

NORGES
VASSDRAGS-OG ELEKTRISITETSVESEN
VASSDRAGSDIREKTORATET

SPREDNING AV KLOAKKVANN I GRUNNEN
INFILTRASJONSANLEGG

NORGES
VASSDRAGS-OG ELEKTRISITETSVESEN

MARINTEK

HB

Nov. 1965/FM

6223

3

65

Spredning av kloakkvann i grunnen - infiltrasjonsanlegg.

Denne publikasjonen er en direkte oversettelse fra utdrag av Kungl.
"Vag og Vattenbyggnadsstyrelsen, Meddelande Nr. VA 8 1962 "Sma
avloppsanleggningar", som vil være kjent for mange.

Utførelse av infiltrasjonsprøver er lite praktisert her i landet. Man har derfor liten erfaring å bygge på, basert på norske forhold. Man antar imidlertid inntil videre at forholdene vil være sammenlignbare med forholdene i Sverige. Etterhvert som man høster erfaring med norske infiltrasjonsprøver kan det bli nødvendig å justere tabellene, dimensjoneringsdata etc. Man vil såvidt mulig prøve å holde interesserte å jour med utviklingen her i landet

Det er en kjensgjerning at infiltrasjon i grunnen praktiseres fra spredt bebyggelse utover landet uten at kjenskap til grunnforholdene foreligger. Denne publikasjonen er derfor ment som en veiledning for de som planlegger mindre utslipps direkte i grunnen.

Infiltrasjonsanlegg.

Utførelsen av et infiltrasjonsanlegg må først foregå etter nøyaktig undersøkelse og prøving av de sanitære og geotekniske forutsetningene for infiltrasjon.

De sanitære forutsetningene.

Ved infiltrasjon av avløpsvann i grunnen tilføres grunnvannet dels forurensninger i finfordelt fast og opplost form, dels bakterier og virus. En del av forurensningene vil forbli i jordsmonnet og undergå en viss biologisk nedbryting, dersom jordarten er av en gunstig type, og avstanden til grunnvannet er tilstrekkelig stor. Man bør imidlertid i de fleste tilfelle regne med at avløpsvannet vil nå grunnvannet relativt raskt uten å ha gjennomgått nevneverdig nedbryting.

For å kunne bedømme om infiltrasjonen vil medføre risiko for forurensing av drikkevann, må man ha opplysninger om grunnvannets strømningsretning, og den avstand mellom infiltrasjonsanlegget og vanninntaket som under hensyntaket til grunnens beskaffenhet vil betrygge vanninteressen mot forurensing.

En berggrygg som ligger synlig i dagen eller tett opp til overflaten vil ofte avgrense grunnvannsstrømmen og avdeler derfor forbindelsen mellom grunnvannsområdene på begge sider. Det er derfor en fordel hvis infiltrasjon og vanninntak kan foregå på hver sin side av en slik berggrygg. Hvis så ikke er tilfelle, må forurensningsrisikoen vies særskilt stor oppmerksomhet. Vanligvis faller grunnvannstrømmen sammen med helningen i det angeldende området.

Grunnvannspeilet ved infiltrasjonsstedet bør ligge minst et par meter lavere enn ved vanninntaket. Kan ikke dette kravet oppfylles, må istedet avstanden mellom de to motstridende interesser økes. Jo mer grovkornet grunnmassene er, jo større må avstanden være. Et infiltrasjonsanlegg som berører en grusås med vanninntak bør derfor helst legges i åsens utkant hvor grusmaterialet er mer finkornet. I flatbygder og i områder ellers hvor grunnvannspeilet har liten helning, er i alminnelighet en avstand på 100 m mellom infiltrasjonsanlegg og vanninntak betryggende ved spredt bebyggelse.

Spesiell forsiktighet må utvises der vanninntaket utgjøres av en brønn, boret ned i fjellet, og hvor løsavsetningene oppå fjellet er grunne ved

infiltrasjonsanlegget.

De geotekniske forutsetningene

For at et infiltrasjonsanlegg skal fungere tilfredsstillende må de løse jordlagene ha tilstrekkelig vanngjennomtrengelighet og dybde, vanligvis minst 2 meter. Videre bør høyeste grunnvannstand ligge såpass dypt at anlegget ikke nås av grunnvannet. Best fra et infiltrasjonssynspunkt er grus og grov sand, men infiltrasjon kan også foregå i mer finkornig materiale. I finkornig materiale blir anlegget nødvendigvis større og mer kostbart.

Infiltrasjonsprøve.

Bare gjennom direkte infiltrasjonsprøving på stedet kan gjennomtrengeligheten i jordsmonnet måles med noen større grad av nøyaktighet. Slike prøver hvor man må bruke rent vann eller sjøvann - imidlertid aldri avløpsvann, utføres på følgende måte:

1. Prøvehull.

For et enkelt hus må prøven utføres på minst tre forskjellige punkter. Ved større anlegg lager man så mange prøvehull som trengs for å få en representativ verdi for jordas gjennomtrengelighet i det aktuelle infiltrasjonsområdet. Ved graving av prøvehull fjernes først overflatejorden som dekker det sjikt hvor infiltrasjonen skal finne sted. Deretter graves eller bores det egentlige prøvehull.

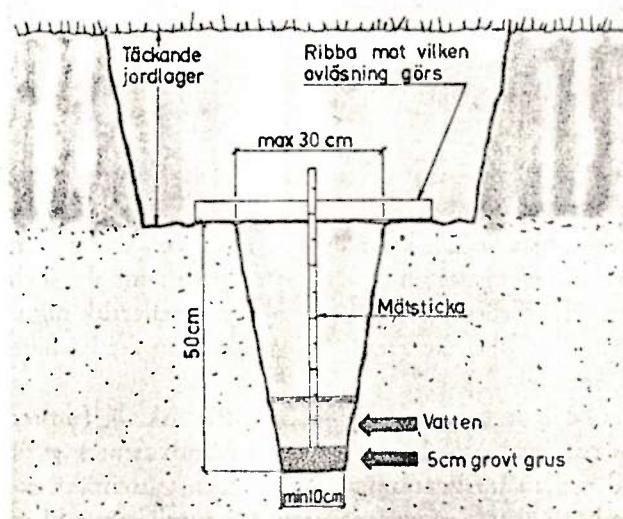


Fig. 1. Hull for infiltrasjonsprøve

Veggene behøver ikke nødvendigvis å være loddrette eller spesielt jevne, men alt i øst materiale må fjernes. Hullet gjøres 50 cm dypt. Bredden øverst bør ikke være over 30 cm og i bunnen bør bredden være minst 10 cm. Bunnen dekkes med et 5 cm lag med grov grus. Dersom hullets veggger raser ut kan man sette ned finmasket netting og så fylle rundt med singel eller grov grus.

2. Gjennombløting av grunnen.

Det er viktig at jorden omkring prøvehullet fullstendig gjennombløtes før infiltrasjonsprøven, slik at jorden blir mettet med vann og får anledning til å svelle. I motsatt fall oppnås villedende resultat. Prøvehullet fylles med vann før prøven og etterfylles så ofte som nødvendig for å holde hullet fullt i 24 timer. Dette kan skje fra en beholder med reguleringskran. Etterfyllingen må skje med forsiktighet. Hvis vannet i hullet forsvinner på under 10 minutter, kan gjennombløtingen minskes til 4 timer.

3. Fastsettelse av infiltrasjonstiden.

Etter at gjennombløtingen er utført, begynner selve infiltrasjonsprøven. Vannivået i hullet justeres med en målestav slik at overflaten blir liggende 15 cm over grusen på bunnen, hvoretter tadtakingen begynner.

Med infiltrasjonstid menes i denne sammenheng det antall minutter som i gjennomsnitt medgår for at vannet skal synke 25 mm i prøvehullet. Infiltrasjonstiden beregnes ved å måle vannets synking i løpet av 30 minutter. For eksempel hvis vannet på 30 minutter synker 75 mm er infiltrasjonstiden:

$$\frac{25}{75} \times 30 = 10 \text{ min.}$$

Hvis prøvehullet tømmes på kortere tid enn 30 minutter, måles i stedet tiden for 100 mm synking. Infiltrasjonstiden blir da en fjerdedel av den oppmålte synketid. Synker nivået for eksempel 100 mm på 8 minutter, er infiltrasjonstiden $8:4 = 2$ min.

Ved hjelp av infiltrasjonstiden bestemmes så den overflate som er nødvendig for at avløpsvannet skal forblie under overflaten. I praksis angis dette ved nødvendig antall meter med drenesgrøft oppstilt i tabell 1:

Infiltrasjonstid
i minutter

Høyst	1	2.0
	2	2.5
	3	3.0
	4	3.5
	5	4.0
	10	5.0
	15	6.5
	30	8.0

Grøftelengde
meter/person

Tabell 1.

			TYP A		TYP B		TYP C			TYP D				
Antal personer	Ung-färlig total vät volym m³	Ung-färlig vät volym hos första kamma-ren m³	m	m	m	m	Kammare	Längd	Bredd	Vattendjup	Kammare	Längd	Bredd	Vattendjup
1—10	4	2	Diameter 1,50 (2,00°) Vattendjup 2,55 (1,70°)		Diameter 1,20 Vattendjup 1,98									
11—15	6	3	Diameter 2,00 Vattendjup 2,10		Diameter 1,50 Vattendjup 1,95									
16—20	8	4	Diameter 2,00 (2,50°) Vattendjup 2,70 (1,90°)		Diameter 1,50 Vattendjup 2,35	I II III	2,10 1,00 1,00	1,00 1,00 1,00	2,00 2,00 2,00	I II III	2,10 1,00 1,00	1,00 1,00 1,00	2,00 2,00 2,00	
			*Bör endast undantags-vis tillämpas											

Tabell 2. Slamavskillere.

Avløpsvannets forbehandling.

Før avløpsvannet infiltreres i grunnen må det være godt avslammet. Dette er avgjørende for at infiltrasjonsanlegget skal fungere. Er avslammingen utilstrekkelig, vil faste partikler følge med avløpsvannet, og i løpet av kortere eller lengre tid tette infiltrasjonsanlegget. Det er derfor meget viktig at slamavskilleren dimensjoneres i følge tabell 2. Hvor infiltrasjonsmediet er meget finkornet anbefales en økning av dimensjonene.

Spredegrøfter. (Infiltrasjonsgrøfter)

Spredegrøfter legges når infiltrasjonen skal foregå i grunnen, hvor vann-gjennomtrengeligheten er slik at stor infiltrasjonsoverflate er nødvendig, eller når avløpsvannets mengde fordrer stor overflate.

En spredegrøft består av grøft og drensrør, lagt med åpne skjøter (butt mot butt), og som er omgitt av grov grus eller singel (kornstørrelse 10 - 20 mm).

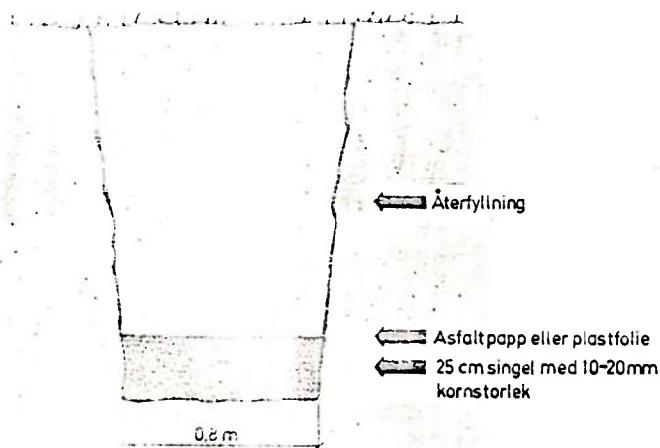


Fig. 2. Snitt av spredegrøft.

Når avløpsvannet fra slamavskilleren kommer inn i spredegrøftene renner det gjennom skjøtene i drensrøret ut i den omsluttende singlen og fordeler seg over grøftebunnen før deretter å synke ned i det underliggende jordlag. Lengden på spredegrøften regnes som ført nevnt ut etter tabell 1.

For at et infiltrasjonsanlegg i hellende terreng skal fungere tilfredsstillende må grøftene legges nærmest parallelt med koteiene. Ellers blir grøftens fall så stort at avløpsvannet samler seg i den nedre delen, som medfører en ufullstendig utnyttelse av anleggets kapasitet.

Når den nødvendige grøftelengden blir så stor at to eller flere grøfter må legges kan dette utføres på to måter. Den ene innebærer at grøftene blir tilført avløpsvann i adskilte ledninger lagt i parallel.

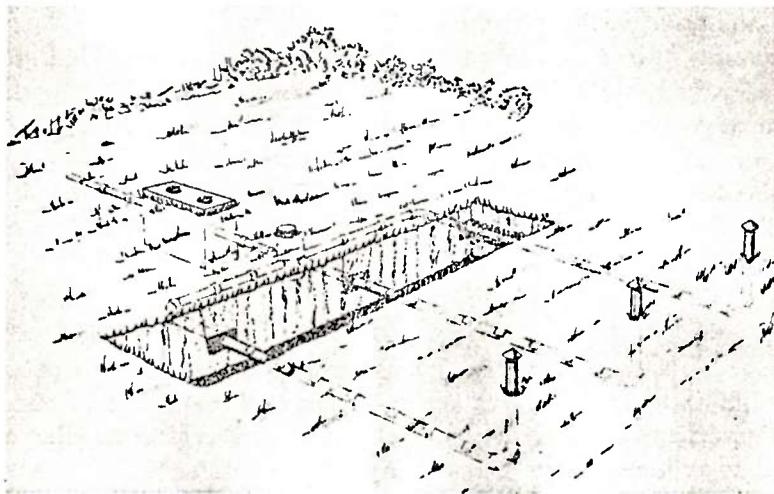


Fig. 3. Spredegrøfter i parallel.

Den andre metoden innebærer legging av rørene i serie som forenes gjennom overføringsledninger (se fig. 5). Den siste metoden brukes også i hellende terreng.

Avløpsvannets fordeling etter første metode skjer i en fordelingskum hvorfra en ledning går ut i hver spredegrøft. Ved anvendelse av en hevertanordning i kummen oppnår man jevn fordeling av avløpsvannet. Hevertanordninger for slikt formål finnes i handelen.

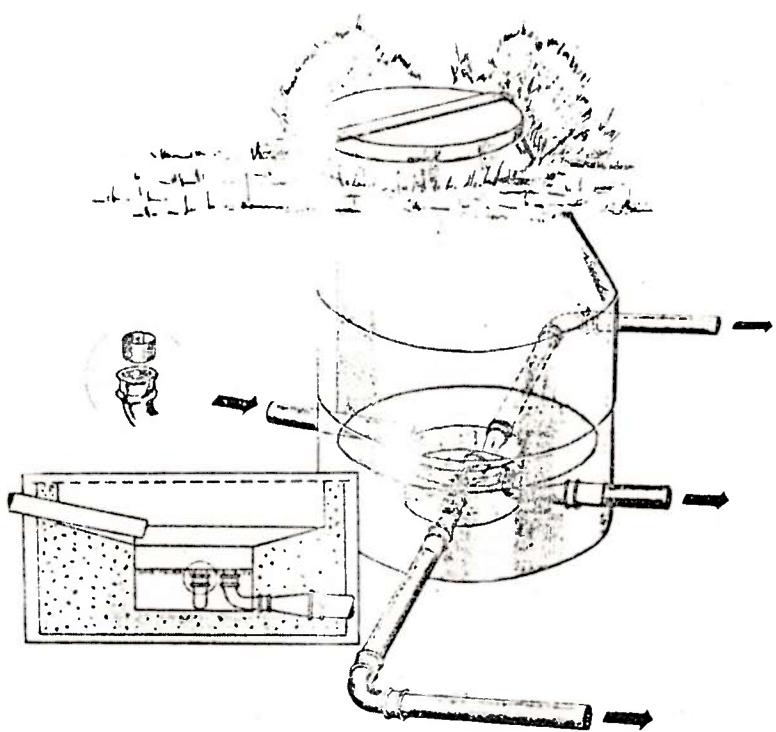


Fig. 4. Fordelingskum

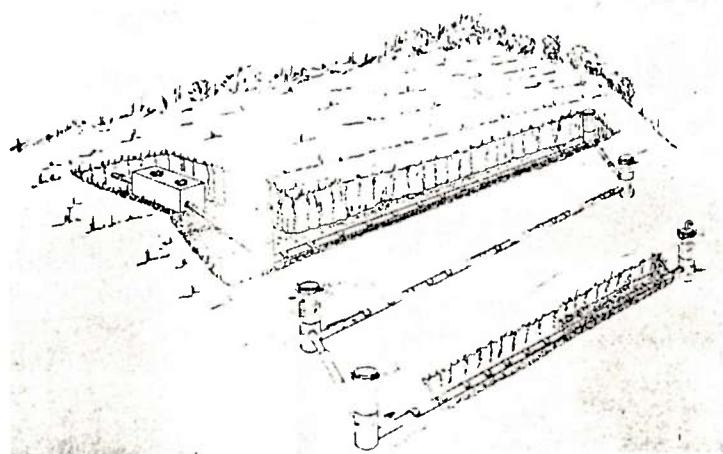


Fig. 5. Spredegrøfter i serie

Ved seriemetoden fylles hver grøft med avløpsvann opp til et visst nivå, før den etterfølgende grøft blir satt i virksomhet. Dette oppnås ved å sette ned en 300 mm kum i begynnelsen og slutten av hver grøft. Mellom kummene legges en tett overføringsledning.

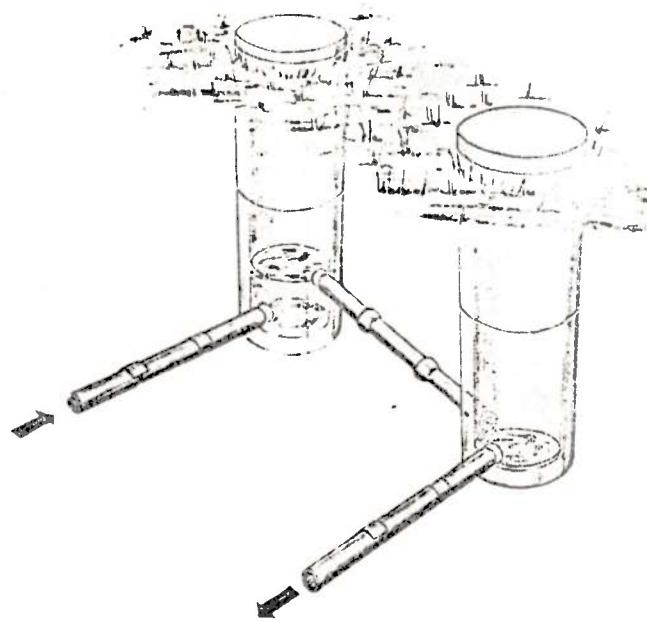


Fig. 6. Kummer med overføringsledning.

Med hensyn til anlegging av spredegrøfter gjelder følgende detaljavisninger:

1. Grøften skal være dyp nok til at avløpsvannet ikke fryser.
2. Grøften gis en bunnbredde på 0,8 m (se fig. 2). Hvis det er nødvendig med større sammenlagt grøftelengde enn 35 m deles grøften opp i to eller flere delstrekninger som hver ikke er lengre enn 35 m. Minsteavstanden mellom to grøfter bør ikke være under 2 m.
3. Fordelingsledningen i spredegrøften gis en helling på 2 - 4 % og utføres av 100 mm drensrør, som plasseres oppå 5 cm med singel (kornstørrelse 10 - 20 mm). Rørene legges med åpne skjøter. Skjøtene dekkes på oversiden med tjærepapp, plastfolie e.l. hvoretter singel påfylles til en høyde av 5 cm over rørledningen.

Oppå singellaget legges asfaltpapp eller plastfolie.

4. Utføres anlegget med flere spredegrøfter i serie (se fig. 5), settes det ned en inspeksjonskum i hver ende av grøftelengdene. Den siste kummen utstyres med et 100 mm lufterør som stikker 1/2 meter over bakken, høyere hvor sneforholdene bestemmer dette. Lufterørets åpning skal være beskyttet slik at ting eller smådyr ikke kan komme inn. Samtlige kummer utføres med 300 mm diameter.
5. Fordelingskummen ved parallelle grøfter (se fig. 4) utføres med 900 mm betongringer. Ledningene til de forskjellige grøftene legges på samme nivå i kummen. Denne omgis med isolerende materiale og anordnes med låsbart betonglokk. For varmeisolasjon kan man legge inn et mellomdekk av tre, og eventuelt fylle halm e.l. på tredekket.