

# Retningslinier for etablering af pileanlæg med nedsivning op til 30 PE

## Retningslinier for etablering af pileanlæg med nedsivning op til 30 PE

Peder Gregersen  
Center for Recirkulering

Søren Gabriel  
Hedeselskabet, Miljø og Energi

Hans Brix  
Werms

Inge Faldager  
Teknologisk Institut, Rørcentret

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling.

Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter.

Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

# Indhold

<b>FORORD</b>	<b>5</b>
<b>1 INDLEDNING</b>	<b>7</b>
1.1 GENERELT	7
1.2 AFLØBSANLÆG MED KOMBINERET FORDAMPNING OG NEDSIVNING	7
1.3 RETNINGSLINIERNES ANVENDELSESOMRÅDE	7
<b>2 ADMINISTRATIVE BESTEMMELSER</b>	<b>9</b>
2.1 LOVE, BEKENDTGØRELSER MV.	9
2.2 HOVEDLINIER I GÆLDENDE BESTEMMELSER	9
2.3 PÅBUD OM FORBEDRET RENSNING	9
2.3.1 <i>Forudsætninger for at give påbud efter miljøbeskyttelseslovens §30</i>	10
2.3.2 <i>Påbud omfattet af lov om betalingsregler for spildevandsanlæg m.v. § 7a (helårsboliger med afledning af husspildevand)</i>	10
2.3.3 <i>Påbud, der ikke er omfattet af lov om betalingsregler for spildevandsanlæg m.v. § 7a.</i>	12
2.4 ANSØGNING OM ETABLERING AF PILEANLÆG MED NEDSIVNING	12
2.5 UDFØRELSE	12
<b>3 FORUNDERSØGELSER</b>	<b>13</b>
3.1 AFSTANDSKRAV	13
3.2 TERRÆNFORHOLD	14
3.3 AFLEDNINGSFORHOLD	14
3.4 GRUNDEVANDSSTAND	14
3.5 JORDBUNDSFORHOLD	15
<b>4 BELASTNINGSOPGØRELSE OG DIMENSIONERING</b>	<b>17</b>
4.1 GENERELT	17
4.2 DIMENSIONERING	18
4.2.1 <i>Dimensionering af pileanlæg med tæt bund</i>	18
4.2.2 <i>Reduktion af anlægsareal med udgangspunkt i kornkurve</i>	20
4.2.3 <i>Reduktion af anlægsareal med udgangspunkt i infiltrationsforsøg</i>	20
<b>5 BUNDFÆLDNINGSTANKEN</b>	<b>23</b>
5.1 GENERELT	23
5.2 KRAV TIL PLACERING OG UDFORMNING AF BUNDFÆLDNINGSTANKE	23
5.3 GODKENDELSE AF BUNDFÆLDNINGSTANKE	25
5.4 OPDELING AF BUNDFÆLDNINGSTANKE I FLERE KAMRE	25
5.5 MATERIALER	26
5.6 VEDLIGEHOLDELSE	26
5.7 GENBRUG AF EKSISTERENDE ANLÆG	27
<b>6 PILEANLÆG OG FORDELERSYSTEM</b>	<b>29</b>
6.1 GENERELT	29
6.2 STANDARD ANLÆG	30
6.2.1 <i>Jordvold</i>	30

6.3	FORDELERSYSTEM	30
6.3.1	<i>Pumpning</i>	30
6.4	FORDELERLAG OG JORDDÆKNING	31
6.4.1	<i>Beplantning</i>	32
<b>7</b>	<b>KVALITETSKONTROL</b>	<b>35</b>
7.1	GENERELT	35
7.2	KONTROL AF MATERIALER	35
7.3	KONTROL AF UDFØRELSE (TILSYNSKONTROL)	35
<b>8</b>	<b>DRIFT OG VEDLIGEHOLDELSE</b>	<b>37</b>
8.1	GENERELT	37
8.2	TØMNING AF SLAM FRA BUNDFÆLDNINGSTANKEN	37
8.3	SPULING AF FORDELERRØR	37
8.4	SERVICEEFTERSYN	38
8.5	KONTROL AF PLANTEVÆKST	38
8.6	SIKKERHED	40
Bilag 1	STANDARDANSØGNINGSSKEMA	41
Bilag 2	SKEMA TIL OPTEGNING AF KORNKURVE	45
Bilag 3	DRIFTSVEJLEDNING	47
Bilag 4	INFILTRATIONSPRØVE	49

# Forord

Denne rapport er udarbejdet under Aktionsplanen for fremme af økologisk Byfornyelse og Spildevandsrensning, tema 1: Økologisk Håndtering af spildevand i det åbne land. Projektet er udført i samarbejde mellem Teknologisk Institut, Hedeselskabet, WEMS og Center for Recirkulering.

Projektet har haft en følgegruppe bestående af:

Peter Steen Mikkelsen	Miljø og Ressourcer, DTU
Jens Bo Holm-Nielsen	Syddansk Universitet
Thorkil Boisen	Spildevandskomiteen
Keld Schrøder-Thomsen	DANVA
Line Wilchen Hollesen	Miljøstyrelsen
Mogens Kaasgaard	Miljøstyrelsen

Arbejdsgruppen har bestået af:

Peder Gregersen	Center for Recirkulering
Søren Gabriel	Hedeselskabet, Miljø og Energi
Hans Brix	WEMS
Inge Faldager	Rørcentret, Teknologisk Institut

Arbejdsgruppen vil gerne takke følgegruppen for et godt og konstruktivt samarbejde.

Projektets overordnede formål er at udarbejde retningslinier for etablering af pileanlæg og pileanlæg med nedsivning.

Baggrunden for disse retningslinier belyses i en baggrundsrapport. Baggrundsrapporten bygger på igangværende og gennemførte forsøgsprojekter. Her beskrives principperne bag anlæggenes opbygning, udformning og dimensionering. Baggrundsrapporten indeholder ligeledes stofbalancer og miljøvurderinger af de 2 anlægstyper.

Projektet omfatter således 3 separate rapporter:

Retningslinier for etablering af pileanlæg op til 30 pe

Retningslinier for etablering af pileanlæg med nedsivning op til 30 pe

Etablering af pileanlæg – baggrundsrapport.

Denne rapport angiver retningslinier for etablering af pileanlæg med nedsivning op til 30 pe. Retningslinierne er udformet efter de samme principper, som er anvendt i de 3 vejledninger fra Miljøstyrelsen 1999, nr. 1, 2 og 3 om rodzoneanlæg, nedsivningsanlæg og biologiske sandfiltre.

Januar 2003



# 1 Indledning

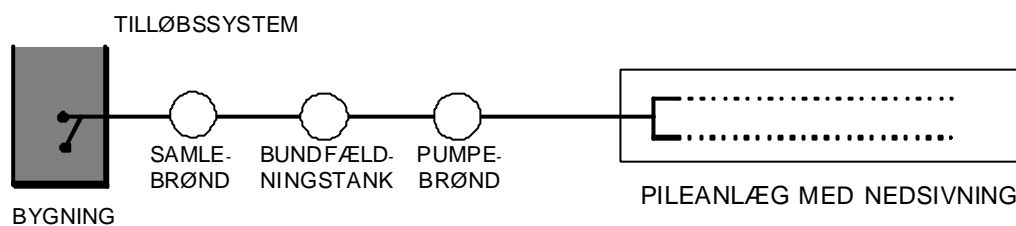
## 1.1 Generelt

Disse retningslinier er udarbejdet i forlængelse af Folketingets vedtagelse af lov nr. 325 af 14. maj 1997 om ændring af lov om miljøbeskyttelse og lov om betalingsregler for spildevandsanlæg m.v. (Spildevandsrensning i det åbne land m.v.).

## 1.2 Afløbsanlæg med kombineret fordampning og nedsivning

Et afløbsanlæg med pileanlæg med nedsivning består af:

- Tilløbssystemet
- Bundfældningstanken/det mekaniske renselanlæg
- Pumpebrønd
- Pileanlæg med nedsivning og med fordelersystem



Figur 1.1.  
Principskitse af et mindre pileanlæg med nedsivning.

For at sikre optimal drift af anlægget, skal de almindelige afløbsledninger, det vil sige hele tilløbssystemet og de tætte ledninger mellem anlæggets enkelte dele, dimensioneres og udføres som angivet i Dansk Standards norm nr. 432 "Norm for afløbsinstallationer".

## 1.3 Retningsliniernes anvendelsesområde

Disse retningslinier omfatter anlæg med en kapacitet op til og med 30 pe.

*Gælder kun  
husspildevand*

Retningslinierne gælder kun for pileanlæg til rensning af spildevand med en mængde og sammensætning som almindeligt forekommende spildevand fra husholdninger, herunder afløb fra vandklosetter og afløb fra bade- og toilettrum i landbrugets driftsbygninger.

Spildevand, der tilledes pileanlægget, beskrevet i disse retningslinier, må derfor som udgangspunkt ikke indeholde andre stoffer, end hvad der sædvanligvis forekommer i spildevand fra husholdninger. Spildevandet må endvidere ikke have en væsentlig anden sammensætning. Husspildevand må herunder ikke indeholde væsentlige mængder af miljøfremmede stoffer, som organiske



opløsningsmidler, kraftige rengøringsmidler, malingsrester, fenoler, klor, salt og lignende.

Tilledes der spildevand til pileanlægget med en anden karakter end husspildevand, kan retningslinierne ikke benyttes, men der må i stedet udformes et konkret projekt, der indeholder en konkret dimensionering af anlægget sat i forhold til spildevandets sammensætning.

*Regn- og drænvand*

Såfremt der anvendes dimensionering efter disse retningslinier, må regnvand, øvrigt overfladevand og drænvand ikke tilledes anlægget.

*Procesvand*

Retningslinierne gælder endvidere ikke for følgende typer udledninger:

- Tømning af større badekar/bassiner (større end 250 ltr.), herunder spa-bade med klorholdigt vand
- Malke/mælkerum
- Processpildevand fra virksomheder, herunder: frisørsaloner, fotograf, værksteder, landbrug.

## 2 Administrative bestemmelser

### 2.1 Love, bekendtgørelser mv.

Nedenstående liste rummer en oversigt over gældende lovgivning m.v. på Miljøministeriets område i relation til pileanlæg med nedsivning.

<i>Love</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lov om betalingsregler for spildevandsanlæg m.v., jf. lovbekendtgørelse nr. 716 af 23. juni 2001.</li><li>• Lov om miljøbeskyttelse, jf. lovbekendtgørelse nr. 753 af 25. august 2001.</li></ul>
<i>Bekendtgørelser</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bekendtgørelse nr. 501 af 21. juni 1999 om spildevandstilladelser m.v. efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 3 og 4.</li></ul>
<i>Vejledninger</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vejledning nr. 3, 2001, Betalingsregler for spildevandsanlæg.</li><li>• Vejledning nr. 5, 1999, om spildevandstilladelser efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 3 og 4.</li></ul>
<i>Andet</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bygningsreglement, BR 95 og bygningsreglement for småhuse 1998</li><li>• DS 432 Norm for afløbsinstallationer</li><li>• DS 436 Norm for dræning af bygværker</li><li>• DS 440 Norm for mindre afløbsanlæg med nedsivning</li></ul>

### 2.2 Hovedlinier i gældende bestemmelser

*Målsætninger* Amterne fastlægger i samråd med kommunerne målsætninger for kvaliteten af vådområder, vandløb, søer og havet enten gennem et regionplantillæg eller i forbindelse med en ordinær revision af regionplanen.

For at opfylde regionplanernes målsætninger skal spildevand renses før udledning. Kravene til rensning er afhængig af forureningsfølsomheden af det vandområde, der modtager spildevandet.

I stedet for direkte udledning af spildevandet til et vandområde, kan spildevandet, hvor forholdene tillader dette, afledes til et pileanlæg med nedsivning.

På grundlag af amternes regionplaner, hvori der udpeges forureningsfølsomme vandområder, hvor der er behov for forbedret spildevandsrensning, fastlægger kommunen i kommunens spildevandsplan områdevis krav til forbedret spildevandsrensning for de enkelte ejendomme.

### 2.3 Påbud om forbedret rensning

På baggrund af en vedtaget spildevandsplan kan kommunen i henhold til miljøbeskyttelseslovens § 30 påbyde den enkelte grundejer, der ikke er tilsluttet

den kommunale kloakforsyning at ændre spildevandsudledningen (forbedre spildevandsrensningen).

Påbud om forbedret rensning stiller krav til, at rensningen skal opfylde spildevandsbekendtgørelsens krav til en bestemt rensklasse, jf. figur 2.1.

Rensklasse	BI <sub>5</sub>	Total fosfor	Nitrifikation
SOP	95%	90%	90%
SO	95%		90%
OP	90%	90%	
O	90%		

(O: Reduktion af organisk stof, OP: Reduktion af organisk stof og fosfor, SO: Skærpet krav til reduktion af organisk stof samt nitrifikation, SOP: Skærpet krav til reduktion af organisk stof og fosfor samt nitrifikation).

figur 2.1  
Rensklasser efter spildevandsbekendtgørelsen. Stofreduktionskrav til forskellige rensklasser.

Påbud om rensning efter alle 4 rensklasser kan opfyldes ved etablering af pileanlæg, nedsivningsanlæg, pileanlæg med nedsivning eller samletank, jf. Miljøstyrelsens vejledning herom.

### 2.3.1 Forudsætninger for at give påbud efter miljøbeskyttelseslovens §30

Forudsætningen for at give påbud efter miljøbeskyttelseslovens § 30, er at en ejendoms eksisterende spildevandsanlæg ikke fungerer miljømæssigt forsvarligt.

Efter Miljøstyrelsens opfattelse skal følgende forudsætninger være opfyldt for at meddele påbud om forbedret rensning :

- ejendommens afløbsforhold, og udledningen skal være fastlagt
- ejendommen skal bidrage til forurening af det vandområde, hvortil der er udledning
- vandområdet skal dokumenteret være forurenet af spildevand i et omfang, der gør, at den vedtagne målsætning for vandområdet ikke opfyldes.

Det er ikke afgørende, om den enkelte ejendoms bidrag til forurening er stort eller lille, idet ingen ejendom har krav på at forurene i et eller andet omfang - og ifølge domstolspraksis er det forhold, at en ejendoms afløb faktisk forurener det vandområde, der modtager ejendommens spildevand, tilstrækkeligt grundlag for kommunen til at kræve forbedret rensning.

Et påbud fra kommunen om forbedret rensning kan ikke påklages til anden administrativ myndighed.

### 2.3.2 Påbud omfattet af lov om betalingsregler for spildevandsanlæg m.v. § 7a (helårsboliger med afledning af husspildevand)

I forbindelse med varslingen af påbudet om forbedret rensning, skal kommunen samtidig tage stilling til, hvorvidt der er tale om en ejendom, der efter lov

om betalingsregler for spildevandsanlæg m.v. § 7a skal have et tilbud om kontraktligt medlemskab af kloakforsyningen, jf. nedenfor.

*a) Ejeren ønsker at modtage tilbudet*

Hvis en kommune meddeler påbud om forbedret rensning til ejere af helårsboliger, der alene afleder husspildevand, skal påbuddet endvidere indeholde et tilbud om kontraktligt medlemskab af kloakforsyningen, jf. lov om betalingsregler for spildevandsanlæg § 7a.

Et kontraktligt medlemskab af kloakforsyningen indebærer, at kloakforsyningen etablerer, driver og vedligeholder privatejede anlæg, mod at ejeren af ejendommen betaler et standardtilslutningsbidrag og løbende vandafledningsbidrag efter lov om betalingsregler for spildevandsanlæg, som hvis ejendommen blev tilsluttet kommunens afløbssystem.

Ejeren af ejendommen har dog selv ansvaret for eventuel omlægning af kloakledninger og bundfældningstank og skal også selv stå for vedligeholdelsen heraf, idet kloakforsyningen dog forestår tømning af bundfældningstank.

Tilbudet skal fremsættes samtidig med forvarslingen af påbuddet, således at ejeren har tid til at overveje tilbudet og afgive kommentarer.

Efter at kommunen har meddelt påbud om forbedret rensning, skal ejeren endelig tage stilling til tilbudet - dvs. om ejeren ønsker at indgå i det kontraktlige medlemskab med kloakforsyningen.

Hvis der indgås kontrakt mellem grundejeren og kloakforsyningen, skal kommunen gennemføre de nødvendige forundersøgelser, både med hensyn til den endelige placering af anlægget, med hensyn til afstandskrav til grundvandspejl og med hensyn til afstand til vandindvindingsanlæg mv. efter spildevandsbekendtgørelsens § 28. Samt med hensyn til praktiske afstandskrav til træer, bygninger, skel og lignende.

Kommunen skal endvidere forestå den konkrete projektering og etablering af pileanlægget med nedsivning, hvilket hensigtsmæssigt gøres med udgangspunkt i henhold til denne vejledning.

*b) Ejeren ønsker ikke at modtage tilbudet*

Hvis ejeren efter at have modtaget kommunens påbud med det dertil hørende tilbud efter lov om betalingsregler for spildevandsanlæg m.v. § 7a, afslår kommunens tilbud om kontraktligt medlemskab af kloakforsyningen, vil grundejeren selv være ansvarlig for at der udarbejdes et projektforslag for en anden spildevandsløsning. Den ønskede spildevandsløsning skal mindst opfylde spildevandsbekendtgørelsens krav til renseklasser, og der skal videre kunne opnås tilladelse efter lovgivningen herom. Grundejeren er endvidere selv ansvarlig for den konkrete projektering, finansiering, etablering og drift af anlægget.

*c) Ejeren ønsker en anden spildevandsløsning end foreslået af kommunen, men ønsker at være kontraktligt medlem af kloakforsyningen*

Kommunalbestyrelsens tilbud om kontraktligt medlemskab omfatter udførelse, drift og vedligeholdelse af en spildevandsløsning, der reensemæssigt opfylder påbudet.

Hvis ejeren ønsker en anden spildevandsløsning end tilbudt af kommunen, er der i lov om betalingsregler for spildevandsanlæg m.v. indsat mulighed for, at grundejeren fortsat kan opnå kontraktligt medlemskab af kloakforsyningen, hvis den alternative spildevandsløsning på samme måde som den tilbudte løsning opfylder de påbudte krav til renseniveau.

Dette indebærer, at kommunen skal forestå udførelse, drift og vedligeholdelse af et sådant anlæg. Er den ønskede spildevandsløsning dyrere i etablering og/eller drift end den af kommunen tilbudte, skal ejeren selv afholde meromkostninger i den forbindelse.

### 2.3.3 Påbud, der ikke er omfattet af lov om betalingsregler for spildevandsanlæg m.v. § 7a.

Ved påbud til helårsboliger, der afleder andet end husspildevand eller til andet end helårsboliger - f.eks. sommerhuse, små virksomheder eller kolonihavehuse, om forbedret rensning efter miljøbeskyttelseslovens § 30, skal der ikke gives tilbud om kontraktligt medlemskab efter lov om betalingsregler for spildevandsanlæg m.v. § 7a.

I dette tilfælde er grundejeren ansvarlig for at der gennemføres de nødvendige undersøgelser til dokumentation for, at anlægget kan etableres på grunden. Grundejeren er endvidere ansvarlig for den konkrete projektering, finansiering, etablering og drift af anlægget.

## 2.4 Ansøgning om etablering af pileanlæg med nedsivning

Hvis grundejeren udenfor påbudssituationen ønsker at etablere et pileanlæg med nedsivning, skal grundejeren ansøge herom efter bestemmelserne i spildevandsbekendtgørelsens stk. 2 § 16, 28, 29 og 30, dog således at bestemmelserne i § 28 stk. 5 afløses af dimensioneringskriterierne i disse retningslinier.

Miljøstyrelsen har udarbejdet et standardansøgningsskema, der er vedlagt disse retningslinier som bilag 1, der kan anvendes af kommunerne til brug for administration af ansøgninger om etablering af pileanlæg med nedsivning.

Ved etablering af pileanlæg med nedsivning efter ansøgning og tilladelse, er grundejeren ansvarlig for at der gennemføres de nødvendige undersøgelser. Grundejeren er endvidere ansvarlig for den konkrete projektering, finansiering, etablering og drift af pileanlægget med nedsivning.

## 2.5 Udførelse

Spildevandsledninger og spildevandsanlæg må kun udføres af en autoriseret kloakmester. Såfremt grundejeren selv er ansvarlig for etablering af spildevandsanlægget, anbefales det at indhente tilbud fra autoriseret kloakmester og at lade denne indsende ansøgningen.

## 3 Forundersøgelser

Etablering af et pileanlæg med nedsivning kræver forundersøgelser, hvor afstand til vandindvindingsanlæg, grundvandsstand samt vurdering af terrænforhold og anden beplantning er de vigtigste.

### 3.1 Afstandskrav

#### *Vandindvinding*

Afstanden fra et pileanlæg med nedsivning til vandindvindingsanlæg, hvortil der stilles krav om drikkevandskvalitet efter bekendtgørelse nr. 501 af 21. juni 1999 om spildevandstilladelser efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 3 og 4 mv. § 28, stk. 2, nr. 2, (spildevandsbekendtgørelsen) være mindst 300 m. Hvis vandindvindingsanlægget forsyner mindre end 10 ejendomme, kan afstandskravet nedsættes til 75 m, når de hydrogeologiske forhold sandsynliggør, at nedsivningen vil kunne ske uden risiko for forurening af vandindvindingsanlægget. Der kan efter miljøbeskyttelseslovens § 22 være fastlagt et beskyttelsesområde omkring vandindvindingsanlæg, som umuliggør nedsivning indenfor et større vandområde.

Afstanden til vandindvindingsanlæg uden krav om drikkevandskvalitet (fx markvanding) skal være mindst 150 m. Afstanden kan dog reduceres til 75 m, når de hydrogeologiske forhold sandsynliggør, at nedsivningen vil kunne ske uden risiko for forurening af vandindvindingsanlæg.

#### *Vandløb, søer, havet mv.*

Afstanden fra pileanlæg med nedsivning til vandløb (herunder drænledninger og grøfter), søer (herunder moser) og havet skal være mindst 25 m. Hvis afstanden er mindre end 25 m, kan kommunen dog meddele tilladelse til etablering af pileanlæg med nedsivning som en kombineret udlednings- og nedsivningstilladelse. Afstanden bør dog være mindst 5 m. Et sådant anlæg vil – hvis det er udformet efter denne vejlednings retningslinier – også kunne opfylde kravene til alle 4 rensklasser. I sandjord bør afstanden til dræn eller vandløb dog være mindst 10 meter for at opfylde klasse OP eller SOP. Dette skyldes, at sandjord vil have en mindre bindingskapacitet for fosfor end jord med silt eller lerindhold.

#### *Vejledende afstand til andre nedsivningsanlæg mv.*

Det bør tilstræbes, at pileanlæg med nedsivning placeres mindst 50 m fra andre anlæg, hvor der nedsives husspildevand. Det bør desuden tilstræbes at placere anlægget mindst 5 m fra bygninger og skel.

#### *Gener*

Pileanlæg med nedsivning skal være placeret således, at der ikke opstår gener for omkringboende.

#### *Praktiske afstandskrav*

Ved placeringen af anlægget bør der tages praktiske hensyn. Anlægget skal placeres frit og med god afstand til eksisterende bevoksning. Anlægget må ikke ligge i skygge. En placering med langsiden mod vest kan øge fordampningen i anlægget. Ved placering i forbindelse med læhegn er det bedre at indpasse anlægget i læhegnet end at lægge det ved siden af, på grund af skyggevirksomhed og vindforhold.

Anlægget skal placeres så det er tilgængeligt for drift og vedligeholdelse (nedskæring) og borttransport af det nedskårne materiale.

*Servitutter, byggelov  
m.v.*

Placeringen af anlægget med tilhørende ledninger og brønde skal endvidere respektere afstandskravene i byggeloven, bygningsreglementet, funderingsnormen, vejledningen for vandforsyning samt eventuelle byggelinier fastlagt ved fredningsbestemmelser eller anden form for servitutter.

### 3.2 Terrænforhold

Anlægget bør ikke placeres i lavninger, da overfladevand fra de omliggende arealer i så fald vil søge mod anlægget og beslaglægge en del af anlæggets kapacitet. Anlægget bør heller ikke placeres i lavninger af hensyn til sen nattefrost, som kan sætte pilenes vækst tilbage.

### 3.3 Afledningsforhold

Undersøgelser af afledningsforhold omfatter kortlægning af det eksisterende afløbssystem i det omfang, det ønskes anvendt fremover.

Det eksisterende afløbssystem registreres med hensyn til placering af alle ledninger, omfang af tilsluttede installationsgenstande, omfang af tilsluttet regnvand, herunder tagedløb, placering, størrelse og funktion af alle brønde samt øvrige afløbsforhold på ejendommen. Bundkoten til alle vigtige knudepunkter (brønde, indløb, udløb, m.v.) indmåles ligesom placering i plan i forhold til faste terrænpunkter (bygninger m.v.) indmåles.

For bundfældningstanken, hvis en sådan findes, bestemmes det samlede volumen og volumen af de enkelte kamre. Om muligt noteres fabrikat og type af tanken (tankene).

### 3.4 Grundvandsstand

For at sikre en tilstrækkelig rensning af spildevandet, inden dette siver ned i grundvandet samt for at sikre tilstrækkeligt oplagringsvolumen i vinterhalvåret, skal bunden af pileanlæg med nedsivning placeres 2,5 m over højeste grundvandsstand, jf. spildevandsbekendtgørelsens § 28.

Grundvandsstanden er normalt højest i perioden februar - april, hvorfor undersøgelsen bør ske i denne periode. Undersøgelsen må dog ikke foretages, når jorden er frossen.

Grundvandstanden måles i et pejlerør eller ved simpel opgravning. Pejlerøret eller opgravningen udføres til mindst 3,0 m under den påtænkte bund af siveanlægget.

Idet grundvandet skal have tid til at strømme til pejlerøret/udgravningen, måles grundvandsstanden tidligst 3 dage efter udførelsen. Ved udgravning anbefales det endvidere at stille et klokrør ned i bunden af udgravningen, hvis der er risiko for sammenstyrtning af opgravningen i de 3 dage.

Indikationer af grundvandsstanden i området kan eventuelt fås fra nærliggende pejleboringer eller fra oversigtskort over regionalt udbredte grundvands-

magasiner. Kort over de regionalt udbredte grundvandsmagasiner haves i amtet og eventuelt hos kommunen. Vandspejlet i de lokale grundvandsmagasiner kan dog afvige væsentligt fra vandspejlet i de regionalt udbredte magasiner.

Ved opgravning kan der udtages en jordprøve til sigteanalyse, jf. afsnit 3.5, ved den påtænkte bund af anlægget.

### 3.5 Jordbundsforhold

Pileanlæg med nedsivning har i særlig grad deres berettigelse hvor jordbunden på grund af højt indhold af ler ikke er egnet til nedsivning. Hvis jordbunden ud fra de nedenfor beskrevne analyser vurderes egnet til nedsivning, findes der ikke rensetekniske argumenter for at anlægge et pileanlæg med nedsivning frem for et nedsivningsanlæg.

Den nødvendige størrelse af pileanlægget er afhængig af jordbundsforholdene.

Der udtages 2 jordprøver (mindst 5 kg hver) til sigteanalyse/hydrometeranalyse. Prøverne udtages ved den forventede bund af fordelerlaget og med en afstand på ca. 10 m.

Hvis prøverne synes meget forskellige, udtages en ekstra prøve i jordbunden midt imellem lokalisering af de 2 første prøvetagningspunkter.

De udtagne jordprøver sendes til sigteanalyse/hydrometeranalyse, som udføres i overensstemmelse med DS 405.9/DS 405.8. Indeholder prøven mindre end 10% materiale med kornstørrelse mindre end 0,075 mm, kan hydrometeranalysen udelades. Da pileanlæg med nedsivning fortrinsvis anlægges i lerede jorde, er hydrometeranalysen ofte nødvendig.

Kornkurverne indtegnes på diagram (bilag 2), der vedlægges ved ansøgning til kommunen.

Ved fastsættelse af krav til dimensionering af anlægget, skal der tages udgangspunkt i den mindst permeable jordprøve - det vil sige jordprøven med den mindste nedsivningskapacitet, for at give størst mulig sikkerhed for anlæggets drift og funktion.

Den mindst permeable jordprøve angives ved den kornkurve i diagrammet (som udformet i bilag 2), der ligger længst til venstre.

Ved vurdering af jordtypens egnethed ud fra kornkurven, kan der ses bort fra den del af kurverne, der ligger over 80% gennemfald.

#### *Infiltrationsundersøgelser*

Jordbundsundersøgelserne kan hensigtsmæssigt suppleres med infiltrationsforsøg, hvor korttidsinfiltrationsevnen bestemmes 2 - 3 steder i den intakte og vandmættede jord, hvor anlægget er planlagt placeret.

Infiltrationsundersøgelser kan foretages på to måder:

- Ved hjælp af infiltrometer
- Ved hjælp af målestok



Infiltrationsundersøgelser ved hjælp af målestok er beskrevet i bilag 4.

# 4 Belastningsopgørelse og dimensionering

## 4.1 Generelt

Pileanlæg med nedsivning dimensioneres ikke ud fra det antal personækvivalenter, der er tilsluttet anlægget. Pileanlæg dimensioneres ud fra husstandens vandforbrug (målt eller beregnet) og ud fra den aktuelle nedbør, der falder på anlægget.

Husstandens vandforbrug har stor betydning for pileanlæggets dimensionering. Det er derfor vigtigt at vurdere, om det er muligt at indføre vandbesparende foranstaltninger i husholdningen i forbindelse med etablering af pileanlæg

Hvis vandforbruget ikke kendes, kan man altid benytte de vandforbrug, der er angivet i Miljøstyrelsens vejledninger om nedsivning, biologisk sandfilteranlæg og rodzoneanlæg. Dette vil imidlertid medføre meget store anlæg. Det er derfor bedre at iværksætte undersøgelser til fastlæggelse af det virkelige vandforbrug.

I byggeri, der ønskes tilsluttet pileanlæg, bør installationerne forberedes for lavt vandforbrug, og der bør vælges armaturer, toiletter og hårde hvidevarer med lavt vandforbrug. Herved kan vandforbruget (afhængigt af beboernes vandvaner) nedbringes til mellem 100 og 120 l/pe pr. dag (ca. 35-45 m<sup>3</sup>/pe pr. år)

*Mindste anlægsstørrelse*

Der må ikke etableres anlæg, der er dimensioneret til en spildevandstilførsel på mindre end 100 m<sup>3</sup>/år, og der må ikke etableres anlæg på mindre end 100 m<sup>2</sup>.

*Antal personer*

Belastningen af anlægget opgøres efter tilsluttede spildevandsmængde samt den aktuelle nedbør på anlægget. Tilledes der spildevand til pileanlægget med en anden karakter end husspildevand, kan denne vejlednings retningslinier ikke benyttes, men der må i stedet udformes et konkret projekt, der indeholder en konkret dimensionering af anlægget sat i forhold til spildevandets mængde.

Den forureningsmæssige belastning fra en person er i denne vejledning sat til 60 gram BI<sub>5</sub>/døgn, 13 gram N/døgn og 2,5 gram P/døgn.

*Kun husspildevand*

Ved den følgende opgørelse af belastningen er det antaget, at alt husspildevand i ejendommen tilsluttes anlægget, mens der er anden afledningsmulighed for regnvand og eventuelt processpildevand fra produktion.

*Belastning*

Ved vurderingen af belastningen på anlægget, skal der tages hensyn til den udligning af vandstrømmen og den rensning, der sker i bundfældningstanken.

I denne vejledning er det ved bestemmelsen af anlæggets størrelse mv. forudsat, at bundfældningstanken fungerer og vedligeholdes efter vejledningens anvisninger.

#### *Kun gråt spildevand*

Pileanlæg kan også dimensioneres for tilledning af alene det grå spildevand. Dimensioneringen foregår som beskrevet i dette afsnit med udgangspunkt i den tilførte spildevandsmængde, den aktuelle nedbørsmængde og den aktuelle nedsivning.

Pileanlæg med nedsivning der kun tilføres gråt spildevand kan komme til at mangle næringsstoffer og må gødes

## 4.2 Dimensionering

Pileanlæg med nedsivning dimensioneres efter de samme principper som pileanlæg med tæt bund. Herefter er der to mulige metoder for fastlæggelse af dimensioner:

- Anlægget med nedsivning dimensioneres og etableres med samme areal, som et tilsvarende anlæg med tæt bund, eller
- Anlæggets dimensioneres som et tilsvarende anlæg med tæt bund, men arealet reduceres med udgangspunkt i en undersøgelse af jordbunden og dens nedsivningsegnethed.

### 4.2.1 Dimensionering af pileanlæg med tæt bund

Der er foretaget beregninger af det nødvendige areal til afledning af 100 m<sup>3</sup> spildevand pr år ved anvendelse af en dimensioneringsmodel med følgende forudsætninger:

1. Pileanlægget etableres som et 8 m bredt anlæg med en dybde på 1,5 m og 45° hældning på anlæggets sider og ender.
2. Det antages at der er et udnytteligt porevolumen i jordbunden på 40%.
3. Det antages at fordampningen fra pileanlægget er 2,5 gange større end den potentielle fordampning beregnet af Danmarks Meteorologiske Institut.
4. Beregningerne foretages med udgangspunkt i 30-års normalværdier for månedlig nedbør og potentiel fordampning i 20 x 20 km gridceller (for nummerering, se Bilag A).
5. Arealdimensioneringen foretages således, at der i et år med normalnedbør ikke vil forekomme opstuvning af vand på overfladen af anlægget, og således, at der maksimalt vil opstuves 10 cm vand på overfladen ved en nedbørsmængde, der statistisk set forekommer ét ud af ti år.
6. Det antages at tilledningen af spildevand er jævnt fordelt over året, dvs. samme tilledning hver måned.

Disse beregninger er vist i figur 4.1, der viser arealet for pileanlæg i 20x20 km gridceller. Det nødvendige areal er angivet som areal pr. 100 m<sup>3</sup> tilført spildevand.



#### 4.2.2 Reduktion af anlægsareal med udgangspunkt i kornkurve

Arealet af pileanlæg med nedsivning kan reduceres på baggrund af en undersøgelse af kornstørrelsesfordelingen i jorden eller af jordbundens hydrauliske ledningsevne.

Jordens kornkurve (se afsnit 3.5) indtegnes i bilag 2. Hvis kornkurven er beliggende i type A eller type B-områderne kan anlægget udføres som et traditionelt nedsivningsanlæg efter vejledningen for nedsivningsanlæg op til 30 pe.

Et pileanlæg med nedsivning vil være en særlig relevant løsning, hvis dele af kornkurven ligger til venstre for type B-området.

I jordtype C kan anlæggets størrelse reduceres med 40 procent i forhold til et tilsvarende anlæg med tæt bund.

I jordtyper, der ligger til venstre for jordtype C dimensioneres anlægget som et pileanlæg med tæt bund.

#### 4.2.3 Reduktion af anlægsareal med udgangspunkt i infiltrationsforsøg

Anlæggets størrelse kan tilsvarende reduceres med udgangspunkt i et infiltrationsforsøg. Jordbundens hydrauliske ledningsevne for spildevand bestemmes efter den metode, der findes angivet i bilag 4. Undersøgelsen gennemføres 3-5 steder i det område, hvor anlægget skal placeres. Den laveste værdi for hydraulisk ledningsevne anvendes i det følgende.

Af figur 4.2 fremgår, hvor meget anlæggets areal som følge af nedsivning kan reduceres i forhold til et anlæg med tæt membran.

Hydraulisk ledningsevne	<0,001 (µm/s)	0,001-0,005 (µm/s)	0,005-0,01 (µm/s)	>0,01 (µm/s)
Reduktionsfaktor	0 %	10 %	20 %	40 %

figur 4.2.  
Reduktionsfaktor for pileanlæg med nedsivning

I praksis må der ikke anlægges pileanlæg med nedsivning med et areal under 100 m<sup>2</sup>.

#### *Eksempel*

Et pileanlæg skal etableres tæt ved Blåvands Huk. Anlægget forventes tilført 120 m<sup>3</sup> spildevand pr. år.

På figur 4.1 aflæses, at arealkravet er 208 m<sup>2</sup> pr. 100 m<sup>3</sup> spildevand.

Pileanlæggets størrelse bliver derfor

$$A = 208 \times \frac{120}{100} = 250 \text{ m}^2$$

Der gennemføres en infiltrationsprøve, hvor vandet synker 5 cm på 10 mm.

Dette giver en hydraulisk ledningsevne på 0,083  $\mu\text{m/s}$ . (Beregningerne er gennemført i bilag 4). Reduktionsfaktoren kan aflæses i figur 4.2 og er 40 %.

Pileanlægget størrelse bliver derfor

$$A = 250 \times (1 - 0,4) = 250 \times 0,6 = 150 \text{ m}^2.$$

Anlægget skal være 8 m bredt, og længden bliver derfor

$$\ell = \frac{150}{8} = 18,8\text{m}$$



# 5 Bundfældningstanken

## 5.1 Generelt

Formålet med bundfældningstanken er at fjerne bundfældelige stoffer og flydestoffer fra spildevandet, før det ledes til videre behandling. Tidligere blev bundfældningstanken kaldt septiktank eller trixtank (Emscherbrønd).

Bundfældningstanken skal udføres, så:

- bundfældelige stoffer og flydestoffer tilbageholdes,
- ophvirvling af slam undgås,
- vandtemperaturen efter opblanding ikke overstiger 35° C.

### Slam

Det tilbageholdte stof skal opbevares, og der vil ske en vis nedbrydning af stoffet, indtil tanken tømmes.

Det slam, der synker til bunds i tanken, går i forrådnelse. Da der ikke er ilt til stede, sker der en anaerob nedbrydning, hvor der udvikles aggressive gasarter, og gasboblerne kan trække allerede bundfældet slam med op og give anledning til lugtgener og eventuelt tæring i betontanke. Normalt er der dog ingen gener, hvis udluftningen er udført korrekt. Ved rådneprocessen reduceres slammængden lidt.

## 5.2 Krav til placering og udformning af bundfældningstanke

Regn- og drænvand må ikke tilledes bundfældningstanken.

Bundfældningstanken skal placeres således, at inspektion, pasning og tømning er mulig.

Bundfældningstanken skal i nærheden af bygninger placeres, så reglerne i DS 415 "Norm for fundering af bygninger" er overholdt. For yderligere oplysninger henvises endvidere til DS 440 "Norm for mindre afløbsanlæg med nedsivning".

Bundfældningstanken skal kunne indeholde slam svarende til 1 års produktion. En person producerer pr. år ca. 60 l flydeslam og 180 l bundslam.

Spildevandets opholdstid i bundfældningstanken bør være cirka 24 timer. Disse krav til slamvolumen og opholdstid medfører følgende mindstekrav til vand- og slamvolumener i tanke til 1 og 2 boliger:

Antal boliger	Antal personer	Vandvolumen liter	Bundslamvolumen liter	Flydeslamvolumen liter	Total volumen liter
1	1 - 5	800	900	300	2000
2	6 - 10	1600	1800	600	4000



Kravene til mindste totalvolumen af bundfældningstanke fremgår af nedenstående tabel.

	Antal personer stk.	Antal boligenheder stk.	Volumen af bund- fældningstanke m <sup>3</sup>
Helårsbeboelse	1-5	1	2
	6-10	2	4
	11-15	3-4	6
	16-20	5-6	8
	21-25	7-8	10
	26-30	9-10	12
Helårsbeboelse uden wc- tilslutning	1-5	1	1,6
	6-10	2	2
	11-15	3-4	3
	16-20	5-6	4
	21-25	7-8	5
	26-30	9-10	6

Bundfældningstanke skal være opdelt i mindst 2 og maksimalt 3 kamre. Gennemløbshullerne mellem de enkelte kamre skal have mindst samme dimension som tilløbet.

Bundfældningstanken skal udformes, så vandet får længst mulig vej gennem tanken og således, at bundslam og flydeslam holdes tilbage.

Der skal være et højdetab gennem tanken på minimum 50 mm, når der anvendes dykket tilløb, og minimum 100 mm, når indløbet udmunder frit i tanken.

Indløbsrøret kan enten have frit indløb i det første kammer eller føres ind via et T-stykke med samme dimension som indløbsrøret. T-stykket skal føres mindst 0,30 m ned under vandoverfladen og mindst 0,20 m op over vandoverfladen.

Udløbet fra bundfældningstanken skal udføres som et dykket udløb, der føres mindst 0,30 m ned under vandoverfladen. Udløbet kan udføres som T-stykker eller som dykplader. T-stykker eller dykplader skal føres mindst 0,20 m op over vandoverfladen.

Bundfældningstanken skal være udluftet. Mindre tanke (1-2 husstande) kan udluftes gennem et udluftet tilløbssystem. Større tanke skal udluftes separat. Ved separat udluftning skal udluftningen placeres så højt som muligt i tanken og fortrinsvis i det første kammer. Udluftningsledningen skal være ført over terræn og udmunde, så den ikke giver anledning til lugtgener, jf. DS 432 "Norm for afløbsinstallationer".

Bundfældningstanken skal være afdækket med et tæt dæksel, der skal have en styrke svarende til den aktuelle færdsel. Dækslet må ikke dækkes til med jord.

Dækslet skal være placeret således på bundfældningstanken, at inspektion, pasning og tømning er mulig.

Bundfældningstanken skal være tæt svarende til kravene i DS 455 "Norm for tæthed af afløbssystemer i jord".

Både bundfældningstank og skillevægge skal have tilstrækkelig styrke og bestandighed i forhold til de belastninger, de udsættes for.

### 5.3 Godkendelse af bundfældningstanke

Fabriksfremstillede bundfældningstanke skal VA-godkendes. VA-godkendelsen gives af By- og Boligministeriet på grundlag af en funktionsafprøvning eller en beregningsmæssig eftervisning af volumen og kammeropdeling.

VA-godkendelse gælder for bundfældningstanke til 1 eller 2 husstande. Alle godkendte tanke til 1 bolig har et volumen på 2 m<sup>3</sup> eller mere.

*Tanke opbygget på stedet*

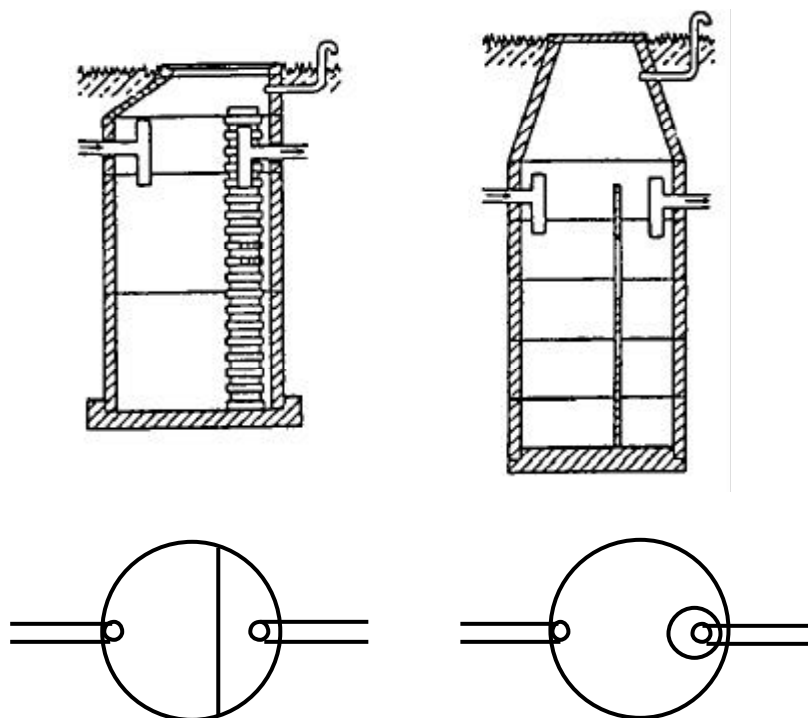
Tanke opbygget på stedet eller ombygning af eksisterende tanke skal godkendes af kommunen. Tankene skal opfylde kravene til totalvolumen og kammeropdeling som angivet i denne vejledning.

### 5.4 Opdeling af bundfældningstanke i flere kamre

*Kammeropdeling*

For at sikre en god tilbageholdelse af slam skal en bundfældningstank indrettes med 2 eller 3 kamre.

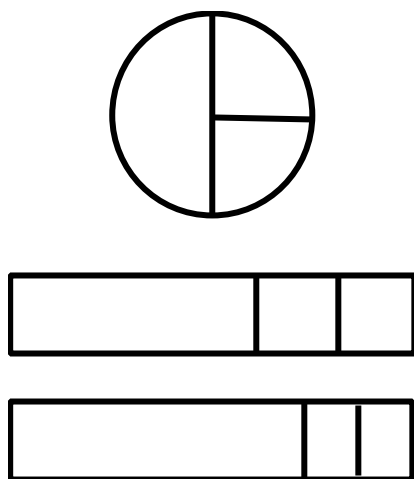
Ved 2-kammertanke bør det første kammer svare til ca. 70-90 % af det samlede tankvolumen. Eksempler på 2-kammertanke er vist i figur 5.1.



Figur 5.1.  
Eksempler på kammeropdeling i bundfældningstanke med 3 kamre.

Ved 3-kammertanke bør det første kammer svare til ca. 50-70% af det samlede tankvolumen, og resten deles ligeligt mellem de resterende to kamre.

Eksempler på 3-kammertanke er vist i figur 5.2.



Figur 5.2.  
Eksempler på kammeropdeling i bundfældningstanke med 3 kamre.

#### *Placering af gennemløbshuller*

Gennemløbshullet/hullerne mellem det første og det andet kammer bør placeres i en afstand fra bunden svarende til  $2/3$  af vanddybden. Gennemløbshullet/hullerne mellem det andet og det tredje kammer bør placeres i en afstand fra bunden svarende til  $1/3$  af vanddybden. Gennemløbshullerne skal anbringes, så vandet får længst mulig transportvej gennem tanken. Hvis gennemløbshullerne udformes som slidser, skal afstanden fra slidsernes overside til vandspejlet i tanken være minimum 0,2 m.

#### *Overfladens størrelse*

Hvis bundfældningstanken opbygges på stedet, skal der være et vist forhold mellem overfladens areal og tankens totale volumen, for at bundfældningsegenskaberne kan opretholdes.

$$\frac{\text{Overfladeareal(m}^2\text{)}}{\text{Totalvolumen(m}^3\text{)}} \text{ bør ligge i intervallet } 0,6 - 0,9 \text{ m}^2/\text{m}^3$$

### 5.5 Materialer

Bundfældningstanke findes i beton, glasfiberarmeret polyester og i plast (PEM). Til tanke, der opbygges på stedet, anvendes som regel betonbrønderinge.

### 5.6 Vedligeholdelse

Når afløbet er tilsluttet en bundfældningstank, bør man være påpasselig med, hvad man kommer i afløbet. Ting, der ikke kan nedbrydes ved rådneprocessen, såsom kaffegrums, cigaretskod, klude, bleer mv., bør ikke tilføres tanken. Desuden kan overdreven brug af wc-rens og kalkfjerningsmidler skade tankens funktion. Disse oplysninger skal fremgå af den driftsinstruktion, kloakmesteren afleverer sammen med anlægget.

## 5.7 Genbrug af eksisterende anlæg

### *Forundersøgelse*

I forbindelse med renovering af ældre anlæg kan det være relevant at undersøge, om den eksisterende bundfældningstank kan indgå i det nye anlæg. En sådan undersøgelse skal bl.a. omfatte følgende spørgsmål:

1. Er tanken tilgængelig for eftersyn og tømning ?
2. Er rumfanget tilstrækkeligt ?
3. Er T-stykkerne intakte ?
4. Er tanken - specielt bunden af tanken - tæt ?
5. Er betonen af god kvalitet, eller er der svovlbrintetæring over vandoverfladen ?
6. Er tanken udluftet ?
7. Skal tilløbssystemet laves om ?

### *Tankstørrelse*

Det anbefales, at tankens volumen fastsættes som anført i afsnit 5.2. Såfremt der anvendes et mindre volumen, vil der være risiko for at stoftilbageholdelsen vil blive utilstrækkelig, hvilket kan medføre en øget risiko for dårlig funktion af fordelingsystemet. Hvis der anvendes en mindre tank, skal der ske en hyppigere tømning af tanken. Ejeren bærer i alle tilfælde det fulde ansvar for bundfældningstankens kvalitet og funktion.

### *Kammeropdeling*

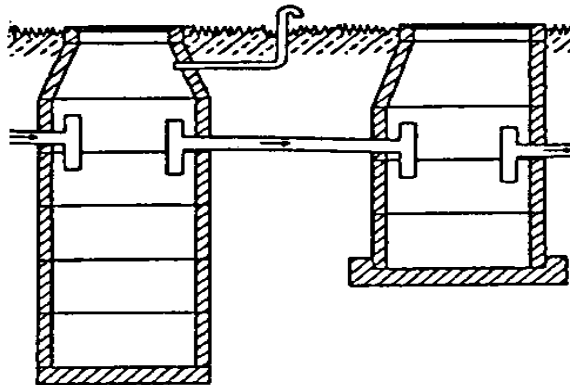
For at sikre tankens bundfældningsegenskaber skal det første kammer i en 2-kammertank være mindst 70-90 % af tankens totale volumen. Tanken skal derfor mindst have et volumen på ca. 1,4 m<sup>3</sup>, før den kan genanvendes som første kammer i bundfældningstanken for en boligenhed.

### *Tæthed*

Tætheden og betonkvaliteten er meget vigtig. Tanken skal kunne bestå en tæthedsprøve efter DS 455 "Norm for tæthed af afløbssystemer i jord". Betonen både over og under vandspejlsniveau skal være god, og der må ikke forekomme svovlbrintetæring i betonen over vandspejlet.

Hvis tilløbssystemet skal laves om, f.eks. fordi det kun er toilettet, der er tilsluttet bundfældningstanken i det eksisterende anlæg, vil det ofte vise sig, at en total udskiftning af tanken er mere fordelagtig.

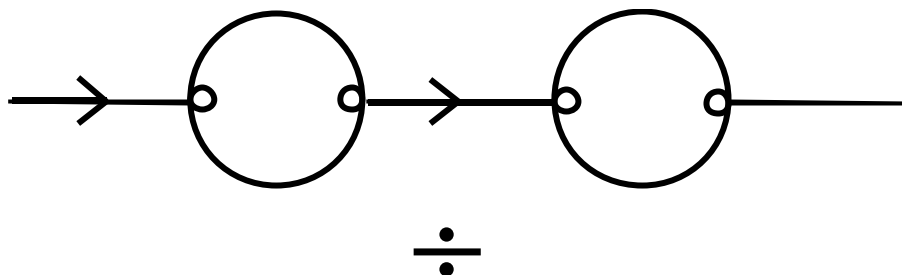
Hvis den eksisterende tank kan genbruges, kan anlægget f.eks. opbygges som vist på figur 5.3, hvor den eksisterende tank fungerer som første kammer i den nye 2-kammertank.



Figur 5.3.  
Genbrug af eksisterende tank i et nyt anlæg

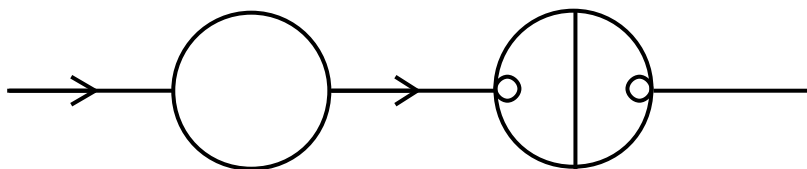
Gamle tanke med et volumen mindre end  $1,4 \text{ m}^3$  pr. tilsluttet bolig kan ikke genbruges, da de ikke vil fungere tilfredsstillende som første kammer.

Når den eksisterende bundfældningstank i et anlæg er for lille, hjælper det ikke at sætte to flerkammertanke i serie. Hvis flerkammertanke sættes i serie som vist på figur 5.4, vil resultatet blot blive, at tilbageholdelsen er ringe i begge tanke, samt at den første tank stopper meget hurtigt til og lukker for resten af anlægget. Dette skyldes, at volumenfordelingen mellem de forskellige kamre bliver forkert, når tankene sættes i serie.



Figur 5.4.  
Flerkammertanke anbragt i serie er en dårlig løsning.

Den bedste løsning ved forbedring af bundfældningstanke er at lave et stort bundfældningskammer før den eksisterende bundfældningstank. At lave fortank til en eksisterende flerkammertank er en udmærket måde at udvide eller forbedre funktionen på, se figur 5.5.



Figur 5.5.  
En stor fortank er en god løsning

# 6 Pileanlæg og fordelersystem

## 6.1 Generelt

### *Renseprincip*

I et pileanlæg med nedsivning fjernes spildevandet dels ved fordampning og dels ved at spildevandet siver gennem jordlagene.

Med det vand, der fordampes, optager træerne en del af spildevandets indhold af næringsstoffer og metaller, som senere fjernes fra anlægget ved høst.

I det vand, der siver ned, vil der i den umættede zone (over grundvandsspejlet) ske en mikrobiel nedbrydning af spildevandets indhold af omsættelige stoffer under forbrug af ilt. Endvidere kan f.x metaller og fosfor bindes til jordpartikler.

### *Forrensning*

Et pileanlæg med nedsivning må kun belastes med spildevand, der har passeret en bundfældningstank, idet der ellers vil være stor risiko for hurtig tilstopning af anlæggets fordelersystem.

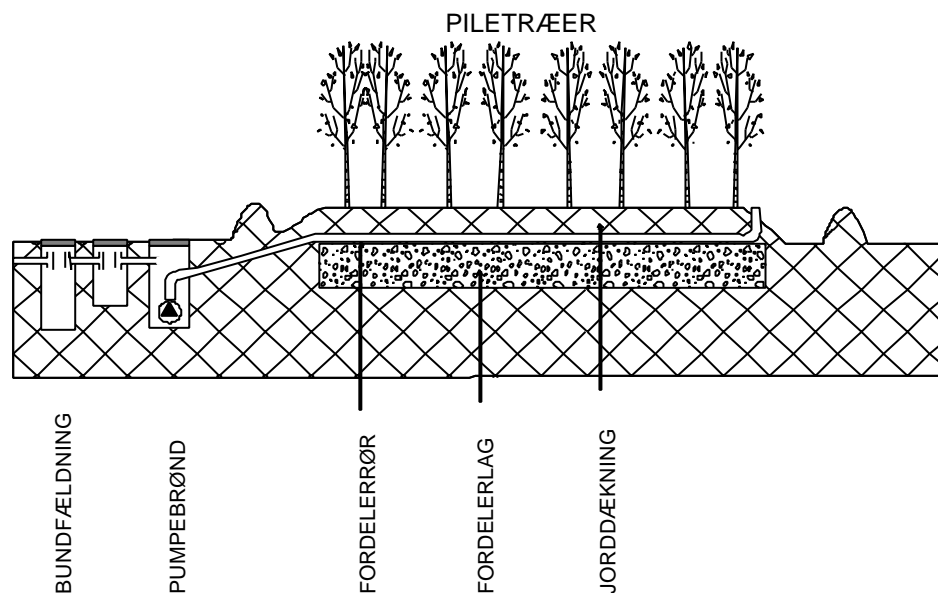
### *Fordelersystem*

Fordelingen af det forrensede spildevand i anlægget sker ved pumpning. Fordelerrørene lægges øverst i et lag af vaskede nøddesten (16-32 mm) eller fordelingsenheder af plast, så vandet kan fordele sig til hele anlægget. Fordelerledninger lægges så højt i jorden som muligt.

### *Anlægget*

Rundt om hele anlægget etableres en 0,30 m jordvold.

På figur 6.1 er opbygningen af et pileanlæg med nedsivning vist skematisk.

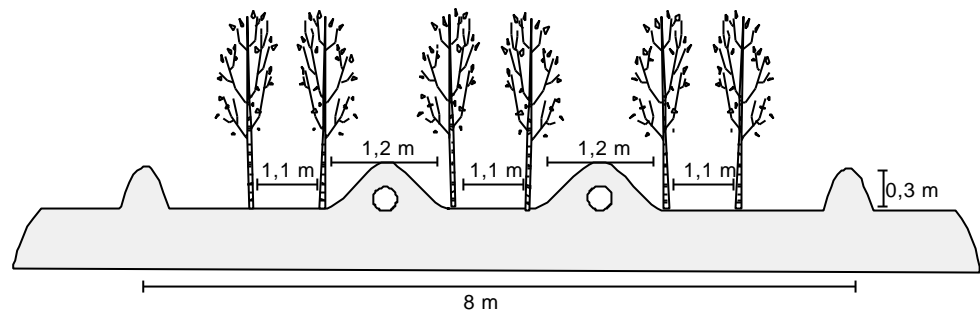


Figur 6.1. Schematisk opbygning af pileanlæg med nedsivning. (Længdesnit)

## 6.2 Standard anlæg

På de næste sider er opbygningen af pileanlæg med nedsivning vist. Beskrivelse af de enkelte anlægsdele findes i de følgende afsnit.

Et standardanlæg har altid en bredde på 8 m og 2 fordelerrør. Længden af anlægget afhænger af den tilførte vandmængde og jordens nedsivningsevne, se kapitel 4.



Figur 6.2.  
Tværsnit af pileanlæg med nedsivning.

### 6.2.1 Jordvold

Rundt om hele anlægget etableres en 0,30 m jordvold. Den skal forhindre overfladevand i at løbe ind i anlægget samt sikre opstuvningsmuligheder i selve anlægget ved store nedbørshændelser

Efter etablering af anlægget skal der sås græs på jordvolden. Dette vil stabilisere jordvolden og modvirke erosion.

## 6.3 Fordelersystem

Spildevandet fordeles over anlægget ved pumpning. Gravitation kan ikke anvendes, fordi fordelerrørene i vinterperioden vil være vandfyldte.

### 6.3.1 Pumpning

Fordeling ved pumpning sker ved anvendelse af en pumpebrønd og trykrør, der er forsynet med huller i bunden. Ved belastningen sættes hele systemet under tryk. Er tryktabet gennem rørene lille, men stort gennem hullerne vil vandet fordele sig stort set ligeligt over alle huller og dermed over anlægget.

#### *Pumpebrønd*

Pumpebrønden skal være let tilgængelig for inspektion og rensning. Brønden forsynes med lugttæt dæksel, der har styrke svarende til færdselsbelastning. Pumpens kapacitet skal være tilstrækkelig til at sætte hele fordelersystemet under tryk (min. 2 meter vandspejl), ved tømning af pumpesumpen.

Pumpesumpen skal være så stor, at der ved hver pumpning udpumpes et volumen, der er mindst fem gange større end det samlede volumen af rørene i trykssystemet. Pumpen bør ved normal belastning starte mindst 2 gange i døgnnet. Da trykledningen i pileanlæg ofte er lang, er det vigtigt, at pumpens stør-

relse og dimensionen på trykledningen/fordelerledningen, er beregnet for de aktuelle vandstrømme og længder.

Pumpen skal være VA-godkendt til ikke fækalieholdigt spildevand og forsynet med alarm for fejlfunktion. Det anbefales at føre alarmer ind i huset. Pumpen skal altid være forsynet med kontraventil af hensyn til hævertvirkning fra anlægget.

Alle spændebånd, skruer, koblinger m.v. skal være udført af korrosionsbestandigt materiale (f.eks. syrefast, rustfrit stål).

#### *Fordelerrør*

Fordelerrørene lægges midt i anlægget med en afstand på ca. 2,3 m. Selve fordelingen starter ca. 4 m inde i anlægget. Fordelerrørene bør højst have en længde på ca. 25 m. Hvis fordelerrørene undtagelsesvis bliver over 25 m, bør der gennemføres en dimensionering af pumpebrønd, trykrør og trykfordelerrør.

Ved anlæg, der er længere end ca. 30 m, kan indpumpningen ske midt i anlægget og med fordelerrør til hver side.

Alle bøjninger skal forankres. Rørene lægges vandret.

Dimensionen af fordelerrørene skal være 32-63 mm.

#### *Hulfordeling*

Hulafstanden bør være ca. 1 meter og huldiameteren 8-10 mm. Hullerne placeres i den nederste del af rørene.

Ved præfabrikerede rør bør fabrikanten dokumentere pumpens og rørenes evne til at fordele vandet jævnt.

#### *Udluftning/spuling*

Enden af fordelerrørene bør afsluttes tilgængeligt med en trækfast lukning, som kan åbnes og anvendes ved gennemskylning af fordelerrørene. Afslutning kan eventuelt ske i en rens- og inspektionsbrønd.

### 6.4 Fordelerlag og jorddækning

#### *Fordelerrørene*

I pileanlæg med nedsivning bør fordelerrørene lægges så højt som muligt og gerne lige omkring jordoverfladen, hvor omsætningen af spildevandet er optimal.

Spildevandet fordeles i anlægget gennem fordelerrør. Fordelerrørene skal ligge frostfrit svarende til en afstand mellem jordoverflade og bundløb på ca. 0,6 m. Fordelerrørene lægges uden fald.

#### *Fordelermateriale*

Fordelerrørene lægges oven på et fordelerlag, der enten består af vaskede nøddesten (16-32 mm) eller fordelingsenheder af plast med en stor hulrumsprocent. Fordelingsenhederne af plast har den fordel, at de øger anlæggets oplagringskapacitet.

Fordelerlaget udlægges så tæt på terræn som muligt, og fordelerrørene lægges øverst i laget.

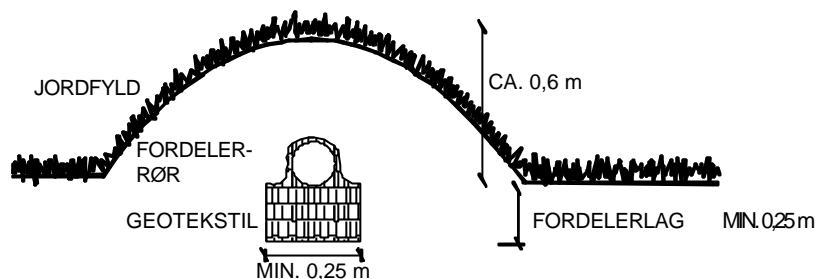
Fordelerlaget skal have en overflade på min. 1 m<sup>2</sup> (inkl. top, bund og sider) pr. meter fordelerrør, se figur 6.3.



## Geotekstil

For at forhindre jord i at trænge inde i fordelerslaget udlægges geotekstil over fordelerrøret og de opadvendte og lodrette sider.

Geotekstilen skal være af en ikke vævet type, med en vandgennemtrængelighed på mindst 20.000 l/m<sup>2</sup>/døgn og en brudforlængelse på mindst 25%.



Figur 6.3.  
Etablering af fordelerslag og fordelerrør så tæt ved jordoverfladen som muligt.

## Jorddækning

Den eksisterende jord anvendes til jorddækning.

Jorddækningen bør være så tynd som mulig for at sikre en god ilttilførsel til fordelerslaget, men der må samtidig tages hensyn til frost (ca. 0,6 m fra jordoverflade til bundløb af fordelerrør).

Overfladen på det færdige anlæg skal være vandret.

Jorden må ikke sammenpresses ved kørsel med maskiner.

For at begrænse ukrudtsvæksten i første vækstsæson kan arealet dybdepløjes inden anlægsarbejdet startes. Alternativt kan det færdige anlæg dækkes med et lag sand.

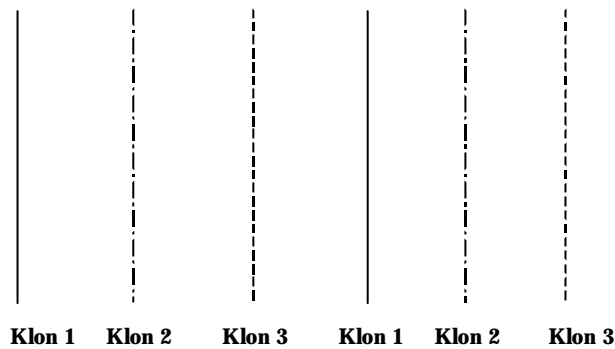
### 6.4.1 Beplantning

Pileanlæg skal beplantes i det tidlige forår fra medio marts til primo maj.

Hvis anlægstidspunktet ikke passer med dette kan anlægget etableres men uden spildevandstilførsel og beplantning. Derefter foretages beplantningen i perioden marts-maj.

Der anvendes hurtigtvoksende energipilekloner, og der anvendes normalt tre forskellige kloner for at sikre en god sygdomsresistens i anlægget. Pilestiklingerne skal være mindst 0,2 m lange. Pilene plantes i langsgående rækker med en afstand på ca. 1,1 m mellem rækkerne og ca. 0,35 m mellem de enkelte planter i rækkerne svarende til en tæthed på 2 stk. pil pr. m<sup>2</sup> anlæg. Over fordelerrøret holdes et område på 0,6 m på hver side af fordelerrøret fri for beplantning. Skulle der opstå problemer med fordelerrøret kan det graves op uden at anlægget ødelægges.

De forskellige pilekloner blandes ikke men plantes i hele rækker, se figur 6.4.



Figur 6.4.  
De forskellige pilekloner plantes i række.

Skulle en klon blive angrebet af sygdom, så pilen går ud, kan de andre kloner "dække", til der kan efterplantes.

Hvis stiklingerne har været nedkølet, bør de lægges i vand et døgn, inden de udplantes.

Ved plantningen sættes stiklingerne, så 150 mm er under jordoverfladen og kun 50 mm er over jordoverfladen. Knospidserne skal vende opad. Nogle leverandører farver den ende af stiklingerne, der vender opad for at sikre, at de plantes korrekt.

Efter plantningen må stiklingerne ikke tørre ud. Inden for et par uger efter plantningen skal det kontrolleres om pilene er i vækst (spirer) og eventuelt efterplantes.



# 7 Kvalitetskontrol

## 7.1 Generelt

Alle materialer og udførte konstruktioner skal underkastes en kvalitetskontrol, ligesom dimensioneringen på anlægget bør kontrolleres i forhold til den forventelige belastning og nedbør.

## 7.2 Kontrol af materialer

Det skal kontrolleres:

- at pumpe, bundfældningstank mv. der er omfattet af VA-godkendelsesordningen er VA-godkendt,
- at de anvendte materialer f.eks. geotekstiler m.v., er i overensstemmelse med angivelserne i denne vejledning eller i det aktuelle projekt.
- at eventuelle stenmaterialer i fordelerlaget er vaskede.

## 7.3 Kontrol af udførelse (tilsyns kontrol)

Udførelseskontrollen kan bl.a. omfatte:

- Lægning af ledninger til anlægget
- Udgravning
- Afdækning med geotekstil
- Afretning af overflade, så den er vandret
- Plantning af pil – tæthed, knospids opad
- Kontrol af om pilene er i vækst (inden for få uger)

Kommunen har ret til at syne pileanlæg. Kommunens syn kan f.eks. indebære kontrol af lægning af ledninger, kontrol af om anvendte komponenter er VA-godkendte, kontrol af fordelerrørets evne til at fordele vandet, kontrol af membranen m.v.



# 8 Drift og vedligeholdelse

## 8.1 Generelt

Drift og vedligeholdelse af afløbsinstallationer, herunder pileanlæg med nedsivning, er ejerens ansvar.

Den autoriserede kloakmester, der har udført anlægget, er forpligtet til at give ejeren en driftsvejledning for anlæggets drift og vedligeholdelse.

Har ejeren modtaget tilbudet om medlemskab af kloakforsyningen, er det den kommunale kloakforsyning, der driver og vedligeholder anlægget, fra udløbet af bundfældningstanken (se afsnit 2 om administrative bestemmelser).

Drift og vedligeholdelse af pileanlæg med nedsivning omfatter i hovedtræk følgende:

- Tømning af slam fra bundfældningstanken
- Spuling af fordelerrør
- Serviceeftersyn af mekaniske dele
- Kontrol og pasning af plantevækst
- Sikkerhed

## 8.2 Tømning af slam fra bundfældningstanken

*Funktion vigtig for anlæggets levetid*

Bundfældningstankens effektivitet er yderst vigtig for levetiden af pileanlægget, hvorfor drift og vedligeholdelse af tanken skal være meget omhyggelig.

*Tømning én gang pr. år*

Bundfældningstanke for op til 30 personer opbygget efter denne vejledning, skal tømmes een gang om året.

Slam fra bundfældningstanke med særlige belastninger skal tømmes med den frekvens, der er forudsat ved dimensioneringen af tankene, eller i det omfang det ved den løbende kontrol af mængden af opsamlet slam, viser sig nødvendigt.

Top- og bundslam skal fjernes, mens vandet gerne må blive tilbage i tanken.

*Efterfyld med vand*

Tanken skal fyldes  $\frac{3}{4}$  op med vand straks efter slamtømningen. Ved tilbagefyldning med frasepareret vand skal dette være pH-neutralt og indeholde et minimum af fortyknings- eller flokkuleringsmidler, for at sikre pileanlægget mod nedsat funktion.

## 8.3 Spuling af fordelerrør

*Spul hvert andet år*

Det vil være hensigtsmæssigt at spule fordelerrørene jævnlige, f.eks. hver andet år, da der sker en naturlig bakterievækst i rørene og omkring hullerne, ligesom der kan forekomme slamdannelser.

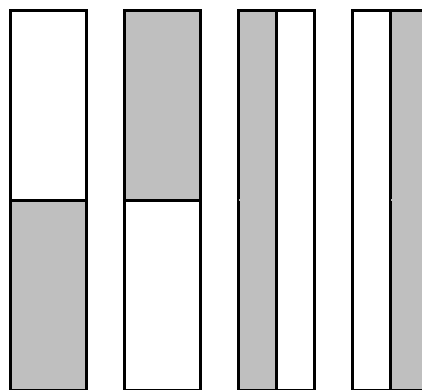
## 8.4 Serviceeftersyn

Alle mekaniske dele skal serviceres i overensstemmelse med leverandørens anvisninger, dog mindst én gang om året. Alle mekaniske deles funktion bør jævnligt testes.

## 8.5 Kontrol af plantevækst

- Ukrudt skal fjernes* I første vækstsæson skal anlægget holdes helt fri for ukrudt. Ukrudtet skal også fjernes i anden vækstsæson, når pilen skæres ned. Derefter vil pilene være så veletablerede, at skygge holder ukrudtet væk.
- Efterbeplantning* Efter den første vækstsæson kontrolleres, om de udplantede pilestiklinge er i live. Såfremt der forekommer områder i anlægget, hvor tætheden af de udplantede pil er mindre end 2 pr. m<sup>2</sup>, skal der efterplantes. Ved efterbeplantning anvendes stiklinge på 0,5 m der stikkes 0,2 m i jorden. Efterplantningen skal ske i marts-april.
- Høstning af planter* Afhøstningen skal foretages uden kørsel i anlægget med maskiner. Nedskæring af pil skal altid ske på langs eller på tværs af anlægget.

For at sikre en optimal vækst skal halvdelen af pilene i anlægget skæres ned til 0,15 m efter første vækstsæson. Nedskæringen skal ske fra slutningen af januar til slutningen af februar. Nedskæringen af pilene det første år skal ske som vist i figur 8.1.

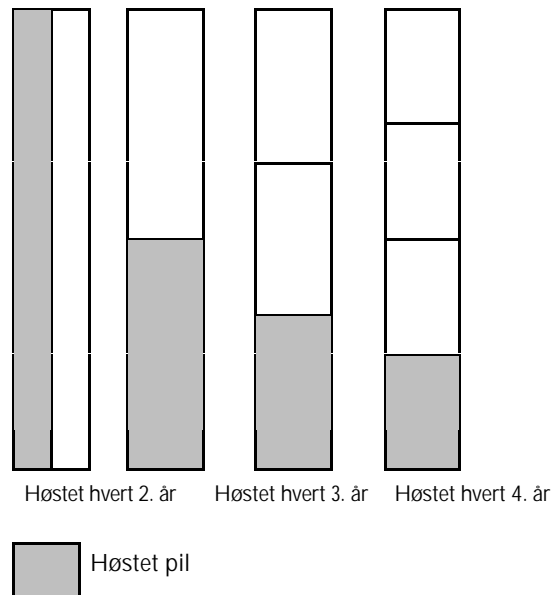


Figur 8.1.  
Nedskæring af pil efter første sæson.

I det andet vækstår nedskæres så den anden halvdel af pileanlægget.

Efter andet vækstår kan man vælge en ny høstcyklus på 2,3 eller 4 år. Der bør ikke vælges cyklus på mere end 4 år. Den lange cyklus på 4 år vælges hvis pilene skal anvendes til brænde. Høstarbejdet er større/vanskeligere ved de tykke pilestammer.

Nedskæring af pil kan ske som vist i figur 8.2.



Figur 8.2  
Eksempler på høstplaner ved pileanlæg med nedsivning

I figur 8.3 er vist et pilanlæg, der fungerer som læhegn. I dette anlæg anvendes en høstcyklus på 3 år



Figur 8.3.  
Pileanlæg med 3-årig høstcyklus.

Pilene skæres ned til 0,15 m over jordoverfladen eller 0,05 m over vandoverfladen, hvis der står vand i anlægget. Den afskårne pil skal fjernes fra anlægget.

I figur 8.4 er vist en nedskåret pil, der er begyndt at skyde igen.





Figur 8.4.  
Nedskåret pil.

## 8.6 Sikkerhed

Anlægget er omgivet af en 0,3 m jordvold. Hvis vandstanden i anlægget i vinterperioden når op på en dybde af 0,2 m over anlæggets overflade, skal vandet fjernes og køres til kommunes renseanlæg.

Journal nr.
Modtaget, dato:

## Ansøgning om etablering af pileanlæg med nedsivning

Anlæg opbygget som anført i "Retningslinier for etablering af pileanlæg med nedsivning op til 30 PE" opfylder alle rensklasser (O, SO, OP og SOP)

Ejendommens matr. nr.:	Ejendommens adresse:		
Ejers navn og adresse:	Ejers tlf.nr.:		
<h3>Vejledning</h3> <p>om udfyldelse af ansøgningsskemaet</p> <p><b>Vandindvinding</b> Hvis der findes drikkevandsboringer/brønde inden for en afstand af 300 m eller markvandingsboringer/brønde indenfor 150 m fra det planlagte pileanlæg med nedsivning, kontaktes kommunen.</p> <p><b>Kontakt kloakmesteren</b> Visse punkter i ansøgningsskemaet kan først udfyldes, når placeringen af anlægget ligger helt fast, og når forundersøgelserne er gennemført. Det vil derfor være hensigtsmæssigt at kontakte en kloakmester, som kan være behjælpelig med denne del. Kloakmesteren kan ligeledes oplyse om anlæggets dimensioner samt udarbejde kloak- og oversigtsplan.</p> <p><b>Kortmateriale</b> Ansøgningen skal være bilagt en kloakplan, der viser afløbssystemet (inkl. koter) på ejendommen, samt en oversigtsplan der viser den nøjagtige placering og udformning af anlægget. Det skal tillige fremgå, hvorledes regnvand afledes. Derudover skal ansøgningen være bilagt en tegning, der viser udformningen og dimensioner af anlægget samt materialevalg.</p> <p><b>Sagsbehandling</b> For at opnå en hurtig sagsbehandling er det vigtigt, at samtlige oplysninger afgives, og at kloak- og oversigtsplaner udarbejdes korrekt.</p> <p><b>Andet</b> Hvis der forekommer andet spildevand end husspildevand og regnvand (f.eks. mælkerumsvand, klorholdigt vand fra swimmingpool, boblebad o.lign.) fra ejendommen, vedlægges en beskrivelse af, hvorledes dette håndteres. Læs i øvrigt vejledningen på bagsiden.</p>			
Har kommunen meddelt påbud efter miljøbeskyttelseslovens § 30	<input type="checkbox"/> Nej <input type="checkbox"/> Ja		
Hvis ja; der er meddelt påbud om	<input type="checkbox"/> nedsivningsanlæg <input type="checkbox"/> rensklasse O <input type="checkbox"/> rensklasse SO <input type="checkbox"/> rensklasse OP <input type="checkbox"/> rensklasse SOP		
Dato:	Ejers underskrift:	Dato:	Ansøgers/Kloakmesters underskrift:
Kloakmesterens navn, adresse og tlf.:			

Udfyldes af ansøgeren

Ved husspildevand forstås <b>alt</b> spildevand fra beboelsen dvs. fra toiletter, køkken, håndvask, gulv afløb, bad, vaskemaskine o.lign.	
<b>Eksisterende forhold</b>	
1. Benyttes ejendommen som	<input type="checkbox"/> Helårsbeboelse <input type="checkbox"/> Fritidsbeboelse
2. Ejendommens vandforsyning, eksisterende forhold	<input type="checkbox"/> Egen boring <input type="checkbox"/> Egen brønd <input type="checkbox"/> Fælles vandværk, navn: _____
3. Nuværende spildevandsafledning fra beboelse:	
Passerer <b>alt</b> husspildevandet en bundfældningstank	<input type="checkbox"/> Nej <input type="checkbox"/> Ja
Tilledes andet end husspildevand til tanken	<input type="checkbox"/> Nej <input type="checkbox"/> Ja
Indvendig diameter af nuværende bundfældningstank	_____ m
Bundfældningstankens dybde målt fra udløbet til bunden	_____ m
Er bundfældningstanken opdelt i flere kamre	<input type="checkbox"/> Nej <input type="checkbox"/> Ja Hvis ja, hvor mange:
Volumen i alt: _____ m <sup>3</sup>	1. kammer: _____ m <sup>3</sup> 2. kammer: _____ m <sup>3</sup> 3. Kammer: _____ m <sup>3</sup>
4. Hvorledes bortskaffes slam fra bundfældningstanken:	<input type="checkbox"/> Kommunal tømningssordning <input type="checkbox"/> På anden måde, hvilken: _____
<input type="checkbox"/> Efter kommunens anvisning	
<b>Forundersøgelser</b>	
5. Jordtype efter sigteanalyser	<input type="checkbox"/> 1 (sand) <input type="checkbox"/> 2 (silt)
6. Afstand fra bund af siveanlægget til grundvandet	_____ m pejlet d. _____
<b>Fremtidige forhold</b>	
7. Placeres hele anlægget på egen grund	<input type="checkbox"/> Nej <input type="checkbox"/> Ja
8. Hvis dele af anlægget placeres på anden mands grund, oplyses ejerens navn og adresse (vedlæg kopi af accept):	
9. Skal der tilsluttes mere end 1 husstand til anlægget:	
<input type="checkbox"/> Nej <input type="checkbox"/> Ja	Hvis ja, hvor mange: _____
10. Antal fastboende personer på ejendommen(e)	_____ personer
11. Hvilken slags spildevand skal ledes til anlægget	
<input type="checkbox"/> Husspildevand med WC-afløb	<input type="checkbox"/> Husspildevand uden WC-afløb
12. Indgår eksisterende bundfældningstank i anlægget	<input type="checkbox"/> Nej <input type="checkbox"/> Ja
<b>Dimensionering</b>	
13. Beregnet vandforbrug	_____ m <sup>3</sup> /år
Dimensioneringsgrundlag	_____ m <sup>2</sup> /100 m <sup>3</sup>
Beregnet infiltration _____ µmm/s	Reduktionsfaktor _____
Anlæggets størrelse	Længde: _____ Bredde: _____

## Udfyldes af ansøgeren

<b>Afstande</b>			
14. Afstand i meter fra det projekterede pileanlæg med nedsivning til:			
Nærmeste bygning	_____	m	
Nærmeste nabo- eller vejskel	_____	m	
Egen private drikkevandsboring/brønd	_____	m	
15. Ligger der indenfor en afstand på 25 m fra det projekterede pileanlæg med nedsivning:			
Kyst	<input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Ja	Hvis ja, afstand _____ m
Sø	<input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Ja	Hvis ja, afstand _____ m
Vandløb	<input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Ja	Hvis ja, afstand _____ m
Grøfter	<input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Ja	Hvis ja, afstand _____ m
Drænledninger	<input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Ja	Hvis ja, afstand _____ m

## Udfyldes af kommunen

<b>Afstande</b>			
1. Private drikkevandsboringer/brønde (Oplyses, hvis afstanden <300 meter)			
a) Afstand _____ m	Ejerens adresse _____	DGU nr. _____	
b) Afstand _____ m	Ejerens adresse _____	DGU nr. _____	
2. Drikkevandsboringer/brønde til fælles vandværk (Oplyses, hvis afstanden <300 meter)			
a) Afstand _____ m	Vandværkets navn _____	DGU nr. _____	
b) Afstand _____ m	Vandværkets navn _____	DGU nr. _____	
3. Andre boringer/brønde (Oplyses, hvis afstanden <150 meter)			
a) Afstand _____ m	Ejerens adresse _____	DGU nr. _____	
b) Afstand _____ m	Ejerens adresse _____	DGU nr. _____	
4. Ejendommens status	<input type="checkbox"/> Landzone	<input type="checkbox"/> Byzone	<input type="checkbox"/> Sommerhusområde
Hvem er tilladelsesmyndighed:	<input type="checkbox"/> Amtet	<input type="checkbox"/> Kommunen	
Skal Amtet høres i sagen:	<input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Ja	
5. Overfladerecipient nærmere end 25 m fra pileanlæg med nedsivning: _____			
_____			
Udledningstilladelse kan meddeles	<input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Ja	
6. Eventuelle bemærkninger herunder om der er udlagt et beskyttelsesområde efter miljøbeskyttelseslovens § 22 _____			
_____			
<b>Andet</b>			
7. Skal der føres rør under vej eller jernbane:	<input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Ja	
8. Skal der foretages terrænændringer/gravninger, som kræver dispensation fra byggelinier, fredningsbestemmelser o.lign.	<input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Ja	
9. Skal der tinglyses deklaration	<input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Ja	

## Vejledning

om  
afløbsinstallationers tilslutning til pileanlæg med nedsivning

En tilladelse til etablering af pileanlæg med nedsivning kan tilbagekaldes eller ændres, hvis det er nødvendigt for opretholdelse af en tilfredsstillende grundvandsbeskyttelse i det område, hvor nedsivningen sker. Såfremt det pågældende område kloakeres, er alle grundejere pligtige til at tilslutte sig kloakken, når denne fremføres, hvorefter tilladelsen inddrages. Hver ændring af tilladelsen eller tilbagekaldelse af tilladelsen sker uden erstatning.

Da de givne oplysninger er afgørende for, at en tilladelse kan meddeles, lægges der stor vægt på, at skemaet er underskrevet af bygherren, idet denne alene er ansvarlig for, at spildevandssystemets udførelse følger skemaets oplysninger.

Opmærksomheden henledes i øvrigt på, at alle kloakinstallationer skal udføres af en autoriseret kloakmester og være i overensstemmelse med Dansk Ingeniørforenings norm for afløbsinstallationer (DS 432).

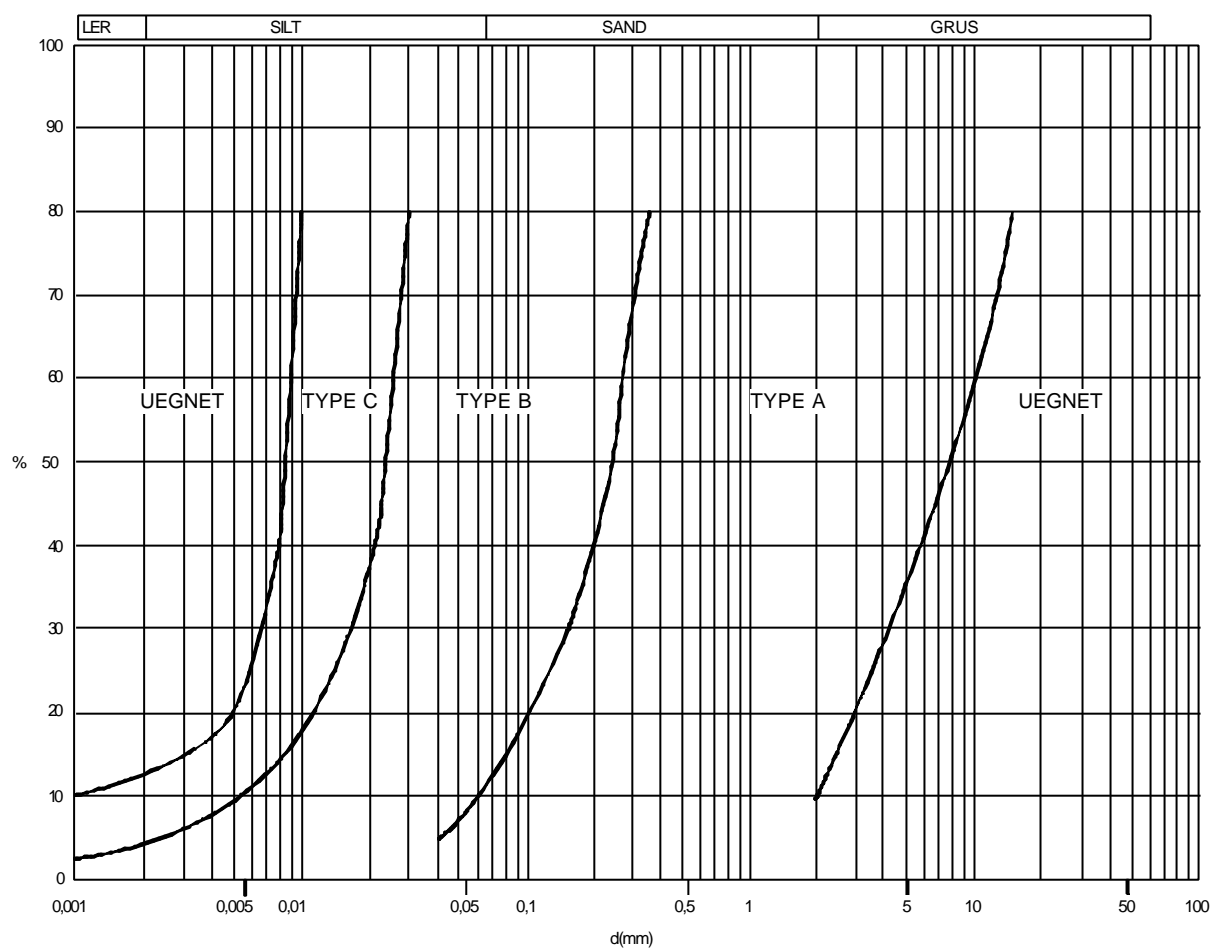
En tilladelse til etablering af pileanlæg med nedsivning fra ejendomme under 30 PE (personækvivalenter) kan ikke påklages til anden administrativ myndighed.

Regler for afledning af spildevand til jorden findes i Miljøbeskyttelsesloven og Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 501 af 21. juni 1999.

Udfyldes af sagsbehandleren

Kommune:	Sagsbehandlerens navn:
Dato:	Underskrift:

Skema til optegning af kornkurve





## Driftsvejledning til pileanlæg med nedsivning

Deres spildevand afledes til et pileanlæg med nedsivning. Anlægget består af en bundfældningstank, en pumpebrønd og pileanlægget med nedsivning. Den vedlagte plan viser, hvor de enkelte dele er placeret.

Anlægget er dimensioneret for XX personer, svarende til en vandmængde på YY liter pr. døgn.

Afløb fra køkken, bad og toilet er tilsluttet bundfældningstanken. I bundfældningstanken udskilles stoffer, der kan bundfældes og flyde op fra spildevandet. Der dannes derfor både bundslam og flydeslam i tanken. Slammet går i forrådnelse, og der dannes ildelugtende gasarter.

For at opnå den bedste funktion af anlægget, bør denne driftsvejledning følges.

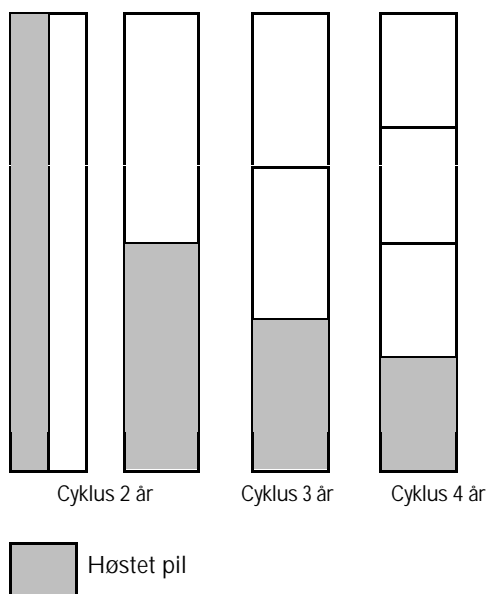
- Tanken skal tømmes med en slamsuger mindst én gang om året.
- Efter tømning skal tanken fyldes  $\frac{3}{4}$  med vand.
- Dækslet over tanken må ikke tildækkes, men skal være tilgængeligt for tilsyn og tømning.
- Udluftningsrørets funktion må ikke hindres ved tildækning eller lignende.
- Til bundfældningstanken må der ikke ledes kemikalier, der kan standse rådneprocessen f.eks. benzin, olie, terpentin, stærke kalkfjerningsmidler m.m.
- Koldt vand i store mængder, f.eks. regnvand og drænvand, må ikke ledes til bundfældningstanken.
- Ting, som ikke eller kun vanskeligt går i forrådnelse, bør ikke tilledes bundfældningstanken. Det kan f.eks. være kaffegrums, cigaretskod, klude, bleer, hygiejnebind m.m.

Hvis kommunen ikke har fast tømningsordning, anbefaler undertegnede, at De tegner kontrakt med slamsugerfirmaet NN, Sugekoppen 7, 2860 Søborg.

I pileanlægget sker der en nedsivning og en fordampning af spildevandet. For at sikre den bedste drift af anlægget, skal følgende iagttages:

- Dækslet på pumpebrønden må ikke tildækkes, men skal være tilgængeligt for inspektion.
- Pumpebrønden efterses mindst én gang om året for at se, om der findes aflejringer i brønden. Evt. bundslam fjernes.
- Pumpen tilses og kontrolleres i henhold til leverandørens anvisning, dog mindst hvert 2. år.
- Funktionen af flyderkontakten kontrolleres mindst én gang om året.
- Pileanlægget må ikke belastes med færdsel, så jorden komprimeres.
- Fordelerrørene øverst i anlægget bør gennemskyldes hvert 2. - 3. år for at undgå tilstopning med slam.
- Det første år holdes anlægget helt fri for ukrudt.
- Efter 1. vækstsæson efterplantes der, hvis en del af pilene er gået ud.
- Efter første vækstsæson skæres halvdelen af pilene ned til ca. 0,15 m over jordoverfladen i januar/februar.
- Nedskæring af pil skal altid ske på langs eller på tværs af anlægget som vist på figuren.





- Efter anden vækstsæson skæres den anden halvdel ned.
- Derefter kan vælges en høstcyklus på 2, 3 eller 4 år.
- Hvis vandstanden i december er 0,2 m over anlæggets overflade, skal vandet fjernes og køres til kommunens renseanlæg.

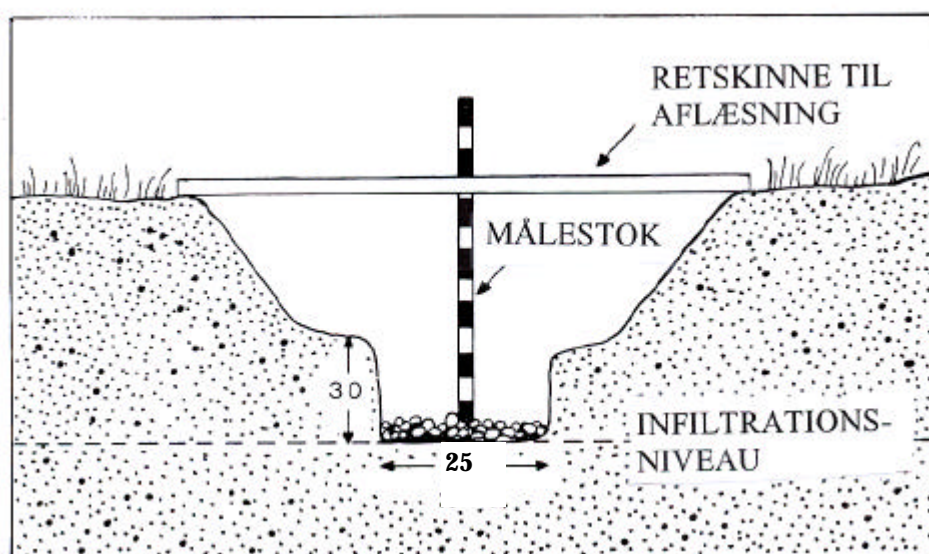
Underskrift og dato (underskrevet af den autoriserede kloakmester)

## Infiltrationsprøve

Metoden bygger på sammenhæng mellem synkehastigheden for rent vand i et prøvehul og jordens infiltrationsevne.

### Prøvehul

Der udgraves mindst 3 prøvehuller ved den forventede bund af fordelingslaget i fordelergroftene. Hullerne skal være mindst 0,25 x 0,25 og mindst 0,3 m dybe. Hullerne skal ligge mindst 5 m fra hinanden.



Figur 1.1  
Udformning af prøvehul.

### Vandmætning af jorden

Før infiltrationstesten kan gennemføres, skal jorden vandmættes. I bunden af hullet lægges ca. 0,05 m grus. Derefter fyldes der vand i hullet, så det står mindst 0,2 m over gruslaget. hullet holdes derefter fyldt i ca. 30 min.

Vandtilførslen afbrydes, og vandets synkehastighed måles.

- Hvis vandspejlet synker mere end 0,2 m på 15 min, kan vandmætningen afsluttes, og infiltrationsprøven kan gennemføres.
- Hvis vandspejlet synker mindre end 0,2 m på 15 min, skal vandmætningen fortsætte ind til synkehastigheden er næsten konstant. I praksis sker dette ved at måle synkehastigheden med ca. 30 min. mellemrum. Når differencen på synkehastigheden i to efterfølgende måleperioder er mindre end ca. 0,005 m, kan vandmætningen afsluttes.

### Måling af infiltrationsevnen

Vandniveauet i hullet justeres, så det står 0,15 m over gruset i bunden.

- Nu bestemmes, hvor langt vandet synker på fx 10 min. (Andre tider kan anvendes afhængigt af synkehastigheden).
- Derefter omregnes synkehastigheden til mm/døgn.

- Synkehastigheden i mm/døgn er jordens infiltrationskapacitet for rent vand. Spildevandet er forurenet og indeholder stoffer, der kan kloppe jorden til. Derfor reduceres infiltrationskapaciteten med en faktor 1000. Dette er erfaringstal for den mængde spildevand, der kan nedsives i forhold til rent vand.
- Ved fastlæggelse af jordens infiltrationsevne skal den dårligste (mindste) af de målte infiltrationsevner bruges.

### ***Eksempel***

Infiltrationstesten angiver, at vandet synker 5 cm på 10 min.

Synkehastigheden pr. sekund bliver så

$$\frac{50 \text{ mm}}{10 \text{ min} \times 60 \text{ sek}} = 0,0833 \text{ mm/s}$$

Dette er synkehastigheden for rent vand.

Synkehastigheden for spildevand bliver:

$$\frac{0,0833 \text{ mm/s}}{1000} = 0,0000833 \text{ mm/s}$$

Dette skal omsættes til m/s og bliver så

$$\frac{0,0000833}{1000} = 0,000000833 \text{ m/s} = 0,0833 \mu\text{m} / \text{s}$$

Dette tal kan anvendes til at aflæse en eventuel reduktionsfaktor i figur 4.3.

Reduktionsfaktoren er 40 %.