Nye udstykninger i Vejle Kommune, November 2022

Inspirations-katalog til vandhåndtering

Interreg
North Sea Region
CATCH
European Regional Development Fund

EUROPEAN UNION

VEJLE KOMMUNE

Indhold

Indledning	3
Principper/løsninger	4
Vejbed	6
Regnbed	8
Græslavning	10
Grøft	12
Rende	14
Skybrudsvej	16
Vådbassin	18
Permeabel belægning	20
Faskine	22
Grønt tag	23

Indledning

Inspirationskataloget præsenterer en række overfladevands- og grønne klimatilpasningsløsninger til håndtering af regnvand. Flere af løsningerne er anvendt i Vejle Kommune, mens andre er inspiration fra andre danske kommuner.

Overfladevandsløsninger kan anvendes både til serviceregn – også kaldet hverdagsregn – og kan, i de fleste tilfælde udformes, så de også kan håndtere større regnhændelser. Ofte kan der i kombinationen af forskellige overfladevands- og/eller grønne løsninger håndteres ekstremregn. Løsningerne vil typisk være grønne anlæg med planter, men kan også være grå løsninger som skybrudsveje eller betonrender. Grønne regnvandsløsninger er en bred betegnelse, der både rummer de større regionale anlæg, og de mindre mere lokale løsninger, typisk kendt som LAR.

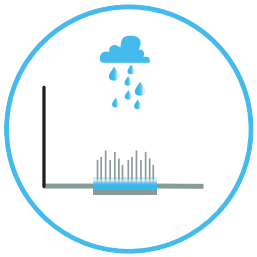
For hver løsningerne er givet en kort beskrivelse af formål og funktion samt de tilhørende fordele og ulemper ved den givne løsning. Løsningerne er vist illustrativt med en række billeder fra forskellige projekter.

Kataloget har til formål at inspirere Vejle Kommunes egne medarbejdere og bidrage med erfaringer til fremtidige projekter. Kataloget vil også kunne anvendes i kommunikationen med væsentlige eksterne aktører og interessenter i kommunerne, hos private grundejere og virksomheder.

I Vejle Kommune ønsker vi at skabe bæredygtige og resiliente byer, som er tilpasset fremtidens klima – både hvad angår vand, hede- og tørkeproblematikkerne. Samtidig kan overfladeløsninger skabe en større begrønning af vores byer og skabe rekreative opholdsrum til glæde for kommunens borgere.

Principper/løsninger

Vejbed



Regnbed

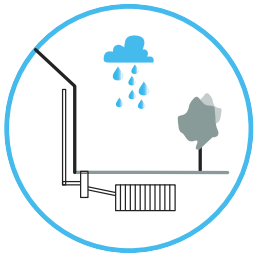
Græslavning

Grøft

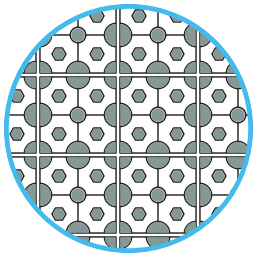
Rende

Skybrudsvej

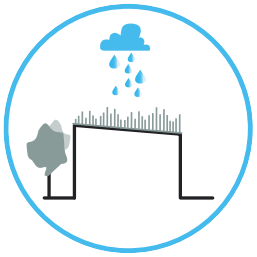
Vådbassin



Faskine



Permeabel belægning



Grønt tag

Vejbed

FORDELE:

- Kan skabe kapacitet og dermed aflaste ledningsnettet
- Kan rense og akkumulere forurening fra vejvand
- Kan indpasses i eksisterende bebyggelse og veje
- Kan fungere som fartdæmpende foranstaltning
- Kan være led i vejsanering

ULEMPER:

- Saltning kan besværliggøre nedsivning
- Kan optage P-pladser
- Potentielt mange bindinger såsom indkørsler, adgangsforhold og krav til afstande, dybde mv., jf. vejregler
- Ledninger i vejen kan besværliggøre anlæg
- Kræver en del pleje og drift

Et vejbed – nedsivning og rensning af vejvand

Et vejbed kan aflaste kloaksystemet og skabe ekstra kapacitet. Vejbedet kan opfylde en række funktioner alt efter dets opbygning. Det vil være nedsivning, magasinering, rensning og fordampning. Løsningen kan med fordel kombineres med andre grønne løsninger såsom faskiner og skybrudsveje. Et vejbed kan understøtte en række byfunktioner som trafik dæmpende foranstaltning, begrønning og øget biodiversitet.

Et vejbed etableres langs vejens sider. Vejristene afproppes, og vejvandet løber på overfladen langs kantstenen til vejbedet. Da vejbedet betragtes som en del af vejens udstyr, skal bedet efterleve vejreglerne og godkendes af politiet.

Funktion

Vejbedet skaber yderligere kapacitet til afløbssystemet, enten ved nedsivning eller forsinkelse.

Ved nedsivning vil der som oftest stilles krav om rensning af det forurenede vejvand. Vejbedet er typisk opbygget af et lag filterjord, som tilbageholder partikulært og opløst forurening. Det rensede vand nedsiver videre gennem jordmatricen til grundvandet.

Case: Åglimt, Skibet

Beplantning af vejbedet bidrager til at styrke den biologiske mangfoldighed og de rekreative oplevelser. Desuden øger planternes blade fordampningen, og deres rødder og næringsoptag er med til at bevare jordstrukturen.

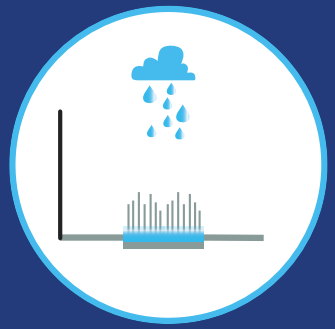
Vejbede kan placeres som her midt i vejen eller i vejsiden. Vejbedet er et åbent bed, hvortil regnvand fra vejen ledes. Vejbedet kan også have tilløb fra de omkringliggende huse.

Ved at undlade en kantsten samt lave en svag hældning på vejen ind mod bedet vil vandet finde vej til vejbedet.

Regnbed

FORDELE:
- Er simple at anlægge
- Relativt billig løsning
- Kan indpasses i tæt bebyggelse
- Kan reducere vand volumen og max-flow
- Robust løsning
- Kan rense og akkumulere forurening
- Kan medvirke til forskønnelse i området.

ULEMPER:
- Pladskrævende
- Kræver en del pleje
- Kan stoppe til, hvis det er misvedligeholdt (f.eks. af blade, ol.)
- Kan kræve en del terrænbearbejdning.



Et regnbed er en mulig grøn regnvandsløsning

Et regnbed er et beplantet bed, hvor regnvand fra tagflader og andre befæstede arealer kortvarigt kan forsinkes og nedsives til jordmatricen. Regnbede anlægges typisk i private haver eller på rekreative fælles arealer.

Regnbedet kan blot være en forsænkning i græsplanen eller det kan tilplantes med planter og bidrage til biodiversitet.

Funktion
Regnbedet vil aflaste kloaksystemet, da tagflader og befæstede arealer afkobles og dermed anvende dele af regnvandet til beplantning, fordampning og produktion af grundvand. 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. Regnbede kan eventuelt kombineres med en faskine, som giver yderligere volumen. Regnbede er velegnede som rekreative grønne områder med sæsonmæssig blomstring.

36d

Græslavning/tørbassin

FORDELE:

- Kan tilbageholde store mængder vand
- Relativ enkel og billig at anlægge
- Effektiv også ved højt grundvandsspejl
- Kan skabe nye og interessante byrum med flere funktioner ex. opholdsrum, legeplads, boldbane
- Drives i henhold til eksisterende pleje af området, typisk ved jævnlig græsslåning

ULEMPER:

- Pladskrævende
- Kræver faldende terræn
- Vil fremstå vådt efter større eller længerevarende nedbørhændelser
- Kan kræve en del vedligeholdelse for at bevare en mulig rekreativ værdi

Græslavning til tilbageholdelse af store mængder af overfladevand

Græslavninger og tørbassiner anvendes til forsinkelse og nedsivning af større vandmængder. Lavningerne vil i udgangspunkt fremstå tørre og kan med fordel anvendes til andre formål.

Denne løsning vil typisk etableres i allerede eksisterende grønne områder, såsom legepladser og boldbaner eller rekreative områder i åbne bebyggelser, hvortil overfladevand naturligt ledes til via omkringliggende terræn. Det er væsentligt, at terrænet har fald væk fra omkringliggende bygninger.

Funktion

Græslavninger vil i store dele af året fungere som opholdsareal såsom boldbane, græsplæne eller park. Under kraftige nedbørshændelser vil arealet oversvømmes, hvorefter vandet over tid vil nedsive eller fordampe. Græslavninger kan med fordel kombineres med andre afløbsløsninger og kobles til afløbssystemet.

Græslavning: Fodboldbane nedsænket i terræn, som anvendes til forsinkelse af overfladevand efter nedbørshændelser

Case: Tommy Troelsens Park

Grøft

FORDELE:

- Billig og robust løsning, som kan håndtere både service- og ekstremregn
- Kan nemt tilkobles andre afløbselementer
- Mange designmuligheder
- Kan understøtte vej-sanering
- Bidrager til det blå-grønne udtryk i byrummet

ULEMPER:

- Optager plads langs veje
- Svært at implementere i kuperet, meget fladt eller stejlt terræn
- Kræver pleje
- Saltning og forurening stiller ekstra krav til rensning inden nedsivning
- Ledninger og trærødder i jorden kan besværliggøre dybere anlæg

Grøfter og grønne vejsider

Grøfter og grønne vejsider kan magasinere, forsinke og nedsive overfladevand både fra veje, p-pladser, tag-flader og ubefæstede arealer. I områder, hvor nedsivning ikke ønskes eller er mulig, kan grøfter anvendes til transport af vand på overfladen og understøtte et blå-grønt udtryk i området. Løsningen er relativt billig ifht. traditionel kloakering og kan samtidig dimensioneres til at håndtere kraftigere nedbørshændelser. Grøfter og grønne vejsider kan have forskelligt landskabeligt udtryk alt efter tilgængeligt areal, omkringliggende terræn og ønsket formål. Grøfter kan etableres med fladt anlæg, så de nærmest ikke er synlige eller med dybe anlæg, som i længere perioder står vandfyldte. Dybere grøfter kan eksempelvis anlægges med trædesten, som vil sænke vandets hastighed og kan anvendes som legeelementer. Grøfter kan opbygges af filterjord, sand, sten og med dræn eller faskiner i bunden alt efter behov for iltning, rensning og/eller nedsivning. Grøfter kan desuden anlægges med membran i bunden, således at nedsivning undgås eller der undgås kontakt med evt. forurenet jord.

Funktion

Grøfter og grønne vejsider fungerer typisk både til magasinering og som forbindelseskorridor til recipient eller kloak. Den primære funktion er at forsinke, transportere og nedsive overfladevand og ved større nedbørshændelser.

Case: Grøft Gimlevej

Rende

FORDELE:

- Billig i forhold til rør
- Kan nemt tilkobles andre LAR-systemer og ledninger
- Mange designmuligheder
- Kan indpasses i de fleste samlede løsninger
- Bidrager til det blå-grønne udtryk
- Aflaster ledningssystemet og frigør kapacitet

ULEMPER:

- Optager plads
- Kræver pleje, så renden friholdes for nedfaldende blade mv. og vandets vej bibeholdes
- Svært at implementere i kuperet, meget fladt eller stejlt terræn

Render transporterer vand på overfladen

Render har til formål at transportere vand på overfladen og findes i forskellige skala. Ofte ses render i private haver, hvor tagvand fra nedløbsrør føres via render til et nedsivningsområde som eksempelvis et regnbed. Render kan anlægges på forskellig vis alt efter hvilket landskabeligt udtryk, som ønskes. Oftest anlægges render i beton, i græs eller som lukkede render med rist på, også kaldet linjedræn.

Funktion

Render fungerer typisk som forbindelsesled til recipient eller kloak. Tagvand transporteres på overfladen fra nedløbet væk fra huset og til nedsivning eller fra vejarealet til udledningspunktet. Etableringen af render kræver oftest et relativt jævnt faldende terræn. Et stejlt terræn vil øge risikoen for erosion af recipient og af selve renden, hvis denne er af græs, mens et fladt terræn ikke vil transportere vandet videre hurtigt nok.

Case: Østerbro

Skybrudsvej

FORDELE:

- Er i stand til at transportere store mængder vand på overfladen
- Optager ikke plads
- Fungerer som normal vej i tørre perioder

ULEMPER:

- Kræver terrænfald
- Hvis nedbørshændelsen er tilstrækkelig kraftig, kan der opstå trafikale gener

En skybrudsvej transporterer og bortleder regnvand

En skybrudsvej transporterer og bortleder overfladevand i et styret og kontrolleret forløb og med en udformning, som sikrer vandets strømning fra et givet punkt til et andet. Således fungerer skybrudsveje som korridorer, der kan bortlede større mængder vand ved kraftige nedbørshændelser.

Anlæggets funktion som skybrudsvej træder i kraft ved stærk eller vedvarende regn, og når kapaciteten af det eksisterende kloaksystem eller grøftesystem er opbrugt. Vejen indrettes til transport af regnvand på overfladen ved at udnytte og regulere vejens terrænfald og forløb, så vandet løber naturligt og uden hindringer mod egnet og udpeget magasineringssted, forsinkelsesbassin eller recipient.

Vejens niveau og overflade kan evt. sænkes og/eller kantstenen kan hæves afhængig af vejens tilstand, karakter, forløb og terrænforhold.

Case: Gimlevej

Vådbassin

FORDELE:

- Kan tilbageholde og rense store mængder vand
- Relativ enkelt at dimensionere og anlægge.
- Erfaringsmæssig god og veldefineret renseeffekt
- Mulige rekreative gevinster

ULEMPER:

- Pladskrævende
- Kræver vedligeholdelse for at bevare den rekreative værdi
- Kræver vedligeholdelse og oprensning for at bevare hydraulisk funktion

Et vådbassin tilbageholder og renser regnvand

Et vådbassin er en mulig løsning til tilbageholdelse og rensning af regnvand. Løsningen kan have stor rekreativ og naturmæssig værdi, da løsningen har permanent vandspejl.

Ligeledes vil bassinet bidrage til en øget biodiversitet i området. Bassinet kan med fordel placeres i vandlidende områder.

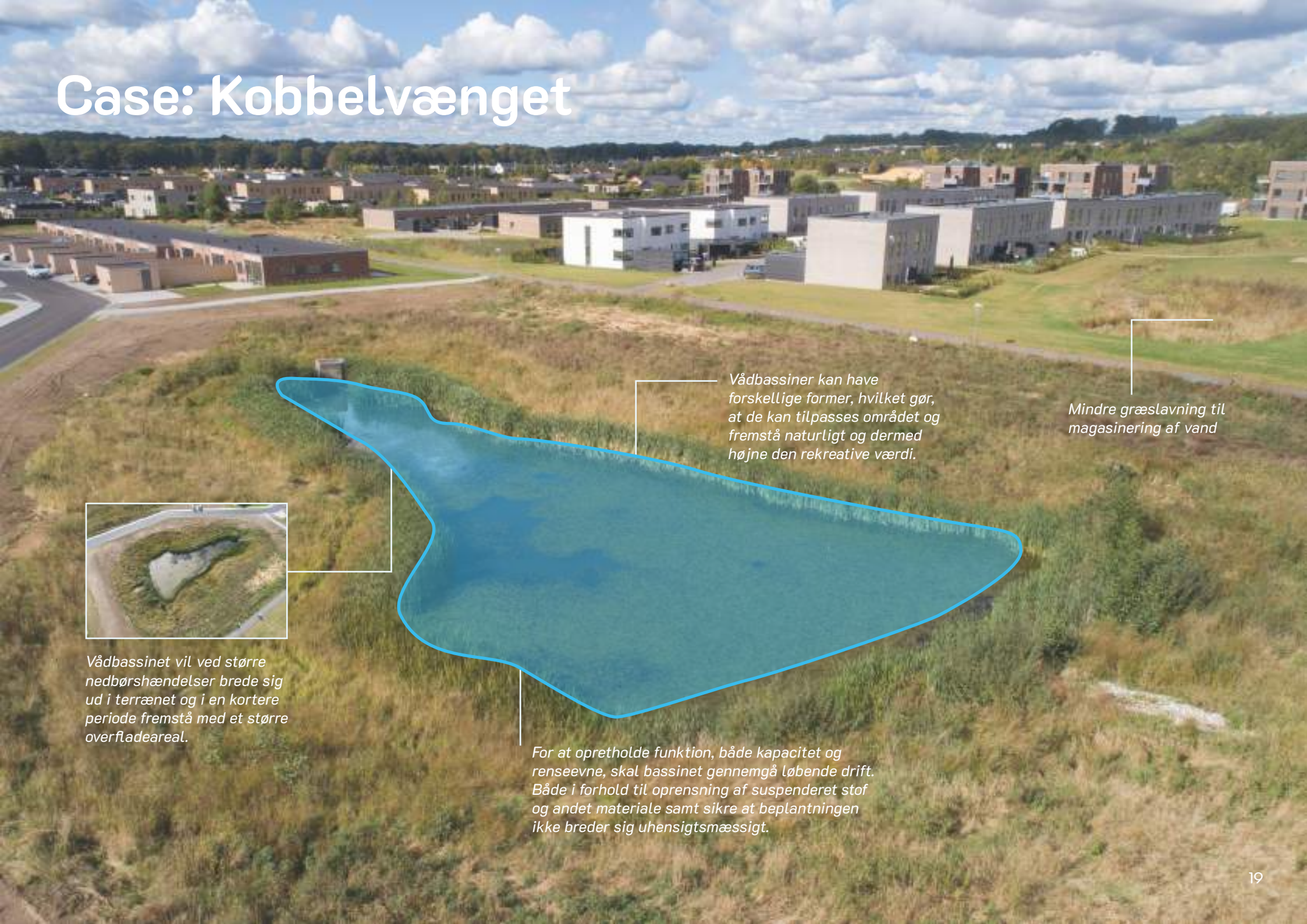
Et vådbassin er opbygget med et sandfang/olieudskiller, evt. udformet som forbassin med dykket udløb i selve bassinet. Vådbassiner er effektive til tilbageholdelse af suspenderet stof og til rensning af forurenet vand fra befæstede arealer ex. veje. Udover den mekaniske rensning af vandet (sedimentation) foregår der desuden en rensning i vandfasen på grund af naturlige biologiske processer.

Funktion

Vådbassinets funktion er at rense vandet og dæmpe pulsen fra en given nedbørssituation ved at opmagasinere vandet periodevis.

Afledningen fra vådbassinet kan foregå via et droslet afløb til recipient.

Case: Kobbelvænget



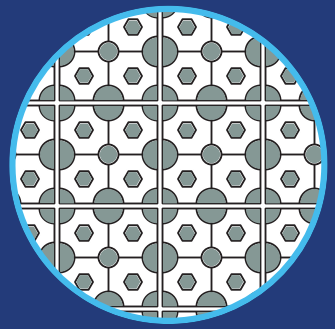
Permeabel belægning

FORDELE:

- Kan udlægges fladt uden fald, hvilket er særdeles fordelagtigt på store (P-)pladser.
- Kan medvirke til at forsinke kraftig nedbør.
- Billig nedsivning i forhold til traditionel vejafvanding.
- Ingen anlægsudgifter til etablering af rendestensbrønde og afvandingssystem.
- Mulighed for et grønnere udtryk ved valg af græsarmeringssten/net

ULEMPER:

- Permeabiliteten kan nedsættes ved manglende vedligehold, idet belægningen erfaringsmæssigt tilstoppes, hvis der ikke foretages mindst en årlig rensning.
- Eventuel øget/vanskelig vintervedligeholdelse.



Permeabel belægning giver mulighed for at nedsive og magasinere

Permeabel belægning giver mulighed for at nedsive og magasinere regnvand på en fast overflade igennem porestrukturen i belægningen. Det er muligt at anlægge permeable belægninger på f.eks. indkørsler, parkeringspladser, veje, legepladser mm. Permeable belægninger kan med fordel kombineres med magasinering i bærelaget til belægningen – en slags faskine løsning under det permeable lag. Herved opnås en stort magasineringsvolumen, hvor regnvandet enten kan nedsives eller forsinkes til kloak. For at regnvandet kan sive igennem belægning skal denne være porøs. Afhængig af vejvandets forureningsgrad kan det være nødvendigt at ansøge om nedsivningstilladelse. Det kan være nødvendigt enten at etablere et dræn og en membran i bunden, eller at stille krav om, at glatførebekæmpelse ikke udføres med salt eller andre miljøfremmede stoffer, hvis det skønnes, at vejvandet vil have en negativ konsekvens for grundvandet.

Permabel belægning kan bidrage til et grønnere udtryk i områder med høj befæstelse.

Case: Kobbelvænget, St. Grundet

Den permeable belægning kombinerer det grønne og det grå, hvilket bidrager til områdets udtryk.

Permeabel belægning sikrer nedsivning af overfladevand fra parkeringsareal og dele af vejarealet.

Faskine

FORDELE:

- Optager ikke plads på overfladen
- Kan variere i størrelse og derfor anvendes i forskellig skala og sammenhænge.
- Kan indpasses i de fleste grønne regnvandsløsninger

ULEMPER:

- Risiko for tilstopning ved manglende vedligeholdelse
- Nedsat funktion i leret jord
- Relativt lav levetid (15-25 år)
- Ledninger og trærødder i jorden kan besværliggøre etableringen af faskinen

En faskine er et hulrum under jorden

En faskine er et hulrum under jorden med det formål at magasinere og nedsive overfladevand fra tagflader og andre befæstede arealer. Faskiner kan variere i størrelse og kan derfor både anvendes i private haver med mindre vandmængde og til større mængder af overfladevand eksempelvis under større parkeringspladser. Faskineløsningen er et effektivt element til at skabe magasineringsvolumen og dermed aflaste afløbssystemet. Da faskinen ikke optager plads på overfladen, kan den være velegnet i tæt bebyggede områder eller i områder, hvor regnvandsløsningen ikke ønskes at være synlig. En faskine etableres ofte i private haver eller på rekreative fælles arealer, men kan også etableres i vejarealer eller under p-pladser.

Funktion

Ved nedbør ledes vandet til faskinen, hvorfra vandet langsomt siver videre ned gennem jordmatrisen. Alternativt vil vandet magasineres i faskinen og ledes droslet tilbage til afløbssystemet. Faskiner etableres typisk med underjordisk rørføring fra nedløbsrør til faskinen. For områder, hvor faskinen modtager vand fra befæstede arealer, bør der etableres sandfang inden, så større partikler tilbageholdes. Overløb fra faskinen i forbindelse med ekstremregn skal planlægges, så dette sker uden skader for bygninger.

Grønt tag

FORDELE:

- Aflaster kapaciteten i afløbssystemet
- Bidrager til begrønning af byrummet
- Isolerer bygningen og bidrager til et mindre energitab
- Renser for partikler og støv i luften

ULEMPER:

- Kræver en særlig tagkonstruktion
- Dyrere at etablere end almindeligt tag
- Kan ikke anvendes på taghældninger over 15-20 grader
- Kræver vanding i ekstraordinært tørre perioder

Grønne tage kan optage og fordampe nedbør

Grønne tage kan optage og fordampe nedbørsmængder svarende til ca. 5 mm. Det vil sige at 70-80 % af årsnedbøren fordampes og forsinkes. Det grønne tag fungerer for serviceregnen og skal derfor samtænkes med andre løsninger, som håndterer de kraftigere nedbørshændelser. Grønne tage kan anvendes på flere forskellige måder alt afhængig af formål og ønske om udtryk.

Tagene kan konstrueres enten ekstensivt (tynd opbygning) med f.eks. sedum og/eller tørkeresistente græsser, eller dyrkes intensivt (tyk opbygning) med deciderede brugsplæner. De intensive opbygninger er tungere og kan magasinere mere vand. Tagkonstruktionen er generelt tykkere og tungere end normale tage, da det skal kunne bære lasten fra regnvandet.

Derudover må tagfladens hældning ikke overstige 35 grader, for at vandet kan tilbageholdes.

Grønne tage bidrager til en begrønning af byen og øget biodiversitet, da de grønne tage er ideelt levested for insekter og sommerfugle.

VEJLE KOMMUNE

Udarbejdet i samarbejde med

NIRAS