



# Birkevang Haveforening LAR og klimasikring

---

**Rekvirent**      Birkevang Haveforening  
att. Dorte Halling  
Birkevang 17  
2700 Brønshøj  
DK

**Rådgiver**      Orbicon A/S  
Ringstedvej 20  
4000 Roskilde

---

**Projektnummer** 3691200089  
**Projektleder** Gitte Hansen  
**Rådgiver** Orbicon A/S  
**Kvalitetssikring** Christine Krag Strømberg  
**Sagsbehandler** Sven Larsen/ Sara Birkmose Andersen  
**Udgivet** 25.07.2012

**INDHOLDSFORTEGNELSE**

<b>1.</b>	<b>Indledning</b> .....	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Bebyggelsen</b> .....	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>Regnvejsrelaterede problemer idag</b> .....	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>Regnvandets strømning på området</b> .....	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>Generelt</b> .....	<b>7</b>
<b>6.</b>	<b>Vejene</b> .....	<b>8</b>
6.1.	Generelt.....	8
6.2.	Løsning for vejvand – uden ændring af eksisterende vejprofil.....	9
6.3.	Løsning for vejvand - nyanlæg af Jasmin- og Nøddegangen .....	11
6.4.	Løsning for vejvand med nedsivning.....	12
<b>7.</b>	<b>Skybrudssikring</b> .....	<b>13</b>
<b>8.</b>	<b>Sikring af bygninger mod indtrængende vand</b> .....	<b>15</b>
8.1.	Gulvet i husets stueetage bør ligge 15 cm over terræn .....	15
8.2.	Terrænet skal falde væk fra huset.....	15
8.3.	Udvendige kældertrapper hæves over terræn .....	15
8.4.	Lyskasser hæves over terræn .....	16
8.5.	Afløb i udvendige kældertrapper og lyskasser føres til faskine.....	16
8.6.	Afløb i kælderen forsynes med højvandslukke .....	16
8.7.	Etablering af omfangsdræn .....	16
<b>9.</b>	<b>Lokal håndtering af regnvand i private haver</b> .....	<b>18</b>
9.1.	Faskiner .....	18
9.2.	Regnbed .....	20
9.3.	Permeable belægninger .....	21
9.4.	Render .....	22
<b>10.</b>	<b>Videre forløb</b> .....	<b>23</b>

## 1. INDLEDNING

Orbicon er af Haveforeningen Birkevang blevet bedt om at lave en gennemgang af bebyggelsen med henblik på at give løsningsprincipper for hvordan oversvømmelser i forbindelse med kraftig regn kan undgås.

Haveforeningen har under kraftig regn oplevet oversvømmelser i flere huse, hvorfor der er et ønske om at få et overblik over muligheder for at sikre bebyggelsen. Desuden er der fra haveforeningens side planer om at renovere vejene inden for nær fremtid hvilket giver muligheder for at tænke afvanding/styring af regnvandet ind i projektet.

Rapporten er lavet på baggrund af en besigtigelse/rundvisning i området den 28.5.2012.

I rapporten opsummeres de problematikker og muligheder der blev vendt på besigtigelsen og gives forslag til hvordan problemerne kan løses. Forslagene er givet som et idékatalog over løsninger, der anses for mulige at implementere i området.

For at kunne indpasse løsningerne endeligt vil der være behov for:

- En præcis dimensionering på baggrund af en opmåling i området
- Kendskab til nedsivningsevne og grundvandsstand i området
- Oplysninger om eksisterende kloakforhold i området og evt. i oplandet.
- Oplysninger om øvrige ledninger og rør (f.eks. gas, el vand mv.) i området

Det skal understreges at alle ændringer af afløbsforhold herunder etablering af nedsivning, hvad enten det er i form af regnbede eller faskiner skal godkendes af kommunens tekniske forvaltning/miljøafdeling inden arbejdet må påbegyndes.

Ændringer på selve afløbssystemet og afløbsinstallationer, herunder afkobling af tagnedløb, der skal føres til lokal nedsivning, må kun udføres af en autoriseret kloakmester. Selve faskinen eller regnbedet må beboeren selv udføre.

Der vil formentlig ikke kunne opnås tilbagebetaling af tilslutningsbidrag fra Københavns Energi da det i haveforeninger der har helårsbeboelse i henhold til kommuneplanen, er kommunen der har forstået den offentlige kloakering.

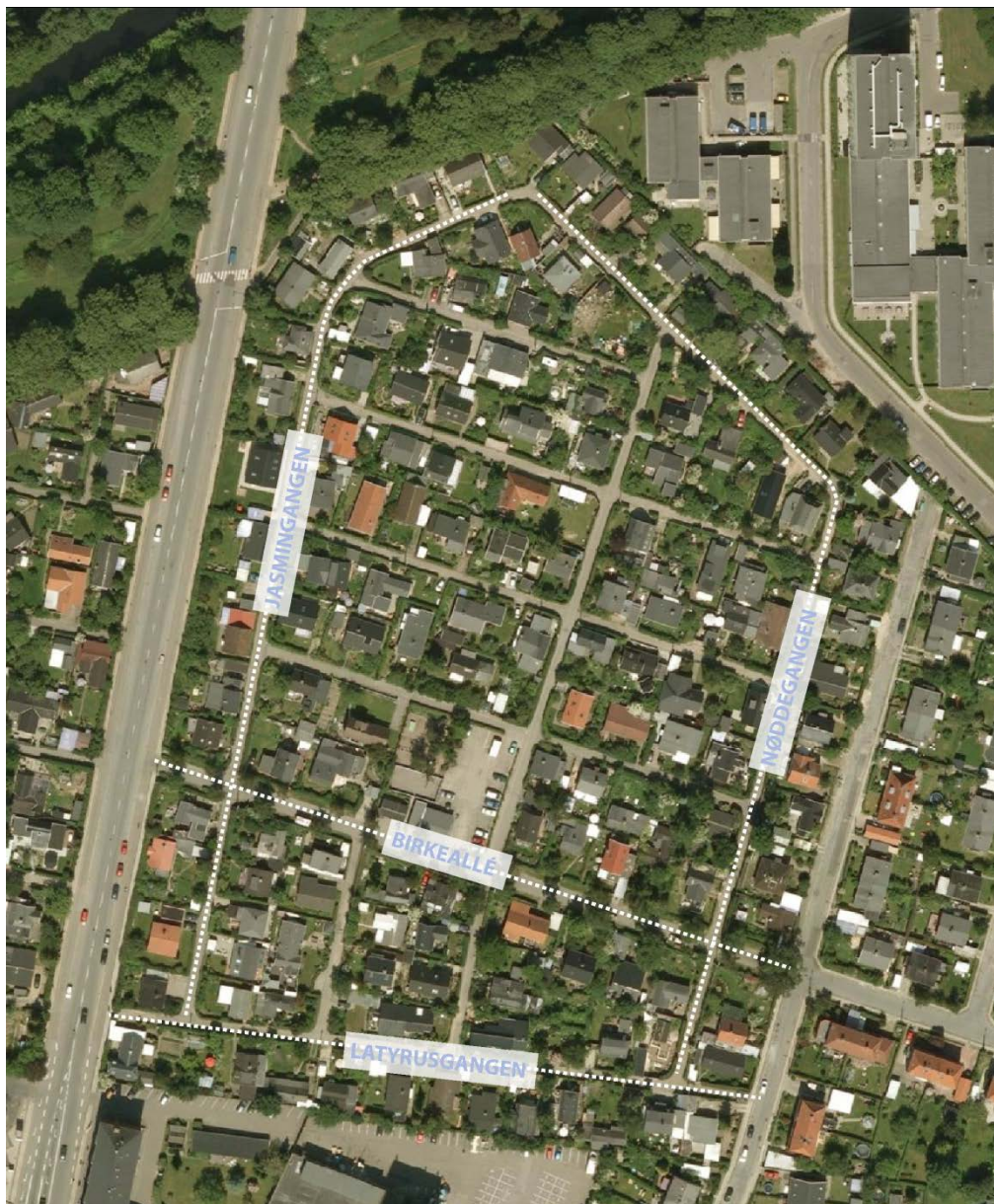
## 2. BEBYGGELSEN

Området består af mindre grunde bebygget med huse i én etages højde, hvoraf nogen har kælder. Grundene er små, mellem ca. 200 og 600 m<sup>2</sup>.

Topografisk ligger området på en bakketop med højdepunkt ca. midt på området omkring kontoret på Birkeallé. Derfra hælder terrænet forholdsvis kraftigt ned mod alle hjørner af området.

Vejene er, på nær Birkeallé, smalle og grænser direkte op til skel mod grundene uden afgrænsning i form af kantning eller fortov. Vejene bruges primært af beboerne samt ifbm renovation, post mv.

Området er fælleskloakeret med afledning af både regn- og spildevand fra husene. Enkelte huse har anlagt faskiner til nedsivning af tagvand. Af vejene er kun Birkeallé kloakeret. De resterende veje afvander via afstrømning på terræn.



Figur 1: Oversigtskort med angivelse af vejnavne på hovedveje i området

### 3. REGNVEJRSRELATEREDE PROBLEMER IDAG

De problemer haveforeningen oplever med oversvømmelser stammer primært fra overfladeafstrømning fra vejarealerne. På grund af terrænet og manglende afløb på vejene i området strømmer vandet på vejene med stor hastighed, og bremses ikke op inden det løber ind i haverne. Specielt udsat er de huse der ligger hvor terrænet er lavest, langs Nøddegangen og Jasmingangen og generelt hvor der sker tilstrømning af vand fra sidevejene.

Terrænet er flere steder en hindring for vandets strømning. Der er på området lokale lavpunkter, hvorfor vandet ikke alle steder kan ledes videre til kloaknedløb på Birkeallé.

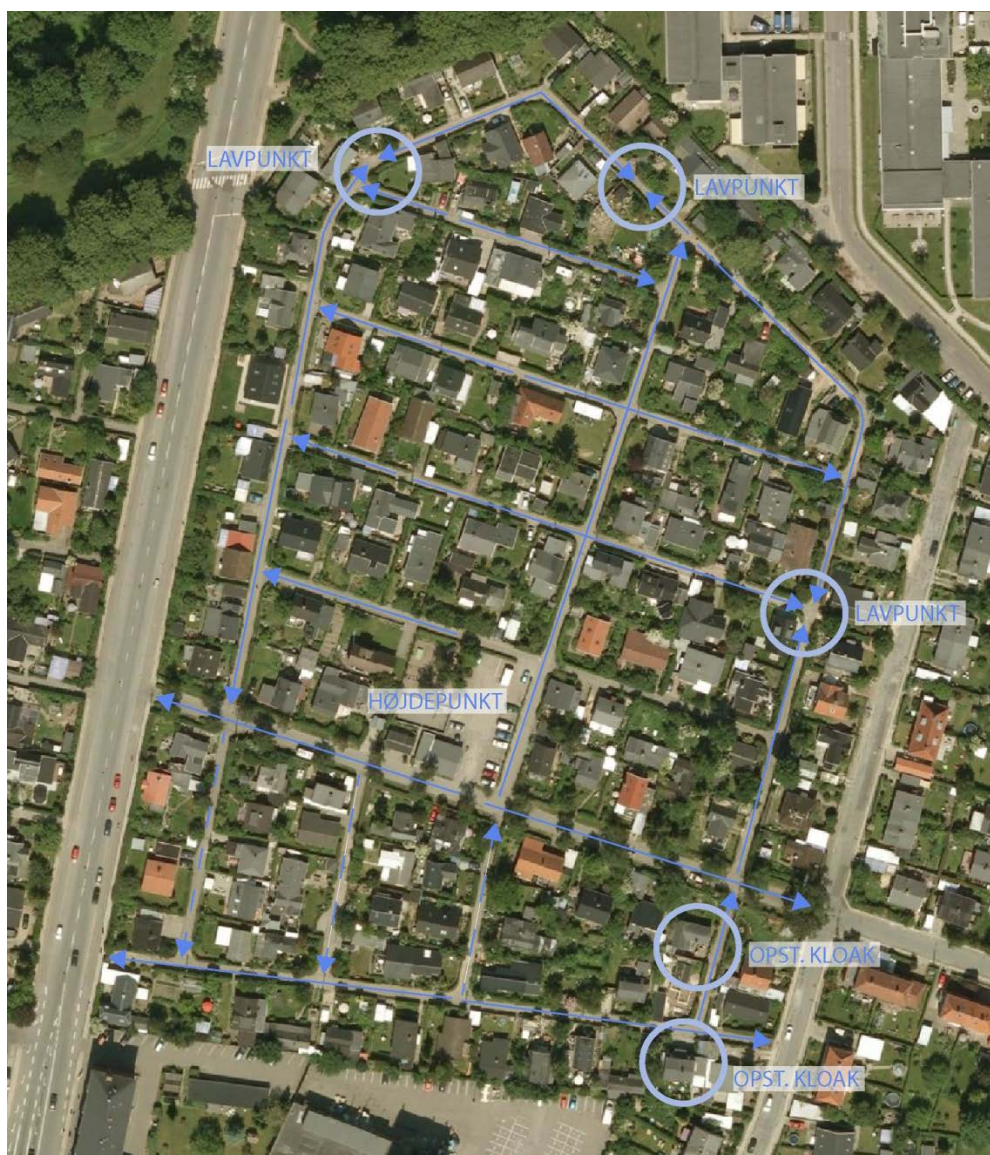
På arealet syd for Birkeallé oplever man enkelte steder problemer med opstuvning fra kloaksystemet, som bevirker at kloakvand kommer op af gulvafløbet.

Enkelte grunde har problemer med lokalt højtstående grundvand, med som udgangspunkt fungerer de allerede etablerede faskiner efter hensigten.



#### 4. REGNVANDETS STRØMNING PÅ OMRÅDET

Figur 2 viser regnvandets strømning på vejene i området. Strømningsretningen er skønnet da der ikke er lavet en terrænopmåling på området.



Figur 2: Kortlægning af regnvandets strømning på vejene. Der foreligger ingen opmåling af arealerne hvorfor markeringerne kan være upræcise.

#### 5. GENERELT

Der er i forbindelse med udarbejdelsen af denne rapport lavet en forespørgsel til Københavns Kommune, Center for Miljø omkring de vejledende afstandskrav ifbm etablering af nedsivningsanlæg i haverne.

Som udgangspunkt anbefales det at nedsivningsanlæg placeres min. 2 meter fra skel samt bygninger uden kælder og min. 5 meter fra bygninger med kælder.

Da grundene i haveforeningen er små, kan det blive problematisk at placere anlæggene i den anbefalede afstand. Afstandskravene til bygninger er vigtige at overholde for at undgå indtrængende vand og skader på fundamenter. Afstanden til skel mod vej kunne derimod eventuelt reduceres da området er privatejet.

Center for Miljø kan som udgangspunkt ikke se nogen problemer i at reducere afstanden fra nedsivningsanlæg til vej, dog skal man være opmærksom på om der i vejen ligger ledningstrachéer som, hvis nedsivningen sker for tæt på, kan fungere som dræn og lede vandet hen hvor det kan skabe problemer.

Det anbefales at tage kontakt med Center for Miljø i forbindelse med et konkret projekt og forhøre sig om mulighederne.

## 6. VEJENE

Afstrømmende vejvand er det primære problem på området, specielt i området nord for Birkeallé. Problemerne skyldes lavninger i terrænet samt stor og hurtig afstrømning på vejene. For at løse disse problemer skal der sættes ind flere steder. Regnvandet skal styres, så det ledes sikkert til kloak og for ikke at overbelaste kloaksystemet skal vandet forsøges forsinket og evt. nedsives undervejs.

Løsningerne kan kopieres til området syd for Birkeallé.

Der foreslås tre løsningsprincipper:

- 1: Løsning for vejvand – uden ændring af eksisterende vejprofil
- 2: Løsning for vejvand – nyanlæg af Jasmin- og Nøddegangen
- 3: Løsning for vejvand med nedsivning

Generelt for de tre løsninger gælder at en endelig dimensionering af anlæggene kræver en opmåling af vejarealerne samt en afklaring af om det ønskes/er muligt at håndtere noget af tagvandet i løsningen. Ved løsninger der indebærer nedsivning af vejvand skal der være dialog med Københavns Kommune, Center for Miljø. Generelt gælder at når vejvand nedsives skal saltning med normalt vejsalt i forbindelse med glatførebekæmpelse undgås.

### 6.1. Generelt

Hvis det er muligt i forhold til omkringliggende bygninger, så kan vejene evt. hæves på de områder hvor de ligger lavest (lokale lavpunkter) for herved at sikre at vandet naturligt kan strømme på terrænet og ledes til render hvori det kan transporteres til kloak. Hvis vejen hæves skal det sikres at vandet ikke strømmer ind i haverne.



Uanset øvrige tiltag skal det sikres at vandet fra de mindre sideveje afledes via Jasmin- og Nøddegangen og ikke strømmer ind på de grundene der ligger for enden af sidevejene. Dette kan gøres ved f.eks. at etablere kantsten, smalt betonbump, vold mv. de steder hvor grundene er særligt udsatte.

## 6.2. Løsning for vejvand – uden ændring af eksisterende vejprofil

Langs Jasmingangen og Nøddegangen anlægges der linjedræn i vejsiden (i vejsiden længst væk fra midten af området). Linjedrænen er betonrender overdækket med en kørefast rist. Ved at anvende denne type rende/dræn mistes ikke vejareal og renderne kan modstå trykket fra biler der kører på vejene.

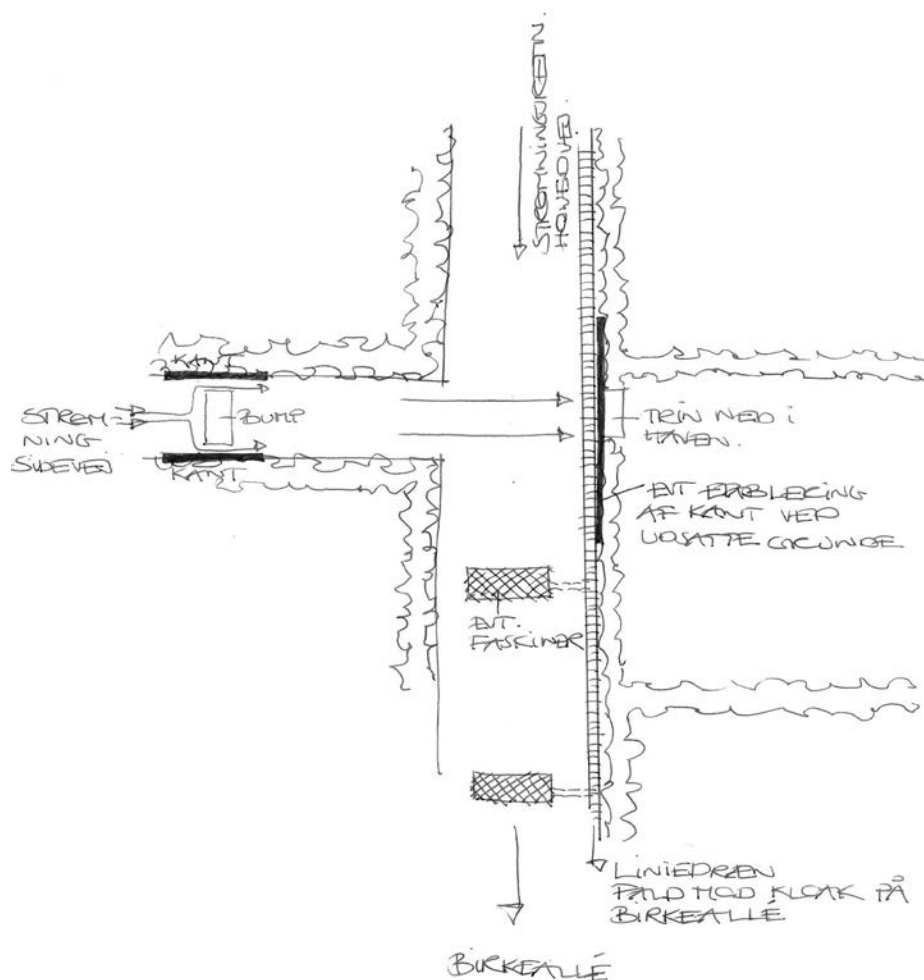
Linjedrænen sikrer at vandet ikke strømmer fra vejen og ind over skel til haverne. I stedet ledes vandet i renderne til kloakken (linjedrænen kobles på ledningen på Birkeallé via sandfangsbrønd). Denne løsning vil kræve at det eksisterende kloaknet udvides til håndtering af regnvand fra vejene, så der ikke opstår opstuvningsproblemer.

Det vil ikke i renderne være muligt at sænke hastigheden på regnvandet frem mod kloakken, men ved at kombinere løsningen med f.eks. faskiner lagt under vejen vil afstrømningen både bremses og mængden af regnvand der skal ledes til kloak reduceres. Alternativt kan der etableres en større åben drænrende (evt. med mulighed for nedsivning) der f.eks. delvist fyldes med småsten, således at hastigheden hvormed regnvandet strømmer sænkes. Anlæggelse af faskiner eller render med nedsivning af vejvand kræver dialog med kommunens miljøafdeling.

Som ekstra sikring anbefales det at der laves en kant ind mod haverne ved de haver der er særligt udsatte (specielt hvor sideveje møder hovedvejene). Kanten kan etableres som kantsten, vold eller lign.

Regnvandet, der strømmer til Jasmin- og Nøddegangen fra sidevejene, foreslås bremses, så afstrømningshastigheden sænkes. Dette kan gøres ved at etablere vej-bump på disse veje. Vej-bumpene skal udformes så regnvandet har passage rundt om bumpene og således at regnvandet ikke strømmer ind på grundene under skybrud. Det anbefales at denne løsning også kombineres med enten faskiner eller regnbede, hvor det er muligt.

Fra systemet skal der desuden være en skybrudsplan der sikrer at regnvandet ledes væk fra husene når renderne er fulde, og kloakken ikke har tilstrækkelig kapacitet.



Figur 3: Princip for placering af linjedræn på hovedvej samt bump på sidevejene.



Figur 4: Eksempler på linjedræn og åbne drænrender med sten.

### 6.3. Løsning for vejvand - nyanlæg af Jasmin- og Nøddegangen

Hvis det vælges at nyanlægge vejene, foreslås det at udforme vejprofilen så vejene i stedet for at afvande mod siden gøres konkave, så vejene fungerer som render med afledning til kloakken. Denne løsning kræver som i foregående løsning en udvidelse af det eksisterende kloaknet til håndtering af vejvandet.

Selve vejen kan udlægges med f.eks. asfalt og der kan hvis det findes nødvendigt placeres linjedræn eller en åben rende i et andet materiale (f.eks. Chaussésten) i midten af vejprofilen. I nedenstående eksempel er vejen anlagt med sten på hele vejbredden.



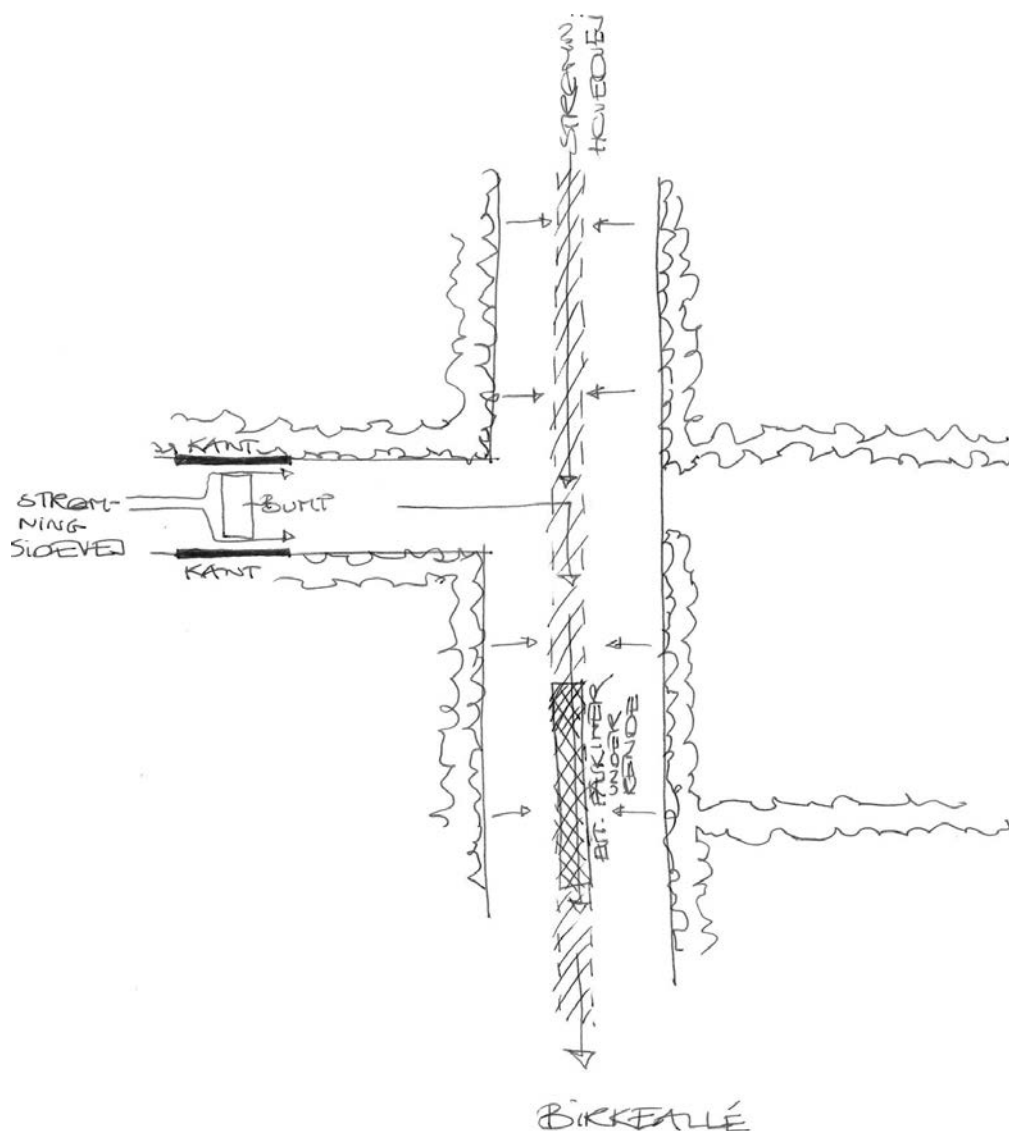
Figur 5: Eksempel på konkavt vejprofil

Det skal ved udformning af vejprofilen sikres at vandet fra sidevejene afledes via Jasmin- og Nøddegangen og ikke strømmer ind på de grunde der ligger for enden af sidevejene.

Fra vejen skal der være et overløb, der sikrer at regnvandet ledes væk fra husene når kloakken ikke har tilstrækkelig kapacitet.

Det vil ikke i vejene være muligt at sænke hastigheden på regnvandet væsentligt, men ved at kombinere løsningen med f.eks. faskiner vil afstrømningen både bremses og mængden af regnvand der skal ledes til kloak reduceres.

På sidevejene foreslås det, som beskrevet i det forrige løsningsforslag, at etablere vejbump. Passagen for regnvandet skal udformes så regnvandet forsinkes, men også kan afledes under skybrud uden at det strømmer ind i haverne.



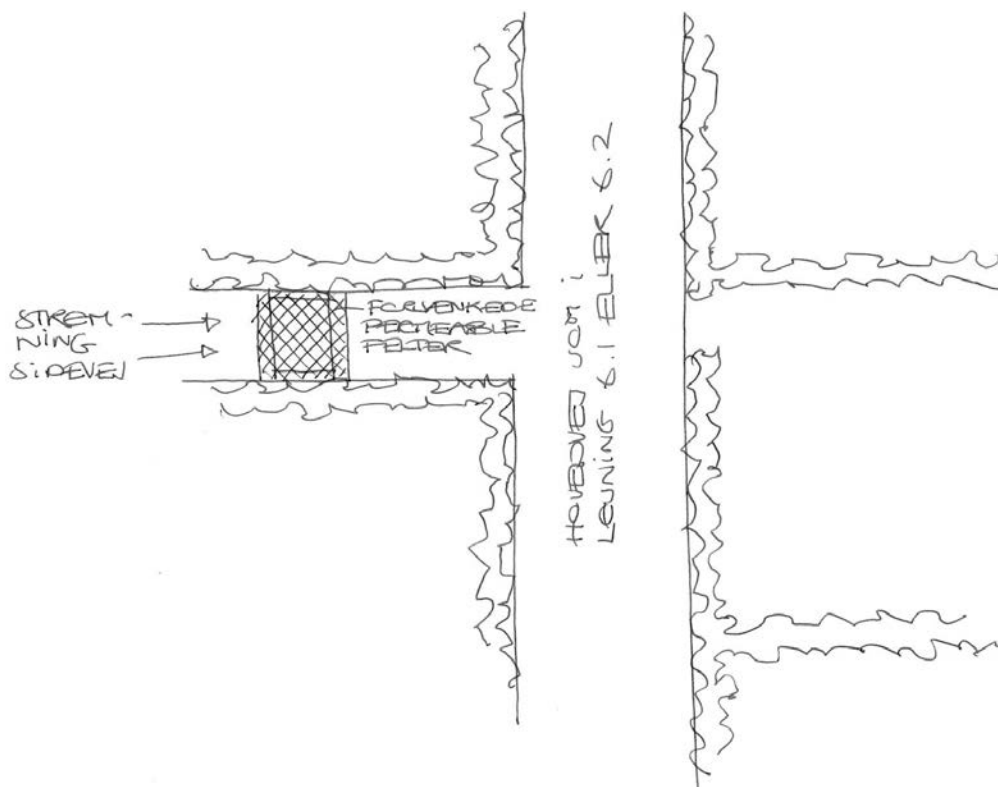
Figur 6: Princip for anlæggelse af hovedveje med konkavt profil samt bump på sidevejene

#### 6.4. Løsning for vejvand med nedsivning

Der etableres linjedræn (løsning 6.1) eller ændret vejprofil (løsning 6.2) på Jasmin- og Nøddegangen.

På sidevejene lægges der felter på tværs af vejen i permeabel belægning som f.eks. permeable fliser eller græsarmering (se eksempler under afsnit 9.3). Det skal sikres at regnvandet forsinkes på vejen ved f.eks. at forsænke felterne en smule således at nedsivningen optimeres. Under den permeable overflade etableres faskiner (plastkasser eller sten), hvori der kan tilbageholdes og nedsives regnvand.

Dette vil give en væsentligt mindre afstrømning af vejvand ned mod Jasmin- og Nøddegangen hvilket sandsynligvis vil fjerne behovet for en udvidelse af kloaknettet.



Figur 7: Princip for felter med permeabel belægning på sidevejene

## 7. BIRKEALLÉ

På Birkeallé kan der hvis det ønskes, laves regnbede, hvori en del af vejvandet kan opstuve og nedsive. Regnbedene anlægges i vejsiden som chikaner, og er dermed med til både at sænke hastighed og begrønne vejen.

Nedenfor er vist et eksempel på et regnbed anlagt som chikane i vej.





#### 8. SKYBRUDSSIKRING

Der skal udover de skitserede løsninger laves en plan for hvordan regnvandet ledes væk, når der kommer så store mængder regnvand at hverken anlæg eller kloaksystem kan følge med. Det kan være at sikre passager for regnvandet ud mod større vej eller mod Vestvolden. Det er nødvendigt med en kortlægning/opmåling af området og af hvor vandet præcis vil strømme hen, for at vurdere hvor det nemmest vil kunne afledes væk fra området.

## 9. SIKRING AF BYGNINGER MOD INDRÆNGENDE VAND

Hvis man, som foreslået, kan hindre vandet fra vejene i at løbe ind på de lavtliggende grunde, så vil de fleste problemer med vand, der trænger ind i bygninger være løst. Som en øget sikkerhed mod indtrængende vand kan man sikre sig på følgende måde:

- At gulvet i husets stueetage ligger mindst 15 cm højere end terrænet.
- At terrænet falder væk fra huset.
- At udvendige kældertrapper er sikret, så øverste trin og vange ligger over terræn.
- At eventuelle lyskasser til kælderen er sikret, så vangen er højere end terræn.
- At afløb i udvendige kældertrapper og lyskasser føres til faskine.
- At afløb i kælderen forsynes med højvandslukke.

Hvis man har problemer med en generel fugtig kælder med fugtige kældervægge, vil vi anbefale at der etableres et omfangsdræn.

### 9.1. Gulvet i husets stueetage bør ligge 15 cm over terræn

For at undgå at overfladevand løber ind i huset skal gulvet ligge mindst 15 cm over det omgivne terræn. Hvis det ikke er tilfældet er det jo ikke så let at hæve huset, derimod kan man sænke terrænet rundt om huset eller man kan montere et 15 cm dybt linjedræn eller singelsrende rundt om huset med afløb til kloak eller faskine. Hvis man monterer et linjedræn eller singelsrende kan man samtidig bibeholde en niveaufri og kørestolsvenlig indgang. Linjedrænet eller singelsrenden skal føres hele vejen rundt om huset, men hvis det ikke er muligt, så er det vigtigste, at der er en rende med afløb til kloak eller faskine foran indgangsdøren eller indgangsdørene.

### 9.2. Terrænet skal falde væk fra huset

Terrænet rundt om huset skal falde mindst 2 cm pr. meter væk fra huset i en afstand på 3 meter fra huset. Hvis terrænet uden for denne 3 meter zone generelt stiger, må man sørge for en form for afvanding af terrænet, så vandet kan løbe til en faskine, et regnbed eller til kloaksystemet.

### 9.3. Udvendige kældertrapper hæves over terræn

Hvis det øverste trin på en udvendig kældertrappe ligger i niveau med, eller lavere end det omgivne terræn, bør trappen forhøjes med et trin over terræn og en eventuel udvendig vange bør forhøjes tilsvarende.

Man skal være opmærksom på at et trappetrin ikke bare kan forhøjes og gøres højere end de andre trin. På en trappe skal alle trin være lige høje, ellers risikerer man, at folk falder på trappen.

#### 9.4. Lyskasser hæves over terræn

Hvis vangen på en lyskasse ligger i niveau med, eller kun er hævet ganske lidt over det omgivne terræn, bør vangen forhøjes, så overfladevand ikke løber ned i lyskassen og ind af vinduet til kælderen.

#### 9.5. Afløb i udvendige kældertrapper og lyskasser føres til faskine

Hvis et gulvafløb i en udvendig kældertrappe eller en lyskasse er ført til kloaksystemet, så kan man risikere, at kloakvand støver op gennem gulvafløbet og løber ind i kælderen. Et gulvafløb med højvandslukke må frarådes, med mindre keldertrappen er overdækket, da man risikerer at det lukker ved store regnskyl og regnvandet dermed ikke kan blive bortledt.

Derfor vil vi anbefale at afløb fra udvendige kældertrapper uden overdækning føres til en faskine og at afløb fra en lyskasse føres til et eventuelt omfangsdræn eller en faskine.

#### 9.6. Afløb i kælderen forsynes med højvandslukke

Ved opstuvning i kloaksystemet kan man risikere, at kloakvand løber ind af lavtliggende afløbsinstallationer i kælderen. Det kan være gulvafløb, men det kan også være toiletter og køkken- eller håndvaske.

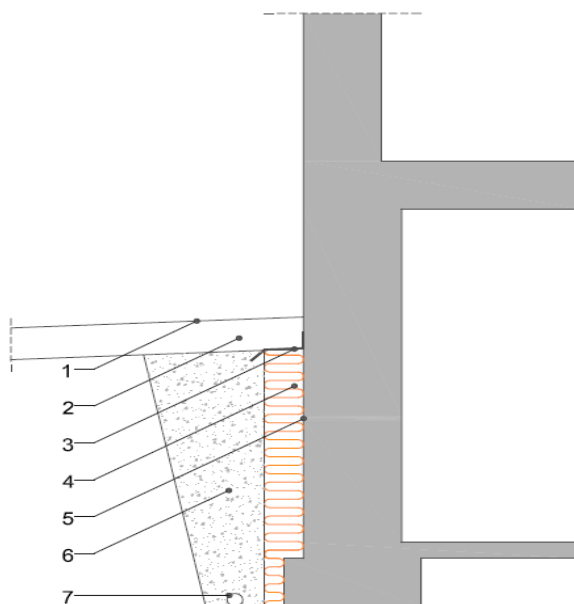
Hvis der findes afløbsinstallationer i kælderen, som ikke bliver benyttet eller som kan undværes, så bør man sløjfe dem og få afproppet afløbet.

Afløbsinstallationer i kælderen som skal bibeholdes bør sikres med et VA-godkendt højvandslukke.

#### 9.7. Etablering af omfangsdræn

Hvis man har problemer med en generel fugtig kælder med fugtige kældervægge, vil vi anbefale, at der etableres et omfangsdræn.

Et omfangsdræn kan etableres som vist:



Figur 8: Principssnit for etablering af omfangsdræn

1. Terræn med minimums fald på 1:50 væk fra bygningen, svarende til 2 cm pr. meter indtil 3 meter fra bygningen.
2. 10 – 20 cm muld eller belægning.
3. Afdækningsskinne af rustfrit stål eller plast, som skrues fast til muren med en klemt silikonefuge mellem skinnen og muren.
4. 200 mm hårde isolering, som f.eks. Rockwool, Terrænbatts Industri, der fastgøres til væggen med lidt mørtel eller fliseklæb. Men *ikke* med lange skruer.
5. Kældervæggen må ikke være behandlet med et damp tæt materiale, som f.eks. koldt flydende asfalt. Hvis væggen er behandlet med asfalt bør det fjernes.
6. Der tilfyldes med drængrus med en kornstørrelse 2 – 6, 1 – 4 eller 3 – 7mm, som bevirker at vandet hurtigt siver ned til drænet og ikke ind mod kældervæggen. Samtidig indeholder den ikke de meget små sten, som ville kunne trænge ind i drænet.
7. 80 mm PVC-dræn, uden fibertex, som placeres så dybt som muligt, men aldrig under fundaments underside. Drænet lægges med min. 3 ‰ fald mod en drænpumpebrønd, hvorfra drænvandet pumpes op i kloaksystemet. Drænpumpebrønden forsynes med alarm for høj vandstand (pumpesvig). Der monteres et passende antal drænrensebrønde med sandfang for rensning af drænet.

## 10. LOKAL HÅNDTERING AF REGNVAND I PRIVATE HAVER

Ved at husejerne afkobler nedløb fra tage og andre befæstede flader fra kloakken og i stedet nedsiver vandet på grunden reduceres den mængde vand kloakken skal håndtere. Kloakken bruges derved til at lede spildevandet sikkert væk mens regnvandet kan nedsive til grundvandet og blive del af det naturlige vandkredsløb.

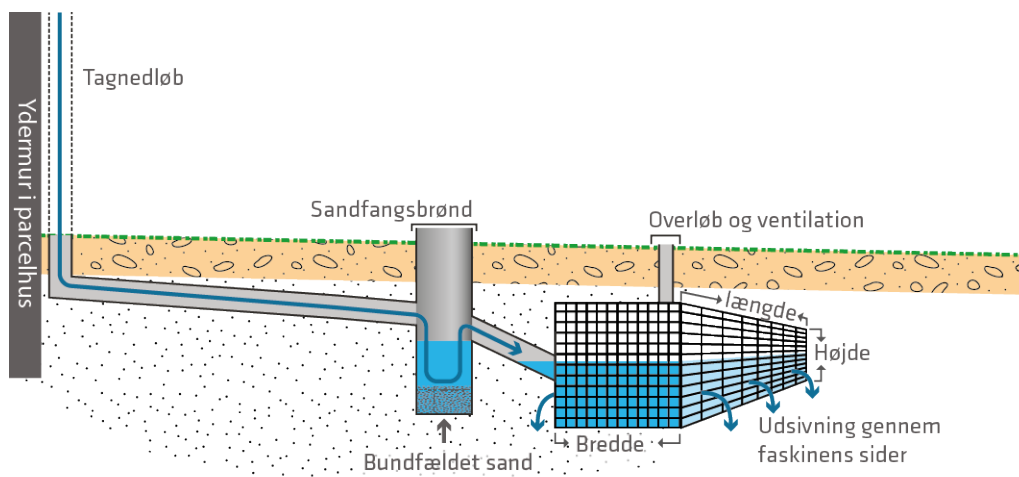
Nedenfor er givet forslag til forskellige løsninger til opsamling og nedsivning af regnvand på egen grund. Som nævnt tidligere i rapporten skal de vejledende afstandskrav til bygninger overholdes. 2 meter til bygninger uden kælder samt 5 meter til bygninger med kælder.

Der vises principper for de fire mest brugte anlægstyper.

Faskiner  
Regnbede  
Permeable belægninger  
Render

Faskiner og regnbede kan kombineres med regnvandsopsamling i tønde koblet på nedløbsrør. Fra regnvandstønden sker der overløb til anlæggene.

### 10.1. Faskiner



Figur 9: Principtegning af faskine

En faskine er et hulrum under jorden, hvor regnvand fra fx tage opsamles og siver ud i jorden. Faskiner kan etableres med faskinekassetter i plast, letklinker (leca) eller stenskærver. Plastkassetter kan magasinere mest vand mens stenfaskiner har et mindre opstuvningsvolumen og derfor skal dimensioneres større. Da faskinen ligger under jorden, er den ikke synlig i haven.



Det nødvendige volumen af faskinen er bestemt af størrelsen af det tagareal, hvorfra der ledes vand til faskinen, faskintypen og af jordens nedsivningsevne.

Med tiden bliver faskinens bund tilstoppet af sand og blade, som løber ind i faskinen med regnvandet. Derfor er det gennem faskinens sider, at regnvandet siver ud i jorden. Det betyder, at en lang og smal faskine giver den mest effektive nedsivning.

For at forhindre, at jorden omkring faskinen trænger ind i faskinen, skal faskinen pakkes ind i en vandgennemtrængelig geotekstil som lægges omkring faskinens sider og top for at holde jorden på plads, så den ikke flyder ind og fylder faskinen op. Det er vigtigt, at vand let kan trænge gennem geotekstilet, og det kræver, at man vælger det rigtige produkt, da nogle typer geotekstil er næsten fuldstændig vandtætte. Vælg derfor en ikke-vævet geotekstil med en vandgennemtrængelighed på 50 til 100 liter pr. sekund pr. m<sup>2</sup>.

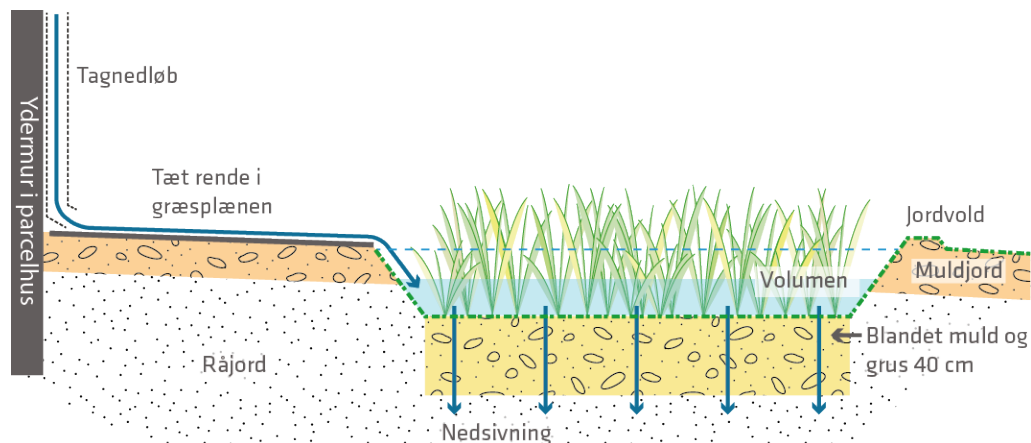
For at forlænge faskinens levetid skal der anbringes et sandfang på tilløbet til faskinen for at holde sand og blade tilbage. Det er vigtigt, at sandfanget tømmes løbende, og at tagrenderne jævnligt renses for blade og snavs.

Når faskinen overbelastes eller er stoppet, vil sandfanget svømme over (virke som overløb). Derfor er det vigtigt, at sandfanget placeres med god afstand til huset, og at det afdækkes med en rist, hvor vandet kan løbe ud. Hvis sandfanget dækkes af et dæksel, kan man lave et nødoverløb i faskinen, så vandet kan løbe ud over terrænet.



Figur 10: Plastfaskiner under anlæggelse

## 10.2. Regnbed



Figur 11: Principtegning af regnbed

Et regnbed er en lille beplantet lavning i haven, hvor regnvand fra fx tage kan opstuve og sive ned i jorden. Når det ikke regner tømmes regnbedet helt for vand og fremstår derfor i perioder blot som et beplantet bed eller en lavning i græsplænen.

Et regnbed kan graves ud i haven, anlægges i en naturlig lavning eller afgrænses fra resten af haven med en lille jordvold. I alle tilfælde er det vigtigt, at regnbedets bund opbygges rigtigt. Af hensyn til planternes vækstforhold skal bunden opbygges af min. 40 cm sandblandet muld. Det kan f.eks. være en opblanding af den muld, der graves væk, når bedet graves.

Regnbedet kan sås til med græs og anlægges, så græsset kan slås ligesom resten af plænen. Ønsker man at lave regnbedet som et tilplantet bed, skal man bruge planter, der kan tåle omskiftelige forhold. Afhængigt af vejret, vil der nemlig både være lange våde og tørre perioder i regnbedet.

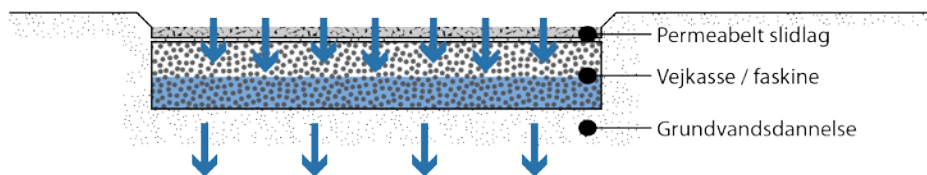
Regnvand ledes lettest fra nedløbsrøret til regnbedet i en åben rende. Den åbne rende er nem at indpasse i græsplænen, billig at anlægge og kræver ikke, at der etableres en sandfangsbrønd. Hvis regnvandet skal ledes rundt om huset, eller man ikke ønsker åbne render i haven, kan vandet ledes fra nedløbsrøret til regnbedet i et nedgravet rør.

Hvis man ikke kan finde tilstrækkelig plads til sit regnbed, kan regnbedets volumen øges ved at placere en faskine under regnbedets muldlag. Vandet siver hurtigt gennem mulden, og på den måde kan faskinen give regnbedet en større kapacitet.



Figur 12: Regnbede

### 10.3. Permeable belægninger



Figur 13: Principsnit af permeabel belægning.

Nedsivning af regnvand gennem permeable belægninger sker ved, at vandet siver gennem belægningen og videre gennem underlaget og ned i jorden. For at øge kapaciteten af de permeable belægninger, kan underlaget opbygges, så det har et stort magasinvolumen mellem sten eller i plastkassetter.

Permeable belægninger kan bruges til både terrasser, havegange og indkørsler. Nogle kommuner giver dog ikke tilladelse til nedsivning af vand fra indkørsler og trafikbelastede arealer. Eksempler på permeable belægninger er drænasfalt, græsarmeringssten, permeable flisebelægninger og visse typer af grusbelægninger.





Figur 14: Permeable belægninger

#### 10.4. Rrender

Rrender kan bruges til at transportere regnvandet til anlæggene. Hvis renderne er tæt på bygningsfundamenter laves de som tætte render, hvorimod de kan laves i grus, sten eller græs hvis de ligger længere ude i haven.



Figur 15: Rrender

For yderligere inspiration og eksempler se f.eks. metodekataloger fra Rørcenteret (Teknisk anvisning, Rørcenteranvisning 016) eller Spildevandscenter Avedøre. Flere kommuner har ligeledes lavet metodekataloger. Desuden findes der eksempler på LAR anlæg på hjemmesiden [www.laridanmark.dk](http://www.laridanmark.dk)

## 11. VIDERE FORLØB

Videre forløb i forhold til LAR:

- Husk der skal søges nedsivningstilladelse før anlæg til nedsivning udføres. Nedsivningstilladelsen skal søges hos Københavns Kommune, Center for Miljø.
- Opmåling af terrænet samt evt. nedsivningstests (I rørcenteranvisning 016 findes en simpel nedsivningstest til brug i private haver).
- Dimensionering af afvandingsløsning på vejene.