

# Vejledning i test af nedsivningsevne

## Etablering af nedsivningsanlæg i haver

Hvis du ønsker at nedsive dit regnvand i din have, kan du selv beregne, hvor stort dit nedsivningsanlæg skal være, og hvordan det skal udformes.

For at kunne etablere et nedsivningsanlæg har du brug for at finde frem til følgende informationer:

1. Nedsivningsevnen i din have og typen af nedsivningsanlæg, du ønsker at etablere (det kan fx være en faskine, et regnbed, en grøft/wadi eller nedsivning på græsplænen)
2. Størrelsen af det befæstede areal, der skal afledes til nedsivningsanlægget (dvs. arealet af tagflader og asfalt/flisebelagte arealer, der kobles til nedsivningsanlægget)
3. Dimensionering af nedsivningsanlægget (dybde/bredde/areal mv.)

Det første, du skal gøre, er at måle jordens nedsivningsevne i din have. Dernæst opmåler eller beregner du det antal kvadratmeter, som skal kobles til nedsivningsanlægget. Med disse to oplysninger kan du beregne den nødvendige størrelse på dit anlæg ved hjælp af et regneark.

Vær opmærksom på, at du skal have en tilladelse til at nedsive dit regnvand, *inden* du etablerer dit anlæg. Du kan søge om tilladelse på Aarhus Kommunes hjemmeside (<http://www.aarhus.dk/da/borger/natur-og-miljoe/Vand/Spildevand/Ansoegning-til-nedsivning-af-regnvand.aspx>)

## 1. Måling af nedsivningsevnen

Den metode, du skal bruge til måling af nedsivningsevnen i din have, afhænger af, hvilken type nedsivningsanlæg, du ønsker at etablere:

1. Hvis du vil nedsive dit regnvand i et regnbed, i en grøft, direkte på græsplænen eller via andre overflader, som vandet kan trænge igennem (såkaldte permeable belægninger), skal du måle nedsivningsevnen på *overfladen*. Dette gør du ved hjælp af **Metode 1**.
2. Hvis du vil etablere en nedgravet faskine til håndtering af dit regnvand, skal du måle nedsivningsevnen *nede i jorden*. Dette gør du ved hjælp af **Metode 2**.

Det er vigtigt, at du måler nedsivningsevnen med den metode, der svarer til det anlæg, du ønsker at etablere.

## Metode 1

*Sådan måler du nedsivningsevnen med "dobbelt ring-infiltrometer"*

*- til brug for dimensionering af regnbede, grøfter og permeable belægninger som eksempelvis din græsplæne*

### Udstyr

Du skal bruge to tyndvæggede metalringe (en lille inderring og en større yderring), en lægte, en mukkert, en haveslange med vandforsyning, en målestok og et stopur.

Du kan låne de to metalringe af Aarhus Vand ved at kontakte:

Telefon: 89 47 10 00

E-mail: aarhusvand@aarhusvand.dk

### Fremgangsmåde

Du skal trykke begge metalringe ca. 5 cm ned i jorden (se figur 1). Du kan med fordel gøre dette ved at placere en lægte på tværs af ringene, som du så trykker ned i jorden ved at slå på lægten med mukkerten. I den inderste metalring placerer du en målestok.

Herefter fylder du begge ringe med vand til et niveau, som du markerer på målestokken. Ringene skal nu være fyldt med vand i ca. 30 minutter, for at jorden vandmættes.

Efter ca. 30 minutter kan du måle synkehastigheden i den inderste ring. Det gør du ved at notere, hvor mange millimeter vandet synker på 10 minutter. Hvis synkehastigheden er næsten ens ved to målinger i træk, kan du foretage den endelige måling. Hvis synkehastigheden ikke er næsten ens ved to målinger i træk, skal du holde ringene fyldt, indtil det er tilfældet.

Det er vigtigt, at begge ringe er fyldt med vand til samme niveau, når du starter forsøget.

Når du har foretaget den endelige måling, skal du omregne det antal millimeter, vandet sank på 10 minutter, til en *nedsivningshastighed* i meter pr. sekund (m/sek). Dette gør du ved følgende beregning:

$$\begin{aligned} \text{Nedsivningshastighed i m/sek} &= \frac{\text{antal mm, vandet sank på 10 min}}{10 \text{ min} \cdot 60 \text{ sek/min} \cdot 1000 \text{ mm/m}} \\ &= \frac{\text{antal mm, vandet sank på 10 min}}{600000} \end{aligned}$$

Hvis du f.eks. målte, at vandet sank 50 mm på 10 minutter, beregnes nedsivningshastigheden til

$$\frac{50 \text{ mm}}{600000} = 0,000083 \text{ m/s}$$

Herefter er du færdig med forsøget, og du kan tage de tyndvæggede metalringe op af jorden.

Vi anbefaler, at du gennemfører forsøget mindst tre steder i haven.



Figur 1 – Nye billeder på vej

## Metode 2

*Sådan måler du nedsivningsevnen med "nedsivningstest i et hul"  
- til brug for dimensionering af nedgravede faskiner*

## Udstyr

Du skal bruge en skovl, et waterpas, en haveslange med vandforsyning, grus, en målestok og et stopur.

## Fremgangsmåde

Først skal du grave et hul på ca. 75 cm x 75 cm i din græsplane. Hullet skal være 30 cm dybt.

I hullet på 75 cm x 75 cm skal du grave et såkaldt prøvehul. Prøvehullet skal være 25 cm x 25 cm og mindst 30 cm dybt. Du skal hælde ca. 5 cm grus i bunden af prøvehullet. Målstokken skal du stikke ned i gruset, så den sidder fast (se figur 2).

Herefter fylder du prøvehullet med vand, således at der er minimum 20 cm vand over gruslaget. Prøvehullet skal være fyldt i ca. 30 minutter, for at jorden vandmættes.

Efter ca. 30 minutter kan du måle synkehastigheden i prøvehullet. Dette gør du ved at måle, hvor langt vandet synker i det vandfyldte prøvehul på 10 minutter. Hvis synkehastigheden er næsten ens ved to målinger i træk, kan du foretage den endelige måling. Hvis synkehastigheden ikke er næsten ens ved to målinger i træk, skal du holde prøvehullet fyldt, indtil det er tilfældet.

Når du har foretaget den endelige måling, skal du omregne det antal millimeter, vandet sank på 10 minutter, til en *nedsivningshastighed* i meter pr. sekund (m/sek). Dette gør du ved følgende beregning:

$$\begin{aligned} \text{Nedsivningshastighed i m/sek} &= \frac{\text{antal mm, vandet sank på 10 min}}{10 \text{ min} \cdot 60 \text{ sek/min} \cdot 1000 \text{ mm/m}} \\ &= \frac{\text{antal mm, vandet sank på 10 min}}{600000} \end{aligned}$$

Hvis du f.eks. målte, at vandet sank 50 mm på 10 minutter, beregnes nedsivningshastigheden til

$$\frac{50 \text{ mm}}{600000} = 0,000083 \text{ m/s}$$

Herefter er du færdig med forsøget.

Vi anbefaler, at du gennemfører forsøget mindst tre steder i haven.



**Figur 2 – nye billeder på vej**

## 2. Måling af det befæstede areal

Hvis du har en oversigtstegning over de arealer, du ønsker at koble til dit nedsivningsanlæg, kan du bruge denne til at finde det samlede befæstede areal på din grund. Hvis der er angivet mål på tegningen i meter, skal du gange længden og bredden af arealerne med hinanden for alle de tag- og asfalt/flisebelagte overflader, som skal kobles til anlægget. Hvis du f.eks. har et tagareal, der måler 20 m x 50 m og en terrasse, der måler 20 m x 20 m, kan du udregne arealet ved følgende beregning:

$$20\text{ m} \cdot 50\text{ m} + 20\text{ m} \cdot 20\text{ m} = 1000\text{ m}^2 + 400\text{ m}^2 = 1400\text{ m}^2$$

Hvis der ikke er angivet mål på oversigtstegningen, men derimod et målestoksforhold, skal du bruge målestoksforholdet til at omregne længderne på tegningen til meter. Hvis målestoksforholdet eksempelvis er 1:200, og du måler en længde på 10 cm på tegningen, kan du udregne længden i meter ved følgende beregning:

$$10\text{ cm} \cdot 200 = 2000\text{ cm} = 20\text{ m}$$

Hvis du ikke har en oversigtstegning af arealerne, der skal tilkobles nedsivningsanlægget, kan du måle længderne op med et målebånd.

## 3. Dimensionering nedsivningsanlæg - med Aarhus Vands regneark

Når du har målt nedsivningsevnen af jorden i din have, kan du dimensionere dit nedsivningsanlæg ved hjælp af regnearket *AarhusVand\_LAR\_Dimensionering\_v1\_0.xlsm*, som kan downloades [her](#).

Figur 3 viser et billede af regnearket med markeringer af, hvor du skal indtaste værdier.

Ud for "Befæstet areal til LAR-anlægget (m<sup>2</sup>)" skal du indtaste det befæstede areal, der skal kobles til nedsivningsanlægget (LAR-anlægget). Det er altså arealet af tagflader og asfalt/flisebelagte arealer, som du har opmålt og/eller beregnet. Arealet skal indtastes i m<sup>2</sup>.

Under "Målt nedsivningsevne" skal du indtaste den nedsivningsevne, du målte og omregnede til meter pr. sekund (m/sek). Det tal, du skal indtaste, skal være den gennemsnitlige værdi af de nedsivningsevner, du målte forskellige steder i haven.

De røde tal, der står i regnearket, angiver, hvilke mål, anlægget skal have. Disse tal kan du justere, så anlægget kommer til at passe til din have:

- Hvis du vil dimensionere en faskine, skal du i de røde tal under "Faskine" indtaste bredden, højden og hulrumsandelen af de faskinekassetter, du vil anvende (oplyses af producenten). Når disse er indtastet, trykker du på knappen "Beregn", og regnearket udregner hvilken længde, faskinen som

minimum skal have. Det er mest hensigtsmæssigt at lave en lang og smal faskine i stedet for at samle faskinekassetterne i "en stor klump".

- Hvis du vil dimensionere et regnbed, skal du i det røde tal under "Regnbed" indtaste den dybde, du ønsker, at regnbedet skal have. Hvis du vil have varierende dybde i regnbedet, skal du bruge gennemsnitsdybden. Herefter trykker du på knappen "Beregn", og regnearket udregner det areal, regnbedet skal have med den ønskede dybde. Hvis du vil lave flere regnbede med forskellige dybder, kan du opdele det befæstede areal og lave beregningen for de forskellige regnbede individuelt. Det er her vigtigt, at du opdeler det befæstede areal således, at arealet i beregningen for de enkelte regnbede stemmer overens med det areal, der skal tilkobles hver enkelt regnbed.
- Hvis du vil dimensionere en V-formet grøft/wadi, skal du i de røde tal under "Grøft/wadi, V-formet" indtaste den bredde og dybde, du ønsker, at grøften/wadien skal have. Herefter trykker du på knappen "Beregn", og regnearket udregner den længde, grøften/wadien skal have med den ønskede dybde. Vandet skal kunne stå i grøften/wadien, hvilket vil sige, at den skal være lukket i enderne, så der ikke kan løbe vand ud.
- Hvis du vil bruge din græsplæne til nedsivning af dit regnvand, skal du i det røde tal under "Permeabel belægning" indtaste arealet af den del af græsplænen, der skal bruges som nedsivningsanlæg. Herefter trykker du på knappen "Beregn", og regnearket udregner den volumen, der skal kunne stå på den del af græsplænen, du ønsker at anvende som nedsivningsanlæg, uden det løber over.  $1 \text{ l/m}^2$  svarer til en vanddybde på 1 mm fordelt over hele det areal, der skal bruges som nedsivningsanlæg. Det er altså vigtigt, at du sikrer dig, at hele denne volumen kan holdes inden for det græsplæneareal, du vil bruge som nedsivningsanlæg. Her skal du være opmærksom på, om der er hældning på din græsplæne, og at det kan være en fordel at etablere nedsivningsanlægget i en fordybning i din have.

Hvis du målte nedsivningsevnen med Metode 1 ("dobbelt ring-infiltrrometer"), kan du bruge regnearkets resultater for regnbed, V-formet grøft/wadi og permeabel belægning (nedsivning på græsplænen).

Hvis du målte nedsivningsevnen med Metode 2 ("nedsivningstest i et hul"), kan du bruge resultaterne for faskine. Det er vigtigt, at nedsivningsmålinger udført med metode 1 ("dobbelt ring-infiltrrometer") *ikke* anvendes til at dimensionere en faskine.

Dimensionering af LAR-anlæg

Befæstet areal til LAR-anlægget (m<sup>2</sup>)

Til dimensionsgivende af LAR-anlægget anvendes enten en jordartstype eller en målt nedsvingsevne (m/s) mellem 0,1 og 1,0E-10 (m/s)

Valg af jordtype:  Målt nedsvingsevne:  m/s

Anvendt nedsvingsevne i beregningen:

**Faskine**

Bredde  m

Højde  m

Hulrums andel i faskine [Plast: 0,95, sten: 0,25]  0-1

**Længde faskine**  m

Dræn kapacitet, gns-snit 4,71E+00 l/s

**Regnbed**

Dybde  m

**Areal regnbed**  m<sup>2</sup>

Dræn kapacitet 6,91E+00 l/s

Samlet opland (befæstet areal + eget areal) 6,14E+02 m<sup>2</sup>

**Grøft / wadi, V-formet**

Bredde (kronkant)  m

Dybde  m

**Længde grøft**  m

Dræn kapacitet, gns-snit 7,66E+00 l/s

Samlet opland (befæstet areal + eget areal) 627,4 m<sup>2</sup>

**Permeabel belægning**

Areal af permeabel belægning  m<sup>2</sup>

**Opstuv. vol under og i belægning \***  l/m<sup>2</sup>

Dræn kapacitet, gns-snit 2,00E+02 l/s

\* 1 l/m<sup>2</sup> svarer til 1 mm vand under og i belægningen

Indtast værdier for befæstet areal og nedsvingsevne

Indtast hvilke mål, nedsvingsevne skal have

Figur 3 - Billede af Aarhus Vands regneark, som du kan bruge til beregning af størrelsen af dit nedsvingssystem. På figuren er det angivet, hvilke steder, du selv kan indtaste værdier.