

OPLANDSANALYSE

TEKNISK NOTAT

ADRESSE COWI A/S
 Parallevej 2
 2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

INDHOLD

1	Baggrund	2
2	Oplandsbeskrivelse af regnvands-områder	2
3	Screening for løsninger på terræn	3
4	Miljømæssige bindinger og barrierer	5
5	Afløbssystemets funktion under regn	6
6	Planlagte projekter i kommunen og mulig synergi	7
7	Hensyn til vandområder og natur	7
7.1	Værebros Å-systemet	7
7.2	Hove Å-systemet	8
7.3	Harrestrup Å-systemet	9
7.4	Sammenfatning	9
8	Hensyn til grundvandet	10
9	Synergi projekter	10
9.1	Metode til identifikation af synergi projekter	10
9.2	Valg af afvandingsløsning	11
9.3	Identifikation af synergi projekter	12

PROJEKTNR.

A097335

DOKUMENTNR.

02

VERSION

2.0

UDGIVELSESDATO

19-02-2018

BESKRIVELSE

Oplandsanalyse

UDARBEJDET

MLOR

KONTROLLERET

ABH

GODKENDT

JIJ

BILAG

Bilag A	Oplandsbeskrivelse
Bilag B	Løsninger på terræn
Bilag C	Miljømæssige barrierer
Bilag D	Afløbssystemets funktion i 2017 og 2100
Bilag E	Planlagte projekter
Bilag F	Risiko ved nedsivning
Bilag G	Prioriterede områder hvor skybrudssikring overvejes

1 Baggrund

Ballerup Kommune og Afløb Ballerup (tidligere en del af Forsyning Ballerup nu Novafos) har i samarbejde med KLIKOVAND udbudt opgaven vedrørende assistance i forbindelse med udarbejdelse af en skybrudsplan for Ballerup Kommune og en oplandsanalyse for Afløb Ballerup.

Dette notat afrapporterer oplandsanalysen, som redegør for regnvandsområderne i kommunen, og beskriver dem i forhold til status. Ligeledes er der for hvert opland opgjort behov for magasinering/forsinkelse, muligheder og barrierer for håndtering af overfladevand på terræn, krav til udledning til recipienter mv.

Undersøgelser og beregninger er dokumenteret i et stort skema i Bilag A - Oplandsbeskrivelse og på forskellige temakort. For hvert emne er der i dette notat kort beskrevet metode og resultater.

2 Oplandsbeskrivelse af regnvands-områder

Regnvandsområderne er overordnet beskrevet i Ballerup Kommunes Spildevandsplan 2017-2027. Fra bilag 9 (områdebeskrivelser) og bilag 16 (udløbsskema) er der hentet oplysninger til den overordnede statusbeskrivelse af regnvandsområderne.

Beskrivelsen er udarbejdet i tabelformat i excel, og med udgangspunkt i regnvandsområderne er der oplyst en række data for hvert enkelt opland. Typen af data er angivet i Tabel 1, mens oplandsbeskrivelsen fremgår af Bilag A - Oplandsbeskrivelse.

Resultat

Bilag A – Oplandsbeskrivelse, kolonne A-M. Oplysningerne beskriver status for regnvandsområderne i dag ift. areal, befæstelse, udløb, recipient og rensning/magasinering.

Data	Bemærkning	Kilde
Spildevandsområde	De spildevandsområder som dækker regnvandsområdet	Oplandskort i spildevandsplan 2017-2027
Afløbssystem	Hvorvidt det er separat- eller fælleskloak	Bilag 9, spv.plan
Udløb nr.	ID på udløb til recipient	Bilag 9, spv.plan
Ejer	Ejer af udløbet (forsyning, kommune, stat, privat)	Bilag 16, spv.plan
Oplandstype	Om det er erhverv, bolig, offentlige formål, vej osv.	Bilag 9, spv.plan
Areal	Oplandets samlede areal	Bilag 16, spv.plan
Befæstelsesgrad	Befæstelsesgrad i oplandet	Bilag 16, spv.plan
Befæstet areal	Beregnet	Bilag 16, spv.plan
Primær recipient	Navn på den primære recipient	Bilag 16, spv.plan
Årlig udledning	Beregnet årlig udledt vandmængde	Bilag 16, spv.plan
Bassin volumen	Samlet volumen af bassiner i oplandet	Bilag 16, spv.plan
Rensning	Eventuel rensning af regnvandet før udledning – som f.eks. olieudskiller, sandfang, åbent-bassin osv.	Bilag 16, spv.plan

Tabel 1 Oplysninger der indgår i oplandsbeskrivelsen, som fremgår af Bilag A - Oplandsbeskrivelse.

I spildevandsplan 2017-2027 indgår kort med regnvands- og spildevandsområder – disse fremgår af spildevandsplanens bilag 6 (spildevand) og bilag 8 (regnvand). Der er ikke produceret nye kort med områder.

3 Screening for løsninger på terræn

På baggrund af et ønske om at håndtere en del af overfladevandet på terræn via forsinkelse eller afkobling, er der foretaget en screening af, hvor det er teknisk muligt at nedsive regnvandet eller magasinere det. Disse områder er angivet på bilag B – Løsninger på terræn

Nedsivning

Med hensyn til nedsivning er der taget udgangspunkt i den screening, der er lavet i forbindelse med udarbejdelse af Spildevandsplan 2017-2027, og som fremgår af planens bilag 14 (mulighedskort). Her er kommunen opdelt i 4 kategorier - nemlig områder der er velegnede, egnede, mindre egnede og uegnede til nedsivning. For de egnede og velegnede områder er der terrænnære sandlag, som vil medvirke til en god nedsivning.

På bilag B - Løsninger på terræn er de områder indtegnet, som i spildevandsplanen er kategoriseret som 'velegnede' og 'egnede' i forhold til nedsivning. For

hvert regnvandsområde er arealet, der er egnet til nedsivning, beregnet, og dette areal er angivet i Bilag A - Oplandsbeskrivelse.

Magasinering

Magasinering af regnvandet er muligt på flere måder, idet naturlige lavninger i terrænet kan anvendes, ligesom der kan skabes lavninger (bassiner) på såvel befæstede som ubefæstede arealer. Der kan også etableres magasinering på og under terræn i form af f.eks. vejbede, permeabel asfalt/belægning med dræn-stabil osv. Derudover er der de traditionelle løsninger med bassiner under terræn, men disse er ikke belyst nærmere i dette notat.

- Naturlige lavninger

De naturlige lavninger er optimale at anvende til magasinering, da vandet naturligt vil strømme dertil. Ved hjælp af programmet SCALGO er de naturlige lavninger i terrænet fundet. Det er gjort ved at påføre hele kommunen en nedbør på 10 mm, og se hvor vandet ender. Dette er en ren topografisk analyse, og der er ingen forbindelse til afløbssystemet.

De naturlige lavninger er angivet på bilag B - Løsninger på terræn, og de er delt op i hhv. tørre lavninger og sø/eng/mose (altså områder som i forvejen er våde eller fugtige). Det volumen, der er magasinert i de hhv. våde og tørre lavninger ved en 10 mm nedbørshændelse, er beregnet for hvert regnvandsområde og er indskrevet i Bilag A - Oplandsbeskrivelse.

- Grønne områder

Grønne områder er optimale at anvende til forsinkelse og nedsivning. På baggrund af et temakort med grønne områder fra Google – samt en overordnet manuel gennemgang – er der udarbejdet et kort, som angiver de grønne områder for regnvandsoplande i Ballerup Kommune.

De grønne områder er angivet på bilag B - Løsninger på terræn. For hvert regnvandsområde er det beregnet, hvor stort et areal der udgøres af grønne områder, og dette areal er tilføjet i Bilag A - Oplandsbeskrivelse.

- Veje

Fra Kortforsyningen er FOT data omkring veje i Ballerup hentet. Vejene er opdelt i primære, sekundære og tertiære veje. De primære og sekundære veje forventes ikke at kunne anvendes til magasinering eller transport af overfladevand, da trafikbelastningen er for stor.

De tertiære veje formodes i et vist omfang, at kunne anvendes til magasinering i form af f.eks. vejbede eller permeabel belægning med dræn-stabil til enten nedsivning eller magasinering.

De tertiære veje ses angivet på bilag B - Løsninger på terræn.

Længden af de tertiære veje er opgjort inden for hvert regnvandsområde. Det antages, at der kan etableres vejbede på halvdelen af de tertiære veje. Det antages tillige, at vejene er 6 m brede og at der kan anlægges vejbede på 5% af vejarealet på disse veje. På baggrund heraf beregnes det areal, der kan benyttes til vejbede.

Længden af de tertiære veje samt det areal der kan anvendes til vejbede er angivet i Bilag A - Oplandsbeskrivelse.

Resultat

Bilag A – Oplandsbeskrivelse. Oplysningerne består af opgørelser over arealer til nedsivning og magasinering af regnvand.

Data	Bemærkning	Kilde
Nedsivning egnet	Arealer der er velegnede eller egnede til nedsivning er beregnet for hvert regnvandsområde.	Bilag 14 Mulighedskort fra Spildevandsplan 2017-2027
Naturlige lavninger	Volumen der magasineres i naturlige lavninger ved 10 mm nedbør er beregnet. Opgørelsen af volumen er fordelt på tørre og våde lavninger.	SCALGO
Grønne arealer	Arealet af grønne områder er beregnet for hvert regnvandsområde.	Google tema og manuel gennemgang
Tertiære veje	Længden af de tertiære veje er opgjort, og arealet der kan anvendes til vejbede er beregnet på baggrund af antagelser.	FOT data

Tabel 2 Data der er tilføjet i Bilag A - Oplandsbeskrivelse i forbindelse med løsninger på terræn.

Bilag B - Løsninger på terræn, som viser de arealer, der kan anvendes til nedsivning eller magasinering af regnvandet.

4 Miljømæssige bindinger og barrierer

Der er også områder, hvor forhold gør, at håndtering af overfladevand på eller nær terræn ikke er muligt eller i hvert fald kræver nærmere undersøgelser eller ansøgninger til myndigheder.

De i det følgende angivne bindinger og barrierer er alle illustreret på bilag C - Miljømæssige barrierer.

Forureninger

Områder med kortlagte forureninger skal vurderes nærmere før eventuel etablering af nedsivning eller magasinering. På tegningen er angivet V1 og V2 kortlagte grunde, og oplysningerne stammer fra Miljøportalen.

Fredninger

I fredede områder vil det nogle steder være muligt at etablere nedsivning og/eller magasinering, men det kræver en nærmere undersøgelse af fredningens formål og restriktioner. Det kræver i alle tilfælde en ansøgning herom til fredningsnævnet.

Fredskov

I områder med fredskov kræver en ændret anvendelse en ansøgning til Miljøstyrelsen herom.

Fortidsminder

Fra Miljøportalen er der hentet oplysninger om fortidsminder, som heller ikke nødvendigvis er en hindring for etablering af nedsivning eller magasinering, men som kan sætte nogle begrænsninger.

Beskyttet natur

Beskyttede naturområder kan også være en hindring for at anvende et område til magasinering. De beskyttede områder udgøres af eng, mose, overdrev, sø og

vandløb. Anvendelse af et sådant område kræver en ansøgning til miljømyndigheden i kommunen om en dispensation fra Naturbeskyttelsesloven.

Vandboringer	Hvis der er vandindvindingsboringer er der omkring disse en bufferzone, hvor der ikke må foretages nedsivning. Disse er også angivet på kortet.
Jernbane	Omkring jernbanerne er der et bælte på 5 m til hver side, hvor der ikke må nedsives.
Resultat	Bilag C - Miljømæssige barrierer. Tegningen angiver de områder, hvor der må forventes at være en eller anden form for restriktioner i forbindelse med anvendelse af området til nedsivning eller magasinering.

Der er ikke tilføjet data i bilag A – Oplandsbeskrivelse i forhold til miljømæssige bindinger og barrierer.

5 Afløbssystemets funktion under regn

Der er foretaget hydrauliske beregninger med Afløb Ballerups Mike Urban model, og der er lavet kort over, hvor der forekommer oversvømmelser ved en 5 års-regn i hhv. 2017 og i 2100.

På baggrund de hydrauliske beregninger er volumen af oversvømmelserne i hhv. 2017 og i 2100 beregnet. Volumener er beregnet på baggrund af mængden af vand på overfladen sidst under regnhændelsen, når kapaciteten af afløbssystemet er fuldt udnyttet.

Disse volumener er angivet i bilag A - Oplandsbeskrivelse. Dette volumen er direkte omsat til nødvendigt magasineringsvolumen, hvis oversvømmelser skal undgås. Det angivne volumen er ud over det volumen der indgår i afløbssystemet i dag.

Resultat	Bilag A - Oplandsbeskrivelse. Volumen af oversvømmelser ved en 5 års regn i hhv. 2017 og 2100 er angivet i m ³ .
----------	---

Data	Bemærkning	Kilde
Oversvømmelsesvolumen i 2017	Volumen af de oversvømmelser der genereres ved Mike Urban beregninger ved en 5-års regn i 2017. Oversvømmelsesvolumen omsættes til magasineringsvolumen.	Mike Urban beregning
Oversvømmelsesvolumen i 2100	Volumen af de oversvømmelser der genereres ved Mike Urban beregninger ved en 5-års regn i 2100 – dvs. inklusive klimafaktor. Oversvømmelsesvolumen omsættes til magasineringsvolumen.	Mike Urban beregning

Tabel 3 Data der er tilføjet i Bilag A - Oplandsbeskrivelse i forbindelse med beregning af afløbssystemets funktion under regn.

Bilag D – Afløbssystemets funktion 2017 og 2100, som angiver de områder der oversvømmes under en 5 års regn i 2017 og 2100.

6 Planlagte projekter i kommunen og mulig synergi

Mike Urban beregningerne angiver, hvor der er behov for tiltag til at reducere oversvømmelser i fremtiden.

Hvis disse tiltag kan udføres samtidig med, at der skal udføres andre projekter i områderne, vil det oftest være til gavn for begge projekter. Det er derfor undersøgt, hvilke projekter der er undervejs i Ballerup Kommune, og disse er angivet på bilag E - Planlagte projekter.

Tiltag ift. regnvandshåndtering skal generelt indtænkes, når der sker byudvikling eller andre relevante projekter.

Nyt byggeri	Flere steder i Ballerup Kommune kan der ske fortætning, og i enkelte områder kan der blive bygget ud – f.eks. i Måløv område M60R og M68R. Disse områder er indtegnet på kortet, og er markeret med årstal for planlagt tiltag.
Veje/trafik	I Ballerup Kommunes Hastighedsplan 2015-2020 udpeges 51 lokaliteter, hvor trafiksikkerheden skal forbedres. En del af disse steder foreskrives indsnævninger af vejen som virkemiddel, og det kan f.eks. kan ske ved etablering af vejbede. Disse lokaliteter er derfor indtegnet på Bilag E – Planlagte projekter.
Ledningsrenovering	Der er ikke modtaget planer for overordnet ledningsrenovering for vand, el, varme og kloak. I forbindelse med større renoveringsarbejder, bør der indtænkes mulighed for etablering af tiltag til håndtering af eventuelle oversvømmelser.
Resultat	<p>Bilag A – Oplandsbeskrivelse. Der er tilføjet en kolonne som angiver, om der er planlagte tiltag i området.</p> <p>Bilag E – Planlagte projekter, viser de områder hvor udbygning eller indsnævninger af veje kan komme på tale.</p>

7 Hensyn til vandområder og natur

Regnvand fra de separat kloakerede områder samt overløb fra fællessystemet ledes til de tre å-systemer i Ballerup Kommune, som udmunder i hhv. Roskilde Fjord og Køge Bugt.

Å-systemerne beskrives i det følgende ud fra oplysninger i Bilag 2 i Spildevandsplan 2017-2027.

7.1 Værebros Å-systemet

Værebros Å-systemet består af Måløv Å, Jonstrup Å, Engager Renden, Sørup Rende, Ballerup Å, Tibberup Å og Værebros Å. Værebros Å udmunder i Roskilde Fjord.

Oplysninger om å-systemet er sammenfattet i tabel 4.

Vandløb	Beskyttelse	Målsætning (økologisk tilstand)	Status (økologisk tilstand)	Årsag	Udløb	Tiltag
Måløv Å	§3	God	Ringe	- uforsinket regnvand - overløb fra fællessystem	1 overløb (U17.9) 13 regnvandsudløb (U, U17.1, U17.2, U17.4, U17.5, U17.6, U17.7, U17.8, U17.9, U17.11, U17.12, U17.13, U17.14)	- forsinkelse af regnvand - bedst mulig rensning - begrænsning af overløb
Jonstrup Å	§3	God	Ringe, moderat og ukendt	- uforsinket regnvand - udløb fra Måløv Rens	1 overløb fra Måløv Rens (U1) 1 udløb fra Måløv Rens (U1) 3 regnvandsudløb (U, U17.1, U18)	- forsinkelse af regnvand - modernisering af Måløv Rens så vandkvaliteten forbedres - ved byudvikling: ned-sivning eller forsinkelse
Engager Renden	§3	God	Ringe	-	2 regnvandsudløb (U14, U21)	- forsinkelse af regnvand
Sørup Rende	§3	God	Ringe og moderat	-	5 regnvandsudløb (U10, U11, U12, U19, U20)	- bedst mulig rensning - fokus på hydraulik ved nye udledninger
Ballerup Å	§3	God	Moderat	- uforsinket regnvand - overløb fra fællessystem - ringe sommervandføring	1 overløb (U9) 1 regnvandsudløb (U9)	- begrænsning af overløb - bedst mulig rensning - forsinkelse af regnvand - LAR/afkobling af regnvand skal vurderes ift. sommervandføring
Tibberup Å	§3	God	Ringe	- delvis sommerudtørring - hydraulisk belastet i Ballerup	2 regnvandsudløb (A3, A4)	- forsinkelse af regnvand
Værebros Å	§3	God	Ringe	- hydraulisk belastet nedstrøms Ballerup	1 regnvandsudløb (U13)	- bedst mulig rensning - forsinkelse af regnvand i hele Værebros Å's opland

Tabel 4 Beskrivelse af Værebros Å-systemet.

7.2 Hove Å-systemet

Hove Å-systemet består af Råmose Å. Hove Å udmunder i Roskilde Fjord, og relevante oplysninger om å-systemet fremgår af tabel 5.

Vandløb	Beskyttelse	Målsætning (økologisk tilstand)	Status (økologisk tilstand)	Årsag	Udløb	Tiltag
Råmose Å	§3	God	Ringe	- ringe sommervandføring	2 regnvandsudløb (U7, U8)	- forsinkelse af regnvand - LAR/afkobling af regnvand skal vurderes ift. sommervandføring

Tabel 5 Beskrivelse af Hove Å-systemet.

7.3 Harrestrup Å-systemet

Harrestrup Å-systemet består af Harrestrup Å, Sømose Å og Bymose Rende. Harrestrup Å udmunder i Køge Bugt. Harrestrup Å ligger i vandområdedistrikt 2.4 Køge Bugt. Flere myndighedsrelaterede forhold for Harrestrup Å-systemet vedtages i Harrestrup Å-samarbejdet.

Vandløb	Be- skyt- telse	Målsætning (økologisk tilstand)	Status (økologisk tilstand)	Årsag	Udløb	Tiltag
Sømose Å	-	-	-	- uforsinket regnvand	12 regnvandsudløb (U1.2, U1.3, U1.4, U1.5, U1.6, U1.7, U1.8, U1.9, U1.10, U1.11, U1.12, U1.13)	- forsinkelse af regnvand - bedst mulig rensning (Harrestrup Å projekter)
Bymose Rende	§3	God	Moderat	- lille strømhastighed	1 regnvandsudløb (U3)	- forsinkelse af regnvand - bedst mulig rensning (Harrestrup Å projekter)
Harrestrup Å	§3	God	Ringe	- begrænset vandføring i tørre perioder - hydraulisk belastet	1 overløb (U6) 4 regnvandsudløb (U2, U4, U5, U6)	- forsinkelse af regnvand - bedst mulig rensning (Harrestrup Å projekter)

Tabel 6 Beskrivelse af Harrestrup Å-systemet.

7.4 Sammenfatning

På baggrund af ovenstående oplysninger er der i Bilag A - Oplandsbeskrivelse tilføjet oplysninger i forhold til krav til nye eller reviderede udledningstilladelser. De tilføjede data fremgår af tabel 7.

Resultat

Bilag A - Oplandsbeskrivelse. Der er tilføjet oplysninger om målopfyldelse og krav til udledninger i skemaet.

Data	Bemærkning	Kilde
Opfyldelse af målsætning	Besvares med Ja/Nej	Bilag 2 i Spildevandsplan 2017-2027
Hydraulisk krav	Hvis der stilles krav om forsinkelse besvares med ja - eller om muligt angivelse af maksimal udledning til recipient (dette er ikke oplyst nogle steder)	Bilag 2, spv.plan
Stofmæssige krav	Der er ikke angivet oplysninger om specifikke krav til udledning af næringsstoffer, tungmetaller eller andet, hvorfor der blot besvares med ja/nej	Bilag 2, spv.plan
Reduktion af overløb	For vandløb der er belastet med overløb fra fælleskloak og målsætningen ikke er opfyldt besvares med et ja	Bilag 2, spv.plan
Afkobling ønsket i oplandet	For hydraulisk belastede vandløb er afkobling i oplandet ønsket, mens afkobling ikke er ønsket i oplande til vandløb med en lille vandføring. Besvares med Ja/Nej	Bilag 2, spv.plan

Tabel 7 Data der er tilføjet i Bilag A Oplandsbeskrivelse i forbindelse med hensyn til vandområder og natur.

8 Hensyn til grundvandet

Rambøll har i forbindelse med udarbejdelse af spildevandsplanen vurderet ned-sivningsmulighederne i kommunen, og på baggrund heraf udarbejdet et kort over resultatet.

Ved udarbejdelsen af spildevandsplanen er der udpeget en række områder i Bal-lerup Kommune, der skønnes velegnede eller egnede til nedsivning af tag- og vejvand.

Der findes en del kildepladser nær eller i nedsivningsområderne, der i flere til-fælde er sårbare og udpeget som NFI og indsatsområde. Der er tale om vigtige vandforsyninger, der ikke må påvirkes af det nedsivende vand.

Da klorid ikke nedbrydes eller bindes til jorden undervejs mod grundvandet, bør der især være fokus på de udfordringer, der kan opstå især i forbindelse med vejsaltning indenfor indvindingsoplandene og især i nærområderne omkring bo-ringerne (300 m zone og BNBO). Der skal være krav omkring anvendelsen og mængder af klorid til vejsaltning under hensyntagen til områdets sårbarhed, såfremt det besluttet at nedsive vejvand i disse områder.

I forhold til øvrige potentielt farlige stoffer herunder zink og kobber skal det ved optimal rensning sikres, at der ikke opstår en risiko for grundvandsressourcen.

Forurening fra de forureningskortlagte arealer i forbindelse med nedsivning vur-deres at kunne undgås, hvis der ikke nedsives indenfor 25 m fra disse områder.

Der er foretaget en lidt grundigere gennemgang af risikoen ved nedsivning – denne fremgår af Bilag F.

9 Synergiprojekter

På baggrund af den beskrevne dataindsamling og de udførte analyser og bereg-ninger som er beskrevet i dette notat, er det muligt på overordnet plan, at vur-dere i hvilket omfang overfladeløsninger (blå-grønne løsninger) til håndtering af regnvand er en mulighed i de respektive oplande.

Indgangen til vurderingen kan være både det sammenfattende skema/regneark (Bilag A) og de udarbejdede kort (Bilag B-E).

Overfladeløsningerne bør kun vælges i de tilfælde, at de er billigere end de tra-ditionelle løsninger, da de blå-grønne løsninger driftsmæssigt set ofte er de dy-reste løsninger grundet grøn vedligehold.

9.1 Metode til identifikation af synergiprojekter

Synergiprojekter kan identificeres ved at beliggenheden af et projekt (vej, vand, byggeri mv.) sammenlignes med de områder, hvor der forekommer overbelast-ning af afløbssystemet i dag, eller hvor der i fremtiden forventes at opstå over-svømmelser (Bilag D).

Ballerup Kommune har under udarbejdelse af skybrudsplanen udpeget de områder, som er højest prioriterede at beskytte mod oversvømmelser. I disse områder overvejes det også at udføre en skybrudssikring – det vil sige sikring ud over Afløb Ballerups serviceniveau. Disse punkter har været gennemgået på et møde med repræsentanter fra forskellige afdelinger i kommunen samt Afløb Ballerup. Referat fra mødet samt oversigt over områderne er angivet på bilag G.

De mulige synergiprojekter vi har fået kendskab til er indtegnet på Bilag E, og det drejer sig om grund/områder til nyt byggeri, og steder hvor hastighedsplanen foreskriver hastighedsdæmpende foranstaltninger. Ud over dette kan der være anlægs- og renoveringsprojekter indenfor de øvrige forsyningsarter, vejprojekter, byforskønnelse mv.

For at der kan skabes synergi mellem afvanding og et anlægsprojekt, bør projektet og det overbelastede område ligge i nærheden af hinanden. Afstanden afhænger bl.a. af befæstelse, vandmængder og anvendelse, og må derfor vurderes fra projekt til projekt. Herunder skal det vurderes, om projektet blot skal håndtere 'eget' vand (byggeprojekter, vejrenovering), eller om vand andre steder fra kan tilledes, og om dette er topografisk muligt.

Hvis det vurderes muligt, at håndtere vand fra et område med oversvømmelser, er der mulighed for at skabe et synergiprojekt.

9.2 Valg af afvandingsløsning

For at løse lokale problemer med overbelastning af afløbssystemet kan regnvandet håndteres via de traditionelle løsninger (bassiner og store rør) eller via blågrønne løsninger (f.eks. forsinkelse på terræn eller bortledning på overfladen).

I det følgende oplistes de primære metoder, der kan anvendes, hvor det ønskes at afkoble regnvandet fra kloaksystemet.

9.2.1 Nedsivning

Oftentimes vil nedsivning være den billigste og den miljømæssigt bedste løsning når regnvandet fra enkelte boliger skal håndteres. Der er dog enkelte oplande, hvor der er en lille sommervandføring i vandløbet, og disse steder skal konsekvensen af afkobling vurderes ift. vandføringen i vandløbet. I disse oplande må beliggenhed, muligheder og økonomi vurderes nærmere for at finde den bedste løsning.

Hvis projektet ligger i et område, hvor nedsivning vurderes muligt ud fra Bilag B (løsninger på terræn), kan det på Bilag C (miljømæssige barrierer) ses, om der er særlige restriktioner i området i form af f.eks. forurenede grunde eller vandboringer. Disse forskellige barrierer skal i alle tilfælde drøftes med den relevante myndighed, hvis der ønskes nedsivning indenfor disse områder.

I Bilag F konkluderes det, at nedsivning af vejvand kan være problematisk i forhold til grundvandskvaliteten grundet saltning, hvorfor andelen af vejvand skal begrænses, og der skal tages dialog med kommunen omkring muligheden for nedsivning.

Nedsivning vil således være mest relevant, hvor der primært er tale om afvanding af tage og i begrænset omfang afvanding af arealer der saltes.

Nedsivning kan ske på flere måder – gennem permeabel asfalt/belægning, i vejbede, fra faskiner og via nedsivningsbassiner.

9.2.2 Transportvej

Ved vejprojekter eller projekter med gravearbejder i vej eller stier, er der også mulighed for at skabe en transportvej for vandet, så vandet kan ledes til lavere områder, hvor vandet ikke gør skade. Dette kan ske, hvis vejen har fald i længderetningen (eller det kan skabes), så vandet kan ledes på overfladen i vejprofillet eller i grøfter, afhængig af hvor trafikeret vejen er, og om der er plads til anlæg af grøfter.

Hvorvidt vandet ønskes transporteret på vejen når afløbssystemet er overbelastet afhænger af vandmængderne og af den trafikale belastning. Det må derfor i hvert enkelt tilfælde vurderes med vejmyndigheden, om en sådan løsning kan accepteres.

9.2.3 Forsinkelse

Forsinkelse af regnvandet kan bidrage til, at serviceniveauet kan overholdes. Forsinkelse er dog pladskrævende, og det kan være vanskeligt at finde egnede arealer såvel til åbne bassiner (som er mest pladskrævende) som til rørbassiner eller traditionelle bassiner i jorden, da der i vejarealet ofte ligger mange forsyningsledninger.

Det er lettest at finde løsninger til forsinkelse, hvis det sker lokalt, da vandmængderne er begrænsede og pladskravene derfor tilsvarende mindre. Hvis der skal håndteres store vandmængder vil der være behov for store arealer, hvis vandet skal håndteres på terræn.

Regnvandet kan forsinkes i åbne lavninger på terræn f.eks. i grønne lavninger, i sænkede befæstede pladser, på flade veje og stier (hvor oversvømmelse er acceptabelt) og i vejbede.

Endelig kan regnvandet også forsinkes traditionelt i rørbassiner og i traditionelle lukkede bassiner.

9.3 Identifikation af synergiprojekter

På baggrund af ovennævnte gennemgang af metode og afvandingsløsning kan der laves en sammenfatning ift. hvorledes synergiprojekter kan identificeres:

- 1 Beliggenhed af et projekt vurderes ift. bilag D (funktion af afløbssystem). Hvis der er kapacitetsproblemer indenfor en radius af 200-500 m er der mulighed for at skabe et synergiprojekt.
- 2 Ud fra bilag B (Løsninger på terræn) vurderes det, om der kan nedsives i området eller om der er naturlige lavninger eller grønne områder i nærhe-

den der kan anvendes til forsinkelse. I så fald er der fortsat mulighed for at skabe et synergiprojekt, og der tages kontakt til kommunen omkring brug af arealer.

- 3 Ved hjælp af bilag C (miljømæssige barrierer) ses, om der er kendte bindinger i forhold til nedsivning, etablering af bassiner mv. i området. Hvis ikke kan der gås videre. Hvis der er bindinger, tages der kontakt til myndigheden for drøftelse af muligheder for håndtering af overfladevand i området.
- 4 På baggrund af den eller de identificerede muligheder for nedsivning, transport eller forsinkelse undersøges muligheden nærmere bl.a. ud fra topografien, mulighed for (øget) udledning til recipient (bilag A), tilstrækkeligt areal osv.
- 5 Hvor den overordnede screening falder positivt ud, igangsættes en detailprojektering af løsningen sideløbende med dialog med myndighederne.

Bilag A Oplandsbeskrivelse

Se skema med dok. nr. A097335-04.

Bilag B Løsninger på terræn

På bilag B ses ét kortudsnit fra Ballerup Kommune. Det er samme udsnit der går igen i alle kortbilag. Tegningsfilerne udleveres digitalt, og der er derfor ikke udarbejdet pdf kort for hele kommunen.

Bilag C Miljømæssige barrierer

På bilag C ses ét kortudsnit fra Ballerup Kommune. Det er samme udsnit der går igen i alle kortbilag. Tegningsfilerne udleveres digitalt, og der er derfor ikke udarbejdet pdf kort for hele kommunen.

Bilag D Afløbssystemets funktion i 2017 og 2100

På bilag D ses ét kortudsnit fra Ballerup Kommune. Det er samme udsnit der går igen i alle kortbilag. Tegningsfilerne udleveres digitalt, og der er derfor ikke udarbejdet pdf kort for hele kommunen.

Bilag E Planlagte projekter

På bilag E ses ét kortudsnit fra Ballerup Kommune. Det er samme udsnit der går igen i alle kortbilag. Tegningsfilerne udleveres digitalt, og der er derfor ikke udarbejdet pdf kort for hele kommunen.

Bilag F Risiko ved nedsivning

Se notat med dok. nr. A097335-03.

Bilag G Prioriterede områder hvor skybrudssikring overvejes

På basis af Ballerup Kommunes kort over prioriterede områder og installationer, er der udvalgt en række punkter som teoretisk vil være særligt oversvømmelsestruede. Disse punkter har været gennemgået på et møde med repræsentanter fra forskellige afdelinger i kommunen samt Afløb Ballerup.

På basis heraf er listen revideret og kommenteret, som det fremgår af det indsatte mødereferat, der senere er suppleret af COWI, med stednavne og eventuelle løsningsforslag.

Områderne fremgår af vedhæftede referat fra mødet.