

Utprøving av gråvanns- renseanlegg type Odin Mini GVR-1

Jens Chr. Køhler

Jordforsk rapport nr. 75/2005



RAPPORT

Tittel:

Utprøving av gråvannsrenseanlegg type Odin Mini GVR-1

Forfatter:

Jens Chr. Køhler

Dato: 16.11.2005	Tilgjengelighet: Lukket	Prosjekt nr.: 4198	Arkiv nr.: 7.0103-15
Rapport nr.: 75/05	ISBN-nr.: -	Antall sider: 8	Antall vedlegg: 2

Oppdragsgiver:

Odin Maskin AS, Postboks 30, 1621 Gressvik

Kontaktperson(er):

Frank Magnussen og Jon Petter Martinsen

Stikkord:

Gråvann, hytter, små renseanlegg, utprøving.

Fagområde:

Rensing av gråvann.


Sammendrag:

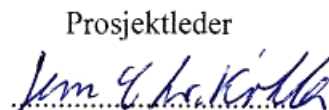
Odin maskin AS har utviklet anlegg for rensing av gråvann fra hytter. Renseanlegget «Odin Mini GRV-1» er bygget inn i en tank med totalvolum på 3 m³ og består av en slamavskillerenhet, et biofilter og en pumpe med pumpe for støtbelastning av filteret. Utprøving av driftsstabilitet og renseseffekt er gjort på anlegg ved tre hytter i Frogn kommune. Anleggene ble besøkt og prøvetatt 5 – 7 ganger. Ved hvert besøk ble anleggets funksjon kontrollert og det ble tatt utløpsprøver for bestemmelse av innhold av organisk stoff (BOF₇), total fosfor, total organisk karbon (TOC) og bakterier (E.Coli). Prøvene ble tatt sommeren 2005 i en periode av året da hyttene er mye brukt. Gjennomsnittlig BOF-verdi i utslipp er beregnet til 33 mg oksygen per liter med standardavvik på 24. Tilsvarende gjennomsnittlig BOF-verdi for utslipp fra helårsboliger er bestemt til omkring 50. For hytter som benyttes relativt lite er en tilsvarende BOF-verdi bestemt til omkring 10–20. Med unntak av én analyse hadde alle utløpsprøvene et fosforinnhold på under 0,2 mg fosfor per liter. Innholdet av E. Coli er bestemt på 8 vannprøver fra de tre prøveanleggene. En av prøvene viste et innhold på 98 E. Coli-bakterier pr 100 ml vann. De øvrige prøvene hadde ikke innhold av E. Coli.

Jordforsk er av den oppfatningen at «Odin Mini GRV-1» har høy driftsstabilitet og at anlegget er i samsvar med anvisningene i «VA/Miljø-blad nr. 60. Biologisk filtre for gråvann».

Biologiske filtre bør ha regelmessig tilsyn. Jordforsk anbefaler at det inngås serviceavtale med leverandør, eventuelt et annet firma med nødvendig kompetanse.

Land/fylke: -	Kart 1:50 000: -
Kommune: -	Økon. kart 1:5 000: -
Sted/Lokalitet: -	UTM-koordinater -

Ansvarelig leder

Trond Mæhlum

Prosjektleder

Jens Chr. Køhler

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	INNLEDNING.....	3
2.	GENERELT OM BIOLOGISKE FILTRE FOR GRÅVANN.....	3
3.	BESKRIVELSE AV «ODIN MINI GRV-1».....	3
4.	GJENNOMFØRTE UNDERSØKELSER.....	4
	4.1 Forsøksanlegg.....	4
	4.2 Driftsregistreringer.....	4
	4.3 Analyseresultater.....	5
5.	GENERELT OM GRÅVANNSRENSEANLEGG OG RENSEEFFEKT.....	6
	5.1 Tidligere undersøkelser.....	6
	5.2 Nye undersøkelser.....	6
6.	DISKUSJON AV ANALYSERESULTATER.....	7
	6.1 Organisk stoff.....	7
	6.2 Fosfor.....	7
	6.3 Nitrogen.....	8
	6.4 Mikroorganismer.....	8
7.	KONKLUSJONER.....	8
Vedlegg 1. Tegning av gråvannsrenseanlegget «Odin Mini GRV-1».		
Monteringsinstruks for Odin gråvannsanlegg.		
Serviceavtale.		
Vedlegg 2. Utslippsarrangement for rensset gråvann. Generell omtale og beskrivelse.		

1. INNLEDNING

Odin Maskin AS har utviklet anlegg for rensing av gråvann fra hytter. Bedriften har lang erfaring med utvikling og salg av renselanlegg for ulike typer forurenset vann. Sentrale renseløsninger som leveres av Odin Maskin er fettavskillere, oljeavskillere, minirenselanlegg og større renselanlegg for avløp for boliger. I 2004 startet Odin maskin også salg av gråvannsrensanlegg for hytter. Jordforsk er bedt om å bistå med kvalitetsvurdering av dette anlegget spesielt med henblikk på renseseffekt og driftstabilitet.

Prøvetaking av anlegg har pågått i perioden juni – august 2005.

2. GENERELT OM BIOLOGISKE FILTRE FOR GRÅVANN

NORVAR og NKF v/Norsk Rørsenter har ansvaret for å gi ut VA/Miljø-blad. I 2004 ble det gitt ut et blad som beskriver og oppsummerer tilgjengelig kunnskap biologiske filtre for rensing av gråvann (VA/Miljø-blad nr. 60. Biologiske filtre for gråvann). Formålet med dette bladet er å «vise hvordan biologiske filtre for gråvann fra hytter/fritidsboliger og eneboliger utformes og dimensjoneres». Den viktigste funksjonen til biologiske filtre er å redusere innholdet av organisk stoff i gråvannet. Biologiske filtre gir normalt også en svært høy reduksjon av mikroorganismer i avløpsvannet og en betydelig reduksjon av fosfor. Miljøbladet sier blant annet følgende om renssevne:

Biofiltre med slamavskiller og et filtermedium med høy bindingsevne for fosfor kan oppnå følgende gjennomsnittlige renseseffekter (%) og utslippskonentrasjoner:

Organisk stoff (BOF ₇)	>90	<20 mg/l
Total fosfor	>75	<0,5 mg/l
E.Coli	>99	<1000 E.Coli/100ml

Utslipet fra biologiske filtre for gråvann bør normalt ledes til etterpolering i stedlige jordmasser, se vedlegg 2.

Det pågår en kontinuerlig utvikling av biofiltre, og det må forventes at nye renseløsninger vil bli utviklet. Anvisningene i VA/Miljø-bladet bør derfor betraktes som veiledende normer. Odin Maskin sitt gråvannsrensanlegg «Odin Mini GRV-1» er i stor utstrekning bygget på grunnlag av erfaringene som er samlet i det omtalte miljøbladet. Se vedlegg 1 og leverandørens prospekt av anlegget.

3. BESKRIVELSE AV «ODIN MINI GRV-1»

Gråvannsrensanlegget «Odin Mini GRV-1» er bygget inn i en tank med totalvolum på 3 m³ og består av en slamavskillerenhet, et biofilter og en pumpeump med pumpe for støtbelastning av filteret (se vedlegg 1).

Slamavskillerenheten

Slamavskillerenheten består av en rund tank med et vannvolum på 270 liter (slamavskiller) og en innsats som filtrerer vannet før det ledes inn i pumpeumpen. *Vannvolumet* er samlet i ett kammer med innløp ca 10 cm over vannflaten. Utløpet til pumpeumpen er ca 2/3 av vannedybde over bunn, og på den andre siden av pumpeumpen i forhold til innløp (se prospektet av anlegget). Teoretisk oppholdstid er beregnet til ca 18 timer basert på en dimensjonerende

vannmengde på 350 liter per døgn. For å sikre at partikler holdes tilbake er det satt et filter på utløpet fra slamavskillerenheten. Dette filteret består av et perforert rør plassert i utløpet. Røret har spalter med lysåpning på 0,5 – 0,8 cm. Prinsippet med et filter på utløpet av slamavskilleren er et kjent og benyttet prinsipp for å sikre tilbakeholdelse av partikler. For at slamavskilleren skal fungere optimalt må den fylles med rent vann før anlegget settes i drift.

Pumpesump og pumpe

Pumpesump og pumpe er plassert midt i tanken. Vannet fra pumpesumpen fordeles over filterflaten via én sentral dyse. Både pumpe og dysen tillater gjennomstrømming av relativt store partikler. Hele maiskorn kan passere gjennom pumpen og dysen uten å tette til pumpe eller fordelingsystemet.

Alarm og sikkerhetsoverløp

Anlegget har alarm i pumpesumpen og sikkerhetsoverløp fra slamavskiller til biofilteret. Ved pumpevikt vil slamavskilt vann med selvfall strømme til biofilteret. Vannet vil bli filtrert før det ledes til utslipp også ved pumpevikt.

Sikkerhetsoverløpet fra slamavskilleren til biofilteret hindrer også at pumpekummen oversvømmes med ikke slamavskilt bade- og vaskevann når pumpe ikke fungerer.

Biofilteret

Biofilteret ligger rundt den sentrale slamavskillerenheten, og vil med et fordelingslag i bunnen på 10 cm, et filterlag på 50 cm og et topplag på 10 cm ha en filterflate på 2,1 m². Denne oppbyggingen er i samsvar med beskrivelsen i VA-Miljøbladet. Dersom den samlede tykkelsen på biofilteret gjøres større enn 70 cm, reduseres arealet på filterflaten på grunn av tankens form.

4. GJENNOMFØRTE UNDERSØKELSER

4.1 Forsøksanlegg

Testing av anleggets funksjon er basert på en funksjonskontroll av et fullskalaanlegg under kontrollerte forhold i produksjonshallen i Fredrikstad. Utprøving av driftsstabilitet og renseseffekt er gjort på anlegg ved tre hytter i Frogn kommune. Anleggene ble besøkt og prøvetatt 5 – 7 ganger. Ved hvert besøk ble anleggets funksjon kontrollert og det ble tatt utløpsprøver for bestemmelse av innhold av organisk stoff (BOF₇) og total fosfor. Prøvene ble også analysert for innhold av total organisk karbon (TOC) og bakterier (E.Coli).

4.2 Driftsregistreringer

Anleggene i Frogn kommune ble satt i drift i slutten av mars og i begynnelsen av juni 2005 (se tabell 4.1). Den 13. juli ble det montert vannmålere på anleggene. Vannmåleren ble satt mellom pumpe og sprededysen. Det ble benyttet vannmålere for rent vann med sil. Denne silen ble tettet igjen med hår og lette partikler. Vannmålerne måtte derfor demonteres etter relativt kort tids drift. På anlegg B fungerte vannmåleren i 28 dager og viste etter denne perioden et renses vannvolum på 2,8 m³ (100 liter per døgn i gjennomsnitt). På grunn av kort funksjonstid på anlegg 1 og 3 er det grunn til å tro at vannforbruket på disse hyttene var betydelig høyere. Driftsproblemer med vannmålerne resulterte i dårlig fordeling av vannet over filterflaten og dermed dårligere renseseffekt overfor organisk stoff, se analyseresultater for anlegg A, 18. juli og anlegg C 18. juli og 1. august. På anlegg A var det en rask gjentetting av silen i vannmåleren og på anlegg C en sakte gjentetting.

Driftsoppfølgingen gir grunnlag for å påpeke på følgende:

- Fett og partikler (med unntak av i hovedsak hår) holdes effektivt tilbake i slamavskilleren og det ble ikke observert partikler på overflaten av biofilteret.
- Anlegget har sikkerhetsoverløp. Ved en eventuell pumpestans vil slamavskilt avløpsvann bli ledet ut i biofilteret og en rensefunksjon vil opprettholdes.
- Vannmålere er kun benyttet på 3 stk. anlegg i denne prøveperioden og vil dermed ikke skape problemer i normal drift.

4.3 Analyseresultater

Tabell 4.1

Analyseresultater for vannprøver tatt på 3 gråvannsrenseanlegg type Odin Mini GVR-1 utplassert i Frogn kommune.

DRIFTSDATA				ANALYSERESULTATER				
Anlegg og merknader	Dato for driftsstart	Antall driftsdager	Dato prøvetaking	BOF ₇ i mgO ₂ /l	TOC i mg/l	Tot-P i mg/l	pH	E. Coli Antall/100 ml
A Se fotnote 1	01.06.2005	20	21.06.2005	150	100	0,038	>12	-
		33	04.07.2005	23	40	<0,04	>12	0
		41	12.07.2005	<10	23	0,028	>12	-
	Se fotnote 2	47	18.07.2005	120	51	0,029	>12	0
		61	01.08.2005	33	31	0,127	11,2	-
		70	10.08.2005	25	14	0,166	10,4	98
		91	31.08.2005	36	19	0,241	9,9	-
B Se fotnote 1	08.06.2005	13	21.06.2005	370	183	0,039	>12	-
	Se fotnote 1	26	04.07.2005	160	120	<0,04	>12	0
		34	12.07.2005	16	67	0,024	>12	-
		40	18.07.2005	79	41	0,032	>12	0
		54	01.08.2005	30	21	0,083	>12	-
		63	10.08.2005	25	11	0,016	>12	0
		84	31.08.2005	12	21	0,012	>12	-
C	23.03.2005	90	21.06.2005	88	58	0,137	11,6	-
		103	04.07.2005	38	56	0,838	11,9	0
		111	12.07.2005	<10	67	0,194	11,6	-
	Se fotnote 2	117	18.07.2005	60	14	0,081	11,6	0
	Se fotnote 2	131	01.08.2005	130	31	0,175	9,3	-

1) Tilførsel av fett/olje i forbindelse med oppfylling av slamavskilleren og oppstart av anlegget (tall med kursiv).

2) Redusert renseeffekt på grunn av at det ble montert vannmåler mellom pumpe og dyse, og etter hvert redusert fordeling av vannet over filterflaten (tall med kursiv).

Tabellen viser at anleggene er prøvetatt 5 til 7 ganger. Analyseresultatene viser god renseeffekt for fosfor og smittestoff (E. Coli). Renseeffekt for organisk stoff forutsetter tilstedeværelse av mikroorganismer i biofilteret for nedbryting av organisk stoff som tilføres med avløpsvannet. Ved oppstart av nye anlegg vil renseeffekten derfor øke inntil det er etablert en mikroflora i filteret som kan nyttiggjøre seg det organiske stoffet i avløpsvannet.

Ved driftsstart av anleggene var slamavskillerne dessverre ikke fylt med rent vann. Anlegg B ble tilført store mengder matolje/lett nedbrytbart organisk stoff før slamavskilleren var fylt med vann (se kapittel 3, avsnitt om slamavskillerenheten). Dette medførte at biofilteret ble belastet med svært mye organisk stoff. Bakteriekulturen i biofilteret var ikke etablert. Vannets innhold av organisk stoff ble i liten grad redusert ved biologisk aktivitet i biofilteret. Ut-

løpsprøvene tatt 21. juni og 4. juli hadde derfor svært høyt innhold av organisk stoff (se tabell 4.1).

Den 13. juli ble det montert vannmåler på anleggene. Vannmålerne hadde siler som ble tettet igjen. Vanntilførselen til dysene ble redusert og vannet ble etter hvert bare tilført en liten del av filteret. Dette medførte redusert renseeffekt i biofilteret.

5. GENERELT OM GRÅVANNSRENSEANLEGG OG RENSEEFFEKT

5.1 Tidligere undersøkelser

Gråvannsrenseanlegg ble utviklet og utprøvd i forskningsprogrammet ”Naturbasert avløpsteknologi” (1994 – 1997), og består av en enhet for fjerning av fett og faste partikler, en støtbelaster og et filter for reduksjon av organisk stoff og fosfor. Slamavskillere har tradisjonelt vært benyttet til fjerning av fett og faste partikler. Under det omtalte forskningsprogrammet ble det utviklet et slamfilter der fett og faste partikler ble fjernet ved filtrering gjennom én eller flere duker. Undersøkelser viste at slamfilteret kunne sidestilles med en tradisjonell slamavskiller forutsatt at filteret hadde kapasitet til å ta imot de aktuelle vannmengdene.

Det slamavskilte vannet ble ledet til en pumpekum eller pumpesump hvorfra det ble pumpet til et filter av for eksempel lettklinker. Filtermassen ble lagt i en kum med et drensag i bunnen, et filtermedium bestående av 0–4 mm Filtralite med tykkelse 0,5–0,6 meter. Topplaget bestod normalt av 2–4 mm Filtralite. For hytter ble det benyttet kummer som ga en filterflate på 2 m² (overflate på filtermassen i kummen). Vannet ble fordelt over filterflaten med dyser. Slike testanlegg ble bygget for rensing av gråvann fra 5 hytter. Anleggene ble fulgt opp over 1 ½–3 år, og det ble tatt 4–9 prøver fra hvert anlegg. Gjennomsnittlig vannforbruk ved familiehytter ble registrert til 126–215 liter per bruksdøgn. En firmahytte hadde et noe høyere vannforbruk. Alle anleggene hadde lave utslipp av fosfor. For organisk stoff var det en betydelig variasjon. Innholdet av organisk stoff i det rensede vannet, bestemt som BOF₇, varierte fra mindre enn 10 til 70 mg oksygen per liter. De høyeste verdiene ble påvist i utslippet fra firmahytta som også hadde det høyeste vannforbruket. Det gjennomsnittlige innholdet av organisk stoff som ble tilført filtrene er beregnet til 186 mg O per liter bestemt som BOF₇. Dette gir en renseeffekt på 95 % dersom utslippskonsentrasjonen på 10 mg oksygen per liter legges til grunn, og 62 % ved bruk en utslippskonsentrasjon på 70 mg oksygen per liter.

Interconsult gjennomførte i 2003 en test på et gråvannsrenseanlegg. Anlegget hadde en filterflate på 2 m² og det aktive filtermedium bestod av Filtralite 0,5 – 4 mm og hadde en tykkelse på 0,6 meter. Anlegget ble høyt belastet. Testen viste at 70 – 80 % av det organiske materialet bestemt som KOF ble fjernet anlegget. En fordrøyning av vannmengden ved utløp ca 30 cm over bunn hadde en positiv effekt spesielt under kortvarige belastningsforhold (helgebesøk).

5.2 Nye undersøkelser

Det er i 2005 tatt nye vannprøver av gråvannsrenseanlegg i hovedsak anlegg som har vært i drift noen år. Disse viser at utslippet av fosfor øker. For lavt belastede anlegg ble det påvist svært god tilbakeholdelse av organisk stoff. Utslippet av organisk stoff øker imidlertid med økende belastning. Høyest belastning er det på biofiltre som tar imot gråvann fra helårsboliger. Fra slike anlegg er det registrert en gjennomsnittlig utslippsverdi for organisk stoff bestemt som BOF₇ på omkring 50 mg oksygen per liter vann.

6. DISKUSJON AV ANALYSERESULTATER

Analyseresultater for vannprøver fra anleggene er vist i tabell 4.1. Analyseresultater i forhold til driftregistreringer er kommentert i tekst under tabellen.

Utprøvingen av anleggene ble startet opp umiddelbart før sommerferien (se tabell 4.1). Anleggene har derfor i stor utstrekning vært i sammenhengende bruk under utprøvingen.

6.1 Organisk stoff

Det er tatt 19 BOF-analyser. 6 av disse viser høyere BOF-verdier enn ønskelig. Årsaken til forhøyede verdier er forklart i teksten under tabell 4.1 og i fotnoter. Gjennomsnittlig BOF-verdi for de resterende 13 analysene er beregnet til 33 mg oksygen/liter med standardavvik på 24. Dette viser at det er relativt store variasjoner i utløpsvannets innhold av lett nedbrytbart organisk stoff. En del av årsaken er trolig variasjoner i vanntilførselen til anleggene. Verdier <10 er ved beregning av gjennomsnitt og standardavvik av praktiske grunner satt til 10.

Utslipp av organisk stoff fra 11 boliganlegg ble analysert våren 2005. Analysene viste en gjennomsnittlig utløpskonsentrasjon av organisk stoff bestemt som BOF₇ på omkring 50 mg oksygen per liter. Tilsvarende tall for utslipp av organisk stoff bestemt som BOF₇ fra lavt belastede fritidsboliger er bestemt til 10–20 mg oksygen per liter.

Gjennomførte vurderinger og analyser viser gjennomsnittlig utslipp av organisk stoff fra «eldre» biofiltre varierer fra 50 mg oksygen per liter bestemt som BOF₇ for helårsboliger til 10–20 mg per liter for lavt belastede fritidsboliger. Gjennomsnittlig utslipp av organisk stoff fra 3 gråvannrensaneanlegg Odin Mini GRV-1 er bestemt til 33 mg oksygen/liter (BOF₇). Odin-anleggene ble satt i drift i år (se tabell 4.1). Det er derfor grunn til å forvente at den biologiske aktiviteten i filtrene under prøvetakingen ikke ennå var optimal for nedbryting og fjerning av organisk materiale som ble tilført med avløpsvann.

6.2 Fosfor

Tilbakeholdelsen av fosfor i biofiltre er avhengig av fosforinnholdet i avløpsvannet og filtermassens kapasitet for binding av fosfor. I gråvannrensaneanlegget «Odin Mini GRV-1» er det benyttet Filtralite P 0,5 – 4 mm. *Filtralite P 0 – 4 mm* er vannlig benyttet i filterbedanlegg og har svært høy bindingspotensiale for fosfor. Denne filtermassen lekker imidlertid kalk en periode etter at massen er tatt i bruk. Kalken kan skape problemer med gjentetting i utløp og utløpsarrangement. Filtralite P 0,5 – 4 mm har lavere bindingskapasitet, men problemene med kalklekkasjer og -utfellinger er eliminert. Det er imidlertid grunn til å forvente at bindingskapasiteten til Filtralite P 0,5 – 4 mm kan sidestilles med skjellsand og korallsand.

Det er tatt 19 fosforanalyser av rensede avløpsvann fra de tre prøveanleggene (se figur 4.1). Gjennomsnittlig fosforkonsentrasjon i det rensede vannet er beregnet til 0,29 mg fosfor per liter med standardavvik på 0,2. Med unntak av én analyse hadde alle vannprøvene et fosforinnhold på under 0,2 mg fosfor per liter. Dersom den høyeste verdien på 0,838 mg fosfor per liter tas ut av beregningene reduseres den gjennomsnittlige fosforkonsentrasjonene til 0,15 mg per liter og standardavviket til 0,08. I alle anlegg der fjerning av fosfor er basert på binding til et filtermedium, vil utslippet av fosfor øke etter hvert som bindingskapasiteten i filteret brukes opp. Det rensede vannet ledes normalt til utslipp i stedlige jordmasser. Disse vil etter hvert fjerne større mengder av fosforet i utløpsvannet fra gråvannrensaneanlegg.

6.3 Nitrogen

I følge «STF-rapport 96:19. Forurensningsregnskap for avløpssektoren» er forurensningsproduksjonen fra én person 12 gram nitrogen per døgn. Dette kan fordeles på 10,8 fra toalettavløp og 1,2 gram fra gråvann. Dersom nitrogenet i gråvann fordeles på 75 liter vann per døgn vil gråvann inneholde 16 mg nitrogen per liter. Dersom 25 % av nitrogenet fjernes i gråvannrensaneanlegget reduseres nitrogeninnholdet i rensset gråvann til 12 mg N per liter vann. Dette tallet er i samsvar med målinger gjennomført av Jordforsk i andre prosjekter. Nitrogen er ikke testet spesielt i denne undersøkelsen.

6.4 Mikroorganismer

Avløpsvann inneholder mange typer av mikroorganismer. Noen av disse organismer er sykdomsfremkallende hos mennesker. For å bestemme om vann inneholder smittestoff analyseres vannet for innhold av én eller flere indikatororganismer. Her er det benyttet E. Coli som indikatororganisme. Innholdet av E. Coli er bestemt på 8 vannprøver fra de tre prøveanleggene (se figur 4.1). Én av prøvene viste et innhold på 98 E. Coli-bakterier pr 100 ml vann. De øvrige prøvene hadde ikke innhold av E. Coli.

Filtralite inneholder kalk. Vann som strømmer gjennom slike masser får i begynnelsen forhøyet pH (se tabell 4.1). Filtermassen vil etter hvert bli nøytralisert og pH-verdiene vil synke. Bakterier tåler ikke så høye pH-verdier og dør. Etter hvert som pH-verdien i vannet synker vil innholdet av bakterier øke. Der det ikke aksepteres utslipp av smittestoff (mikroorganismer) må vannet desinfiseres, for eksempel UV-behandles. Analyser fra av rensset avløpsvann fra gråvannrensaneanlegg type NAVA Kompakt viste innhold av termotolerante koliforme bakterier innen området 0 – 6000 bakterier pr 100 ml vann (Jordforsk rapport nr. 140/97. Rensing av gråvann i kompakte filtre for boliger og hytter). Høyt belastede anlegg har normalt høyere utslipp enn lavt belastede anlegg.

7. KONKLUSJONER

Jordforsk er av den oppfatningen at «Odin Mini GRV-1» har høy driftstabilitet og at anlegget er i samsvar med anvisningene i «VA/Miljø-blad nr. 60. Biologisk filtre for gråvann».

Som for andre biologiske filtre vil bindingskapasiteten for fosfor etter hvert brukes opp og fosforinnholdet i det rensede vannet vil øke.

Biologiske filtre bør ha regelmessig tilsyn. Det bør derfor utarbeides en driftsinstruks som blant annet gir anvisninger om drift av slamavskillerdelen (fylling med vann før oppstart, rengjøring av filterinnsats og slamtømming), rengjøring av pumpeump og pumpe, kontroll og eventuelt justering av spredebildet, samt kontroll og eventuelt raking filterflaten.

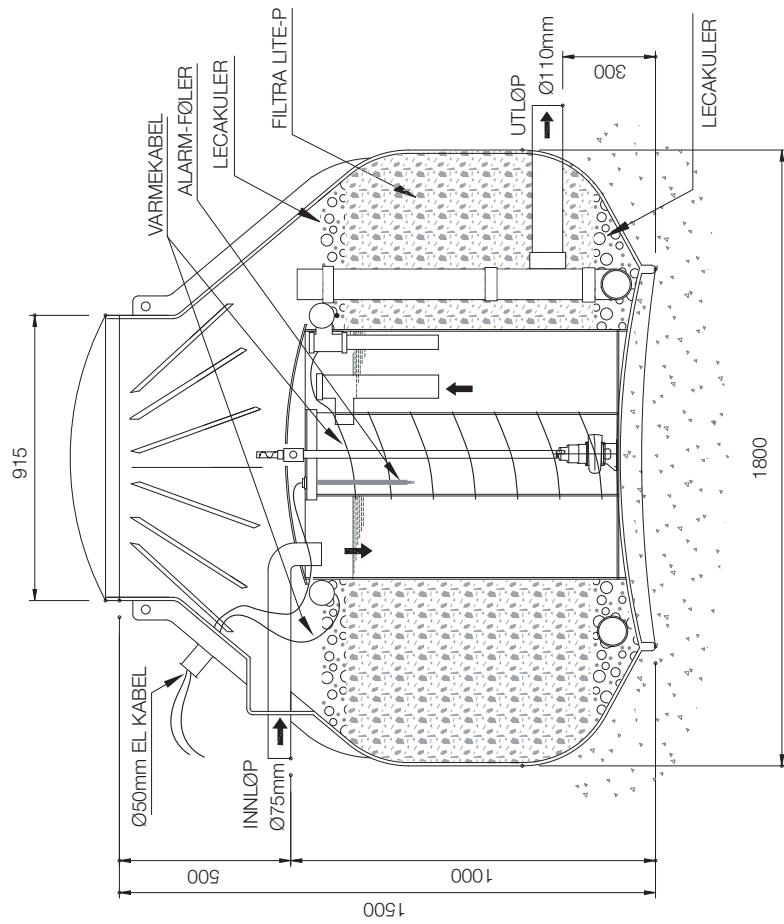
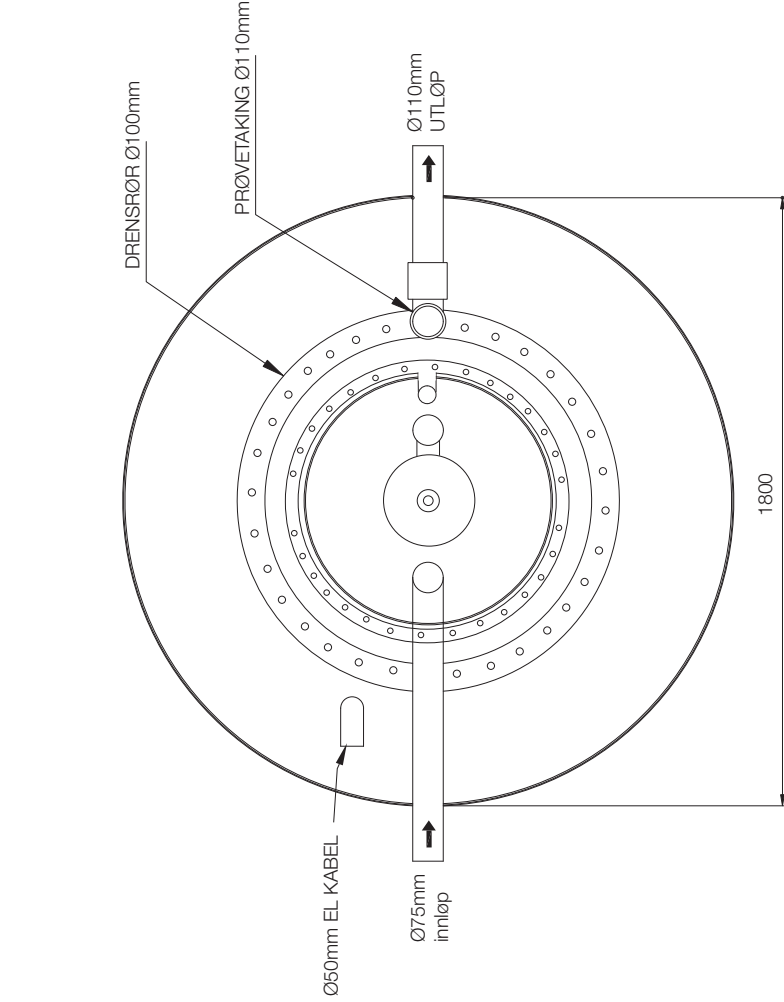
Jordforsk anbefaler at det inngås en serviceavtalen med leverandør, eventuelt et annet firma med nødvendig kompetanse.

VEDLEGG 1

Tegning av gråvannrensaneanlegget “Odin Mini GVR-1”.

Monteringsanvisning

Servicekontrakt



Produkt: GVR-1 gråvannseanlegg for 1 hytte	
Høyde: 1500 mm	Diam: 1800 mm
Kunde: Odin Maskin as	
Tegnings. nr. 500-112-01	Dato: 28.12.05



ODIN MASKIN AS
 P.b. 30, Sørfliken
 1621 Gressvik
 Tlf. 69 32 62 44
 Faks. 69 32 75 45
 E-post: epes@odinmaskin.no
www.odinmaskin.no



ODIN MASKIN AS

Alle varianter i

– OLJEUTSKILLERE

– FETTUTSKILLERE

– OLJETANKER

– KLOAKKRENSEANLEGG

Hovedkontor, produksjon og service:

ODIN MASKIN AS

P.b. 30, Sørkilen 8, 1620 Gressvik

Telefon 69 32 82 44

Telefax 69 32 75 45

E-mail: epost@odin-maskin.no

www.odin-maskin.no

F.nr.: NO 935 152 585 MVA

MONTERINGSINSTRUKS FOR ODIN GRÅVANNSRENSEANLEGG

*VIKTIG! Det er meget viktig at denne monteringsinstruks blir fulgt nøye.
Utførende rørlegger/entreprenør skal ha ADK-sertifikat og/eller sentral/lokal godkjenning.
Elektrikerarbeid skal utføres av autorisert installatør.
Dette er meget viktig for at garantien skal være gjeldende.*

MONTERING AV ANLEGGET

Odins gråvannsrenseanlegg kan monteres nedgravd eller på bakkenivå, kjellergulv e.l. Ved nedgravd montering må byggegruben graves min. 0,5 m større enn renseanlegget. Rensetanken settes ned på et 0,2 m tykt vatret lag av singel, pukk, grus eller sand. NB! Hvis det er fare for oppdrift må rensetanken forankres til en armert betongplate. Ved montering i kjeller e.l. må renseanlegget monteres på et betonggulv e.l. Underlaget må være plant og fritt for objekter som kan gjøre skade på anlegget. Anlegget må frostsikres ved at det blir montert i et frostfritt rom eller tømmes for vann før vinteren. Ved helårs bruk kan anlegget frostsikres ved at det monteres varmekabel og utvendig isolasjon. Dersom anlegget skal tømmes for vann, må pumpen demonteres slik at denne ikke risikerer å bli stående i vannrester. Dersom anlegget skal bygges inn må det sørges for at det er tilgang til toppen av anlegget for service o.l.

SAMMENKOBLING

Det skal være fall ut fra hytta mot renseanlegget på minimum 1% (1 cm pr. m.)
Avløp fra hytta - vask og dusj (IKKE TOALETT) kobles til innløp på renseanlegget – dim. Ø 75 mm.

UTLØP

Alt. 1: Utløp fra renseanlegg legges med fall ut til resipient (bekk, elv eller sjø).
Utslipp til sjø skal føres ut på dypt vann i god avstand fra land. Ved utslipp til bekk skal det være helårs vannføring i bekken. Det må ikke være fare for forurensing av drikkevann.

Alt. 2: Dersom det er løsmasser i grunnen på egen eiendom, kan rensed avløpsvann infiltreres ned i grunnen. I de fleste situasjoner kan en infiltrasjonsgrøft utformes som omtalt nedenfor. Grunnforhold kan imidlertid gi grunnlag for avvikende utforming (større eller mindre grønnt). Utløpsrøret fra renseanlegget legges med 1% fall mot utslippsgrøft. Grøfta bør starte 5 meter fra renseanlegget og være 10 m lang, 0,5 m bred og 0,4 m dyp. Grøfta skal være plan og horisontal og fylles med 12-16 mm støvfri pukk eller 10-20 mm rund Leca. Det legges en 10 m lang drenslange/ fordelingslange Ø 75 (med f.eks 8 mm hull hver 50 cm) som plasseres i grønnta slik at den dekkes av 10 cm pukk/Leca. Drenslangen skal ha 0,5 % fall (5 cm på 10 m) og ha tett endestykke. Grøfta dekkes med fiberduk (polypropylen duk). Til slutt dekkes fiberduken med tilbakefylte jordmasser (min. 10 cm). Jordmasser må ikke fjernes nedenfor infiltrasjonsgrøften.

TEKNISK MILJØVERN

OLJE- OG FETTUTSKILLERE

RENSEANLEGG

OLJETANKER



ODIN MASKIN AS

Alle varianter i

- OLJEUTSKILLERE
- FETTUTSKILLERE
- OLJETANKER
- KLOAKKRENSEANLEGG

Hovedkontor, produksjon og service:

ODIN MASKIN AS

P.b. 30, Sørkilen 8, 1620 Gressvik

Telefon 69 32 82 44

Telefax 69 32 75 45

E-mail: epost@odin-maskin.no

www.odin-maskin.no

F.nr.: NO 935 152 585 MVA

FROSTSIKRING MED JACKOFOAM ISOLASJON

Rensetanken må markisoleres minst 0,5 m utenfor arealet den dekker.

Avløpsrør fra hytte til renseanlegg og utløpsrør videre til resipient må også frostsikres med Jackofoam eller tilsvarende.

Dersom det er behov for ytterligere frostsikring kan selvregulerende varmekabel benyttes. (Frostguard varmekabler kan leveres i ulike lengder).

TREKKERØR I PVC

Det legges PVC trekkerør Ø 75 mm fra anlegget og inn til hytta for trekking av:

1 stk. el. kabel til pumpe 3 x 1,5 kvadrat type PFXP 3 x 1,5 El. Nr. 1018570.

1 stk. el. kabel til VA-alarm

Evt. 1 stk. el. kabel for strømtilførsel til varmekabel.

NB! Kablene må skjøtes med vanntett krympestrømpe i rensetanken.

GJENFYLLING

Det kan nå gjenfylles forsiktig rundt anlegget med sand, grus eller finpukk. Påse at grove fyllmasser eller andre fremmedlegemer ikke kommer nærmere enn 0,2 m fra tanken.

Hvis det er fare for utvasking av massene må særlige forhåndsregler tas. Bruk filterduk eller tilsvarende.

I LEGGING AV FILTERMATERIALE

For at anlegget skal fungere optimalt er det viktig at filtermaterialet blir lagt i anlegget på følgende måte:

- DRENSJIKTET: Drenslaget i bunnen skal bestå av et 0,2 m tykt lag med Løs Leca 8-12 mm. (4 stk. 50-liters sekker).
- HOVEDSJIKTET: Skal bestå av et 0,6 m tykt lag med Filtra Lite P 0,5-4 mm. (21 stk. 50-liters sekker).
- TOPPSJIKTET: Skal bestå av et 0,1 m tykt lag Løs Leca 8-12 mm (3 stk. 50-liters sekker).

KOBLING I RENSEANLEGGET

Kabel til Pumpe PFXP 3 x 1,5 El. nr. 1018570 eller tilsvarende.

NB! Denne må skjøtes med vanntett krympestrømpe i renseanlegget.

FØR ANLEGGET TAS I BRUK

Før anlegget tas i bruk skal slam/fettutskilleren (det midterste kammeret) fylles opp med vann.

Fyll opp til vannet når så høyt at det renner inn i pumpekummen (det innerste kammeret).

BYTTE AV FILTERMATERIALE

Filteret har ingen begrenset levetid med hensyn til nedbryting av organisk stoff, men Odin Maskin anbefaler at filter-massen byttes etter 10 år. Enkleste måte å fjerne filtermassen på er med slamsugebil. Filter-massen kan også tas opp med bøtter. Brukt filtermasse kan graves ned eller spres på landbruksarealer.

Er det spørsmål vedrørende monteringen: Kontakt Odin Maskin på tlf. 69 32 82 44



ODIN MASKIN AS

- FETTUTSKILLERE
- OLJETANKER
- KLOAKKRENSEANLEGG

Hovedkontor, produksjon og service:
ODIN MASKIN AS
P.b. 30, Sørkilen 8, 1620 Gressvik
Telefon 69 32 82 44
Telefax 69 32 75 45
E-mail: epost@odin-maskin.no
www.odin-maskin.no
F.nr.: NO 935 152 585 MVA

Serviceavtale

mellom:

Gressvik den @DocDate

Odin Maskin as

O-nr.: 0000

heretter kalt Odin, som ansvarlig leverandør av Odin gråvannsrenseanlegg og:

Kundens navn og adresse
Tlf. nummer

heretter kalt anleggs-eieren, som ansvarlig eier av nevnte gråvannsrenseanlegg.

Odin forplikter seg til:

1 stk. årlig besøk ved anlegget, med eget personell eller personell fra avsvartlig rørleggerfirma som har fått opplæring i installasjon og drift av Odin gråvannsrenseanlegg.

Odin skal utføre følgende:

- Kontrollere slamavskiller og slam/fettnivå.
- Kontrollere og evt. rengjøre pumpe.
- Kontrollere og evt. justere sprededyse.
- Visuell kontroll av kvalitet på utløpsvann.
- Kontrollere alarm
- Kontrollere og evt. rake filterflaten
- Kontrollere evt. varmekabel
- Kontrollere evt. etterpoleringsanlegg

Anleggs-eieren forplikter seg til å:

- Tømme slamutskiller min. 1 gang pr. år.
- Kjenne til og overholde Odins driftsinstruks for anlegget.
- Ikke tilføre stoffer i avløpet som kan være skadelig for renseprosessen, som Klorin, Plumbo, petroleumsvæsker o.l.
- Å sørge for at ikke større partikler havner i anlegget.
- Informere ny eier av hytta (ved. et evt. salg) om drift av anlegget og eiers avtale med Odin Maskin.
- Å gi servicepersonellet adgang til anlegget ved årlig service.
- Å snarest mulig varsle Odin Maskin dersom det skulle oppstå feil i anlegget.

NB! Dersom anlegget ikke er forskriftsmessig frostsikret MÅ anleggseier sørge for å tømme slamavskiller og pumpekum for vann før vinteren!

NB! GVR-1 er dimensjonert for 1 hytte med inntil 6 personer/90 bruksdøgn pr. år.
GVR-2 er dimensjonert for 2 hytter med inntil 12 personer/90 bruksdøgn pr. år.
Odin Maskin gjør oppmerksom på at garantien kan bortfalle dersom hyppigere bruk blir påvist.

TEKNISK MILJØVERN

OLJE- OG FETTUTSKILLERE

RENSEANLEGG

OLJETANKER



ODIN MASKIN AS

- FETTUTSKILLERE
- OLJETANKER
- KLOAKKRENSEANLEGG

Hovedkontor, produksjon og service:

ODIN MASKIN AS

P.b. 30, Sørkilen 8, 1620 Gressvik

Telefon 69 32 82 44

Telefax 69 32 75 45

E-mail: epost@odin-maskin.no

www.odin-maskin.no

F.nr.: NO 935 152 585 MVA

Dato:

Dato: _____

Odin Maskin A/S

Kundens sign

Sign.

Info om anlegget:

Anleggsadresse: _____

Kommune: _____ G.nr. _____ B.nr. _____

Eiers tlf. _____ Mobil tlf. _____ E-post: _____

Oppstartsdato: _____

Veibeskrivelse for Odins serviceteknikere:

Betaling:

For den service som er beskrevet i denne avtale betaler eieren : _____ **kr. xxxx,- pr. år eks. mva.**

**Odin Maskin AS forbeholder seg retten til å justere serviceavtale-prisen i.h.t. konsumprisindeksen (KPI)
Odin Maskin AS forventer betaling senest 30 dager etter fakturadato.**

TEKNISK MILJØVERN

OLJE- OG FETTUTSKILLERE

RENSEANLEGG

OLJETANKER

VEDLEGG 2

UTSLIPPSARRANGEMENT FOR RENSET GRÅVANN GENERELL OMTALE OG BESKRIVELSE

Gråvann fra fritidsboliger og helårsboliger kan renses i gråvannsrenseanlegg bestående av slamavskiller og biofilter. Dette vannet kan ledes til *gode vannresipienter* uten videre behandling. Gode resipienter kan være sjøresipienter, samt større elver og større innsjøer. Det er imidlertid bare unntaksvis at rensert vann fra gråvannsrenseanlegg kan ledes direkte til slike resipienter. Normalt er disponible overflateresipienter følsomme for tilførsel av næringsstoffer og mikroorganismer. Rensert avløpsvann fra boliger bør under slike forhold ledes ut i grunnen.

Gråvannsrenseanlegg benyttes der grunnen ikke kan ta imot og rense slamavskilt avløpsvann. Et lavt belastet gråvannsrenseanlegg har normalt lave utslipp av organisk stoff, fosfor, nitrogen og smittestoff. Ved høy belastning øker utslippet av forurensningsstoffer.

Leirfrie jordmasser som domineres av sand og silt er normalt godt egnet for mottak og etterpolering av rensert avløpsvann fra gråvannsrenseanlegg. Også leirholdige jordmasser kan være egnet der det er et velutviklet jordsmonn.

Utslipp av rensert gråvann til grunnen kan imidlertid forurense grunnvann. Valg av lokalitet for utslipp bør derfor tilpasses vannforsyningen i området slik at grunnvann ikke forurennes.

For optimal utnyttelse av grunnens egenskaper som rensedium bør hvert enkelt utslipp tilpasses grunnforholdene på stedet. Det kan imidlertid gis anvisninger om utslippsarrangement som kan benyttes på mange lokaliteter. Det er her gitt anvisninger om etablering av *grunn infiltrasjon* og *overflatenært infiltrasjon* tilpasset rensert vann fra gråvannsrenseanlegg.

Infiltrasjon av rensert avløpsvann kan gjennomføres der jorda er så porøs enten på grunn av lavt innhold av finstoff eller på grunn av liten lagringsfasthet (pakningsgrad).

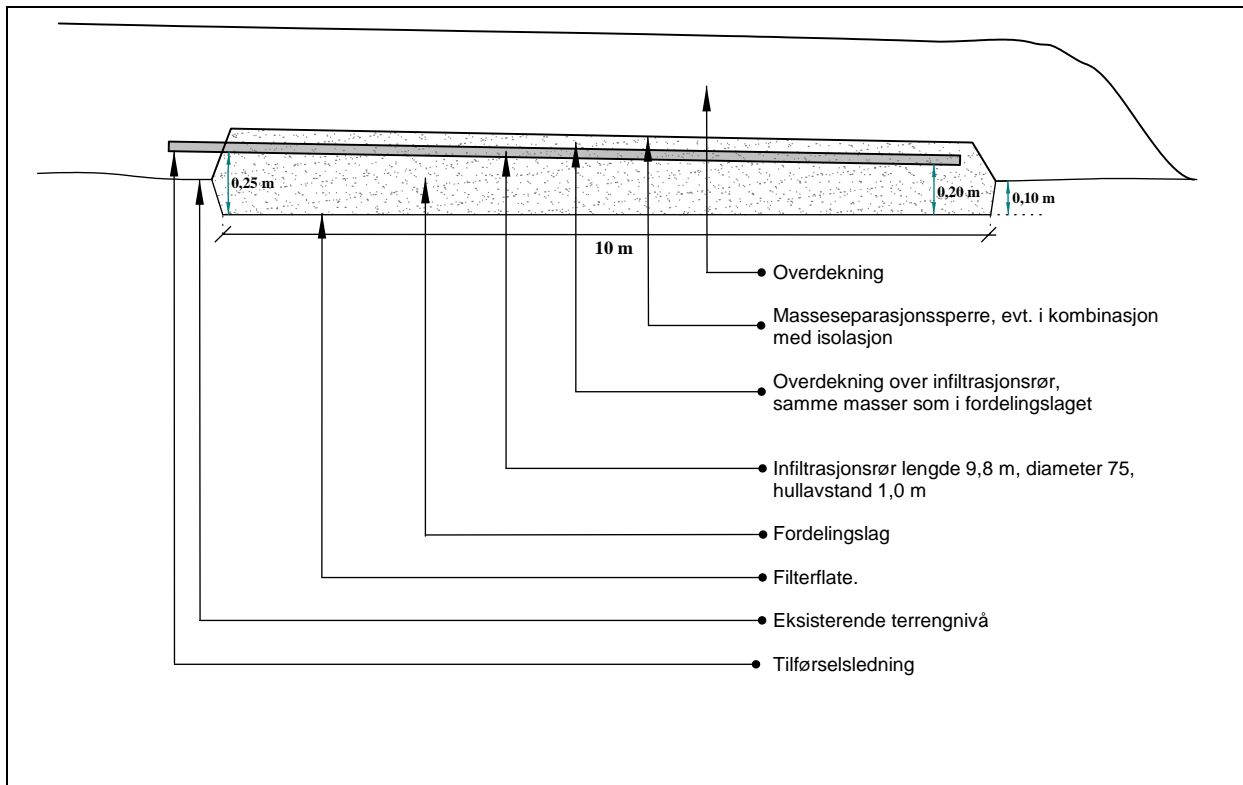
Grunn infiltrasjon benyttes der det er porøs jord til 60 – 70 cm under terrengoverflaten. *Overflatenært infiltrasjon* benyttes der det porøse jordlaget bare har en tykkelse på 30 – 40 cm.

Utslipp av rensert gråvann ved infiltrasjon i de øvre jordlagene – byggeanvisning

Infiltrasjonsgrøfta skal ha lengde 10 meter, bredde 0,5 meter og dybde på henholdsvis 0,1 meter dyp (figur 1) og 0,4 meter dyp (figur 2) målt ved nedre grøftekant. Grøftebunn skal være plan og horisontal. Dette betyr at grøften skal følge terrengkotene. Oppå grøftebunnen legges det støvfri pukk med diameter 12 – 22 mm (for eksempel 12 – 16 mm) eller Filtralite 10 – 20 mm. I innløpsenden skal dette laget ha tykkelse 25 cm. I grøftas motsatte ende skal tykkelsen være 20 cm. Oppå denne svakt skrånende overflaten legges infiltrasjonsrør med samlet lengde 9,8 meter. Infiltrasjonsrørene skal bestå av grunnavløpsrør med diameter 75 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 av samme massetype som under. *Hele* overflaten skal dekkes med fiberduk (polypropylen duk).

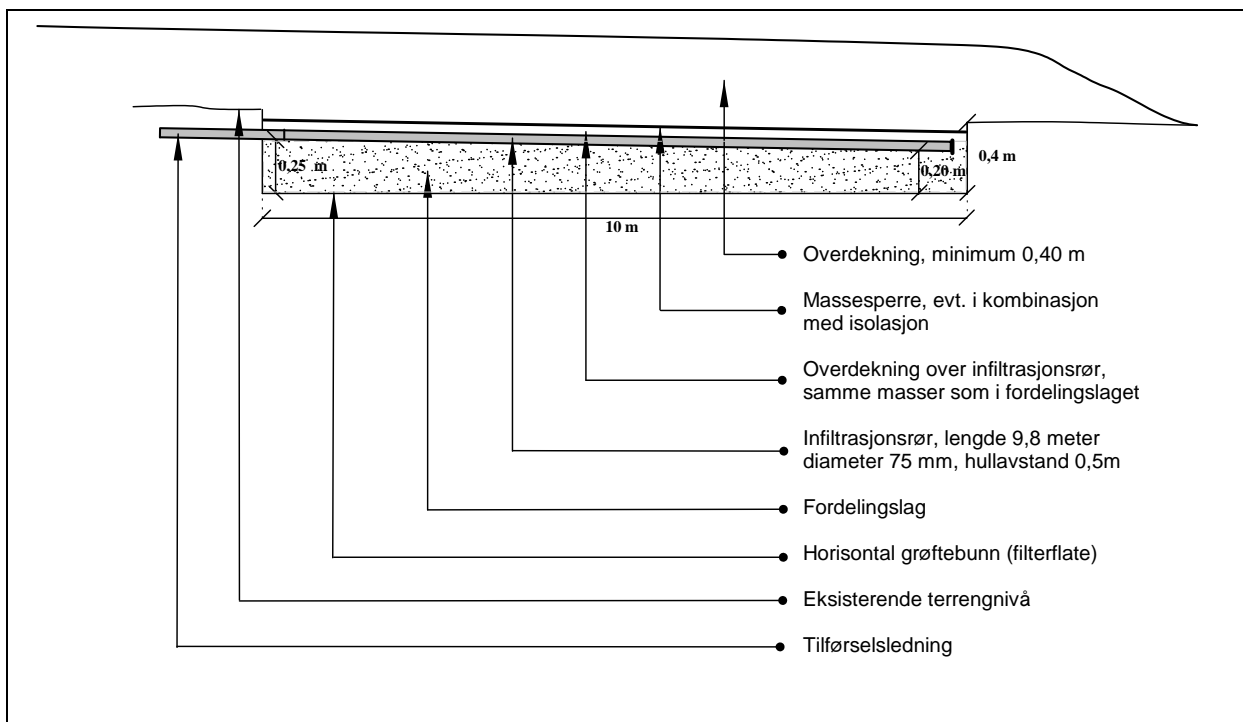
Grøftene overdekkes med lokale og tilkjørte jordmasser. Overdekningen skal være minimum 0,4 meter. I den nedre halvdel av overdekningen skal det ikke være stein større enn 15 cm.

Anlegget skal frostisoleres. Det kan benyttes jordmasser, plater av ekstrudert polystyren eller Isolon-skum. Tilførselsledningen kan frostsikres med varmekabel.



Figur 1

Målsatt prinsipptegning av infiltrasjonsgrøft basert på overflatenært infiltrasjon.



Figur 2

Målsatt prinsipptegning av grunn infiltrasjonsgrøft.