må ledes til tett tank eller det benyttes biologiske toalett.*

Tomt nr.	Utslipps-klasse	Forbehandling før utslipp til grunnen. Se vedlegg 5	Infiltrasjonsgrøft/spredegrøft lengde – bredde – dybde
1	6	Gråvannsrenseanlegg	10 m – 0,5 m – 0,3 m
2	6	Gråvannsrenseanlegg	10 m – 0,5 m – 0,1 m
3	2	Slamavskiller	10 m – 1,0 m – 0,3 m
4	6	Gråvannsrenseanlegg	10 m – 0,5 m
5	6	Gråvannsrenseanlegg	10 m – 0,5 m
6	6	Gråvannsrenseanlegg	10 m – 0,5 m – 0,3 m
7	6	Gråvannsrenseanlegg	10 m – 0,5 m – 0,3 m

### Tomt 1

Det er tynt og usammenhengende jorddekket over fjell på den østlige delen av tomten. Den vestlige delen av tomten har i hovedsak sammenhengende jorddekket bestående av vannbehandlet morene (se tabell 6.1, lokalitet 9 og 10). På grunn av tomtas beliggenhet i forhold til drikkevannsbrønnen for området må tomten settes i utslippsklasse 6 (se kapittel 11 og 13). Infiltrasjonsgrøfta (spredegrøfta) skal ha lengde 10 meter, bredde 0,5 meter. Bunnen av spredegrøfta skal være 0,3 meter under terrengoverflaten målt ved laveste grøftekant.

### Tomt 2

Tomten har tynt og usammenhengende jorddekket over fjell. Nord for tomten er det imidlertid et søkk med litt mer jord enn ellers rundt tomten (se tabell 6.1, lokalitet 6, 7 og 8). Nord for tomten kan det ledes avløpsvann ut i grunnen. På grunn av tynt jorddekket må området settes i utslippsklasse 6 (se kapittel 11 og 13). Infiltrasjonsgrøfta (spredegrøfta) skal ha lengde 10 meter, bredde 0,5 meter. Bunnen av spredegrøfta skal være 0,1 meter under terrengoverflaten målt ved laveste grøftekant. Dette betyr at fordelingslaget delvis vil ligge over eksisterende terrengnivå.

### **Tomt 3**

Tomta har i hovedsak sammenhengende jorddekket over fjell (se tabell 6.1, lokalitet 5). Store deler av tomta er imidlertid preget av fuktighetskende vegetasjon. I tomtas østlige del kan det ledes avløpsvann ut i grunnen. Dette området kan settes i utslippsklasse 2 (se kapittel 11 og 13). Avløpsanlegget bør bestå av slamavskiller med våtvolum på 1 m<sup>3</sup> og infiltrasjonsgrøft med lengde 10 meter og bredde 1 meter. Bunnen på spredegrøfta skal være 0,3 meter under terrengoverflaten målt ved nedre grøftekant.

### **Tomt 4**

Store deler av tomta består av bart fjell. I lavere partier er det tynt jorddekket. Jordmassene består av torv og litt morenejord. På grunn av at det ikke er drikkevannsinteresser i nærområdet, kan tomta settes i utslippsklasse 6. (se kapittel 11 og 13). Infiltrasjonsgrøfta (spredegrøfta) må etableres i et område med torvjord. Der grøfta skal legges fjernes torvjorda og det tilkjøres mineraljord. Spredegrøfta bygges i denne mineraljorda md lengde 10 meter, bredde 0,5 meter. Bunnen av spredegrøfta skal være minimum 0,2 meter over underliggende fjellgrunn.

### **Tomt 5**

Store deler av tomta består av bart fjell. I lavere partier er det tynt jorddekket. Jordmassene består av torv og litt morenejord. På grunn av at det ikke er drikkevannsinteresser i nærområdet kan tomta settes i utslippsklasse 6. (se kapittel 11 og 13). Infiltrasjonsgrøfta (spredegrøfta) må etableres i et område med torvjord. Der grøfta skal legges fjernes torvjorda og det tilkjøres mineraljord. Spredegrøfta bygges i denne mineraljorda md lengde 10 meter, bredde 0,5 meter. Bunnen av spredegrøfta skal være minimum 0,2 meter over underliggende fjellgrunn.

### **Tomt 6**

Tomta har tynt og usammenhengende jorddekket over fjell. Sørvest på tomta er det imidlertid litt mer jord enn ellers på tomta (se tabell 6.1, lokalitet 3 og 4). I dette området kan det ledes avløpsvann ut i grunnen. På grunn av tynt jorddekket må området settes i utslippsklasse 6 (se kapittel 11 og 13). Infiltrasjonsgrøfta (spredegrøfta) skal ha lengde 10 meter, bredde 0,5 meter. Bunnen av spredegrøfta skal være 0,3 meter under terrengoverflaten målt ved laveste grøftekant.

### **Tomt 7**

Tomta har tynt og usammenhengende jorddekket over fjell. Sørvest på tomta er det imidlertid litt mer jord enn ellers på tomta (se tabell 6.1, lokalitet 1 og 2). I dette området kan det ledes avløpsvann ut i grunnen. På grunn av tynt jorddekket må området settes i utslippsklasse 6 (se kapittel 11 og 13). Infiltrasjonsgrøfta (spredegrøfta) skal ha lengde 10 meter, bredde 0,5 meter. Bunnen av spredegrøfta skal være 0,3 meter under terrengoverflaten målt ved laveste grøftekant.

---

## **DEL III**

### **INFORMASJON OM AVLØPSLØSNINGER**

## 13. KORT OMTALE AV RENSELØSNINGER

Det er i dette avsnittet gitt en kort omtale av aktuelle renseløsninger. Listen er ikke utfyllende. Aktuelle renseløsninger før infiltrasjon/spredegrøft er:

- Slamavskiller
- Minirenseanlegg
- Gråvannsrenseanlegg

### 13.1 Slamavskiller

For utslippsklasse 1 og 2 er slamavskiller en tilfredsstillende renseløsning før utsipp i stedlige jordmasser. Dimensjonering og krav til slamavskillere er omtalt i NKF og NORVARs VA-Miljøblad nr 48 «Slamavskiller».

### 13.2 Minirenseanlegg

Minirenseanlegg er primært utviklet for rensing av både gråvann (bade- og vaskevann) og svartvann (klosettavløp). Kjemiske anlegg kan imidlertid også benyttes til rensing av gråvann. Minirenseanlegg godkjennes i tre klasser:

- Klasse 1. Minirenseanlegg innenfor denne klassen er primært konstruert for å fjerne organisk stoff og fosfor.
- Klasse 2 Minirenseanlegg innenfor denne klassen er primært konstruert for å fjerne organisk stoff.
- Klasse 3 Minirenseanlegg innenfor denne klassen er primært konstruert for å fjerne fosfor.

Rensekravene til de ulike klassene er vist i tabell 13.1

*Tabell 13.1*

Rensekrav til minirenseanlegg.

	BOF <sub>7</sub> (mg/liter)		Tot-P (mg/liter)	
	Langtidsgrense	Ukegrense	Langtidsgrense	Ukegrense
Klasse 1	20	40	1,0	2,0
Klasse 2	30	50	-	-
Klasse 3	-	-	1,5	2,5

NAVAs anbefalinger om det bare benyttes minirenseanlegg som er godkjent i henhold til «Kvalitetsnormer for minirenseanlegg», SFT TA 1403/1997 eller NKF og NORVARs VA-Miljøblad nr 48 «Minirenseanlegg». En nærmere omtale av rensekravene er gitt i VA-Miljøbladet.

En oversikt over godkjente minirenseanlegg er gitt i vedlegg 5. Godkjente minirenseanlegg er også listet opp på internett under søkerordet «Minirenseanlegg». Det bør alltid tegnes serviceavtale for minirenseanlegg.

### 13.3 Gråvannrenseanlegg

Gråvannsrenseanlegg er spesielt utviklet for rensing av gråvann fra hytter og helårsboliger. En liste over forhandlere av gråvannsrenseanlegg som NAVA kjenner til er gitt i vedlegg 5. Gråvannsrenselösninger finnes på internett under søkerordet «Gråvannsrenseanlegg». Det finnes ingen sentral godkjenningsløsning for slike renseanlegg. **Kjøpere av slike anlegg må derfor selv kontrollere at anleggenes funksjon 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.

### 13.4 Filterkum for fjerning av partikler

Før avløpsvann ledes til infiltrasjonsgrøft og eventuell hygenisering med UV-anlegg må det være fritt for partikler. Dette betyr at vannet bør ledes gjennom et filter dersom siste rensetrinn i minirenseanlegget eller gråvannsrenseanlegget ikke består av en slik enhet. En målsatt prinsipptegning av en slik filterkum er vist i vedlegg 6.

Leverandørene av gråvannsrenseanlegg som er nevnt i vedlegg X har per juni 2002 bare anlegg der vannet renses i et filtermedium. For disse anleggene er det ikke behov for å installere filterkum for fjerning av partikler.

### 13.5 Infiltrasjonsgrøft – spredegrøft

Infiltrasjonsgrøftene for utsippet fra hyttene i Liastølen hyttefelt er dimensjonert på grunnlag av feltundersøkelser, internt erfaringsmateriale, forskningsresultater blant annet utgitt av Jordforsk og «Retningslinjer for utforming og drift av separate avløspanlegg» i «Forskrift om utslipp fra separate avløspanlegg» (opphevet per 1. januar 2001).

*Grøftene dimensjoneres i henhold til tabell 12.1 og bygges som beskrevet i teksten under:*

Infiltrasjonsgrøftene skal være 0,1- 0,3 meter dype målt ved nedre grøftekant (se tabell 12.1). Prinsipptegning av infiltrasjonsgrøft er vist i vedlegg 7.

Infiltrasjonsgrøfter for utsippet fra hytter på tomtene 4 og 5 bygges i myr/torvmark. Her skal torva graves ut og erstattes med jord slik at det rundt fordelingslaget er minimum 0,2 meter jord. All torv under grøfta skal fjernes slik at tilkjørte jordmasser legges på fjell eller stedlige morene. Jordmassene som tilkjøres skal ha et siltinnehold på mindre enn 15 % og et grusinnhold på mindre enn 20 %. Største kornfraksjon skal være 64 mm.

Grøfstebunn (infiltrasjonsflaten) skal være plan og horisontal. Oppå grøfstebunnen legges det 10-20 mm rund leca eller støvfri pukk med diameter 12-22 mm (for eksempel 12 –16 mm). I innløpsenden skal dette laget ha tykkelse 25 cm. I grøftas motsatte ende skal tykkelsen være 20 cm. Oppå denne svakt skrånende overflatene legges infiltrasjonsrør med samlet lengde 9 meter. Infiltrasjonsrørene skal bestå av grunnavløpsrør med diameter 75 mm eller 110 mm. Det skal være en hullrekke langs bunnen av rørene og en hullrekke langs toppen av rørene. Avstanden mellom hullene skal være 0,5 meter og diameteren på hullene skal være 8 mm. Rørene skal ha tett endestykke og dekkes med minimum 5 cm pukk/leca av samme kvalitet som underliggende masser. *Hele* pukkoverflaten skal dekkes med fiberduk (polypropylen duk). I og med grøfstebunnen legges høyt opp i jordprofflet, må det tas nødvendige foranstalter for å frostsikre grøfta. Egnet isolasjonsmateriale (ISO-Leca, isolasjonsplater eller tilsvarende) mellom fiberduk og tilbakefylte masser bør legges i for å hindre frostproblemer. Dersom ISO-Leca benyttes legges fiberduken over Lecalaget. Grøftene kan også forstsikres med jordmasser.

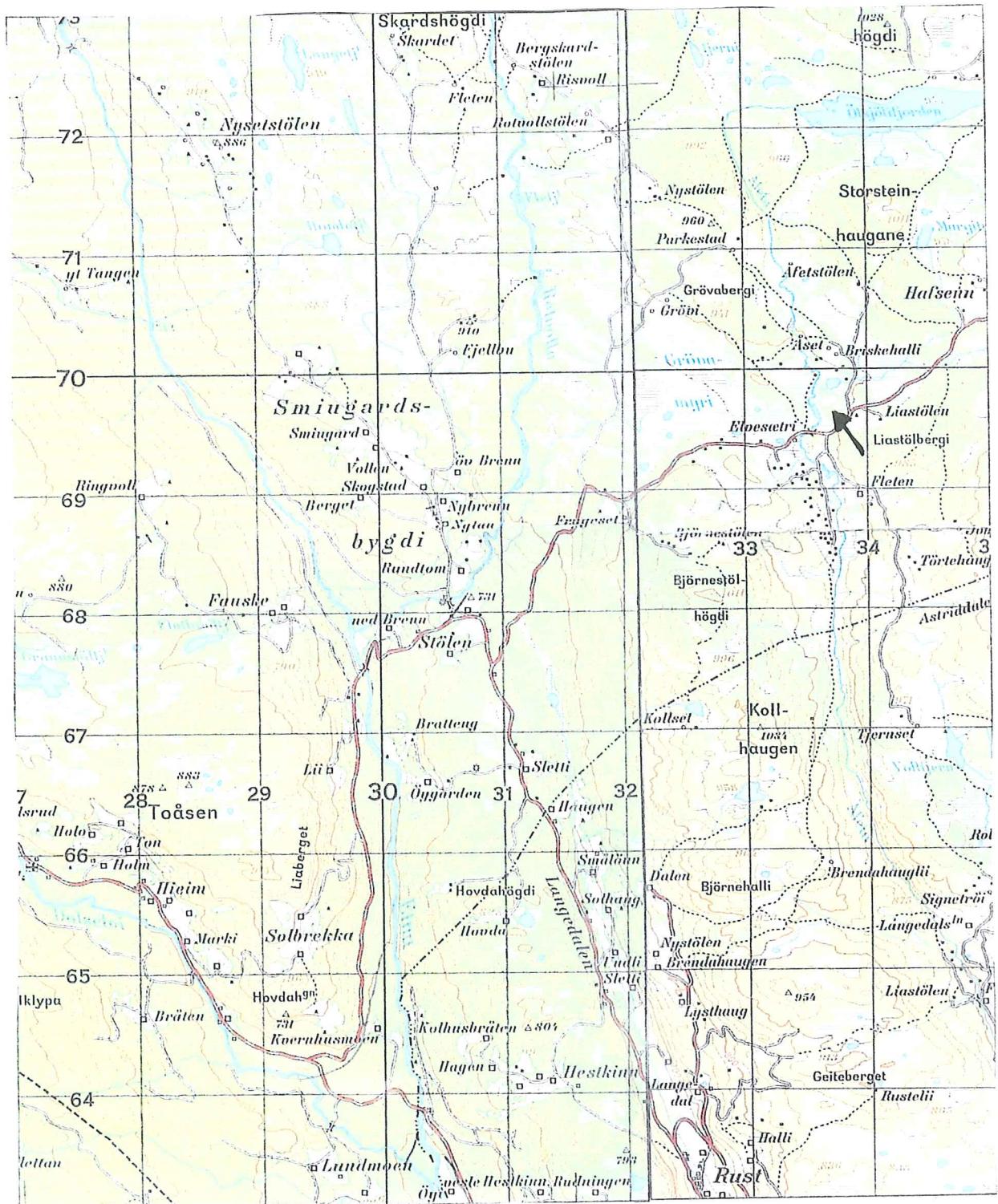
### **13.6 Frostisolering**

Normalt vil avløpsvannets egenvarme sørge for at renseenhetene ikke fryser. Normale foranstaltninger i forbindelse med frostisolering av rør og kummer i grunn skal imidlertid følges. Det anbefales å benytte en selvregulerende varmekabel. Varmekabler kan legges langs avløpsledninger og rundt kummer.

### **13.7 Biologisk klosett**

Det anbefales å benytte biologisk klosett som er kvalitetstestet og evt. «Svanemerket». Oppsamlingsbeholder bør utstyres med varmekabel og punktavtsug som leder damp over tak. Dette vil bidra til å begrense dannelse av overskuddsvæske. Eventuell overskuddsvæske skal ikke tømmes i gråvannsrenseanlegget.

## VEDLEGG 1

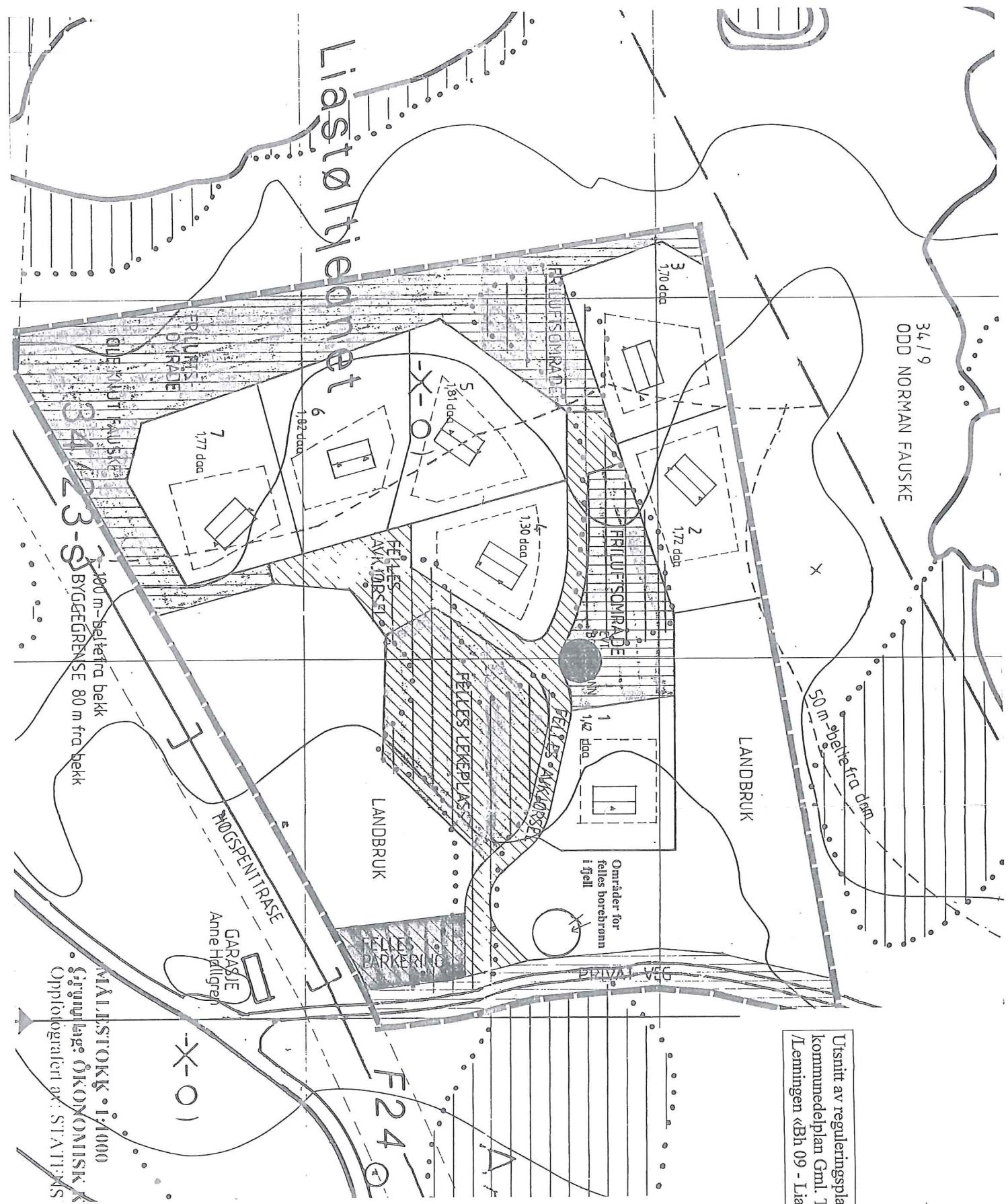


Målestokk 1:50 000

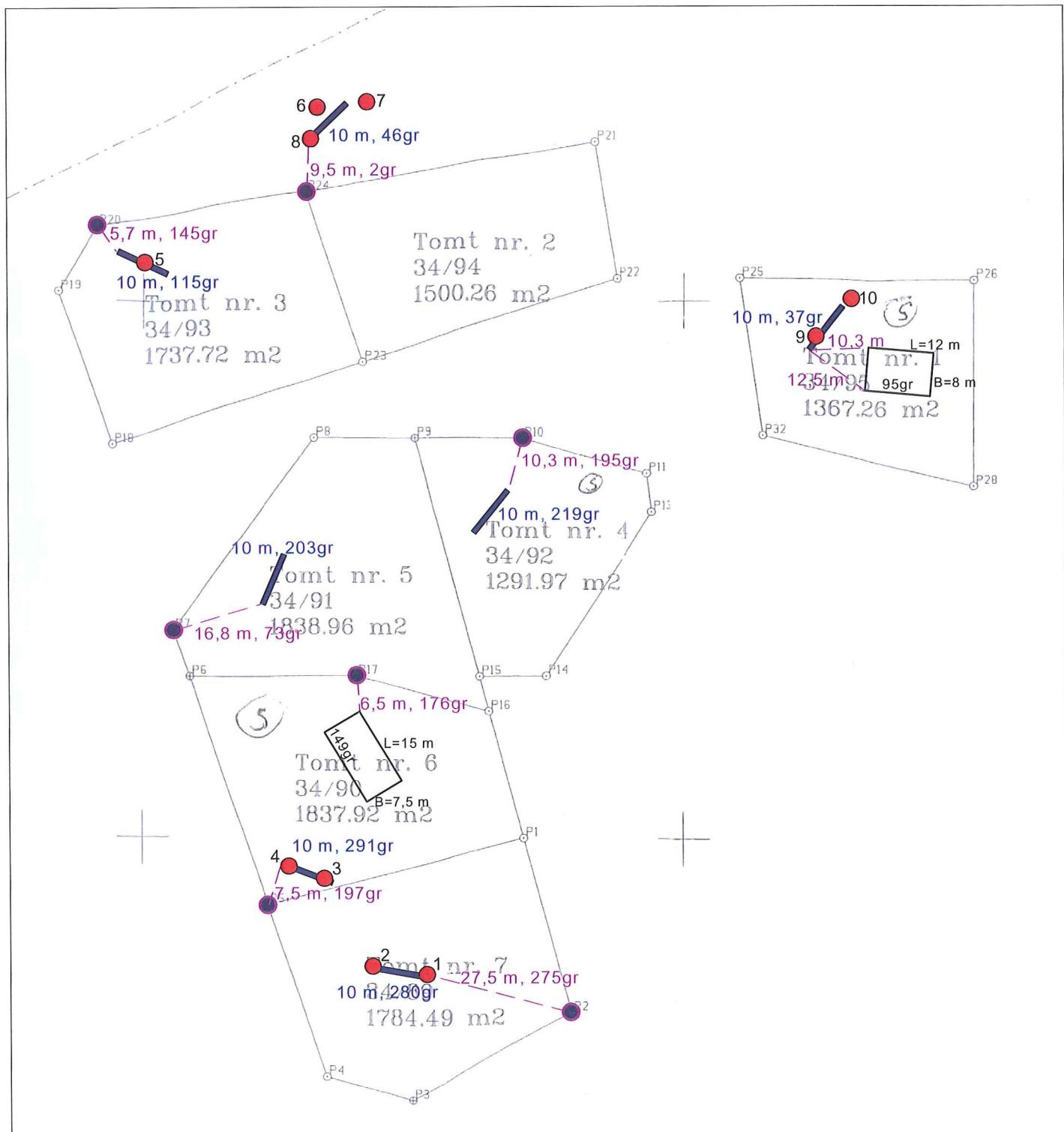
Kartutsnitt for lokalisering av Liastølen hyttefelt i Etnedal kommune (se pil).

VEDLEGG 2

Utsnitt av reguleringsplan for del av  
kommunedelplan Gml. Ton Sammeige  
Lemmingen «Bh 09 - Liastølen»



## Vedlegg 3



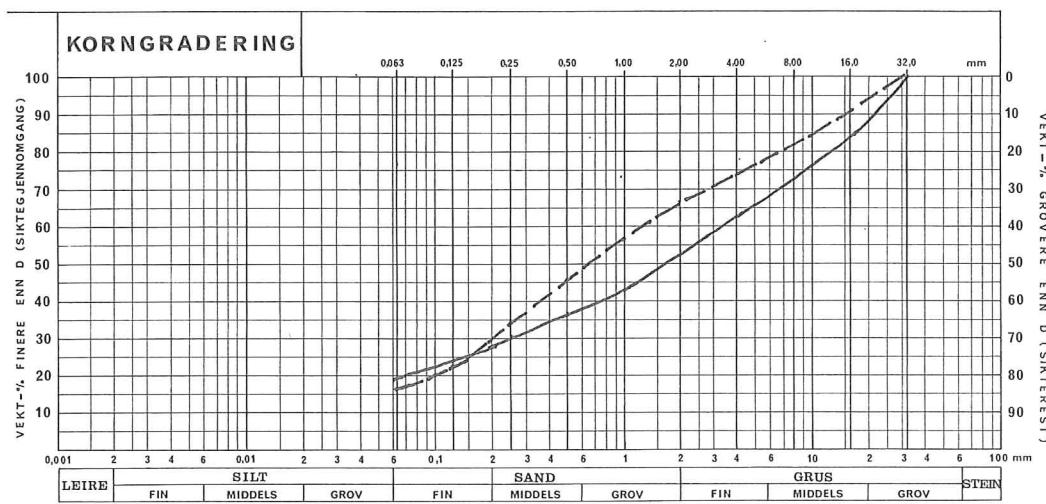
### Tegnforklaring:

- Utslippsgrøft
- 10 m, 150gr Lengde og kompassretning utslippsgrøft
- Fastpunkt
- 8,5 m, 215gr Lengde og kompassretning i fht. fastpunkt
- 1..... ● 10 Undersøkt lokalitet med nummer



Kartutsnitt av området med beliggenhet av tomter og inntegning av infiltrasjonsgrøfter, M 1:1000.

## VEDLEGG 4



Kurve 4  
Kurve 5

Lokalitet 4  
Lokalitet 5

Prøvedyp 0,4 m  
Prøvedyp 0,4 m

10 % > 32 mm  
10 % > 32 mm

Korngraderingskurver for 2 jordprøver fra Liastølen hyttefelt  
i Etnedal kommune.

## Typegodkjenning av minirenseanlegg

Spørsmål vedrørende typegodkjenningen kan rettes til Det Norske Veritas (DNV) ved

Terje Sverud (67 57 87 80) eller Anne Stine Garborg Zakariassen (67 57 87 06)

STATUS PR. 01. JUNI 2001

Typebetegnelse	Produsent/leverandør	Klassifisering i)	Typegodkjenning gyldig til
<b>Typegodkjente etthus anlegg:</b>			
Biovac, FD-anlegg	Biovac AS  1920 Sørumsand  tlf. 63866460	Klasse 1	Mars, år 2002 <sup>iii</sup>
Biovac nedgravd anlegg	Biovac AS	Klasse 1	Januar, år 2006
Biodisc	Klargester Environmental Engineering Ltd. (KEEL)  MIAS AS  Tøyengaten 31  0578 Oslo  tlf. 22570990	Klasse 2	Oktober, år 2002
Biodisc	KEEL/MIAS AS	Klasse 1	April, år 2004
Columbio	Viva Miljø AS  3057 Solbergelva  tlf. 32870900	Klasse 1 og 3	Mars, år 2002 <sup>iii</sup>
Wallax	Ingeniør Christen Smith AS  Postboks 134  1351 Rud  tlf. 67171800	Klasse 3 og 3F	Mars, år 2002 <sup>iii</sup> (Klasse 3)  April, år 2006 (Klasse 3F)
<b>Typegodkjente tohus anlegg:</b>			

Typegodkjente tohus anlegg:

Biovac, FD-anlegg	Biovac AS	Klasse 1	Mars, år 2002 <sup>iii</sup>
Biodisc	KEEL/MIAS AS	Klasse 2	Oktober, år 2002
Biodisc	KEEL/MIAS AS	Klasse 1	April, år 2004
Columbio	Viva Miljø AS	Klasse 1 og 3	August, år 2002
Wallax	Ingeniør Christen Smith AS	Klasse 3 <sup>ii</sup> og 3F	Mars, år 2002 <sup>iii</sup> (Klasse 3) April, år 2006 (Klasse 3F)

Typegodkjente tre- til syvhus anlegg:

Biovac, FD-anlegg	Biovac AS	Klasse 1 og 2	Juni, år 2002
Biodisc	KEEL/MIAS AS	Klasse 2	Oktober, år 2002
Biodisc	KEEL/MIAS AS	Klasse 1	April, år 2004
Columbio	Viva Miljø AS	Klasse 1 og 3	August, år 2002
Wallax	Ingeniør Christen Smith AS	Klasse 3 og 3F	August, år 2002(Klasse 3) Juni, år 2006 (Klasse 3F)

- i* Klasse 1: Primært konstruert for å fjerne organisk stoff og fosfor. Klasse 2: Primært konstruert for å fjerne organisk stoff. Klasse 3: Primært konstruert for å fjerne fosfor. Klasse 1F, 2F, 3F: Kontrollert for bruk ved hytte/fritidsbolig - oppfyller forøvrig utslippskravene for én av klassene 1, 2 eller 3.
- ii* Anlegget er gitt typegodkjenning under forutsetning av at høyt belastede anlegg følges opp med tre regelmessige servicebesøk pr. år.
- iii* Anleggene er gitt forlenget typegodkjenning fram til mars 2002. En fornyet godkjenning vil da bli vurdert ut i fra den nye kontrollordningen.

## **Gråvannsrenseanlegg**

NAVA AS informerer om følgende produsenter/leverandører av gråvannsrenseanlegg:

- ◆ NAVA Naturbasert avløpsteknologi as  
Frederik A. Dahlsvei 20  
1432 Ås  
Tlf.: 64 94 73 70  
Faks: 64 94 73 67
- ◆ HACO – Hydrogeologi og avløpskompetanse as  
Bankveien 2  
1580 Rygge  
Tlf.: 69 23 35 30  
Faks: 69 23 35 31
- ◆ BOKN PLAST as  
Postboks 177  
4291 Kopervik  
Tlf.: 52 84 48 88  
Faks: 52 85 08 86

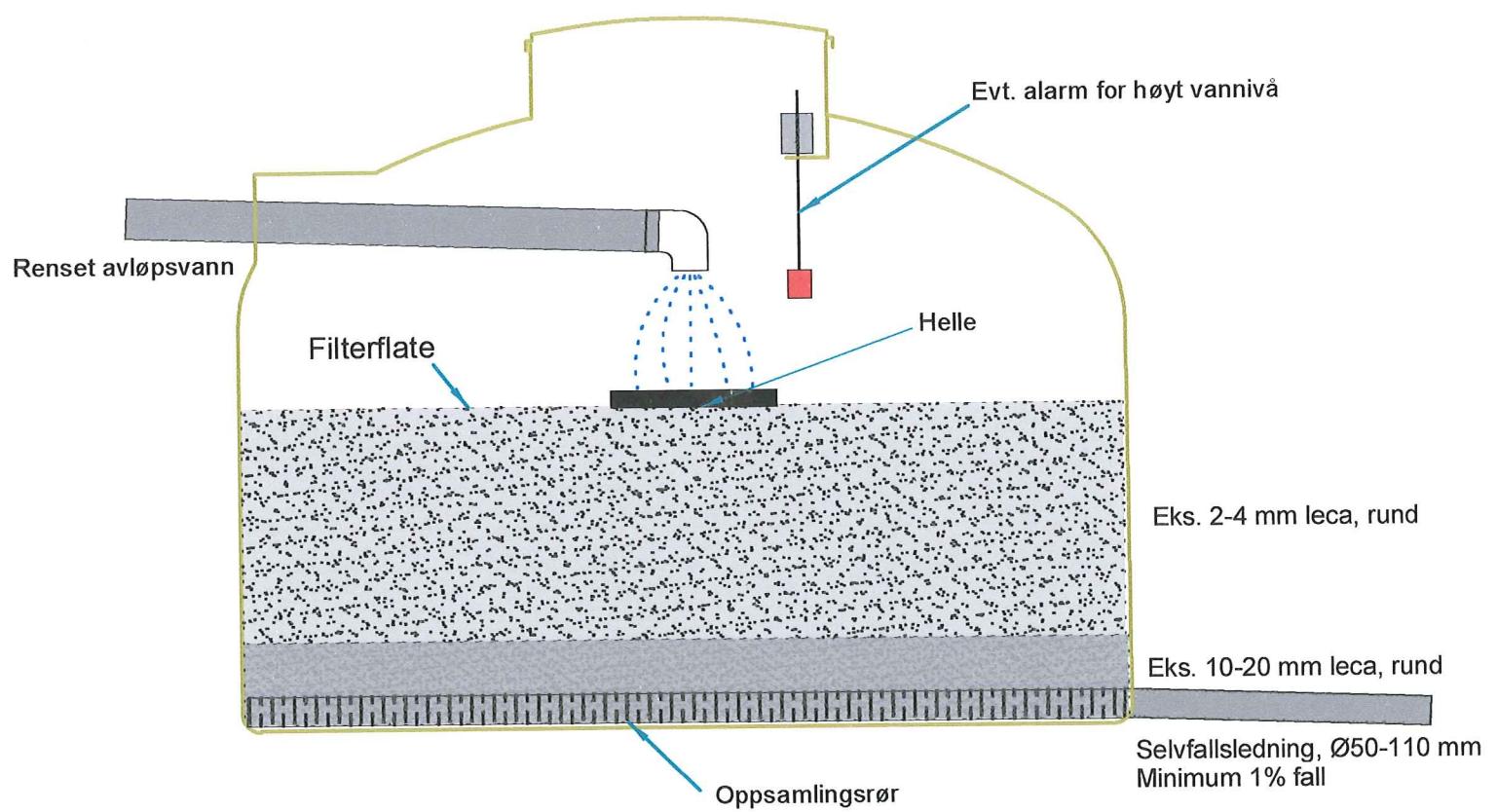
Gråvannsanlegg inngår ikke i godkjenningsordningen for minirenseanlegg.

*Kjøper må derfor selv sikre seg 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.

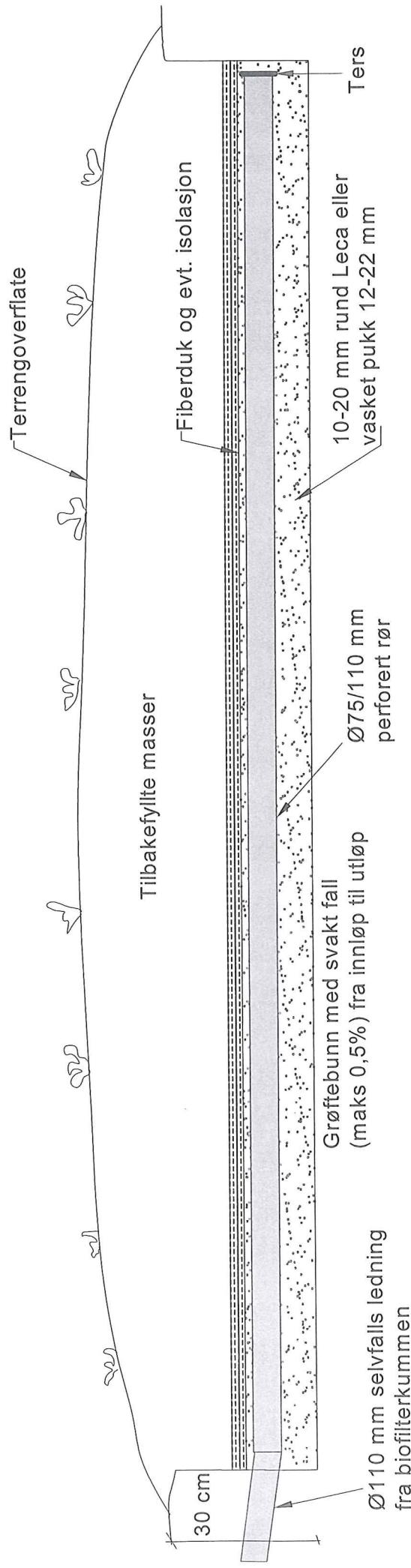
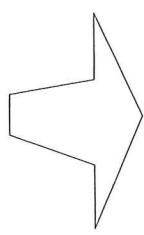
*Under slike forhold bør det tegnes en serviceavtale for anlegget.*

## Filterkum for fjerning av partikler



Ca. 1 kvm filterflate pr. hytte tilknyttet.  
Filterflaten er overflaten på filtermaterialet inne i kummen

## Terrengets fallretning



Grøften skal anlegges parallelt med høydedekotene på tvers av terrengets fallretning

## Snitt av utslippsarrangement