

Retningslinier for etablering af beplantede filteranlæg op til 30 PE

Retningslinier for etablering af beplantede filteranlæg op til 30 PE

Hans Brix
WEMS

Niels Henrik Johansen
ENVICARE

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

INDHOLD	3
FORORD	5
1 INDLEDNING	7
1.1 GENERELT	7
1.2 AFLØBSANLÆG MED BEPLANTEDE FILTERANLÆG	7
1.3 RETNINGSLINIERNES ANVENDELSESOMRÅDE	8
2 ADMINISTRATIVE BESTEMMELSER	9
2.1 LOVE, BEKENDTGØRELSER MV.	9
2.2 HOVEDLINIER I GÆLDENDE BESTEMMELSER	9
2.3 PÅBUD OM FORBEDRET RENSNING	9
2.4 ANSØGNING OM ETABLERING AF BEPLANTET FILTERANLÆG	12
2.5 UDFØRELSE	12
3 FORUNDERSØGELSER	13
3.1 PLACERING AF ANLÆG	13
3.2 TERRÆN- OG JORDBUNDSFORHOLD	13
3.3 AFLEDNINGSFORHOLD	14
4 BELASTNINGSOPGØRELSE	15
4.1 GENERELT	15
5 BUNDFÆLDNINGSTANKEN	17
5.1 GENERELT	17
5.2 PLACERING OG UDFORMNING AF BUNDFÆLDNINGSTANKE	17
5.3 GODKENDELSE AF BUNDFÆLDNINGSTANKE	19
5.4 OPDELING AF BUNDFÆLDNINGSTANKE I FLERE KAMRE	19
5.5 MATERIALER	20
5.6 VEDLIGEHOLDELSE	20
5.7 GENBRUG AF EKSISTERENDE ANLÆG	21
6 BEPLANTET FILTERANLÆG	23
6.1 GENERELT	23
6.2 FORVENTET RENSEEFFEKT	24
6.3 STANDARD ANLÆG	24
6.4 FORRENSNING	25
6.5 FORDELELSYSTEM	25
6.6 MEMBRAN	27
6.7 DRÆNLAG OG DRÆNRØR	28
6.8 FILTER	30
6.9 RECIRKULERING AF SPILDEVAND	31
6.10 BEPLANTNING	32
6.11 FORDELERLAG - ISOLERING	33
6.12 HEGN	34
6.13 DIMENSIONERING AF STØRRE ANLÆG	34
7 KVALITETSKONTROL	37

7.1	GENERELT	37
7.2	KONTROL AF MATERIALER	37
7.3	KONTROL AF UDFØRELSE (TILSYNSKONTROL)	37
8	DRIFT OG VEDLIGEHOLDELSE	39
8.1	GENERELT	39
8.2	TØMNING AF SLAM FRA BUNDFÆLDNINGSTANKEN	39
8.3	SPULING AF FORDELERRØR	40
8.4	SERVICEEFTERSYN	40
8.5	RENSNING AF RECIRKULERINGSANORDNING	40
8.6	KONTROL AF PLANTEVÆKST	40
8.7	REGENERERING AF TILSTOPPET ANLÆG	40
BILAG 1	STANDARD ANSØGNINGSSKEMA	41
BILAG 2	BELASTNINGSSOMSÆTNING	45
BILAG 3	SKEMA TIL OPTEGNING AF KORNBURVE	47
BILAG 4	DRIFTSVEJLEDNING	49

Forord

Disse retningslinier er udarbejdet i forlængelse 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.). Projektet er udarbejdet i samarbejde mellem WEMS og ENVICARE.

Projektet har haft en følgegruppe bestående af:

Inge Faldager	Rørcentret, Teknologisk Institut
Karl-Richard Jørgensen	COWI
Kim Mejlstrup	Miljøkontoret, Århus Kommune
Peter Steen Mikkelsen	Miljø og Ressourcer, DTU
Line Wilchen Hollesen	Miljøstyrelsen
Mogens Kaasgaard	Miljøstyrelsen

Arbejdsgruppen har bestået af:

Hans Brix	WEMS
Niels-Henrik Johansen	ENVICARE

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

Projektets overordnede formål har været at udarbejde retningslinier for etablering af beplantede filteranlæg op til 30 PE. Baggrunden for retningslinierne er præsenteret i rapporter i serien Økologisk byfornyelse og spildevandsrensning "Forsøg med rensning af spildevand i det åbne land i beplantede filteranlæg". Derudover er der i projektperioden gennemført yderligere forsøgsarbejde med henblik på at videreudvikle en metode til fjernelse af fosfor i en separat fosforfældningsenhed med kalcit. Det har imidlertid ikke været muligt at identificere et materiale med de ønskede egenskaber, og det er derfor ikke muligt på det foreliggende grundlag at etablere vidtgående fosforrensning i beplantede filteranlæg.

Det er væsentligt at være opmærksom på, at retningslinierne til en vis grad er baseret på teoretiske vurderinger. De fuldskalaforsøg, der er udført som baggrund for retningslinierne har ikke fuldt ud kunnet opfylde rensklasse SO for BI_5 og ammonium-ammoniak. Derfor er konceptet forbedret i forhold til de udførte forsøg ved at filterets tykkelse er forøget fra 0,8 m til 1 meter og ved at der foreskrives et mindre groft filtermedie.

Det beplantede filteranlæg beskrevet i disse retningslinier opfylder således rensklasserne SO og O, og ikke rensklasser, der kræver reduktion af fosfor.

Retningslinierne er udformet efter de samme principper, som er anvendt i de 3 vejledninger fra Miljøstyrelsen 1999, nr. 1, 2 og 3 om rodzoneanlæg, ned-sivningsanlæg og biologiske sandfiltre, samt retningslinierne for etablering af pileanlæg publiceret i 2003.

December 2003

1 Indledning

1.1 Generelt

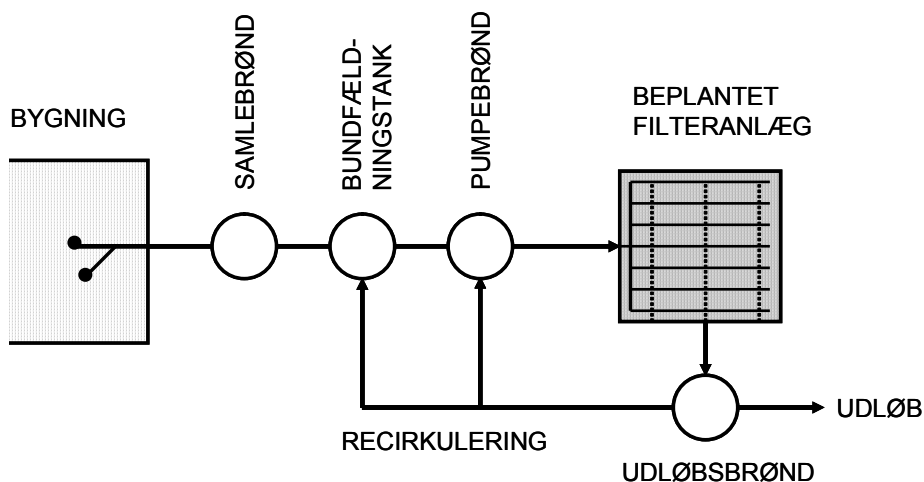
Disse retningslinier er udarbejdet i forlængelse af Folketingets vedtagelse af lov nr. 325 af 14. maj 1997 om ændring af lov om miljøbeskyttelse og lov om betalingsregler for spildevandsanlæg m.v. (Spildevandsrensning i det åbne land m.v.).

1.2 Afløbsanlæg med beplantede filteranlæg

Et afløbsanlæg med beplantet filteranlæg består af (Figur 1-1):

- Tilløbssystemet
- Bundfældningstanken/det mekaniske renselanlæg
- Pumpebrønd
- Beplantet filteranlæg
- Udløbsbrønd med fordelerandordning til recirkulering af rensset spildevand tilbage til bundfældningstanken eller pumpebrønden

TILLØBSSYSTEM



Figur 1.1
Principskitse af et mindre afløbsanlæg med beplantet filteranlæg

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 beplantede filteranlæg til rensning af spildevand med en mængde og sammensætning som almindeligt forekommende spildevand fra husholdninger, herunder afløb fra vandklosetter og afløb fra bade- og toiletrum i landbrugets driftsbygninger. De væsentligste forureninger i husspildevand er (i) bakterier, virus og parasitter, (ii) organisk stof, (iii) næringssalte, især kvælstof og fosfor, (iv) detergenter og andre kemiske forbindelser, der anvendes i en normal husholdning.

Spildevand, der tilledes det beplantede filteranlæg, beskrevet i disse retningslinier, må derfor som udgangspunkt ikke indeholde andre stoffer, end hvad der sædvanligvis forekommer i spildevand fra husholdninger.

Tilledes der spildevand til det beplantede filteranlæg 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.

Processvand

Retningslinierne gælder endvidere ikke for følgende typer udledninger:

- Tømning af større badekar/bassiner (større end 250 liter), herunder spabade med klorholdigt vand
- Malke/mælkerum
- Processpildevand fra virksomheder, herunder: frisørsaloner, fotografier, 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 beplantede filteranlæg:

- Love**
- Lov om betalingsregler for spildevandsanlæg mv., jf. lovbekendtgørelse nr. 716 af 23. juni 2001.
 - Lov om miljøbeskyttelse, jf. lovbekendtgørelse nr. 753 af 25. august 2001.
- Bekendtgørelser**
- Bekendtgørelse nr. 501 af 21. juni 1999 om spildevandstilladelser mv. efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 3 og 4.
- Vejledninger**
- Vejledning nr. 3, 2001: Betalingsregler for spildevandsanlæg.
- Andet**
- Bygningsreglement, BR 95 og bygningsreglement for småhuse 1998
 - DS 430 Norm for lægning af fleksible ledninger af plast i jord
 - DS 432 Norm for afløbsinstallationer
 - DS 436 Norm for dræning af bygværker
 - DS 440 Norm for mindre afløbsanlæg med nedsivning
 - DS 455 Norm for tæthed af afløbssystemer i jord

2.2 Hovedlinier i gældende bestemmelser

Målsætninger

Amterne fastlægger i samråd med kommunerne målsætninger for kvaliteten af vandområder, 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 nedsivningsanlæg.

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

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).

Renseklasser

Påbud om forbedret rensning stiller krav til, at rensningen skal opfylde spildevandsbekendtgørelsens krav til en bestemt rensklasse, jf. tabel 2-1

Tabel 2.1. Renseklasser efter spildevandsbekendtgørelsen. Stofreduktionskrav til forskellige rensklasser

Rensklasse ¹⁾	Bl ₅	Total fosfor	Nitrifikation
SOP	95%	90%	90%
SO	95%	-	90%
OP	90%	90%	-
O	90%	-	-

¹⁾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

I henhold til bekendtgørelse nr. 500 af 21. juni 1999 om typegodkendelsesordning af minirensanlæg, bilag 3, svarer reduktionskravene til udlederkrav som specificeret i tabel 2-2, når hele spildevandsmængden behandles:

Tabel 2.2. Renseklasser efter spildevandsbekendtgørelsen. Stofreduktionskrav til forskellige rensklasser

Rensklasse	Bl ₅ (mod.)	Total fosfor	NH ₃ +NH ₄ -N
SOP	10 mg/l	1,5 mg/l	5 mg/l
SO	10 mg/l	-	5 mg/l
OP	30 mg/l	1,5 mg/l	-
O	30 mg/l	-	-

Beplantede filteranlæg opfylder rensklasse SO og O

Beplantede filteranlæg opbygget efter denne vejledning opfylder rensklasse O og SO – dvs., de rensklasser, der ikke stiller krav til fosforfjernelse. Hvis anlægget ikke tilledes spildevand fra toilet, opfyldes tillige rensklasse OP og SOP

Påbud om rensning efter alle 4 rensklasser kan opfyldes ved etablering af, nedsivningsanlæg, pileanlæg, pileanlæg med nedsivning, eller samletank jf. Miljøstyrelsens vejledninger herom. Biologiske sandfiltre opfylder rensklasserne SO og O, og rodzoneanlæg opfylder alene rensklassen O. Biologiske minirensanlæg opfylder de rensklasser, der fremgår af typegodkendelsen.

2.3.1 Forudsætninger for at give påbud

Forudsætninger for at give påbud om forbedret rensning

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 forurenede 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.

Klagemulighed

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

Kontraktligt medlemskab af kloakforsyningen

I forbindelse med varslingen af påbuddet om forbedret rensning, skal kommunen samtidig tage stilling til, hvorvidt der er tale om en ejendom, der efter lov om betalingsregler for spildevandsanlæg mv. § 7a skal have et tilbud om kontraktligt medlemskab af kloakforsyningen, jf. nedenfor.

2.3.2.1 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 praktiske afstandskrav til træer, bygninger, skel og lignende.

Kommunen skal endvidere forestå den konkrete projektering og etablering af renseanlægget, hvilket hensigtsmæssigt gøres med udgangspunkt i de af Miljøstyrelsen publicerede vejledninger og retningslinier for etablering af renseanlæg op til 30 PE.

2.3.2.2 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 mv. § 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.

2.3.2.3 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 resemæssigt 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

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 mv. § 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 beplantet filteranlæg

Hvis grundejeren udenfor påbudssituationen ønsker at etablere et beplantet filteranlæg, skal grundejeren ansøge herom efter bestemmelserne i miljøbeskyttelsesloven § 28 og spildevandsbekendtgørelsens § 14.

Ansøgningskema

Miljøstyrelsen har udarbejdet et standardansøgningskema, der er vedlagt denne vejledning som bilag 1, der kan anvendes af kommunerne til brug for administration af ansøgninger om etablering af beplantede filteranlæg.

Ved etablering af beplantede filteranlæg 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 det beplantede filteranlæg.

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 beplantet filteranlæg kræver kun begrænsede forundersøgelser, hvor vurdering af terrænforhold, afledningsforhold og afstand til anden beplantning er de vigtigste.

3.1 Placering af anlæg

- Afstandskrav** Der gælder ikke særlige miljøbetingede afstandskrav for placering af beplantede filteranlæg på en ejendom.
- Gener** Det beplantede filteranlæg 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 (helst > 5 meter). Afstanden til bygninger, skel, vandløb og søer bør være over 5 meter.
- Eventuelle udluftningsrør fra bundfældningstanken bør anbringes i god afstand fra opholdsarealer, da lugt fra udluftningsrør kan forekomme.
- Anlægget skal placeres, så det er tilgængeligt for drift og vedligeholdelse.
- Anlægget bør, af hensyn til planternes vækst, placeres lysåbent.
- Servitutter, bygge lov mv.** Placeringen af anlægget med tilhørende ledninger og brønde skal endvidere respektere afstandskravene i bygge loven, bygningsreglementet, funderingsnormen samt eventuelle byggelinier fastlagt ved fredningsbestemmelser eller anden form for servitutter.

3.2 Terræn- og jordbundsforhold

Anlægget bør ikke placeres i lavninger, fordi sen nattefrost kan sætte væksten af planterne tilbage.

- Placer anlægget højt** Filteranlægget kan med fordel placeres højt i terrænet således at recirkulering af rensede spildevand tilbage til bundfældningstanken kan ske uden brug af pumpe. Såfremt der recirkuleres tilbage til bundfældningstankens første kammer skal filteranlæggets overflade ligge mindst 1,6 m højere end vandstands niveauet i bundfældningstanken. Såfremt der recirkuleres tilbage til pumpebrønden er der ingen specifikke krav, idet dybden af pumpebrønden kan tilpasses anlæggets placering.

Jordbunds- og grundvandsforholdene bør undersøges, med henblik på at sikre anlægget mod sætninger samt for at sikre sig mod problemer med vand under etablering.

3.3 Afledningsforhold

Undersøgelser af afledningsforhold omfatter kortlægning af det eksisterende afløbssystem i det omfang, det ønskes anvendt fremover, og evt. en kortlægning af andre afledningsmuligheder.

Eksisterende afledningsforhold

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

Kapacitet af bundfældningstank

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).

Andre afledningsmuligheder

Skal der etableres ny afledning, skal der findes et vandløb, grøft, hoveddræn eller lignende, som er i stand til at modtage det rensede spildevand. Placering og koteforhold skal bestemmes, ligesom det skal undersøges, om der er tilknyttet særlige servitutter, rettigheder, renserestriktioner eller lignende for de mulige modtagere af spildevandet.

Terrænets hældning mod udledningpunktet findes og sammenholdes med de krav, der stilles til fald på ledningerne og dybde af ledninger mv.

4 Belastningsopgørelse

4.1 Generelt

Antal personer

Belastningen af anlægget opgøres efter antal tilsluttede boligenheder eller som det største antal personer, der forventes at kunne bo i længere tid på ejendommen(e). Tilledes der spildevand til det beplantede filteranlæg 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 og sammensætning. Hertil kan anvendes tabellen i bilag 2, der er en dimensioneringstabel for forskellige typer af ejendomme med anden anvendelse end beboelse alene.

Den forureningsmæssige belastning fra en person er i denne vejledning sat til 60 gram BI_5 /døgn, 13 gram N/døgn og 2,5 gram P/døgn. Vandbelastningen fra en person antages at være 150 liter per døgn.

Kun sanitært spildevand

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

Belastning

I nedenstående tabel 4-1 er angivet de gennemsnitlige vand- og forureningsmængder, der i disse retningslinier er forudsat ledt til bundfældningstanken, ved belastning fra forskellige antal personer:

Tabel 4.1 Spildevandsmængde og sammensætning for forskellige anlægskapaciteter (antal personer) og tilsluttede boligenheder

Antal personer	Antal boligenheder	Vand mængde m^3 /døgn	BI_5 gram/døgn	Tot-N gram/døgn	Tot-P gram/døgn
1-5	1	0,75	300	65	13
6-10	2	1,5	600	130	25
11-15	3-4	2,25	900	195	38
16-20	5-6	3,0	1200	260	50
21-25	7-8	3,75	1500	325	63
26-30	9-10	4,5	1800	390	75

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

I disse retningslinier er det ved bestemmelsen af filteranlæggets størrelse mv. forudsat, at bundfældningstanken fungerer og vedligeholdes efter vejledningens anvisninger.

Kun gråt spildevand

Beplantede filteranlæg kan også dimensioneres til rensning af alene det grå spildevand (spildevand fra de øvrige aktiviteter i boligen). Hvis anlægget ikke tilledes toiletspildevand, så alene det grå spildevand ledes til bundfældning og videre til det beplantede filteranlæg, vil den forureningsmæssige belastning

nedsættes med ca. 40 % for organisk stof (BI_5), ca. 90 % for kvælstof (tot-N) og ca. 75 % for fosfor (tot-P). Vandbelastningen vil reduceres med ca. 25 %.

Tilledes kun gråt spildevand, vil arealet af det beplantede filteranlæg kunne reduceres med 25 %.

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 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 ca. 60 liter flydeslam og 180 liter bundslam per år.

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:

Tabel 5.1 Mindstekrav til vand- og slamvolumener i bundfældningstanke til 1 og 2 husstande

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.

Tabel 5.2 Krav til mindste totalvolumen af bundfældningstanke for forskellige anlægskapaciteter (antal personer) og tilsluttede boligenheder

	Antal personer stk.	Antal boligenheder stk.	Volumen af bundfældningstanke m ³
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

Mindst to og maksimalt tre kamre

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.

T-stykker

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.

Udluftning

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".

Dæksel

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

VA-godkendelse

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 m³ eller mere.

Tanke opbygget på stedet

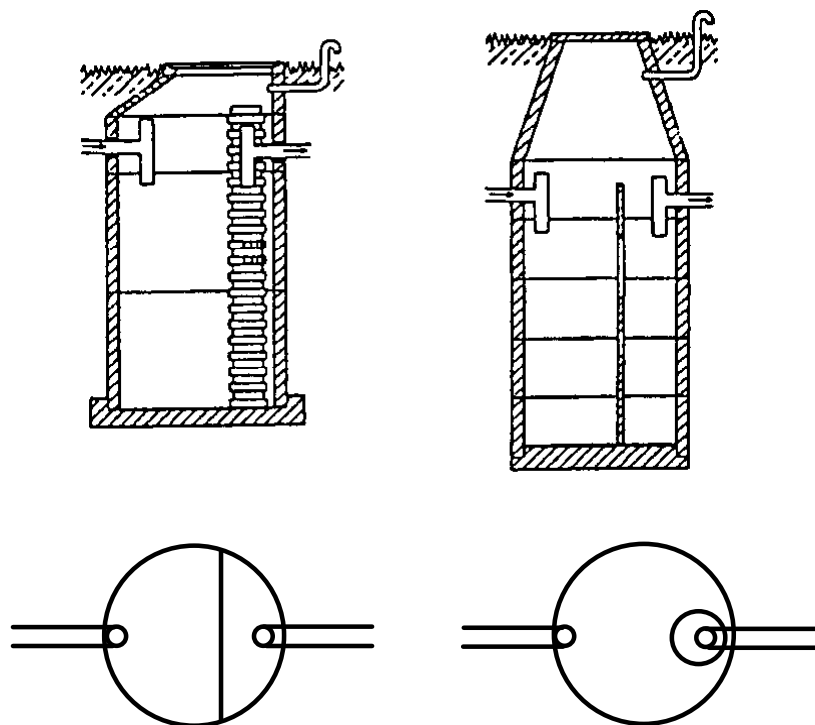
Tanke opbygget på stedet eller ombygning af eksisterende tanke skal godkendes af kommunen. Tankene skal opfylde kravene til totalvolumen og kammeropdeling som angivet i denne vejledning.

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.

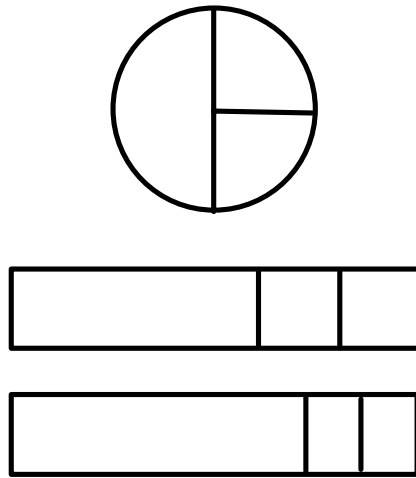
Ved 2-kammertanke bør det første kammer svare til ca. 70-90 % af det samlede tankvolumen. Eksempler på 2-kammertanke er vist i figur 5.1.



Figur 5-1
Eksempler på kammeropdeling i bundfældningstanke med 2 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 betonbrøndringe.

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 m³, før den kan genanvendes som første kammer i bundfældningstanken for en boligenhed.

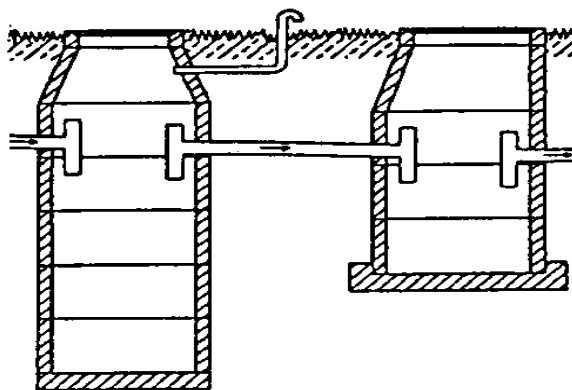
Tæthed

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.

Udskiftning af tank er ofte bedst

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

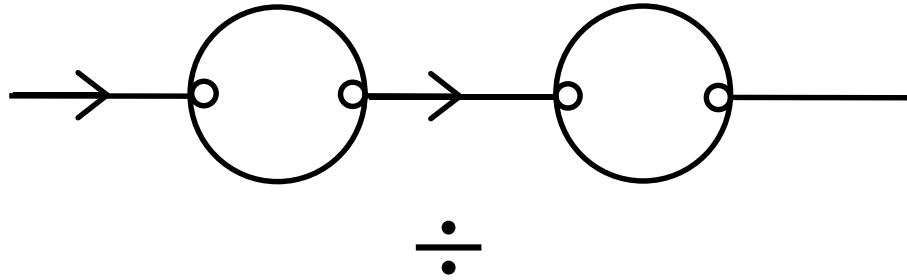
Genbrug af den eksisterende tank i et nyt anlæg.

For små anlæg

Gamle tanke med et volumen mindre end 1,4 m³ pr. tilsluttet bolig kan ikke genbruges, da de ikke vil fungere tilfredsstillende som første kammer.

***Flerkammertanke
anbragt i serie er en
dårlig løsning***

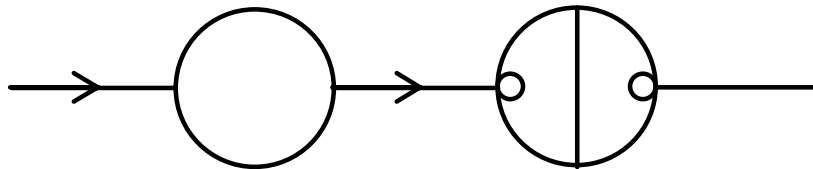
Når den eksisterende bundfældningstank i et anlæg er for lille, hjælper det ikke at sætte to flerkammertanke i serie. Hvis flerkammertanke sættes i serie som vist på figur 5-4, vil resultatet blot blive, at tilbageholdelsen er ringe i begge tanke, samt at den første tank stopper meget hurtigt til og 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.

***En stor fortank er en
god 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.



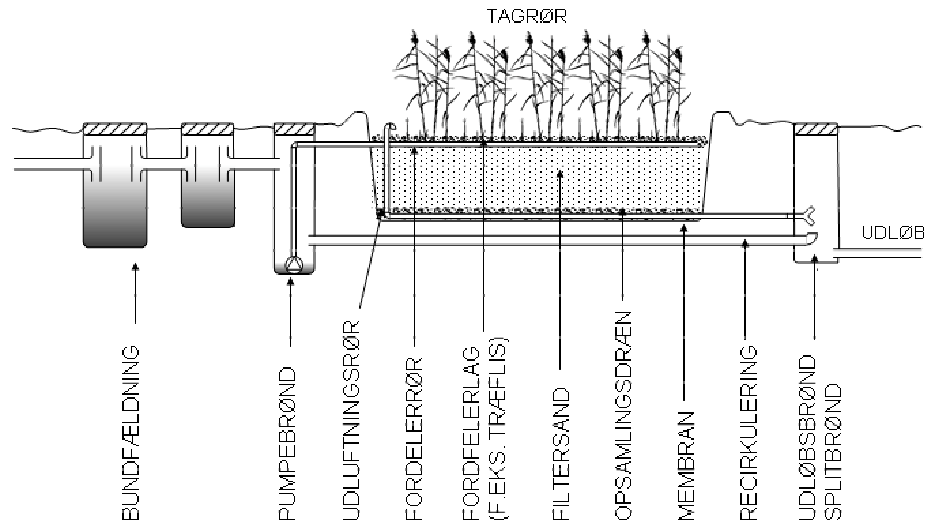
Figur 5-5
En stor fortank er en god løsning.

6 Beplantet filteranlæg

6.1 Generelt

<i>Renseprincip</i>	I et beplantet filteranlæg siver spildevandet lodret gennem et sandlag, hvori der er plantet tagrør. Spildevandets nedbrydelige dele omsættes af de mikroorganismer, der sidder på planterødderne og på sandkornene, under forbrug af luftens ilt.
<i>Recirkulering</i>	I et beplantet filteranlæg ledes halvdelen af det rensede spildevand tilbage til bundfældningstankens første kammer eller til pumpebrønden. Herved omsættes afløbsvandets indhold af nitrat til luftformigt kvælstof, som frigives til atmosfæren, og spildevandet renses bedre fordi det passerer det beplantede filteranlæg to gange.
<i>Planternes betydning</i>	Planterne modvirker ved deres rodvækst at filtermaterialet klogger til. Derudover har rødderne en stor overflade hvor de mikroorganismer, der nedbryder spildevandet indhold af forurenende stoffer, kan sidde på. Om vinteren isolerer det visne plantemateriale filteranlægget mod frost. Planternes optag af næringssalte er ubetydelig i forhold til de mængder, der tilledes anlægget med spildevandet. Derfor skal planterne i anlægget ikke høstes.
<i>Forrensning</i>	Et beplantet filteranlæg må kun belastes med spildevand, der har passeret en bundfældningstank, idet der ellers vil være stor risiko for hurtig tilstopning af anlæggets fordelersystem og filteret.
<i>Fordelersystem</i>	Fordelingen af det forrensede spildevand i anlægget sker ved pumpning. Fordelerrørene lægges på filteroverfladen på en sådan måde, at vandet fordeles over hele anlæggets overflade. Fordelersystemet isoleres mod frost ved udlægning af ca. 0,20 m træflis eller muslingeskaller på filterets overflade.
<i>Filteret</i>	Filteret opbygges af 1,0 m tykt lag veldefineret enskornet sand, for at opnå en tilstrækkelig åben struktur af filteret og samtidig en stor overflade, hvorpå de aktive mikroorganismer kan sidde.
<i>Drænlag</i>	Under filteret opsamles det rensede vand i dræn placeret i et udluftet lag ærtesten i bunden af anlægget – umiddelbart over den tætte membran.
<i>Membran</i>	Hele det beplantede filteranlæg placeres på en stærk, tæt membran for at sikre, at spildevandet ikke siver ned til grundvandet eller at grundvand ikke trænger ind i anlægget.
<i>Anvend kun vaskede materialer</i>	Til opbygning af filter og drænlag må kun anvendes vaskede materialer uden indhold af ler eller silt, for at undgå at fint materiale tilstopper geotekstil, filter eller dræn.

På figur 6-1 er opbygningen af et beplantet filteranlæg vist skematisk.



Figur 6.1
Schematisk opbygning af et beplantet filteranlæg (længdesnit).

6.2 Forventet renseseffekt

Renseeffekten for beplantede filteranlæg er kun undersøgt for nogle få husstands anlæg samt i anlæg opbygget til forsøg. De nedenstående renseseffekter er baseret på erfaringerne fra disse anlæg, og forudsætter, at anlæggene opbygges, belastes, drives og vedligeholdes som beskrevet i disse retningslinier.

Tabel 6.1 Forventet renseseffekt og udløbskoncentration for små beplantede filteranlæg. Tabellen angiver den samlede renseseffekt for bundfældning og det beplantede filteranlæg

	Bl ₅ (mod)	Tot-N	NH ₃ +NH ₄ -N	Tot-P
Renseeffekt	97%	50%	90%	20%
Udløbskoncentration	<10 mg/l	<40 mg/l	<5 mg/l	<14 mg/l

6.3 Standard anlæg

Standardanlæg for 5 PE

På skitserne på de næste sider er opbygningen af et standard beplantet filteranlæg vist for et anlæg til 5 personer (figur 6-2). Beskrivelse af de enkelte anlægsdele findes i de følgende afsnit. Til sidst i afsnittet er opbygningen af større anlæg (op til 30 PE) beskrevet.

Filtertykkelse

Et standardanlæg har altid en samlet filterdybde på i alt 1,40 m idet filteret opbygges af et 0,20 m tykt drænlag af ærtesten (8-16 mm), et 1,00 m tykt lag filtersand og et 0,20 m tykt fordelerlag af træflis eller lignende, der isolerer anlægget mod frost om vinteren.

Effektivt filterareal skal være 16 m² for en husstand

Et beplantet filteranlæg skal have et effektivt filterareal på 3,2 m² per person. Det betyder at et 5 PE anlæg, der betjener en enkelt husstand, skal have et overfladeareal på mindst 16 m².

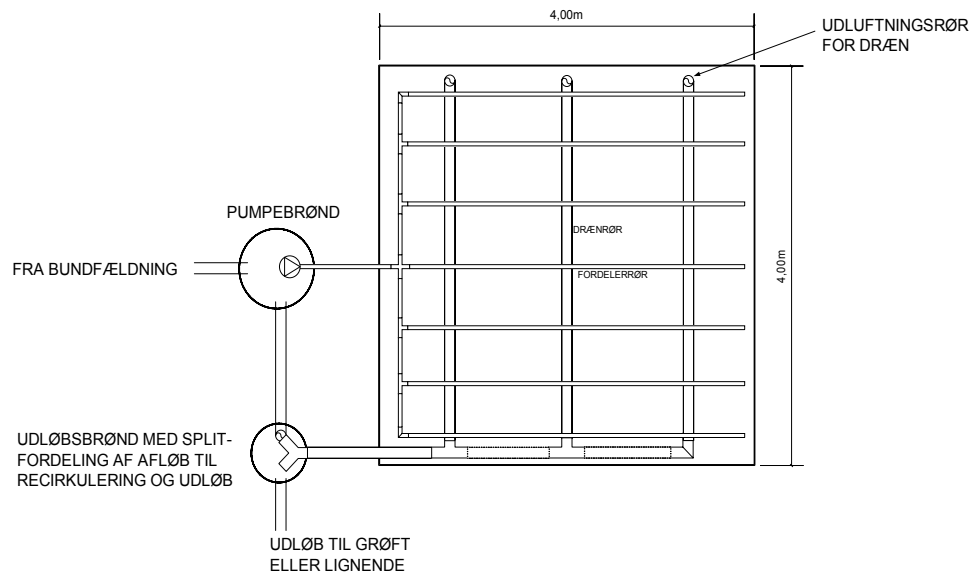
Jordvold rundt om anlægget

Rundt om hele anlægget etableres en 0,2 m høj jordvold. Den skal forhindre overfladevand i at løbe ind i anlægget. Efter etablering af anlægget skal der sås græs på jordvolden. Dette vil stabilisere jordvolden og modvirke erosion.

6.4 Forrensning

Spildevandet skal forrenses ved bundfældning

Husspildevand skal forrenses effektivt i en bundfældningstank for at fjerne bundfældelige stoffer og flydestoffer, jf. kapitel 5, inden det pumpes til det beplantede filteranlæg. Hvis forrensningen er utilstrækkelig, vil der være risiko for tilstopning af fordelersystemet og filtersandet, med dårlig rensning til følge.



Figur 6.2

Skitse af et af standard beplantet filteranlæg for 5 personer. Udløbsbrønd/splitbrønd og pumpebrønd kan evt. kombineres i én brønd, hvorved der spares én brønd. Recirkulering af afløbsvand kan ske til pumpebrønd – som angivet på denne skitse – men kan også med fordel ske til bundfældningstankens første kammer såfremt terrænforholdene tillader dette.

6.5 Fordelersystem

Spildevandet skal fordeles ved pumpning

Spildevandet fordeles over det beplantede filteranlæg ved pumpning. Gravitation kan ikke anvendes, da det ikke sikrer en ensartet fordeling af spildevandet over filterets overflade.

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.

Pumpen kan være integreret i bundfældningstanken eller kan etableres i en selvstændig pumpebrønd.

Pumpebrønd

Pumpebrønden skal være let tilgængelig for inspektion og rensning. Brønden forsynes med lugttæt dæksel, der har styrke svarende til færdselsbelastning (Figur 6-3). Pumpens kapacitet skal være tilstrækkelig til at sætte hele fordelersystemet under tryk (min. 2 meter vandspejl), ved tømning af pumpeumpen.

Pumpesumpen skal være ca. 60 liter

Pumpesumpen skal ideelt være så stor, at der ved hver pumpning udpumpes et volumen, der er betydeligt større end det samlede volumen af rørene i tryk-systemet. Ved anvendelse af Ø32 mm trykrør er volumenet af fordelersyste-

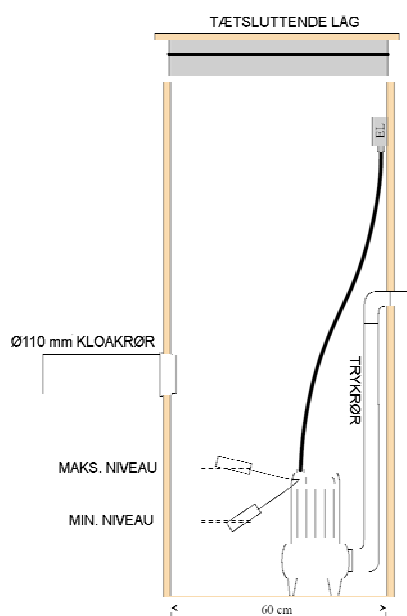
met i et 5 PE anlæg opbygget efter disse retningslinier ca. 20 liter. Det anbefales derfor, at voluminet af pumpeumpen skal være ca. 60 liter for et 5 PE anlæg. I en Ø 600 mm pumpebrønd svarer det til at forskellen mellem minimum og maksimum niveau for pumpestart og pumpestop skal være 220 mm.

Ved normal belastning bør pumpen starte 8-12 gange i døgnet. Når halvdelen af det rensede spildevand recirkuleres tilbage til pumpebrønden, vil pumpen starte 16-24 gange i døgnet. Det er vigtigt, at det beplantede filteranlæg belastes med mange kortvarige belastninger frem for få og større pulser.

VA-godkendt pumpe

Pumpen skal være CE-mærket/VA-godkendt til ikke fækalieholdigt spildevand og forsynet med alarm for fejlfunktion. Det anbefales at føre alarmer ind i huset. Pumpen skal ikke forsynes med kontraventil, idet tilbageløb af vand når pumpen standser vil modvirke tilstopning af fordelerrørene og samtidig medvirke til at udskifte luften i fordelerslaget.

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



Figur 6.3
Skitse af en Ø 600 mm pumpebrønd med spildevandspumpe med vippekontakt. En niveauforskel mellem min. og maks. niveau på 220 mm svarer til en et pumpevolumen på ca. 60 liter.

Fordelerrør

Spildevandet fordeles i anlægget gennem et system af fordelerrør anbragt på filterets overflade. Trykrøret fra pumpen kan enten føres igennem membranen med en vandtæt gennemføring eller over jordvolden. Hvis trykrøret føres over jordvolden skal røret have en jorrdækning på ca. 0,5 m for at mindske risiko for tilfrysning. Trykrøret skal føres maks. 0,4 meter ind i anlægget, og derefter skal fordelerrørene begynde.

Fordelerrørene lægges uden fald og skal ligge med 0,5 meters afstand og må højst have en længde af 8 m per streng. Dimensionen af fordelerrørene skal være 32-45 mm. Alle bøjninger forankres. Rørene lægges vandret (Figur 6-4).

For større anlæg bør der gennemføres en dimensionering af pumpebrønd, trykrør og fordelerrør. Ved anlæg, der består af to bede, kan der med fordel anvendes to pumper.

Hulfordeling

Hulafstanden bør være ca. 0,4 meter og huldiameteren 5-7 mm. Hullerne placeres i den nederste del af rørene, evt. på siden. Fordelingen af huller skal sikre en ligelig fordeling af spildevandet over hele filterarealet. Ved lange fordelerrør bør hulafstanden aftage gradvist fra tilløbsende mod fjerneste ende for at opnå ligelig fordeling af vandet over hele filteroverfladen. Ved præfabrikerede rør bør fabrikanten dokumentere pumpens og rørens evne til at fordele vandet jævnt.

Udluftning/spuling

Enderne af fordelerrørene bør afsluttes med en trækfast lukning, som kan åbnes og anvendes ved gennemskylning af fordelerrørene.



Figur 6.4 Trykfordelerrør placeres vandret på overfladen af filtersandet. Til højre ses udluftningsrørene fra drænene, der er ført ca. 0,3 m op over anlægget endelige overflade.

6.6 membran

Beskyt med grus og geotekstil

Hele anlæggets bund og sider tætnes med en stærk tæt membran placeret på et minimum 50 mm tykt lag ikke skarpt sand med d_{\max} mindre end 5 mm eller en beskyttende ikke vævet geotekstil med en tykkelse på mere end 1,5 mm (ved 2 kPa overlejringstryk). Andre typer geotekstil kan anvendes, hvis de dimensioneres efter DS/Inf. 466 "Membraner til deponeringsanlæg", afsnit 5.63. Over membranen lægges en beskyttende ikke vævet geotekstil med samme materialeegenskaber. På siderne kan ikke placeres sand, hvorfor jorden i siderne af anlægget skal renses af for sten og andre skarpe eller spidse genstande, som kan skade membranen. Der anvendes således ofte geotekstil både på bund og sider inden udlægning af membranen.

Membran i ét stykke

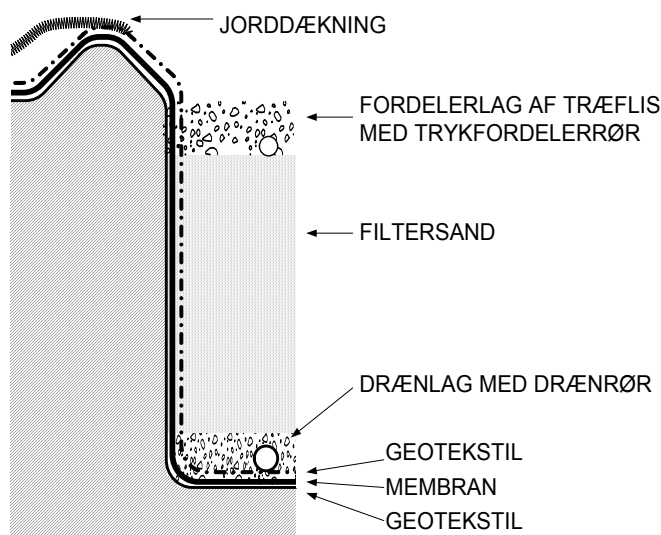
Membranen skal være i ét stykke, evt. sammensvejst af flere stykker, og alle gennemføringer af rør udføres som tætte fleksible samlinger efter membranleverandørens anvisninger.

Membranen skal have en tykkelse på mindst 0,5 mm. Leverandøren bør som minimum give 10 års garanti på membranens holdbarhed i det miljø, den bliver anbragt.

Der bør benyttes en membran af HDPE eller LPDE, mens der ikke må benyttes membraner med indlagt armering. En HDPE membran er ret stiv mens en LPDE membran er lettere at få til at ligge tæt ud mod jorden.

Der må ikke køres med maskiner på membranen eller i anlægget.

Membranen bør på alle sider af anlægget gå minimum 0,20 m over anlæggets overflade, se figur 6-5. Membranen skal på jordvolden dækkes af et lag jord på ca. 0,10 – 0,15 m som beskytter mod lys og mekanisk påvirkning. Der kan evt. lægges en kant af natursten omkring anlægget.



Figur 6.5

Detail skitse af membranens afslutning ved anlæggets kant. Membranen beskyttes på begge sider af en geotekstil (eller evt. sand i bunden af anlægget). Membranen bør gå minimum 0,2 m over anlæggets overflade på alle sider.

6.7 Drænlag og drænrør

Drænrør

I bunden af anlægget lægges direkte over geotekstilet drænrør med en diameter på minimum 70 mm, der leder til et samledræn med en diameter på 90-120 mm (Figur 6-6). Almindelige opspolede korrugerede drænrør af plast kan anvendes. Drænrørene lægges med højst 1 meters afstand. Drænrørenes åbninger skal være så store (mindst 2,5 mm) at eventuelle bakteriebelægninger ikke stopper rørene til. Det anbefales at bore huller (8 mm) pr. 0,5 m i siden af rørene.

Udluftningsrør

Opsamlingsdrænet gives et 10 % fald mod udløbet, og skal kunne renses ved spuling gennem opføringsrørene der monteres på den fjerneste ende af drænrørene. Opføringsrørene afsluttes ca. 30 cm over filterets overflade og sikrer at der tilføres ilt til drænlaget.

Drænlag af vaskede sten

Drænlaget opbygges af vaskede ærtesten (8-16 mm) eller tilsvarende i et 0,20 m tykt lag der dækker hele bunden af anlægget. Drænlaget udlægges løst, og der må ikke køres med maskiner på laget.



Figur 6.6 drænrør samles i et samledræn der føres ud gennem membranen.

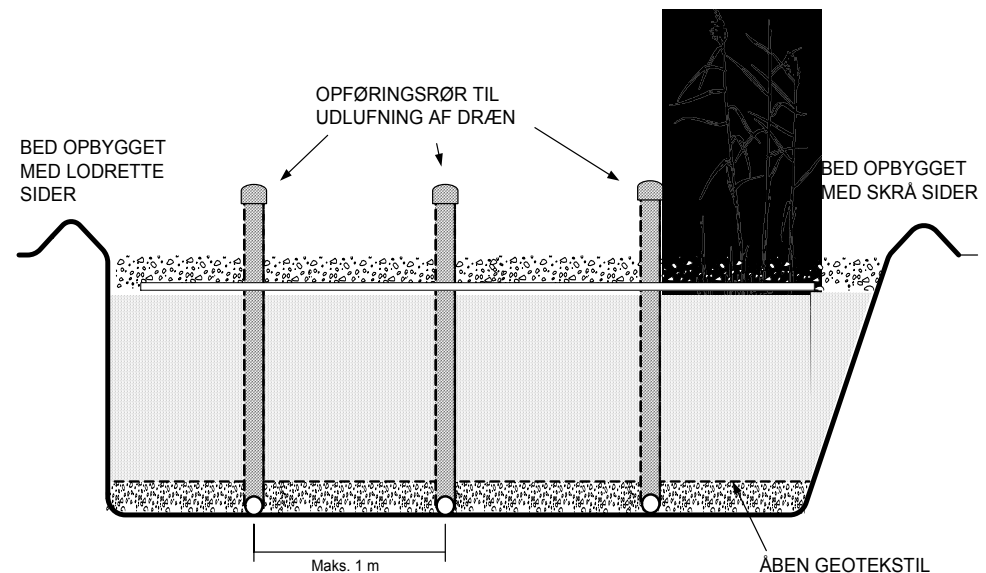
Geotekstil over drænlaget

Over drænmaterialet udlægges en åben geotekstil med tilstrækkelig styrke til at kunne modstå evt. påvirkninger under installationsarbejdet. Geotekstilet skal være åben og forhindre filtermaterialet i at trænge ned i drænmaterialets porer. Geotekstilet skal være af en ikke vævet type, have en vandgennemtrængelighed på tværs af geotekstilets plan på mindst 20.000 liter/m²/døgn og en brudforlængelse på mindst 25 %.

Geotekstilet skal udlægges som et stykke eller med overlap mellem baner på mindst 300 mm.

Perlesten i stedet for geotekstil

Geotekstilet kan hensigtsmæssigt erstattes af et ca. 0,10 m tykt lag perlesten (4-8 mm). Ved anvendelse af perlesten eller lignende skal det sikres, at filterkriteriet i DS 436 "Norm for dræning af bygværker" er opfyldt.



Figur 6.7

Skitse af opbygningen af drænlaget og filterlag og isolerende foredelerslag i et beplantet filteranlæg. Anlægget kan opbygges med lodrette sider (til venstre) eller skrå sider (til højre).

6.8 Filter

Filteret skal opbygges omhyggeligt, da fejludførelse kan medføre hurtig tilstopning.

Filterareal

Filteroverfladen skal være mindst 3,2 m²/person, hvilket svarer til en belastning på 18,8 g BI₅/m²/døgn og en vandbelastning på 47 liter/m²/døgn.

Tabel 6.2 overfladeareal af det beplantede filteranlæg for forskellige anlægsstørrelser

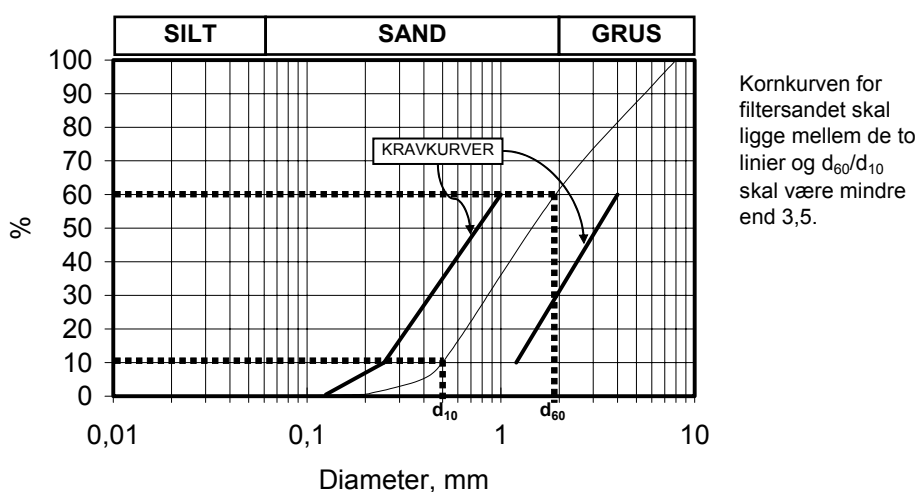
Belastning (personer)	Antal boligenheder	Filterareal (overflade)
1-5	1	16 m ²
6-10	2	32 m ²
11-15	3-4	48 m ²
16-20	5-6	64 m ²
21-25	7-8	80 m ²
26-30	9-10	96 m ²

Filtertykkelse

Filterlaget skal være mindst 1,0 m tykt.

Filtersand

Filtersandet skal være vasket og have et uensformighedstal ($U=d_{60}/d_{10}$) mindre end 3,5. Kornstørrelsen skal karakteriseres ved at d_{10} ligger mellem 0,25 mm og 1,2 mm og d_{60} mellem 1 mm og 4 mm. Der må ikke findes ler eller silt i filtersandet (højest 0,5 % må være mindre end 0,125 mm). Bemærk at filtersand ikke er en standardvare. Filtersandet udlægges løst uden komprimering, og der må ikke køres på filteret med maskiner. Filterets overflade skal være vandret.



Figur 6.8

Filtersandet skal have en tekstur således at kornkurven ligger mellem de to kravkurver (acceptkurver).

To sigteanalyser

Inden filtersandet udlægges, skal der udføres to sigteanalyser af det leverede sand, og udtegnes kornkurver til dokumentation for sandets egnethed til filtermateriale. Sigteanalyserne kan eventuelt udføres af leverandøren. Som bilag 3 er indsat kornkurvepapir med optegnede kravlinier (acceptkurver) til brug for optegning og vurdering af filtermaterialet.

6.9 Recirkulering af spildevand

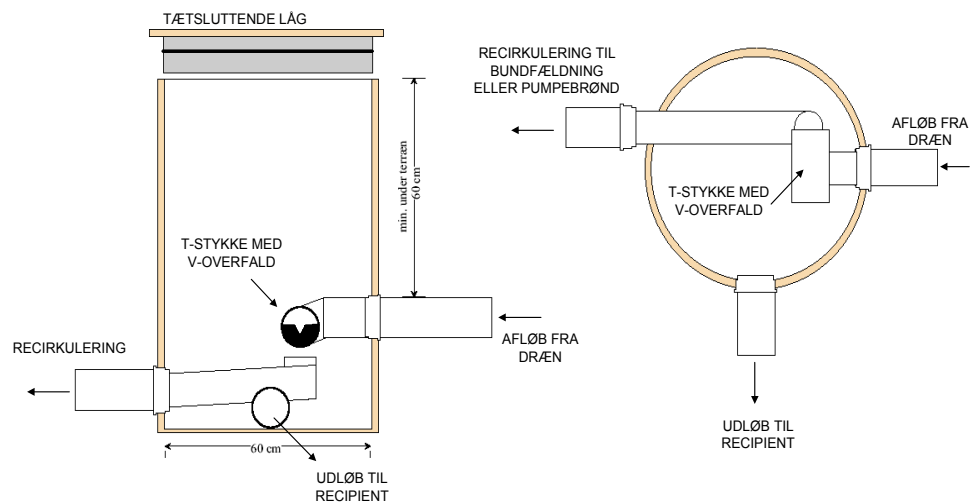
Recirkulering forbedrer anlæggets rensning

Med henblik på at opnå forbedret rensning for kvælstof recirkuleres en delstrøm af det rensede spildevand tilbage til anlægget, således at vandet i gennemsnit vil passere filteranlægget to gange. Halvdelen af det rensede afløbsvand ledes tilbage til bundfældningstankens første kammer, eller hvis det ikke er muligt pga. de eksisterende terrænforhold, tilbage til pumpebrønden.

Det rensede spildevand der opsamles fra dræne i filteret ledes til en kombineret udløbs- og splitbrønd, hvor halvdelen af vandet ledes til det endelige udløb via et Ø 110 mm afløbsrør i bunden af brønden, og den anden halvdel recirkuleres til bundfældningstank eller pumpebrønd.

Fordelingen af vandstrømmen til henholdsvis udløb og recirkulering kan ske ved hjælp af to simple V-overfald der kobles på tilløbet til brønden fra dræne (Figur 6-9 og 6-10). V-overfaldene kan etableres i begge ender af et Ø 110 mm T-stykke, der monteres på tilløbet. T-stykket skal være monteret således at opstuvningen af vand i røret ikke medfører opstuvning af vand i filteranlæggets drænsystem. De to V-overfald skal være monteret i samme højde for at sikre ligelig fordeling af vand til henholdsvis udløb og recirkulering.

Vandet fra det ene V-overfald opsamles i et Ø 100 mm kloakrør, og løber ved gravitation tilbage til bundfældningstanken eller pumpebrønden.



Figur 6.9

Skitse af udløbsbrønd med anordning for recirkulering af rensede spildevand tilbage til anlægget.



Figur 6.10 Eksempel på hvorledes fordelingen af det rensede spildevand i udløbsbrønden kan fordeles mellem afløb og recirkulering ved hjælp af standardkomponenter

6.10 Beplantning

Plantetæthed

Anlægget beplantes med tagrør (*Phragmites australis*) i en tæthed af 4 planter per m². Planterne plantes med ca. 400 mm indbyrdes afstand midt mellem fordelerstrengene.

Plantetidspunkt

Det bedste plantetidspunkt er foråret (april-maj), men beplantning kan foretages hele året, undtagen om vinteren, hvor der er risiko for stærk frost.

Pottede frøplanter

Filteranlægget vokser hurtigst til, såfremt der anvendes pottede frøplanter, der efter forudbestilling kan købes i planteskoler. De pottede planter plantes i den jord/humus, hvori de leveres.



Figur 6.11 Tagrør til udplantning i et beplantet filteranlæg.

Naturligt materiale

Alternativt kan plantemateriale fra nærliggende sumpområder anvendes, dog under hensyntagen til restriktionerne i §3 i Naturbeskyttelsesloven. Ved anvendelse af planter opgravet i et naturligt sumpområde anvendes stykker af rhizomer (jordstængler) med 2-5 levende skud. Vær omhyggelig med ikke at plante andre arter end tagrør. Rhizomerne skal have en længde på mindst 300 mm og må ikke være beskadiget, således at de indre hulrum kan oversvømmes. Rhizomstykkerne plantes i et par håndfulde næringsberiget sphagnum, og overjordiske skud trimmes 300-400 mm over filteroverfladen.

Undgå udtørring

Plantematerialet må ikke tørre ud under transport og udplantning.

6.11 Fordelerlag - isolering

Træflis

Når planterne er god vækst udlægges forsigtigt et 0,20 m tykt isolerende lag af træflis mellem planterne således at hele filterets overflade, inklusive fordelerrør, dækkes. Træflisen skal være af en grov kvalitet og ikke indeholde store mængder let nedbrydelige bestanddele. Barkflis bør ikke anvendes. Materialet udlægges løst og må ikke sammenpresses.

Strandskaller

Som alternativ til træflis kan andre materialer, som f.eks. strandskaller, anvendes.



Figur 6.12
Udlægnings af træflis (til venstre) eller muslingskaller (til højre) som isolering på overfladen af filteranlægget

6.12 Hegn

Direkte adgang til det beplantede filteranlæg for børn, husdyr, m.v., bør hindres ved opsætning af et dertil egnet hegn omkring anlægget.

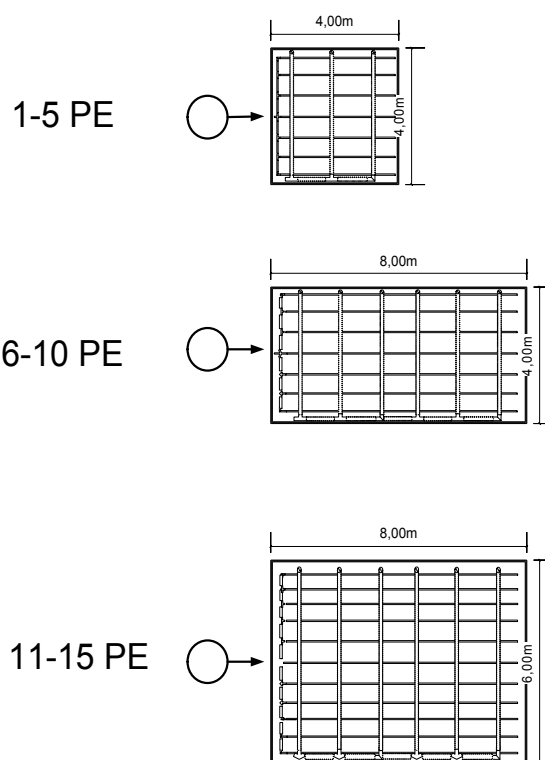
6.13 Dimensionering af større anlæg

For beplantede filteranlæg med en kapacitet større end 5 personer anbefales at anvende nedenstående mål og antal komponenter samt en grundlæggende opbygning som angivet for anlægget til 5 personer (Fig. 6-2). Antallet af opsamlingsdrænen kan variere afhængigt af om drænene lægges i samme retning som fordelerrørene eller om de lægges vinkelret på fordelerrørene (Tabel 6-3).

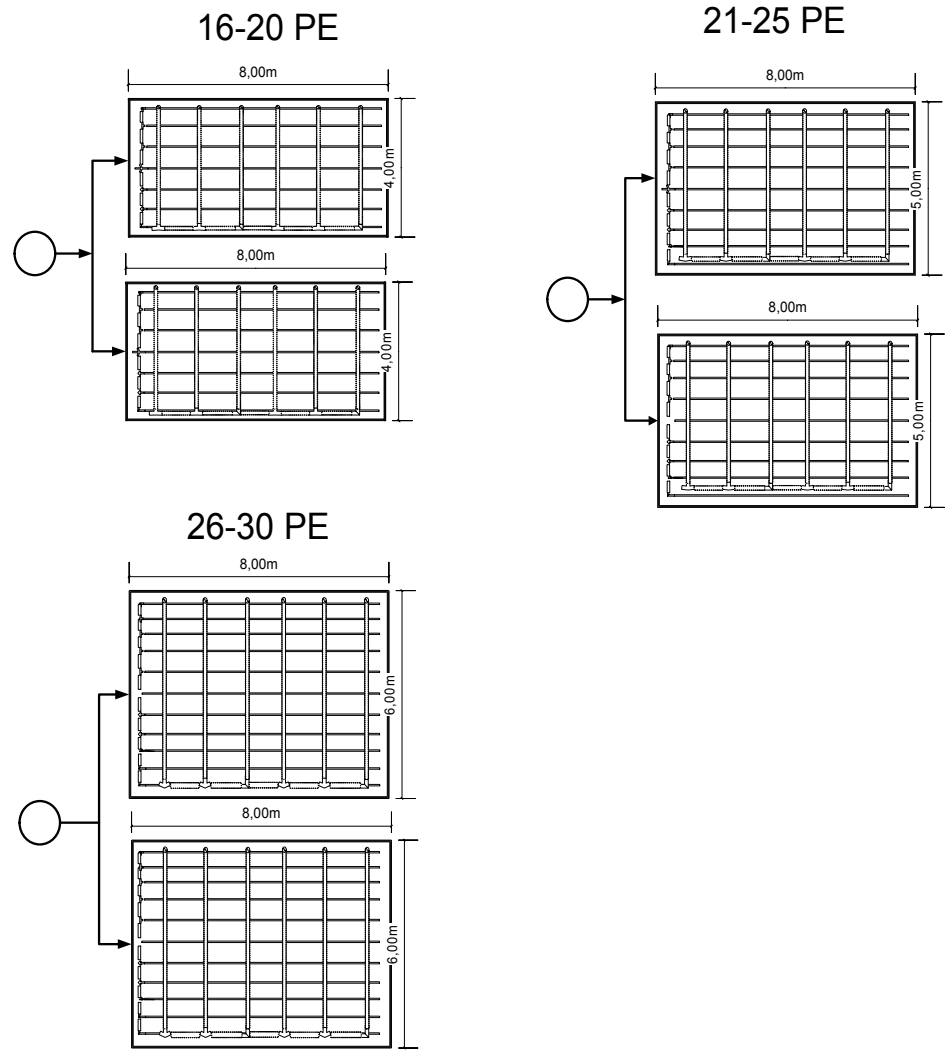
Tabel 6.3 Anbefalet grundlæggende opbygning af beplantede filteranlæg op til 30 PE.

Kapacitet af filter, personer	Antal bede	Længde af filter	Bredde af filter	Antal fordelerstrenger	Antal opsamlingsdræn	Samlet areal (m ²)
5	1	4 m	4 m	7	3 / 3	16
10	1	8 m	4 m	7	3 / 6	32
15	1	8 m	6 m	11	5 / 6	48
20	2	8 m	4 m	7	3 / 6	64
25	2	8 m	5 m	9	4 / 6	80
30	2	8 m	6 m	11	5 / 6	96

I nedenstående figurer (6-13 og 6-14) er anbefalet størrelse og opbygning for anlæg med kapaciteter mellem 5 og 30 PE vist. Anlæg med kapaciteter over 15 PE deles op i to lige store bede der belastes parallelt.



Figur 6.13
Anbefalet opbygning af beplantede filteranlæg med kapacitet til 5, 10 og 15 PE.



Figur 6.14
 Anbefalet opbygning af beplantede fil teranlæg med kapacitet til 20, 25 og 30 PE.

7 Kvalitetskontrol

7.1 Generelt

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

7.2 Kontrol af materialer

Det skal kontrolleres:

- at pumpeanlæg er CE-mærket/VA-godkendt
- at bundfældningstank mv. der er omfattet af VA-godkendelsesordningen er VA-godkendt,
- at alle sand- og grusmaterialer i filterkonstruktionen er vaskede.
- At kornkurven for det leverede filtersand ligger indenfor accept kurverne (der udtages to prøver til sigteanalyse)
- at de anvendte materialer f.eks. membran, geotekstiler m.v., er i overensstemmelse med angivelserne i disse retningslinier eller i det aktuelle projekt.

7.3 Kontrol af udførelse (tilsyns kontrol)

Udførelseskontrollen kan bl.a. omfatte:

- Lægning af ledninger til det beplantede filteranlæg
- Udgravning
- Udlægning af sandlag i bunden af anlægget
- Udlægning af geotekstil og membran
- Gennemføringer i membran
- Udlægning af drænrør og drænlag i bunden
- Udlægning af geotekstil eller andet skillelag i filteret
- Udlægning af filtersand
- Afretning af overflade, så den er vandret
- Udlægning af fordelerrør
- Plantning af tagrør
- Udlægning af isolerende lag af flis eller muslingeskaller
- Kontrol af om planterne er i vækst (inden for få uger)

Kommunen har ret til at syne beplantede filteranlæg. 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.

Kornkurve for det indbyggede filtersand sendes til kommunen.

8 Drift og vedligeholdelse

8.1 Generelt

Drift og vedligeholdelse af afløbsinstallationer, herunder beplantede filteranlæg, er ejerens ansvar.

Driftvejledning

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 beplantede filteranlæg omfatter i hovedtræk følgende:

- Tømning af slam fra bundfældningstanken
- Spuling af fordelerrør
- Serviceeftersyn af mekaniske dele, herunder kontrol af pumpe
- Kontrol og rensning af recirkuleringsanordning
- Kontrol og pasning af plantevækst
- Sikkerhed
- Regenerering af tilstoppet anlæg

8.2 Tømning af slam fra bundfældningstanken

Funktion vigtig for anlæggets funktion

Bundfældningstankens effektivitet er yderst vigtig for driften af det beplantede filteranlæg, 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 én 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 det beplantede filteranlæg mod nedsat funktion.

8.3 Spuling af fordelerrør

Spul hvert andet år

Det vil være hensigtsmæssigt at spule fordelerrørene jævnligt, 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, herunder pumpens start og stop funktion.

8.5 Rensning af recirkuleringsanordning

Recirkuleringsanordningen bør efterses og renses jævnligt, f.eks. hver tredje måned, for at sikre at det rensede spildevand fordeles ligeligt mellem recirkulering og udløb. Der vil naturligt dannes bakterievækst på anordningen og der kan dannes slam som sætter sig fast i V-overfaldene.

8.6 Kontrol af plantevækst

Ukrudt skal fjernes

Såfremt der forekommer andre planter end tagrør (brændenælder, dueurter, og lignende) i anlægget, skal disse fjernes manuelt. Pas på ikke at beskadige rodsystemet af de udplantede tagrør.

Efterbeplantning

Efter den første vækstsæson kontrolleres, om de udplantede tagrør er i live. Såfremt der forekommer områder i anlægget, hvor tætheden af planterne er mindre end 2 pr. m², skal der efterplantes.

8.7 Regenerering af tilstoppet anlæg

Sker det, at filteranlægget stopper til med omsætteligt organisk materiale som følge af midlertidig overbelastning, er der en mulighed for at regenerere anlægget.

Den bedste måde at regenerere anlægget på, er at undlade spildevandstilledning i 2-3 uger eksempelvis ved at undlade at anvende anlægget i denne periode eller lukke af for det beplantede filteranlæg og pumpe det bundfældede spildevand uden om filteret. Er dette ikke tilstrækkeligt, kan det efter endnu et forsøg blive nødvendigt at grave op og udskifte de øverste 0,1-0,2 m filtersand.

Udfyl des af ansøgeren

Ved husspildevand forstås alt spildevand fra beboelsen dvs. fra toiletter, køkken, håndvask, gulv afløb, bad, vaskemaskine o. lign.		
Eksisterende forhold		
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 alt 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 ialt _____ m ³	1. kammer _____ m ³	2. kammer _____ m ³ 3. kammer _____ m ³
4. Hvorledes bortskaffes slam fra bundfældningstanken:	<input type="checkbox"/> Kommunal tømningssordning	
<input type="checkbox"/> Efter kommunens anvisning	<input type="checkbox"/> På anden måde, hvilken:	
Fremtidige forhold		
5. Placeres hele anlægget på egen grund	<input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Ja
6. Hvis dele af anlægget placeres på anden mands grund, oplyses ejerens navn og adresse (vedlæg evt. kopi af accept):		
7. Skal der tilsluttes mere end 1 husstand til anlægget:	<input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Ja Hvis ja, hvor mange: _____
8. Antal fastboende personer på ejendommen(e)	_____ personer	
9. Indgår eksisterende bundfældningstank i anlægget	<input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Ja
Anlæggets anvendelse		
10. Hvilken slags spildevand skal ledes til anlægget		
<input type="checkbox"/> Husspildevand med WC-afløb	<input type="checkbox"/> Husspildevand uden WC-afløb	
11. Afstand fra terræn til grundvandet, når det står højest:	ca.: _____ m	<input type="checkbox"/> Ved ikke

Udfyldes af ansøgeren

Udledningens placering	
12. Udledningen fra renseanlægget sker til: (Udløbets præcise placering ved vandløbet indtegnes på en oversigtsplan)	
<input type="checkbox"/> Vandløb	Vandløbets navn: _____
<input type="checkbox"/> Sø	Søens navn: _____
<input type="checkbox"/> Fjord/Havområde	Områdets navn: _____
<input type="checkbox"/> Andet sted	Hvor: _____ _____
Afstande	
13 Afstand fra det projekterede renseanlæg til:	
Nærmeste bygning:	_____ m
Nærmeste nabo- eller vejskel	_____ m
Egen private drikkevandsboring/brønd	_____ m

Udfyldes af kommunen

1. 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 Amt eller Embedslæge høres i sagen:	<input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Ja	
2. Recipientens målsætning:	_____		
Recipientens forureningstilstand:	_____		
Renseklasse fastsat af kommunen:	_____		
3. Regulativ for vandløbet, fastlæggelse af regulativmæssig bund:	_____		
Sikring af brinken ved udløbsledning:	_____		
_____	_____		
4. Eventuelle bemærkninger	_____		
_____	_____		
_____	_____		
Andet			
5. Skal der føres rør under vej eller jernbane:	<input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Ja	
4. Skal der foretages terrænændringer/gravninger, som kræver dispensation fra byggelinier, fredningsbestemmelser o.lign.	<input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Ja	
5. Skal der tinglyses deklaration	<input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Ja	

Vejledning

om
afløbsinstallationers tilslutning til renseanlæg med udledning til vandløb,
søer eller havet

En udledningstilladelse kan tilbagekaldes eller ændres, hvis det er nødvendigt for opretholdelse af et tilfredsstillende miljø i det vandområde, hvor udledningen sker til. Såfremt det pågældende område kloakeres, er alle grundejere pligtige til at tilslutte sig kloakken, når denne fremføres, hvorefter udledningstilladelsen inddrages. Enhver 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 udledning af spildevand fra ejendomme under 30 PE (personækvivalenter) kan ikke påklages til anden administrativ myndighed.

Regler for udledning af spildevand til vandløb, søer eller havet findes i Miljøbeskyttelsesloven og Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 501 af 21. juni 1999.

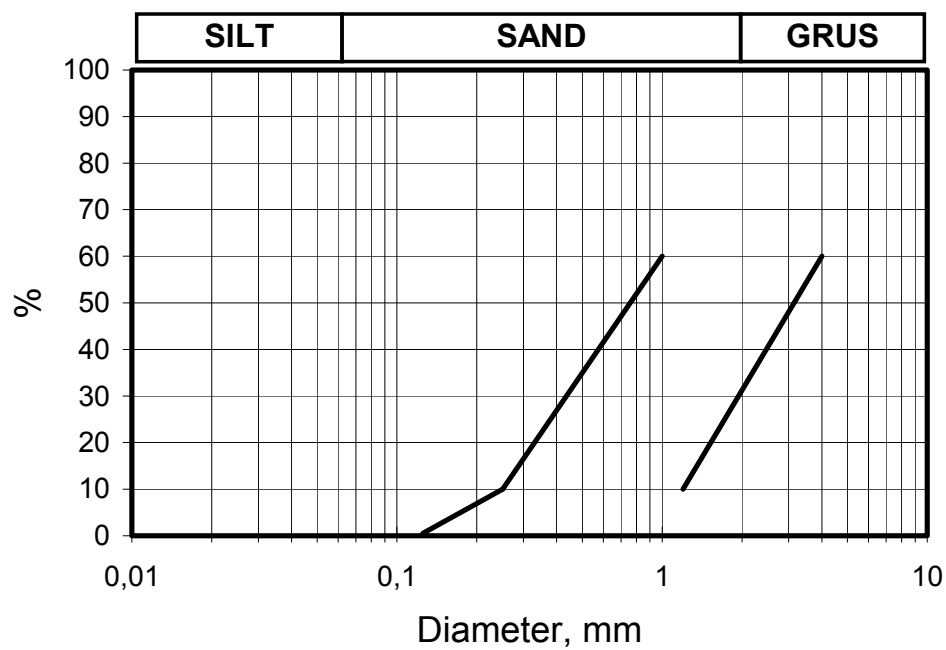
Udfyl des af sagsbehandl eren

Kommune:	Sagsbehandlerens navn:
Dato:	Underskrift:

Belastningsomsætning til fuldtidspersoner

Kategori af virksomhed mv.	Beregningsgrundlag	Ækvivalent antal fastboende personer (p.e.)
En-familiebolig		5
Restauranter	Plads	1/2
Fabrikker	Beskæftiget person/skift	1/2
Værksteder	Beskæftiget person	1/3
Forretninger	Beskæftiget person	1/3
Kontorer	Beskæftiget person	1/3
Skoler	Elevplads	1/3
Sygehus	Sengepladser	3 1/4
Plejhjem	Sengepladser	2 1/4
Hoteller	Sengepladser	1 1/2
Sommerrestaurant	Plads i det fri	1/10
Forenings- og klubhuse uden restaurant	Plads	1/10
Forsamlingshuse uden restaurant	Plads	1/30

Skema til optegning af kornkurve



Kornkurven for filtersandet skal ligge mellem de to linier og d_{60}/d_{10} skal være mindre end 3,5.

Driftsvejledning til beplantet filteranlæg

Deres spildevand afledes til et beplantet filteranlæg. Anlægget består af en bundfældningstank, en pumpebrønd, en udløbsbrønd med anordning for recirkulering og filteranlægget. 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 drønvand, 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 det beplantede filteranlæg sker den biologiske rensning af spildevandet. Det er derfor vigtigt, at mikroorganismene i filteranlægget sikres optimale forhold. 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.
- Fordeleranordningen i udløbsbrønden tilses og renses jævnlige, gerne hver tredje måned.
- Filteranlægget må ikke belastes med færdsel, så filteret komprimeres.
- Fordelerrørene øverst i anlægget bør gennemskylls 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 tagrørene er gået ud.
- Dødt plantemateriale må ikke fjernes om efteråret, men kan fjernes i det sene forår. Pas på ikke at beskadige de nye skud.
- Hvis der opstår stuvning af vand på overfladen af filteranlægget, skal anlægget tages ud af drift i en 2-3 ugers periode. Er dette ikke tilstrækkeligt, kan det efter endnu et forsøg blive nødvendigt at grave op og udskifte de øverste 0,1-0,2 m filtersand.

Underskrift og dato (underskrevet af den autoriserede kloakmester)