

# RETNINGSLINJER FOR UTFORMING OG DRIFT AV SEPARATE AVLØPSANLEGG

## 1. Generelt

### 1.1 Rense- og utslippsmetoder

Kravene i denne retningslinje gjelder for avløpsanlegg som tilføres avløp fra inntil 7 bolig- eller hytteenheter eller annen bebyggelse med tilsvarende utslipp.

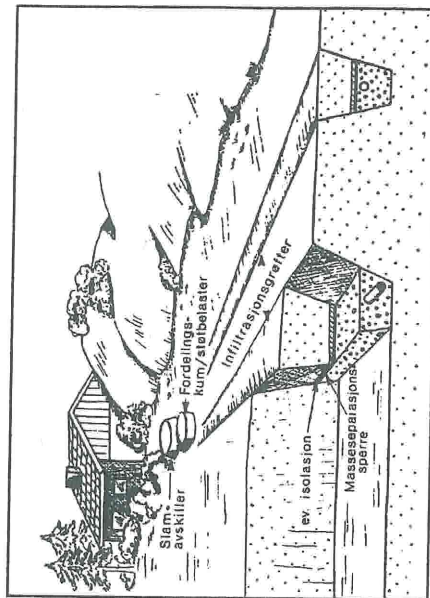
Med **boligenhet** skal i denne retningslinje forstås en bolig med inntil 5 personer.

Fritidshus som benyttes mer enn 90 døgn i året eller i sammenhengende periode lengre enn 30 døgn dimensjoneres tilsvarende boliger.

Retningslinjene omhandler 4 hovedmetoder for utslipp fra separate avløpsanlegg. Grunnforhold og resipientforhold må alltid klarlegges før avløpsmetode velges. Hovedmetodene er:

a) **Slamavskilling med etterfølgende infiltrasjon i grunnen.**

Avløpsløsningen er basert på stedlige jordmasser som renses medium der slamavskilt avløpsvann infiltreres uten påfølgende oppsamling.



Figur 1.  
Infiltrasjon i grunnen ved bruk av grøfter

Anvendelse:

Ut fra hygieniske og forurensningsmessige betraktninger vil infiltrasjon i grunnen normalt være den beste avløpsløsning for bolig- og fritidsbebyggelse, og skal alltid velges der hvor forutsetningene for infiltrasjon er oppfylt.

### b) Minirenseanlegg

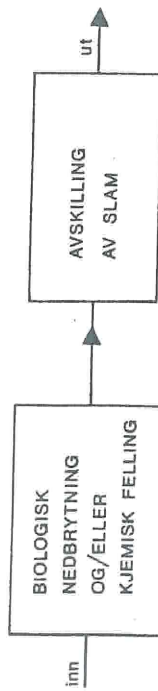
Med minirenseanlegg menes separat, høygradig renseanlegg, normalt i prefabrikkert utførelse.

Hovedvilkår i en tillatelse til installering av minirenseanlegg vil være:

- anleggstypen skal være typegodkjent -godkjent serviceavtale skal foreligge

Anvendelse:

Der hvor det er betydelige brukerinteresser knyttet til resipienten (vannforsyning, bading etc.) bør helserådet trekkes inn i vurderingen av om minirenseanlegg med fosforfjerning kan tiltales. Forøvrig sidestilles bruk av minirenseanlegg med sandfiltrering.



Figur 2. Prinsipiell oppbygging av minirenseanlegg

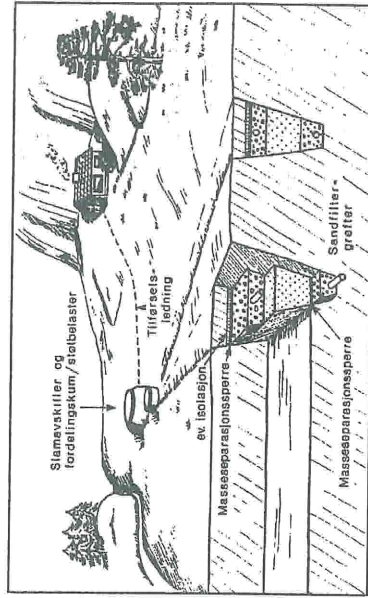
Biologisk nedbryting kan oppnås i luftetank, biofilter eller biotor. Avskilling av slam foregår vanligvis ved sedimentering.

### c) Slamavskiller og sandfilter med etterfølgende utslipp til åpent vann.

Avløpsløsningen består av et kunstig oppbygd filter av sand hvor slamavskilt avløpsvann renses før det helt eller delvis ledes til en tilfredsstillende resipient. Med tilfredsstillende resipient forstås sjø eller vassdrag med vannføring hele året.

Anvendelse:

Avløpsløsningen brukes ved resipientforhold hvor utslipp av næringssalter (fosfor) er av underordnet betydning.



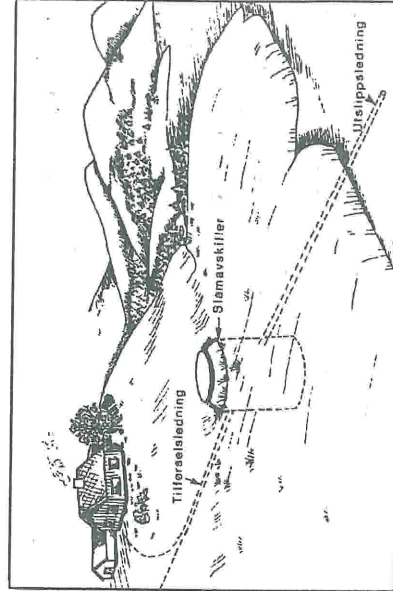
Figur 3. Sandfiltrering med utslipp til åpent vann.

### d) Slamavskilling med direkte utslipp

Avløpsløsningen består av en slamavskiller med to eller flere kamre beregnet for avskilling av flytende og sedimenterbare stoffer i avløpsvann.

Anvendelse:

Direkte utslipp fra slamavskiller må kun benyttes der utslipp ledes til god sjøresipient, og hvor utslipp ikke medfører ulemper.



Figur 4. Slamavskilling med direkte utslipp

## 1.2 Renseeffekter

De beskrevne avløpsløsninger har varierende renseeffekt avhengig av bl.a. teknisk utførelse, belastningsforhold, driftstid osv. I tabell 1 er det gitt en oversikt over hvilke renseeffekter som kan påregnes for noen av de viktigste forureningsparametre.

TABELL 1.  
Forventede renseeffekter ved de ulike avløpsløsninger.

ANLEGGSTYPE	ORGANISK STOFF	FOSFOR	KOLIFORME BAKTERIER
Infiltrasjonsanlegg:	90-100%	90-100%	Høy
Minirensanlegg:	80-95%	10-98%*	Moderat
Sandfilteranlegg:	80-95%	10-30%**	Moderat
Slamavskiller:	20-30%	5-10%	Lav

\*) Avhengig av renseprinsippet

\*\*\*) Avhengig av anleggets alder og sandtypa

## 1.3 Bruk av avløpsfrie klosetter

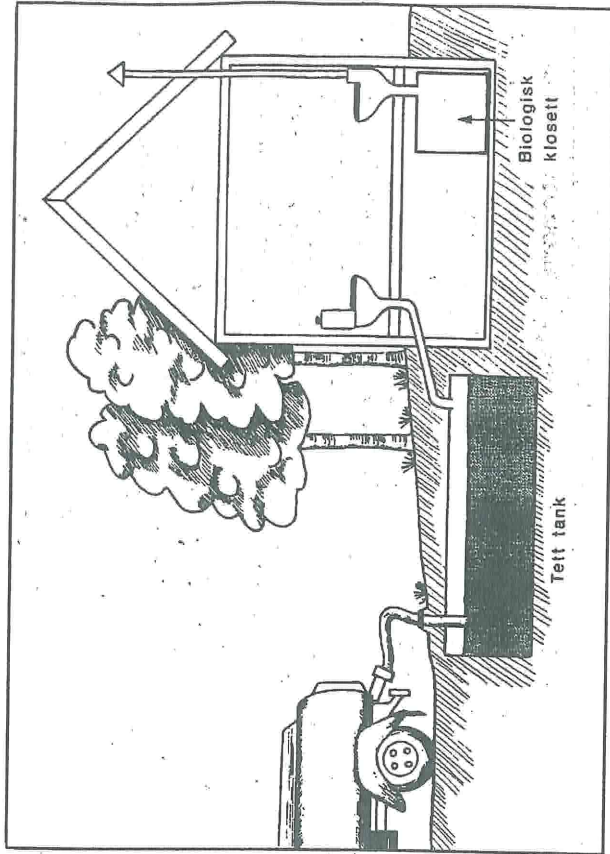
En reduksjon av vannmengde og forurenninger i utslippet kan oppnås ved installasjon av avløpsfrie klosetter. Dette medfører at avløpsanleggets størrelse kan reduseres med 25%.

Aktuelle typer avløpsfrie klosetter er:

- Vannbesparende klosett med tett oppsamlingstank
- Biologisk klosett

Biologisk klosett er et avløpsfritt klosett der det foregår oppsamling med etterfølgende biologisk nedbryting av avføring, toalettpapir og eventuelt organisk kjøkkenavfall.

Det er etablert en frivillig kvalitetsmerkeordning for biologiske klosetter. Statens forurenningstilsyn gir den formelle tillatelse til kvalitetsmerking. Hvert klosett som tilfredsstiller kravene til kvalitetsmerking blir utstyrt med klebemerke og kontrollbevis.



Figur 5. Biologisk klosett og tett tanksystem.

## 2. Plassering av avløpsanlegg

### 2.1 Generelt

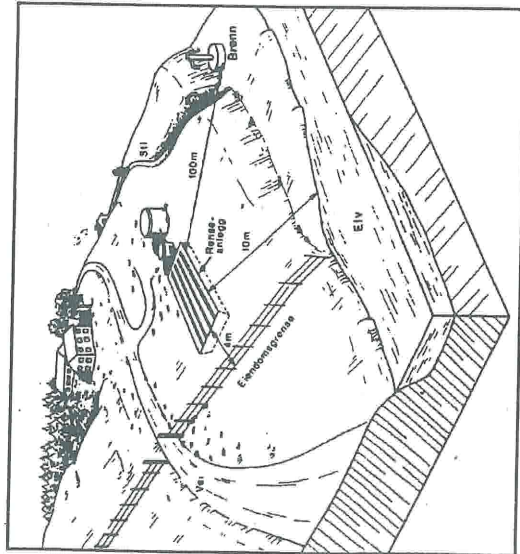
Ved plassering av avløpsanlegg eller utslippssted må det tas hensyn til mulighetene for forurensning av drikkevannskilde (f.eks. brønn, elv, vann), andre forekomster av overflatevann og grunnvannressurser samt til mulige ulemper et slikt anlegg kan medføre for naboer og alminnelig ferdsel.

Det må påses at anlegget legges slik i terrenget at det ikke utsettes for flom eller overvann i snøsmelting og regnrrike perioder.

### 2.2 Veiledende minsteavstander til eiendomsgrense og vannforekomst uten drikkevannsinnteresser

For *alle* typer anlegg gjelder bestemte krav til plassering i forhold til eiendomsgrense og vannforekomster uten drikkevannsinnteresser.

Avstanden mellom anlegget og eiendomsgrense skal være minst 4 m med mindre spesielle forhold tilsier kortere avstand.



Figur 6.  
Minsteavstander ved plassering av et infiltrasjonsanlegg.

Kommunen avgjør i hvert tilfelle om forholdene er spesielle. Forøvrig gjelder de grenser som er gitt i bygningsloven.

Minsteavstanden mellom avløpsanlegget og bekk, elv eller vann uten drikkevannsinnteresser er 10 m.

### 2.3 Veiledende minsteavstand til drikkevannskilde

Avstanden mellom vannuttak og infiltrasjonsanlegg skal være minst 100 m hvis grunnvannspeilet ved anlegget ligger høyere enn ved vannkilden. Dette kravet kan fravikes hvis undersøkelser godkjent av helserådet viser at kortere avstand kan aksepteres. Løsmassenes sammensetning, markfuktighet, topografi og utslippets størrelse vil være avgjørende for eventuell forurensningspåvirkning.

Ved lokalisering av ny drikkevannskilde må en påse at det samme kravet til minsteavstand er oppfylt.

For anleggstypene minirensanlegg og sandfiltrering er det vanskelig å sette opp generelle minsteavstander mellom utslippssted og drikkevannsuttak i samme vassdrag eller sjø. Det må foretas spesielle vurderinger i hvert enkelt tilfelle i samarbeid med helserådet. Ved plassering av sandfilteranlegg må det i tillegg tas hensyn til at vannet delvis kan infiltreres avhengig av løsmassenes sammensetning.

En vil være godt sikret mot forurensninger av drikkevann fra infiltrasjonsanlegg hvis grunnvannsspeilet ligger permanent lavere enn ved vannuttak. En må imidlertid være oppmerksom på at ved grunnvannsforsyning vil grunnvannstanden synke i et område rundt vannuttaket. Det er følgende grunnvannsforsyningsområde ved største pumpebelastning av grunnvannsbønnen som er avgjørende i denne sammenheng.

Fjell i dagen kan være en effektiv barriere for grunnvannsstrømmen mellom infiltrasjonsanlegg og brønn. Kortslutningsstrømmer kan imidlertid oppstå når fjellet er oppsprukket. For større grunnvannsuttak vil det gjelde spesielle beskyttelsesforhold.

Generelt kan en regne med at avløpsvann etter en oppholdstid i grunnen på minst 2 måneder bakteriologisk sett vil tilfredsstillende kravene til drikkevann.

Som rettleddning for plassering av infiltrasjon. Anlegget i forhold til drikkevannsuttak kan nevnes at hvis grunnvannsspeilets helning er 1:100 (10 o/oo) er vanlig hastighet i grus 1-10 m/døgn, sand 1-200 cm/døgn, i godt sorterte siltjordarter 0,02-2 cm/døgn og i leire av størrelsesorden 0.0001 til 0.001 cm/døgn.

Strømningshastigheten er proporsjonal med helningen, dvs. ovenstående hastigheter fordobles hvis grunnvannsspeilets helning er 1:50 (20 o/oo).

## 2.4 Spesielle krav

### 2.4.1 Terrenghelning

Anlegg basert på jord som rensemedium må ikke bygges i terreng med større terrenghelning enn 1:5 (20%). Anlegget legges på tvers av terrengets fallretning.

### 2.4.2 Drenering

Drensrøfter anlegges der det er fare for innsig av overflatevann til anlegget. Grøftene må ikke legges slik at de drenerer avløpsvann fra anlegget.

## 3. Grunnundersøkelse og valg av avløpsløsning

### 3.1. Generelt

Infiltrasjon av avløpsvann i stedlige jordmasser er en sikker og velprøvet avløpsløsning.

Utfra hygieniske og forurensningsmessige betraktninger er vil infiltrasjon i grunnen normalt være den beste avløpsløsning for bolig- og fritidsbebyggelse og skal alltid velges der hvor forutsetningene for infiltrasjon er oppfylt.

Minirensanlegg eller sandfilteranlegg kan være et alternativ der hvor infiltrasjonsanlegg ikke kan bygges. Disse løsningene krever relativt gode resipientforhold, og det må legges særlig vekt på resipientmessige vurderinger ved en eventuell tillatelse av utslipp.

For fjerning av fosfor vil minirensanlegg med fellingsenhet være en bedre løsning enn sandfiltrering dersom anlegget drives tilfredsstillende.

**Grunnundersøkelser skal alltid gjennomføres før avløpsløsning velges.**

Undersøkelsene krever geohydrologisk kompetanse og foretas av kommunens saksbehandler eller av personell godkjent av kommunen.

### 3.2 Gjennomføring

En riktig gjennomført grunnundersøkelse er nødvendig for å sikre rett utforming og dimensjonering av et anlegg basert på jord som rensemedium.

Undersøkelsene skal gi svar på følgende:

- Jordmassenes hydrauliske kapasitet (dvs. jordmassenes evne til å transportere bort vann som infiltreres).

- Jordmassenes infiltrasjonsskapitet for avløpsvann (arealbelastning).
- Jordmassenes egenskaper som rensemedium.
- Hvordan anlegget skal bygges

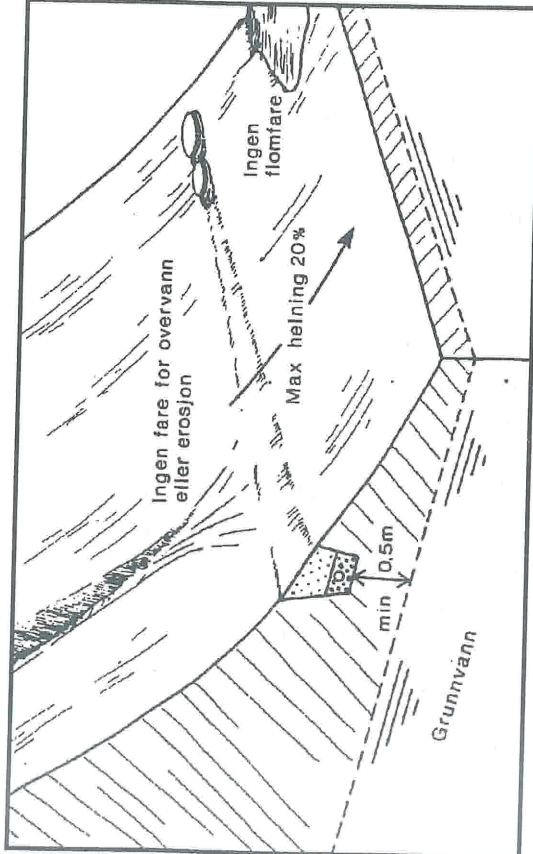
En fullstendig grunnundersøkelse består av to hovedpunkter:

1. Forundersøkelse. En visuell bedømmelse av aktuelt område når en har tatt hensyn til krav til plassering av anlegg.
2. Detaljundersøkelse. En vurdering av løsmassenes infiltrerbarhet på basis av kornfordeling eller infiltrasjonstest.

**Forutsetning for infiltrasjon:**

Jordmassenes tykkelse til høyeste grunnvannspeil, fast fjell eller tette lag fra planlagt bunn av infiltrasjonsgrøft, må være minst 0,5 m.

Med høyeste grunnvannspeil menes i denne sammenheng det høyeste nivå i løpet av året (vanligvis vår eller høst).



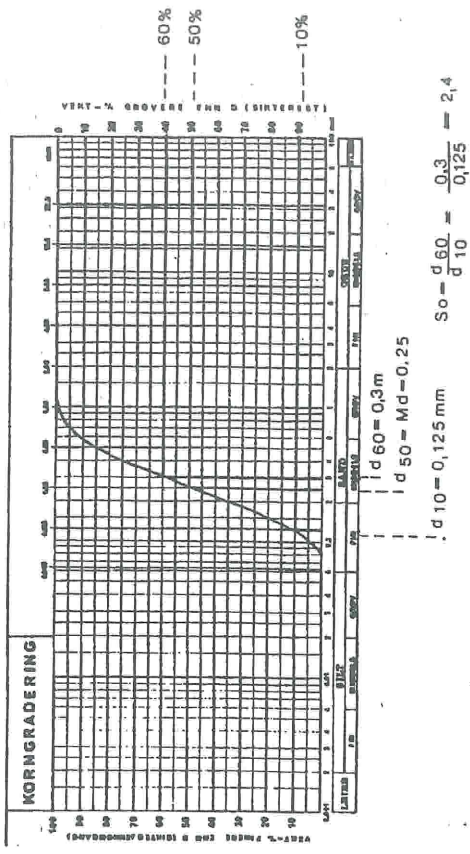
Figur 7. Spesielle krav til infiltrasjonsanlegg.

**3.2.1 Dimensjonering.**

Infiltrasjonsdelen i et anlegg dimensjoneres ut fra korngradering eller infiltrasjonstest.

Kornfordelingen brukes til å beregne middelkornstørrelse (Md) og sorteringsgrad (So).

Eksempelet i figur 8 viser hvorledes Md og So beregnes.



Figur 8. Beregning av middelkornstørrelse (Md) og sortering (So) på basis av kornfordelingskurven. I diagrammet er det lagt inn 10%-, 50% og 60%-linjer for bestemmelsen av  $d_{10}$ ,  $d_{50}$  (Md) og  $d_{60}$

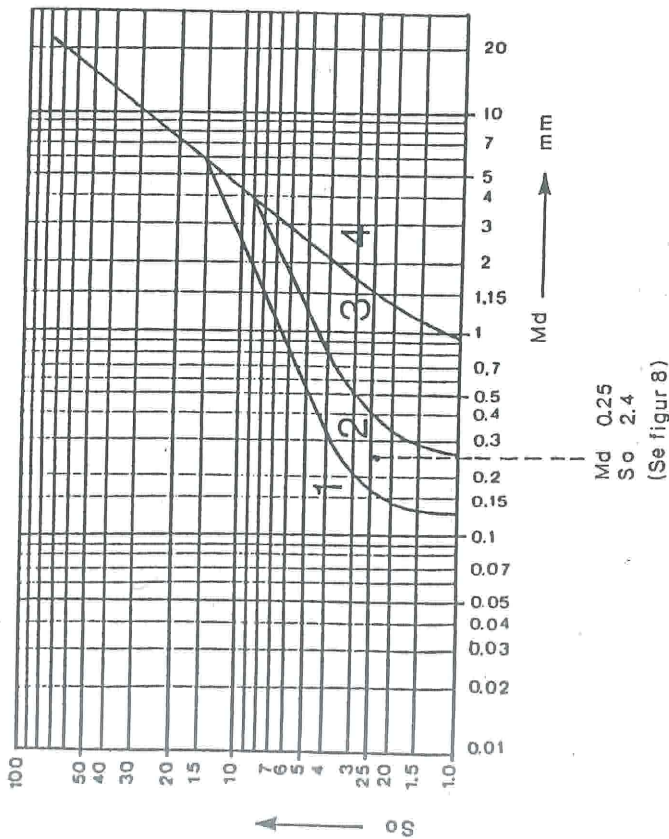
Md = Kornstørrelsen for skjæringspunktet mellom 50%-linjen og kornfordelingskurven

$d_{60}$  = Kornstørrelsen for skjæringspunktet mellom 60%-linjen og kornfordelingskurven

$d_{10}$  = Kornstørrelsen for skjæringspunktet mellom 10%-linjen og kornfordelingskurven.

$So = d_{60}/d_{10}$

Når Md og So er kjent kan jordprøvens beliggenhet i infiltrasjonsdiagrammet bestemmes. (figur 9).  
Statens forurensningstilsyn har utgitt en egen veileder for grunnundersøkelse



Figur 9. Illustrasjonsdiagram inndelt i dimensjoneringsklasser.

Forklaring til infiltrasjonsdiagrammet i figur 9.

#### Felt 1

Løsmassene har lav gjennomtrengelighet. Tilleggsundersøkelse i form av infiltrasjonstest må utføres for å få vurdert om infiltrasjonsanlegg kan bygges (se avsnitt 3.2.2).

#### Felt 2 og 3

Vanlig infiltrasjonsanlegg kan bygges (se avsnitt 5.1). Anlegget dimensjoneres etter tabell 5 side 41.

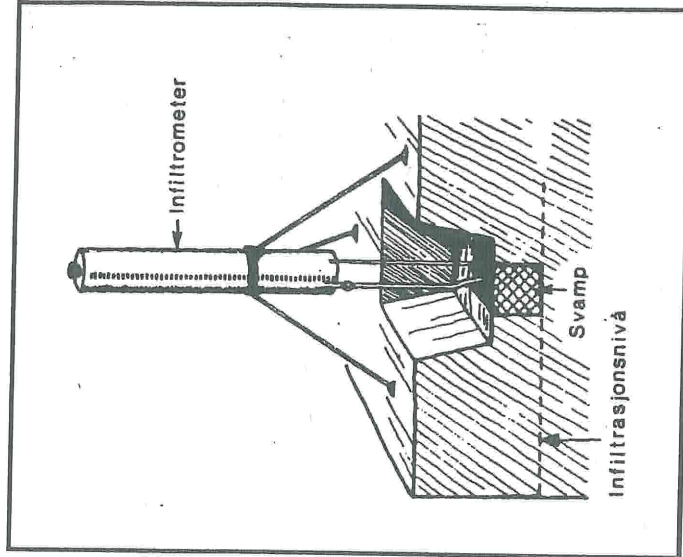
#### Felt 4

Løsmassene har høy gjennomtrengelighet. Anlegget må bygges med innlagt sandlag (se avsnitt 5.1.1) og dimensjoneres som et sandfilteranlegg.

### 3.2.2 Infiltrasjonstest

Hvis kornfordelingsanalysen gir en verdi som faller innenfor felt 1 i infiltrasjonsdiagrammet, skal det utføres en *infiltrasjonstest* for å avgjøre om en kan bygge et infiltrasjonsanlegg og eventuelt dimensjoneringsklasse.

I en infiltrasjonstest måles synkehastighet for rent vann i en prøveprop. Testen utføres med et infiltrrometer (se figur 10). Infiltrrometeret leveres med detaljert brukeranvisning for utførelse av testen. Verdiene som oppnås brukes som inngang i tabell 2.



Figur 10.  
Infiltrrometer for måling av synkehastighet for rent vann i prøveprop. Infiltrrometeret leveres med detaljert anvisning for utførelse av testen.

TABELL 2.

Anbefalt anleggstype etter målt synkehastighet med infiltrasjonstest.

Målt synkehastighet pr.døgn	Anbefalt anleggstype	Dimensjoneringsklasse
0,2 m	Vanlig infiltrasjonsanl.frarådes bygd	1 i tabell 6, side 42
2-5 m	Infiltrasjon	2 i tabell 6, side 42
Større enn 5 m	Infiltrasjon	

## 4. Slamavskilling

### 4.1 Generelt

Formålet med slamavskilleren er å avskille faste partikler fra avløpsvannet og holde tilbake flytestoffer før direkte utslipp til god sjøresipient eller slik at ikke jordfilteret tilslammes og tettes.

Det er etablert en kvalitetsmerkeordning for slamavskillere. Norges standardiseringsforbund gir den formelle tillatelsen til merking. Et kvalitetsmerket produkt innebærer at kravene i avsnitt 4.2 og materialtekniske krav i henhold til NS 3162 er oppfylt.

### 4.2 Krav til utforming og plassering av slamavskillere

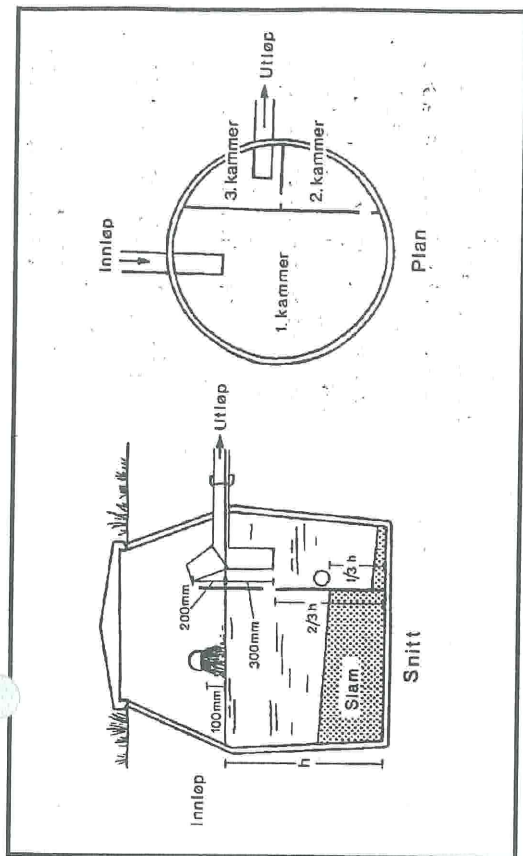
- Minstekravene til totalt våtvolum og antall kamre fremgår av tabell 3.
- Slamavskilleren utformes slik at vannet får lengst mulig vei gjennom kammeret, og slik at flyteslam og bunnslam holdes tilbake i slamavskilleren.
- Slamavskilleren skal være tett. Vanddybden i slamavskilleren må ikke være mindre enn 1 m.
- Innløpsrøret føres fritt inn i 1.kammer minst 10 cm over vannoverflaten. Utløpet fra slamavskiller skal være dykket minst 30 cm under vannoverflaten. Dette kan skje med T- eller Y-rør eller ved anlegg av skjerm. De skal alle stikke minst 20 cm over vannoverflaten.
- Munnhullsåpningen(er) skal plasseres slik i forhold til utløpsdykker og innløp at staking og inspeksjon av disse er mulig fra bakkenivå.
- Forbindelsen mellom kamrene skal utføres med rør av diameter minimum 110 mm eller åpning med tilsvarende areal. Åpningen mellom 1. og 2.kammer skal plasseres i nivå 2/3 av vanddybde målt fra bunnen og mellom 2. og 3.kammer i 1/3 vanddybde målt fra bunnen.
- Slamavskilleren skal plasseres og utformes slik at tømning av slam fra hvert kammer er mulig med tankbil. Lokkene skal ikke overfylles med jord. Slamavskillere av termoplast eller glassfiberarmert polyester skal ha låsbart lokk.



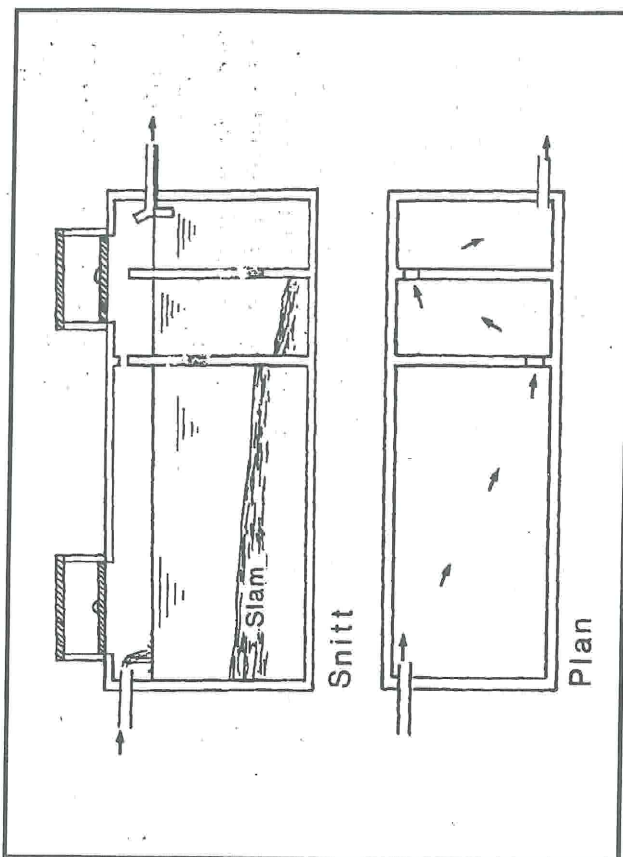
TABELL 3.

Minstekrav til antall kamre og totalt våtvolum for slamavskillerer.

Hovedgruppe	Våtvolum	Totalt våtvolum m <sup>3</sup>	1. kammer	2. kammer	3. kammer
Boligbebyggelse med klosettavløp tilknyttet	1 boligenhet	4,0	3,0	0,5	0,5
	2 boligenheter	7,0	5,2	0,9	0,9
	3 boligenheter	9,5	7,1	1,2	1,2
	4 boligenheter	12,0	9,0	1,5	1,5
	5 boligenheter	14,0	10,4	1,8	1,8
	6 boligenheter	15,5	11,5	2,0	2,0
	7 boligenheter	16,5	12,1	2,2	2,2
Boligbebyggelse uten klosettavløp tilknyttet	1 boligenhet	2,0	1,5	0,5	
	2 boligenheter	3,5	2,6	0,9	
	3 boligenheter	4,7	3,5	1,2	
	4 boligenheter	6,0	4,5	1,5	
	5 boligenheter	6,9	5,1	1,8	
	6 boligenheter	7,8	5,8	2,0	
	7 boligenheter	8,4	6,3	2,1	
Fritidsbebyggelse med klosettavløp tilknyttet	1 hytteenhet	2,0	1,5	0,5	
	2 hytteenheter	3,5	2,6	0,9	
	3 hytteenheter	4,7	3,5	1,2	
	4 hytteenheter	6,0	4,5	1,5	
	5 hytteenheter	6,9	5,1	1,8	
	6 hytteenheter	7,8	5,8	2,0	
	7 hytteenheter	8,4	6,3	2,1	
Fritidsbebyggelse uten klosettavløp tilknyttet	1 hytteenhet	1,0	0,7	0,3	
	2 hytteenheter	1,7	1,2	0,5	
	3 hytteenheter	2,3	1,7	0,6	
	4 hytteenheter	3,0	2,2	0,8	
	5 hytteenheter	3,5	2,6	0,9	
	6 hytteenheter	3,9	2,9	1,0	
	7 hytteenheter	4,2	3,1	1,1	



Figur 11. Prinsippkisse av en stående 3-kamret slamavskiller.



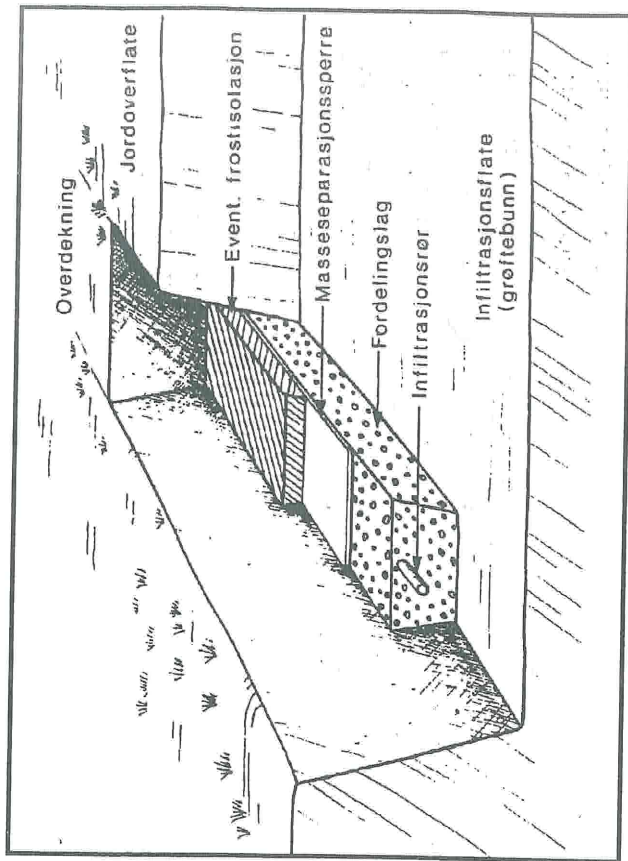
Figur 12. Prinsippkisse av en liggende 3-kamret slamavskiller.

## 5. Infiltrasjon

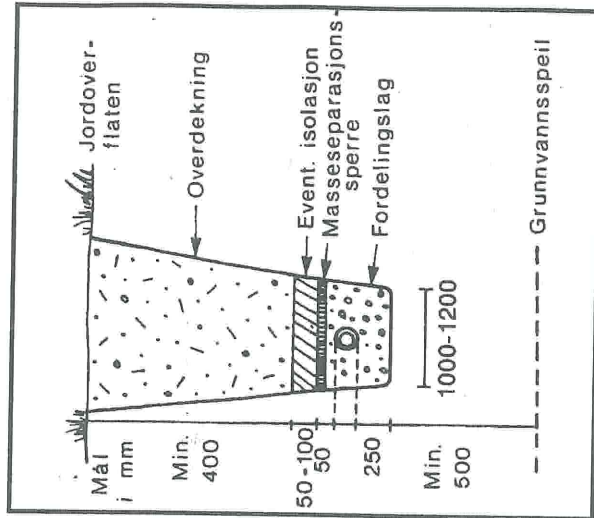
### 5.1. Bygging av infiltrasjonsgrøft

Det etterfølgende viser hvordan en infiltrasjonsgrøft bygges og hvilke lag som inngår i en komplett grøft (se figur 13).

1. **Fordelingslaget under infiltrasjonsrøret** skal bestå av minst 25 cm tykt lag av støvfri pukk eller singel i kornstørrelse 12-22 mm. Fordelingslaget utlegges på **infiltrasjonsflaten** (bunn av grøft). Fordelingslaget har som funksjon å fordele avløpsvannet jevnt mulig over infiltrasjonsflaten og fungere som et utjevningsvolum ved kortvarig høy belastning.
2. **Infiltrasjonsrøret** legges på toppen av fordelingslaget. Som infiltrasjonsrør benyttes stive, innvendig glatte rør. I selsfallsrør skal det være en hullrad langs bunnen og toppen av røret. Trykrør skal kun ha hull langs bunnen av røret. Rørene skal ha tett endestykke.
3. **Infiltrasjonsrøret** overdekkes med minst 5 cm pukk/singel.
4. **En masseparasjonssperre** legges over pukk-/singellaget for å hindre at finere masser vaskes gjennom fordelingslaget og tetter infiltrasjonsflaten. Sperren kan sløyfes når fristisolering bygges inn i anlegget. Som sperre benyttes fiberduk.
5. **Eventuell frostisolering**. Det vises til kapittel 9.
6. **Overdekning** utgjøres vanligvis av stedlige masser. Stein bør sorteres fra for å unngå punktbelastning på infiltrasjonsrøret. Minste overdekkingsykkelse er 0,4 m. Overdekningen kan også legges som en forhøyning av eksisterende jordoverflate.
7. **Toppdekke** utgjøres av stedlige masser som kan tilsås med gress eller beplantes med planter med grunt rotsystem.



Figur 13. Prinsippkisse av infiltrasjonsgrøft med målsatt skisse.



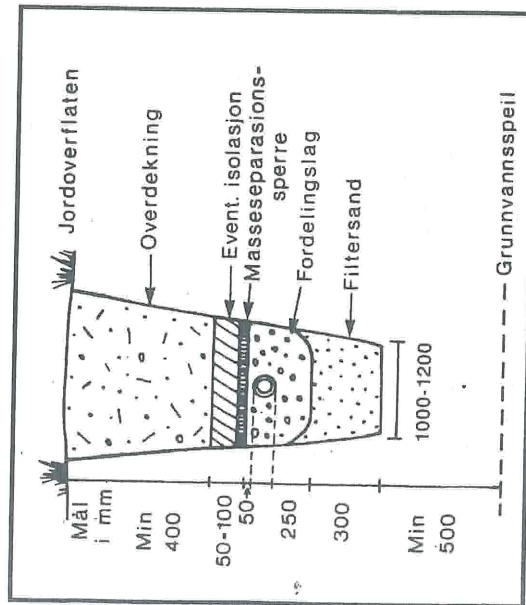
TABELL 4.

Diameter, fall, hullavstand og hulldiameter på infiltrasjonsrør.

Systemtype	Største rørlengde (m)	Dim.Ø (mm)	Fall (o/oo)	Hull-avstand (m)	Hull-diam. (mm)
Selvfalls-system	24	75-110	5-10	1,0	8
Trykksystem: Pumpe, 1 m overtrykk	24	50-63	0	1,0	8

### 5.1.1 Infiltrasjonsgrøft med innlagt sandlag

Grovkornete løsmasser (felt 4 i infiltrasjonsdiagrammet side 32) har høy infiltrasjonsevne, men liten renseeffekt. For å øke renseeffekten skal det legges et sandlag med minste tykkelse 30 cm mellom fordelingslaget og infiltrasjonsflaten. Det må kun brukes sand som oppfyller kravene til filteregenskaper som angitt i avsnitt 7.3.1.



Figur 14  
Infiltrasjonsgrøft  
med innlagt  
sandlag

## 5.2 Lufttilsigsinspeksjonsrør

Tilstrømming av luft fra omkringliggende jordmasser og innløpsrør regnes som tilstrekkelig til å dekke anleggets luftbehov. Bruk av lufterør er derfor normalt ikke nødvendig. Det bør monteres inspeksjonsrør (for eksempel Ø 110 mm rør med perforering nederst) på infiltrasjonsflaten slik at man kan holde oppsyn med oppstuvning av avløpsvann.

## 5.3 Dimensjonering av infiltrasjonsgrøft

Det er i tabell 5 angitt 4 dimensjoneringsklasser som tilsvarer feltnummerene i infiltrasjonsdiagrammet side 32.

TABELL 5.

Nødvendig lengde av infiltrasjonsgrøft i m. Grøftebredden lik 1 m.

Hovedgrupper	Klasse			
	1	2	3	4
1 boligenhet m/vannklosett	*	50	25	**
1 boligenhet u/vannklosett	*	35	18	**
1 fritidshus m/vannklosett	*	15	10	**
1 fritidshus u/vannklosett	*	10	5	**

\*) Dimensjoneres på grunnlag av infiltrasjonstest, se tabell 2 og 6.

\*\*) Dimensjoneres som sandfiltergrøft. Se avsnitt 7.3.

Felt 1 i infiltrasjonsdiagrammet, hvor infiltrasjonstest skal utføres, dekker to klasser.

Tabell 6 angir grøftelengde for klassene 1 og 2.

#### TABELL 6.

Nødvendig lengde av infiltrasjonsgrøft i m. Grøftebredde lik 1 m.

Hovedgrupper	Klasse	
	1	2
1 boligenhet m/vannklosett	75	50
1 boligenhet u/vannklosett	55	35
1 fritidshus m/vannklosett	25	15
1 fritidshus u/vannklosett	15	10

For flere enn 1 boligenhet eller 1 fritidshus multipliseres verdiene i tabell 6 med antall enheter.

#### 5.4 Plassering av infiltrasjonsgrøft i jordprofillet

Som en hovedregel legges infiltrasjonsgrøften **grunt** slik at avstanden til grunnvann eller tette lag økes. På den måten bedres renseeffekten og driftssikkerheten. Kravet er at infiltrasjonsrørene ligger under eksisterende terrengnivå.

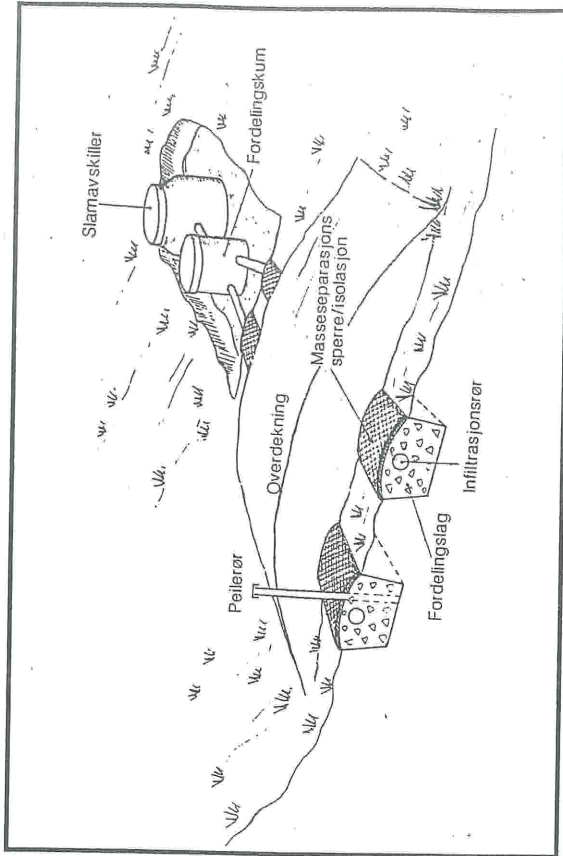
#### 5.5 Utforming av infiltrasjonsgrøft/basseng

##### 5.5.1 Lengde og bredde av grøft

Hver enkelt grøftelengde i et infiltrasjonsanlegg skal ligge innenfor 13-25 m. Den største bunnbredde en infiltrasjonsgrøft kan ha er 1,2 m.

#### 5.5.2 Parallele grøfter

Hvis anleggets totale grøftelengde er så stor at det må brukes flere grøfter, må avstanden mellom grøftene være minst 1 m fra grøftekant til grøftekant. Grøftebunnen skal være plan og helningen i lengderetning bør være minst mulig og ikke overstige 5 o/oo.



Figur 15.

#### 5.5.3 Infiltrasjonsbasseng

I stedet for parallelle grøfter kan det brukes basseng. Med basseng menes en plan, sammenhengende infiltrasjonsflate med parallelle rør i lik avstand. Bassengets størrelse beregnes som for grøfter. I hellende terreng bør bassengene være så lange og smale som mulig (lengderetning langs kotene). Infiltrasjonsrørene legges i avstand 0,8 - 1,2 m. Krav til plassering i jordprofillet er som for grøfter.

## 6. Minirensanlegg

### 6.1 Generelt

Minirensanlegg kan bestå av ulike rensemetoder. De to viktigste grunnprinsippene er:

- Biologisk rensing
- Kjemisk felling

Hvilke metoder som skal tillates i det enkelte tilfelle avhenger av resipientforholdene.

### 6.2 Typegodkjenning av minirensanlegg

Det er kun typegodkjente anlegg som tillates brukt

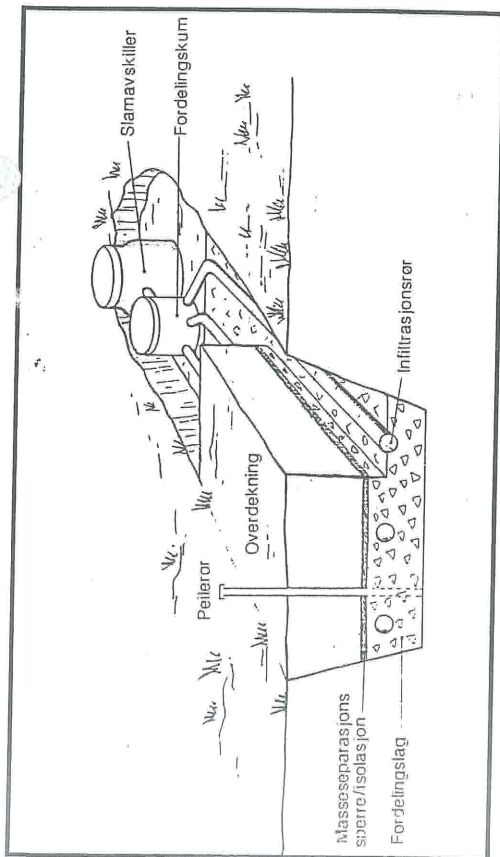
Et typegodkjent anlegg innebærer at anlegget tilfredstiller de krav som er oppstilt i kvalitetsnormen for minirensanlegg. Det er i denne lagt vekt på følgende momenter:

- Renseeffekt ved ulike belastninger
  - Driftsstabilitet
  - Anleggets utforming og tilgjengelighet for service og kontroll
  - Behov for ettersyn og vedlikehold
- Statens forurensningstilsyn gir den formelle tillatelse til typegodkjenning.

Minirensanleggene testes av en nøytral faginstans. Fylkesmannen gir opplysninger om hvilke minirensanlegg som til enhver tid er gitt typegodkjenning.

### 6.3 Anvendelse av minirensanlegg som alternativ til sandfilteranlegg

Minirensanlegg inngår som en alternativ løsning til sandfilteranlegg. Erfaringer med konvensjonelle sandfilteranlegg viser at den renseseffekt som oppnås for næringsstoffer (fosfor) er relativt beskjeden. Ut fra rene forureningsmessige betraktninger vil et minirensanlegg med fosforfjerning være en bedre løsning enn sandfilteranlegg under forutsetning av at minirensanlegg-



Figur 16. Skisse av infiltrasjonsbasseng.

### 5.6 Infiltrasjonskum

Infiltrasjonskum eller infiltrasjonsrop brukes for fritidsbebyggelse brukes for fritidsbebyggelse uten vannklosett tilknyttet.

Infiltrasjonskum er et anlegg hvor infiltrasjonsgrøftene er erstattet av en nedgravet kum uten bunn. Innvendig er bunnen oppfylt med pukk. Infiltrasjonsrop består av et steinfyllt magasin.

Infiltrasjonskum eller rop dimensjoneres lik infiltrasjonsgrøft. (Se tabell 5 og 6 side 41 og 42). Antall m<sup>2</sup> bunnflate beregnes lik tabellverdien for 1 m grøftbredde.

get drives tilfredsstillende. Det må imidlertid antas at kravet til driftsoppfølging og vedlikehold er mindre for et korrekt utført sandfilteranlegg.

#### 6.4 Anvendelse av minirensenanlegg som alternativ til infiltrasjon

Som en hovedregel skal minirensenanlegg normalt ikke tillates benyttet der hvor grunnforholdene ligger godt til rette for infiltrasjon.

#### 6.5 Etterpolering

De tilleggs effekter som oppnås rensmessig ved å etablere et etterpoleringsfilter (infiltrasjon, sandfiltrering) etter et minirensanlegg, må vurderes opp mot økte anleggskostnader og behovet for driftstilsyn.

Det bør alltid vurderes om andre løsninger kan gi en tilsvarende renseseffekt til lavere kostnad.

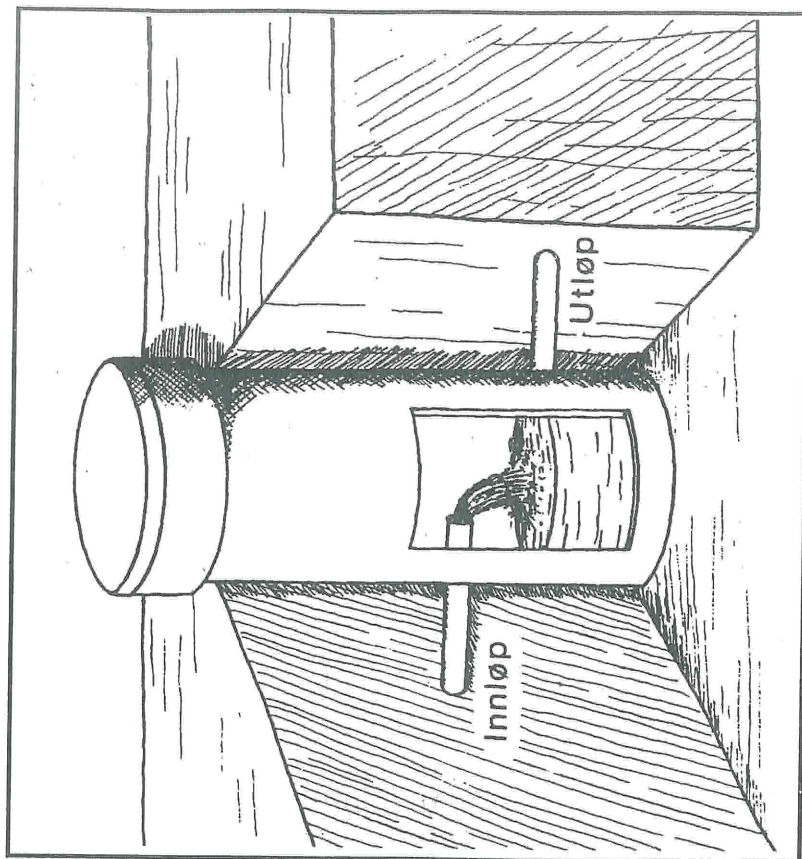
## 7. Sandfiltrering

### 7.1 Bygging av sandfiltergrøft

Det etterfølgende viser hvordan en sandfiltergrøft bygges og hvilke lag som inngår i en komplett grøft.

1. Drenglaget skal bestå av minst 25 cm tykt lag av støvfri pukk eller singel med kornstørrelse 12-22 mm.

Et drengslaget med diameter minst  $\varnothing$  100 mm legges i drengslaget. Røret legges med minst 5 o/oo fall. Ved større anlegg benyttes flere rør lagt parallelt med største avstand 2 m.



Figur 17. Snitt gjennom en inspeksjonskum.

2. Drensrøret føres til en **inspeksjonskum** med diameter minst  $\varnothing$  200 mm. Kummen er utformet for å ta ut prøver av utgående avløpsvann, og plasseres nær enden av sandfiltergrøften.

Fra kummen leges et **utløpsrør** med diameter minst  $\varnothing$  100 mm til resipient. Røret leges med 10 o/oo fall eller mer. Utløpsrøret kan gå direkte ut i resipient eller via jordbruksdren. Ved bruk av jordbruksdren må herredsagronomen godkjenne løsningen.

3. Et **masseseparasjonssjikt** bør legges på toppen av drenslaget for å hindre sanden i å trenge ned i drenslaget. Det benyttes masse med 2-8 mm i 5 cm høyde.

4. Filterenheten består av et minst 75 cm tykt lagt med filter-sand.

Sandkvaliteten er av avgjørende betydning for anleggets funksjon. Se avsnitt 7.3.1.

5. Den videre oppbygging er lik infiltrasjonsgrøft (1-7). Se avsnitt 5.1.

## 7.2 Lufting av sandfiltergrøft

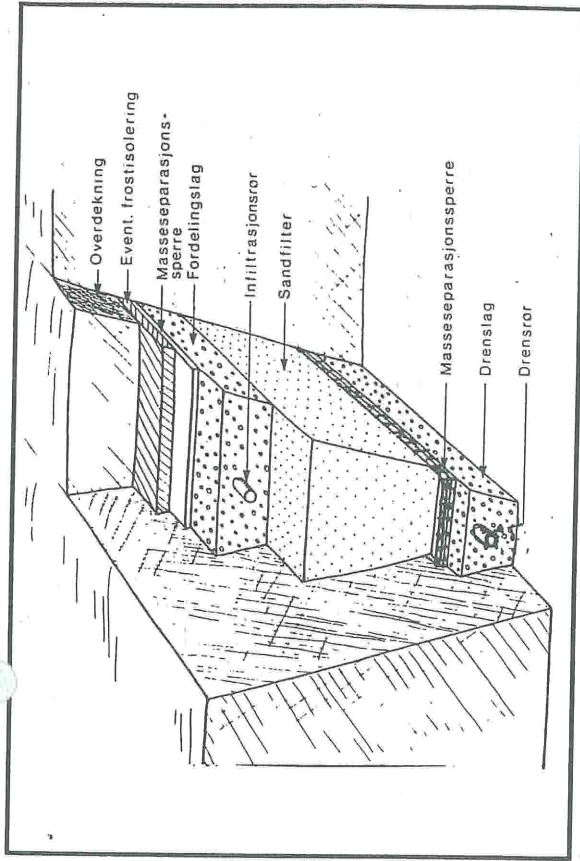
For sandfiltergrøft må drenslaget (nederst) luftes ved at luftør tilkobles drensrøret. Det er normalt ikke påkrevet med spesiell lufting av fordelingslaget.

## 7.3 Dimensjonering av sandfilteret

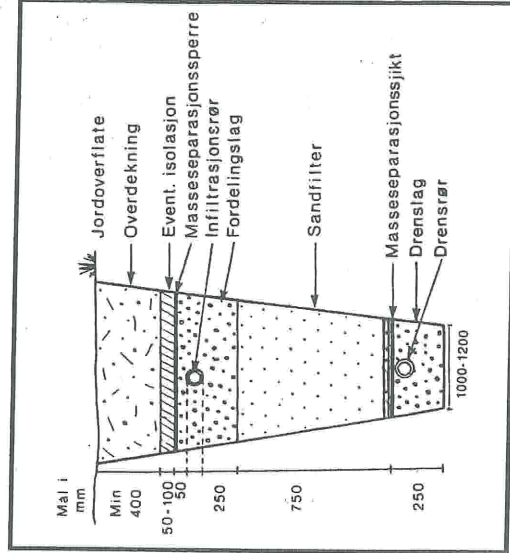
### 7.3.1 Sandfilterdiagram

Sandkvaliteten i sandfilteret har avgjørende betydning for om anlegget skal fungere hydraulisk eller ikke. Særlig er innholdet av finstoff en begrensende faktor. Selv små mengder silt kan gi drastisk nedgang i den hydrauliske kapasitet.

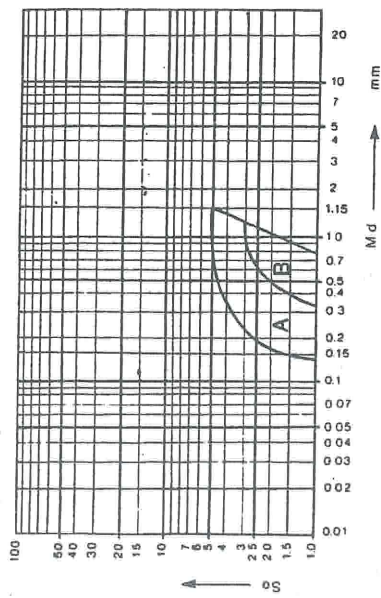
Sandfilterdiagrammet viser hvor stor belastning anlegget kan dimensjoneres for med ulike sandkvaliteter.



Figur 18. Prinsipp-skisse og målsatt skisse av sandfiltergrøft.



Inngangen i diagrammet er sortering (So) og middelkornstørrelse (Md) som bestemmes ut fra en kornfordelingskurve (se figur 8 side 31).



Figur 19. Sandfilterdiagram for dimensjonering av sandfiltergrøft.

### 7.3.2 Nødvendige grøftelengde

Det er tabell 7 angitt to dimensjoneringsklasser som tilsvarer feltene 1 og 2 i sandfilterdiagrammet.

TABELL 7.

Nødvendig lengde av sandfiltergrøft i m. Grøftebredden lik 1 m.

Hovedgrupper	Klasse	
	1	2*
1 boligenhet m/vannklosett	50	25
1 boligenhet u/vannklosett	35	18
1 fritidshus m/vannklosett	15	10
1 fritidshus u/vannklosett	10	5

\*) Sand i klasse 2 må vanligvis spesialbestilles.

For flere enn 1 boligenhet eller 1 fritidshus multipliseres tabellverdiene i tabell 7 med antall enheter.

### 7.4 Plassering av sandfiltergrøft i jordprofillet.

Da eventuelt grunnvann forutsettes ført bort i drenerørret kan bunnen av drenerlaget legges ned mot grunnvannstand. For å få størst mulig driftssikkerhet bør sandfilteret legges så høyt i jordprofillet som mulig.

### 7.5 Utforming av sandfiltergrøft/basseng

Anleggsutformingen er som for infiltrasjon. Se avsnitt 5.5. side 42.

### 7.6 Sandfilter, tett bunn

#### 7.6.1 Generelt

Vanligvis infiltreres en del av avløpsvannet til underliggende masser mens vann som stuves opp i drenerlaget dreneres. Der hvor det ikke er ønskelig at avløpsvannet infiltrerer i grunnen eller der det er problemer med å drenere grunnvann kan det legges en sperre av sveiset plastfolie eller anlegges tett sandfilterkum.

#### 7.6.2 Sandfilterkum

Sandfilterkum er et anlegg hvor sandfiltergrøften er erstattet av en eller eventuelt flere sandfylte kummer. Sandfilterkummen dimensjoneres lik sandfiltergrøft (Se avsnitt 7.3.2). Antall m<sup>2</sup> bunnflate beregnes lik tabellverdiene for 1 m grøftebredden.



## 8. Anleggskomponenter for avløpsløsningsanlegg basert på jord som rensemedium

### 8.1. Generelt

For anlegg basert på jord som rensemedium vil funksjonen avhenge bl.a. av forbehandling og hydraulisk kontroll.

Dette kapitlet omhandler aktuelle anleggskomponenters funksjon og oppbygging.

### 8.2 Tilløpsledning

Tilløpsledningen fra huset til anlegget skal være tett, ha min. Ø 110 mm dimensjon og 10 o/oo fall. Det er ikke tillatt å tilknytte takvann, dreisvann eller overvann til tilløpsledningen.

### 8.3. Forbehandling (slamavskillere)

Slamavskiller (eventuelt minirensanlegg) skal **alltid** inngå som en forbehandlingsenhet i et anlegg basert på jord som rensemedium. Kapittel 4 omhandler slamavskillere.

### 8.4 Støtbelastere

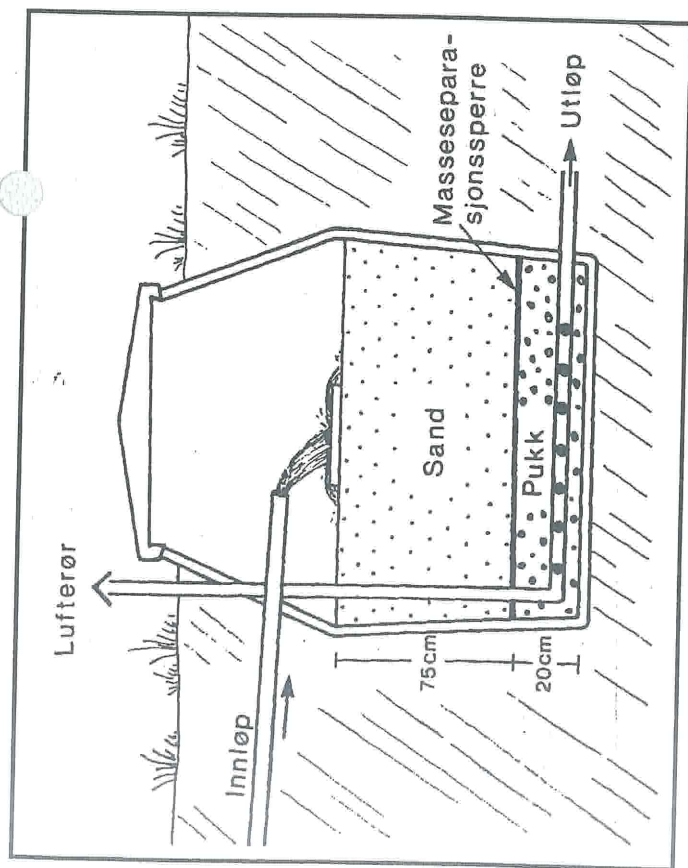
#### 8.4.1 Generelt

Støtbelastere er en innretning som fordeler vannet fra slamavskilleren porsjonsvis til filterdelen (infiltrasjon- eller sandfiltergrøft). Hensikten med støtbelastere er å sikre jevn fordeling av vannet over hele filterflaten. Anlegg med støtbelastere fungerer normalt bedre rensemessig enn anlegg uten.

Der hvor en har anlegg med flere parallelle grøfter kan støtbelastere være aktuelt.

Støtvis belastning kan anordnes ved:

- vippekasse
- pumpe

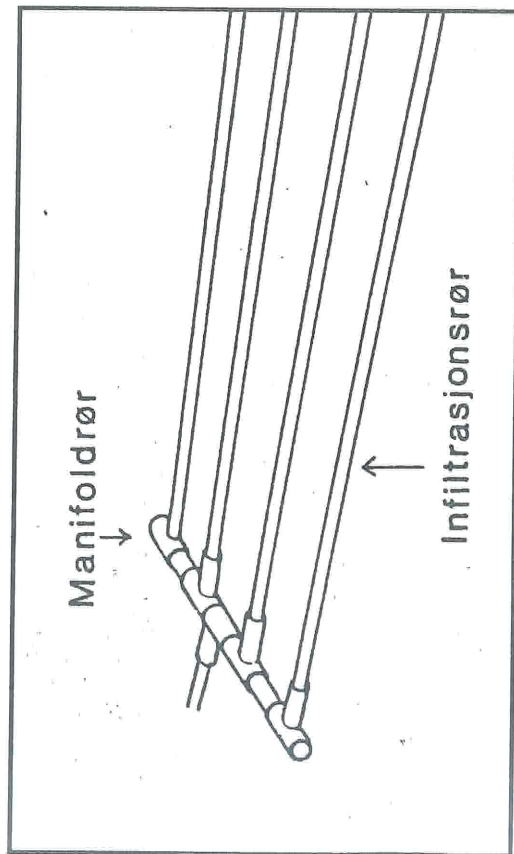


Figur 20. Snitt gjennom sandfilterkum.

### 8.5.3 Fordeling under trykk

Der pumpe brukes som støtbelastar kan fordeling av vann over infiltrasjonsflaten under trykk være et aktuelt alternativ til selvfall. Systemet er særlig velegnet for større anlegg og vannet må løftes fra slamavskiller til filterdelen.

Trykk oppnås ved at pumpen dimensjoneres for et overtrykk på ca. 1 mvs i infiltrasjonsrørene. Pumpeledningen føres inn på et manifoldrør foran infiltrasjonsrørene med diameter 75-110 mm.



Figur 24. Prinsippkisse for fordeling av avløpsvannet under trykk.

## 9. Frostisolering

### 9.1 Generelt

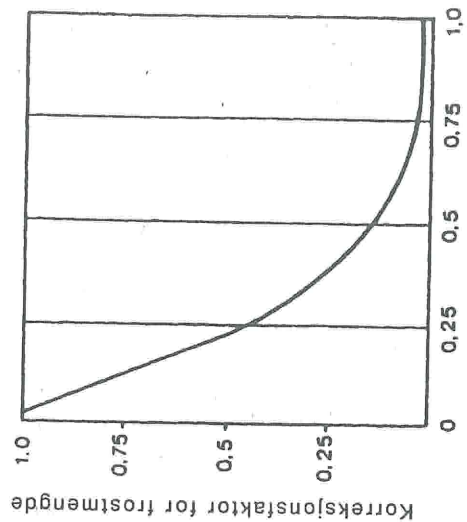
Ved bygging av grunne anlegg må frostisolering vurderes. Isoleringsbehovet avhenger av stedets frostmengde, snøforhold og belastningssituasjon.

### 9.2 Frostmengde

Frostmengden registreres i timegrader pr.år (h C). For hele landet er det utarbeidet frostmengdekart som gjør det enkelt å bestemme frostmengden for den aktuelle lokalitet (se figur 2, side).

### 9.3. Snøforhold

Stabile snøforhold reduserer frostmengden i bakken vesentlig. Ferdsl over anlegget og bortrydding av snø bør således unngås vinterstid. Reduksjon av frostmengden på grunn av snø kan tas direkte ut av diagrammet i figur 25.



Figur 25.  
Korreksjonsfaktor  
for frostmengde på  
snødekket mark.

#### 9.4 Belastningssituasjonen

Avløpsvann har relativt høy temperatur. I helårshus er det nesten kontinuerlig tilførsel av avløpsvann til anlegget slik at isolasjonsbehovet er lite. I fritidshus derimot, brukes anlegget sjeldent og frosten kan uhindret trenge ned.

#### 9.5 Isolasjonsbehov

Det bør benyttes 50 eller 100 mm markplater i 1,2 m bredde til 1 m grøftebredde.

Tabell 8 angir nødvendig isolasjonsbehov. Frøstmengdene i tabellen er frostmengder som tas ut av frostmengdekartet multiplisert med korreksjonsfaktoren fra figur 25. Det forutsettes en overdekningsmasse på minst 0,4 m.

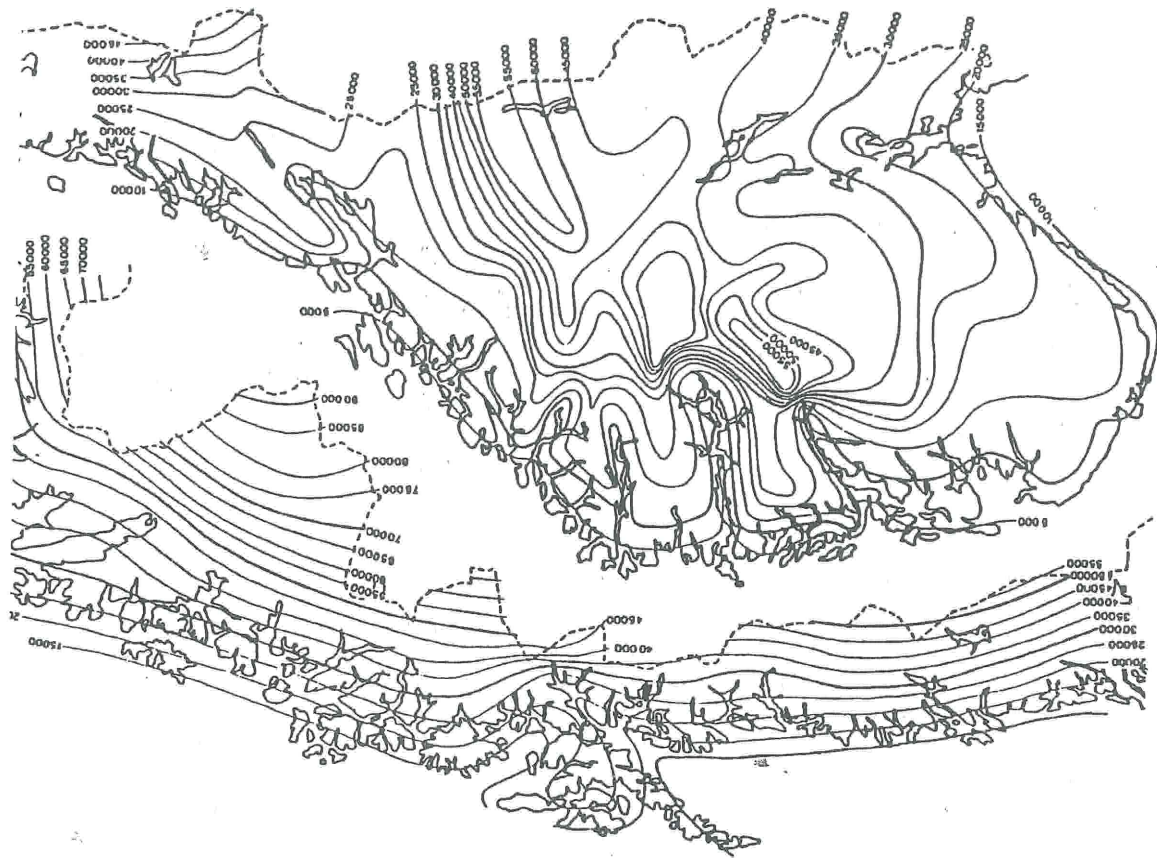
TABELL 8.

Nødvendige isolasjonsbehov i grunne anlegg ved bruk av markplater.

	Bolighus	Fritidshus
Mindre enn 15.000 h C	Over 25.000 h C	Over 15.000 h
Ingen	50mm	100mm
		100mm

For at ikke varmetapet skal bli for stort underveis til jordrensetrinnet, kan isolering av tilløpsledningen være aktuelt der avstanden er lang.

Figur 26. Frostmengdekart.



## 10. Kontroll av anlegg

### 10.1 Generelt

Kommunen skal kontrollere anleggene og godkjenne at de tas i bruk. For anlegg som er basert på jord som rensemedium er det særlig viktig med en effektiv kontroll i byggefasen. Undersøkelser viser at anleggene ofte kan være ømfindtlige selv for små avvik fra kravene som stilles til oppbygging. Det opplegg for kontroll som følger under anses som et minimum. Det bør likeledes legges stor vekt på veiledning og hjelp fra kommunen til de som bygger anleggene.

### 10.2 Kontrollrutine, varsling m.v.

For at kontrollen ikke skal sinke anleggsarbeidet, skal ansvarshavende melde fra til kommunen om forventet byggestart i god tid før anleggsarbeidet påbegynnes. Deretter skal det varsles om riktig kontrolltidspunkt. Byggekontrollen skal da utføres så raskt som mulig, og anlegget kontrolleres, eventuelt godkjennes innen 2 virkedager etter at varsel fra ansvarshavende er mottatt.

### 10.3 Anleggskontroll

Anlegg basert på jord som rensemedium skal kontrolleres minst **1 gang** i byggeperioden. Kontrollen foretas når de tekniske anlegg er ferdig, med infiltrasjonsrørene halvtveis tildekket av pukklaget. Dette arbeid kan lettest utføres ved bruk av sjekklisteter. Eksempel på slik sjekkliste er vist i vedlegg 1.

## 11. Drift og vedlikehold

### 11.1 Minirensanlegg

Et vilkår for installasjon av minirensanlegg er at det foreligger avtale om service på anlegget. Det skal kun benyttes godkjent, standard servicekontrakt.

I denne kontrakten fremgår følgende hovedpunkter:

- serviceplikt
- ansvarlig for service
- servicens omfang og hyppighet
- serviceavgift
- servicens varighet
- overførsel til ny eier

### 11.2 Slamavskiller

Det er spesielt viktig for levetiden av anlegg basert på jord som rensemedium at tømning av slamavskilleren skjer regelmessig.

I den utstrekning ikke noe annet bestemmes i medhold av annen lovgivning skal slamavskillere tilknyttet helårshus tømmes helt for slam ikke sjeldnere enn hvert 2. år. For fritidsbebyggelse ikke sjeldnere enn hvert 4. år. Er det behov for det, må det tømmes oftere. Det henvises til kommunale forskrifter for tømning av slamavskillere.

Slamavskilleren skal regelmessig kontrolleres, og det skal påses at dykkere og rør ikke tilstoppes eller er i stykker. Nødvendig spyling eller staking skal i tilfelle foretas. Den som foretar slamtømmingen bør gis et spesielt ansvar for inspeksjon av slamavskilleren.

### 11.3 Anlegg basert på jord som rensemedium

Anlegg kan etter lenger tid tilstoppes av slam og det kan bli begroing med fare for vedvarende oppstuvning og vannutslag i terrenget. Det bør avklares årsak til at anlegget ikke fungerer,