

# ÅRSRAPPORT KLIMATILPASNING 2021



FREDERIKSBERG  
KOMMUNE







## STATUS FOR SKYBRUDS- OG SPILDEVANDSINDSATSEN

For at gøre byen klar til at modstå de kommende klimaforandringer, skal der anlægges skybrudsprojekter, der samlet kan håndtere 254.000 m<sup>3</sup>. Skybrudsprojekterne inddeles i forskellige typer: kommunale skybrudsprojekter, private projekter eller spildevandstekniske anlæg. Tilsammen skal de sikre, at byen bliver robust over for klimaændringer.

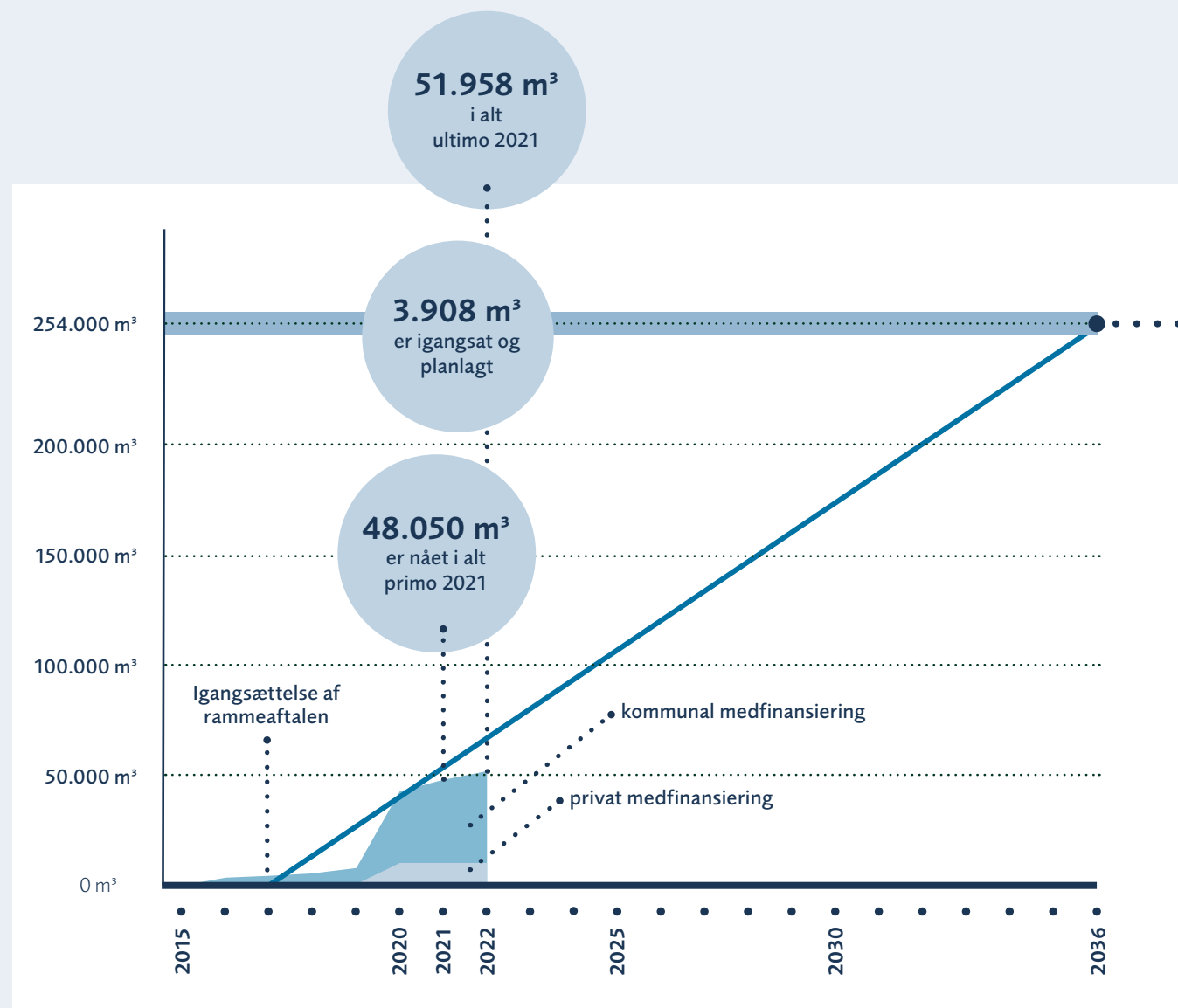
### Oversigt over igangsatte og planlagte kommunale og private skybrudsprojekter i 2020-2021

Start-slut	Projekter	Forventet effekt i m <sup>3</sup>
2020-2021	Kommunale medfinansieringsprojekter:	
	Bag Søndermarken:	400
	Kommunale skolegårde vest: 1 anlæg	150
	Grønne veje Vest: 2 anlæg	397
	Grønne veje Øst: 8 anlæg	2.961
<b>I alt</b>		<b>3.908</b>

### Anlagte kommunale og private skybrudsprojekter fra 2014 og frem til nu

År	Projekter	Effekt I m <sup>3</sup>
2014	Kommunalt medfinansieringsprojekt, 1 anlæg	56
2015	Kommunale medfinansieringsprojekter, 3 anlæg	3.310
	Privat medfinansieringsprojekt, 1 anlæg	230
2016	Kommunale medfinansieringsprojekter, 3 anlæg	841
2017	Kommunale medfinansieringsprojekter, 3 anlæg	630
	Private medfinansieringsprojekter, 2 anlæg	470
2018	Kommunale medfinansieringsprojekter, 10 anlæg	2.435
2019	Kommunale medfinansieringsprojekter, 6 anlæg	25.302
	Private medfinansieringsprojekter, 4 anlæg	9.580
2020	Kommunale medfinansieringsprojekter, 6 anlæg	5.196
<b>I alt</b>		<b>48.050</b>

## Anlagt og planlagt forsinkelsesvolumen



**254.000 m<sup>3</sup>**

Endeligt planlagt volumen i 2036 for at håndtere en 100 års regn om hundrede år med max 10 cm vand på terræn

**Anlagt og planlagt forsinkelsesvolumen:**  
 For at nå målet om at anlægge den nødvendige mængde skybrudsprojekter, med en samlet effekt på i alt 254.000 m<sup>3</sup> inden 2036, kræver det, at der årligt bliver anlagt ca. 12.500 m<sup>3</sup>. Erfaringer har vist, at dette faktisk er muligt, når der arbejdes målrettet og i fællesskab mellem kommune og forsyning om at nå målet. 2021 er i den sammenhæng et usædvanligt år, fordi ny lovgivning på området har betydet usikkerhed om finansieringen af projekterne. Det har ført til et midlertidigt anlægsstop af en del af de planlagte skybrudsprojekter i 2021. Frederiksberg Kommune og Frederiksberg Forsyning har derfor ikke kunnet opretholde den nødvendige fremdrift, så der bliver et efterslæb, som skal indhentes over de resterende 15 år. Når de nødvendige afklaringer i forhold til den nye lovgivning er faldet på plads, vil det blive afklaret, hvordan anlæg af skybrudsprojekter kan fortsætte og genoptages.

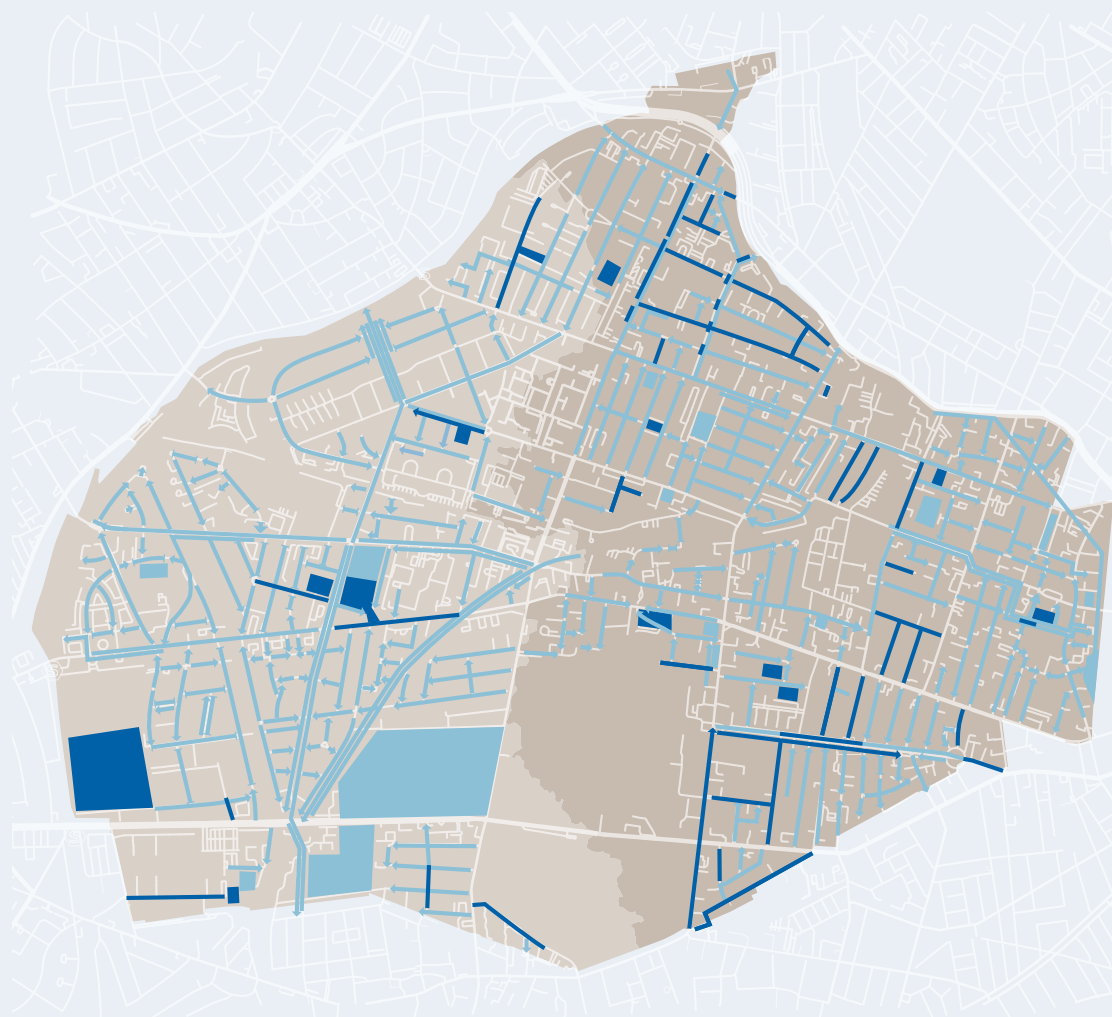


## Planlagte kommunale skybrudsprojekter på Frederiksberg:

Frederiksberg har efterhånden stor erfaring med at anlægge opstrøms skybrudsprojekter, som primært forsinker regnvandet. Siden 2019 er enkeltstående forsinkelsesprojekter blevet koblet sammen, for på den måde at opnå en bedre effekt af skybrudsprojekterne. Selvom der i de fleste områder allerede er igangsat eller anlagt skybrudsprojekter vil den fulde effekt af skybrudsanlæggene først opnås, når alle projekter er anlagt. Dette skyldes, at projekterne er tænkt som en sammenhængende løsning - et fælles skybrudssystem.

For at finde plads til de mange kubikmeter regnvand, og for at sikre en kontrolleret bortledning af det regnvand, som ikke kan forsinkes lokalt, er der planlagt kommunale skybrudsprojekter over hele byen. Udover disse projekter, planlægges og anlægges der også private skybrudsprojekter og spildevandstekniske anlæg, som til sammen udgør skybrudssikringen af Frederiksberg.

Projekterne kan være forsinkelsesveje som fx. P.G. Rams Allé og Mariendalsvej, eller forsinkelsespladser som Lindevangsparken og skolegården på La Courvejen skole. Det kan også være skybrudsprojekter, som sikrer, at det vand, der ikke kan forsinkes transporteres videre til de planlagte skybrudstunneller, som skybrudsvejen på Pile Allé.



- Planlagte skybrudsprojekter
- Anlagte skybrudsprojekter

← Frederiksberg kommune med anlagte og planlagte skybrudsprojekter.



# INDHOLDSFORTEGNELSE

## Formålet med denne årsrapport

er at give et overblik over Frederiksberg Kommune og Frederiksberg Forsynings samlede klimatilpasnings- og spildevandsindsats med fokus på skybrudsplanlægningen. Målet om at gøre Frederiksberg robust mod klimaforandringerne er et ambitiøst, fremsynet og langsigtet projekt, der udgør et af de største infrastrukturelle anlæg, siden byen blev kloakeret. Den lange tidshorisont og den store investering gør, at der er behov for en løbende status over det samlede projekts fremdrift.

Klimatilpasnings- og spildevandsindsatsen på Frederiksberg er et samarbejde mellem Frederiksberg Kommune og Frederiksberg Forsyning.

F R E D E R I K S B E R G  
K O M M U N E



Redaktion: Lene Stolpe Meyer

Design og illustration: Fetch Grafik

Status for skybruds- og spildevandsindsatsen .....	2
Indholdsfortegnelse .....	5
De første 10 år med at klimatilpasse Frederiksberg .....	6
Hvad har vi lært .....	7
Den fremtidige mængde af regn over Frederiksberg .....	8
Holder den forventede kubikmeter pris for håndtering af regnvand ..	9
De optimale skybrudsløsninger for Frederiksberg .....	11
Sammen klimatilpasser vi byen .....	16
Ny lovgivning – hvad betyder det .....	17
Sådan gør vi og vil gøre fremadrettet .....	18
Vi bygger byens vandkredsløb .....	21
Borgerne i byen i fokus .....	23
Klimaby nu og i fremtiden – baggrundsviden .....	24
Referencer .....	30



# DE FØRSTE 10 ÅR MED AT KLIMATILPASSE FREDERIKSBERG

Det er i år 10 år siden, at det store skybrud ramte Frederiksberg. Skybruddet forvoldte store materielle skader - og medførte desuden personlige omkostninger for mange af byens borgere og erhvervsdrivende. Det blev startskuddet til en ambitiøs og målrettet politik på Frederiksberg om at klimatilpasse byen.

I løbet af de sidste 10 år har vi gjort os mange erfaringer om organisering, planlægning og anlæg af skybrudsprojekter. I år er der foretaget en evaluering af klimatilpasningsindsatsen frem til nu som opfølgning på en af indsatserne i spildevandsplanen og efter politikernes ønske. I denne årsrapport er der derfor fokus på, hvad vi har lært, og hvordan vi fremadrettet vil klimatilpasse Frederiksberg.

Tidslinje for arbejdet med at klimatilpasse Frederiksberg.



2011  
Skybrud

2012  
▪ Klimatilpasningsplan  
(nu integreret i kommuneplan 2021)

2013-2014  
▪ Konkretiseringsplaner  
▪ Første forsinkelsesvej:  
Helenavej

2013  
▪ Medfinansieringsbekendtgørelsen

2016  
▪ Første centrale forsinkelses-  
plads: Lindevangsparken

2015  
▪ Rammeansøgningen

2017  
▪ Første skybrudsprojektpakke  
▪ Kommuneplan 2017

2020  
▪ Spildevandsplan 2019-2031

2022-23  
▪ Regnvandsplan  
▪ Varmeøplan

2018  
▪ Første skybrudstunnel:  
Femte Juni plads

2021  
▪ Kommuneplan 2021  
▪ Klimaplan  
▪ Ny lovgivning om klimatilpasning



## HVAD HAR VI LÆRT

2021 er et statusår, med fokus på, hvad vi har lært af de sidste 10 års arbejde med klimatilpasning af byen. I en evaluering er arbejdet med at klimatilpasse byen blevet belyst. Evalueringen har haft særlig fokus på:



om mængden af regnvand, der forventes håndteret i skybrudssystemet, har ændret sig.



om den forventede kubikmeterpris for håndtering af regnvand stadig holder.



om de anlagte skybrudsløsninger er optimale for Frederiksberg.



om samarbejdet om skybrudsprojekterne fungerer både internt og eksternt.

Holger Danskes vej  
førbillede







## Den fremtidige mængde af regn over Frederiksberg

Det er et mål for klimatilpasningen af byen, at der kun anlægges skybrudsanlæg, som modsvarer det præcise behov. Klimaforandringerne er dog vanskelige at forudsige, og det er derfor også svært at lave en præcis beregning på, hvad behovet for regnvandshåndtering er. Beregningerne, som ligger til grund for Klimatilpasningsplan 2012, har taget udgangspunkt i FN's Klimapanel IPCC's udslipsscenarioer. Her beregnes klimaudviklingen på basis af forskellige forventninger af den fremtidige udledning af drivhusgasser. I klimatilpasningsplan 2012 er det såkaldte A2-scenarie anvendt, der dengang var udtryk for den højest forventede CO<sub>2</sub> udledning. A2-scenariet har således repræsenteret det mest konservative syn på klimaudviklingen.

De seneste ti års klimaudvikling viser desværre, at der bliver ledt markant flere drivhusgasser ud i atmosfæren, end selv det konservative A2-scenarie har givet udtryk for. I IPCC's nyeste udviklede klimascenarioer følger det faktiske globale CO<sub>2</sub> udslip det højeste scenarie kaldet RCP8.5. Sammenholdt ligger A2-scenariet i den lave ende af RCP8.5 scenariet. Ifølge Danmarks Meteorologiske Institut og Miljøstyrelsen anbefales RCP8.5 scenariet, når der - som på Frederiksberg - planlægges med en tidshorisont ud over 2050. Derfor overvejer Frederiksberg Kommune og Frederiksberg Forsyning, om valg af scenarie og dermed forventede effekter skal revurderes, som afsæt for det fremtidige arbejde med klimatilpasningen.

→  
På solskinsdage bruges denne nedsænkning i midten af Lindevangsparken til at spille teater og musik. Når skybrudet rammer, fungerer den samme nedsænkning som reservoir for opsamling af regnvand. Under jorden ligger der yderligere en stor faskine, hvorfra regnvandet nedsvives.







## Holder den forventede kubikmeterpris for håndtering af regnvand

I 2016 har kommunalbestyrelsen besluttet at påbegynde en samlet klimatilpasningsindsats, med et estimeret projektbudget på 2,2 mia. kr. Prisoverslaget er baseret på forventningen om, hvor meget regnvand, det er nødvendigt at håndtere i hver af de planlagte skybrudsanlæg.

Skybrudssystemet, som skal sikre at byen i fremtiden kan håndtere de kommende skybrud, kan overordnet opdeles i fire projektkategorier.

- 1,2 mia. kr. er afsat til kommunale skybrudsprojekter. Der er i dag blevet anlagt skybrudsprojekter for i alt 303 mio. kr., og det er lykkedes at anlægge ca. 1/3 af det planlagte forsinkelsesvolumen. Projekterne udføres af Frederiksberg Kommune og finansieres af Frederiksberg Kloak A/S over vandtaksterne

Erfaringen har vist, at det er påkrævet at have forholdsvis detaljerede og konkrete hydrauliske oplandsplaner, der viser sammenhængene mellem vandets veje i et større område. Det er et nyttigt redskab til at efterregne og kvalificere behovet, samt afdække den optimale placering af skybrudsprojekter i byen, så der ikke over- eller underinvesteres. De hydrauliske oplandsplaner har vist, at det skønnede behov for forsinkelsesvolumen

nogle steder er sat lidt for lavt. Til gengæld ser der ud til at være et lidt mindre behov for at transportere vand via skybrudsveje ud til de fælles skybrudstunneler. Generelt er der kun tale om mindre justeringer i volumen og transportbehov, og det ser ud til, at der kan findes plads til det ønskede forsinkelse- og transportvolumen.

Anlæg af større centrale forsinkelsespladser, hvortil der ledes regnvand fra omkringliggende områder, er anlægsteknisk og økonomisk mest fordelagtige, fx idrætsbanerne på Jens Jessens Vej. Den tætte bebyggelse, over hele kommunen, gør det dog ikke muligt at dække behovet for forsinkelsesvolumen alene med denne type anlæg. Det er derfor fortsat nødvendigt at anlægge lokale forsinkelsesveje, hvor der er mulighed for det. Det er erfaringen, at de mindre forsinkelsesveje har en højere kubikmeterpris end de centrale forsinkelsespladser. Der er indtil nu få erfaringer med prisen på transport af vand via skybrudsvej, men samlet set er forventningen, at den anslåede gennemsnitlige kubikmeter pris kan holdes.

- 0,66 mia. kr. er afsat til fælles kommunale skybrudsprojekter. Disse projekter anlægges for at håndtere vand, der løber



Skybrudsanlæg på boldbanerne på Jens Jessens Vej



Skybrudsanlæg på Bülowvej

### Bülowvej fremhævet som innovativt bymiljø

"Green Cities for a Sustainable Europe" fremhæver forsinkelsesvejen på Bülowvej som et godt eksempel på, at det kan lade sig gøre både at håndtere regnvand og skabe større biodiversitet på gader i bymiljøer.

Projektet indgår i Green Cities' eksempler på innovative og inspirerende grønne bymiljøer, som kan findes på [www.dk.thegreencity.eu/bedste-praksis/](http://www.dk.thegreencity.eu/bedste-praksis/).



på tværs af kommunegrænserne. Projekterne udføres af Frederiksberg og Københavns Kommuner, samt Frederiksberg Kloak A/S og HOFOR. Projekterne finansieres forholdsmæssigt af Frederiksberg Kloak A/S.

En del af de store fællesprojekter, der skal modtage skybrudsvandet, er så forsinkede, at de formentlig ikke kan modtage skybrudsvand i 2036 som planlagt. Det er en væsentlig udfordring for den samlede skybrudsplanlægning, for først når disse store hovedvandveje er anlagt og koblet sammen med de lokale anlæg, kan ca. halvdelen af skybrudsvandet transporteres sikkert ud af byen via skybrudssystemet. Fx. er fællesprojektet for Åboulevarden og Skt. Jørgens Sø udskudt for at afklare muligheden for at flytte trafikken ned i en tunnel frem til Langebro.

- 0,11 mia. kr. er afsat til afkobling og tilslutning uden for skel. Projekterne udføres af Frederiksberg Kloak A/S og finansieres af Frederiksberg Forsyning.

Der har indtil nu været uklarhed i lovgivningen om, det er lovligt at afkoble regnvand fra private ejendomme til kommunale skybrudsanlæg. Dertil kommer, at det i mange tilfælde vil være nødvendigt at nedsive regnvand for at kunne afkoble. I praksis har det dog vist sig, at nedsivning kun er muligt meget få steder i byen. Derfor er der kun brugt beskedne beløb til dette formål.

- 0,33 mia. kr. er afsat til byudvikling ved anlæg af de kommunale skybrudsprojekter. Når byudviklingen og

skybrudsprojekter udformes sammen, sikres synergieffekter og merværdi for byrummet. I gennemsnit er der ca. 25 % skattefinansiering i de anlagte kommunale skybrudsprojekter

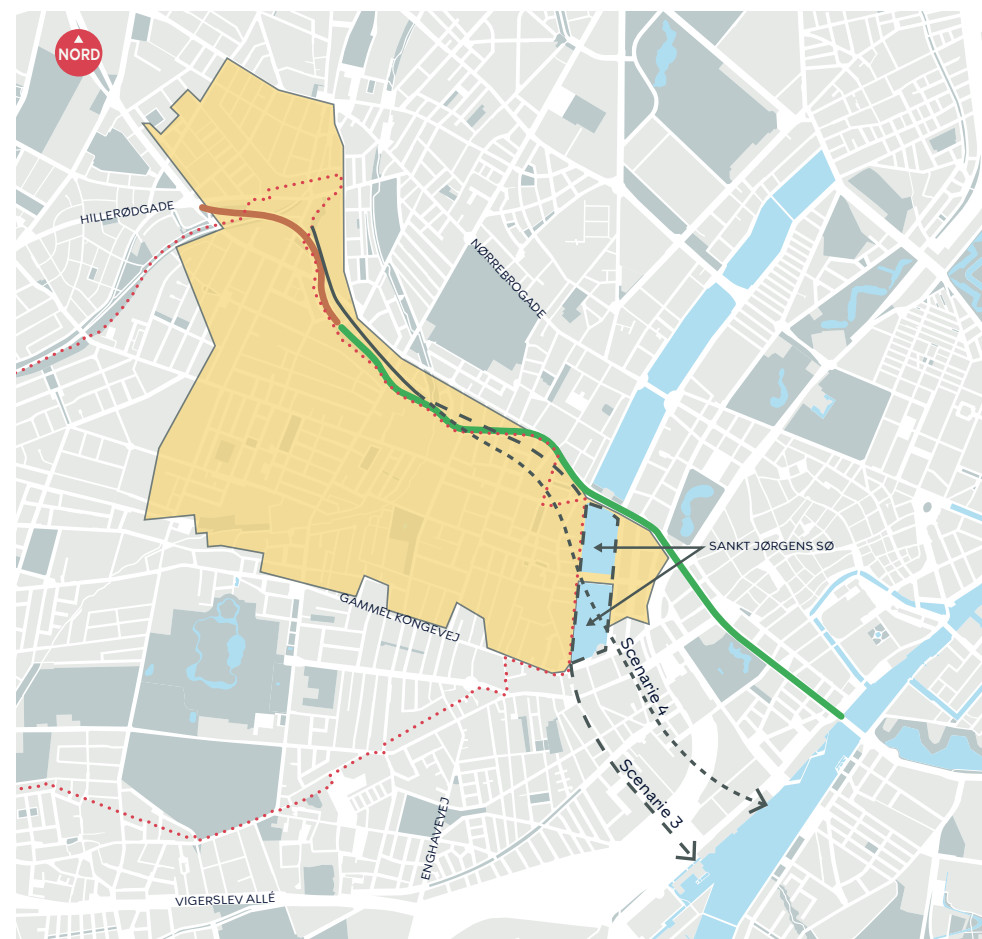
Når kommunen prioriterer, at udføre skybrudsprojekter sammen med planlagte byrumsprojekter, er det også muligt at opnå multifunktionalitet i områderne. Samtidigt bliver projekterne også billigere fordi de sammentænkes, fx ved at det kun bliver nødvendigt at "gå i jorden" en gang istedet for to gange og det giver merværdi i områderne. Selvom disse projekter ofte er lidt mere komplekse, skabes der væsentlig højere værdi, end hvis projekterne var anlagt efter hinanden. Både fx P.G Ramms Allé og La Cour Vej Skole er eksempler herpå, hvor sammentænkning mellem projekter lykkes.

Derudover er der afsat midler til skybrudstunneler, som sammen med fællesprojekterne skal sikre, at skybrudsvand, der ikke kan forsinkes lokalt, bliver ledt via det fælles skybrudssystem til havnen. Projekterne udføres af Frederiksberg og Københavns Kommuner samt Frederiksberg Kloak A/S og HOFOR. Nogle af tunnelprojekterne, fx. Kalvebod Brygge tunnelen, har vist sig, at blive dyrere end oprindelig planlagt, og budgettet for Kalvebod Brygge tunnelen er blevet opjusteret i 2021 til 265 mio kr.

→  
Kortet viser de to scenarier for Skybrudsprojekt Skt. Jørgens Sø og Skybrudstunnel Åboulevard samt oplandet hertil

## Fælles skybrudsprojekter

Fællesprojektet Skt. Jørgens Sø og Skybrudstunnel Åboulevard er blevet udskudt, for blandt andet at afklare de fremtidige forhold omkring Bispepegbuen. Det betyder, at arealerne, der leder skybrudsvand til disse projekter, skybrudssikres senere end først antaget.







## De optimale skybrudsløsninger for Frederiksberg

Det første skybrudsprojekt er etableret i 2014. Siden er der anlagt 35 kommunale, private og spildevandstekniske projekter med et samlet volumen på 48.050 m<sup>3</sup>. Baseret på erfaringer fra de udførte kommunale projekter er der i år udført en evaluering for at finde frem til en række forskellige løsninger, som virker optimalt på Frederiksberg. Disse løsninger vil fremadrettet fungere som standardløsninger og vil gøre implementeringen af skybrudsprojekter mere smidige og spare tid og ressourcer.

Evalueringen af de kommunale skybrudsprojekter er vurderet efter tre overordnede kriterier: hydraulisk funktion, drift og anlægsøkonomi. For at en løsning skal være brugbar, er det vigtigt, at alle tre parametre er optimeret relateret til en tætbebygget by som

Frederiksberg. Ens for de evaluerede projekter er, at vandet tilbageholdes for derefter, at blive ledt til kloak, når der er plads.

Der er afprøvet mange forskellige metoder til at håndtere regnvandet. I de projekter, hvor der har vist sig at være udfordringer, er der løbende foretaget ændringer for at opnå det fulde potentiale af anlæggene. Undervejs er der både brugt allerede eksisterende produkter og løsninger, og udviklet samt afprøvet nye løsninger, efter behov. Der er fx. blevet udviklet trævandingsystemer, som gør, at byens træer bliver vandet kontinuerligt med det opsamlede regnvand.

Kommunen har arbejdet på at systematisere optimale løsninger indenfor kommunale skybrudsprojekter og har foreløbigt defineret fire løsningstyper.



← Skybrudsanlæg P.G. Ramms Allé



← Regnbed med kantstensrist udviklet i samarbejde mellem Frederiksberg Kommune og producent.

### Der er defineret optimale skybrudsløsninger for Frederiksberg på typologierne

- Centrale forsinkelsespladser fx Lindevangsskolen og Langelands Plads
- Forsinkelsesvej fx Mariendalsvej
- Grønne veje med regnbede fx Bülowvej og P.G Ramms Allé
- Grønne veje med trævandning fx Rahbeks Allé

Løsningerne gennemgås på de følgende sider ↓





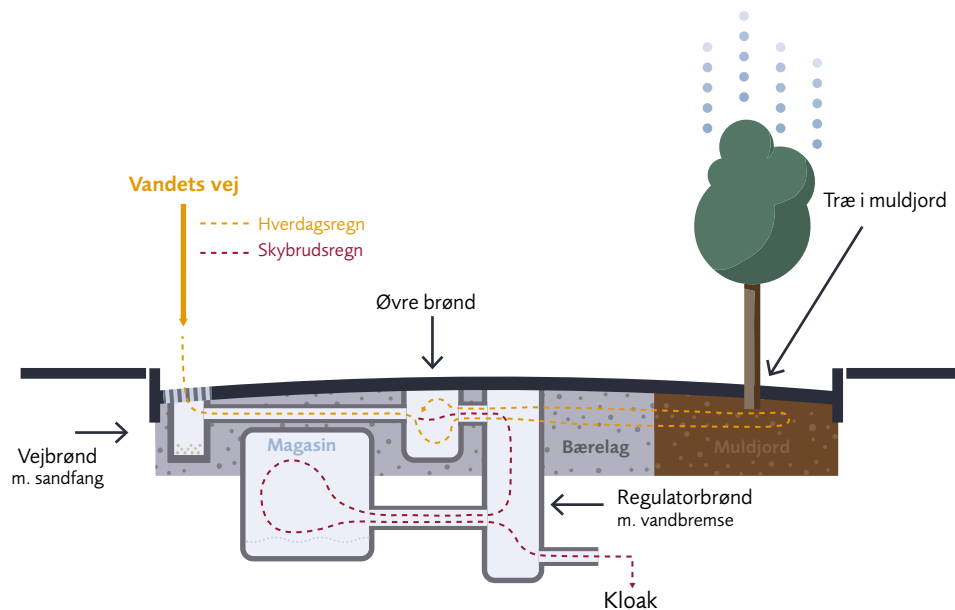
### Optimal løsning for Centrale forsinkelsespladser fx Lindevangsskolen

Denne type løsning er optimal på fx skolegårde, pladser, legepladser, boldbaner eller parker, hvor det er muligt at have vand på terræn i op til 24 timer, uden at det er til gene for fx trafikken. Det er samtidig også en billig måde at håndtere regnvandet på, fordi en stor del af vandet håndteres oppe på overfladen.

I denne løsning kommer vandet fra tage, veje m.m og bede og bliver ledt til et nedsænket areal. Fra det nedsænkede areal løber vandet ned under overfladen, til fx bærelag, vækstmedie og magasin.

Vandet tilbageholdes i anlægget, hvorfra det kontrolleret afledes til kloak. Afledningen sker via en smart city løsning, hvor det kan vælges at tilbageholde vandet, til der er plads i kloakken, og/eller at gemme vandet til genanvendelse fx vanding af byens træer. Vandet kan også holdes på terræn med det formål at fordampe og dermed nedkøle byen på varme sommerdage.

En kombination af skybrudsmidler og skolegårds renovationsmidler giver en mulighed for at skabe ekstra kvalitet i børnenes skolegårde. Det giver samtidig eleverne en lærerig oplevelse, at de kan følge vandet, og erfare at vandet er en ressource.



→  
Lindevangsskolen

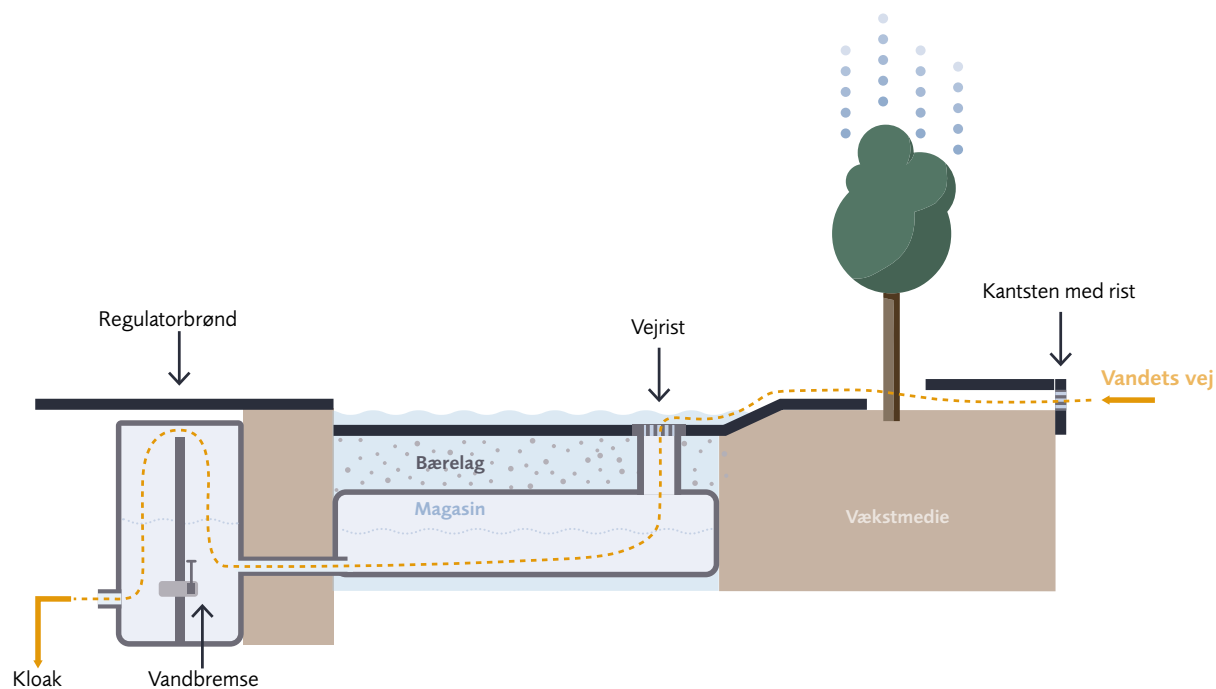


### Optimal løsning Forsinkelsesvej fx Mariendalsvej

Denne type løsning udnytter hele vejen. Vandet opmagasineres under jorden og påvirker ikke trafikken.

Vandet ledes fra vejen via vejriste til magasinet under vejen. Magasinet består af et øvre og nedre volumen. Det øvre volumen kan bl.a. være vækstmedie, hvor der kan plantes træer og buske. Det nedre volumen er et magasin, der skal anlægges så stort som muligt, således at det evt. vil være muligt, at vand fra omkringliggende veje kan kobles på. Derved fås en billig måde at håndtere meget vand på for et større område.

På disse forsinkelsesveje kombineres skybrudsmidler med andre af kommunes midler, således at der kan etableres fx ny asfalt, kantsten, optimering af parkering og plantning træer. På den måde forbedres og forskønnes området til gavn for borgerne og brugerne af området.



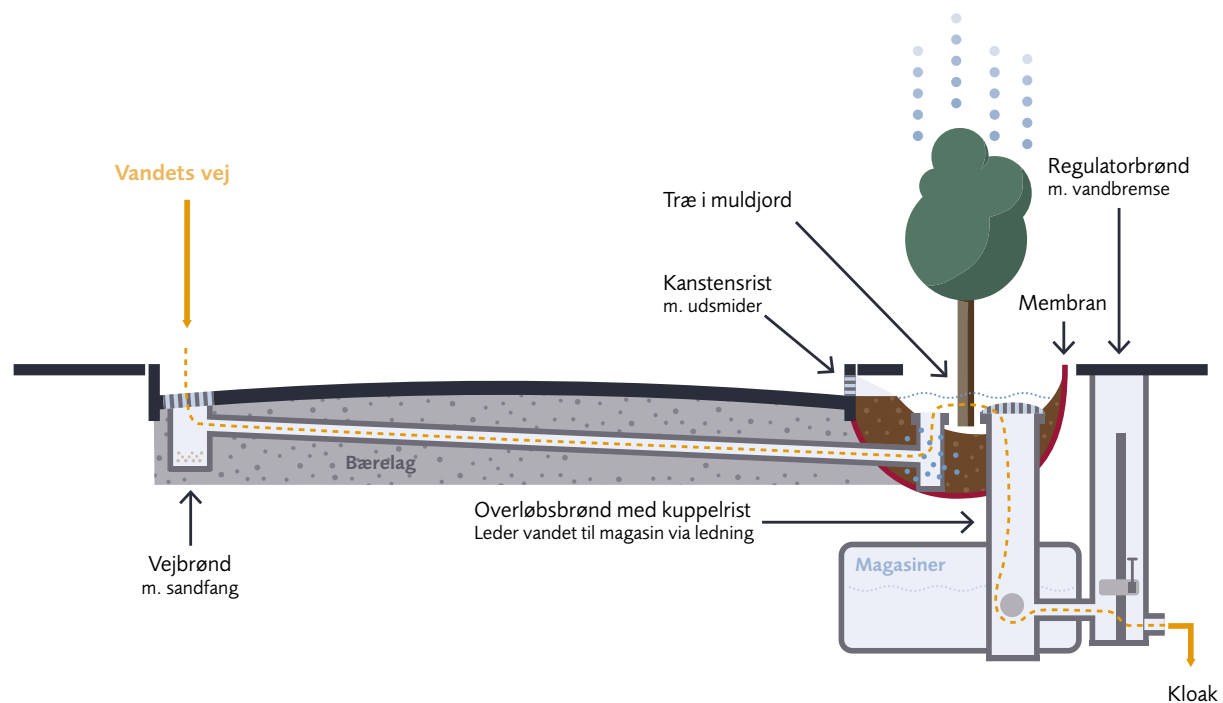
→  
Mariendalsvej

### Optimal løsning Grønne veje med regnbede fx Bülowvej

Denne type løsninger er optimal, der hvor pladsen tillader bede langs med vejen, og der kun er behov for forsinkelse af et lille volumen.

I denne type løsning bruges et special designet indløbselement, der leder vand fra vejen ind i bedet, således at vandet holdes ved overfladen. Vandet siver ned i regnbedet og derfra til magasinerne nedenunder. Det specielle vækstmedie gør, at vandet kommer hurtigt til magasinet, men samtidig tørrer vækstmediet ikke ud, hvilket er til gavn for beplantningen.

Disse løsninger er med til at gøre byen mere grøn, biodiversiteten øges og fordampning fra bedet er med til at nedkøle byen på varme sommerdage.



→  
Bülowvej

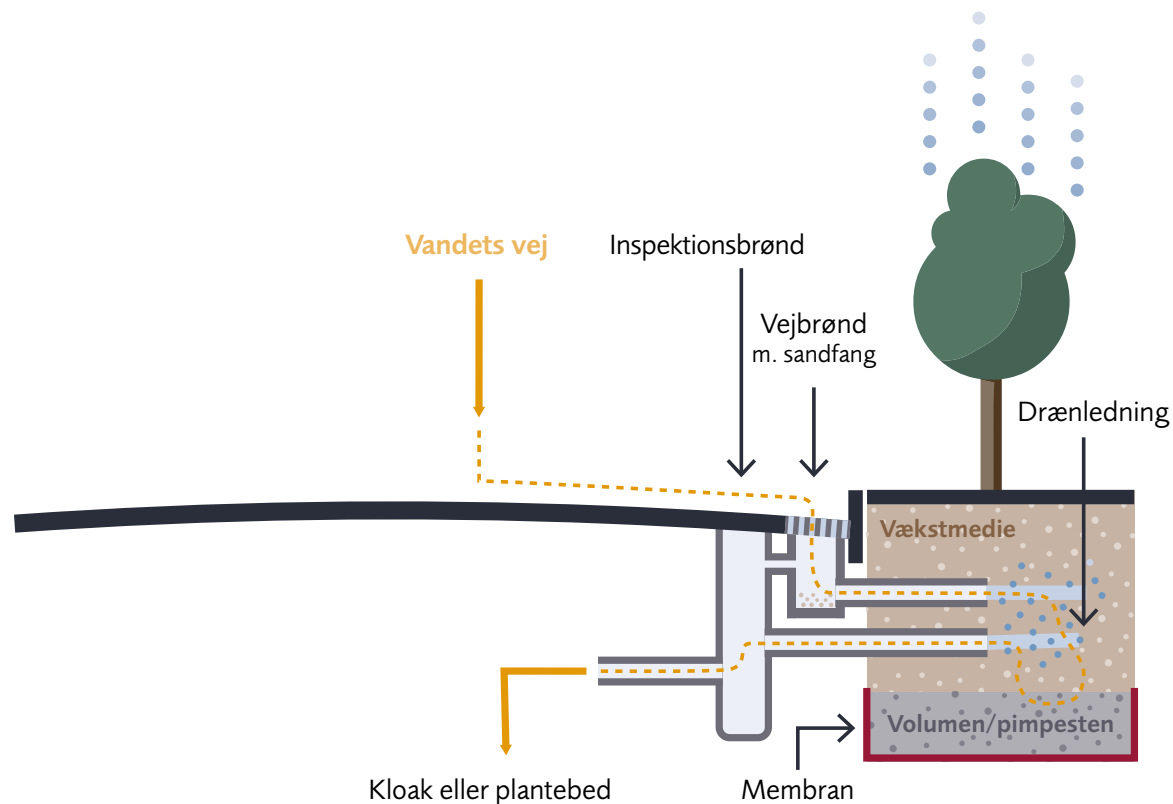


### Optimal løsning Grønne veje med trævandning fx Rahbeks alle

Denne type løsning er optimal, når der er et ønske om, at plante træer og etablere mindre skybrudsanlæg. Der vil være en kort anlægsfase, da der kun anlægges punktvis, og det generer ikke i lige så høj grad, som hvis en hel vej skal graves op.

I denne løsning ledes vandet fra det omkringliggende areal ind i plantebedet, hvor det nedsiver til et underliggende magasin. Det specielt designede vækstmedie kan i tørre perioder suge vandet op fra magasinet, så træerne kan få glæde af det. Fordelen med denne løsning er, at træerne bliver vandet løbende med opmagasineret vand fra bassinet under jorden.

I denne løsning genanvendes regnvandet og bliver brugt som en ressource. Samtidig får byens vejtræer de bedste forhold og på den måde en længere levetid. Det flugter fint med Frederiksbergs træpolitik og ambition om at være byens grønne hjerte.



→  
Rahbeks Allé



## Sammen klimatilpasser vi byen

Frederiksberg er nået så langt med at anlægge skybrudsprojekter, fordi kommunen har fastholdt en ambitiøs og målrettet politik om at skybrudssikre Frederiksberg. Derudover skyldes det, at der er etableret et velfungerende samarbejde mellem kommune og forsyning, der er præget af en fælles forståelse for projekterne og de opsatte mål.

I en netop udført evaluering er der blevet spurgt ind til om samarbejdet om skybrudsprojekterne fungerer både internt og eksternt. Enkeltpersoner er blevet interviewet inden for fire samarbejdsflader: 1) internt i Frederiksberg Kommune, 2) to-parts samarbejdet mellem Frederiksberg Kommune og Frederiksberg Forsyning, 3) fire-parts samarbejdet mellem Frederiksberg Kommune og Forsyning samt Københavns Kommune og HOFOR, samt 4) samarbejdet med privat aktører.

Hovedindsigter fra evalueringen er:

- Skybrudsprojekterne er **komplekse med mange samarbejdsflader**. Samtidigt er der tale om udviklingsprojekter med stor innovationshøjde. Det stiller krav til agil og omstillingsparat projektledelse, meget høj grad af løbende kommunikation og planlægning samt koordinering på mange forskellige niveauer.

- De interviewede oplever en **god stemning** omkring projekterne. Der hersker en 'can-do' tilgang, hvor udfordringerne løses lavpraktisk og effektivt uden bureaukratiske benspænd.
- **Det interne samarbejde** i Frederiksberg Kommune er velfungerende. Der er dog mindre udfordringer i at få sikret klar forventningsafstemning, når der er højt tempo i projekterne.
- **To-parts samarbejdet** mellem Frederiksberg Kommune og Frederiksberg Forsyning opleves som konstruktivt med stort fokus på at få løst tingene sammen og med en god gensidig ledelsesmæssig forankring. Udfordringer opleves særligt omkring sikring af tilstrækkelig tid til den hydrauliske rådgivning, administration af den komplekse finansieringsmodel samt medarbejderskift.
- **Det tværgående fire-parts samarbejde** mellem Frederiksberg Kommune og Forsyning, Københavns Kommune og HOFOR opleves også som konstruktivt og velfungerende. Samarbejdet kan af og til udfordres af tunge beslutningsprocesser, den tværkommunale politiske påvirkning (og bevågenhed) samt pt. af den ændrede lovgivningsmæssige

ramme for klimaprojekter (dette påvirker alle projekter)

- **De private aktører** oplever samarbejdet som yderst tilfredsstillende med meget direkte og nem kommunikation med kommunen via god projektledelse og direkte 'hotlines' på ledelsesniveau.

Byggemøde i forbindelse med skybrudsprojekt





## NY LOVGIVNING – HVAD BETYDER DET

Den 1. januar 2021 er en ny lov om spildevandsforsyningssekselskabers klimatilpasning trådt i kraft. Dermed ophæves de hidtil gældende regler om medfinansieringsprojekter, der indtil nu er benyttet til at finansiere skybrudsindsatsen på bl.a. Frederiksberg.

Det primære formål med loven er at sætte skub i den kommunale indsats med klimatilpasning, men de mange nye krav i lovgivningen - om effektivisering, samfundsøkonomisk hensigtsmæssighed samt omfattende dokumentation og kontrol med klimatilpasningsprojekterne - fører til den stik modsatte effekt for bl.a. Frederiksberg. Skybrudsindsatsen forsinkes således i år, hvor udvalgte skybrudsprojekter er sat i bero som konsekvens af den nye lovgivning. Med den nye lov følger også en såkaldt overgangsordning til de nye regler, hvor den hidtil gældende lovgivning følges. De projekter, der kan omfattes af ordningen kan derfor gennemføres uden effektiviseringskrav m.m. Ordningen omfatter både skybrudsprojekter og spildevandstekniske anlæg, der håndterer tag- og overfladevand.

Der stilles en række krav til projekterne, hvis de skal indgå på ordningen, og projekterne skal være anmeldt til Forsyningssekretariatet. Frederiksberg Kloak A/S har derfor i foråret 2021 anmeldt flere end 300 skybrudsprojekter til overgangsordningen for at undgå for mange forsinkelser og fordyrelser undervejs. Yderligere har Frederiksberg Kloak A/S i sommeren 2021 ansøgt om forhåndsgodkendelse for alle

skybrudsprojekterne. Der følger ingen udførelsespligt med hverken anmeldelsen af projekter eller forhåndsgodkendelsen af projekterne.

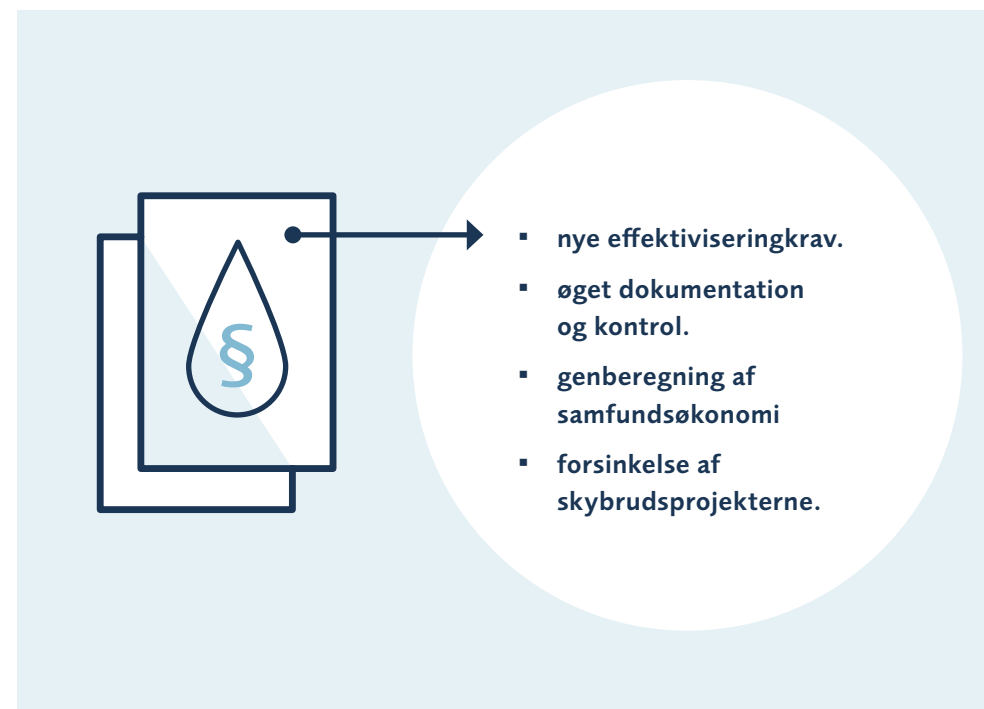
Overgangsordningen fungerer i perioden fra 1. januar 2021 til 1. januar 2027. Projekter, der er omfattet af overgangsordningen, men ikke fysisk igangsat inden 1. januar 2027, vil blive underlagt de nye regler under ny lovgivning. Det betyder, at der skal ansøges på ny til Forsyningssekretariatet for at opnå finansiering af projekterne.

Forventningen er, at Forsyningssekretariatet – tidligst i slutningen af i år – træffer afgørelse om, projekterne kan optages på overgangsordningen. I den mellemliggende periode bærer forsyningen den økonomiske risiko for, at de spildevandstekniske anlæg evt. ikke kan realiseres under ny lovgivning. Kommunen som bygherre bærer den økonomiske risiko for de øvrige igangsatte projekter. Her består risikoen i, at der evt. ikke opnås takstfinansiering under hverken overgangsordning eller den nye lovgivning, hvormed projekterne skal skattefinansieres. Kommunalbestyrelsen har derfor besluttet den 17. maj 2021 at sætte skybrudsprojekter for 35,6 mio. kr i bero. Enkeltprojekter fortsætter, herunder de projekter der er i synergi med andre byrumsprojekter eller er næsten færdiganlagt.

Opbremsningen af skybrudsindsatsen fører til forsinkelser på minimum op til et år, og gør det derved vanskeligt at nå det politiske mål om at skybrudssikre Frederiksberg

til 2036. Imens stiger risikoen for, at Frederiksberg rammes af endnu flere skadelvoldende oversvømmelser som følge af for meget regn.

Når Forsyningssekretariatet har truffet afgørelse om, hvilke projekter der kan omfattes af overgangsordningen, vil der efterfølgende gennemføres en revision af planlægning for den fremtidige skybrudssikring af byen forventeligt i forbindelse med udarbejdelsen af regnvandsplanen i 2022.







## SÅDAN GØR VI OG VIL GØRE FREMADRETTET

De sidste 10 års erfaringer vil Frederiksberg Kommune fremover bruge til at optimere klimatilpasningen af Frederiksberg. Kommunen vil fokusere på nedenstående pointer, når der udvælges og anlægges skybudsprojekter:

- Samtænke skybruds- og hverdagsregn og spildevand - ikke kun når der planlægges, men også når de konkrete projekter projekteres og anlægges. I hvert enkelt projekt vil det fortsat efterstræbes at håndtere både hverdagsregn og skybrudsregn i det samme anlæg, også selv om det øger kompleksiteten af projekterne.
- Fokusere på mulighederne for at opnå synergieffekter mellem byrums- og skybrudsprojekter. I den oprindelige medfinansieringsordning har intentionen været, at kombinere skybrudsprojekter og byrumsforbedringer, fordi det både økonomisk og formgivningsmæssigt har givet mening, som fx med renovering af Lindevangsparken og Lindevangsskolens gård.



← Skybrudsanlæg på P.G. Ramms Allé hvor de gamle bunkere er fjernet.

↑ Typisk bunker

← Skybrudsanlæg Skolen ved søerne

### Genbrug bunkers

På Frederiksberg er der mange gamle bunkers. De bruges enten til at opmagasinere vand i - eller også fjernes de og der anlægges grønne arealer i stedet.





- Primært at satse på forsinkelse af skybrudsregn og afkobling af hverdagsregn via fordampning i vores skybrudsprojekter, så vidt det er muligt. Det har vist sig vanskeligt at afkoble regnvand helt fra kloakken, da nedsivningsmulighederne, på grund af tæt bebyggelse, ringe nedsivningsevne og forurening, gør det vanskeligt. Afkobling og fordampning kan blandt andet ske ved at genbruge regnvandet til vanding af byens træer, selvom denne form for afkobling kun har effekt i sommerhalvåret, hvor træerne vokser.

### Optimering af træernes vandforbrug

Kommunen arbejder på at finde en metode, der udnytter træernes fordampningspotentiale optimalt. Det kræver, at træerne får den rette mængde vand tilført, så de kan vokse hurtigt for jo større træerne bliver, des mere vand kan de fordampe med nedkølede effekt for byen, når det er varmt. Et stort træ kan også binde mere CO<sub>2</sub> fra luften og producere mere ilt. I gennemsnit er forventningen, at et træ kan fordampe 500 liter vand pr m<sup>2</sup> trækrone om året, hvis træet får den rette mængde vand tilført.



### Målinger dokumenterer træers vandoptagelse- og fordampningsevne

På Rahbeks Allé samarbejder Frederiksberg Kommune med Københavns Universitet om at udvikle en målemetode til at måle den samlede vandbalance for et plantehul. Der er sat måleudstyr op i seks plantehuller med træer for at måle den totale vandbalance for et træplantehul. Den totale vandbalance vil give et indblik i, hvor meget vand der optages af træet, og hvor meget der fordampes fra selve jorden. Træerne bliver vandet ved, at rødderne suger vand fra et magasin, der opsamler regnvand under træet. Udstyret måler, hvor meget vand, der kommer ind i magasinet, og hvor meget vand træet optager, jvf. illustration.

De første data er indsamlet, og det forventes, at der skal måles over flere år. Viden om træernes vandforbrug og den samlede vandbalance, kan være med til at vise, om træer kan indgå som hydraulisk element i skybruds-løsninger fremover.

#### Frederiksberg er frontløber for monitorering

Der måles flere steder på Frederiksberg, på mange forskellige parametre og forskellige løsninger;

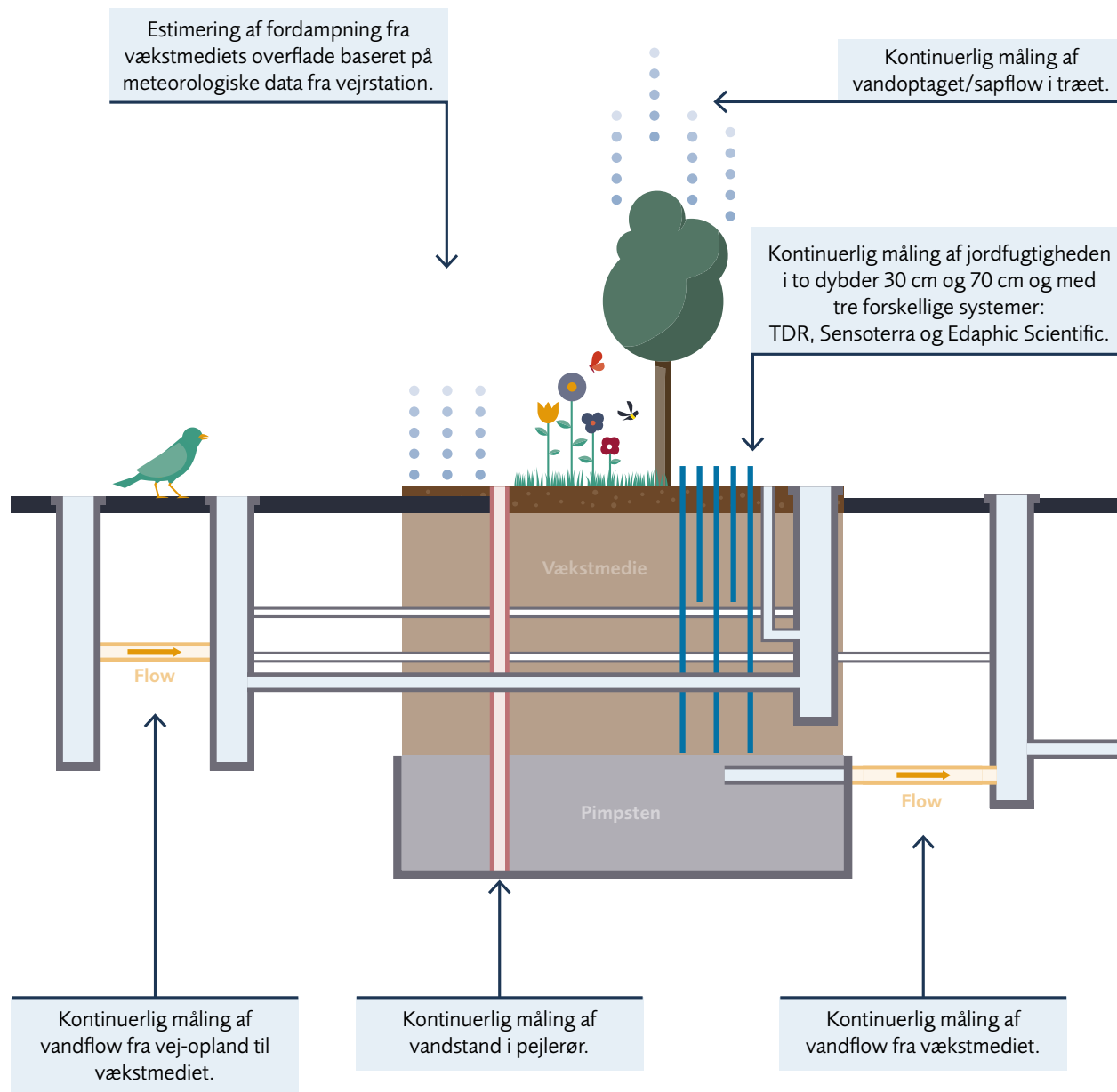
**Mariendalsvej:** vandstand i magasin

**Langelands Plads:** vandstand i magasin, temperatur af belægning, vejrforhold

**Rahbeks Allé:** vandbalance, træers vandoptag og plantebedet fordampning, vejrforhold

**Ærøvej, Madvigs Alle, Mariendalsvej, Holger Danskes Vej,**

**Rahbeks Allé:** træernes næringsstof status og jordbundsforhold



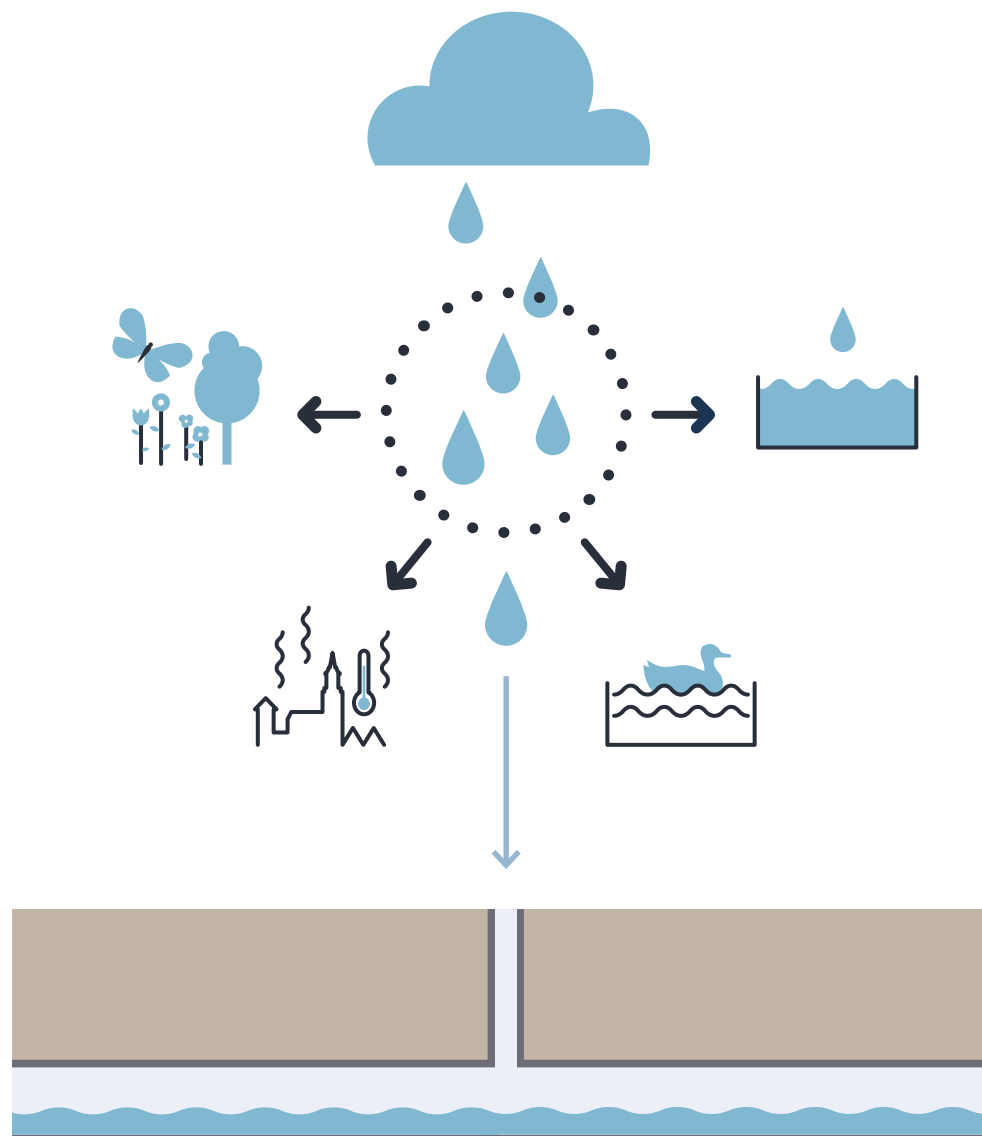




## Byens vandkredsløb

Håndteringen af vand på Frederiksberg bygger på mange års historie. Allerede i 1800-tallet har vi hentet vand op fra undergrunden, og Frederiksberg har et af Danmarks ældste kloaksystemer. I de sidste mange årtier har Frederiksberg udviklet sig med stigende befolkningstal, udvidet vejnet, tættere bebyggelse og færre grønne områder m.m.. Samtidigt regner det mere i dag end for 100 år siden. Det belaster kloakken, og påvirker byens vandkredsløb.

I ønsket om at forbedre klimatilpasningen af Frederiksberg sammentænkes kloaksystemet med skybrudssikringen for at skabe synergier og sikre en bæredygtig og samfundsøkonomisk håndtering af vandet. Samtidigt aflastes kloakken ved at benytte vandkredsløbets elementer som at genanvende, nedsive og fordampe regnvand og føre regnvand til søer og vandløb. Fremover skal vandet i højere grad anvendes som en ressource frem for at være et belastende spildprodukt. Hvor det er muligt, vil der forsat blive bygget anlæg, hvor regnvandet kan opsamles for at sive ned til grundvandet i stedet for at sende det videre til renseanlægget. Denne strategi er integreret i Frederiksberg Kommunes spildevandsplan 2019 - 2031.



På Frederiksberg afkobles der ved at opmagasinere vandet, aflede vand til naturområde, afkøle byen og vande grønne områder.

### Afkobling af regnvand defineres ud fra spildevandsplanens definition:

"Når regnvand afkobles fra fælleskloakken betyder det, at vandet genanvendes, nedsives eller separeres og derved ikke længere belaster fælleskloaksystemet".



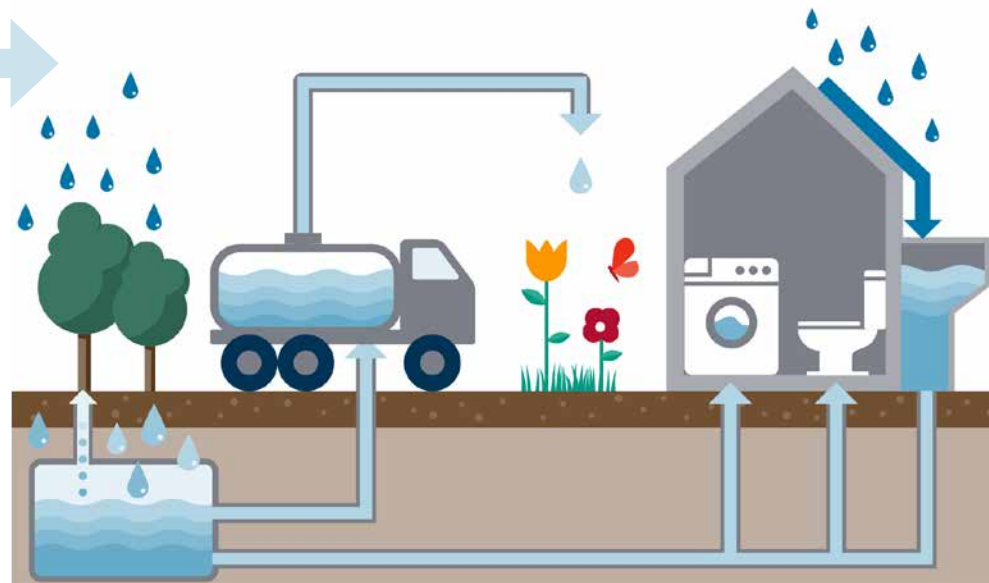
Målet er at styrke byens vandkredsløb ved at afkoble

**30 %**

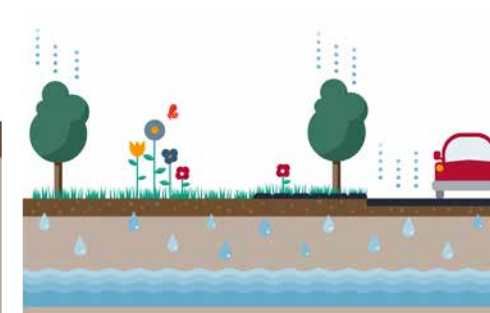
regnvand fra spildevands-systemet inden for 30 år.

Vandhierakiet er et udtryk for miljø- og klimavenlig prioritering af, hvordan vandet håndteres.

Direkte genanvendelse af vandet prioriteres højest og bortskaffelse af vandet til fællessystemet prioriteres lavest.



**1. Genanvendelse**  
Toiletskyl, tøjvask, vandning



**2. Nedsivning og fordampning**  
Til grundvandet

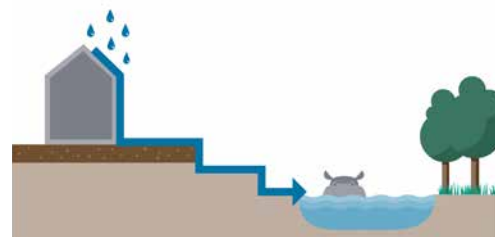
### Ny plan for håndtering af regnvand

Frederiksberg Kommune og Frederiksberg Forsyning er i gang med at udvikle en regnvandsplan, som skal

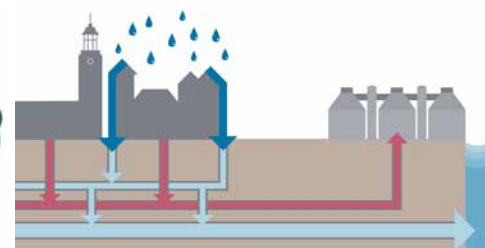
- understøtte en miljø- og klimavenlig håndtering af vandet i overensstemmelse med vandhierarkiets principper
- indeholde en vurdering af potentialet for at aflaste kloakken ved at afkoble regnvand eller udvide den eksisterende kloak.

Målet er at styrke byens vandkredsløb ved at afkoble 30 % regnvand fra spildevandssystemet inden for 30 år.

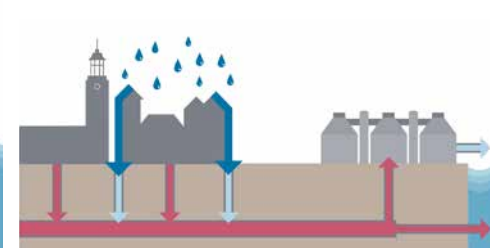
Regnvandsplanen bygger på to vigtige trædesten, henholdsvis en omfattende brugertilfredshedsundersøgelse af kloaksystemet udført i 2020 og erfaringsopsamling af indsatsen med at skybrudssikre Frederiksberg. Regnvandsplanen forventes færdig i 2023.



**3. Aflledning på terræn**  
Til vandområder



**4. Separat aflledning**  
Til regnvandsledninger og tunneler



**5. Fælles aflledning**  
Til renselanlæg



## Borgerne i byen er i fokus

I en borgertilfredshedsundersøgelse fra 2021 har 200 borgere givet udtryk for deres oplevelser af vandhåndteringen i byen. Besvarelsen fra borgerne giver retningslinjer og inspiration til arbejdet med regnvandsplanen. Undersøgelsen giver et fingerpeg om, hvordan borgerne oplever byen og indblik i, hvad der betyder noget for den enkelte.

### Resultater af borgertilfredshedsundersøgelsen

- Ni ud af ti borgere i undersøgelsen kender til skybrudsindsatsen på Frederiksberg.
- Størstedelen af de adspurgte borgere søger også at undgå og forebygge oversvømmelser.
- Størstedelen tilkendegiver, at de gerne vil gøre endnu mere for at sikre deres hjem, hvis de får at vide, hvad de kan gøre.
- Mere end halvdelen af borgerne vurderer, at de selv har ansvaret for, at der ved skybrud ikke kommer skadevoldende vand i deres hjem.
- Halvdelen af borgerne tilkendegiver, at det er vanskeligt at forholde sig til kloaksystemets funktion, kvalitet og udvikling og har tillid til at Frederiksberg Kommune og Frederiksberg Forsyning udfører arbejdet hensigtsmæssigt.
- 58 % af deltagerne i undersøgelsen synes ikke, at der må ligge vand på fortorve og ved kloaknedløb når det regner (ikke skybrud).

### Borgerrettet kommunikation med opfølgning på undersøgelsen

- Opdateret hjemmeside.
- Oplysningskampagne om 10 året for skybruddet i 2011.
- Kampagne til efteråret 2021 om, hvad borgerne selv kan gøre.



- "Vi vil gerne skybrudssikre vores hjem, hvis vi ved, hvad vi kan gøre"
- "Vi ved godt, at kommunen og forsyningen er i fuld gang med at klimatilpasse byen"

Udsagn er formuleret ud fra analysens resultater

- "Vi kender til skybrudsplanerne og skybrudsindsatsen"
- "Vi er tilfredse med kloakken på Frederiksberg"

Udsagn er formuleret ud fra analysens resultater







# KLIMABY NU OG I FREMTIDEN – BAGGRUNDSVIDEN

Frederiksberg skal være en klimaby nu og i fremtiden. Det er én af de fire hjørnesteen i Frederiksbergstrategien. Klimabyen nu og i fremtiden omfatter tre mål:

- Frederiksberg klar til fremtidens klima.
- Frederiksberg uden klimaaftryk.
- bæredygtig mobilitet og høj tilgængelighed. De to sidstnævnte kan der læses yderligere om i Frederiksbergstrategien 2020.

Nedenstående afsnit omhandler kun Frederiksberg klar til fremtidens klima.

For at få Frederiksberg klar til fremtidens klima skal der senest i 2036 være etableret et robust skybrudssystem, som fungerer i samspil med det eksisterende spildevandssystem. Dertil skal mindst 30 % af regnvandet være afkoblet fra kloaksystemet inden for 30 år. Ligeledes skal egnede arealer udnyttes til øget beplantning og fordampning af regnvand, som foruden at nedkøle byen også øger biodiversiteten.

For at opnå målet om en klimaby nu og i fremtiden skal vi gå forrest for at skabe innovative klimaløsninger i samarbejde med vidensinstitutioner, forsyningsselskaberne og private aktører, samt dele viden og erfaringer med øvrige aktører.

Klimatilpasning har et centralt fokus i Frederiksbergstrategien, og derfor arbejder kommunen målrettet med klimatilpasning, så Frederiksberg kan håndtere de hyppigere skybrud og varmere somre.



Soppebassin på Langelands Plads



Der er nogle særlige forhold, der gør sig gældende på Frederiksberg:

- Frederiksberg har en stor bygningsmasse og en høj befæstelsesgrad, så derfor er der begrænsede muligheder for at ned-sive vandet lokalt.
- Frederiksberg Kommune er delvist selvforsynende med drikkevand, så derfor er det vigtigt at tage hensyn til dannelse af og beskyttelse af grundvandet.
- Frederiksberg ligger på en bakke omkranset af Københavns Kommune på alle sider, og derfor er Frederiksberg afhængig af, at vandet kan ledes gennem Københavns Kommune.

#### Mål og planer for klimatilpasning

Frederiksberg Kommune har integreret de overordnede strategier, mål og indsatser for klimatilpasningsområdet i Kommuneplan 2021, som tidligere har været angivet i Klimatilpasningsplan 2012. Ved planlægning af de konkrete skybrudsprojekter udarbejder kommunen og forsyningen løbende hydrauliske oplandsberegninger for skybrudsprojekter i hydrauliske sammenhængende områder på Frederiksberg. Arbejdet med de hydrauliske beregninger bygger videre på de ældre skybruds-konkretiseringsplaner for henholdsvis Øst og Vest (2013/2014) og ligger til grund for den årlige skybrudspakke, politikerne vedtager, med beskrivelse af de skybrudsprojekter, der foreslås igangsat i det efterfølgende år.



År	Titel	Afsender
2021	Kommuneplan 2021	Frederiksberg Kommune
2020	Frederiksbergstrategien 2020 – hovedstadens grønne hjerte	Frederiksberg Kommune
2019	Spildevandsplan 2019/31	Frederiksberg Kommune
2017	Kommuneplan 2017	Frederiksberg Kommune
2016	Frederiksberg-strategien – Vores fælles Frederiksberg	Frederiksberg Kommune
2016	Frederiksberg skybrudsprojekter rammeansøgning	Frederiksberg Forsyning
2014	Skybrudsplan Vest	Frederiksberg Kommune (og KK)
2013	Skybrudsplan Øst	Frederiksberg Kommune (og KK)
2012	Klimatilpasningsplan – Klimabyen for fremtiden	Frederiksberg Kommune
2012	Frederiksbergstrategien – hovedstadens grønne hjerte	Frederiksberg Kommune
2012	Skybrudsplan og strategi	Frederiksberg og Københavns kommune
2008	Strategi for tilpasninger til klimaændringer i Danmark	Regeringen

Finansieringen via taksten på samtlige skybrudsprojekter er opnået via en såkaldt rammeansøgning til Forsyningssekretariatet, godkendt af Kommunalbestyrelsen i 2016 (se tabel). Med ny lovgivning forventes det dog, at muligheden for at finansiere projekterne via taksten ændres.

Målet er at gøre Frederiksberg robust, så byen hurtigt kan blive funktionsdygtig igen, når skybrud har sat den under pres og forstyret byens funktion. Konkret er målene:

- at der højst hvert 100. år må stå mere end 10 cm vand på terrænen ved at fremme forsinkelse af regnvand opstrøms og afledning nedstrøms,
- at 30 % af regnvandet er afkoblet kloaksystemet inden for 30 år ved at fremme lokal håndtering af regnvand,
- at varmeø-effekten i byen minimeres, ved at fremme grønne og blå elementer i byen, som reducerer effekten af de fremtidige temperaturstigninger.

De to første mål relaterer sig direkte til regnvandshåndteringen i Frederiksberg Kommune. Mål 1 har til formål at sikre, at der ved større regnhændelser fx skybrud, som ikke udelukkende kan håndteres i eksisterende kloaksystem, ikke står mere end 10 cm vand på terrænen, undtaget arealer, som er besluttet udpeget til oversvømmelse/opmagasinering. At der højst én

gang hvert hundrede år, eller sjældnere, må stå mere end 10 cm vand på terrænen, er baseret på samfundsøkonomiske analyser af forholdet mellem, hvad det koster at lave skybrudsprojekter, og hvilke værdier, der sikres. Målet tiltænkes blandt andet løst ved at lede vandet ud af kommunen via tre såkaldte hovedvandveje. Mål II (afkobling fra kloak) har til formål at sikre, at det eksisterende fælles kloaksystem også om 100 år kan håndtere en 10-års regnhændelse. Dette håndteres primært i spildevandsplan 2019-2031. Mål III relaterer sig indirekte til regnvandshåndtering, da flere delvist permanente vandoverflader og mere grøn bevoksning i byen kan medvirke til at sænke temperaturen lokalt ved hjælp af fordampning.

I rammeansøgningen fra 2016 er overfladeprojekterne blevet kvalificeret gennem udvikling af typologier, som kategoriserer projekterne i skybrudsveje, skybrudsledninger, forsinkelsespladser og forsinkelsesveje. Desuden er der i rammeansøgningen foretaget en vurdering af kapaciteten i de enkelte projekter.

### Samarbejder og processer

Vand kender ikke til bygrænser og matrikel, men følger terrænet, løber fra bakke til dal og samler sig i lavninger. Skybrudsindsatsen skal tage højde for, at Frederiksberg ligger på en bakke og er placeret uden direkte kontakt til de naturlige modtagerområder for skybrudsvandet (fx Harrestrup





å og Københavns havn). Frederiksberg er derfor helt afhængig af aftaler og løbende samarbejder for at sikre muligheden for at kunne bortlede de nødvendige mængder skybrudsvand.

Derfor indgår Frederiksberg i en række forpligtende samarbejder på tværs af kommunegrænsen, der har indflydelse på, hvor meget vand der kan transporteres ud af kommunen, og til hvilken pris. Endelig er behovet for løbende koordinering med Frederiksberg Forsyning blevet forstærket, efter at medfinansieringsbekendtgørelsen har skabt nye lovgivningsmæssige rammer for økonomien.

Fx skal de fælles skybrudsprojekter som Skt. Jørgens Sø, Grøndalsparken m.fl. håndtere vand fra flere kommuner, og derfor skal de realiseres som fællesprojekter mellem kommunerne og deres forsyningsselskaber. Disse fællesprojekter kræver en større koordinering, da de er meget omfattende, fordi de skal håndtere store mængder vand fra mange forskellige kommuner, og fordi de skal realiseres over årtier, hvilket skaber behov for at formalisere samarbejdet på tværs af kommunerne.

Samarbejdsaftalerne indeholder en overordnet erklæring om og forpligtelse til koordinering af og samarbejde om realisering af klimatilpasningsprojekter og skybrudsledninger (se tabel).

I aftalerne forpligter parterne sig også til en løbende styring og optimering af projektøkonomien i de fællesfinansierede skybrudsprojekter, hvilket giver øget investeringssikkerhed. Dette

er et led i den risikostyring, der er nødvendig som følge af klimaændringer, anvendelse af nye teknologier og den meget lange realiseringsfase. Herudover kan private aktører på Frederiksberg gennemføre selvstændige projekter sammen med forsyningen i form af private medfinansierings skybrudsprojekter.

### Skybruds- og spildevandsplanlægningen i fakta og økonomi

Skybruds- og spildevandsplanlægningen på Frederiksberg er baseret på FN's Klimapanel's CO<sub>2</sub>-udslipsscenarier herunder det ældre såkaldte A2 scenarium. F.eks. er målet om at skybrudssikre Frederiksberg defineret ud fra dimensioneringen af en 100 års regn om 100 år beregnet ud fra A2 scenariet.

Planlægningen kan opdeles i forskellige typer af projekter. Der er som udgangspunkt to hovedtyper:

- Skybrudsprojekter (medfinansieringsprojekter) der kan være kommunale, private eller fælles, hvor vandet typisk forsinkes eller opmagasineres.
- Spildevandstekniske anlægsprojekter (kloakanlæg), hvor vandet oftest bortledes eller transporteres væk. Spildevandstekniske anlæg kan dog også virke som reservoirer.

Princippet i skybrudsindsatsen er, at opstrøms skal vandet forsinkes, så det ikke løber ned og belaster lavtliggende områder, og nedstrøms skal vandet transporteres

Indgåede samarbejdsaftaler, der omhandler klimatilpasningsindsatsen.



År	Aftaler
2014	<b>Harrestrup Å-aftale</b> Samarbejdsaftale om håndtering af skybrudsvand omkring Harrestrup Å. Indgået mellem seks forsyningsselskaber og ti kommuner.
2015	<b>Aftale mellem Frederiksberg Forsyning og Frederiksberg Kommune om skybrudsprojekter</b> <b>7-partsaftale</b> Samarbejdsaftale mellem Frederiksberg, København, Gentofte og Gladsaxe Kommuner og Frederiksberg Forsyning, HOFOR og Novafos <b>4-partsaftale</b> Samarbejdsaftale mellem Frederiksberg Forsyning, Frederiksberg Kommune, Københavns Kommune og HOFOR <b>2-partsaftale</b> Samarbejdsaftale mellem Frederiksberg Forsyning, Frederiksberg Kommune



væk, så det ikke opstaves og skaber oversvømmelser. Det betyder, at regnmængden som skal håndteres ved et skybrud i princippet kan deles i to typer: Et volumen som skal opmagasineres / forsinkes og et som skal bortledes/ transporteres kontrolleret væk.

Beregninger har vist, at der for at opnå et mål om max 10 cm vand på terræn ved en 100 års hændelse, skal der opmagasineres og forsinkes et volumen på i alt 254.000 m<sup>3</sup>. Der er derfor udarbejdet en oversigt over skybrudsprojekter som samlet kan håndtere et volumen på 254.000 m<sup>3</sup>. Udover skybrudsvandet som tilbageholdes er det nødvendigt at skabe mulighed for at transportere og bortlede yderligere regnvand fx via skybrudsveje og tunneler.

For at nå målet i Kommuneplanen 2021 er det nødvendigt, at der investeres i en række sammenhængende skybrudsprojekter og spildevandstekniske anlæg, som tilsammen kan afhjælpe kapacitetsproblemerne i eksisterende kloakker.

Hovedinvesteringerne for skybrudsprojekterne for Frederiksberg Kommune og Frederiksberg Kloak A/S har en skønnet anlægsværdi på i alt 2,2 mia. kr. Investeringen forventes fordelt således:

1.200 mio. kr. til kommunale skybrudsprojekter i Frederiksberg Kommune. Projekterne udføres af Frederiksberg Kommune. Projekterne indgår i rammeansøgningen til Forsyningssekretariatet og finansieres af Frederiksberg Kloak A/S over vandtaksterne.

600 mio. kr. til fælles skybrudsprojekter, som håndterer vand, der løber på tværs af kommunegrænserne (fx skybrudstunellerne). Projekterne udføres af Frederiksberg og Københavns Kommuner, HOFOR og Frederiksberg Kloak A/S. Projekterne finansieres forholdsmæssigt af Frederiksberg Kloak A/S over vandtaksterne, men er ikke en del af rammeansøgningen.

100 mio. kr. til afkobling og tilslutning uden for skel. Projekterne udføres og finansieres af Frederiksberg Kloak A/S over vandtaksterne, og er ikke en del af rammeansøgningen.

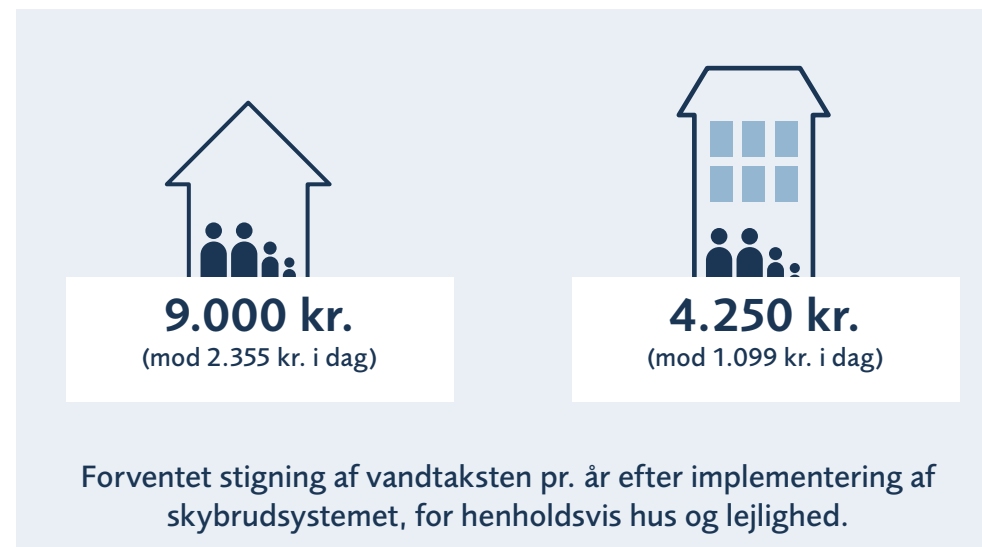
300 mio. kr. til byudvikling i forbindelse med skybrudsplanerne. Byudviklingen udføres i forbindelse med gennemførelsen af de kommunale skybrudsprojekter og skattefinansieres.

### Finansiering af skybruds- og spildevandsindsatsen

By- og Miljøudvalget besluttede den 6. november 2015 sammen med Frederiksberg Kloak A/S at indsende en fælles rammeansøgning for kommunale medfinansieringsprojekter for at opnå muligheden for at finansiere projekterne 100 % over vandtaksten.

Rammeansøgningen forpligter ikke kommunen til at gennemføre projekterne, men giver kommunen muligheden for at finansiere skybrudsprojekter over vandtaksten.

For at opnå finansiering af et medfinansieringsprojekt, er det et krav at projektet er omkostningseffektivt. Det betyder at den



**Skybrudsprojekt:** Klimatilpasningsprojekter, som anlægges for at opnå målene i skybrudsplanlægningen. Skybrudsprojekterne er finansieret som medfinansieringsprojekter. Det vil sige at de primært er finansieret over vandtaksten. De kan anlægges som kommunaltejede, privatejede- eller fælles kommunale projekter

**Skybrudsledning: eller skybrudstunneller,** er traditionelle spildevandstekniske anlæg som etableres hvor det er nødvendigt at forbinde skybrudsprojekterne på overfladen og for at etablere nogle af de kommende hovedvandveje.

**Spildevandstekniske anlæg:** Traditionelle spildevandstekniske anlæg (skybrudsledninger, kloakker, pumpstationer mv.) som etableres som en del eller udvidelse af det samlede spildvandssystem. Spildevandstekniske anlæg vil også i et vist omfang være nødvendige for at forbinde skybrudsprojekterne på overfladen med de kommende hovedvandveje. Disse projekter er udelukkende finansieret over vandtaksten



alternative løsning (overfladeløsningen) skal være billigere end en traditionel kloakløsning / spildevandsteknisk anlæg.

Finansieringen over vandtaksterne dækker kun de udgifter der er betinget af den hydrauliske funktion, derfor er det blevet besluttet, at der hvert år i budgettet også bliver afsat skattefinansierede midler til skybrudsprojekterne. Disse midler dækker udgifter til fx bænke, granitkantsten og andre tiltag som kan øge kvaliteten af byrummet.

Skybrudsprojekterne forventes gennemført over en 20-års periode, hvilket kræver, at Frederiksberg Kommune og Frederiksberg Forsyning hvert år vedtager en række af projekter (den årlige skybrudspakke) som de ønsker at realisere. Det forventes, at der i gennemsnit vil blive anlagt skybrudsprojekter for ca. 81 mio. kr. årligt.

Den årlige skybrudspakke, der forelægges til godkendelse hos udvalget og bestyrelsen, er udvalgt ud fra nedenstående hensyn:

- Hydraulisk sammenhæng
- Økonomisk effektivitet
- Synergi med øvrig byudvikling og muligheden for at opnå højere kvalitet i byrummet.
- Fremkommelighed.

Disse fire hensyn skal afvejes og tilgodeses i skybrudsindsatsen, så der opnås en samfundsøkonomisk optimal løsning, der opfylder målene i Kommuneplan 2021 og

lever op til visionerne i Frederiksbergstrategien 2020.

De spildevandstekniske anlæg finansieres alene via taksterne. Den nuværende vandsektorlov giver tre muligheder for finansiering, der vil blive behov for at anvende alle tre typer af finansiering:

- Frederiksberg Kloak A/S' økonomiske ramme.
- Marts tillæg til Frederiksberg Kloak A/S' økonomiske ramme. Relevante projekter er projekter, der er opstartet før marts 2016 og ibrugtages senest 2019.
- §11 tillæg til Frederiksberg Kloak A/S' økonomiske ramme. Relevante projekter er eksempelvis skybrudsledningerne.

Forventet budget for de største spildevandstekniske anlæg, og Harrestrup Å 2016 og frem til 2021



Spildevandstekniske anlæg	2016 Mio.kr.	2017 Mio.kr.	2018 Mio.kr.	2019 Mio.kr.	2020 Mio.kr.	2021 Mio.kr.
Kalvebod Brygge tunnelen	4,0	4,0	10,0	29,0	52,0	52,0
Skybrudsledning langs Åboulevarden	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	5,0
Valby tunnelen	0,3	2,0	4,0	3,0	3,0	5,0
Harrestrup Å	0,1	0,1	0,1	2,5	3,0	5,0
<b>Budget I alt</b>	<b>4,4</b>	<b>6,1</b>	<b>14,1</b>	<b>34,5</b>	<b>59,0</b>	<b>67,0</b>





# REFERENCER

DMI (2016).

Klimadata Danmark.

Kommunale referenceværdier 2006-2015.

Månedso- og årsværdier for temperatur, nedbør og solskin. Kommunernes generelle vejr og klima.

*DMI rapport 16-19 ver. 2 (inkl. regneark).*

DMI (2014).

Fremtidige klimaforandringer i Danmark.

*Danmarks Klimacenter rapport nr. 6 2014.*

Regeringen (2008).

Strategi for tilpasninger til klimaændringer i Danmark.

*Energistyrelsen, marts 2008.*

FREDEKIBSBERG  
KOMMUNE

