

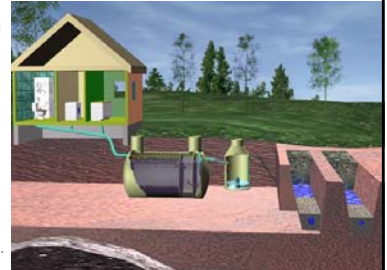
Tradisjonell teknik 2

Infiltrasjon

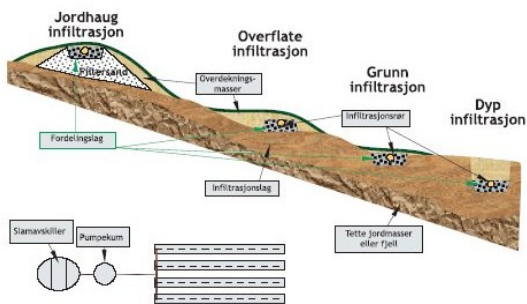
Infiltrasjonsanlegg

Vannet renses når det trenger ned i grunnen og ned til grunnvannet. Vannet filtreres gjennom jordmasser der avløpsvannet renses via mekaniske, kjemiske og biologiske prosesser.

Etablering av infiltrasjonsanlegg forutsetter selvdrainerende jordmasser med høy nok evne til å holde tilbake aktuelle forurensningsstoffer.



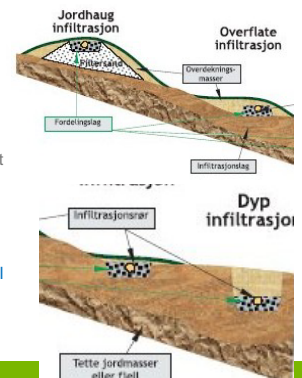
Hovedtyper infiltrasjon



Hovedtyper infiltrasjon, forts.

- Jordmassenes tykkelse og utstrekning er avgjørende for hvordan infiltrasjonsfilteret etableres i jordprofilen.
- Ved begrenset tilgang på jordmasser som er egnet til infiltrasjon (begrenset mektighet og utstrekning) kan overflate- eller jordhauginfiltrasjon være aktuelt.

Avløpsvannet må alltid ledes ut i grunnen i tilstrekkelig avstand til drikkevannsbrønner!



Fordeling med pumpe og infiltrasjonsrør

asplan viak

Fordeling med pumpe og trykkrør gir bedre fordeling over hele filterflaten, noe som gir:

- Bedre renseevne
- Mindre fare for gjentetting

Teknisk veiledning:

- ✓ Pumpe må ha tilsyn
- ✓ Kum bør ha alarm for høyt vannnivå
- ✓ Manifoldrør: 110 mm.
- ✓ Støtvolum: 6 liter pr meter infiltrasjonsrør i løpet av 90 sek.
- ✓ Rør: stive rør, dim 32 mm.

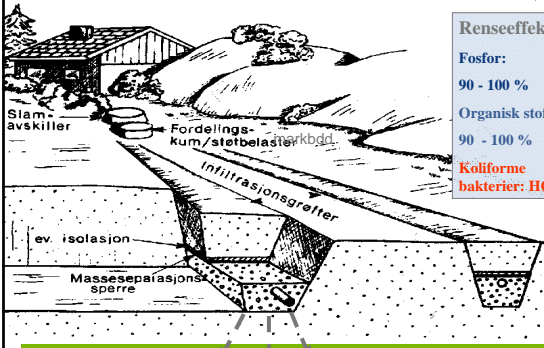


Infiltrasjon - renseeffekter

asplan viak

Renseeffekter:

- Fosfor:** 90 - 100 %
- Organisk stoff:** 90 - 100 %
- Koliforme bakterier: HOY!**

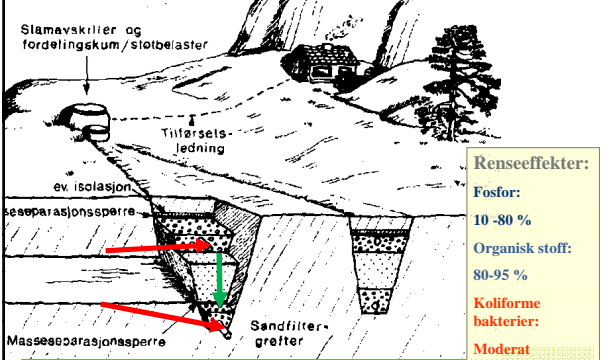


Markbådd vs infiltrasjon

asplan viak

Renseeffekter:

- Fosfor:** 10 - 80 %
- Organisk stoff:** 80-95 %
- Koliforme bakterier: Moderat**




Infiltrasjonsanlegg: – Norsk norm for prosjektering

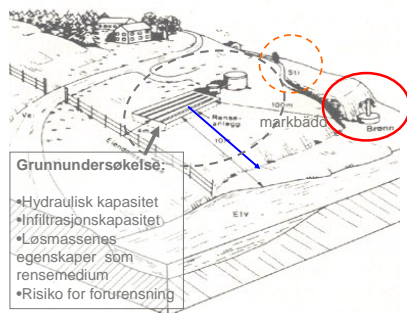
asplan viak

Det skal gis dokumentasjon på anleggets størrelse og plassering er tilpasset de aktuelle vannmengdene og grunnforholdene på stedet

Norm: VA/Miljø-blad nr 59, Lukkede infiltrasjonsanlegg



Krav til planlegging av et avløpsanlegg – krav til "nøytral fagkyndig"



Grunnundersøkelse:

- Hydraulisk kapasitet
- Infiltrasjonskapasitet
- Løsmassenes egenskaper som rensemedium
- Risiko for forurensning

Nøytral fagkyndig:

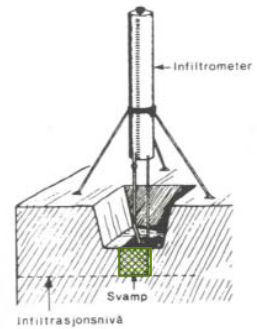
Foretak som tilfredsstiller krav til både faglig kompetanse og nøytralitet regnes som nøytral fagkyndig.

Foretaket skal ha fokus på å etablere den renseløsningen som er best egnet ut fra de naturgitte forutsetningene, miljø, brukers interesse og økonomi, uavhengig av type renseløsning eller produsent.

Les mer på <http://www.avlop.no>

Måling av jordmassenes vannledningsevne

➤ Det gjennomføres en infiltrasjonstest for å kunne beregne hvor mye rent vann jordmassene kan tilføres (m³/døgn) for et bestemt areal.



Beregning av hydraulisk kapasitet

Formel: $Q = K \cdot M \cdot B \cdot I$ hvor

Q = Jordmassenes hydrauliske kapasitet (m³ per døgn)

K = Jordmassenes vannledningsevne (meter per døgn - måling med infiltrometer)

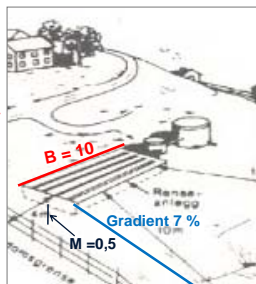
M = Jordmassenes nyttbare tykkelse til transport av infiltrert avløpsvann (i meter)

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

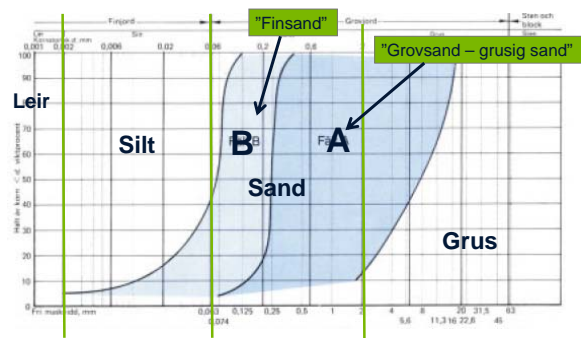
I = Gradienten på jordmasser med lav vanggjenomtrengelighet

Eksempel på beregning av hydrauliske kapasitet:
 $K = 5 \text{ m / døgn}$ $M = 0,5 \text{ m}$ $B = 10 \text{ m}$ $I = 7 \%$

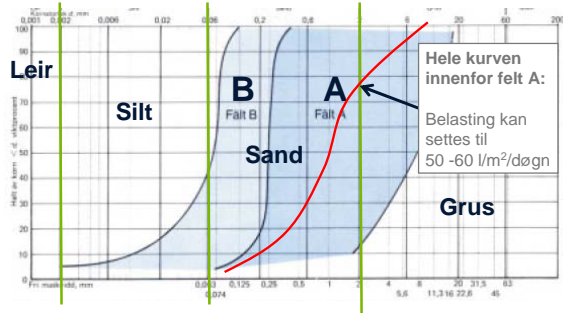
Jordmassenes hydrauliske kapasitet er etter disse tallene beregnet til 1750 liter per døgn



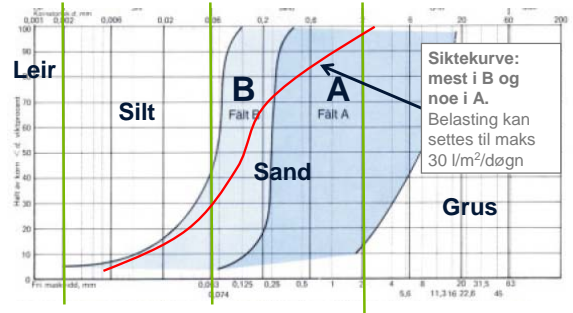
Bestemmelse av infiltrasjonskapasitet



Bestemmelse av infiltrasjonskapasitet, avstand til grunnvann >1 meter 

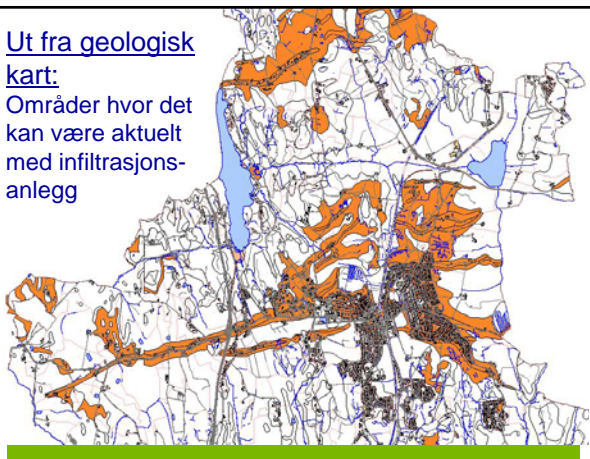


Bestemmelse av infiltrasjonskapasitet, avstand til grunnvann >1 meter 



Ut fra geologisk kart:

Områder hvor det kan være aktuelt med infiltrasjonsanlegg



- Sett krav til prosjektering og byggefase!

- **Sett krav til kompetanse hos prosjekterende!**

- *Ikke la fastighetsägaren prosjektere infiltrasjonsanlegget selv!*

- **Sett krav til kompetanse hos den som skal bygge anlegget!**



Les mer på <http://www.avlop.no>

asplan viak

Driftsproblemer - Infiltrasjonsanlegg

Slamflukt pga. for høyt vannnivå eller defekt utløpsdykker

Pumpesvikt, ofte pga gjentetting

For høy arealbelastning gir gjentetting og oppstuvning

Prosjekterende med manglende kompetanse for å kunne vurdere:

- Hydraulisk kapasitet
- Infiltrasjonskapasitet
- Løsmassenes egenskaper som rensemedium
- Risiko for forurensning

asplan viak

Oppsummering infiltrasjon

Infiltrasjonsanlegg som er prosjektert av en fagkyndig, og som er bygd riktig er anlegg med meget god renseevne!

Slike anlegg krever generelt lite tilsyn og vedlikehold. Anleggets svakeste ledd er pumpa!

Kontroll av anlegg bør skje i forbindelse med slamtømming, helst en gang per år.

asplan viak

Tradisjonell teknik 2

Markbädd

asplan viak

Markbädd

Renseeffekter:

Fosfor:
10 – 30 (80)%

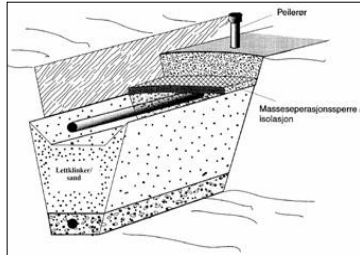
Organisk stoff:
80-95 %

Koliforme bakterier:
Moderat

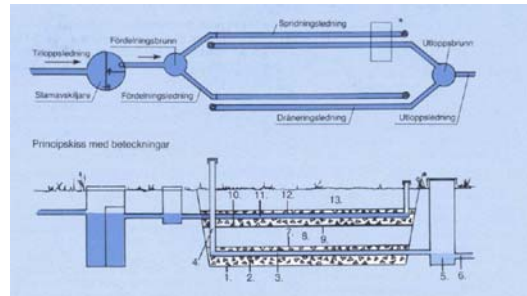
Markbädd

I et sandfilteranlegg renses vannet biologisk ved vertikal strømning i et begrenset filter av tilført rensedium.

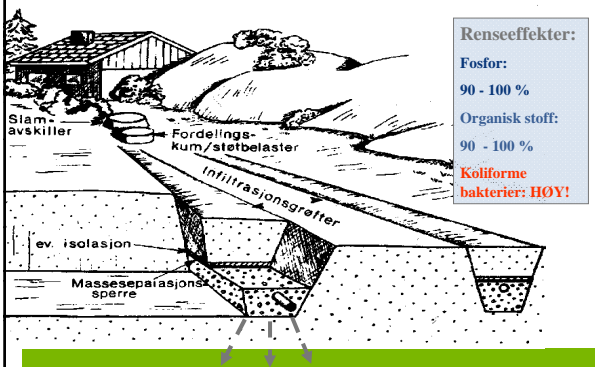
Etter rensing samles vannet og ledes til resipient. Slamavskilling benyttes som forbehandling før sandfilteret.



Markbädd

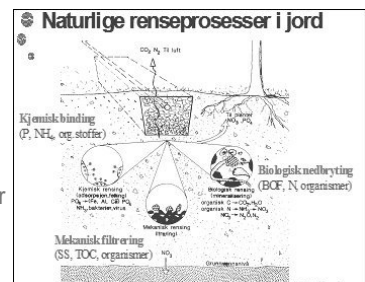


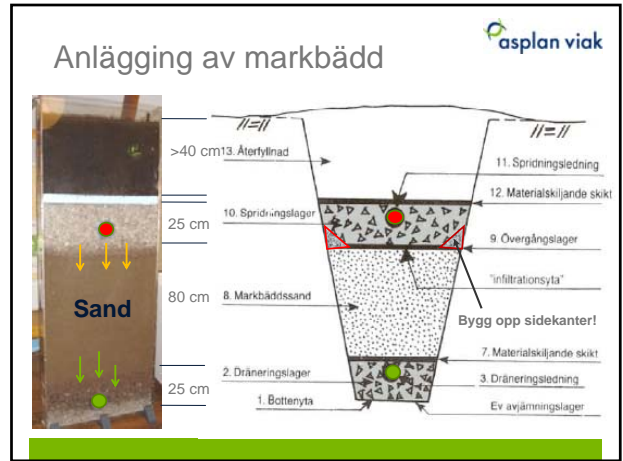
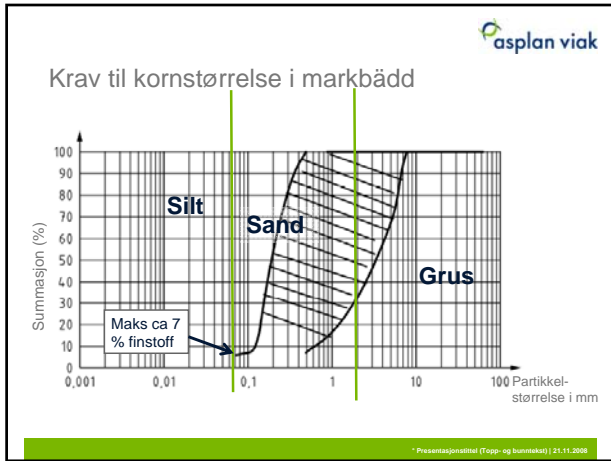
Infiltrasjon vs markbädd



Renseprosesser i markbädd

Det er de samme renseprosessene i markbädd som i infiltrasjonsanlegg. Men volumet av jordmasser i infiltrasjonsanlegg er større!





Markbædd med eller uten infiltrasjon

Med infiltrasjon:
Om så mye vann som mulig skal infiltreres skal bottenytan være plan og bredden skal være så stor som mulig

Uten infiltrasjon:
Om mest mulig vann skal ledes bort skal bottenytan ha en lutning på 5 promille (5 mm/m), og bredden skal være så liten som mulig

Norm/standard for markbædd:

prCEN/TR 12566-5

Standarden beskriver hvordan markbædd skal bygges:

- Oppbygning av anlegget, og detaljert beskrivelse av de ulike anleggskomponentene
- Krav til ledninger, sand, geotekstil, tykkelser av de ulike massene med mer.

- Skal det settes krav til at markbædd skal bygges etter denne standarden?

- Hva blir kravene til dokumentasjon for anlegg som skal bygges?

- Må det oppgis i søknad om anlegg skal bygges i samsvar med normen?

Markbædd dør ut i Norge!

- Hvorfor:



Mange markbædd ble bygd perioden fra 1970 til 1990

Årsaker til at markbædd ikke velges i Norge:

- Mange anlegg ble bygd feil og for små, mange anlegg gikk tett.
- Markbædd er store og dyre anlegg. Normalt for en bolig: dybde 2 meter og areal 50 m²
- Renser ikke godt nok for **fosfor** (erfaring: bindingskapasitet 5-8 år)
- Det er enklere å etablere små minirensesanlegg med 90 % renssevne for både fosfor og BOD !
- WC med kjemisk felling er ikke utbredt i Norge.
- Jordhauginfiltrasjon har overtatt noe av markedet til markbædd(?)



Drift- og service av markbædd og infiltrasjonsanlegg

Krav til drift, service og kontroll



Renseeffekten for avløpsanlegg vil være avhengig av god drift og service.

Viktige tiltak for at avløpsanlegg skal fungere som forutsatt:

- Slamtømming:** Sørg for kontrollrutiner for slamavskiller og tette tanker som tømmes gjennom kommunens slamtømmeordning.
- Drifts- og serviceavtaler:** Sørg for interne kontrollrutiner på at det blir utført tilfredsstillende drift- og service på anlegg som skal ha dette.
- Byggkontroll av anlegg under bygging eller ved ferdigstillelse**
- Tilsyn og kontroll av anlegg i drift:** Sørg for kontroll av anlegg. Prøvetaking/analysering av utslippsvann fra markbæddanlegg
- Kommunale oppfølgingsrutiner:** Det bør etableres gode rutiner for oppfølging ved manglende rapportering, eller avdekking av grove feil på anlegg.

Les mer på <http://www.avlop.no>



Anbefalinger til drift og service

-I tillegg til slamtømming bør et firma bør stå for service minimum hvert 2. år

I en drifts- og serviceavtale for infiltrasjonsanlegg bør følgende punkter være med:

- Kontroll av slamavskiller
- Kontroll av pumpe i pumpekum dersom pumpe benyttes
- Kontroll om det er synlig oppslag/utsig av urensset avløpsvann i nærheten av anlegget
- Kontrollere via peilerør om det står vann i fordelingslaget i infiltrasjonsfilter.
- **Markbædd:** kontrollere vannkvaliteten i utlopsbrunn
- Rapportering som sendes til kommunen og fastighetsägaren

Les mer på <http://www.avlop.no>

Kontroll av infiltrasjonsanlegg

- I utgangspunktet gis det ikke anbefaling om kontroll av utslippvann fra nye infiltrasjonsanlegg. Det bør heller legges opp til en kontroll av anleggenes funksjon.
- Kommunal kontroll/inspeksjon i byggefasen.
- **Dersom anleggene fungerer som forutsatt, forventes tilfredsstillende rensegrad.** For anlegg som er bygget riktig vil det etter 15 -20 år være aktuelt å undersøke om renseevnen fortsatt er tilstrekkelig. *(Levetid for mange infiltrasjonsanlegg er mer enn 20 år.)*