

Katalog for skybrudsløsninger ved ekstremregn for LAR-anlæg

Udarbejdet af: Hanne Kjær Jørgensen, seniorkonsulent/civilingeniør
på Rørcentret, Teknologisk Institut, januar 2014

Rørcentret på Teknologisk Institut arbejder hele tiden for at udvikle og præsentere nye og multifunktionelle løsninger til bæredygtig regnvandshåndtering – også betegnet Lokal Afledning af Regn (LAR). I dette notat præsenteres der de løsninger, som vi p.t. arbejder med (januar 2014). Før du etablerer et LAR-anlæg, er der dog visse praktiske ting, som du skal tænke på:

Lidt om lovgivning og nedsivningstilladelse:

- Der skal indhentes den fornødne nedsivningstilladelse hos kommunen
- Det skal være en autoriseret kloakmester, der foretager den forsvarlige afprovpning af det eksisterende kloaksystem

For hvert anlæg er det vigtigt, at man i forvejen foretager de fornødne forundersøgelser fx:

- Pejlinger af grundvand i 3-6 måneder - specielt i januar-april, hvor grundvandsstanden er maksimal
- Nedsivningstest (se <http://www.teknologisk.dk/nedsivning-af-regnvand-i-faskiner/udfoerelse-af-infiltrationstest/16402,2>), hvor nedsivningen måles i den dybde, hvor nedsivningen skal foregå
- Fastlæggelse af topografi, så terrænet fx skræner væk fra bygninger
- Overholdelse af vejledende afstandskrav til bygninger og skel samt lovpligtig afstand til vandboringer og recipienter, se tabellen her: <http://www.teknologisk.dk/nedsivning-af-regnvand-i-faskiner/faskiner/16402>

Det skal overvejes, hvilken regn, som anlægget skal kunne håndtere

Det er vigtigt, at man forholder sig til trepunktsmetoden udviklet af DTU (se bilag 1). Skal anlægget kun kunne håndtere hverdagsregn, eller skal det også kunne klare en dimensionsgivende regn? Og hvor ender regnvandet i tilfælde af skybrud?

LAR-løsningerne lægges som ”perler på en snor”

Endeligt er det vigtigt, at forholde sig til, at én enkelt faskine ikke klarer et skybrud. Det anbefales, at LAR-løsningerne kombineres og lægges som serie-forbundne anlæg med overløb til hinanden som ”perler på en snor”.

Kataloget indeholder korte beskrivelser med links til uddybende materiale for følgende LAR-løsninger:

1. Permeable belægninger
2. Collectio
3. Soppebassin med landkort
4. Multirum med skybrudssikring
5. BioWater

Bilag 1: Trepunktsmetoden

1. Permeable belægninger



Figur 1: IBF og NCC har netop modtaget DI Byg's innovationspris 2013 for de permeable belægninger. Økolock (øverst tv.) og ØkoSuperlock (øverst th) og Rima (nederst) er demonstreret på klimaskolen i Roskilde (foto: Thomas Wilhelm, Specialphoto).

Hvad er permeable belægninger?:

Kombinationen af fliser, fugemateriale (Dræn Af), afretningslag (Dræn Af) samt bærelag (DrænStabil) er helt ny. Fugematerialet og afretningslaget (3 cm) er det samme. Opbygningen af de permeable belægninger er altafgørende for transporten af vand væk fra overfladen, og det er vigtigt, at dybden af laget af DrænStabil er mellem 35 og 40 cm.

Katalog for skybrudsløsninger ved ekstremregn for LAR-anlæg

/ Teknologisk Institut, januar 2014

Hvem har udviklet løsningen?:

IBF og NCC Råstoffer har udviklet de permeable belægninger og har i november 2013 modtaget DI Byg's innovationspris 2013 for produktet, se: <http://www.ibf.dk/da/ibf-vinder-dansk-industri-bygs-innovationspris>

Hvor kan man se de permeable belægninger?:

Der er fx etableret ca. 200 m² permeable belægninger på Klimaskolen i Roskilde, St. Valbyvej 248B, Gundsølle, 4000 Roskilde. Der er udlagt 3 forskellige typer fliser, hhv. Rima, Økoloc samt Superloc.

Praktiske erfaringer med de permeable belægninger:

Alle belægningerne modtager vandet fra overfladerne (ikke tag). Alle belægningerne er håndudlagte. På baggrund af de opnåede erfaringer med de permeable belægninger anbefales det at maskinudlægge belægningerne på andre skoler. Herved opnås en helt plan overflade, hvorved børnene kan gå i bare fødder uden at skære sig på 'grater', som belægningerne er støbt med. Ved maskinudlægning minimeres risikoen for, at cykler (i SFO) ikke punkterer.

Mere info om produktet:

<http://www.ncc.dk/da/Materialer-og-services/Rastoffer/Dranstabil/>

<http://www.laridanmark.dk/projekt-klimaskole/forside/31340>

<http://www.ncc.dk/Materialer-og-services/Rastoffer/Dranstabil/Rastoffer-vinder-DI-Bygs-innovationspris-2013/>

2. Collectio



Figur 2: Collectio er en faskine med membran under bunden og 1/3 op ad siderne, så der er et underjordisk vandbassin. Vandet kan efter behov pumpes op. Her pumpes regnvandet til regnbedet på klimaskolen i Roskilde (foto: Thomas Wilhelm, SpecialPhoto).

Hvad er en Collectio?:

En Collectio udviklet af Wavin er en faskine med membran i bund samt i 1/3 af sidernes højde, så der er et underjordisk vandbassin. Vandet fra vandbassinet kan pumpes op til fx leg og læring.

Dimensioner af Collectio fremgår af tabel 1.

Bredde (m)	Længde (m)	Højde (m)	Trafikbelastning	Tilløb	Overløb (mm)
1,0	1,5	0,8	?	Ø160	Ø160

Tabel 1: Dimension af Collectio, som er en faskine med en membran i bund samt i 1/3 af sidernes højde. Herved opnås et underjordisk vandspejl. Eleverne er meget optaget af vandpumperne!

Katalog for skybrudsløsninger ved ekstremregn for LAR-anlæg

/ Teknologisk Institut, januar 2014

Hvem har udviklet løsningen?:

Wavin har udviklet løsningen, se:

<http://dk.wavin.com/web/losninger/regnvand/genbrug/collectio/collectio-1.htm>

Hvor kan man se en Collectio?:

Der er etableret en collectio på klimaskolen i Roskilde, se:

<http://dk.wavin.com/web/cases/uddannelsesinstitutioner/show-education-cases/lokal-handtering-af-regnvand-som-en-del-af-projekt-klimaskole.htm>

Praktiske erfaringer med Collectio:

Husk at der altid skal være en sandfangsbrønd før en faskine og en Collectio, så Collectio'en kan renses/spules.

Pumpen er i forbindelse med klimaskolen monteres på ubefæstet areal. Der blev derfor indkøbt en betonflise til at montere vandpumpen på. Vandflisen samt det sted, hvor vandet lander, er blevet stabiliseret med grus for at udgå erosion. Eleverne er meget optaget af vandpumperne.

Mere info om produktet:

<http://www.laridanmark.dk/projekt-klimaskole/forside/31340>

3. Soppebassin med landkort



Figur 3: Soppebassinet er udformet så det forestiller et landkort over Roskilde Fjord. Pigen står på Orø. Kystlinjer og byer er endnu ikke optegnet (foto: Thomas Wilhelm, Specialphoto).

Hvad er et soppebassin med landkort?:

Et soppebassin med landkort er et bassin til leg og læring. Her er soppebassinet udformet, så det forestiller et landkort over Roskilde Fjord samt Isefjord formet i asfalt, se figur 3. Kystlinjerne skal optegnes i hvid, så det gøres tydeligt, hvornår vandstanden stiger så meget, at kystlinjerne oversvømmes. Byer skal være røde. Landskabet er en mulighed for at kombinere bæredygtig regnvandshåndtering med leg og læring. Eleverne/børnene har mulighed for at lege med vand, og desuden lærer de, hvor det er godt at bo langs fjorden, og hvor der først sker oversvømmelse.

Længde (m)	Bredde (m)	Max. vanddybde (cm)	Overløbskote (relativ) (cm)	Udløb (cirkulært) (mm)	Overløb (rektangulært)	Fald gennem bassin
6	6	12	1 cm lavere end tilløbskote	ø75 mm	H = 0,16 m B = 0,20 m	5 ‰

Tabel 2: Dimensioner af soppebassin udformet som landkort over Roskilde Fjord og Isefjord.

Max vanddybde i soppebassinet er fastsat til 12 cm, da der er gode erfaringer med et soppebassin på Brøndbyøster skole, der netop har denne dybde. Dybden har vist sig at være velegnet, da den netop ikke overstiger en barnegummistøvle, så børnene kan undgå vand i Støvlerne, når de sopper i bassinet.

Overløb i Soppebassin er dimensioneret for en 2 års regn.

Faldet gennem bassinet (i "kote 0") er etableret, så bassinet tømmes, når regnen stopper og udløbet står åbent.

Katalog for skybrudsløsninger ved ekstremregn for LAR-anlæg

/ Teknologisk Institut, januar 2014

Udløbet er etableret i det laveste punkt af "kote 0" i rustfrit stålør $\varnothing 75$ mm. Materialet af røret er valgt, så røret kan tåle udlægning af varm asfalt. Der er anbragt en plastprop, fastgjort med kæde til bassinkanten, som kan sættes i udløbet, hvis eleverne ønsker at soppe i bassinet.

Hvem har udviklet løsningen?:

Bassinet er designet af Thing & Brandt Landskaber.

Afløbstekniske forhold (fald gennem bassin, udløb, overløb) er fastlagt af TI. Kortet er tegnet op af Landinspektør Hyldegaard, og NCC Roads har etableret landskabet udformet i asfalt.

Hvor kan man se soppebassinet?:

Soppebassinet er udviklet og designet til klimaskolen i Roskilde, se:

<http://www.laridanmark.dk/projekt-klimaskole/forside/31340>

Praktiske erfaringer med soppebassinet:

Da der ikke må være stillestående vand på skolen, skal proppen fjernes efter max. 24 timer, så bassinet tømmes.

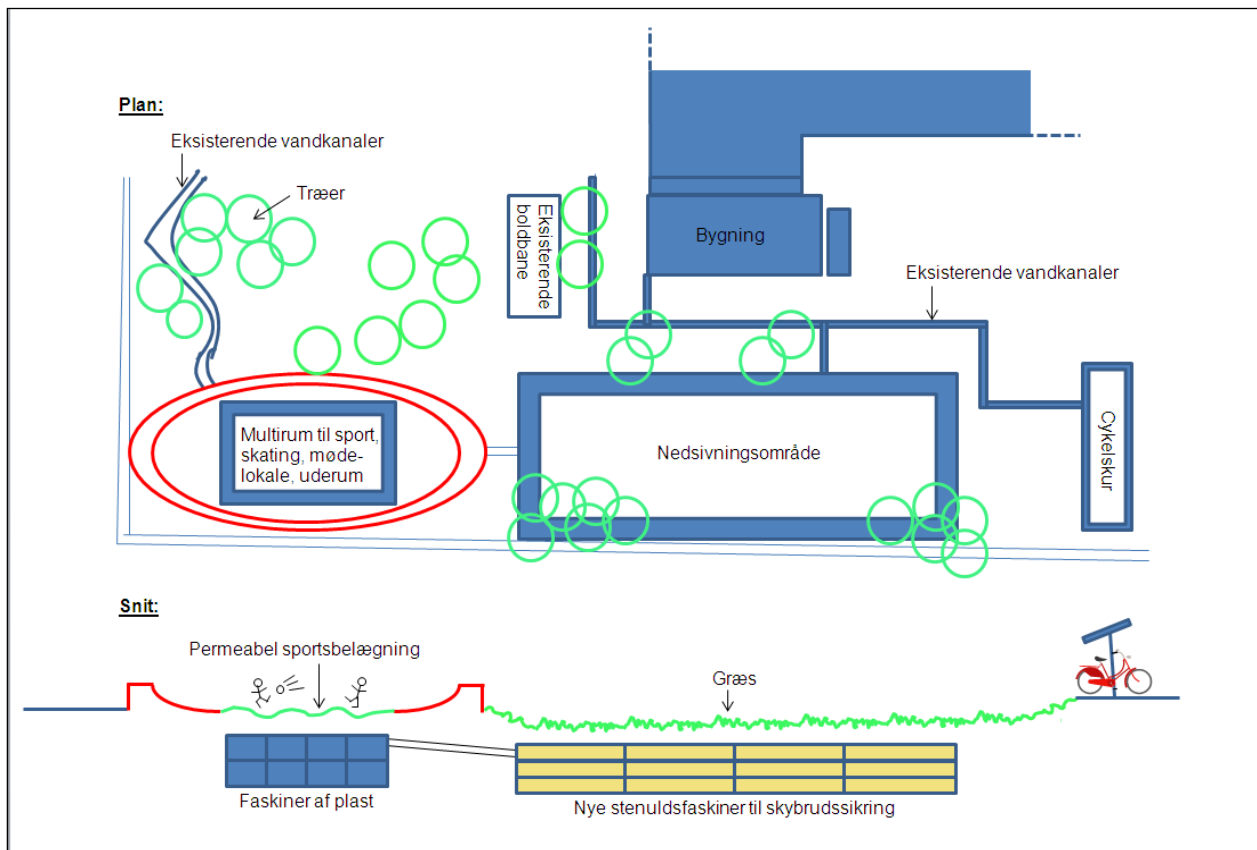
Oprensning af soppebassinet bør overvejes, da det ellers vil virke som "sandfang" for de vandrender, der leder regnvandet til bassinet. Hvis det er muligt at indbygge en rensemulighed umiddelbart inden soppebassinet, vil det være en god idé.

Mere info om produktet:

<http://www.thing-brandt.dk/portfolio-view/lindebjergskolen/>

<http://www.thing-brandt.dk/>

4. Multirum med skybrudssikring



Figur 4: Plan og snit af Multirum med skybrudssikring.

Hvad er et multirum med skybrudssikring?:

Multirum med skybrudssikring er et LAR-anlæg der kombinerer bæredygtig regnvandshåndtering med sport. Multirummet består af en permeabel sportsbelægning med faskiner nedenunder. Der er overløb fra faskinerne til en kunstgræsbane med stenuldsfaskiner.

Hvem har udviklet løsningen?:

Rørcentret på Teknologisk Institut har af Miljøstyrelsens MUDP program (nu Puljen for grønne teknologier) fået bevilget penge til at udvikle samt optimere permeabel sportsbelægning kombineret med faskiner. Prøvningerne foretages i Rørcentrets forsøgshal foråret 2014.

Hvor kan man se multirummet?:

Multirum med skybrudssikring forventes etableret i fuld skala på klimaskolen i Roskilde efteråret 2014. Læs om klimaskolen her: <http://www.laridanmark.dk/projekt-klimaskole/forside/31340>

Praktiske erfaringer med multirum med skybrudssikring:

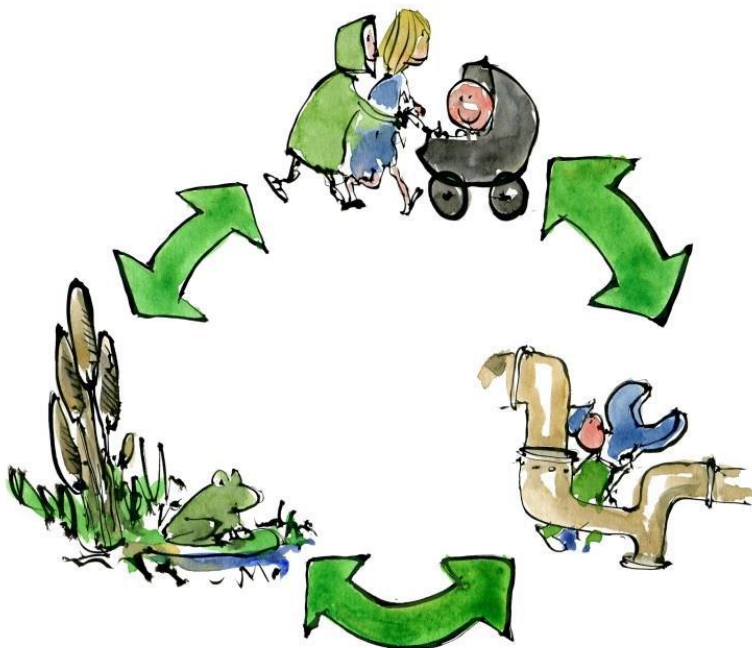
Anlægget er endnu under udvikling og der er derfor ingen praktiske erfaringer. Dette katalog opdateres løbende, så de praktiske erfaringer vil blive beskrevet i løbet af 2015.

Mere info om produktet:

Kontakt Hanne Hanne Kjær Jørgensen, se:

<http://www.teknologisk.dk/ydelser/klimatilpasning-og-monsterregn/30452>

5. BioWater



Figur 5: BioWater integrerer teknisk funktionalitet i forhold til vandhåndteringen, den biologiske funktionalitet i forhold til dyr og planter og den oplevelsesmæssige dimension for mennesker

Hvad er BioWater?

BioWater er et ny LAR-løsning under udvikling. BioWater, som opbygges af moduler, skal genskabe gadekæret med regnvand som et oplevelsesrum og et levested for dyr og planter i den tætte by.

Hvem udvikler løsningen?

Amphi Consult A/S har søgt og modtaget bevilling til projektet i regi af Klimaspring til at udvikle BioWater sammen med Århus Kommune, GHB Landskabsarkitekter, arkitekt Kalle Jørgensen samt Teknologisk Institut. Rørcentret står for at produktudvikle, teste samt optimere anlægget.

Hvor kan man se BioWater?

Der er p.t. intet anlæg, da prototypen er under udvikling.

Praktiske erfaringer med BioWater:

Der er p.t. ingen praktiske erfaringer, men kataloget opdateres løbende med projektets erfaringer

Mere info om produktet:

<http://www.kristeligt-dagblad.dk/artikel/540063:Danmark--De-gamle-gadekaer-vender-tilbage#>

<http://arkiv.radio24syv.dk/video/9147821/ak-24syv-07-01-2014-1>

Henvendelse vedr. vandhuller og biodiversitet: www.amphi.dk

Katalog for skybrudsløsninger ved ekstremregn for LAR-anlæg

/ Teknologisk Institut, januar 2014

For yderligere info kontakt vedr. dette katalog:

Hanne Kjær Jørgensen

Seniorkonsulent
Rørcentret
Energi og Klima
Mobil +45 72 20 22 87
hakj@teknologisk.dk

Teknologisk Institut

Gregersensvej
2630 Taastrup
Telefon +45 72 20 20 00

<http://www.teknologisk.dk>

Bilag 1 Trepunktsmetoden (kilde: DTU v/ Karsten Arnbjerg)

