

Forsyning Helsingør A/S  
Vand & Spildevand  
Energivej 25  
3000 Helsingør

Email: fh@fh.dk  
Web: www.fh.dk  
Tlf.: + 45 48 40 50 50

Dato: 12/05/2021  
Sagsnr.: [xxxxxx]

# Katalog for regnvandsløsninger

## Løsningsmuligheder for lokal afledning af regnvand

### Beskrivelser

Notatet indeholder en række løsninger, som private grundejere kan etablere for at håndtere regnvand. Der er fokuseret på både det, man kan kalde grønne løsninger og mere underjordiske løsninger. Da de alle håndterer regnvandet lokalt, kaldes løsningerne også LAR-løsninger (Lokal Afledning af Regnvand). Der er lavet et overordnet kvalitativt skøn af fordele og ulemper ved de forskellige løsninger. Nogle løsninger fungerer i sammenhæng med hinanden eller kan løse forskellige typer regn problematikker. Der er ikke foretaget et prisestimat på de enkelte løsninger, da det er meget individuelt, men det er nævnt hvis løsningen generelt har en økonomisk fordel eller ulempe.

Løsningbeskrivelserne lægges op på Forsyning Helsingørs hjemmeside, hvor de præsenteres i et let læseligt format. De suppleres med fotos så man kan få et indtryk af hvordan løsningen ser ud i praksis.

## Regnbed



Et regnbed er en grøn regnvandsløsning som magasinere og kan nedsive regnvand. Et regnbed etableres typisk i private haver eller på rekreative fælles arealer, hvor regnvand fra tage og terræn naturligt ledes til regnbedet. Regnbede er velegnede som rekreative grønne områder med sæsonmæssig blomstring eller kan bidrage med andre typer haver end man er vand til.



### Funktion

Regnbede magasinere vand, så det enten kan nedsive, eller transporteres videre i systemet. Regnbed kan også etableres med rensning. I et regnbed ledes regnvandet ved hjælp af åbne render eller rør ud i et udgravet område, fyldt med materiale bestående af vækstjord og grus, der fremmer nedsivningspotentialet. Hvor nedsivning ikke er tilladt kan regnbedet anlægges med membran og dræn. Regnbede kan kombineres med faskine, som giver yderligere kapacitet/ volumen.



### Vær opmærksom på

Gældende afstandskrav bør overholdes; typisk 5 m. til bebyggelse med kælder og 2 m. til bebyggelse, hvor der vurderes lille risiko (uden kælder og med fald væk fra bygning). Regnbedet er velegnet i kombination med andre løsninger. Regnbedet etableres typisk til håndtering af mindre regnhændelser, men i kombination med andre løsninger kan det også anvendes til at håndtere længerevarende regnperioder.



### Fordele

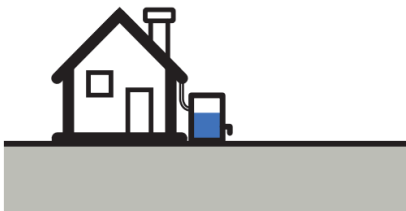
- Er simpel at anlægge
- Er en relativt billig løsning
- Kan indpasses i tæt bebyggelse
- Kan reducere overbelastning af system
- Er en robust løsning
- Kan rense og akkumulere forurening fra overfladen



### Ulemper

- Er pladskrævende
- Kræver en del pleje
- Kan stoppe til, hvis det ikke vedligeholdes regelmæssigt (f.eks. af blade.)
- Kan kræve en del terræn bearbejdning

## Regnvandsbeholder



En regnvandsbeholder kobles på tagets nedløbsrør og anvendes til at opsamle tagvand, der så kan bruges til havevanding eller ligefrem tøjvask og toiletskyl som du kan læse om under løsningen til toiletskyl og tøjvask.



### Funktion

Regnvandsbeholdere til havevanding opsamler tagvand og installeres med overløb til kloakken eller til nedsivning i haven



### Vær opmærksom på

Regnvandsbeholdere er en relativt billig løsning, men den bidrager ikke væsentligt med at reducere belastning af kloakken ved voldsomme

regnhændelser, da der ofte er tale om et begrænset volumen, som blot løber over ved kraftige regn og den kan være delvist fyldt når regnen kommer. Beholderne er typisk lavet i plast, men kan også bestå af f.eks. trætønder eller lerkrukker. En lukket, nedgraved beholder forsynet med pumpe kan mindske alge og bakterievækst i dit vand, da jorden holder det køligt.

### Fordele

- Er simpel at anlægge
- Er en billig løsning
- Nedbringer anvendelse af drikkevand til havevanding
- Du skal ikke betale afledningsafgift når vandet kun anvendes i havevanding
- Kræver ingen tilladelser

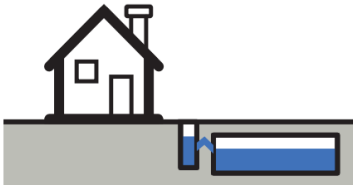
### Ulemper

- Bidrager ikke væsentligt til at aflaste kloakken

### Der er forskel på at anvende dit regnvand.

Det koster penge at rense og transportere dit spildevand. Derfor kan det også koste penge når du anvender dit regnvand. Det afgørende er om du leder det i kloakken når du har brugt det. Hvis du vander haven med dit regnvand, leder du det ikke i kloakken og du sparer både vandprisen og kloakafgiften på det drikkevand du ellers vil have brugt på havevanding. Hvis du derimod anvender regnvandet til toiletskyl og tøjvask, skal du lede dit beskidte regnvand i kloakken og du skal derfor betale for at vi renser og transporterer regnvandet der nu er blevet til kloakvand.

## Faskine



En faskine er et hulrum under jorden, som magasinere og kan nedsive regnvand. En faskine optager ikke plads på overfladen og er velegnet i tæt bebyggede områder, og når regnvandsløsningen ikke skal være synlig. En faskine etableres ofte i private haver eller på rekreative fællesarealer, men kan også etableres i vejarealer eller under p-pladser. Oven på faskinen kan etableres regnbed eller den kan kombineres med en regnvandsbeholder.



### Funktion

Når det regner, fyldes faskinen fyldes med regnvand, og herfra kan regnen langsomt sive ned i jorden eller forsinkes og ledes til afløbssystemet. En faskine anlægges ved at udgrave et hulrum, der fyldes med plastkassetter, tunnelelementer eller stenmateriale, foret med en egnet fiberdug for at holde sand og jord ude. Faskiner etableres typisk med underjordisk rørføring fra nedløbsrør til faskinen. Her bør etableres sandfang til tilbageholdelse af større partikler samt udluftningsrør/overløbsrør, så luft kan komme ud af faskinen når den fyldes og vandet kan løbe over til et græsareal el.lign. Faskiner fungerer godt med andre løsninger, eksempelvis som supplement til regnbede og græslavninger.



### Vær opmærksom på

En faskine bør kun anlægges hvor jorden har gode nedsivningsegenskaber. Den bør etableres i frostfri dybde, der kan variere fra 40-70 cm. alt efter anlægstype. Hvis faskinen placeres i vej-, p-areal eller indkørsler skal faskineopbygningen være af en særlig type der kan tåle trafiklast. Gældende afstandskrav bør overholdes; typisk 5 m. til bebyggelse med kælder og 2 m. til bebyggelse, hvor der vurderes lille risiko (uden kælder og med fald væk fra bygning). Regnvandet skal kunne bundfælde fx i et regnbed eller sandfangsbrønd inden det ledes til faskinen. Derudover bør der etableres udluftningsrør og bypassfunktion.

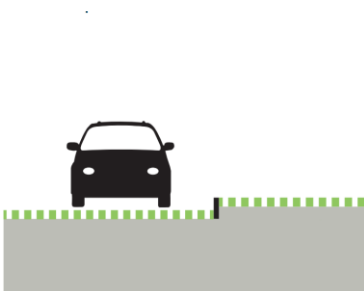
### 👍 Fordele

- Optager ikke plads på overfladen
- Kan indeholde relativt stort volumen
- Fungerer godt sammen med flere andre grønne løsninger

### 👎 Ulemper

- Risiko for tilstopning ved manglende vedligehold
- Dårlig funktion i leret jord
- Ledninger og træerødder i jorden kan besværliggøre anlæg
- Må ikke bruges i forurennet jord.

## Permeabel belægning



Permeable belægninger består af en række forskellige materialer, eksempelvis vandgennemtrængeligt asfalt, vandgennemtrængeligt beton, belægningssten med brede fuger eller huller hvor vandet kan passere. Permeable eller "grønne" belægninger bruges dér hvor der ønskes et stabilt underlag der samtidig kan optage vand.



### Funktion

Permeabel belægning giver mulighed for at nedsive og magasinere regnvand under vejarealet igennem porestrukturen i belægningen på en fast overflade. Det er muligt at anlægge permeable belægninger i indkørsler, på parkeringspladser, terrasser, legepladser mm. Permeable belægninger kan med fordel kombineres med opmagasinering i bærelaget til belægningen – en slags faskineløsning under det permeable lag. Herved kan man belægningen optage mere regn hvorefter regnvandet enten kan magasineres eller nedsives



### Vær opmærksom på

Der kan være behov for tilladelse, hvis regnvandet nedsives igennem en permeabel belægning, afhængigt af forureningsrisikoen. Det kan være nødvendigt enten at etablere et dræn og en membran i bunden, eller at stille krav om at glatførebekæmpelse ikke sker med salt eller andre miljøbelastende stoffer.

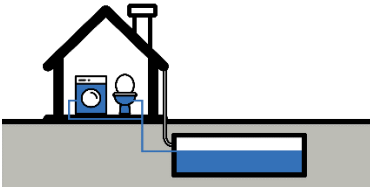
### Fordele

- Modsat mange andre løsninger, kan der køres og parkeres på permeable belægninger
- Udnytter arealer, der i forvejen er "optaget" af anden anvendelse
- Aflaster kloakken (nedsivning)
- Kan gøres grønne
- Kræver ikke brug af energi - vandet siver ned af sig selv

### Ulemper

- Begrænsninger i brugen af overfladen
- Begrænset effekt i forbindelse med skybrud.
- Kræver tilladelse afhængig af forureningsrisikoen.
- Kan være komplicerede at anlægge hvis der er forureningsrisiko.

## Regnvand til tøjvask og toiletskyl



Regnvand til toiletskyl opsamler regnvandet i en tank hvor det efterfølgende kan bruges i toilettet eller til tøjvask. Løsningen fungerer godt sammen med andre løsninger, f.eks. faskiner, hvor regnen kan ledes til når tanken er fuld. Regnvand indeholder igen kalk og du kan derfor spare på både vaske- og skyllemiddel og du er fri for at afkalke toilettet.



### Funktion

Opsamling af regnvand fungerer ved at opsamle regnvandet inden det bliver beskidt. Det gøres ofte ved at opsamle tagvand som ledes gennem et grovfilter og ned i en underjordisk tank, hvor det kan holdes køligt. Derved kan vandet holdes så rent, at det kan pumpes op og bruges i toilettet eller i vaskemaskinen. Brug af regnvand kræver at du får installeret et ekstra vandrør i din bolig.



### Vær opmærksom på

Der findes særlige regler for hvordan et regnopsamlingsanlæg må installeres i din bolig. Bland andet for at sikre, at regnvand ikke blandes med dit drikkevand. Derfor skal opsamling af regnvand til toiletskyl og tøjvask altid udføres af en autoriseret VVS-installatør. Der skal installeres en vandmåler på dit anlæg hvor du betaler målerafgift. Vandafledningsomkostningerne bliver næsten de samme som dine vandbesparelser og du skal derfor ikke forvente pengebesparelser på din vandregning ved at bruge regnvand til toiletskyl og tøjvask.

### 👍 Fordele

- Kan reducere brugen af skylle og vaske middel
- Sparer på drikkevandet
- Indeholder ingen kalk toilettet

### 👎 Ulemper

- Kræver en autoriseret VVS-installation
- Du skal forsat betale vandafledningsafgift til dit forsyningsselskab.
- Bidrager ikke væsentligt til at aflaste kloakken under skybrud, da tanken kan være fyldt.
- Giver ingen økonomiske besparelser på din vandregning

## Grønne tage



Grønne tage kan magasinere regn ved at optage og fordampe nedbørsmængder svarende til ca. 5 mm. Det betyder, at 70-80 % af den årlige nedbør magasineres og fordampes i det grønne tag. Grønne tage er ikke en god løsning i forbindelse med ekstreme regnhændelser. Et grønt tag skal kobles med enten andre løsninger eller kloak for at sikre overløb, idet tagets kapacitet ikke er så stor. Grønne tage er typisk mættet ved kraftig regn.



### Funktion

Grønne tage kan anvendes på flere forskellige måder alt afhængig af formål. Grønne tage konstrueres enten ekstensivt (med tynd opbygning - det vil sige, at det underliggende vækstlag er tyndt). Her anvendes eksempelvis sedum og/eller tørketålende græsser. Eller de konstrueres intensivt (med tyk opbygning - det vil sige, at det underliggende vækstlag er tykt.). Her anvendes eksempelvis deciderede brugsplæner. Tage med tyk opbygning er tungere og kan magasinere mere vand.



### Vær opmærksom på

Tagkonstruktionen skal generelt være stærkere end normale tage, da det skal kunne bære lasten fra regnvandet. Derfor betyder det ofte at tagkonstruktionen skal forstærkes og ændres hvis man ønsker et grønt tag på eksisterende bygninger. Grønne tage kan derfor bedst betale sig at lave på nye bygninger. Derudover må tagfladens hældning ikke overstige 35 grader, for at vandet kan opmagasinere.

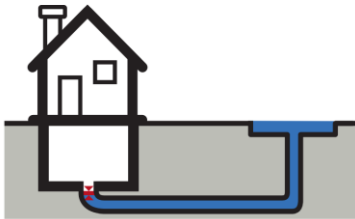
### 👍 Fordele

- Kan bruges til at opfange en stor del af "hverdagsregnen".
- Bidrager med at holde temperaturen nede i varme perioder.
- Har en isolerende effekt i kolde perioder.
- Kan skabe levesteder for planter og insekter og dermed forbedre biodiversiteten

### 👎 Ulemper

- Kompliceret at anlægge, da det ofte kræver forstærkning af tagkonstruktionen for at kunne bære.
- Dyr løsning i forhold til, hvor meget vand den kan håndtere.
- Begrænset effekt ved kraftige skybrud.

## Højvandslukke



En højvandslukke forhindrer tilbagestuvning gennem gulvafløb og toiletter. En højvandslukke sættes enten i en central brønd, så den sikrer flere afløb på én gang, eller i det enkelte gulvafløb. Løsningen er god hvis du har kælder og der samtidig er kapacitetsproblemer i de offentlige kloaksystemer. Højvandslukke bruges også i kystnære og/eller å-nære områder til sikring mod indtrængende havvand eller å-vand i ledninger.



### Funktion

Når kloakken overbelastes kan der blive presset spildevand fra store offentlige ledninger ind i private stikledninger, og herfra op gennem gulvafløb og toiletter i huse. En højvandslukke fungerer som stopklods for vandet, så der ikke sker tilbagestuvning op gennem afløb eller toiletter, selv om ledningerne er fyldte. En højvandslukke i kyst- og/eller å-nære områder virker på samme måde. Typisk vil der her være tale om en større installation end ved privat brug, og typisk vil det være den lokale myndighed, der har ansvaret for opsætning, drift og vedligehold af en kyst/å-højvandslukke.



### Vær opmærksom på

Der er der er mange forskellige højvandslukke modeller på markedet. De godkendte er jf. Rørcenter-anvisning 021 (2013) højvandslukkere med klapper og ikke eksempelvis bolde. Du bør også være opmærksom på, om højvandslukkeren er robust over for skadedyr, f.eks. at der ikke er plastik og gummideler det kan gnaves i stykker af rotter. Derudover skal du være særlig opmærksom på, at du ikke kan komme af med dit spildevand i den periode højvandslukkeren, er aktiv, medmindre du har installeret samletank.

### 👍 Fordele

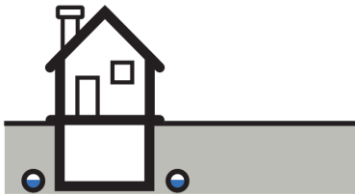
- Forhindrer nemt og effektivt tilbagestuvning i kældre m.v.
- Afprøvede løsninger.
- Kan installeres, så den er nem at komme til.

### 👎 Ulemper

- Skal tilses og vedligeholdes 1-2 gange årligt for at sikre korrekt funktion.
- Dit regnvand skal separeres, hvis du vælger en central brønd løsning.



## Omfangsdræn



Et omfangsdræn afleder vand fra jorden omkring en bygning til kloakken eller recipient. Omfangsdræn anlægges for at holde kældre og fundamenter fugtfri og er effektivt i områder, hvor grundvandet står højt. Et omfangsdræn anlægges omkring huset - typisk hele vejen rundt, men nogle gange kun langs enten gavle, facader eller i eksempelvis et atrium.



### Funktion

Et omfangsdræn sørger for at holde jorden langs en bygning tør, og afleder dels det regnvand, der nedsiver dels eventuelt højtstående grundvand. Vandet ledes fra drænet til kloakken enten ved naturligt fald (gravitation), hvis det offentlige system er placeret dybt nok, eller ved, at en grundvandspumpe løfter vandet op til kloakken. Omfangsdræn anlægges med et perforeret rør. Det er en fordel at anlægge drænet i en såkaldt drænkasse bestående af eksempelvis filtersand, grus eller leca. Herved afdrænes jorden hurtigere og ledes til drænrøret, hvor vandet kan ledes væk.



### Vær opmærksom

på

Det er vigtigt, at omfangsdræn placeres i niveau med kældergulvet/ bunden af fundament for at sikre, at grundvand kan afledes og fundamentet holdes tørt. Anlæg af omfangsdræn kan føre til voldsomme sætninger i dit hus hvis det gøres forkert. Derfor bør du forinden, altid konsultere en fagperson eller lade en fagperson udføre opgaven.

### 👍 Fordele

- Kan effektivt forbedre indeklimaet i fugtige kældre.
- Kan afhjælpe problemer med opstigende grundfugt i husmuren.

### 🗨️ Ulemper

- Kræver ofte en pumpeløsning for at få vandet væk og videre til kloaksystemet
- I okkerholdige jorde kan der være behov for ekstra spuling for at sikre, at der ikke sker tilstopning af dræn.
- Ingen effekt i forbindelse med skybrud. Belaster kloaksystemet i stedet for at aflaste det.
- Kan være dyr og besværlig at anlægge.
- Risiko for sætningsskader ved forkert udførsel.

## Græslavninger



Græslavning kan bruges til at nedsive og forsinke store mængder vand i private haver, rekreative områder eller i åbne bebyggelser. Græslavninger etableres typisk i allerede eksisterende grønne områder, som haver, legepladser og fodboldbaner, hvor tage og terræn naturligt leder vandet til.



### Funktion

Græslavninger kan magasinere store mængder vand, selv med et meget fladt anlæg. Terrænet skal have fald imod lavningen og væk fra nærliggende bygninger.

Græslavninger er velegnede i kombination med andre løsninger. Store dele af året kan arealet fungere som fodboldbane eller som en del af en park. Under kraftige nedbørshændelser oversvømmes arealet, hvorefter vandet over tid nedsiver, fordamper eller ledes til kloakken. Græslavninger anlægges ved at fjerne jord, så græsarealet får et fladt anlæg mod et ønsket punkt. Anlæg på kanterne er typisk 1:10 eller fladere så løsningen falder i med omgivelserne og så græsset kan slås på en hensigtsmæssig måde. Græslavningen kan kombineres med en faskine, som giver yderligere volumen og for at fremme nedsivningspotentialen kan vækstlaget suppleres med grus/sten. I visse tilfælde er

det muligt at bruge eksisterende græslavninger til nedsivning, forsinkelse og fordampning. Græslavninger kan i kombination med andre løsninger håndtere ekstreme regnhændelser.



### Vær opmærksom

på

Det anbefales at følge retningslinjer beskrevet i "Rørcenter-anvisning 016" ved anlæg af græslavninger. Man skal desuden kunne redegøre for hvor vandet ledes hen når græslavningen er fyldt.

### 👍 Fordele

- Kan magasinere store mængder vand.
- Kan kombineres med andre anvendelser af arealet
- Billig at anlægge

### 👎 Ulemper

- Terrænet skal have fald imod lavningen og væk fra nærliggende bygninger
- Der skal sikres at vandet ikke ledes hen hvor det gør skade, når græslavningen er fyldt.

