

AVLØPSPLAN GRANA HYTTEFELT

GRANA DELPLAN B, GNR. 26, BNR. 1,
GAMMELSÆTERHAUGEN, NERSKOGEN
RENNEBU KOMMUNE

AVLØPSPLAN FOR 5 NYE HYTTETOMTER



RENNEBU KOMMUNE
Teknikkrådgiver

Godkjent i
del sak 327/05
18/8-06 I.D.

Forslag til avløpsplan fremmet av grunneieren:

**GUNHILD OG INGE HALSETH
VOLL, 7393 RENNEBU**

Plan utarbeidet av:
Ingeniør Fridar Skjerve,
adr. Berkåk, 7391 RENNEBU
tlf. 72427095

1. INNLEDNING

Det er planlagt og regulert inn 5 nye hyttetomter på et felt ved Grana på Nerskogen. Tomtene skal ha framlagt vei, samt mulighet for vann, avløp, strøm og evt. telefontilknytning. Rennebu kommune har i reguleringsbestemmelsene for området forutsatt at det skal foreligge godkjent avløpsplan for hyttetomtene før disse kan fradeles fra hovedeiendommen. Avløpsløsninger fra eksisterende fritidsbebyggelse på området omfattes ikke av denne planen, men kan utarbeides ut fra de samme forutsetninger som er nevnt nedenfor.

2. FORUTSETNINGER FOR AVLØPSPLANLEGGING

Følgende forutsetninger er lagt til grunn for den videre planlegging:

- Ved innlegging av vann i fritidsboligene skal godkjent avløpsplan legges til grunn for den videre utførelse av avløpsanleggene. For hver enkelt fritidsbolig skal det foreligge utslippstillatelse før innlegging av vann kan skje.
- Avløpet er planlagt iht. Forskrift om mindre avløpsanlegg og PBL's § 65 og 66.
- For denne type ny fritidsbebyggelse er det i utgangspunktet kun biologiske toalettløsninger som kan benyttes. Imidlertid kan tett tank for avløpsvann fra klosett benyttes der fritidsbebyggelsen ligger i nærheten av eksisterende vei. Nye konsentrerte felt med fritidsbebyggelse forutsettes planlagt samlet med utslippstillatelse fra ett eller flere felles avløpsrenseanlegg.
- Ved installering av vannklosett skal avløpsvann (svartvann) gå i tett tank. Det forutsettes at fritidsboligene skal benytte lavtspylende (vannbesparende) vannklosett.
- Gråvann skal føres til slamavskiller og videre til rensfilter/infiltrasjonsanlegg.
- Slamavskiller skal plasseres og utformes slik at tømning av slam er mulig.
- Adkomstvei skal opparbeides fram til hver ny hyttetomt. Veitrasè fram til slamavskiller skal være utformet og dimensjonert slik at tømmebil av septik har nødvendig adkomst.
- Vannforsyningsanlegg er opparbeidet fra en vannbrønn på egen inngjerdet setervoll ca. 350 meter øst for byggeområdet. Vannanlegget forutsettes utvidet for å kunne gi tilfredsstillende kapasitet til de 6 nye hyttetomtene.
- Bygging av veitrasèer, avløpsrenseanlegg og ledningstrasèer for vann, avløp og strøm bør samordnes på byggeområdene. Oppstart av slike arbeider krever byggetillatelse.

3. VURDERING AV GRUNNFORHOLD FOR INFILTRASJON AV GRÅVANN

Det er tatt ut én masseprøve fra det aktuelle området.

Masseprøven er analysert av Støren Betong AS, og er datert 24.10.2002.

Masseprøvens beliggenhet i infiltrasjonsdiagrammet bestemmes ved skjæringspunktet mellom prøvens middelkornstørrelse (Md) og sorteringsgrad (So). I dette tilfellet er massen klassifisert som grusig morene med plott øverst til høyre i felt 1 på infiltrasjonsdiagrammet (se vedlegg). Plott i felt 1 betyr at at løsmassene har lav gjennomtrengelighet.

Ved befaringen ble grunnforholdene konstatert å være for tette til naturlig infiltrasjon av forurenset avløpsvann. Analyseresultatet sammen med den visuelle kontrollen av massene i området konkluderer med en synkehastighet på mindre enn 2 meter / døgn, hvilket gjør at infiltrasjon i stedlige masser frarådes bygd. Vurdering av grunnforholdene er også diskutert sammen med grunneier som kjenner området fra tidligere gravearbeider. Samlet vurdering av grunnforholdene gjør at det velges sandfilteranlegg for rensing av gråvannet.

4. VURDERING AV VANN- OG AVLØPSFORHOLD

a. Vannforsyning

Tilførsel av vann skal skje fra en eksisterende vannbrønn ca. 350 meter øst for det nye hyttefeltet. Denne brønnen er vurdert til å ha tilstrekkelig kapasitet for utvidelsen av hyttefeltet, dvs for seks nye tomter.

Vannledning forutsettes lagt frostfritt, evt. med innlagt varmekabel (Isoterm) hvis en ved graving treffer på fjell før frostfri dybde.

Det forutsettes at ledningstrasèer samordnes når det gjelder vann- og avløp på byggeområdet.

b. Avløpsordning

Det er planlagt enkeltvise utslipp for avløpsvann fra hver av tomtene B1 – B5.

Dette er fra grunneiers side ønskelig, sett i forhold til totale anleggskostnader og tomtenes salgbarhet/salgstidspunkt.

Avløp fra lavtspylende (vannbesparende) klosett skal gå til tett oppsamlingstank. Tanken anbefales å ha et volum på minimum 4,0 m³, med anordning for automatisk varsling ved behov for tømning.

Avløpsvann fra kjøkken, vask og dusj slippes ved selvføll ut til en tokamret slamavskiller. Gråvannet ledes så ut til et rensefilter med sand som rensedium. I enden av filteret settes en inspeksjonskum ned for prøvetaking av det rensede avløpsvannet. Avløp fra sandfilter/inspeksjonskum ledes så ut til resipient som i dette tilfellet er et myrområde med god vanngjennomstrømning.

c. Bruk og kontroll av avløpsrenseanlegget

- Slamavskiller for gråvann tømmes minimum hvert 2. år.
- Overflatevann og vann fra taknedløp og dreneringer skal ikke tilknyttes anlegget.
- Kaffegrut skal ikke slippes ut sammen med gråvannet.
- Hvis sand benyttes i i rensefiltrene er det viktig at denne er av ren kvalitet.
- Avløpsanlegget skal utføres slik at en på sikt kan kontrollere evt. forurensninger og fortetninger av rensefilteret. Kontroll av vann-nivået i fordelingslaget vil kunne skje ved å sette et 125 mm korrugert drenerør med fiberduk rundt ned på filterflaten.
- Oversikt over prinsipper for oppbygging av avløpsrenseanlegg er tatt med i planen, se figurer, tabeller etc.
- Hvis det er ønske om tilkobling til overnevnte anlegg fra eksisterende fritidsbebyggelse eller tomter på området, må totalt volum på slamavskiller og rensefilter økes deretter.

5. FORURENSNINGSREGNSKAP

Avløpsrensaneanlegg er dimensjonert ut fra gjeldende retningslinjer for denne type anlegg, inntil 15 PE (person-enheter).

a. Teoretisk beregning av total forurensningsmengde i sanitæravløpet

Forurensningsmengden måles i person-ekvivalenter (pe).

Beregningsgrunnlag er hentet fra SFT-rapport 96:19, Forurensningsregnskap for avløpssektoren.

Type virksomhet	Karakteristisk enhet	Omregningsfaktor	Kommentar
Hytter			
a) m/vannklosett og full sanitærteknisk standard	1 brukerdøgn	a) 0,8-1,0 pe / brukerdøgn	Forutsett 30-40 døgn med 3 personer, dvs. 90-120 brukerdøgn pr. år, dersom ikke andre opplysninger foreligger
b) m/innlagt vann uten vannklosett	(= 1 person i 1 døgn)	b) 0,3 pe / brukerdøgn	
c) u/innlagt vann		c) 0,1 pe / brukerdøgn	

Kilder til forurensningskomponenter i avløpsvann fra boliger

Tabell er hentet fra SFT-rapport 96:19, Forurensningsregnskap for avløpssektoren.

Kilde	Fosfor g P / PE x døgn	Nitrogen g N / PE x døgn	BOF7 g O / PE x døgn	KOF g O / PE x døgn
Vannklosett totalt	1,30	11,1	17,7	39,3
Kjøkken/oppvask	0,20	0,5	14	34
Tøyvask	0,08	0,4	8	14
Bad/dusj	0,02	0,3	6	7
Sum, 100% tilstede	1,6	12	46	94

Betegnelsen BOF₇ er en måleparameter for kloakkforurensning og betyr biokjemisk oksygenforbruk.

BOF₇ angir hvor mye oksygen som naturlige bakterier i kloakken forbruker ved nedbrytning av organisk stoff i kloakken i løpet av 7 døgn ved 20 °C.

Grunnlaget for dimensjonering av anlegget er et beregnet gjennomsnitt på 3 personer pr. hytteenhet i 40 døgn, dvs. 120 bruksdøgn pr. hytteenhet pr. år.

Årlig forurensningsproduksjon for 5 hytteenheter:

Utslipp av fosfor (P)

m/vannklosett: 1,6 g P x 3 pers x 40 døgn x 5 = 960 g P

u/vannklosett: 0,3 g P x 3 pers x 40 døgn x 5 = 180 g P

Renseeffekt:

-WC til tett tank, gråvann til sandfilter: 80 - 85 % Restutslipp fosfor pr. år: 27 g P

Utslipp av nitrogen (N)

m/vannklosett: 12,0 g N x 3 pers x 40 døgn x 5 = 7200 g N

u/vannklosett: 1,2 g N x 3 pers x 40 døgn x 5 = 720 g N

Renseeffekt:

-WC til tett tank, gråvann til sandfilter: 90 - 95 % Restutslipp nitrogen pr. år: 36 g N

Utslipp av organisk stoff (BOF₇)

m/vannklosett: 46 g BOF₇ x 3 pers x 40 døgn x 5 = 27600 g BOF₇

u/vannklosett: 28,3 g BOF₇ x 3 pers x 40 døgn x 5 = 16980 g BOF₇

Renseeffekt:

-WC til tett tank, gråvann til sandfilter: 90 % Restutslipp BOF₇ pr. år: 1698 g BOF₇

b. Beregnet antall person-enheter PE

Mengden uttrykt i PE skal beregnes på grunnlag av den største BOF_7 -middelmengde som går til rensing i løpet av året, og er i dette tilfellet 46 g O / døgn x person.

Med 1 PE forstås den mengde organisk stoff som biologisk brytes ned i løpet av 7 døgn ved et biokjemisk oksygenforbruk på 70 g O / døgn (gram oksygen pr. døgn) målt som BOF_7 .

$$\begin{aligned} \text{Omregningsfaktor} &= BOF_7 / BOF_{7=1PE} \\ &= 46 \text{ g O} / 70 \text{ g O} \\ &= 0,657 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Antall personenheter PE} &= \text{antall hytter x pers. pr. hytteenhet x omregn.faktor} \\ &= 3 \times 5 \times 0,657 \\ &= 9,86 \end{aligned}$$

6. ANLEGGSTYPE

Generell beskrivelse av sandfiltergrøft

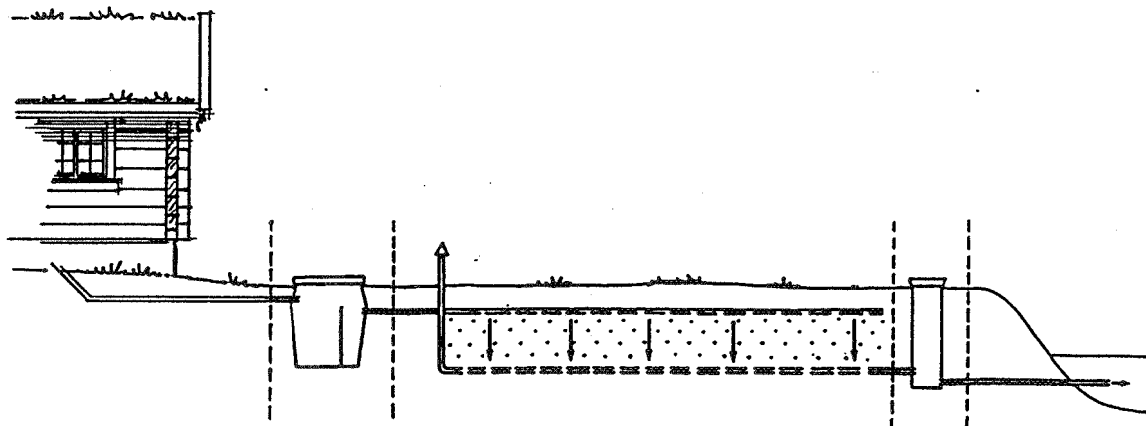
På tørre fastmarksområder og morenerygger, der avstand fra terrengoverflate til grunnvannstand er større enn 2,5 meter, kan avløpsrensaneanleggene bygges som sandfiltergrøfter. Anlegget etableres ved at man graver en ca. 1,5 meter dyp grøft, der man erstatter stedlige masser med filtreringsmasser. Sandfiltergrøfta bygges tilnærmet horisontalt (langs kotene) etter slamavskilleren. Lengde og bredde på grøfta/bassenget avhenger av antall hytteenheter som skal tilknyttes anlegget. Filtreringsmassene overdekkes med minst 0,4 meter jordmasser og stedlig vegetasjonsdekke.

Avløpsvann fra kjøkken, vask og dusj slippes ved selvføll ut til en felles tokamret slamavskiller med totalt våtvolum tilpasset antall hytteenheter. Gråvannet går ved selvføll via en vippekuff (støtbelaster) ut til fordeling i infiltrasjonsrørene over hele infiltrasjonsarealet. Rensfilteret består av sand eller lettklinkerkuler (Filtralite P) som rensemedium. I enden av rensfilteret settes et inspeksjonsrør ned for prøvetaking av det rensede avløpsvannet. Avløp fra rensfilteret ledes så ut til resipienten som i dette tilfellet er myr med god vanngjennomstrømning.

- Veiledende infiltrasjonsareal pr. hytteenhet 10 m²
- Veiledende lengde på infiltrasjonsrør pr. hytteenhet 10 lm
- Filteroppbygging
 - Fordelingslag: min. 0,30 m tykt lag av 12-22 mm vasket pukk.
 - Rensfilter: min. 0,75 m tykt lag av spesielt siktet sandfraksjon eller evt. løse lettklinkerkuler (Filtralite P) som rensemedium.
 - Drenslag min. 0,25 m tykt lag av 12-22 mm vasket pukk.

• **Avløpsfordeling ved selvfall**

Nedenfor vises skjematisk oppbygging av sandfilter med slamavskiller for enkeltanlegg. (anleggstype 4).



a. Slamavskiller for gråvann

Fra fritidsboligene går avløpsvannet ved selvfall til et 110 mm grunnavløpsrør og fram til en to-kamret slamavskiller. Denne skal ha totalt våtvolum tilpasset det antall hytteenheter den skal betjene. Slamavskilling brukes for å holde faste partikler og flyteslam fra avløpsvannet,

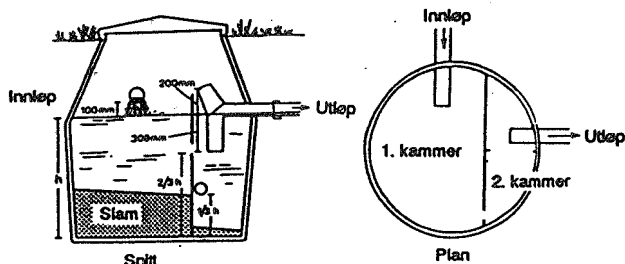
b. Alternative løsninger for belastning av sandfilteret

Her er beskrevet de enkleste metodene for belastning/fordeling av avløpsvannet over filterflaten, og som passer best for separate sandfilteranlegg.

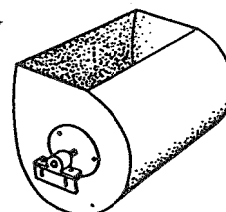
Selvfall: Dette er den enkleste løsningen som ved nøye utførelse vil fungere godt. Avløpsvannet ledes ved selvfall fra slamavskiller i et vanlig avløpsrør min. 1 meter før det så fordeles i sandfilteret ved selvfall. Denne utførelsen er sårbar for fortetninger nærmest slamavskilleren

Vippeskuffe: Utslippet fra slamavskilleren ledes ved selvfall til en vippeskuffe som når den er full fordeles hele avløpsmengden i infiltrasjonsrørene før infiltrasjonen skjer i sandfilteret. Vippeskuffemetoden fungerer mekanisk, og vil derfor trenge noe vedlikehold. Eier bør derfor ha driftsrutiner for vedlikehold og for å sjekke at innretningen virker etter sin hensikt.

Under forutsetning av nøye anleggsutførelse, kan alternativ løsning med selvfall til filter anbefales godkjent



Prinsippkisse av tokamret slamavskiller



Roterende vippeskuffe

c. Lufterør

Et lufterør skal tilkobles drenerørret i forkant av filterdelen og føres opp over bakkenivå. Det benyttes samme rørdimensjon på lufterøret som på drenerørret, her 110 mm.

d. Inspeksjonsrør (kum)

Diameteren på inspeksjonskummen bør være minst 200 mm. Kummen settes ned i enden av filtergrøfta. Drenerørret tilknyttes kummen sammen med utløpsledningen. Inspeksjonskummen brukes til å sjekke filterets funksjon og kvaliteten på det rensede avløpsvannet som slippes ut fra anlegget.

e. Utløpsledning

Utløpsledningen kobles direkte til inspeksjonskummen og mottar rensset avløpsvann fra drenerørene. Rensset avløpsvann ledes så videre til resipient.

7. DIMENSJONERING AV SLAMAVSKILLER, STØTBELASTER OG RENSEFILTRE I SANDFILTERGRØFT
(maks. lengde pr. infiltrasjonsrør er 24 meter)

- **Enkeltutslipp pr. hytteenhet: Total lengde på infiltrasjonsrør 10 lm**
tomt nr. B1, B2, B3, B4 og B5

Slamavskiller 2-kamret	våtvolum 1,0 m ³ (0,7+0,3 m ³)
Støtbelaster/vippeskuffe	vippeskuffen medfører at fordelingen av avløpsvannet i infiltrasjonsrørene blir forbedret, anbefaler 5 - 6 liter/m ² filterflate pr. tømning
Infiltrasjonsrør 110 mm (selvfall)	lengde 10 meter, hull diameter 8mm, hullavstand 1,0 meter langs bunnen av røret, legges med 5 - 10 ‰ fall
Fordelingslag pukk (tykkelse x bredde x lengde)	0,30 x 1 x 11 meter, tot. 3,3 m ³
Rensfilter sand/lettklinker (t x b x l)	0,75 x 1 x 11 meter, tot. 8,3 m ³
Drenslag pukk (t x b x l)	0,25 x 1 x 11 meter, tot. 2,8 m ³

8. ANBEFALING OG KONKLUSJON

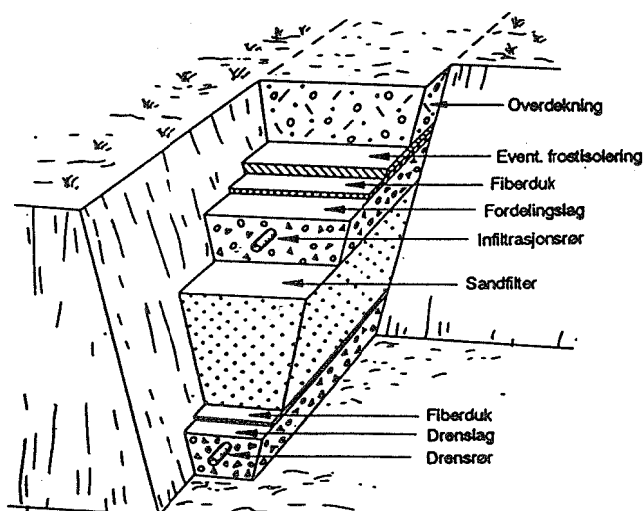
Rennebu kommune anbefales å vedta denne avløpsplan som grunnlag for endelig godkjenning av reguleringsplan for Grana delplan B, og fradeling av 5 stk. hyttetomter fra gnr. 26, bnr. 1 på Nerskogen i Rennebu kommune.

b. Sandfiltergrøft – grøfteprofil

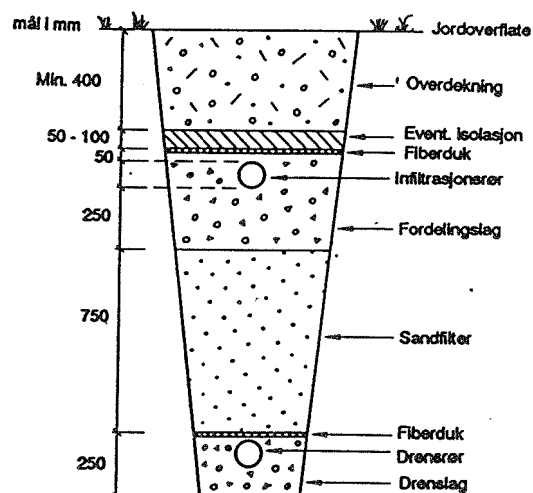
Der stedlige masser ikke egner seg for avløpsinfiltrasjon etableres en sandfiltergrøft med sand som rensedium. Alternativt kan denne sanden erstattes med spesialproduserte lettklinker-kuler (Filtralite P) spesielt for vann- og avløpsrensing. For å hindre vanninnslag og for å unngå at avløpsvannet infiltrerer grunnen kan det legges en sperre av sveiset plastfolie i bunnen og opp langs sidene i grøfta.

Fra markoverflaten til grøftebunnen består anlegget av følgende deler, se også figur.

1. Tilbakefylte masser -jordmasser
2. Fiberduk/ evt. isolasjon -syntetisk fiberduk, arealvekt min. 140 g/m², strekkstyrke min. 10 kN/m og vanngjennomtrengelighet min. 3,5 l/m²x min.
3. Infiltrasjonsrør -rørdiameter 110 mm grunnavløpsrør v/selvfallsystem.
-rørene skal ha tett endestykke, huldiameter 8 mm og hullavstand 1,0 meter langs rørbunnen og legges med 5 - 10‰ fall.
4. Fordelingslag -støvfri pukkl eller singel, kornstørrelse i området 12 – 22 mm.
5. Sandfilter -mørk, jernholdig sand, klasse 1 (Md 0,15-1,15mm / So 1,0-5,0mm)
-alternativt kan det benyttes spesialproduserte lettklinker-kuler (Filtralite P) spesielt for vann- og avløpsrensing.
6. Fiberduk -som pkt. 2
7. Drenerør -rørdiameter 110 mm, legges med min. 10 ‰ fall, plasseres øverst i drenerlaget midt i grøftebunnen.
8. Drenerlag -som pkt. 4



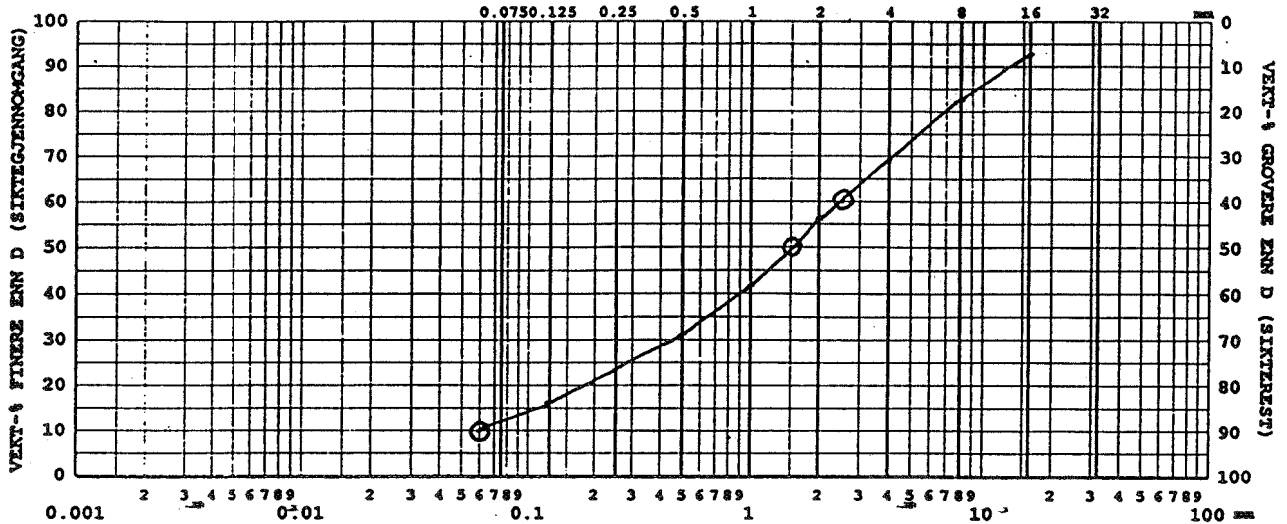
Skjematisk oppbygning av sandfiltergrøft



Snitt gjennom sandfiltergrøft med målsatte lag

10. KORNFORDELINGSANALYSE

Lokalitet: Grana delplan B, Nerskogen
 Prøvepunkt: Prøvegrop ved Gammelsæterhaugen



LEIRE	SILT			SAND			GRUS			STEIN
	FIN	MIDDELS	GROV	FIN	MIDDELS	GROV	FIN	MIDDELS	GROV	

$d_{10} = 0,06$ $d_{50} = 1,5$ $d_{60} = 2,5$

11. INFILTRASJONSDIAGRAM

$M_d = d_{50} = 1,5$ $S_o = d_{60} / d_{10} = 2,5 / 0,06 = 41,67$

