MILJØ BLAD

Lukkede infiltrasjonsanlegg for sanitært avløpsvann

Nr. 59 2016

UTFØRELSE BEHANDLINGSANLEGG AVLØP

1 FORMÅL

Dette VA/Miljø-bladet gir beskrivelse av utforming og dimensjonering av lukkede infiltrasjonsanlegg. VA/Miljø-bladet gir også kort beskrivelse av undersøkelser som må gjennomføres før avløpsløsning kan velges.

VA/Miljø-bladet viser anerkjent dimensjonering og utforming av lukkede infiltrasjonsanlegg, og benyttes som kravsgrunnlag for forurensningsmyndighet i utslippssaker. Krav til rensing fremgår av forurensningsforskriften «Forskrift om begrensning av forurensning» /1/, alternativt av lokal forskrift eller lokale retningslinjer.

Eventuelle avvik fra dette VA/Miljø-bladet må dokumenteres tilfredsstillende av fagkyndig og prosjekterende.

2 BEGRENSNINGER

Med lukkede infiltrasjonsanlegg menes tilrettelagt infiltrasjon av avløpsvann i stedegne jordmasser. Infiltrasjonsløsninger blir ikke testet av en uavhengig godkjenningsinstans, og godkjent etter fastsatte normer. Prinsippene som er lagt til grunn for utforming og dimensjonering er i hovedsak hentet fra forskrifter, veiledninger, normer og litteratur som i flere tiår har vært grunnlag for slike anlegg i Norge. Beskrivelse av lukkede infiltrasjonsanlegg er også gitt i lærebok i Vann og avløpsteknikk, Norsk Vann 2014 /2/.

Dimensjoneringskriteriene oppgitt i punkt 4.11 er basert på at renseanlegget tilføres sanitært avløpsvann, dvs. avløpsvann fra husholdningsaktiviteter.

Miljøbladet omfatter ikke:

- Infiltrasjon av toalettavløp (svartvann) fra vannbesparende toaletter eller overskuddsvæske fra ulike toalettløsninger. Innholdet av næringsstoffer er høyt, og ved infiltrasjon av svartvann eller overskuddsvæske fra ulike toalettløsninger, må det ved dimensjonering av infiltrasjonsfilteret gjøres vurderinger av løsmassenes sammensetning, mektighet, vannledningsevne og renseevne i det enkelte tilfellet.
- Infiltrasjon av avløpsvann med høyt innhold av organisk materiale og/eller fett, ut over det som er normalt for sanitært avløpsvann (eksempel avløpsvann fra storkjøkken, fjøs med melkerom etc.). Ved infiltrasjon av avløpsvann med høyt innhold av organisk materiale og/eller fett, må det etableres ekstra forbehandling av avløpsvannet før infiltrasjon (eksempel biologisk forbehandlingstrinn, fettavskiller eller annet). Infiltrasjonsanlegget må i slike tilfeller dimensjoneres etter organisk belastning, ikke etter vannmengde/hydraulisk belastning.

Fremmedvann, som overvann, taknedløp, drensvann eller frost tapping av vannkraner, skal ikke ledes til infiltrasjonsanlegg. Vann fra badestamper, boblebad eller badebasseng bør ha egne renseenheter, og skal ikke ledes til infiltrasjonsanlegg, da disse genererer store vannmengder og bruk av kjemikalier.

Kjemikalier, løsningsmidler, klorholdige vaskemidler og etsende stoffer skal holdes unna infiltrasjonsanlegg, da disse kan være ødeleggende for biofilmprosessene i infiltrasjonsfilteret.

Mange jordarter er uegnet som rensemedium og resipient for avløpsvann. Dimensjonering og utforming av infiltrasjonsanlegg må derfor være basert på lokale undersøkelser av grunnen der infiltrasjonsfilteret skal bygges – såkalte grunnundersøkelser, se punkt 4.1 og 4.11. Infiltrasjon av avløpsvann forutsetter også at vannet er fritt for sedimenterbart slam og flyteslam. Det må derfor etableres slamavskiller i forkant av infiltrasjonsfilteret, se VA/Miljø-blad nr. 48 «Slamavskiller».

Etablering av infiltrasjonsanlegg forutsetter at utslippstillatelse fra forurensningsmyndighet i henhold til forurensningsforskriften /1/ og eventuell lokal forskrift foreligger, og at det er gitt byggetillatelse i henhold til plan- og bygningslovens (pbl) bestemmelser.

Miljøbladet gjelder lukkede infiltrasjonsanlegg inntil 50 pe. Åpne infiltrasjonsanlegg og større jordrenseanlegg (> 50 pe) er ikke omtalt i dette VA/Miljø-bladet. Prinsipper beskrevet i dette miljøbladet kan imidlertid også gjelde for større anlegg. For større infiltrasjonsanlegg, se også «Veiledning ved bygging og drift av større jordrenseanlegg» /3/.

Utarbeidet:	september 2003	Jordforsk	Revidert:	juli 2016	NIBIO

© Stiftelsen VA/Miljø-blad

3 FUNKSJONSKRAV

Lukkede infiltrasjonsanlegg må oppfylle følgende funksjonskrav:

- Utslag av forurenset vann til terreng skal ikke forekomme.
- Infiltrert avløpsvann skal være tilfredsstillende renset før det når terrengoverflate eller resipient.
- Drikkevannskilder og grunnvannsforekomster som utnyttes, eller er planlagt utnyttet, skal ikke forurenses av avløpsvann.
- Utslipp av avløpsvann skal ikke komme i konflikt med andre brukerinteresser i nærområdet.
- Utslipp av avløpsvann skal ikke påvirke vannresipienten negativt, slik at vannkvalitet eller evt. fastsatte miljømål blir dårligere enn minimum god jf. Vannforskriftens § 4 - § 6.

Bruken av området og aktuelle brukerinteresser, er avgjørende for hvilke krav som settes til renseeffekt, og hvilke arealer og jordvolumer som kan benyttes til rensing. For krav til rensing, se forurensningsforskriften /1/.

Jordmasser kan holde tilbake store mengder forurensningsstoffer. Forutsatt egnede løsmasser, riktig dimensjonering og riktig utforming, kan følgende renseeffekter (%) og utslippskonsentrasjoner (mg/l) forventes i infiltrasjonsanlegg:

Parameter	*Renseeffekt*	*Konsentrasjon*
Fosfor (tot-P)	*> 90 % [1)]*	*< 1,0 mg/l*
Organisk stoff (BOF_5)	*> 90 %*	*< 20 mg/l*
Nitrogen (tot-N)	*30 – 50 % [1)]*	*< 50 mg/l*
Bakterier (E.coli)	*99,99 – 99,9999 % [2)]*	*< 100/100 ml*

Tabell 1. Forventet renseeffekt og utslippskonsentrasjon i lukkede infiltrasjonsanlegg.

[1)] Store lokale variasjoner, avhengig av løsmassenes sammensetning og mektighet.

[2)] 90 % = 1 log, 99 % = 2 log, 99,9 % = 3 log, ...osv.

4 LØSNINGER

4.1 KRITERIER FOR VALG AV LØSNING

Valg og dimensjonering av avløpsløsning skal alltid baseres på undersøker av de lokale forholdene på den aktuelle lokaliteten; grunnforhold, vannforsyning (eksisterende og planlagte brønner), eventuelle brukerinteresser i nærområdet, resipienttilstand, terrengforhold og tetthet på aktuell bebyggelse. I tillegg er nasjonale og kommunale utslippskrav, samt foreliggende planer og bestemmelser forhold som har betydning for valg av renseløsning.

I henhold til forurensningsforskriften, § 12-10 /1/, skal renseanlegg med naturlig infiltrasjon i grunnen ha dokumentasjon på at anleggets størrelse og plassering er tilpasset de aktuelle vannmengdene og grunnforholdene på stedet. Dokumentasjonen skal omfatte resultater av grunnundersøkelse og skal inneholde informasjon om hydraulisk kapasitet, infiltrasjonskapasitet og løsmassenes egenskaper som rensemedium, samt risiko for forurensning.

Grunnundersøkelser og prosjektering skal foretas av fagkyndig person/foretak med tilstrekkelig kompetanse. Det vises til Norsk Vann rapport 178/2010 «Grunnundersøkelser for infiltrasjon – mindre avløpsanlegg» /4/ og VA/Miljø-blad nr. 100 «Avløp i spredt bebyggelse – valg av løsning» /5/ for gjennomføring og beskrivelse av grunnundersøkelser.

Jordmassenes utbredelse, sammensetning og egenskaper er av avgjørende betydning for om infiltrasjonsanlegg for rensing av avløpsvann kan etableres. Sentrale kriterier er:

- **Grunnundersøkelser:** Gjennomføring av tilfredsstillende grunnundersøkelser, som grunnlag for valg av renseløsning, er viktig. Ut fra grunnundersøkelsene, skal løsmassenes hydrauliske kapasitet, infiltrasjonskapasitet og egenskaper som rensemedium bestemmes, samt risiko for forurensning vurderes.
- **Fagkyndig:** Person/foretak med tilstrekkelig kompetanse skal gjennomføre grunnundersøkelser for vurdering av jordmassenes egnethet for infiltrasjon. For ytterligere spesifiseringer, se VA/Miljø-blad nr. 50 og nr. 100 /5/.
- **Vannledningsevne (meter per døgn):** Et uttrykk for vannets strømningsevne i jordmassene. Løsmassenes kornfordeling og lagringsfasthet er viktige faktorer med hensyn til vannledningsevne som beregnes eller måles i felt ved infiltrasjonstest. Se punkt 4.11.2.

Sand- og grusholdige jordmasser med liten lagringsfasthet har høyere vannledningsevne enn finstoffholdige løsmasser med høyere lagringsfasthet.

- **Infiltrasjonskapasitet (liter per m² per døgn):** Jordas kapasitet til å motta slamavskilt avløpsvann – bestemmes ut fra jordmassenes vannledningsevne, og er et dimensjoneringskriterium ved dimensjonering av størrelse på filterflaten, se pkt. 4.11.3.
- **Hydraulisk kapasitet (m³ per døgn):** Mengden vann som kan strømme gjennom en gitt jordart, i gradientretningen/utstrømningsretningen, over en tidsperiode – beregnes for den aktuelle jordarten. Se punkt 4.11.5. Sier noe om hvor mye vann jordmassene har kapasitet til å ta i mot.

Dersom den hydrauliske kapasiteten overskrides, vil grunnvannsstanden stige og konsekvensene være at vannet stuves opp eller strømmer ut på terrengoverflaten før det er tilstrekkelig renset. Det er viktig at jordmassenes hydrauliske kapasitet er større enn dimensjonerende vannmengde som skal tilføres.

© Stiftelsen VA/Miljø-blad

- **Egenskaper som rensemedium:** Jordmassenes evne til å holde tilbake forurensningskomponenter i avløpsvannet. Det er viktig at jordmassene har en viss fosforbindingskapasitet. Eksempelvis har mineralsk kvartssand begrenset bindingskapasitet mht. fosfor. I motsetning til jern-, aluminium- og kalsiumholdige løsmasser, som har gode fosforbindingsegenskaper. Se bilde i figur 1 nedenfor.



Figur 1. Jordprofil med lag av rustbrun, jernholdig jord. Foto: Arne-Johnny Halvorsrød.

- **Mektighet og utbredelse av gode rensemasser:** Tykkelsen og utbredelsen av de jordmassene som er egnet som rensemedium og resipient for slamavskilt avløpsvann er avgjørende for hvordan infiltrasjonsfilteret skal dimensjoneres, og hvordan det skal utformes i terrenget.

- **Lagringsfasthet – Liten (L), Middels (M) eller Stor (S):** Et uttrykk for hvor fast pakket jordmassene er. Jordmassenes lagringsfasthet har stor betydning for vanngjennomtrengeligheten i den aktuelle jordarten. Jordmasser med stor lagringsfasthet (hardt pakket), gir lav vanngjennomtrengelighet, mens jordmasser med liten lagringsfasthet (løsere pakket) gir høyere vanngjennomtrengelighet. For ytterligere spesifisering, se Norsk Vann rapport 178/2010 /4/.

- **Oppholdstid i jordmassene:** Infiltrert vanns oppholdstid i jordmassene er avgjørende for tilbakeholdelse av forurensningskomponenter i avløpsvannet. Lang oppholdstid gir god tilbakeholdelse av forurensningskomponenter.

De ovennevnte kriteriene må alltid avklares der avløpsvann ledes ut i stedlige jordmasser. Dette gjelder både ved infiltrasjon av slamavskilt vann og ved infiltrasjon av forurenset avløpsvann fra f.eks. minirenseanlegg. Det er spesielt viktig at området der infiltrasjonsfilteret skal etableres, samt utstrømningsområdet nedstrøms infiltrasjonsfilteret, undersøkes og prøvetas på en grundig og representativ måte. Generelt gjelder det at:

- Grunnundersøkelser gjennomføres på minimum tre lokaliteter – ytterpunkter av infiltrasjonsarealet, samt nedstrøms infiltrasjonsområdet.
- Infiltrasjonsfilter etableres på tvers av terrenghelningen.
- Infiltrasjonsfilter etableres så høyt opp i terrenget som praktisk mulig.
- Infiltrasjonsfilter etableres så høyt opp i jordprofilet som praktisk mulig.

4.2 OPPBYGGING OG VIRKEMÅTE

Et lukket infiltrasjonsanlegg består av følgende hovedkomponenter:

1. Slamavskiller (forbehandling).
2. Pumpekum for støtbelastning av infiltrasjonsfilter.
3. Infiltrasjonsfilter (hovedrensetrinn).

Eventuelt benyttes fordelingskum etter pumpekum ved støtbelastet selvfall, se pkt. 4.4.2.

Avløpsvann ledes med selvfall til slamavskiller der sedimenterbart slam og flyteslam holdes tilbake. Vannet ledes med selvfall videre til pumpekum, og pumpes herfra til infiltrasjonsfilteret der det fordeles under trykk over hele filterflaten. Pumping gir god fordeling på hele filterflaten, og gjør det mulig å transportere og løfte avløpsvannet til et egnet infiltrasjonsområde, se punkt 4.5.

Det er viktig at infiltrasjonsanlegget utformes slik at hele filterflata utnyttes, og det oppnås tilnærmet jevn fordeling av avløpsvann på hele filterflata.

4.3 SLAMAVSKILLER

Infiltrasjonsanlegg skal alltid ha slamavskiller som forbehandlingstrinn. Dimensjonering og bruk av slamavskillere er beskrevet i VA/Miljøblad nr. 48 /5/. Dersom slamavskiller er underdimensjonert i forhold til tilførte vannmengder, kan dette medføre slamflukt fra slamavskilleren og potensielle gjentettingsproblemer i infiltrasjonsfilteret.

4.4 FORDELING AV AVLØPSVANN

For å oppnå jevn belastning og utnyttelse av hele infiltrasjonsarealet, samt tilfredsstillende renseeffekt i infiltrasjonsfilteret, er det viktig at avløpsvannet fordeles på hele filterflata. *Primært anbefales derfor at infiltrasjonsfiltre skal støtbelastes.*

4.4.1 SELVFALLSFORDELING

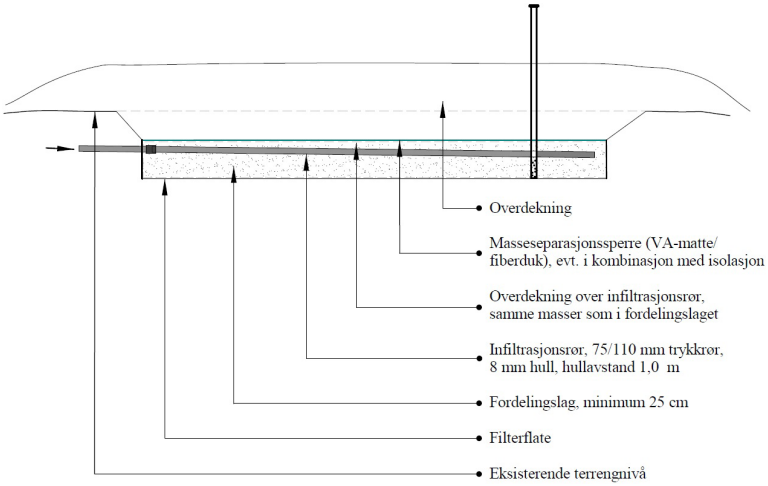
Der det skal etableres infiltrasjonsanlegg med kun én infiltrasjonsgrøft, kan selvfall unntaksvis benyttes. Det forutsettes at prosjekterende finner dette rensemessig og forurensningsmessig forsvarlig i forhold til tilførte vannmengder.

© Stiftelsen VA/Miljø-blad

Følgende forutsettes ved selvfallsfordeling:

- Grøftelengde på maksimalt 25 meter.
- Infiltrasjonsrøret legges med tilstrekkelig fall (0,5 - 1 %), slik at det oppnås så god fordeling som mulig i hele filtergrøftens lengde.
- Jordmassene må ha tilstrekkelig hydraulisk kapasitet i forhold til tilførte vannmengder.
- Valg av selvfallsløsning er forurensingsmessig, rensemessig og hydraulisk forsvarlig ut fra stedlige grunnforhold.

For fordelingsprinsipper ved selvfall, se pkt. 4.7.5. Prinsippskisse av selvfallsgrøft er vist i figur 2.



Figur 2. Prinsippskisse infiltrasjonsgrøft med selvfall.

4.4.2 STØTBELASTET SELVFALL

I tilfeller der det er store avstander mellom aktuell bebyggelse og egnet infiltrasjonsområde, eller det av andre årsaker er hensiktsmessig, kan det etableres infiltrasjonsanlegg med støtbelastet selvfall. Forutsetningen for etablering av infiltrasjonsanlegg med støtbelastet selvfall er at lokale grunnforhold, samt andre forhold tilsier at det er forurensningsmessig og rensemessig forsvarlig. Dette må avklares gjennom grunnundersøkelser gjennomført av fagkyndig person/foretak med tilstrekkelig kompetanse.

Vippekar, sifong eller annen mekanisk innretning kan erstatte pumpe som støtbelaster der slamavskilt avløpsvann ledes til *ett* infiltrasjonsrør. For anlegg med to eller flere infiltrasjonsrør, skal pumpe benyttes. Det må dokumenteres at støtbelaster har tilfredsstillende funksjon og driftsstabilitet for den aktuelle bruken.

Ved etablering av infiltrasjonsanlegg med støtbelastet selvfall til flere infiltrasjonsrør, er det viktig at pumpa har tilstrekkelig kapasitet til å heve vannivået i fordelingskummen, slik at avløpsvannet fordeles tilnærmet likt ut i alle infiltrasjonsrørene. Fordeling via kum med justerbare V-overløp er å foretrekke, se figur 3. Selvjusterende fordelingskummer, er ikke egnet der avløpsvannet tilføres med pumpe, og dermed ikke egnet i systemer med støtbelastet selvfall.

For fordelingsprinsipper ved støtbelastet selvfall, se pkt. 4.7.5.



Figur 3. Fordelingskum med justerbare V-overløp. Foto: NIBIO.

Kontroll og vedlikehold av fordelingskummer er omtalt i pkt. 4.13

4.4.3 PUMPE OG TRYKKFORDELING

For jevn fordeling av avløpsvannet på hele filterflata, benyttes i hovedsak pumpe og trykkfordeling. For støtbelastning av anlegg med to eller flere infiltrasjonsrør, skal pumpe og trykkfordeling benyttes.

For fordelingsprinsipper ved pumpe og trykkfordeling, se pkt. 4.7.5.

4.5 PUMPEKUM

Primært benyttes separate pumpekummer ved støtbelastning med pumpe og trykkfordeling. Slamavskillere med integrerte pumpesumper/ pumpekammer finnes imidlertid på markedet, både for totale mengder avløpsvann og gråvann. Ved bruk av kummer med integrert pumpe, er det viktig at pumpesump/pumpekammer er stort nok, slik at tilstrekkelig pumpevolum per pumpestøt oppnås, se punkt 4.7.5. Det er i tillegg viktig at pumping med integrert pumpe i slamavskiller ikke påvirker effekten av slamavskilleren eller medfører fare for slamflukt.

Pumpe, pumpekum og røropplegg skal være laget av korrosjonsbestandig materiale slik at det tåler avløpsvann og gasser som dannes i dette miljøet. Elektriske installasjoner skal ha tilfredsstillende kvalitet og være montert i henhold til gjeldende regler for slikt miljø.

Koblingsbokser eller andre elektriske komponenter skal ikke monteres i pumpekummen. Krympestrømpe skal benyttes.



Figur 4. Pumpekum med vippestyrt pumpe og alarm for høyt vannivå. Foto: NIBIO.

Det er viktig at pumpekum etableres slik at pumpe og alarm er tilgjengelig for kontroll,

© Stiftelsen VA/Miljø-blad

vedlikehold og rengjøring. Pumpe og pumpeledning skal enkelt kunne demonteres/tas opp for vedlikehold. For drift, kontroll og vedlikehold av pumpekummer, se pkt. 4.13.

4.6 ALARM FOR HØYT VANNIVÅ

Både pumpekummer, integrerte pumpesumper og eventuelt andre støtbelastningskummer skal ha alarm for høyt vannivå. Alarmsignal skal være lys og/eller lyd. Varsellampe og/eller lydsignal skal plasseres på lett synlig og hørbart sted, slik at funksjonssvikt oppdages raskt.

4.7 INFILTRASJONSFILTER

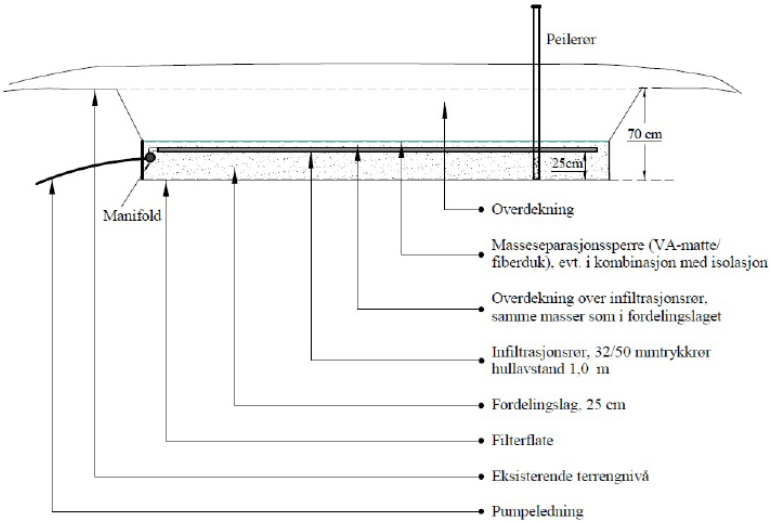
Infiltrasjonsfilter skal etableres på tvers av terrenghelningen. Generelt anbefales at filteret etableres så langt opp i terrenget og så høyt opp i jordprofilet som praktisk mulig. Dette for å utnytte stedlige jordmasser optimalt, samt sikre at infiltrert avløpsvann oppnår lang transportvei og lang oppholdstid i stedlige jordmasser.

4.7.1 UTFORMINGSPRINSIPPER

Infiltrasjonsfiltre utformes som separate grøfter eller som basseng. Jordmassenes utstrekning og mektighet, samt hydrauliske kapasitet er avgjørende for hvordan infiltrasjonsfilteret skal utformes. Beliggenhet i jordprofilet vil variere avhengig av lokale forhold, se figur 5 og 6 for prinsippskisser:

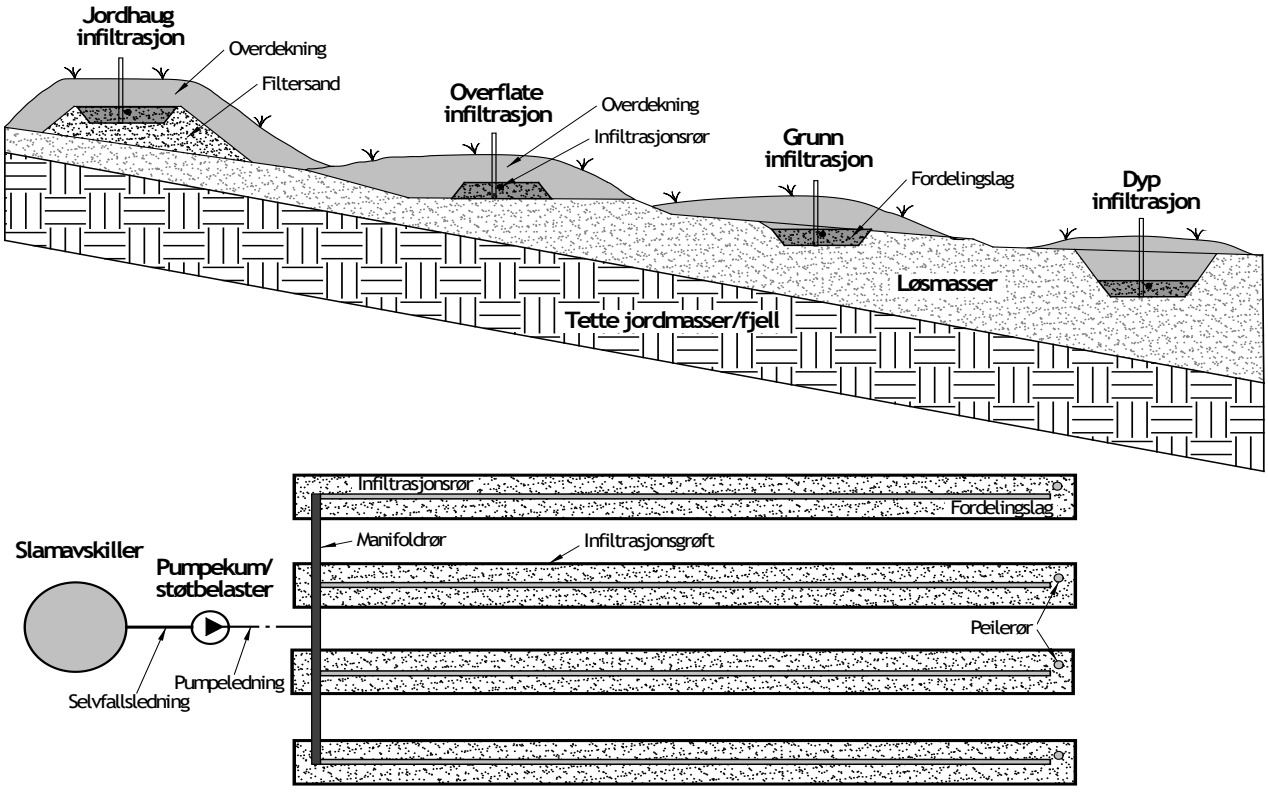
- **Dypt filter** (> 60 cm dybde); etableres der løsmassene har stor mektighet.
- **Grunt filter** (20-60 cm dybde); etableres der løsmassene har en viss mektighet, men denne er noe begrenset.
- **Overflatefilter** (0-20 cm dybde); etableres der løsmassene har begrenset mektighet.
- **Oppbygd filter – jordhaug;** etableres med tilkjørt sandlag der jordmassene har svært begrenset mektighet.

Infiltrasjonsfiltre skal bygges med peilerør, slik at eventuell vannoppstuving i fordelingslaget kan registreres, se pkt. 4.8.



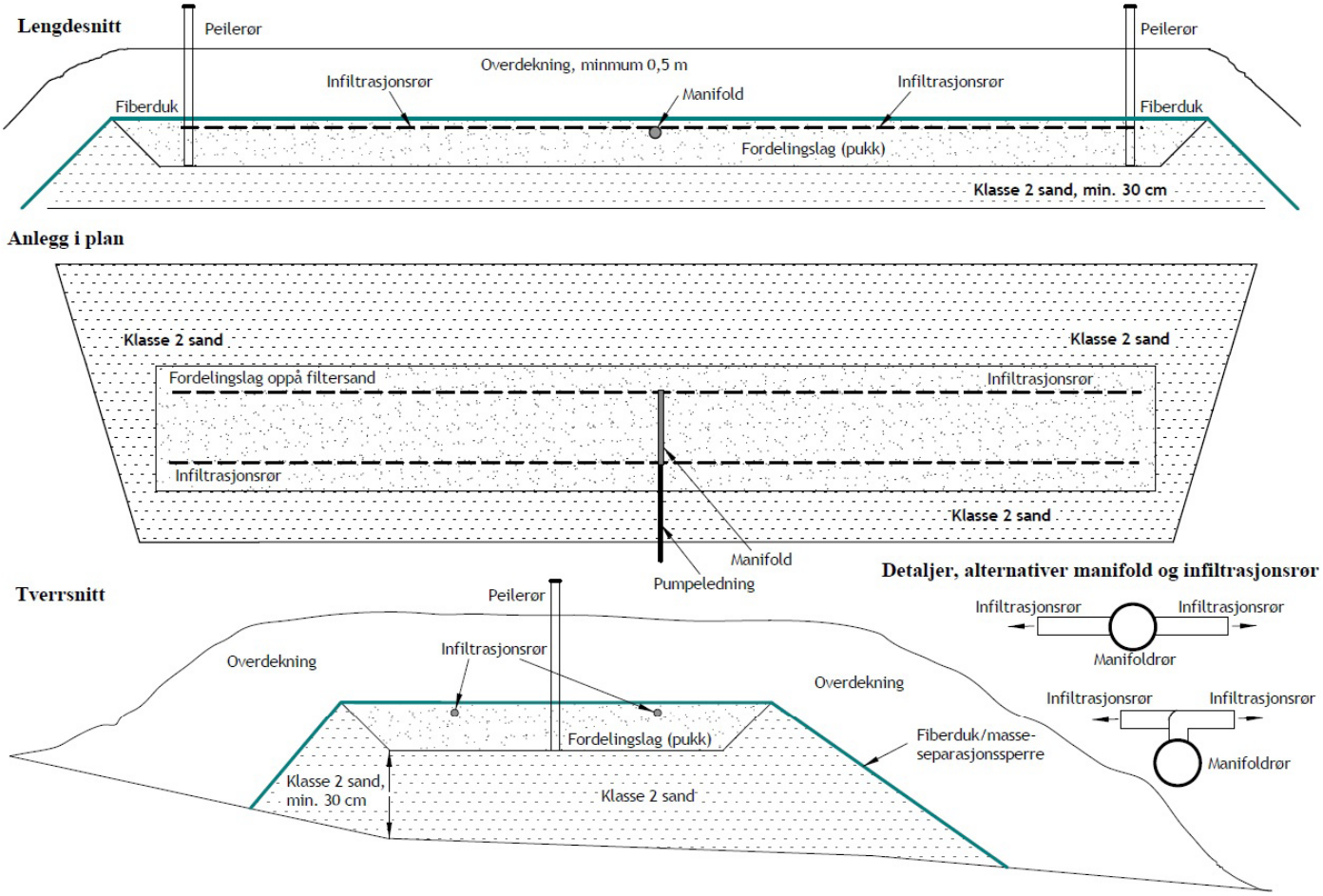
Figur 6. Lengdesnitt gjennom en infiltrasjonsgrøft basert på dyp infiltrasjon og trykkfordeling.

Jordhaug, er oppbygde filtre med tilkjørt sandlag, og benyttes der jordmassene har begrenset mektighet, og det ikke er mulig å etablere et tradisjonelt infiltrasjonsfilter. Etablering av jordhaugfiltre forutsetter at gjennomførte grunnundersøkelser finner det forurensningsmessig, rensemessig og hydraulisk forsvarlig. Tilstrekkelig kompetanse for å gjøre tilfredsstillende vurderinger er spesielt viktig der etablering av jordhaugfiltre er aktuelt.



Figur 5. Infiltrasjonsfilterets beliggenhet i jordprofilet bestemmes av avstand til grunnvann, tette masser eller fjell. Nederst: Prinsipptegning av infiltrasjonsanlegg med trykkfordeling til 4 grøfter via manifoldrør.

© Stiftelsen VA/Miljø-blad



Figur 7. Prinsipptegning jordhaugfilter.

Ved tilføring av et sandlag, vil det etableres en definert og homogen filterflate og mektigheten av stedlige og tilkjørte sandmasser over tettere masser, fjell eller grunnvann økes. Avløpsvann kan på denne måten fordeles over et nødvendig filterareal, og gis en forbehandling før det ledes ut i stedlige jordmasser.

Fordeling i jordhaugfiltre skal alltid skje ved trykkfordeling, og det er viktig at filteret utformes på en slik måte at hydrauliske betingelser er ivaretatt, også i utstrømningsområdet, slik at det ikke oppstår vannutslag i nedkant av jordhaugfilteret. Prinsippskisse av et jordhaugfilter er vist i figur 7.

4.7.2 DRENERING OPPSTRØMS INFILTRASJONSFILTER

Under forhold med liten avstand til tette jordmasser eller grunnvann, alternativt tilførsel av mye regn- og drensvann oppstrøms filteret, kan det være behov for avskjærende drenering ovenfor filteret for å senke grunnvannet eller avskjære regn- og drensvann i infiltrasjonsområdet. Avskjærende drenering oppstrøms infiltrasjonsfilteret må vurderes i det enkelte tilfellet, ut fra grunnforhold og andre lokale forhold.

Drenering skal ligge oppstrøms infiltrasjonsfilteret og ikke dypere i jordprofilet enn filterflata, slik at ikke infiltrert vann strømmer inn i drensgrøfta.

4.7.3 FILTERFLATE

Filterflaten (bunn av grøfter/basseng) skal generelt legges så høyt opp i jordprofilet som praktisk mulig. Dette for å oppnå god oksygentilgang og god kontakt mellom infiltrert avløpsvann og den porøse delen av løsmassene. Filterflaten skal være plan og horisontal. Størrelsen på filterflaten bestemmes ut fra hvor store vannmengder som skal infiltreres og jordas egenskaper renseme-dium og resipient. Se pkt. 4.11.

Ved etablering av infiltrasjonsanlegg, skal området nedstrøms infiltrasjonsfilteret forbli urørt, slik at infiltrert vann kan strømme gjennom naturlig lagrede jordmasser. På denne måten oppnås lang transportvei og lang oppholdstid i jordmassene. Filterflaten skal ikke ligger åpen over lengre tid i byggeperioden, og det skal ikke kjøres med tungt utstyr på filterflaten. Det anbefales å etablere filteret i en tørr periode.

Grunnvannsnivået under infiltrasjonsflata vil heves noe når avløpsvann infiltreres. Det er viktig å sikre tilstrekkelig avstand til grunnvann, slik at det oppnås en viss mektighet på umettet sone under filterflata. Dette for å sikre optimal nedbryting av organisk materiale. Når anlegget er i bruk, skal minimumsavstand fra filterflate til høyeste grunnvannsstand være:

- 50 cm for anlegg med størrelse < 25 pe.
- 100 cm for anlegg med størrelse 26 - 50 pe.

Ved biologisk forbehandling før infiltrasjon, er oppgitte avstander til høyeste grunnvannsstand ikke absolutte, da organisk materiale er fjernet. I slike tilfeller er det hydraulisk kapasitet i jordmassene som er det mest avgjørende. Vurderinger i forhold til dette må gjøres i det enkelte tilfellet.

© Stiftelsen VA/Miljø-blad

4.7.4 FORDELINGSLAG

Et fordelingslag på minimum 25 cm må etableres for å hindre utvasking av filterflaten, samt for å oppnå en god fordeling av avløpsvannet. Fordelingslaget må derfor bestå av et grovt, støvfritt materiale, dvs uten finstoff. Dette for at finstoff ikke skal vaskes ut og på sikt gjentette filterflata. Materialet skal ha kornstørrelse 12-22 mm. Tradisjonelt benyttes ofte 16-22 mm pukk. Ved behov må pukken vaskes/spyles for underkorn/finstoff, eventuelt soldes to ganger. Alternativt til pukk kan lettklinker, eks. Filtralite 0-20 mm, eller naturgrus benyttes.

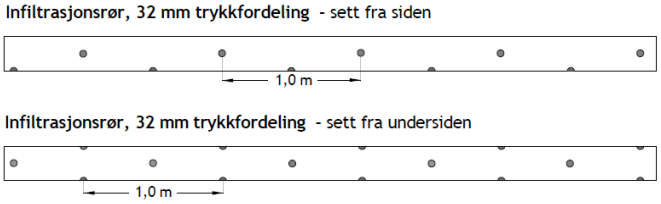
4.7.5 FORDELINGSPRINSIPPER

Avløpsvannet fordeles over filterflaten med infiltrasjonsrør, som legges oppå fordelingslaget. Det benyttes rørstrenger på maksimalt 24 meter (grøft/basseng på 25 meter). Avstanden mellom infiltrasjonsrør i samme grøft/basseng skal være 80-100 cm. Rørender skal lukkes med tette endestykker. Ved etablering av anlegg med enkeltgrøfter, skal grøftebredden være 80-100 cm, og innbyrdes avstand mellom grøftene skal være minimum 1 meter.

Ved trykkfordeling av avløpsvannet ut i tre eller flere infiltrasjonsrør, skal det benyttes et manifoldrør på 110 mm for optimal fordeling, se figur 5. Ved trykkfordeling ut i to infiltrasjonsrør, kan det benyttes t-stykke/grenrør. *NB!* Symmetri er da viktig for lik fordeling til begge infiltrasjonsrør!

Trykkfordeling med pumpe gir en tilnærmet jevn fordeling av avløpsvannet over hele filterflaten. Avløpsvannet pumpes fra pumpekum til manifoldrør (110 mm) og fordeles videre til infiltrasjonsrørene, se figur 5. Infiltrasjonsrørene består av stive plastrør (trykkrør) med diameter 32 mm. Det anbefales å benytte rette lengder. Både manifoldrør og infiltrasjonsrør legges horisontalt.

Infiltrasjonsrørene bores opp med 6 mm hull til høyre og venstre («klokka 3 og klokka 9»), med hullavstand på 1,0 meter. I tillegg bores det 6 mm hull ned («klokka 6»), med hullavstand 1,0 meter, forskjøvet 50 cm i forhold til hullene mot høyre og venstre. Se figur 8-1.



Figur 8-1. Hull i 32 mm infiltrasjonsrør ved trykkfordeling.

Optimal rensekapasitet oppnås ved flere korte støt, fremfor få og lange. Det er imidlertid viktig at hele fordelingssystemet (manifold- og infiltrasjonsrør) fylles med vann ved hvert pumpestøt, slik at vann fordeles ut på hele filterflata hver gang pumpa går. For å oppnå dette, legges følgende til grunn ved dimensjonering av pumpekapasitet og støtvolum:

Dimensjoneringskriterier for pumpe (opplysninger til pumpeleverandør)

- Pumpekapasitet på 4 liter per meter infiltrasjonsrør og minutt.
- Statisk løftehøyde, *pluss* overtrykk på 3 meter væskesøyle i manifold.
- Lengde og dimensjon på pumpeledning.

Støtvolum beregnes ut fra 3 liter per meter infiltrasjonsrør

Eksempel, filter med 80 meter infiltrasjonsrør:

Pumpekapasitet = 4 l/m/min x 80 m infiltrasjonsrør.

Pumpekapasitet = 320 l/min = 5,3 liter/sek.

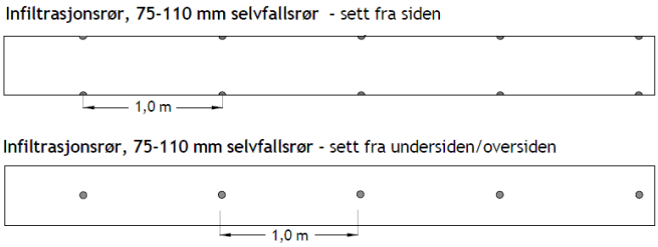
Støtvolum = 3 l/m x 80 m infiltrasjonsrør.

Støtvolum = 240 liter.

Dette er beregnet pumpekapasitet til manifoldrøret i infiltrasjonsfilteret. Det må i hvert enkelt tilfelle tas hensyn til trykk- og friksjonstap grunnet løftehøyde og avstand fra pumpekum til infiltrasjonsfilter.

Ved selvfall til en grøft (se pkt. 4.4.1) og støtbelastet selvfall via fordelingskum (se pkt. 4.4.2), vil avløpsvannet henholdsvis fordeles med selvfall ut i ett infiltrasjonsrør fra slamavskiller eller til to eller flere infiltrasjonsrør fra fordelingskum. Det benyttes grunnavløpsrør med diameter 75-110 mm. Rørene legges med 0,5 – 1 % fall fra innløp til utløp. Dette betyr at fordelingslaget i innløpsenden må ha større tykkelse enn i utløpsenden av filteret.

Det bores 8 mm hull, med en hullrekke både langs toppen av rørene og langs bunnen av rørene ("klokka 6 og klokka 12"). Hullavstanden skal være 1,0 meter. Se figur 8-2.



Figur 8-2. Hull i 75-110 mm infiltrasjonsrør ved selvfallsfordeling.

4.8 PEILERØR

Det skal settes ned peilerør i infiltrasjonsfilteret, ett rør i hver grøft/hvert basseng eller ett rør i hver utløpsende dersom avløpsvannet fordeles fra midten av filteret. Peilerør etableres slik at det ikke er til hinder for eventuell bruk av området. Som peilerør benyttes grunnavløpsrør på 75-110 mm. De nedre 20 cm av røret perforeres med minimum 20 hull. Diameter på hullene skal være 8 mm. Det er spesielt viktig at det er hull i den nederste delen av peilerøret. Peilerøret settes vertikalt ned i filteret, gjennom fordelingslaget og ned mot filterflaten/stedlige jordmasser. Det skal ikke være ters (tetting) på rørenden som er ned i filteret. Røret bør forankres slik at det ikke kan

© Stiftelsen VA/Miljø-blad

trekkes opp av filteret.

Peilerørets høyde over terrengoverflaten anbefales å være minimum 50 cm ved ferdig etablert filter. Dette for at røret er lett synlig også når vegetasjon er vokst til. I rørenden som stikker opp av filteret skal det påmonteres et avtagbart endestykke, eksempel en ters uten pakning.

Dersom det ikke er ønskelig at peilerøret stikker opp over terrengoverflaten, eksempelvis i opparbeidede hageområder, kan røret legges jevnt med terrenget med en liten kumring med lokk over (30 cm i diameter).

Via peilerøret kan eventuell vannoppstuving i fordelingslaget kontrolleres.

4.9 OVERDEKNING

Infiltrasjonsrør og manifoldrør dekkes med 5 cm masse av samme kvalitet som i fordelingslaget. Oppå fordelingslaget og røroverdekningen legges det en VA-matte eller fiberduk. Matta/duken må være masseseparerende og vanngjennomtrengelig, slik at finstoff fra tilbakefylte masser ikke trenger ned i fordelingslaget. Tilbakefylte masser/overdekning skal ha en tykkelse på minimum 50 cm. I nedre halvdel av overdekkingen skal det ikke være stein større enn 15 cm.

Terrenget avrettes på en fornuftig og estetisk god måte, slik at området der filteret etableres kan være funksjonelt. Overflaten skal være konveks eller hellende slik at vann ikke blir stående oppå filteret.

Anlegget må ikke skades av ferdsel. Det skal ikke kjøres med tunge kjøretøy over infiltrasjonsfilteret, uten at det er gjennomført tiltak for å hindre setninger.

4.10 FROSTISOLERING

Anlegget må etableres slik at det er frostfritt. Isolasjonsbehovet må vurderes ut fra lokale forhold. Varmekabler kan benyttes, men tradisjonelt benyttes jordmasser/tilbakefylling som isolasjon, ofte i kombinasjon med isolasjonsplater. Isolasjonsplater må legges med svak helning mot utstrømningsområdet, slik at regn og sigevann dreneres vekk, og ikke blir stående oppå filteret og belaste dette. Annet egnet materiale, for overdekning og isolasjon av infiltrasjonsfiltre, kan vurderes i det enkelte tilfelle, ut fra tilgjengelighet og isolasjonsbehov.

4.11 DIMENSJONERING AV INFILTRASJONSFLATEN

Størrelsen på infiltrasjonsflaten bestemmes ut fra dimensjonerende vannmengde og jordas kapasitet til å motta slamavskilt avløpsvann (infiltrasjonskapasiteten). For beregning av infiltrasjonsflaten, se pkt. 4.11.4.

4.11.1 DIMENSJONERENDE VANNMENGDE

Infiltrasjonsanlegg må dimensjoneres ut fra tilførte vannmengder, dvs. den aktuelle hydrauliske belastningen. Slamavskiller dimensjoneres alltid for den maksimale vannmengden som kan forventes per døgn. For dimensjonering av slamavskiller, se VA/Miljø-blad nr. 48 /5/. For dimensjonerende avløpsmengder, se VA/Miljø-blad nr. 100 /5/.

4.11.2 JORDMASSENES KORNFORDELING OG VANNLEDNINGSEVNE

Jordmassenes sammensetning (kornfordeling) er avgjørende for størrelse på filterflata og utforming av infiltrasjonsfilteret. Jordas sammensetning kan dokumenteres gjennom kornfordelingsanalyse.

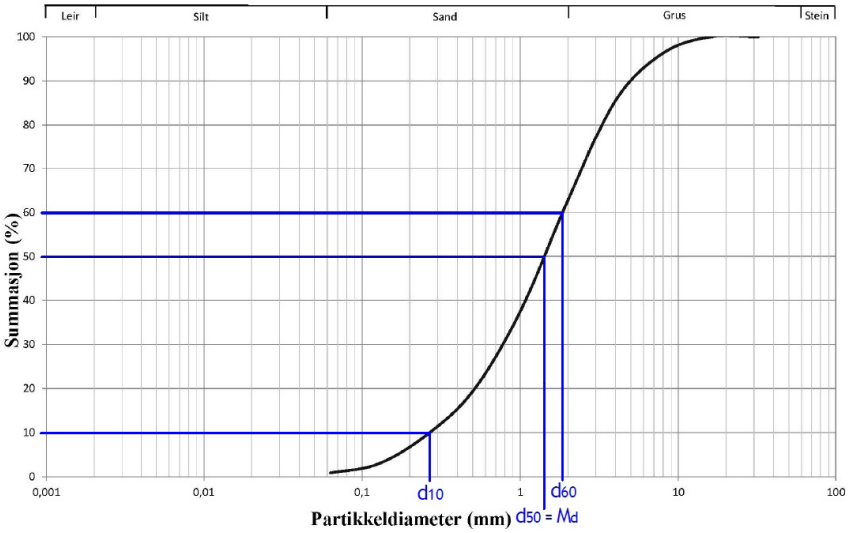
Ved uttak av jordprøve til kornfordelingsanalyse, er det viktig at det tas ut representativ prøve og at jordmassenes lagringsfasthet observeres i felt da dette er informasjon som ikke fremkommer av kornfordelingsanalysen.

Resultatet av kornfordelingsanalysen fremstilles i et kornfordelingsdiagram (figur 9), og ut fra diagrammet bestemmes jordmassenes sorteringsgrad (S_0) og middelkornstørrelse ($M_d = d_{50}$).

Sorteringsgrad; $S_0 = d_{60} / d_{10}$ der

d_{10} = kornstørrelsen i skjæringspunktet mellom 10 %-linjen og kornfordelingskurven.

d_{60} = kornstørrelsen i skjæringspunktet mellom 60 %-linjen og kornfordelingskurven.



Figur 9. Kornfordelingsdiagram.

Middelkornstørrelsen; $d_{50} = M_d$ = kornstørrelsen i skjæringspunktet mellom 50 %-linjen og kornfordelingskurven.

Sorteringsgraden (S_0) og middelkornstørrelsen ($M_d = d_{50}$) hentes fra kornfordelingskurven og plottes inn i infiltrasjonsdiagrammet, se figur 10 i punkt 4.11.3.

Dersom jordmassenes sorteringsgrad, $S_0 < 5$, dvs. at jordmassene er godt sortert (homogene), kan Hazens formel benyttes for å stipulere vannledningsevnen, K, (meter per døgn):

Vannledningsevne: **$K = (d_{10})^2 \times 1000$** (meter per døgn).

© Stiftelsen VA/Miljø-blad

Dersom jordmassene ut fra kornfordelingskurven har sorteringsgrad, S0 > 5, vil det si at jordmassene er dårligere sortert (mindre homogene), og vannledningsevnen kan *ikke* stipuleres ut fra Hazens formel.

Gustafson's metode er en annen formel som kan benyttes for å beregne vannledningsevne (K) ut fra resultater av kornfordelingsanalysen. Gustafson's metode er noe mer omfattende enn Hazens formel, men ingen av beregningene gir mulighet for å korrigere for bl.a. lagringsfasthet, som er en svært viktig faktor mht. jordmassenes vannledningsevne.

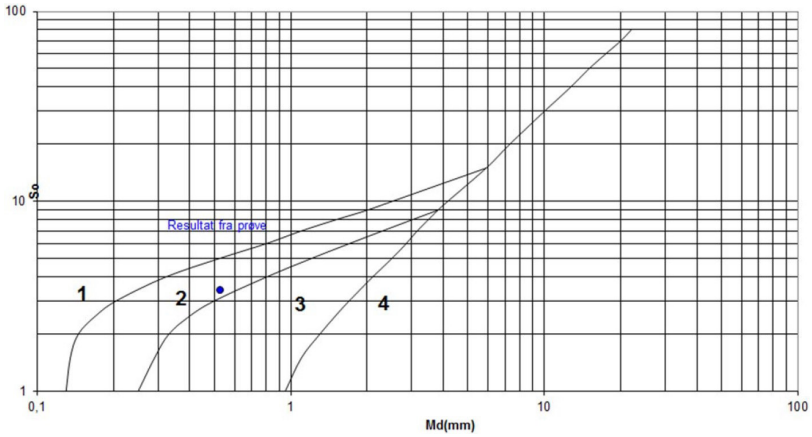
Ved innledende vurdering av jordmassene, kan Hazens formel eller Gustafson's metode benyttes for stipulering av vannledningsevne (K). Ved nøyaktige beregninger for detaljprosjektering og dimensjonering av infiltrasjonsfiltre, skal imidlertid data fra infiltrasjonstest benyttes. Dette gjelder spesielt ved hydrogeologiske beregninger som hydraulisk kapasitet og oppholdstid.

Der det er behov for nøyaktig bestemmelse av jordmassenes vannledningsevne, gjennomføres en infiltrasjonstest, dvs. måling av vannledningsevne med infiltrometer i felt /4/.

Ved gjennomføring av infiltrasjonstest, er det viktig at testen utføres i representative jordmasser, dvs. på riktige lokaliteter og i riktig dybde i jordprofilet, der infiltrasjonsfilteret skal etableres.

4.11.3 JORDMASSENES INFILTRASJONSKAPASITET

Jordas kapasitet til å motta slamavskilt avløpsvann (infiltrasjonskapasiteten) er et dimensjoneringskriterium ved dimensjonering av størrelse på filterflaten. Sorteringsgrad (S_0) og middelkornstørrelse (M_d/d_{50}) hentes fra kornfordelingsdiagrammet (figur 9), og settes inn i et infiltrasjonsdiagram med fire klasser (klasse 1-4), se figur 10.



Figur 10. Infiltrasjonsdiagram med dimensjoneringsklasser (1, 2, 3, 4). Inngangsparameterne (S_0 og M_d) hentes fra kornfordelingskurven, se figur 9.

De fire infiltrasjonsklassene defineres som følger:

Klasse 1 (masser med lav vannledningsevne, finkornige masser/dårlig sorterte masser)

Generelt lav vannledningsevne. Infiltrasjonskapasitet (liter per m² per døgn) må bestemmes på grunnlag av infiltrasjonstester (målt vannledningsevne i felt /4/).

Målt vannledningsevne:		**Infiltrasjonskapasitet for avløpsvann:**
> 5 meter per døgn	–	25 liter per m² per døgn
4 - 5 meter per døgn	–	20 liter per m² per døgn
3 - 4 meter per døgn	–	15 liter per m² per døgn
2 - 3 meter per døgn	–	10 liter per m² per døgn
1 - 2 meter per døgn	–	6 liter per m² per døgn
< 1 meter per døgn	–	Meget liten – infiltrasjon anbefales ikke

Klasse 2 (sand)

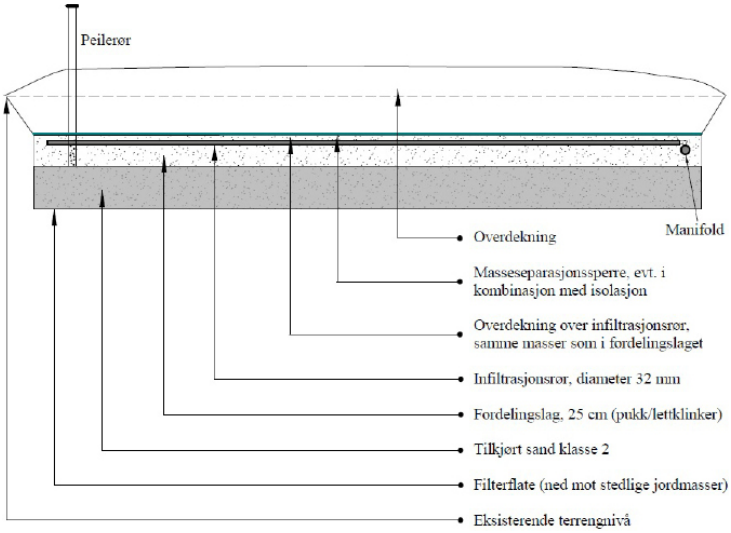
Generelt god vannledningsevne (> 5 meter per døgn). Masser med infiltrasjonskapasitet til å motta 25 liter slamavskilt avløpsvann per m² og døgn.

Klasse 3 (grusig sand)

God vannledningsevne. Masser med infiltrasjonskapasitet til å motta 50 liter slamavskilt avløpsvann per m² og døgn.

Klasse 4 (sandig grus og grus)

Høy vannledningsevne. Det må legges inn et sjikt med klasse 2 sand (25 liter per m² per døgn) mellom stedlige jordmasser og fordelingslaget. *Støpe- eller pussesand kan benyttes.* Sanden skal komprimeres slik at det ikke blir setninger i anlegget. Figur 11 viser prinsippskisse av infiltrasjonsfilter med ilagt sandlag.



Figur 11. Lengdesnitt gjennom en infiltrasjonsgrøft med tilkjørt sandlag og trykkfordeling.

4.11.4 BEREGNING AV STØRRELSE PÅ INFILTRASJONSFLATEN

For beregning av størrelsen på infiltrasjonsflaten (m²) benyttes følgende formel:

Filterareal: **$A = Q_{dim}$ / arealbelastning** der

Q_{dim} = Dimensjonerende vannmengde (liter per døgn).
Arealbelastning = jordmassenes infiltrasjonskapasitet (liter per m² per døgn), se punkt 4.11.3.

© Stiftelsen VA/Miljø-blad

Eksempel filter for 2 boliger i klasse 2 sand:

Q_{dim} = 10 pe à 200 l/døgn = 2000 liter per døgn.
Arealbelastning = 25 liter per m² per døgn

A = 2000 l/d / 25 l/m²/d
Filterareal = 80 m².

4.11.5 BEREGNING AV JORDMASSENES HYDRAULISKE KAPASITET

For at infiltrasjonsanlegget skal fungere hydraulisk, er det avgjørende at jordmassenes hydrauliske kapasitet (Q) er større enn dimensjonerende vannmengde (Q_{dim}).

Jordmassenes hydrauliske kapasitet (m³ per døgn), er avgjørende for hvordan infiltrasjonsfilteret skal utformes. Generell anbefaling er å etablere lange og smale filtre fremfor korte og brede. For beregning av den hydrauliske kapasiteten, benyttes følgende formel:

Hydraulisk kapasitet; **Q = K x M x I x L** der

Q = jordmassenes hydrauliske kapasitet (m³ per døgn)

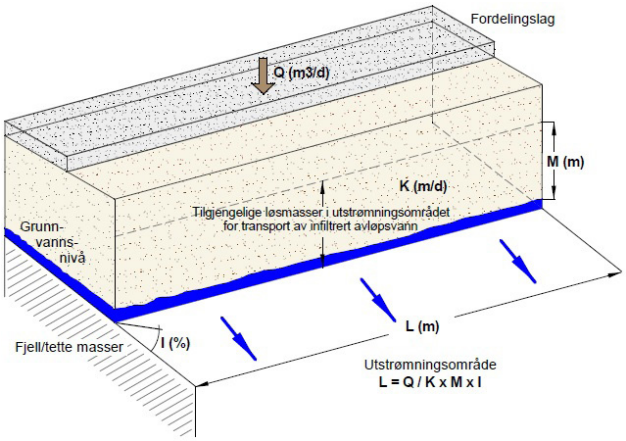
K = jordmassenes vannledningsevne (meter per døgn)

M = mektighet av det vannførende jordlaget i utstrømningsområdet (m)

I = gradienten på grunnvannet/terrengets helning (%)

L = lengde av infiltrasjonsfilteret/utstrømnings bredde i meter (m)

Dersom den hydrauliske kapasiteten overskrides, vil grunnvannsstanden stige og konsekvensene være at vannet stuves opp eller strømmer ut på terrengoverflaten før det er tilstrekkelig renset.



Figur 12. Prinsippskisse hydraulisk kapasitet.

Eksempel på beregning av hydraulisk kapasitet:

K = 5 meter per døgn (målt i felt)

M = 0,3 meter (målt i felt)

I = 6 % (målt i felt eller ut fra kart)

L = 20 meter (tilgjengelig utstrømningsbredde, målt i felt)

Hydraulisk kapasitet,
Q = K x M x I x L = 5 x 0,3 x 0,06 x 20
Q = 1,8 m³/døgn

4.12 ALTERNATIVER OG VARIANTER

Nedenfor gis noen eksempler på alternative varianter til tradisjonell utforming av infiltrasjonsanlegg. Ved etablering av de ulike variantene, må jordas egnethet som resipient og rensemedium for avløpsvann dokumenteres. Dette må gjøres ved gjennomføring av grunnundersøkelser av fagkyndige med tilfredsstillende kompetanse.

Det er spesielt viktig at anlegg etableres i egnede jordmasser og utformes slik at det sikres at jordmassene har tilstrekkelig hydraulisk kapasitet i forhold til tilførte vannmengder.

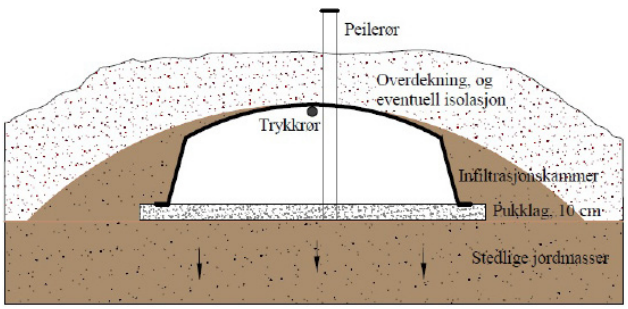
Ved etablering av alternative løsninger, er det viktig at det fremlegges god og tydelig dokumentasjon i forhold til den aktuelle løsningen.

Ved bruk av alternative løsninger, skal fordelingsprinsippene beskrevet i pkt. 4.7.5 legges til grunn, og det skal sikres en teknisk løsning med infiltrasjonsrør i hele grøften/bassengets lengde.

Infiltrasjonskammer – prefabrikkerte plastmoduler er et alternativ til tradisjonell oppbygging av infiltrasjonsfilter. For å oppnå tilfredsstillende fordeling av avløpsvannet i hele filteret, etableres infiltrasjonskamrene på et 10 cm pukklag og fordeles etter fordelingsprinsippene gitt i kap. 4.7.5. Se prinsippskisse i figur 13. *Tradisjonelle dimensjoneringskriterier, se pkt. 4.11, skal benyttes ved etablering av infiltrasjonsanlegg med infiltrasjonskammer.*

Det gjøres oppmerksom på at mange infiltrasjonskammer har bredde på mindre enn 1 meter. En 20 meter lang filtergrøft med infiltrasjonskammer vil derfor ikke nødvendigvis tilsvare 20 m² filterflate. Dette må hensynstas ved dimensjonering og utforming av infiltrasjonsanlegg med infiltrasjonskammer.

Ved utforming med tilfredsstillende fordeling av avløpsvann over hele filterflata, vil løsninger med infiltrasjonskammer gi god lufttilgang og gode forhold for nedbryting av organisk materiale i avløpsvannet.



Figur 13. Prinsippskisse av infiltrasjonskammer med fordelingslag og trykkfordeling.

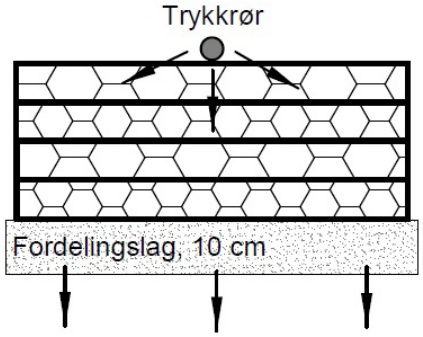
Biomoduler er et annet alternativ til tradisjonell oppbygging av infiltrasjonsfilter. Biomoduler etableres for god nedbrytning av organisk materiale. For å oppnå tilfredsstillende fordeling av avløpsvann i hele filteret, etableres biomodulene

© Stiftelsen VA/Miljø-blad

på et 10 cm pukklag og fordeles etter fordelingsprinsippene gitt i kap. 4.7.5. *Tradisjonelle dimensjoneringskriterier, se pkt. 4.11, skal benyttes ved etablering av infiltrasjonsanlegg med biomoduler.*

Det gjøres oppmerksom på at mange biomoduler har bredde på mindre enn 1 meter. En 20 meter lang filtergrøft med biomoduler vil derfor ikke nødvendigvis tilsvare 20 m² filterflate. Dette må hensynstas ved dimensjonering og utforming av infiltrasjonsanlegg med biomoduler.

Ved utforming med tilfredsstillende fordeling av avløpsvann over hele filterflata, vil infiltrasjonsanlegg med biomoduler gi god lufttilgang og gode forhold for nedbryting av organisk materiale i avløpsvannet.



Figur 14. Prinsippskisse av biomodul.

Biologisk forbehandling før infiltrasjon kan oppnås ved at avløpsvannet gjennomgår forbehandling i et biofilter eller et minirenseanlegg. Arealet på etterfølgende infiltrasjonsfilter kan reduseres som følge av redusert fare for gjentetting, grunnet redusert organisk belastning.

Ved biologisk forbehandling, kan infiltrasjonskapasiteten økes opptil 2-4 ganger i forhold til tradisjonell dimensjonering, slik den er vist i kap. 4.11. Reduksjon av organisk materiale (BOF) i det biologiske forbehandlingstrinnet må dokumenteres. Ut fra dokumentert reduksjon i organisk materiale, anbefales følgende faktorer for økt infiltrasjonskapasitet i fht. tradisjonell dimensjonering:

- 90 % reduksjon av BOF: øke infiltrasjonskapasiteten med en faktor 2-4.
- 70 % reduksjon av BOF: øke infiltrasjonskapasiteten med en faktor 2-3.

NB: Økt infiltrasjonskapasitet gir tilsvarende redusert infiltrasjonsareal.

Høyeste faktor gjelder ikke for jordmasser i klasse 1 med vannledningsevne < 5 meter/døgn. Se tabell 2.

I tabell 2 er det gitt oversikt over infiltrasjonskapasitet som kan benyttes i ulike typer løsmasser ved biologisk forbehandling før tradisjonell infiltrasjon.

Ved stor belastning på et begrenset areal, er det fare for å overstige jordas infiltrasjonskapasitet eller hydrauliske kapasitet. Konsekvens kan være gjentettet filterflate, oppstuvet vann eller vannutslag til terreng. Nedskalering av filterflaten krever derfor at det gjennomføres grundige grunnundersøkelser og vurderinger av fagkyndig/prosjekterende.

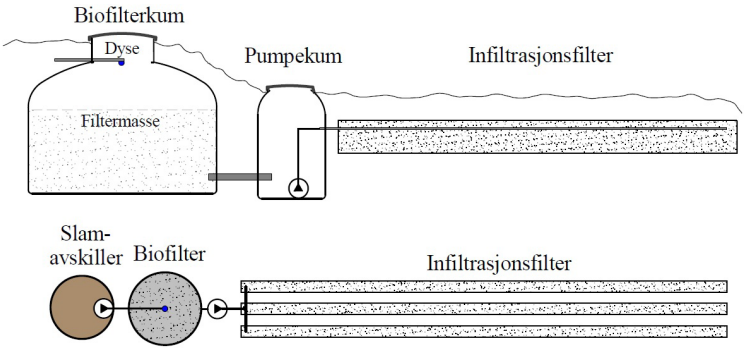
Biofiltre, se VA/Miljø-blad nr. 49 /5/, er eksempel på biologisk forbehandling før infiltrasjon, se figur 15.

Infiltrasjonsklasse og vannledningsevne [meter per døgn]	*Infiltrasjonskapasitet ved tradisjonell infiltrasjon [liter per m² per døgn]*	*Infiltrasjonskapasitet ved biologisk forbehandling før infiltrasjon (faktor 2-4) [liter per m² per døgn]*
Klasse 1 (Finkornige masser/dårlig sorterte masser)		
< 1 meter per døgn	*Meget liten, infiltrasjon anbefales ikke.*	*Meget liten, infiltrasjon anbefales ikke.*
1-2 meter per døgn	*6 liter/m²/døgn*	*12-18 liter/m²/døgn*
2-3 meter per døgn	*10 liter/m²/døgn*	*20-30 liter/m²/døgn*
3-4 meter per døgn	*15 liter/m²/døgn*	*30-45 liter/m²/døgn*
4-5 meter per døgn	*20 liter/m²/døgn*	*40-60 liter/m²/døgn*
> 5 meter per døgn	*25 liter/m²/døgn*	*50-100 liter/m²/døgn*
Klasse 2 (sand)		
> 5 meter per døgn	*25 liter/m²/døgn*	*50-100 liter/m²/døgn*
Klasse 3 (grusig sand)		
Høy vannledningsevne	*50 liter/m²/døgn*	*100-200 liter/m²/døgn*
Klasse 4 (sandig grus og grus)		
I lagt sandlag, sand klasse 2, > 5 meter per døgn	*25 liter/m²/døgn*	*50-100 liter/m²/døgn*

Tabell 2. Bestemmelse av infiltrasjonskapasitet for tradisjonelle infiltrasjonsfiltre ved biologisk forbehandling.

NB! *Hydraulisk kapasitet må ivaretas! Jordmassenes hydrauliske kapasitet må beregnes:* **Q = K x M x I x L**
Det må vurderes i det enkelte tilfellet at jordmassene har tilstrekkelig fosforbindingskapasitet.For å sikre tilstrekkelig fosforbindingskapasitet, anbefales utstrømningsbredde på minimum 6 meter.

© Stiftelsen VA/Miljø-blad



Figur 15. Prinsippskisse av biofilter med etterfølgende infiltrasjon i stedlige løsmasser.

Ved etablering av infiltrasjonsanlegg med redusert filterflate grunnet biologisk forbehandling, må det gjøres vurderinger i forhold til:

- Dybde til fjell/tettere masser.
- Avstand til resipient.
- Oppholdstid i løsmassene.
- Løsmassenes fosforbindingskapasitet.

4.13 DRIFT OG VEDLIKEHOLD

Infiltrasjonsanlegg er driftsekstensive renseanlegg, men alle mindre avløpsanlegg har et visst behov for kontroll og vedlikehold for å fungere som forutsatt /6/.

Slamavskiller og pumpekum, eventuelt fordelingskum, må være tilgjengelige for tømming, kontroll og vedlikehold. Alle kummer bør være tilgjengelige fra terrengnivå. Det er viktig at kummene er sikret, slik at uvedkommende, spesielt barn, ikke har tilgang til kummene.

Forurensningsforskriften /1/ setter ikke konkrete krav til at det skal tegnes drifts- og vedlikeholdsavtale for infiltrasjonsanlegg. Kontroll og oppfølging av infiltrasjonsanlegg bør imidlertid gjennomføres minimum med samme intervall som anbefalt slamtømming, dvs. minimum hvert 2. år for boliganlegg og minimum hvert 4. år for hytteanlegg.

For forbehandlingsanlegg, som biologiske filtre eller biologiske minirenseanlegg, vil normal servicefrekvens være en eller to ganger per år.

De ulike komponentene i et infiltrasjonsanlegg trenger alle jevnlig vedlikehold og oppfølging:

Slamavskiller: Slamavskiller må tømmes jevnlig. Det henvises til VA/Miljø-blad nr. 48 for drift og vedlikehold av slamavskiller /5/, samt lokale forskrifter og retningslinjer i kommunene.

Pumpekum: Pumpe og pumpekum, samt vipper og alarm for høyt vannivå, må spyles og rengjøres med jevne mellomrom, eksempel i sammenheng med slamtømming. Elektriske komponenter i kummen må kontrolleres regelmessig. Styreskap bør plassers lett tilgjengelig, slik at pumpe kan slås av ved spyling og rengjøring.

Fordelingskum: Fordelingskum må kontrolleres og rengjøres jevnlig, slik at det sikres at utløpsrørene er i samme nivå. Eventuelt slam i kummen fjernes slik at dette ikke føres ut i infiltrasjonsfilteret.

Peilerør: Det skal settes ned peilerør i infiltrasjonsfilteret, slik at eventuell vannoppstuving i fordelingslaget kan kontrolleres. Vannivået skal aldri stå opp i peilerøret. Stigende vannivå i peilerøret/fordelingslaget tilsier at filteret ikke har kapasitet til å ta i mot vannmengdene som tilføres. Under slike forhold, må det settes i verk tiltak for å redusere vanntilførselen, utbedre forbehandlingen eller utvide filterflaten. Alternativt må nytt infiltrasjonsfilter etableres.

Prøvetakingsrør nedstrøms infiltrasjonsfilteret: Ved behov (eksempel i sårbare områder eller ved begrenset avstand til drikkevannsbrønn), kan det etableres prøvetakingsrør nedstrøms infiltrasjonsfiltre for kontroll og prøvetaking av infiltrert avløpsvann. Røret må settes ned i grunnvannssonen nedstrøms infiltrasjonsfilteret, og den nedre delen av røret må perforeres/hulles. Det anbefales rør med diameter minimum 160 mm, slik at uttak/oppsuging av prøve er praktisk gjennomførbart.

Kontroll av infiltrasjonsområdet: Kontrollere om det er vannutslag eller oppstuving av dårlig renset avløpsvann ved eller nedstrøms infiltrasjonsområdet. Eventuelle endringer i vegetasjonen nedstrøms infiltrasjonsområdet kan også være tegn på overflatenært avløpsvann.

Kontroll av kumlokk: Kontrollere at alle kumlokk er intakte og tilfredsstillende sikret. Utbedring/utskifting og sikring ved behov.

Eksisterende infiltrasjonsanlegg og levetid

Normalt antas levetid på mindre avløpsanlegg til 20-25 år. Infiltrasjonsanlegg som er riktig dimensjonert og riktig etablert i egnede løsmasser, samt har god fordeling av avløpsvann på hele filterflata, forventes å ha levetid godt utover dette. Tilstanden til det enkelte anlegg må imidlertid vurderes i hvert tilfelle. Følgende forhold er avgjørende:

- Slamavskiller har tilstrekkelig volum, er intakt og det tilføres ikke fremmevann til kummen.

  – sjekke totalt våtvolum

  – sjekke at eventuelle skillevegger er intakte

  – sjekke at dykker er montert på utløpet

  – sjekke at det ikke er taknedløp, drensrør eller andre rør inn i kummen

- Fordelingssystem gir god fordeling på hele filterflata, slik at infiltrert avløpsvann strømmer ut i et stort jordvolum.

  – dersom trykkfordeling forutsettes at vannet fordeles ut i spredesystemet

  – eventuelt sjekke pumpas støtvolum per pumpestøt

  – ved selvfallsfordeling oppnås sjelden god fordeling i hele filteret

© Stiftelsen VA/Miljø-blad

– dersom flere grøfter med selvfall, er det viktig at utløpene fra fordelingskum er i samme nivå

- Størrelsen av infiltrasjonsarealet, dybde i jordprofilet, samt utforming av infiltrasjonsfilteret er tilpasset grunnforholdene på stedet.

  – sjekke grunnforholdene på stedet. Skovelboring ved sidene av oppgitt infiltrasjonsområde (forsiktig ved evt. duk)

  – dersom selvfallsanlegg, kan dypde på infiltrasjonsfilteret anslås ut fra dybde på utløpsrør fra slamavskiller eller fordelingskum

  – dersom det er peilerør i filterets utløpsende, kan lengde av infiltrasjonsfilter anslås og dybde under terreng sjekkes via dette

  – dersom muligheter for spyling av rør fra slamavskiller eller fordelingskum, kan retning og lengde på grøfter anslås

- Infiltrert avløpsvann oppnår lang transportvei og lang oppholdstid i stedlige jordmasser.

  – kontrollere området nedstrøms infiltrasjonsområdet

  – dersom lange avstander til drenering, veigrøfter, tettere masser, vannresipienter eller annet, forutsettes lang transportvei og oppholdstid i jordmassene

- Det er ingen synlige tegn på oppstuvet vann eller vannutslag ved eller nedstrøms infiltrasjonsfilteret.

  – kontrollere området nedstrøms infiltrasjonsområdet i fht. tegn på vannutslag eller overflatenært vann, eksempel ved fuktighetselskende vegetasjon eller fuktige jordmasser

  – vannoppstuving i infiltrasjonsfilteret kan kontrolleres i peilerør dersom dette er etablert, alternativt ved å sjekke vannivå i fordelingskum eller slamavskiller, dersom utløpsrør fra disse er i tilnærmet samme dybde som infiltrasjonsrør i infiltrasjonsfilteret

Eldre infiltrasjonsanlegg er ofte dårlig dokumentert i fht. både størrelse, utforming og lokalisering. Tilstandsvurdering med kontroll av funksjon kan gi god indikasjon på renseeffekt.

Eldre infiltrasjonsanlegg som ikke utgjør noen påvist forurensningsbelastning på nærmiljøet, kan vurderes videreført dersom dette finnes forurensningsmessig forsvarlig. Et tiltak for å følge opp eldre infiltrasjonsanlegg kan være å pålegge anleggseier å inngå drifts- og serviceavtale for jevnlig kontroll og oppfølging av renseanlegget. På denne måten oppnås en jevnlig tilstandsvurdering, og funksjonssvikt kan oppdages på et tidlig stadium.

Henvisninger:		Utarbeidet:	september 2003	Jordforsk
/1/	Forurensningsforskriften, Forskrift om begrensning av forurensning, 15. desember 2005, i kraft 1. januar 2007, *www.lovdata.no*	Revidert:	juli 2016	NIBIO – Norsk institutt for bioøkonomi. Hydrogeologi og avløpsrådgivning og BraVA Rådgivning
/2/	Lærebok i Vann- og avløpsteknikk, utgitt av Norsk Vann i 2014, *www.norskvann.no*	/5/	Andre VA/Miljø-blader, mindre avløpsanlegg: Nr. 48, 49, 50, 52, 60, 99 og 100., *www.norskrorsenter.no*	
/3/	Veiledning ved bygging og drift av større jordrenseanlegg, TA-611. SFT 1986	/6/	Drift og vedlikehold av mindre avløpsrenseanlegg (< 50 pe). Bioforsk-rapport 149/2009, *www.avlop.no*	
/4/	Grunnundersøkelser for infiltrasjon - mindre avløpsanlegg. Norsk Vann Rapport 178/2010, *www.avlop.no*, *www.norskvann.no*			

Kopiering fra VA/Miljø blad er ikke tillatt uten tillatelse gitt av stiftelsen VA/Miljø blad.

© Stiftelsen VA/Miljø-blad