Regn den ud!

- når det regner på etageboligbyggeri og større boligejendomme

Indhold

1 Regnvand som ressource
Hvorfor er LAR interessant for jeres boligforening og større boligejendomme?
Når merværdi og LAR går hånd i hånd

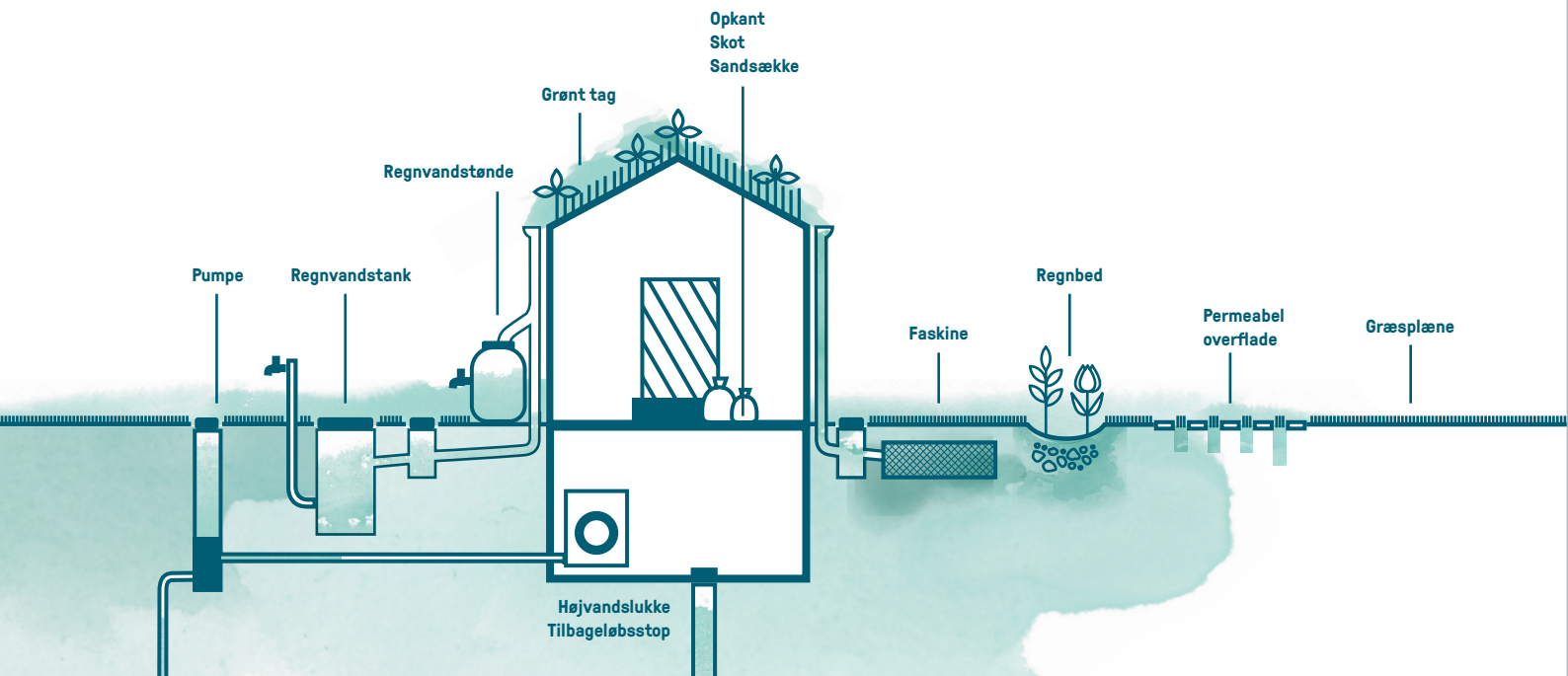
3 LAR og skybrud
Klimatilpasning
Lokal afledning af regnvand ved hverdagsregn
Beskyttelse ved skybrud

4 Grundlaget for nedsivning
Jordtype
Grundvand
Terræn

5 Placering og størrelse
Placering af LAR anlæg
Dinemsionering af LAR anlæg

6 Case-eksempler
Forundersøgelser
Lokale forhold på grundene
CASE - mindre etageejendom
CASE - større boligbebyggelse
Jord- og grundvandsforhold

12 Kom godt igang
De første undersøgelser
Links og kontakt



Regnvand som ressource

- regnvandsløsninger med merværdi i boligforeninger og ved større boligejendomme

I denne folder finder du information og inspiration målrettet private boligudlejere og bolig-organisationer om lokal afledning af regnvand - også kaldet LAR.

Når merværdi og LAR går hånd i hånd

Etablering af LAR i bebyggelsens grønne arealer giver mulighed for at danne rammen om et mere inspirerende og attraktivt udemiljø med øget biodiversitet til glæde for områdets dyreliv og boligebebyggelsens beboere. Det kan også styrke foreningens grønne profil. Det er langt hen ad vejen kun fantasien, der sætter grænserne - om det er sandunderlaget på en legeplads, der anvendes til nedsivning, en fordybet bålplads, hvor vandet kan samles og nedsive, regnbede, vanding af drivhus, faskiner under overfladen - eller en kombinationsløsning.

Driften behøver ikke at være mere omfattende end den eksisterende løsning, måske endda billigere afhængigt af udgangspunkt og valgte løsninger.

Når I som boligforening håndterer regnvand på egen grund i stedet for at lede det i fælleskloakken, har I mulighed for at ansøge om delvis tilbagebetaling af tilslutningsbidraget for regnvand (oprindeligt betalt for tilslutning til spildevandssystemet). Tilbagebetalingen kan ske, da spildevandssystemet ikke længere benyttes til håndtering af regnvand. Tilbagebetalingen er derfor et engangsbeløb. Det er ikke alle spildevandsselskaber, der tilbagebetaler tilslutningsbidrag for regnvand. Dette kan I undersøge ved at kontakte jeres spildevandsselskab og høre nærmere om tilbagebetaling af tilslutningsbidrag for regnvand.

Tekst: CLEAN, VandCenter Syd og BlueKolding
Billeder: opslag 10-11 ORBICON øvrige VandCenter Syd
Grafisk layout: Charlotte Darre, CLEAN
Udgivet i juni 2019 i projekt 'Sammen om Klimatilpasning'
Modificeret i april 2021 i projekt 'NEPTUN'

LAR og skybrud

- Hvorfor er klimatilpasning vigtigt for jer, samfundet og spildevandsselskabet?

KLIMATILPASNING

Vores byer og bygninger udsættes for voldsommere regn-byger, som påvirker vores bebyggelser med større risiko for spildevand i kældre og oversvømmelser af regnvand ved skybrud.

Klimatilpasning handler om de ændringer, vi kan gøre for at blive påvirket mindst muligt af de klimaforandringer, der sker. Som privat boligudlejer, boligorganisation eller større boligejendomme kan I klimatilpasse ved at udføre LAR på jeres arealer, eller ved at beskytte jeres bygninger mod oversvømmelse ved skybrud.

Lokal afledning af regnvand (LAR) ved hverdagsregn

Ved etablering af lokal afledning af regnvand er I med til at aflaste det fælles kloaksystem i områder, hvor regnvand og spildevand løber i samme rør.

Regnvand, der nedsives på egen grund i stedet for at blive ledt til kloakken, aflaster kloaksystemet. Det betyder, at der sker færre overløb til vandmiljøet og færre oversvømmelser af kældre og vejarealer mv. i dit lokalsamfund.

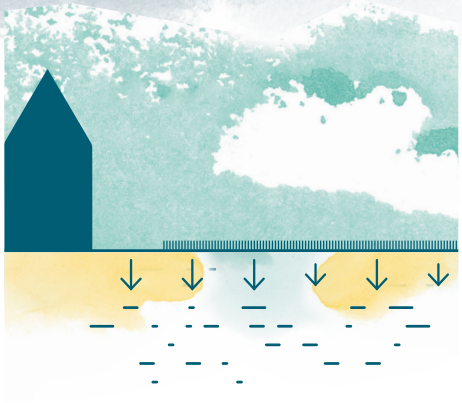
Beskyttelse ved skybrud

Beskyttelse af ens ejendom ved skybrud er vigtigt at overveje, særligt hvis boligbebyggelsen ligger lavt. Her kan tiltag som f.eks. en høj kælderskakt eller anlæggelse af en jordvold på egen grund til at forhindre regnvandet i at gøre skader på bygninger, være en enkel måde til beskytte sin ejendom.

Håndtering af regnvand kan med fordel ofte tænkes sammen med beskyttelse ved skybrud. Det kan f.eks. gøres ved at etablere en større lavning på grunden, sådan at vand fra større regnskyl vil samles her, i stedet for at løbe ind i og gøre skade på bygninger og andre værdier. Det er også en fordel at terrænregulere udearealerne, så regnvand ledes væk fra bygninger ved skybrud.

Grundlaget for nedsivning

I overvejelserne om etablering af LAR er jordbund, grundvandshøjde og terrænforhold noget af det første, man bør se nærmere på. Disse tre forhold er afgørende for mulighederne for at etablere LAR.



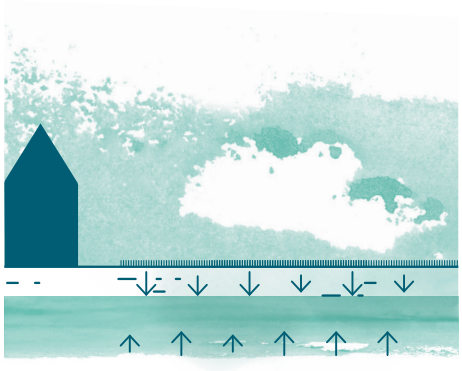
Jordtype

Nedsivning af regnvand foregår normalt problemfrit, når jorden ikke er 'mere leret' end sandet moræne. Områder med moræneler vil derfor som udgangspunkt kunne fungere, hvorimod en siltet ler som udgangspunkt vil give flere udfordringer.

Jordens evne til at nedsive regnvand kan dog skifte indenfor få kvadratmeter, så husk at udføre en nedsivningstest, der hvor I overvejer at etablere et LAR anlæg. Nedsivningstesten er enkel at udføre, og viser helt lavpraktisk, hvor hurtigt vand kan nedsive gennem jorden lige netop i den dybde LAR-anlægget skal anlægges.

Oftere er der bedre nedsivning i de øvre jordlag end i de dybere. Der vil derfor i mange tilfælde være bedre vilkår for at etablere LAR-løsninger i terræn, som f.eks. regnbede eller grøfter, i modsætning til løsninger der skal etableres dybere nede, som f.eks. faskiner.

OBS! Som hovedregel er jordbundsforhold med en K-værdi (nedsivningshastighed) mindre end $1x10^{-7}$ m/s (tæt ler/silt) ikke egnet til nedsivning. K-værdier større end $1x10^{-6}$ m/s er at foretrække.

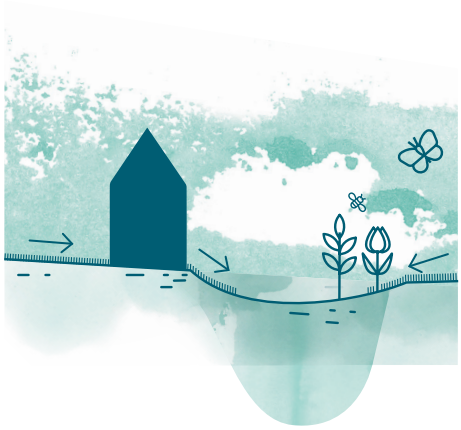


Grundvand

Grundvandets placering har betydning for hvilke, LAR-løsninger der vil fungere på grunden. Ved etablering af faskiner anbefales det, at faskinen lægges i en dybde så tilløb til faskinen monteres minimum 75 cm under terræn, for at sikre at faskinen er under frostfri dybde. Derudover anbefales det, at faskinens bund ligger 1 m. over grundvandsspejlet*. For løsninger på overfladen, som grøfter, regnbede og græsplæner, vil regnvandet både kunne fordampe, sive ud i de øvre jordlag og nedsive mod grundvandet. Afstanden vil her kræve en lokal vurdering, der bl.a. omfatter regnbedets dybde og områdets jordforhold.

En anden tilgang er at se på gamle kort over ejendommens placering i forhold til områder med historisk højt grundvand, f.eks. moseområder.

** Teknologisk Instituts Rørcenter- anvisning 016 kan findes på følgende link:*
http://www.laridanmark.dk/dimensionering-af-lar-anlaeg/31582



Terræn

Terrænets overflade og udformning bestemmer, hvordan regnvandet bevæger sig og hvor det samler sig, når det regner. LAR anlæg kan med fordel placeres på et lavtliggende sted, hvor vandet naturligt løber til. Læs mere om anbefalinger for placering af LAR-anlæg på næste side.

Et overblik over terrænet, på og omkring matriklen, giver samtidig vigtig viden i forhold til at beskytte ejendommen mod oversvømmelse ved skybrud.

Terrænkort i flere skalaer kan blandt andet findes på www.kortinfo.dk. Det vil næppe være detaljeret nok, men er et godt supplement til registrering af det aktuelle præcise terræn.

Ved skybrud kan regnvand løbe til matriklen fra højereliggende områder i nærmiljøet, det er her vigtigt ikke at hindre vandets vej. Afhængigt af bebyggelsens placering og risikoprofil, kan det være en god ide at beskytte mod skybrud, f.eks. ved at etablere høje kælderskakte eller en grøft, der leder vandet udenom bygningen.

Placering og størrelse

Placering af LAR anlæg

Der er vejledende afstandskrav med det formål at minimere risikoen for vandskader fx i fundament eller oversvømmelse af kældre. De omfatter afstand til skel for at sikre, at regnvandet nedsives på egen grund og ikke ledes til bygninger og skel. Der kan i nogle tilfælde dispenseres fra afstandskravene, fx hvis terrænet hælder væk fra boligbebyggelsen.

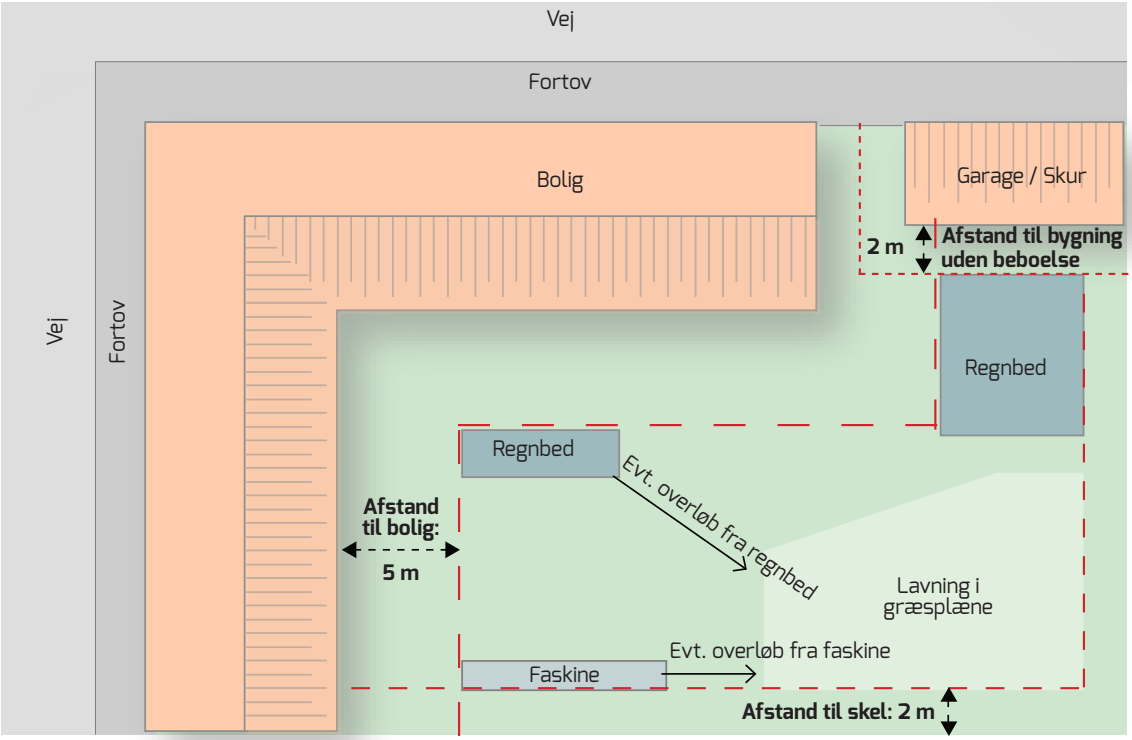
OBS! Vær opmærksom på, at afpropningen fra kloakken skal dokumenteres udført af en autoriseret kloakmester.

Vidste du...

At der er retningslinier for placering af LAR anlæg

5 meter fra bygninger med beboelse
2 meter fra anden bebyggelse
2 meter fra skel

På nedenstående tegning er afstandskravene på en boligforenings matrikel vist.



Dimensionering af LAR anlæg

Størrelsen af regnvandsanlægget afhænger af arealet af faste belægninger (tage, parkering, gangstier m.v.), der skal afvandes, hvor regnvandet ønskes nedsivet og hvilken slags jord, regnvandet skal sive ned igennem. Du skal selv undersøge, hvilken regnhændelse dit anlæg skal dimensioneres for ved din kommune.

Afhængigt af jordtypen kan der være behov for mere eller mindre plads til opmagasinering/nedsivning af regnvandet. Som en del af forarbejdet testes jordens nedsivningsevne.

Spildevandskomiteen har udarbejdet en vejledning og et regneark til beregning af forskellige LAR-elementers størrelse. Disse kan findes på følgende link: http://www.laridanmark.dk/dimensionering-af-lar-anlaeg/31582

Få eventuelt hjælp af en klimaentreprenør, regnvandskonsulent eller kloakmester til dimensioneringen.

OBS! Hvis en rådgiver har stået for dimensioneringen, hæfter de som ansvarlige for beregningerne.

Case-eksempler

Afkoblingscases: Mindre etageejendom og større boligbebyggelse
Skibhuskvarteret og Odinsparken Bolbro, Odense

Forundersøgelser

Vurdering af muligheder for LAR og skybrudsrisiko for de to caseområder er udført ud fra kortmateriale, der er tilgængeligt på nettet. Det vil derfor være muligt at lave lignende vurderinger på baggrund af dette eksempel.

I boksen: 'Tjekliste med info' på næste opslagsside er listet de hjemmesider, der har været brugt, samt hvilke kort, der har været anvendt.

Denne vurdering giver ikke et endeligt svar på grundenes potentiale, da de informationer, der kan fås ud fra kort, ikke er præcise nok. Der skal analyser af de konkrete forhold direkte på stedet til for at få en reel fornemmelse af de lokale forhold.

Kort giver dette dog en god indikation af forholdene på stedet og kan derfor være et godt værktøj til at beslutte, om man vil gå videre med LAR-projektet og lokale analyser med en konkret vurdering af bl.a. nedsivningshastighed, jorden, plads og kloakforhold m.v.

Lokale forhold på grundene

Der er som case udvalgt en mindre etageejendom i Skibhuskvarteret og en større boligbebyggelse i Bolbro. For begge caseeksempler er det overordnede terræn umiddelbart fordelagtigt i forhold til etablering af LAR.

På oversvømmelseskort fra dingeo.dk kan det ses, at regnvand ved kraftigere regn vil samle sig i naturlige lavninger centralt i baggårdene på de to lokaliteter. Dette kan ses på de nederste kort side 7 og 8, hvor de blå farver viser, hvor vandet ved kraftig regn vil samle sig. De naturlige lavninger centralt placeret i de 2 gårde indikerer, at det eksisterende terræn ikke skal ommøbleres voldsomt for at kunne etablere en lavning til nedsivning i baggården.

Begge boligbebyggelser ligger højt i terrænet, hvilket nedsætter risikoen for oversvømmelse ved skybrud.

Case 1: Der er en stor andel af faste belægninger som tagflader, terrasser, parkeringsarealer mv. i Skibhuskvarteret. Det er en særlig god ide at være opmærksom på terrænet, når det er tilfældet. Store mængder regnvand i sådanne områder har større tendens til at løbe på overfladen og samle sig i lavninger, når der er relativt få områder, hvor det kan sive ned. Som det kan ses af det nederste kort på næste side, er der ikke umiddelbart stor risiko for oversvømmelse på den konkrete matrikel.

Case 2: Oversvømmelseskortet over Odinsparken viser, at de nord- østlige bygninger, der vender ud mod Brammingvej og Krakas Vænge, kan blive påvirket under kraftig regn, på grund af lokale lavninger i terrænet. For at beskytte bygningerne mod oversvømmelse omkring Brammingvej og Krakas Vænge kunne det være en overvejelse at se nærmere på løsninger til beskyttelse mod skybrud i dette område. Skybrud kunne her være etablering af en vold, der guider vandet udenom bygningerne og /eller etablering af høje kanter om eventuelle kælder nedgange.

Case 1 - Mindre etageejendom

Caseområde 1: Skibhuskvateret

ANTAL BOLIGER:	24 boliger / lejligheder
MATRIKELER:	4 stk (16ah, 16ag, 16af, 16ae)
SAMLET GRUNDAREAL:	1.509 m²

Strømningsvej:

Pilene på kortet viser, hvilken retning vandet løber og de blå områder på kortet, hvor vandet samler sig i lokale lavninger.

Case 2 - Større boligbebyggelse

Caseområde 2 - Odinsparken, Bolbro

ANTAL BOLIGER: 171 boliger / lejligheder

GRUNDAREAL: 24.681 m²

Strømningsvej:

De sorte pile viser, hvilken retning vandet løber og de blå områder på kortet, hvor vandet samler sig i lokale lavninger. De røde pile viser, hvor vand kan samle sig ved bygningerne i forbindelse med skybrud.

Case-eksempler fortsat

Jord- og grundvandsforhold

Grundvandshøjden er et vigtigt opmærksomhedspunkt i begge cases. I case 2: Odinsparken er den gennemsnitlige grundvandshøjde på DinGeo noteret til 1,7 meter under terræn, mens den for bebyggelsen i case 1: Skibhuskvarteret er noteret til 0,6 meter under terræn. Den kortlagte høje grundvandsstand for begge cases gør det særligt vigtigt at undersøge grundvandsstanden konkret i de to områder. Dette bør gøres i det tidlige forår, hvor grundvandet står højest.

Jorden i områderne består i følge kort fra GEUS af moræneler på begge lokaliteter. Regnvand siver langsomt gennem moræneler med en hastighed på ca. $1x10^{-6}$ m/s, svarende til 36 cm. på en time. Det er muligt gennem en LAR-beregner* at anvende nedsivningshastigheden til at dimensionere, hvor stort et anlæg skal være for at kunne håndtere matriklens regnvand - for eksempel størrelsen på et regnbed.

Den høje grundvandsstand og jordforholdene gør det mest oplagt at etablere overfladiske LAR-løsninger i området som regnbede, lavninger i græsset eller grøfter. Faskiner skal etableres dybere, hviket kan være problematisk med højt grundvand. Derudover vil de ofte have sværere ved at komme af med vandet, da dybere jordlag ofte har dårligere nedsivning.

Det er dog vigtigt at foretage en lokal vurdering af jorden, hvor LAR-anlægget planlægges. Det gøres ved en nedsivningstest**. Nedsivningstesten skal foretages, på det sted og i den dybde LAR-anlægget planlægges anlagt, da forhold på grunden kan variere.

Ud fra kortmateriale fra Kort Info ses det, at jorden for begge grunde overordnet set er fri for forurening. Dette er væsentligt i forbindelse med etablering af nedsivningsløsninger, da der ikke må nedsives, hvor jorden er forurenet af hensyn til grundvandsbeskyttelse. Der er dog i Odinsparken to mindre zoner, der er omfattet af vidensniveau 1, hvilket betyder at de muligvis er let forurenet og, at jorden skal undersøges nærmere, før det vil være muligt at få tilladelse til at etablere anlæg til nedsivning. Kommunen bør derfor kontaktes, før der fortsættes med projektet, hvis zoner med forurening registreres.

** Du kan læse mere om LAR-beregneren og finde det konkrete link på side 5 under afsnittet: Dimensionering af LAR anlæg.*

*** Læs mere om nedsivningstests på side 4 under afsnittet: Jordtype.*

Tjekliste med info

Kort Info

+ matrikelskel
+ jordforurening

Geus (klik på interaktive kort)

https://www.geus.dk/produkter-ydelser-og-faciliteter/data-og-kort/national-boringsdatabase-jupiter/adgang-til-data/

+ jordbund
+ lokalisering af boringer

DinGeo

https://www.dingeo.dk/
+ grundvandshøjde
+ oversvømmelseskort
https://www.dingeo.dk/kort/flood/

Eksempel på enkle græsvolde, der kan tilbageholde regnvand i forbindelse med skybrud, før det gør skade på bygninger.

Kom godt i gang

De første undersøgelser

Kontakt dit spildevandsselskab og undersøg om der er mulighed for at udtræde for regnvand og istedet håndtere regnvand på egen grund.

Af indledende undersøgelser kan det, som beskrevet på side 4, være særligt relevant at undersøge jordbund, afstanden mellem terræn og grundvandsspejlet og om fremtidsscenarier for skybrud medfører risiko for oversvømmelse på grunden/af bygninger (brug eventuelt dingeo.dk).

Kontakt evt. en klimaentreprenør fra en større entreprenørvirksomhed eller rådgiver med ekspertise på området.

Opsumerende huskelist

- Grundvandsforhold
- Kendskab til om jorden evt. er forurenet
- Risiko for oversvømmelse - bluespots /opstuvning af regnvand og naturlige strømningsveje
- Nedsivningstest - Jorden skal være egnet til nedsivning
- Afstand til skel og bebyggelse
- Fald på grunden
- Afstand til drikkevandsbrønde
- Vurdering af, hvor stor en andel af det befæstede areal, det er realistisk/rentabel at nedsive
- Indsend en ansøgning om nedsivning og tilhørende tegning af nedsivningsanlægget til kommunen
- Frakobling af regnvand fra det offentlige kloaksystemet skal ske af en autoriseret kloakmester
- Husk at færdigemelde dit nye regnvandssystem til kommunen
- Husk at algerens, bilvask og sprøjtemidler ikke må tilføres til regnvandsanlægget

Vil du vide mere?

Websites med information om klimatilpasning, guides og anvisninger samt inspiration fx til hvordan andre har tableret LAR anlæg.

KLIMATILPASNING:	www.klimatilpasning.dk
GUIDE TIL NEDSIVNINGSTEST:	www.laridanmark.dk/vejledninger/31261 *(anvisning nr 016)*
DIMENSIONERING AF LAR ANLÆG:	www.laridanmark.dk/dimensionering-af-lar-anlaeg/31582
GRUNDVANDSSTAND:	www.klimatilpasning.dk/vaerktoejer/grundvand/grundvandskort.aspx
KORT/TERRÆN:	www.kortinfo.dk
	www.dingeo.dk
SKYBRUDSSIKRING:	www.teknologisk.dk/skybrudssikring-af-bygninger/32536
	www.skybrudssikringafbygninger.dk
NEDSIVNINGSTEST:	www.laridanmark.dk/vejledninger/31261 *(Rørcenter-anvisning 016)*
INSPIRATION:	www.bolius.dk
	www.klikovand.dk
	www.grønerhvervsvækst.dk
	www.cleancluster.dk
	www.almennet.dk
	www.e-pages.dk/almennet/70/

Regn den ud!

Udarbejdet af VandCenter Syd og CLEAN i 2019 i forbindelse med projektet "Sammen om klimatilpasning" og modiciferet i forbindelse med projetet NEPTUN, af BlueKolding og CLEAN i 2021. Pjecen "Regn det ud" har til formål at løfte kendskabet til eksisterende klimatilpasningsløsninger for større boligbebyggelser.

Projekterne er støttet af henholdsvis Grundejernes investeringsfond og Interreg 5a.