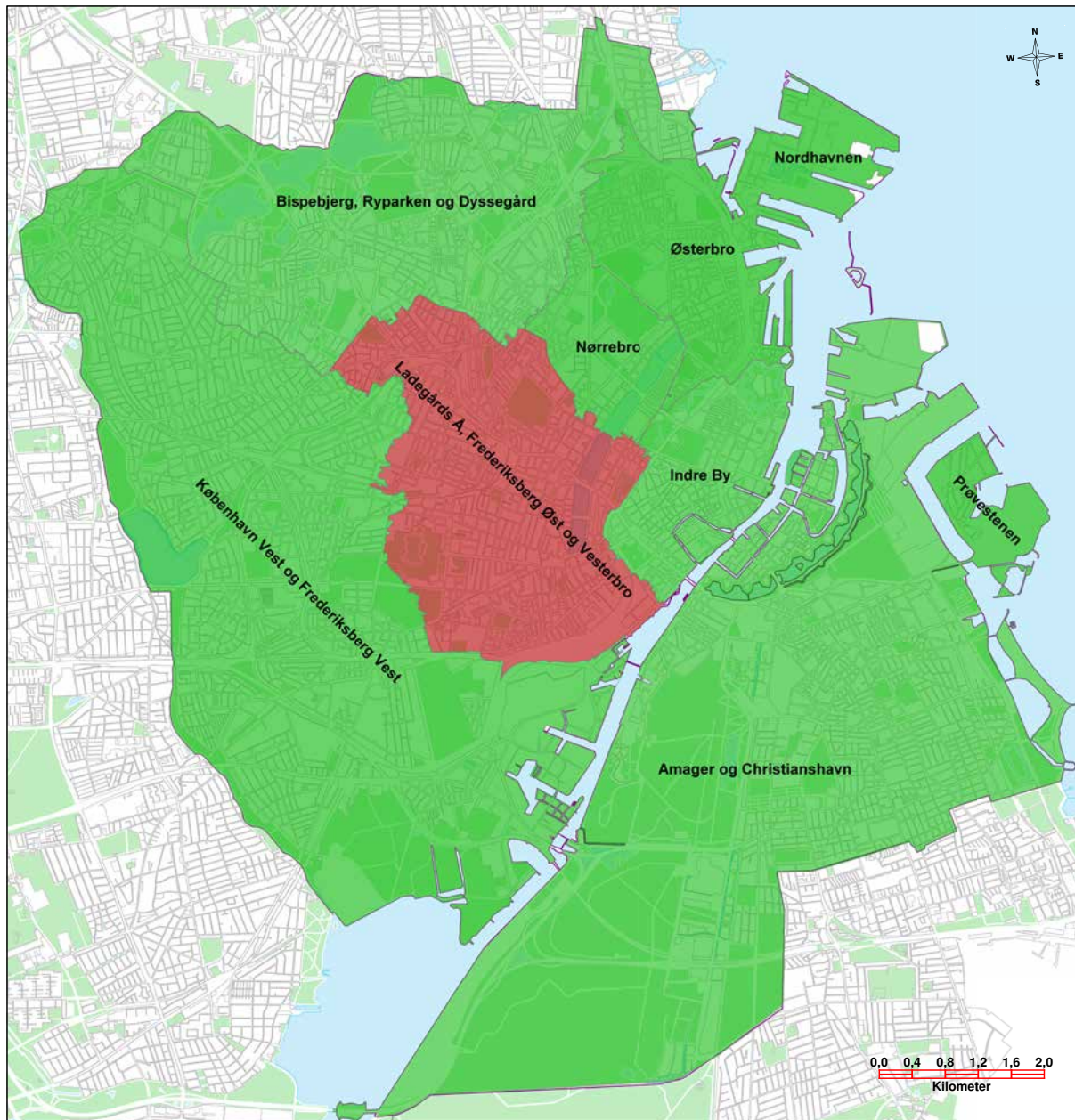


RESUMÉ

# KONKRETISERING AF SKYBRUDSPLAN LADEGÅRDSÅ, FREDERIKSBERG ØST OG VESTERBRO







Dette er et resumé af en længere baggrundsrapport, der kan rekvireres ved henvendelse til Center for Park og Natur i Teknik- og Miljøforvaltningen, Københavns Kommunes, via e-mail adressen [parkognatur@tmf.kk.dk](mailto:parkognatur@tmf.kk.dk) eller tlf. 33 66 33 66.

## SKYBRUDSOPLANDENE

I forbindelse med det meget voldsomme skybrud der ramte København 2. juli 2011 blev store dele af byen ramt af omfattende oversvømmelser. Oversvømmelserne medførte store problemer for infrastrukturen i det meste af indre det København og Frederiksberg. Der stod visse steder op til en halv meter vand i gaderne og mange boliger og butikker fik alvorlige vandskader.

Grundet de alvorlige konsekvenser som skybruddet d. 2. juli 2011 – og andre, mindre kraftige skybrud – har haft for store dele af byen har Københavns og Frederiksberg kommuner igangsat dette projekt, der har til formål at belyse skybrudsinitiativer, der kan medvirke til at reducere skaderne i forbindelse med skybrudshændelser fremover. Skybrudsløsningerne omfatter skybrudsoplandene Ladegårdsåen og Vesterbro. De foreslåede løsninger til skybrudssikring opfylder de politisk besluttede serviceniveauer vedrørende oversvømmelser under skybrudshændelser i København og på Frederiksberg, dvs. at der maksimalt kan accepteres 10 cm vand på terræn ved en 100 års hændelse. Endvidere er det tilstræbt, i henhold til de overordnede intentioner i Københavns Kommunes Skybrudsplan og Frederiksberg Kommunes Klimatilpasningsplan, at udforme løsninger, der også har en værdi i sig selv og kan bibringe byen attraktive grønne og blå elementer. Oplandet Frederiksberg er inddraget i konkretiseringen af skybrudsplanen for oplandene Vesterbro og Ladegårdsåen. Dette skyldes, at tilbageholdelse af vand i dette relativt højtliggende opland er af stor betydning for løsningerne i de lavere liggende oplande.

Resuméet beskriver de forskellige løsninger, som har været i høring. Når der er taget politisk stilling til metodevalget, vil forvaltningen udarbejde en egentlig skybrudsplan for Ladegårds Å, Frederiksberg Øst og Vesterbro der beskriver de politisk valgte løsninger. Denne plan vil blive fremlagt i foråret 2014 i forbindelse med en indstilling om en implementeringsplan der beskriver en ”rækkefølgeplan” og tidsramme for implementering.

# SKYBRUDSOPLANDENE LADEGÅRDS Å, FREDERIKSBERG ØST OG VESTERBRO

LADEGÅRDS Å, FREDERIKSBERG ØST OG VESTERBRO

## BAGGRUND OG UDFORDRINGER

Skybrudsoplandet Ladegårds Å udgøres af den nordlige og østlige del af Frederiksberg samt de sydlige dele af Bispebjerg og Nørrebro, der ligger ned til Åboulevarden. Skybrudsoplandet Vesterbro består af hele Vesterbro og den sydøstlige del af Frederiksberg.

Til de to skybrudsoplande hører desuden striben øst for De Indre Søer mellem henholdsvis Nørre/Vester Søgade og Nørre/Vester Farimagsgade.

De to oplande var blandt de hårdest ramte under skybruddet 2. juli 2011, og der er flere steder i oplandene konstateret oversvømmelser også ved andre skybrudshændelser i de seneste år, fx august 2010. Da oplandene samtidig hører til de tættest bebyggede og beboede områder i København, medfører det en stor årlig risiko i forhold til oversvømmelser som følge af skybrud, som beskrevet indledningsvis.

Oplandene er tæt forbundet med det skybrudsopland, der i Københavns Kommunes Skybrudsplan kaldes Frederiksberg og som dækker den centrale del af Frederiksberg. Dette opland behandles ligeledes.

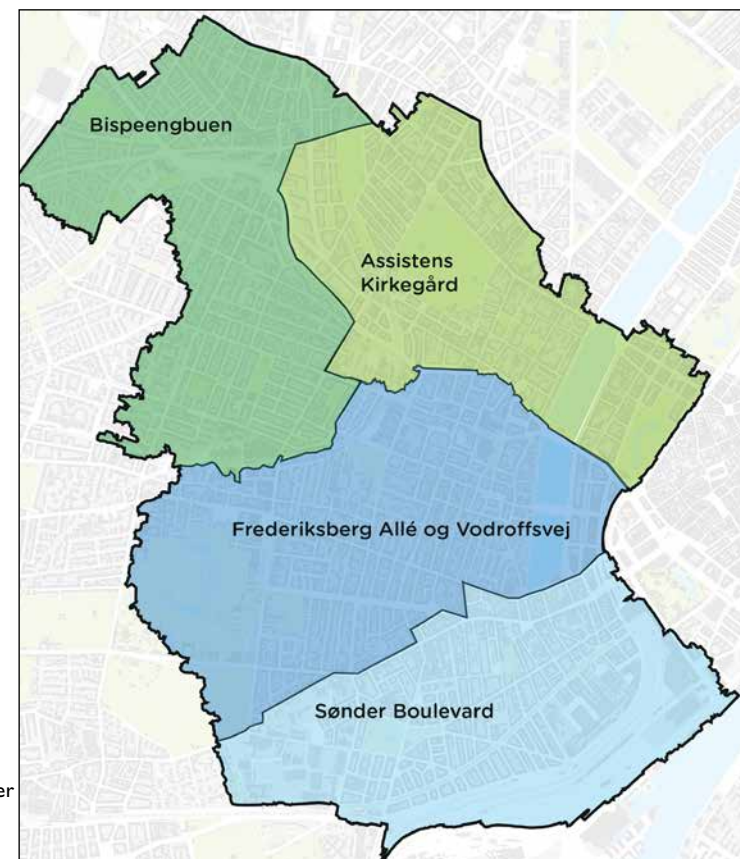
Ved de indledende analyser af oplandene er der foretaget områdekarakteristikker, kortlægning af eksisterende planer samt terrænanalyser og beregninger af afstrømning under regn. På baggrund af dette er det fundet hensigtsmæssigt at underindele oplandene i deloplandene: Bispeengbuen, Assistens Kirkegård, Vodroffsvej og Frederiksberg Allé samt Sønder Boulevard.

Områderne er karakteriseret ved de gennemgående forbindelsesveje til Indre By: Nørrebrogade, Åboulevard, Gammel Kongevej, Vesterbrogade og Istedgade. Disse veje udgør samtidigt – Åboulevard undtaget - hovedhandelsstrøgene i området. Mellem – og parallelt med - disse hovedhandelsstrøg og trafikveje findes en række veje med mere lokal trafik og handel, der ligeledes medvirker til at binde bydelene sammen. Dette er blandt andet Rantzausgade, Rolighedsvej-Rosenørns Allé, Frederiksberg Allé og Sønder Boulevard.

Generelt hælder terrænet i begge oplande fra vest mod øst, hvor det tidligere naturligt er afvandet via forsvarsanlægget (De Indre Søer) og Vodroffså-Rosenåen til Kalvebod Strand. Afvandingen er endvidere foregået via Ladegårdsåen, der i dag er rørlagt under Åboulevard med udløb til Peblinge Sø.

Den fortsatte byudvikling har i høj udstrækning forandret den naturlige afvanding. Kloakeringen af København og Frederiksberg har reduceret behovet for terrænbaseret afvanding og nye infrastruktur anlæg som Metroen og banegravene udgør sammen med De Indre Søer forhindringer for vandet.

Med den fortsatte fortætning af byen, øget ekstrem nedbør samt ønske om højere serviceniveau for borgerne er der igen behov for at tænke i terrænbaserede løsninger, der samtidig bidrager til byudviklingen i sammenhæng med den øvrige byplanlægning. Der lægges stor vægt på etablering af blå-grønne løsninger, der kan tilføre byen værdi såvel rekreativt og naturmæssigt som økonomisk.



Deloplande opdelt efter skybrudsstruktur og områdekarakteristika



## DEN OVERORDNEDE UDFORDRING I OMRÅDET

Der er særligt behov for at etablere skybrudssikring af større områder, der ligger relativt lavt i forhold til det omgivende terræn. Dette gælder området omkring Bispeengbuen, dele af Indre Nørrebro i delområdet Assistens Kirkegård, Vodroffsvejområdet og store dele af det centrale Vesterbro i delområdet Sønder Boulevard. Disse områder er alle karakteriseret ved at være lavpunkter, hvis naturlige afvandingsmuligheder er blevet begrænset af byudviklingen.

### BISPEENGBUEN

Området ved Bispeengbuen er naturligt lavtliggende som en del af Ladegårdså. På den tidligere eng, Bispeengen, løber Ladegårdså og Grøndals Å sammen hvorfra Ladegårdså løber videre til Peblinge Sø. Ved skybrud samles store mængder vand i området, særligt på Nordre Fasanvej, hvor denne føres under Bispeengbuen. Vandet strømmer til fra Borups Allé og Hillerødgade, og derudover sker der overbelastning af kloaksystemet med tilbagestuvning fra systemet i Københavns Kommune.

### ASSISTENS KIRKEGÅRD

På Indre Nørrebro er der særligt to områder, der belastes ved skybrud: Området nord for Assistens Kirkegård og området ved Korsgade og Blågårdsgade. Ved Korsgade og Blågårdsgade udgør Peblinge Doseringen en dæmning mod søen, der gør at vandet ved skybrud ikke kan løbe overfladisk ud til søerne når kloakkerne er overbelastede. Vandet fra området mellem Nørrebrogade og Åboulevard, samles i stedet især i Blågårdsgade og Korsgade. Området omkring Ørstedsparken kan skybrudssikres ved afvanding til søen i Ørstedsparken. Dette koordineres med skybrudssikringen af Indre By.

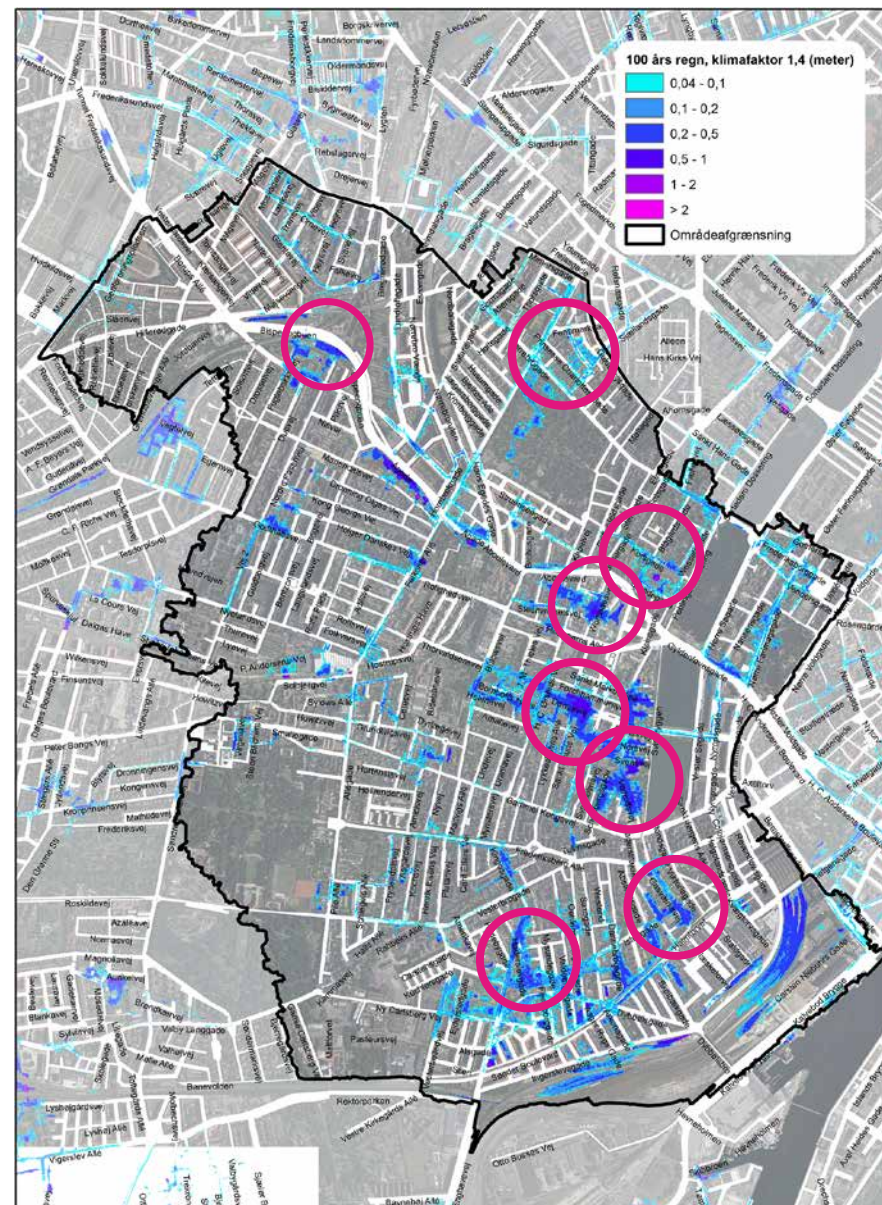
### FREDERIKSBERG ALLÉ OG VODROFFSVEJ

I Vodroffsvej-området er de hårdest ramte dybdepunkter Danasvej, Worsaaesvej og selve Vodroffsvej. Dybdepunkterne i området ligger desuden under niveauet for Ladegårdså, der løber under Åboulevard og der kan således ikke afvandes hertil. Terrænet fra det centrale Frederiksberg mod Vodroffsvejområdet, således at regnvand under skybrud vil afstrømme overfladisk hertil. Fra området er der ikke nogen naturlig afstrømningsmulighed, da store dele af området ligger under De Indre Søers vandspejl og særligt Gammel Kongevej udgør en dæmning i forhold til den tidligere naturlige afstrømningsvej mod syd til området hvor Gasværksvej og Sønder Boulevard ligger i dag.

### SØNDER BOULEVARD

Sønder Boulevard udgør omtrentligt den tidligere strandlinje. Herfra er København udvidet mod sydøst ved opfyldning. Under skybrud forstærkes oversvømmelserne fra de overbelastede kloakker af at vandet løber på overfladen til de lavest liggende veje, hvorfra der ikke er naturlige afstrømningsmuligheder. Fx ledes vand fra Vesterbrogade og Frederiksberg Allé via Kingosgade til dybdepunktet på Enghavevej mens Istedgade og Sønder Boulevard leder vandet mod dybdepunktet ved Gasværksvej. Ingerslevsgade udgør en kunstig højderyg gennem området, der gør, at der ikke er noget naturligt afløb mod havnen.

## LADEGÅRDS Å, FREDERIKSBERG ØST OG VESTERBRO



Beregnete oversvømmelser før etablering af skybrudssikring, med de hårdest ramte dybdepunkter er markeret med en rød ring.



## METODEVALG

Der er til konkretisering af skybrudsplanerne for oplandene Ladegårdså og Vesterbro samt Frederiksberg foreslået 2 forskellige masterplaner med 3 overordnede variationsforslag.

Det overordnede princip for skybrudshåndteringen i de prioriterede oplande er at så meget regnvand som muligt tilbageholdes i de øverst beliggende områder mens der skabes robuste skybrudsveje fra de lavest liggende områder til recipienter. Der lægges vægt på, at skybrudsvejene ikke kun anvendes under ekstreme regnhændelser, men også til at afkoble hverdagsregn fra kloaksystemerne således at kloaksystemerne sættes i stand til at håndtere den øgede nedbør i det fremtidige klima.

Begge forslag er opbygget over en fingerstruktur, hvor der etableres skybrudsveje og -boulevarde i skybrudsfingre, der er placeret i områderne mellem de overordnede trafik- og handelsveje. Disse skybrudsveje skal sikre, at regnvandet under skybrud ledes væk på en effektiv og robust måde. Placeringen af skybrudsfingrene er stort set identisk i de to masterplaner. De primære forskelle mellem masterplanerne er beskrevet herunder.

### MASTERPLAN 1

I Masterplan 1 ledes regnvandet fra hovedparten af deloplandene Bispengbuen og Vodroffsvej til Sankt Jørgens Sø under skybrud. Da vandspejlet i søen i dag (+5,8 m) ligger over gadeniiveauet (+3,4 m) for en stor del af området foreslås det, at vandspejlet i den sydlige del af Sankt Jørgens Sø sænkes (til ca. kote 2,8 m), og at der på de blotlagte landområder etableres en park ned til søen, hvorved der skabes bedre adgang til vandet.

Hvis vandspejlet i Sankt Jørgens Sø sænkes som foreslået opnås ca. 40.000 m<sup>3</sup> buffervolumen, hvor der i hele Vodroffsvejområdet vil være behov for ca. 50.000-70.000 m<sup>3</sup>. I kombination med lokal tilbageholdelse i og omkring skybrudsvejene vil det stort set være tilstrækkeligt til en 100 års hændelse mens de overskydende mængder vil gå i overløb til skybrudsledningen, der skal afvande Vesterbro.

Fra deloplandet Assistens Kirkegård ledes skybrudsvandet til Peblinge Sø, hvilket kan lade sig gøre med det nuværende vandspejl. For at opretholde en god vandkvalitet skal vandet renses inden udledning.

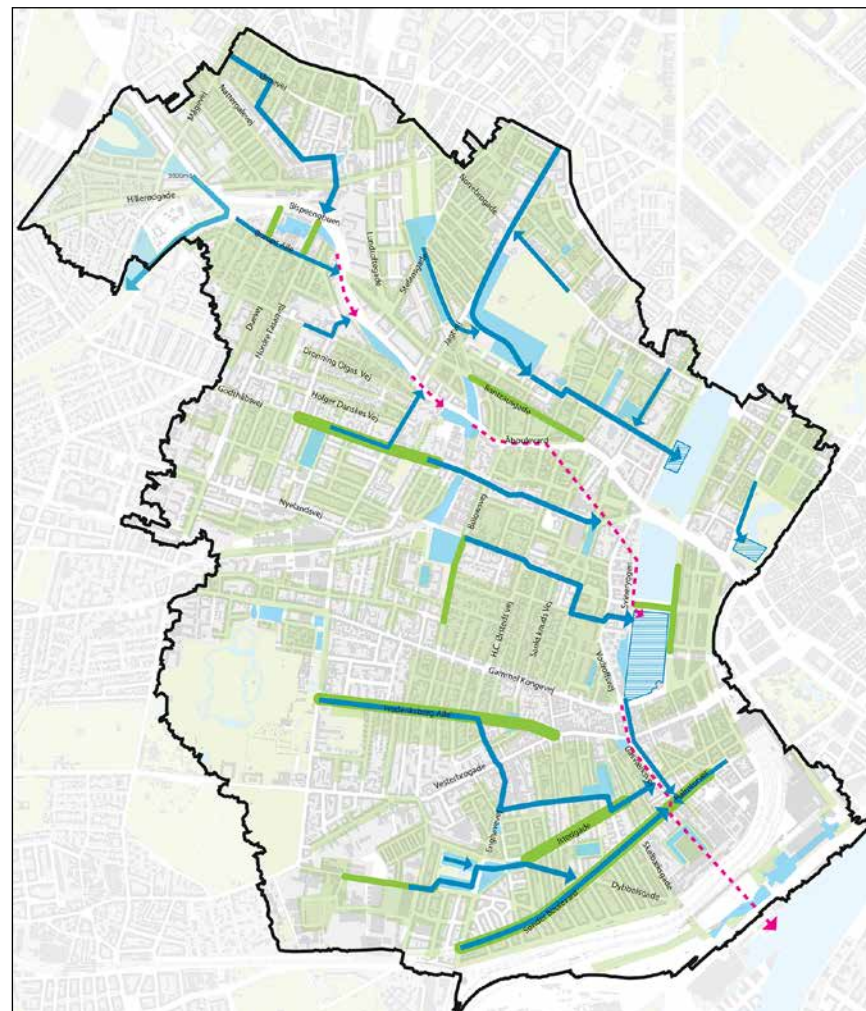
I Masterplan 1 vil hverdagsregn fra deloplandet Assistens Kirkegård afledes ved gravitation til fx Peblinge Sø. Fra deloplandene Bispengbuen og Vodroffsvej vil hverdagsregn tilsvarende kunne ledes til Sankt Jørgens Sø, hvor en stor del af vandet vil kunne anvendes rekreativt.

### MASTERPLAN 2

I Masterplan 2 ledes der ikke skybrudsvand til De Indre Søer. I stedet etableres en stor skybrudstunnel med diameter på 4-5 m langs søsnittet, der leder vandet til havnen. Denne skybrudstunnel vil eventuelt kunne anvendes i sammenhæng med eller som erstatning for de forsinkelsesbassiner til regn- og spildevand, der planlægges etableret i Sydhavnen for at reducere antallet af spildevandsoverløb til havnen. I Masterplan 2 vil al hverdagsregn, der afkobles det almindelige afløbssystem og ledes til skybrudsvejene skulle pumpes fra skybrudstunnellen til havnen.

## MASTERPLAN 1

## LADEGÅRDS Å, FREDERIKSBERG ØST OG VESTERBRO

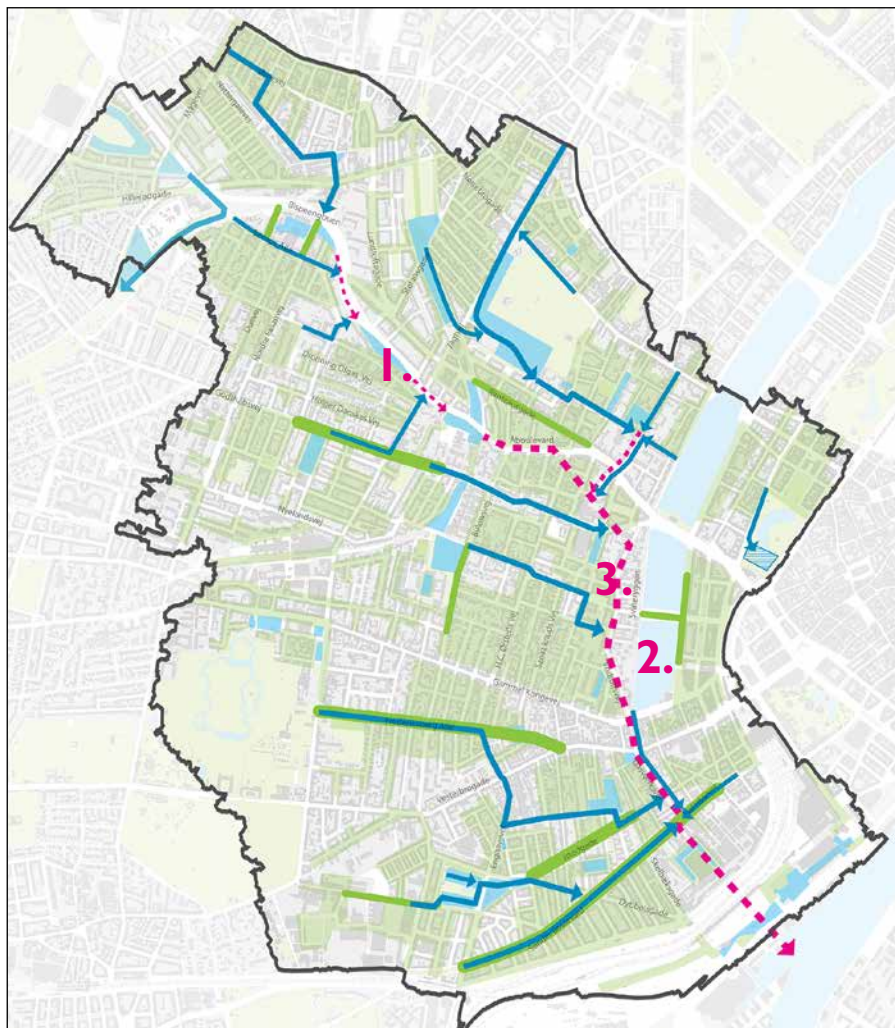


### FORDELE

- Byen skybrudssikres med størst mulig andel af blå-grønne løsninger.
- Åbne løsninger med stor fleksibilitet og robusthed.
- Mulighed for at skabe et nyt stort rekreativt og landskabsarkitektonisk element ved Sankt Jørgens Sø.

### ULEMPER

- Risiko for forbigående forringet vandkvalitet i De Indre Søer ved skybrud.
- Skybrudsveje og grønne veje medfører øget drift og lokalt ændret fremkommelighed.
- Sænkning af vandspejlet i Sankt Jørgens Sø medfører, at søen ændrer karakter, hvilket strider mod fredning og naturbeskyttelse.



**FORDELE**

- Byen skybrudssikres med størst mulig andel af blå-grønne løsninger.
- Ingen risiko for negativ påvirkning af De Indre Søer.
- Skybrudstunnel kan anvendes som forsinkelses-bassin i stedet for nye bassiner i Sydhavnen.

**ULEMPER**

- Stor udgift til etablering af tunnelledning, der ikke bidrager til blå-grønne løsninger.
- Al hverdagsregn skal pumpes hvis synergi til forsinkelsesbassiner skal udnyttes.
- Skybrudsveje og grønne veje medfører øget drift og lokalt ændret fremkommelighed.

VARIATIONSFORSLAG

Til de to masterplaner er udarbejdet 3 variationsforslag:



**1. ÅBOULEVARD**

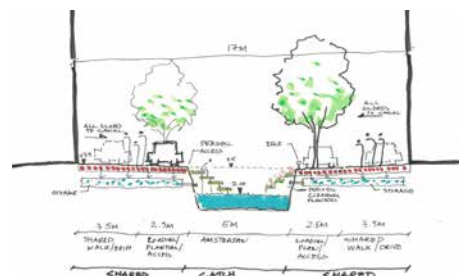
Trafikken i Åboulevard lægges i tunnel mens skybrudsvandet kan afledes og forsinkes i det blå-grønne byrum, der skabes i det tidligere vejprofil. Desuden kan det ene tunnelrør eventuelt anvendes som forsinkelsesbassin ved ekstreme regnhændelser. Varianten ses primært som et trafikprojekt og er derfor ikke belyst nærmere i denne plan.



**2. SANKT JØRGENS SØ**

Vandspejlet i begge dele af Sankt Jørgens Sø sænkes. Herved kan det samme forsinkelsesvolumen opnås ved en mindre sænkning af vandspejlet eller der kan skabes et større volumen på op til 80.000 m³.

Varianten er relevant ved Masterplan 1.



**3. VODROFFSVEJ**

Der skabes en egentlig kanalgade i Vodroffsvej efter Amsterdam-forbillede, hvori vandet afledes gennem hele Vodroffsvej og Gasværksvej. Dette giver mulighed for at aflede vandet på overfladen fra størstedelen af områderne hele vejen til Vesterbro uden at De Indre Søer påvirkes.

Varianten er relevant ved Masterplan 2.

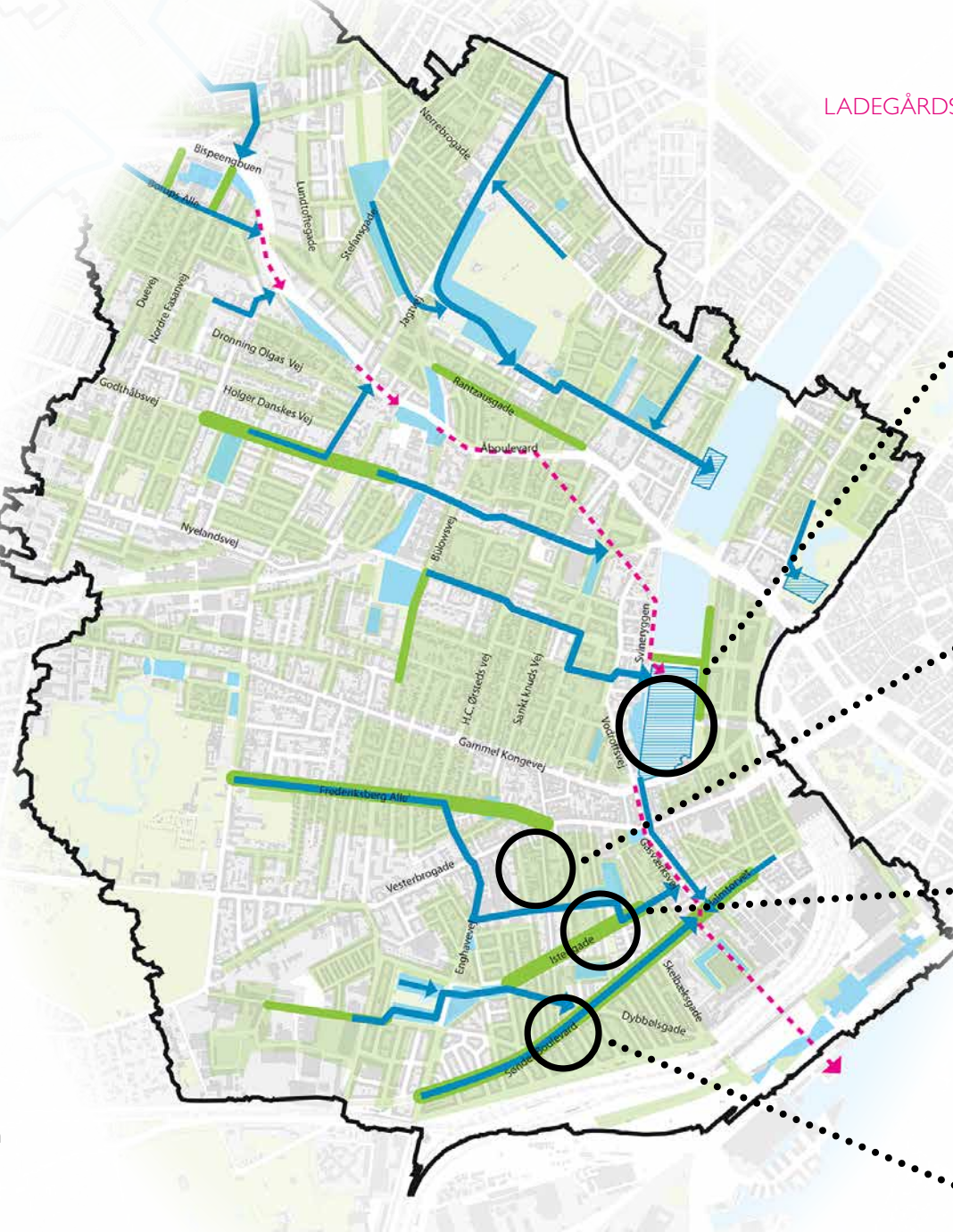


## BESKRIVELSE

Masterplanerne er opbygget ud fra et princip med 4 overordnede elementer:

- Skybrudsveje og –boulevarder, der afleder skybrudsvand mod recipienter ved V-profilerede veje, kanaltværsnit, render eller hule kantsten og fortove. Mange skybrudsveje suppleres med separate regnvandsledninger til håndtering af hverdagsregn.
- Forsinkelsesboulevarder og grønne veje, der forsinket vandet inden det ledes til skybrudsvejene. Forsinkelsen kan ske i vejbede, permeable belægninger, på terræn ved vejbump eller i render med overløbskanter.
- Centrale forsinkelseselementer, hvor skybrudsvandet kan forsinkes på pladser og i parker, således at de nedstrøms skybrudsveje kan reduceres i størrelse og ikke reducerer tilgængelighed og parkeringsforhold mv.
- Skybrudsledninger, der transporterer skybrudsvand på traditionel vis.

Skybrudsvejene vil i videst mulig omfang blive indrettet, så de ikke blot transporterer vand under skybrud men også kan opsamle hverdagsregn. Der vil blive lagt vægt på at afkoble tagarealer og vejarealer med årsdøgntrafik mindre end 5000 biler. Hverdagsregnen vil blive rensat inden udledning til recipient. Rensningen vil primært foregå i filtermuldnlæg, kalkfiltre og ved sedimentation.



### SANKT JØRGENS SØ

Central forsinkelsesområde ved skybrud



### VALDEMARSGADE

Grøn vej



### ISTEDGADE

Skybrudsvej



### SØNDER BOULEVARD

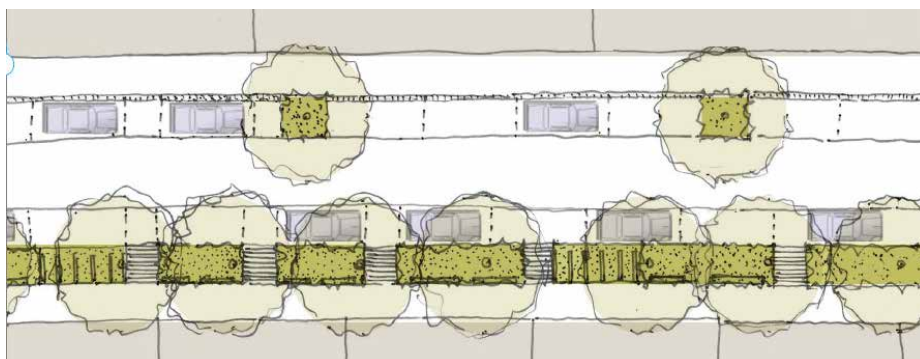
Grøn vej og regnforsinkelse



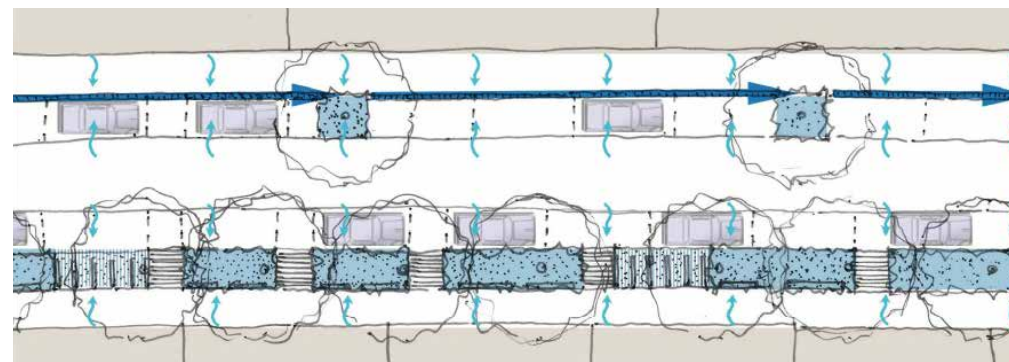








Ved tørvejr vil regnbede fungere som grønne strøg gennem byen. Fordampning fra beplantningen vil samtidig kunne give en afkølede effekt i perioder med høje temperaturer.

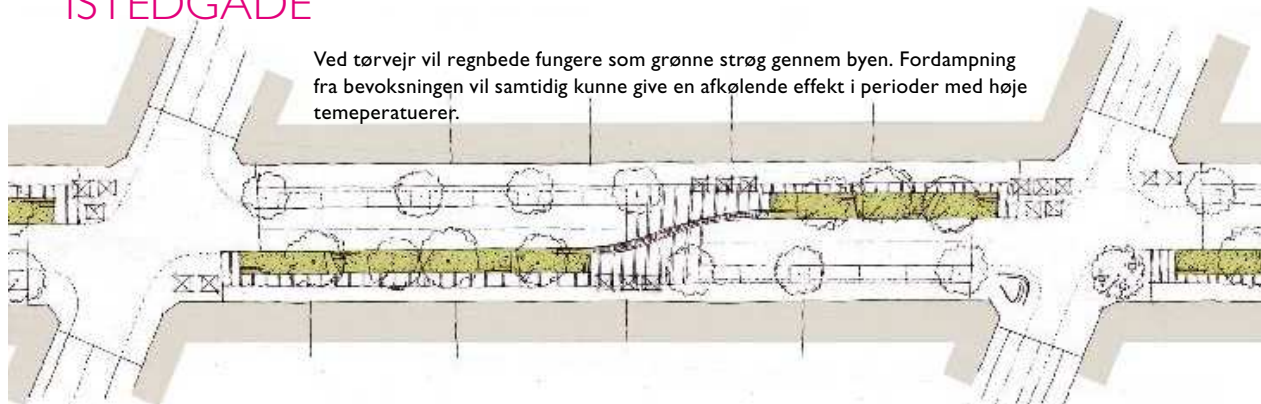


Ved hverdagsregn fyldes vandrender med vand og skaber et dynamisk element i byen.

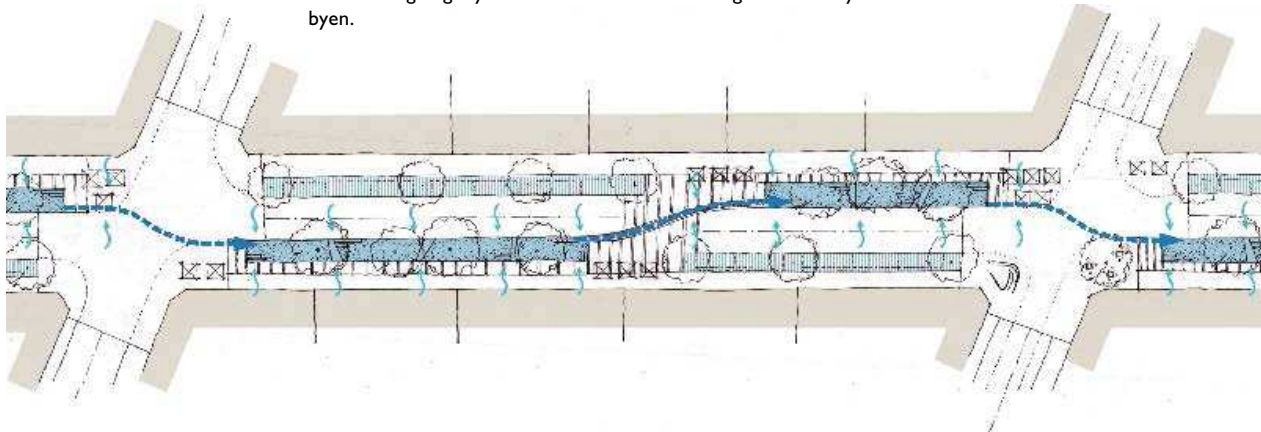


# ISTEDGADE

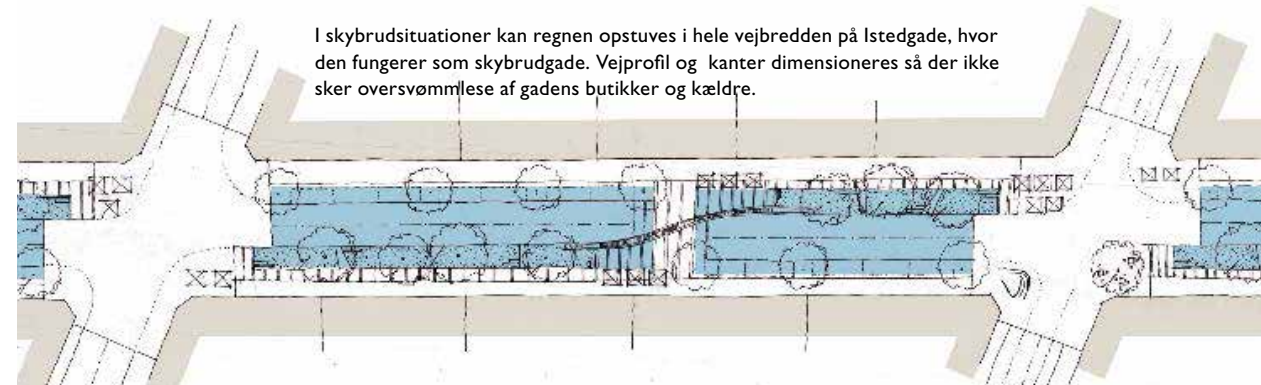
Ved tørvejr vil regnbede fungere som grønne strøg gennem byen. Fordampning fra bevoksningen vil samtidig kunne give en afkølede effekt i perioder med høje temperaturer.



Ved hverdagsregn fyldes vandrender med vand og skaber et dynamisk element i byen.



I skybrudsituationer kan regnen opstaves i hele vejbredden på Istedgade, hvor den fungerer som skybrudgade. Vejprofil og kanter dimensioneres så der ikke sker oversvømmelse af gadens butikker og kældre.



# LADEGÅRDS Å, FREDERIKSBERG ØST OG VESTERBRO



TØRVEJR



HVERDAGSREGN



SKYBRUD



# SØNDER BOULEVARD

LADEGÅRDS Å, FREDERIKSBERG ØST OG VESTERBRO

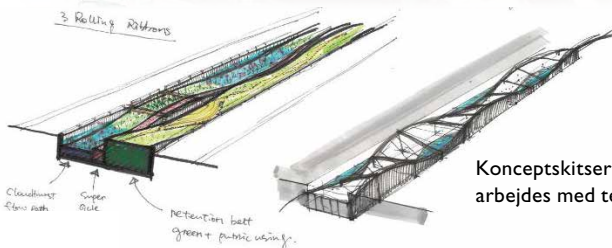
Plan over Sønder Boulevard

Ved tørvejer kan boulevarden anvendes til et grønt rekreativt parkstrøg.



Ved hverdagsregn siver overfladevandet ned til drænlag hvorefter overskydende regn ledes væk.

Ved skybrud kan de store mængder regn ledes på overfladen.



Konceptskitser der illustrerer hvordan der kan arbejdes med terrænet.



TØRVEJR



HVERDAGSREGN



SKYBRUD



Der er ved opgørelsen af anlægsøkonomien for anlæggene til den overordnede skybrudhåndtering taget udgangspunkt i en omprofilering af veje, pladser og parker således at det opstillede servicemål om maksimalt 10 cm vand på terræn ved en regnhændelse med en gentagelsesperiode på 100 år kan overholdes i skybrudsoplandene. Desuden er der indregnet beplantning og aptering.

Økonomien er opgjort i prisniveau 2013 inklusive projektering, ledningsomlægninger, byggeplads og uforudseelige udgifter under hensyntagen til det nuværende detaljeringsniveau. I det detaljerede overslag er projekterne delt i terrænbaserede løsninger og traditionelle ledningsløsninger. I anlægsoverslagene er det forudsat at forsyningerne afholder 75 % af udgifterne til de terrænbaserede løsninger og 100 % af de ledningsbaserede løsninger. Økonomien er opdelt efter de deloplande, hvori skybrudsløsningerne etableres og ikke de områder hvis skybrudsproblematik afhjælpes. Eksempelvis vil en del af afhjælpningen af problematikken omkring Bispeengbuen løses ved projekter placeret i deloplandene Assistens Kirkegård og Vodroffsvej.

Alle prisoverslag skønnes at være behæftet med en usikkerhed på +/- 25 %.

#### MASTERPLAN I

DELOPLAND:	KOMMUNER	FORSYNINGER
BISPEENGBUEN	50 MIO DKK	175 MIO DKK
ASSISTENS KIRKEGÅRD	100 MIO DKK	400 MIO DKK
VODROFFSVEJ OG FREDERIKSBERG ALLÉ	100 MIO DKK	450 MIO DKK
VESTERBRO	175 MIO DKK	725 MIO DKK
I ALT	425 MIO DKK	1.700 MIO DKK

Der vil på kort sigt kunne etableres en basis-udgave af Masterplan I til håndtering af skybrud, hvor kun de helt overordnede skybrudsveje etableres:

1. Skybrudsledning fra Bispeengbuen til Sankt Jørgen Sø
2. Skybrudsledning fra Sankt Jørgens Sø til havnen
3. Sankt Jørgens Sø
4. Danas Vej og Niels Ebbesens Vej
5. Sønder Boulevard
6. Matthæusgade og Skydebanehaven
7. Hans Tavsens Plads, Korsgade og regnvandsrensning til Peblinge Sø

Denne hovedstruktur vil kunne udføres for ca. 950 Mio DKK.

#### MASTERPLAN 2

DELOPLAND:	KOMMUNER	FORSYNINGER
BISPEENGBUEN	50 MIO DKK	175 MIO DKK
ASSISTENS KIRKEGÅRD	100 MIO DKK	400 MIO DKK
VODROFFSVEJ OG FREDERIKSBERG ALLÉ	75 MIO DKK	850 MIO DKK
VESTERBRO	175 MIO DKK	1.050 MIO DKK
I ALT	425 MIO DKK	2.500 MIO DKK

Der vil kunne etableres en basis-udgave af Masterplan 2, hvor kun de helt overordnede skybrudsveje etableres:

1. Skybrudsledning fra Bispeengbuen til havnen
2. Danas Vej og Niels Ebbesens Vej
3. Sønder Boulevard
4. Matthæusgade og Skydebanehaven
5. Hans Tavsens Plads, Korsgade og regnvandsrensning til Peblinge Sø

Denne hovedstruktur vil kunne udføres for ca. 1.400 Mio DKK.

#### GRØNNE VEJE OG LOKAL FORSINKELSE PÅ VEJE

Muligheden for synergi med LAR i form af grønne veje og lignende er meget ens for de to masterplaner. Der er i alt udpeget ca. 75 km vej med et indlysende potentiale for at afkoble regnvand og forsinke det i grønne gader med mulighed for tilløb til skybrudsvejene. Disse kan overslagsmæssigt udføres for i alt 750 Mio DKK, som er indeholdt i masterplanens budgetoversigt, hvortil skal lægges private investeringer i gårdrum og eventuelle tilbagebetalinger af tilslutningsbidrag til kloak.

Såfremt der vælges en basis-model af en af ovenfor nævnte masterplaner, vil der på længere sigt efterfølgende skulle etableres grønne veje og/eller traditionel udbygning af kloaksystemerne.



## DRIFTSØKONOMI

Ved opgørelsen af driftsøkonomien er der taget udgangspunkt i, at parkdriften og drift af pladser øges i forbindelse med, at de redesignes og arealbenyttelsen eventuelt ændres for delområder. Der anvendes enhedspriser fra Københavns Kommune vedrørende drift af lommeparker. Den gennemsnitlige øgede årlige driftsudgift er på denne baggrund beregnet til 40 DKK/m<sup>2</sup>.

Det er forudsat, at V-profilering af veje og veje med ensidigt tværfald kan drives for omtrent samme enhedspriser som tagprofilerede veje, hvorfor der ikke regnes med øgede driftsudgifter. Der kan forekomme ekstraudgifter ved slidlagsudlægning og vintervedligehold, der til en vis grad opvejes af færre vejbrønde.

Drift af kanalgader, grønne bånd mv. er prissat på baggrund af erfaringstal fra blandt andet Ørestad Syd, hvor den årlige driftsudgift for grønne bånd og små kanaler udgør ca. 200 DKK/lbm. Det forudsættes, at forsyningsselskaberne betaler ca. 25 % af dette svarende til driften af et traditionelt ledningssystem.

Den årlige driftsudgift til ledningsanlægget er vurderet på baggrund af erfaringstal for driftsaktiviteter fra HOFOR for ledninger, pumpestationer og bassiner. Der er forudsat en tømmepumpestation og et skyllesystem for skybrudstunnel-ledningen men ikke en egentlig overløbspumpestation. Sidstnævnte kan blive nødvendig ved en generel vandspejlsstigninger i havet på mere end 0,5 m.

Nedenfor er forøgelsen af driftsudgifterne pr. år for kommuner og forsyninger ved etablering af skybrudsløsningerne angivet. Driftsudgifterne til de grønne veje er ikke indregnet.

### MASTERPLAN 1

	KOMMUNER	FORSYNINGER
NYE GRØNNE AREALER PÅ VEJE	10 MIO. DKK	10 MIO. DKK
NYE GRØNNE AREALER MV. PÅ PLADSER	2 MIO. DKK	
ÆNDRET AREALANVENDELSE AF REKREATIVE AREALER	10 MIO. DKK	4 MIO. DKK
RENDER, KANALGADER MV.	2 MIO. DKK	1 MIO. DKK
LEDNINGER OG PUMPESTATIONER		2 MIO. DKK
I ALT	24 MIO. DKK	17 MIO. DKK

## LADEGÅRDS Å, FREDERIKSBERG ØST OG VESTERBRO

### MASTERPLAN 2

	KOMMUNER	FORSYNINGER
NYE GRØNNE AREALER PÅ VEJE	10 MIO. DKK	10 MIO. DKK
NYE GRØNNE AREALER MV. PÅ PLADSER	2 MIO. DKK	
ÆNDRET AREALANVENDELSE AF REKREATIVE AREALER	4 MIO. DKK	4 MIO. DKK
RENDER, KANALGADER MV.	2 MIO. DKK	1 MIO. DKK
LEDNINGER OG PUMPESTATIONER		5 MIO. DKK
I ALT	18 MIO. DKK	20 MIO. DKK

Nutidsværdien af driftsudgifterne med en levetid på 50 år vil udgøre ca. 1.500 Mio. DKK henholdsvis 1.600 Mio. DKK for Masterplan 1 og Masterplan 2. Der er betydelige usikkerheder på dette dels i forhold til hvilken type parker og anlæg der etableres dels hvilken diskonteringsrente der anvendes til beregningerne.

Implementeringen af skybrudsløsningerne vil derudover medføre besparelser og samfundsøkonomiske gevinster. Københavns Kommune har udført analyser, der belyser, at de grønne arealer har indflydelse på ejendomspriser, livskvalitet, folkesundhed mv.

Alternativet til implementeringen af skybrudsvejene vil for forsyningernes vedkommende være at etablere supplerende traditionelle ledningssystemer og pumpestationer, der også skal drives. Herudover vil en stor årlig vandmængde som følge af afkoblingen blive behandlet og udledt lokalt og ikke ledt til Renseanlæg Lynetten, hvor man dels skal betale for rensningen dels skal betale afgift for udledningen til Øresund.



## BIDRAG TIL KOMMUNENS POLITIKKER

For begge masterplaners vedkommende er der, foruden det primære fokus på at efterleve de i skybrudsplanerne fastsatte servicemål, i et bredere perspektiv søgt synergi med kommunernes politikker og øvrige planlægning.

Dette ses på byplan-niveau, hvor det er tilstræbt, at begge masterplaner for konkretisering af skybrudsplanerne følger og understøtter den eksisterende byplan og struktur idet skybrudsvejene vil medvirke til at løfte kvaliteten og bylivet i en række vigtige lokale strøg i byen.

I forhold til en øget begrønning og bio-diversitet i byen vil masterplanerne medføre en betydelig omdannelse fra befæstede til blå og grønne arealer, der i vid udstrækning er placeret som korridorer, der binder eksisterende rekreative områder sammen.

Masterplanerne giver mulighed for at styrke cyklismen idet flere af skybrudsvejene og forsinkelsesboulevarde placeres på veje, hvor der er behov for eller planer om forbedring af forholdene for cyklister. Dette gælder eksempelvis Rantzausgade, Bülowvej, Vodroffsvej, Gasværksvej og Istedgade. Skybrudsvejene kan med fordel anlægges i sammenhæng med cykelsti-projekter eller endda medvirke til omdannelse af udvalgte veje til egentlige cykelgader.

Det er ligeledes tilsigtet, at en stor del af løsningerne med grønne arealer og rekreativ anvendelse af regnvand foregår i områder, hvor der kan skabes synergi til områdeløft som eksempelvis i Nordre Fasanvejsområdet med grønne veje, pladsomdannelse ved Blågårds Plads, grønne skybrudsveje i Vodroffsvejområdet og pladsomdannelse ved Litauens Plads.

Der er ved masterplanerne desuden lagt vægt på, at der etableres nogle signaturprojekter i København og Frederiksberg med landskabsarkitektur i international klasse, der yderligere styrker byens brand internationalt. Dette kunne eksempelvis være et projekt omkring Sankt Jørgens Sø, der samtidig ligger på grænsen mellem de to kommuner og som derved også tydeliggør det tværgående samarbejde, der er afgørende for at løse udfordringen med klimaændringerne. Også de foreslåede omdannelser på Sønder Boulevard og Frederiksberg Allé kan fremhæves som mulige eksempler på signaturprojekter. Sønder Boulevard med øget understøttelse af aktiviteter og Frederiksberg Allé med mere klassisk landskabsarkitektur.

## VURDERING

LADEGÅRDS Å, FREDERIKSBERG ØST OG VESTERBRO

På baggrund af konkretiseringsarbejdet har forvaltningen foretaget en vurdering af de to masterplanforslag ud fra nogle vurderingskriterier, der er fælles for alle skybrudsoplandene. Vurderingen er kvalitativ og er baseret på de medvirkende tekniske, økonomiske og planlægningsmæssige eksperterers viden om masterplanerne og de forhold, som de skal implementeres og drives under.

	MASTERPLAN 1	MASTERPLAN 2
HØJ SYNERGI MED BYSTRATEGI	●●●●●○	●●●●●○
HØJ SYNLIGHED	●●●●●●	●●●●●○
HØJ MULTIFUNKTIONALITET	●●●●○○	●●●●●○
HØJ SYNERGI MED ANDEN PLANLÆGNING	●●●●●○	●●●●○○
LET AT GENNEMFØRE	●●○○○○	●●●○○○
HØJ ROBUSTHED FOR ÆNDRERE KLIMAFORUDSÆTNINGER	●●●●○○	●●●○○○
MERVÆRDI FOR BYENS LIV	●●●●●○	●●●●○○
LAV MILJØPÅVIRKNING	●●●●○○	●●●●●○
LAVT OMKOSTNINGSNIVEAU	●●●●●○	●●○○○○
BEGRUNDELSE	<p>Masterplanen er robust overfor ændringer, enkelt at implementere i etaper og har størst mulig andel af blå-grønne løsninger. Planen er den der rummer den største forandring for byen og det største rekreative potentiale. Planen er den mindst omkostningskrævende. Der er omfattende myndighedsmæssige barrierer i form af fredningskendelser.</p>	<p>Masterplanen er enkelt at dimensionere og planlægge. Planen rummer muligheder for multifunktionalitet i form af dobbelt anvendelse af skybrudsledning til almindeligt spildevandsbassin. Planen vurderes relativt enkelt at vurdere myndighedsmæssig. Omkostningerne til etablering af planen vil være betydeligt højere end masterplan 1, idet der dog er mulighed for besparelser på etablering af traditionelt bassin.</p>
	<p>Begge masterplaner rummer en udstrakt grad af synergi med bystrategier og anden planlægning. Begge masterplaner lever op til skybrudsplanens servicemål..</p>	



## **FORKLARING PÅ VURDERINGSKRITERIER**

### **SYNERGI MED BYSTRATEGI**

Graden af synergi med Københavns Kommunes øvrige relaterede strategier fx. Miljømetropol, Metropol for Mennesker, Københavns Cykelstrategi 2011-2025.

### **SYNLIGHED**

Graden af, hvor synlige skybrudsløsningerne er.

### **MULTIFUNKTIONALITET**

Vurdere i hvor høj grad løsninger giver mulighed for at løse andre problemer i byen eller tilføre andre funktioner.

### **SYNERGI MED ANDEN PLANLÆGNING**

Graden af, hvor meget løsningen understøtter andre planer i kommunen. Fx grønne planer etc.

### **GENNEMFØRLIGHED**

Graden af, hvor nemt løsningen kan gennemføres og implementeres i byen.

### **ROBUSTHED FOR ÆNDREDE KLIMAFORUDSÆTNINGER**

Graden af at kunne tilpasse løsningen, hvis de klimamæssige forudsætninger ændres

### **ØKONOMISKE OMKOSTNINGER**

De samlede anlægs- og driftudgifter.

### **MILJØPÅVIRKNING**

Påvirkningsgrad af det eksterne vandmiljø.

I vurderingen kompenseres ikke for de eventuelle værdiskabende faktorer, som løsningen kan generere.