



Spildevandsløsninger

BIO-BLOK® som filtermedie ved nedsivning af spildevand



BIO-BLOK® filtermedie:

BIO-BLOK® er et fleksibelt filtermedie, som finder flere og flere anvendelsesmuligheder inden for nedsivning af spildevand.

I det følgende beskrives de fire mest anvendte:

- Nedsivning af spildevand ved hjælp af BIO-BLOK®.
- Nedsivning af biologisk rensset spildevand.
- Lukkede pileanlæg.
- Åbne pileanlæg.

Nedsivning af spildevand ved hjælp af BIO-BLOK®:

230.000 helårsboliger i Danmark er ikke tilsluttet et offentligt kloaknet. Regionsplaner landet over har som målsætning, at forurening via spildevandet fra disse ejendomme skal nedbringes.

Derfor arbejder kommunerne med spildevandsplaner, der forventes at munde ud i, at 170.000 ejendomme vil have tilladelse til at etablere et nedsivningssystem for husspildevand.

Et nedsivningssystem er normalt opbygget af en bundfældningstank samt en fordelerbrønd, hvorfra det mekanisk rensede spildevand fordeles over en 2 x 15 m grusfaskine. Fordelerbrønden kan udformes som en pumpestation, hvorfra spildevandet trykkes ud i et fordelerrør, eller systemet kan udformes som et gravitationssystem.

Det anbefales, at der kun etableres trykfordelingssystem.

Formålet er, at spildevandet renses biologisk af mikroorganismer i grusfaskinen, før det ledes tilbage til grundvandet.

Ved biologisk rensning af spildevand er det mikroorganismerne, der spiller hovedrollen. Deres livsbetingelser i form af adgang til ilt, næring og andre stoffer er af afgørende betydning for, om de evner at rense spildevandet.

Tilstedeværelsen af ilt er den vigtigste faktor. Men indholdet af ilt er lavt i traditionelt opbyggede grusfaskiner, fordi der kun er ringe hulrum i gruset. Derfor er der dårlig kontakt mellem spildevandet og luftens ilt, og det giver en dårligere rensning.

EXPO-NET Danmark A/S har udviklet en metode, hvorved ovennævnte primitive nedsivningsanlæg kan forbedres ved hjælp af BIO-BLOK® filtermediet.

Metoden er simpel, idet man blot udskifter den grusmængde, der normalt anvendes til nedsivning af spildevandet, med et effektivt filtermedie, således at mikroorganismer og ilt er til stede i et betydeligt større omfang. Dermed fås en bedre biologisk rensning af spildevandet.

Samtidig fås en stor arbejdsbesparelse, idet 8 m³ grus kan udskiftes med 1,86 m³ BIO-BLOK® 150 (11 stk.). Disse 11 stk. BIO-BLOK® 150 vejer ca. 150 kg, mens 8 m³ grus vejer ca. 16.000 kg.

Det betyder besparelser i opgravning, transport og udgifter til deponering samt ikke mindst arbejdsløn.



BIO-BLOK® 150

En BIO-BLOK® 150 består af 10 x 10 rør som vist på billedet. Den opdeles let i fem flader à to rør ved hjælp af en skarp sav.

Rørene placeres vandret i forlængelse af hinanden i en 50 cm bred udgravning. For at opnå en optimal fordeling og opiltning af spildevandet samt en optimal udnyttelse af den biologiske overflade i filtermediet skal filterrørene placeres vandret i to rørs bredde, svarende til en bredde på 11 cm.

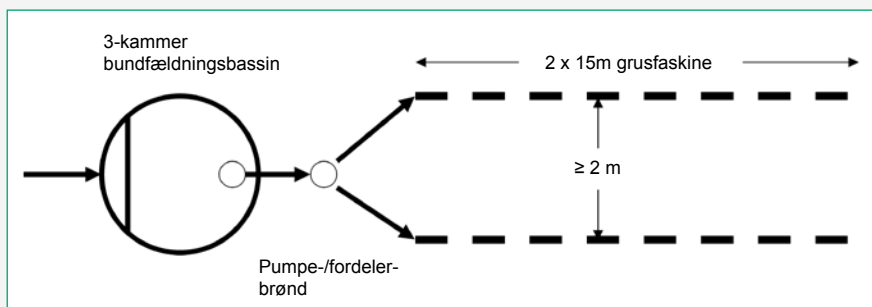
Trykfordelingsrøret monteres i toppen af BIO-BLOK® filtermediet, og top og sider dækkes med fiberduk, som hindrer, at jord og andet trænger ind i faskinen. Samtidig tillader fiberduken, at spildevandet inde i faskinen kan sive ud gennem siderne af elementet.

Til sidste etableres ventilation af BIO-BLOK® faskinen, således at der fås en god kontakt mellem luftens ilt og spildevandet samt de mikroorganismer, som vokser på den store overflade i BIO-BLOK® filtermediet.

Herefter kan udgravningen tildækkes, og nedsivningsanlægget er færdigt og klart til drift.

Biologiske betragtninger:

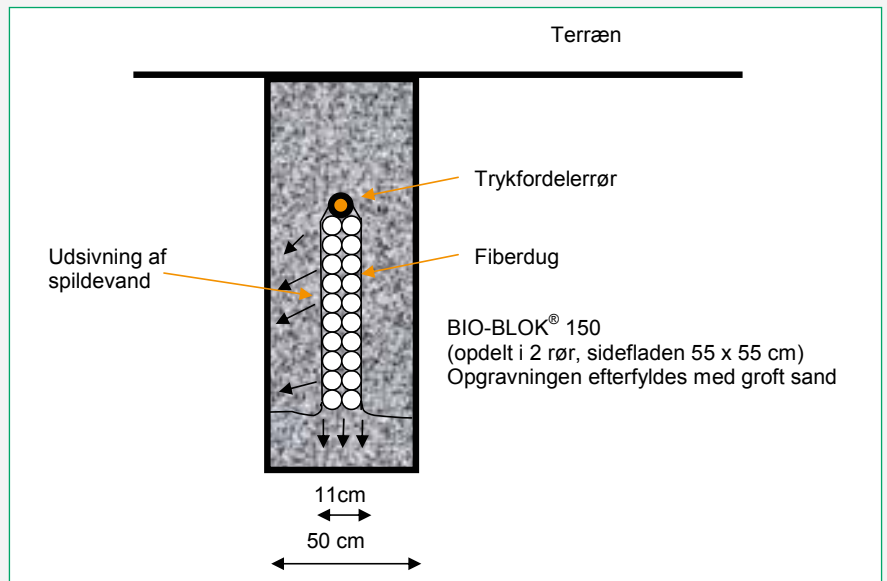
Ved anvendelse af BIO-BLOK® 150 som nedsivningsmedie for mekanisk rensset spildevand kan man betragte dette system som en kombination af et rislefilter og et dykket filter.



Ovennævnte principplan viser, hvordan et nedsivningsanlæg normalt er opbygget.



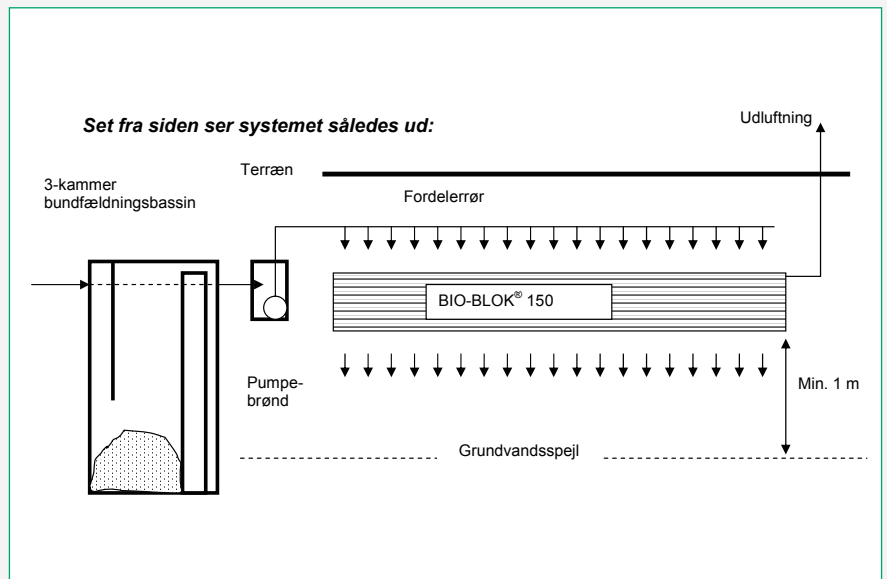
Systemet set fra oven



Tværsnit af BIO-BLOK® faskine



Systemet set fra oven



Princip af længdesnit, som viser, hvordan nedsivningsanlæg opbygges.

Når der pumpes mellem 100 og 200 l spildevand over filtermediet pr. gang, iltet spildevandet meget kraftigt, idet vandstrålerne fra fordelerrøret vil blive slået i stykker af de vandrette BIO-BLOK® rør.

Derved får spildevandet en god kontakt til den luft, som er i BIO-BLOK® filtermediet, og spildevandet vil blive opiltet.

BIO-BLOK® 150 har en hulrumsprocent på 88, hvilket betyder, at filteret er let at ventilere via en udluftning.

Ved den nævnte udpumpning vil spildevandet samtidig få en god kontakt til

filtermediets store overflade. Herved gives mikroorganismene optimale forhold med kontakt til opiltet spildevand og en stor overflade at vokse på.

Ved afslutning af pumpesekvensen vil den nederste del af filteret være dækket af spildevand samtidig med, at den øverste del virker som et risefilter. Derved udnyttes hele filterets tilgængelige biologiske areal.

Efterfølgende fremgår det, hvor stor biologisk belastning, der kan forekomme i et BIO-BLOK® nedsivningsanlæg:

Spildevand fra én beboelse:
= 200m³/år eller 548 l/dag

Samlet organisk belastning/døgn:
5 x 60 g/person:
= 300 g BOD/døgn

Biologisk tilgængeligt areal i
BIO-BLOK® 150 ved en
1 mm filterhudsbelægning:
min. 268 m²/m³

Samlet biologisk tilgængeligt areal i et
BIO-BLOK® nedsivningsanlæg:
490 m²

Biologisk omsætning:
300/490 = 0,61 g BOD/ m² x døgn
< 4 g/m² x døgn

Omsætningen på 4 g/m² x døgn svarer til en normal biologisk omsætning i et rislefilter. Ved en så lav organisk belastning som 0,61 g BOD/m² x døgn vil man sandsynligvis opnå fuld nitrifikation i BIO-BLOK® filtermediet.

Det betyder, at man opnår en normal biologisk rensning i BIO-BLOK® filtermediet, hvorefter man vil opnå en denitrifikation i jorden, hvor den egentlige nedsivning vil foregå.

Afhængig af, hvilken jord der nedsives i, vil fosfor bindes i jorden i større eller mindre grad.

Såfremt jorden er mindre nedsivningsegnet, eller grundvandet står højt, kan nedsivningsanlægget med fordel hæves. Derved kan nedsivningen udføres i form som en sandmile helt eller delvist over terrænet.

I det viste principforslag anvendes BIO-BLOK® 150 delt op i strenge à to rør. Højden halveres, således at filtermediet kun er 27,5 cm højt svarende til fem rør.

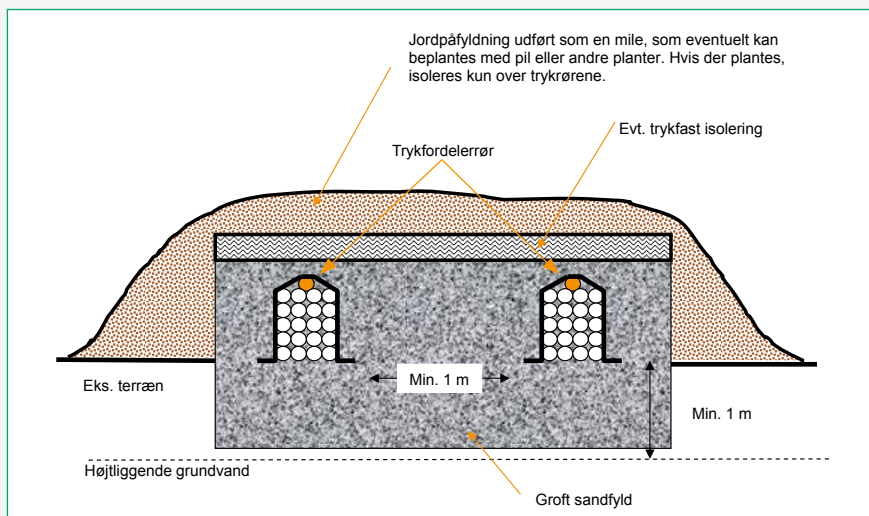
For at opnå det samme nedsivningsvolumen er antallet af rør forøget fra to til fire.

Følgende kan konkluderes om BIO-BLOK® nedsivningsanlæg:

- Bedre biologisk rensning.
- Kan etableres med mindre nedgravningsdybder.
- Arbejdsbesparende.
- Ressourcebesparende med hensyn til grus.
- Mindre transport af jord/grus.
- Mindre deponeringsafgift.
- Opfylder Miljøstyrelsens vejledningsintentioner, selvom gruset er udskiftet med BIO-BLOK® filtermediet.

For nedsivningsanlæg gælder følgende:

- Nedsivningsanlæg lever op til alle renseklasser (O, SO, OP, SOP).
- Ikke alle jordtyper er egnede til nedsivning.
- Såfremt grundvandet ligger højt, kan anlægget med fordel hæves (mile).



Principforslag til opbygning af en mile

- Der er afstandskrav fra vandindvindinger, drænrør og vandløb m.m.
- Søg kommunen om tilladelse til nedsivning.
- Der skal betales mindste spildevandsafgift af anlægget.

Når der foreligger kendskab til jordbundsforholdene på det aktuelle sted, kan nedsivningsanlæggets dimensioner fastsættes ud fra følgende:

Jordtype	Kapacitet	Drænlængde
Groft sand, fint sand og siltet sand	5 PE	30 m
Silt	5 PE	45 m

30 m drænlængde 5 PE
11 stk. BIO-BLOK® 150

45 m drænlængde 5 PE
17 stk. BIO-BLOK® 150

Hvis nedsivningsanlægget placeres, så BIO-BLOK® filtermediet bliver udsat for så stort et tryk, kan der i stedet anvendes den stærkere BIO-BLOK® 150 HD.

Ønskes der en færdig pakkedløsning, kan Ivar Haahr A/S kontaktes på: tlf. 75 55 72 44.

Se også www.ivarhaahr.dk

Nedsivning af biologisk rensset spildevand:

Med det formål at undgå at skulle etablere kemisk fældning i små biologiske renselanlæg har Miljøstyrelsen i brev af 26. april 2004 givet udtryk for, at nedsivning af biologisk rensset spildevand er en aktuell løsning.

Denne løsning vil være mere "grøn" end andre forslag, idet fosfor på denne måde bindes naturligt i jorden. Samtidig vil den billiggøre både etablering og drift af renselanlægget. Følgende besparelser vil i skrivende stund kunne opnås:

Installation af kemisk fældning i minirenselanlæg: ca. 4.000,- kr.

Levetid: 5 – 7 år.

Indkøb af flotationsmiddel: ca. 700,- kr./år

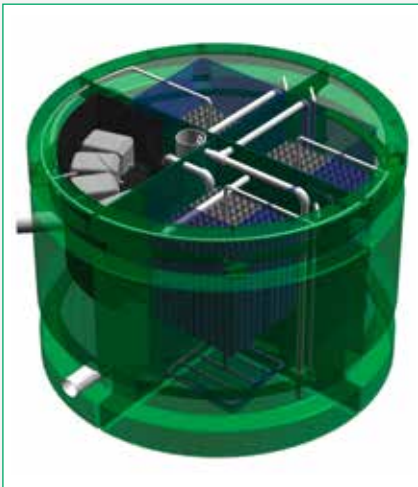
Afledningsafgifter til staten er for minirenselanlæg 2,40 kr./m³.

Ændres afløbsformen til nedsivning, er afledningsafgiften på 0,75 kr./m³.

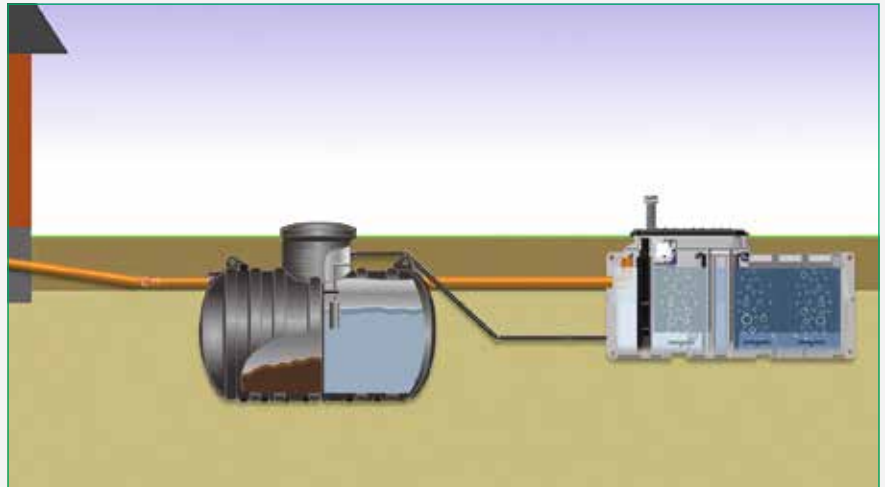
Antager man, at det gennemsnitlige vandforbrug er på 200 m³/år, vil den årlige besparelse blive på: **ca. 330,- kr./år.**

Det er således ikke ubetydelige beløb, der kan spares igennem en tidsperiode.

Kravene for at opnå en nedsivning af rensset biologisk spildevand er de samme som for nedsivning af spildevand efter et 3-kammers bundfældningsbassin.



Typegodkendt minirensesanlæg fra:
K/S BioKube



Typegodkendt minirensesanlæg (WehoMini)
fra: KWH Pipe (Denmark) AS

Det vil sige følgende krav er gældende:

Vandindvindingsanlæg, drikkevand	300 m, kan nedsættes til 75 m
Dræn, vandløb, grøft, søer el. hav	Min. 25 m
Højeste grundvandstand	Min. 1 m
Skel	5 m tilstræbes
Beboelse eller bygning m. kælder	5 m tilstræbes
Andre bygninger	5 m tilstræbes

Det er den lokale kommune, der skal give tilladelse til etablering af et sivedræn for rensset biologisk spildevand, som har en kapacitet på under 30 PE.

Ønskes yderligere oplysninger om minirensesanlæg, kan følgende firmaer, der alle leverer typegodkendte minirensesanlæg, kontaktes:

K/S BioKube	www.biokube.dk tlf.: 55 98 98 00
KWH Pipe (Denmark) AS	www.kwhpipe.dk tlf.: 46 40 53 11
New-Line Faaborg A/S	www.new-line.dk tlf.: 63 61 55 00

I det følgende anvises, hvordan man lettest etablerer et sivedræn for rensset biologisk spildevand ved hjælp af BIO-BLOK® 80 HD G.

Beregningsforudsætninger:

Afløbet fra et biologisk rensesanlæg vil være på ca. 720 l/døgn, svarende til $8,3 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{sek}$.

BIO-BLOK® 80 HD G består af 8 x 8 rør, som er svejset sammen i enderne. Længden af disse rør er 55 cm.

Dette BIO-BLOK® filtermedie opdeles let i fire flader à to rør ved hjælp af en skarp sav.

Disse flader sættes derefter i forlængelse af hinanden, således at de danner en langstrakt nedsivningsflade i jorden. Netrørene skal stå lodret. Top og sider indpakkes i fiberdug.

Lodret udsivningsareal af 1 stk. BIO-BLOK® 80 HD G, $54 \times 54 \times 55 \text{ cm}$, som opdeles i fire flader à to rør:

$$A = 1 \times 4 \times 0,54 \times 0,55 \times 2 = 2,37 \text{ m}^2$$

Derved er der behov for nedenstående lodrette udsivningsarealer:

Dette betyder, at der uden problemer kan etableres ovennævnte nedsivningsanlæg i grus, sand og de fleste silt- og sandblandede lerforekomster.

Størrelsen af nedsivningsanlægget i lerjord bør fastlægges via en måling på stedet.

Tilløbet til nedsivningsanlægget kan - afhængig af placeringen - udføres via gravitation eller ved hjælp af et trykssystem.

Jordtype	K-værdi	Udsivningsareal	Antal
Grøft sand	$1 \times 10^{-3} \text{ m/sek.}$	$0,0083 \text{ m}^2$	2 stk.
Fint sand	$1 \times 10^{-4} \text{ m/sek.}$	$0,083 \text{ m}^2$	4 stk.
Silt	$1 \times 10^{-5} \text{ m/sek.}$	$0,83 \text{ m}^2$	4 stk.
Sandblandet ler	$1 \times 10^{-6} \text{ m/sek.}$	$8,3 \text{ m}^2$	4 stk.
Siltet ler	$1 \times 10^{-7} \text{ m/sek.}$	$83,0 \text{ m}^2$	35 stk.

Lukkede pilerensningsanlæg:

Lukkede pilerensningsanlæg er betegnelse for anlæg, hvor det regnvand, der falder i anlægget, samt det spildevand, der tilføres anlægget, fordampes via piletræernes blade.

Pileanlægget er monteret med en membran i bunden og har ikke afløb.

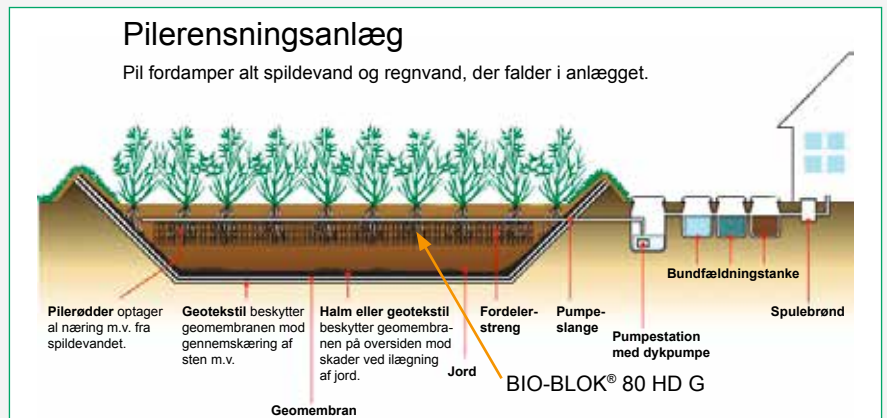
Pileanlægget dimensioneres efter spildevandsmængden i den aktuelle husstand og nedbørsmængden på stedet.

Pileanlægget etableres i en udgravning, som fores med en tæt membran. Der skal monteres et dræn i bunden, således at det er muligt at fjerne vand fra anlægget.

Derefter lægges jorden tilbage i anlægget, og til sidst plantes anlægget til.



BIO-BLOK® som fordelingsblok



Lukket pilerensningsanlæg

Spildevandet passerer en bundfældningstanke på minimum 2.000 l, hvorefter det pumpes til anlægget, hvor piletræerne optager vandet og fordampere det.

For at kunne fordele spildevandet fra bundfældningstanken etableres der i midten af anlægget en streng af BIO-BLOK® 80 HD G (to til fire rør) med et trykfordelerrør på toppen.

Kravet er 1 m² overflade pr. løbende meter fordelerstreg. BIO-BLOK® filtermediets overkant ligger helt op til jordoverfladen.

Fordeleingsblokken er dækket af en let gennemstrømmelig fiberduk. BIO-BLOK® filtermediet dækkes til sidst af en 0,7 m jordvold, som skal sikre mod frost og lugtgener.

I anlægsarealet plantes seks rækker pil af tre forskellige kloner. Pilene fjerner næringsstofferne fra spildevandet og bruger dem til vækst.

For at fjerne stofferne fra anlægget, så de ikke ophobes, beskæres pilene – oftest med halvdelen hvert år.

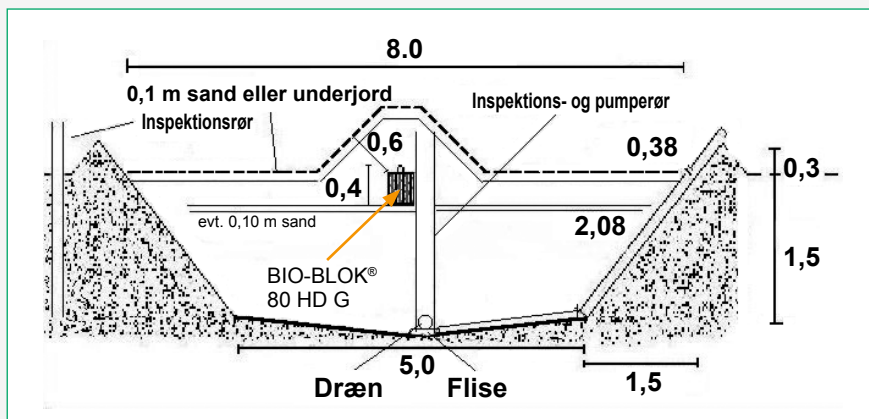
Der er ingen risiko ved at anvende pilene til opvarmningsformål.

Piletræer kan fjerne alle stoffer fra anlægget bortset fra salt. Saltkoncentrationen i vandet vil derfor stige år for år for til sidst at blive et problem for piletræerne.

Derfor skal der formodentligt hvert 12. år – i august måned – fjernes det vand og salt, som pilene ikke har fjernet. Dette vand kan køres til kommunal rensning.

For lukkede pileanlæg gør følgende forhold sig gældende:

- Pileanlæg med tæt bund lever op til alle rensklasser (O, SO, OP, SOP).
- Minimum afstandskrav til vandboring og skel er 15 m og 2,5 m.
- Kommunen godkender alle anlæg.
- Der skal ikke betales spildevandsafgift af anlægget.



Tværsnit af lukket pileanlæg

Åbne pilerensningsanlæg:

Åbne pilerensningsanlæg er betegnelsen for anlæg, hvor en del af regnvandet og spildevandet fordampes via piletræernes blade. Den resterende del af regnvandet og spildevandet nedsives til grundvandet. Pileanlægget monteres uden membran i bunden.

Åbne pilerensningsanlæg, også benævnt som pileanlæg med nedsivning, er billigere at etablere end traditionelle nedsivningsanlæg. Anlægget er tillige ikke så afhængigt af jordens egnethed til nedsivning.

Åbne pilerensningsanlæg er underlagt de samme restriktioner vedrørende afstandskrav som nedsivningsanlæg. Derfor kan anlægget ikke anvendes overalt.

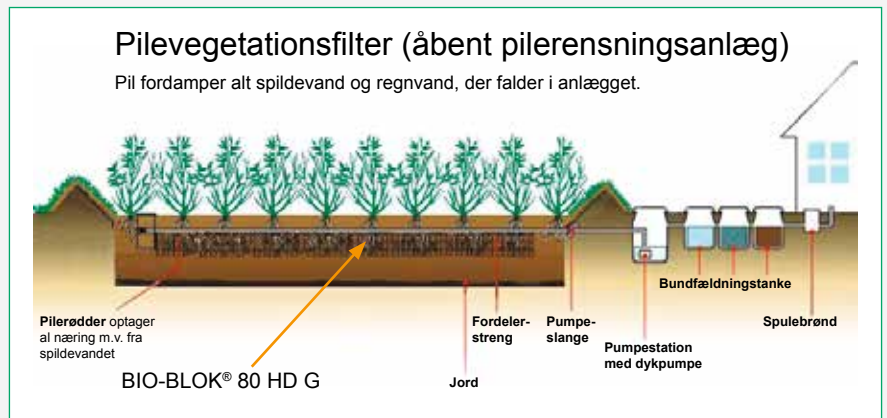
Spildevandet passerer en bundfældningstank på minimum 2.000 l, hvorefter det pumpes til anlægget til fordampning eller nedsivning.

For at kunne fordele spildevandet fra bundfældningstanken etableres der to strenge af BIO-BLOK® 80 HD G (to til fire rør) med et trykfordelerrør på toppen.

Kravet er 1 m² overflade pr. løbende meter fordeletræng. Afstanden mellem de to strenge skal være ca. 2 m. BIO-BLOK® filtermediets overkant ligger helt op til jordoverfladen.

Fordeletrængblokken er dækket af en let gennemstrømmelig fiberduk.

BIO-BLOK® filtermediet dækkes til sidst af en 0,7 m jordvold, som skal sikre mod frost og lugtgener.



Åbent pilerensningsanlæg

Hele anlægget er omkranset af en 0,3 m jordvold for at forhindre overfladevand i at strømme ind i nedsivningsområdet.

Der plantes to rækker pil på hver af ydersiderne af fordeletrængene og to rækker imellem.

Anlægget er tryksat med en lille dykpumpe med niveauregulering fra en separat brønd eller fra en pumpebrønd i bundfældningstanken.

Som udgangspunkt er anlægsbredden på 8 m, og længden beregnes, således at det i princippet er i stand til at fordampe hele mængden af spildevand og nedbør på stedet.

Hvis man anvender disse forudsætninger, skal jordens evne til nedsivning ikke undersøges.

Hvis jorden er velegnet til nedsivning, kan anlægstørrelsen nedsættes med 10-40 %. I forbindelse med fastlæggelse af jordens nedsivningsevne henvises der til "Retningslinier for Pileanlæg med nedsivning op til 30 PE".

For åbne pileanlæg gør følgende forhold sig gældende:

- Åbne pileanlæg lever op til alle renseklasser (O, SO, OP, SOP).
- Ikke alle jordtyper er egnede til nedsivning.
- Der er afstandskrav fra vandindvindinger, drænrør og vandløb m.m.
- Kommunen godkender alle anlæg.
- Der skal betales mindste spildevandsafgift af anlægget.

Firmaet Center for Recirkulering kan udarbejde dimensioneringsforslag og kan kontaktes på:

tlf. 75 24 52 14.

Se også www.pilerensning.dk.

Firmaet Ivar Haahr A/S har specialiseret sig i at levere pakked løsninger for åbne og lukkede pilerensningsanlæg. Ivar Haahr A/S kan kontaktes på:

tlf. 75 55 72 44.

Se også www.ivarhaahr.dk.

Teknisk assistance:

Vore ingeniører står gerne til rådighed med gratis og uforpligtende rådgivning omkring dimensionering og etablering af nedsivningsanlæg:

EXPO-NET Danmark A/S

Georg Jensens Vej 5

DK-9800 Hjørring

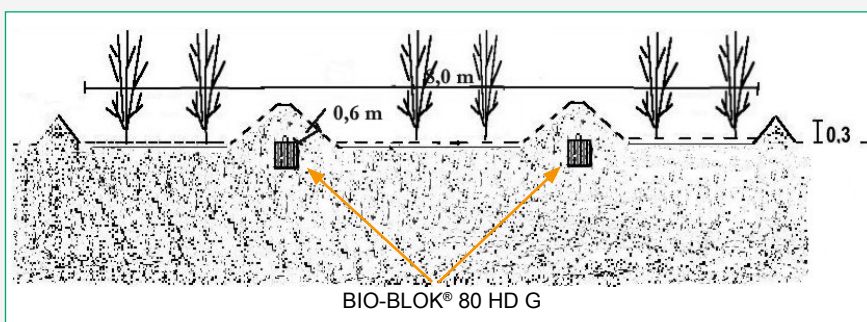
Phone: +45 98 92 21 22

Fax: +45 98 92 41 89

E-mail: plast@expo-net.dk

Hjemmeside:

www.nedsivningsanlaeg.dk



Tværsnit af åbent pileanlæg

Billedserie:



Effektiv transport



Hurtig aflæsning



BIO-BLOK® 80 HD G i pileanlæg



Pileanlæg



Nedsivning af spildevand



Nedsivning af spildevand

Tekniske specifikationer:			
Type	BIO-BLOK® 80 HD G	BIO-BLOK® 150	BIO-BLOK® 150 HD
Dimension (B x L x H)	54 x 54 x 55 cm	55 x 55 x 55 cm	55 x 55 x 55 cm
Antal elementer pr. m ³	6,23 stk.	6,00 stk.	6,00 stk.
Volumen	160 liter	166 liter	166 liter
Hulrumsprocent	95 %	88 %	88 %
Vandvolumen	152 liter	146 liter	146 liter
Vægt	ca. 9,5 kilo	ca. 9,8 kilo	13,1 kilo
Vægtfylde	0,95	0,60	0,95
Varenummer	871080-55	852150-55	862150-55
VVS-nummer	191894.080	191894.215	191894.150

