



Herlev
Kommune

Skybrudsplan for Herlev Kommune 2018



7. december 2018

Forord

Dette er Herlev Kommunes første skybrudsplan. Planen er udarbejdet som følge af de skybrud, vi oplever i Danmark, som forekommer hyppigere og er af stadig mere omfattende karakter.

Skybrudssikring er indsatser, der skal forhindre eller mindske skader på bygninger og infrastrukturen, når der er et skybrud. Udgifterne til skybrudssikring kan være høje. Derfor skal der være en god balance mellem udgifter til skader og udgifter til indsatser. Skybrudsplanen skal fungere som et dynamisk værktøj i planlægningsfasen, når der skal vælges de nødvendige indsatser for at sikre byen og borgerne mod skader forvoldt af voldsom regn eller skybrud.

På nuværende tidspunkt prioriteres at klimasikre i forhold til de områder, hvor der er en realistisk forventning om, at der kan forekomme skader fra regnvand inden for en tidshorisont på 10 til 20 år.

Udviklingen vil naturligvis blive fulgt, og på baggrund af detaljerede analyser vælges de mest robuste tiltag i samarbejde med forsyningsselskabet HOFOR, så Herlev også for fremtiden er klimasikret.

Skybrudsplanen skal ses i sammenhæng med Harrestrup Å projektet, hvor der skabes plads i åen til skybrudsvand.

Indhold

FORORD	2
1. INDLEDNING	4
2. PLANGRUNDLAG OG PROJEKTER	7
Kommunal planlægning	7
Koordinering med andre projekter	9
Fremtidigt serviceniveau for Herlev Kommune	11
3. KORTLÆGNING	13
Risikokortlægning	13
Oplandskort – vurdering af mulighed for afledning og opmagasinering	17
4. INDSATSPLAN	19
Sammenhængende risikoområder	21
Lokale indsatsområder	24
Harrestrup Å kapacitetsprojekt	26
Samlede omkostninger	28
5. PRIORITERINGER AF SKYBRUDSINDSATSER	29
6. ANSVAR OG FINANSIERING	31
7. HANDLINGSPLAN	33
Handlingsplanens indsatsperioder	34
8. BAGGRUNDSMATERIALE	40
BILAG	41
BILAG 1: LØSNINGSTYPER	42
BILAG 2: INDSATSER I SAMMENHÆNGENDE RISIKOOMRÅDER	52
Risikoområde 1 – Sømose Nord	54
Risikoområde 2 – Sømose Syd	57
Risikoområde 3 – Midtby Vest	59
Risikoområde 4 – Midtby øst	66
Risikoområde 5 – Stationsoplandet	68
Risikoområde 6 – Erhvervsområdet	70
BILAG 3: INDSATSER I LOKALE RISIKOOMRÅDER	72

1. Indledning

Herlev Kommune har udarbejdet denne skybrudsplan for hele kommunen. Skybrudsplanen beskriver, hvordan Herlev Kommune i samarbejde med HOFOR, borgere, boligselskaber og virksomheder bedst og billigst sikrer bygninger, infrastruktur, og øvrige værdier i kommunen mod skader fra oversvømmelser ved skybrud.

Ved skybrud er kapaciteten i afløbssystemet ikke stor nok til at lede regnvandet væk fra overfladen, og vandet samles derfor ukontrolleret på overfladen i lavtliggende områder og kan forårsage skader.

Vandskader fra skybrud kan reduceres ved at håndtere regnvandet kontrolleret på overfladen - enten ved at aflede vandet via grøfter eller rør til et vandløb, eller ved at opmagasinere vandet lokalt i for eksempel grønne arealer.

Skybrudsplanen beskriver mulige løsninger til håndtering af regnvand og kombinerer forskellige løsninger ud fra en vurdering af muligheder for afledning / opmagasinering, samt den samlede økonomi i de enkelte projekter.

Nogle oversvømmelser kan håndteres med store fælles skybrudsstrukturer. Andre vil skulle håndteres af den enkelte boligejer ved klimasikring af egne bygninger, for eksempel ved anvendelse af højvandlukker eller mindre terrænændringer. Nogle løsninger kan placeres på offentlige arealer, mens andre kun kan placeres på private arealer for eksempel virksomheders eller boligforeningers grønne arealer eller parkeringspladser.

Skybrudssikring kræver generelt en stor økonomisk indsats. I denne plan er der lagt vægt på at foretage skybrudssikringen så omkostningseffektivt som muligt. Dette betyder:

- At hvis vandet naturligt samles i grønne arealer, er det mest omkostningseffektivt at anvende de naturlige opmagasineringsmuligheder her.
- Hvis vandet naturligt kan løbe til en recipient med kapacitet, er det mest omkostningseffektivt at etablere afledningsløsninger, som fører vandet sikkert til recipienten uden at forårsage skader undervejs. I Harrestrup Å kapacitetsprojektet skabes kapacitet i å-systemet, så skybrudsvand kan afledes til å-systemet.
- Hvis skybrudssikring kan kombineres med andre projekter for eksempel cykelstier eller rekreative projekter, kan der være en synergieffekt som samlet set gør projekterne billigere.

For at sikre at der sker en indsats de rigtige steder på det rigtige tidspunkt, er der i handlingsplanen lagt vægt på, at der laves en detaljeret analyse inden et konkret projekt udføres.

I praksis kan en del skybrudsindsatser afhjælpe kapacitetsproblemer i afløbssystemet, idet indsatserne også afleder / opmagasinerer vand ved mindre regnhændelser. I den efterfølgende detailplanlægning af skybrudsindsatserne er der derfor lagt vægt på, at skybrudsindsatserne i denne plan også kan bidrage til at overholde funktionskravet for afløbssystemet. Funktionskrav til afløbssystemet er fastlagt i spildevandsplanen og vil typisk beskrive, hvor ofte der må stå vand på terræn.

Strukturen for skybrudsplanen er vist i figur 1-1. Planen er opbygget ved, at der indledningsvis er udarbejdet et risikokort, som kombinerer sandsynlighed for oversvømmelser med forventede skader og viser, hvor der er vand, som skal håndteres grundet skadesomfang. Dette kombineres med et oplandskortet, som tager udgangspunkt i kommunens topografi og definerer, hvor det er muligt at aflede vand direkte til et vandløb, og hvor det på grund af topografiske forhindringer er mere hensigtsmæssigt at opmagasinere vandet.

Risikokortet og oplandskortet beskrives i afsnit 3.

Den overordnede vurdering af behovet for skybrudssikring i Herlev Kommune er baseret på kortlægningerne. Kommunen er opdelt i 3 forskellige typer indsatsområder: *Sammenhængende risikoområder*, *Lokale risikoområder* og *Harrestrup Å kapacitetsprojekt*.

Risikoområderne og forslag til indsatser er beskrevet i afsnit 4. En mere detaljeret beskrivelse af valgte løsningstyper kan læses i Bilag 1 "Værktøjskasse". I Bilag 2 er der en detaljeret beskrivelse af indsatserne i de sammenhængende risikoområder.

Endelig indeholder nærværende skybrudsplan en *handlingsplan*, som beskriver, hvordan løsningerne prioriteres i Herlev Kommune. Handlingsplanen er vist i afsnit 7.

Kortlægning af Herlev	<ul style="list-style-type: none"> – Risikokort, der beskriver, hvor der er store konsekvenser ved skybrud. – Oplandskort, der beskriver muligheder for afledning og opmagasinering af regnvand.
Indsatsplanlægning	<ul style="list-style-type: none"> – Overordnet vurdering af behov for skybrudssikring og indsats i kommunen. Indsatserne er opdelt i: <ul style="list-style-type: none"> – større sammenhængende risikoområder, der forventes at skulle løses i sammenhæng – lokale risikoområder, som forventes at kunne løses enkeltvis. – Harrestrup Å kapacitetsprojektet, der skal skabe plads til afledning af vandet til åsystemet.
Prioritering af indsatser	<ul style="list-style-type: none"> – Indsatser er prioriteret i 3 indsatsperioder, hvor første indsatsperiode løber over de næste 5 år.

Figur 1-1. Overordnet struktur i skybrudsplanen.

2. Plangrundlag og projekter

Kommunal planlægning

I det følgende beskrives skybrudsplanens sammenhæng med den øvrige kommunale planlægning samt andre igangværende skybrudsprojekter.

Kommuneplan

Den kommunale planlægning består af en kommuneplan, som omfatter en periode på 12 år. Kommuneplanen angiver de overordnede mål for udviklingen og arealanvendelse i kommunen.

Det er planloven, der fastlægger de overordnede retningslinjer for kommuneplanen. Kommuneplanen skal spille sammen med landsplanlægningen, den regionale udviklingsplan og nabokommunernes planlægning og er med til at sikre, at den enkelte kommunes planlægning sker i overensstemmelse med overordnede interesser i arealanvendelsen.

Klimatilpasningsplan

Klimatilpasningsplanen er en del af kommuneplanen. Det overordnede mål med klimatilpasning er at beskytte ejendomme, infrastruktur og værdifuld natur mod skader som følge af oversvømmelser. Dertil er tanken, at alt vand skal forvaltes med en sammenhængende indsats.

I klimatilpasningsplanen er der foretaget en kortlægning af, hvor der er størst risiko for oversvømmelse samt en prioritering af indsatsområder.

At gøre Herlev Kommune klimasikker er en fælles indsats, da kloakkerne ikke alene kan løse de problemer, der opstår ved skybrud. Indsatsen skal derfor udføres både af kommunen, af forsyningsselskabet HOFOR og af den enkelte grundejer.

De vigtigste mål fra Herlev Kommunes klimatilpasningsplan er:

- At Herlev Kommune vil samarbejde med andre kommuner og forsyningsselskaber for at gøre kommunen klimarobust med fokus på samfundsmæssig omkostningseffektivitet, bæredygtighed og synergieffekter ved samtidighed.
- At der højst hvert 100. år må stå mere end 10 cm vand på terræn, undtagen på arealer, som er udpeget til oversvømmelse eller opmagasinering af vand.

For at klimatilpasningen kan virke efter hensigten, er der en række forskellige aktører og virkemidler, der supplerer hinanden. Borgere, boligselskaber og virksomheder kan sikre egne værdier ved tiltag på egen ejendom, forsyningsselskabet kan sikre afledningen af tag- og overfladevand, og kommunen kan lave en planlægning, der får alle tiltag til at spille sammen.

Samtidigt arbejder 10 kommuner og deres forsyningsselskaber sammen om at skabe en fælles vandvej mod kysten i Harrestrup Å kapacitetsprojekt.

Skybrudsplan

Skybrudsplanen er en udmøntning af klimatilpasningsplanen, og indeholder en handlingsplan for indsatser, der forventes at skulle implementeres for at opfylde de mål i klimatilpasningsplanen, der vedrører vand på terræn. Der lægges vægt på, at skybrudsplanen har størst mulig synergi med kommunens øvrige planlægning og HOFORs projekter.

Spildevandsplan

Spildevandsplanen er en sektorplan, som giver en samlet oversigt over den eksisterende og planlagte spildevandshåndtering i kommunen. Spildevandsplanen er kommunens administrative grundlag i forbindelse med sagsbehandlingen, og udgør således hjemmelgrundlaget for afgørelser, som kommunen træffer på spildevandsområdet. Som eksempel kan nævnes fastlæggelse af det serviceniveau, som forsyningsselskabet skal leve op til, fastsættelse af kloakoplande og afløbskoefficienter i kommunen.

Herlev Kommunes *Spildevandsplan 2010-2019* beskriver alene funktionskrav for afløbssystemet, mens skybrudsplanen fastsætter funktionskrav for vand på terræn. De to planer vil således supplere hinanden.

Den gældende *Spildevandsplan 2010-2019* opererer med sikring af, at spildevand maksimalt må stige til terræn hvert 10. år, mens regnvand maksimalt må stige til terræn hvert 5. år. Dette skal nu koordineres med klimatilpasningsplanens mål om, at der højst hvert 100. år må stå mere end 10 cm vand på terræn undtagen på arealer, som er udpeget til oversvømmelse eller opmagasinering af vand.

Lokalplaner

Lokalplaner fastlægger bestemmelser for fremtidig anvendelse, bebyggelse og udformning af områder i kommunen. Lokalplaner medfører ikke handlepligt, og eksisterende lovlige forhold må fortsætte uforandret, men enhver ændring af de eksisterende forhold skal være i overensstemmelse med lokalplanen. Bestemmelser i lokalplaner er bindende for den enkelte borger.

Afløbskoefficienter og afløbsret knytter sig typisk til befæstigelsesgraden, som tidligere blev fastsat i byplanvedtægterne. I nyere lokalplaner er afløbsretten ofte beskrevet i redegørelsesdelen.

Koordinering med andre projekter

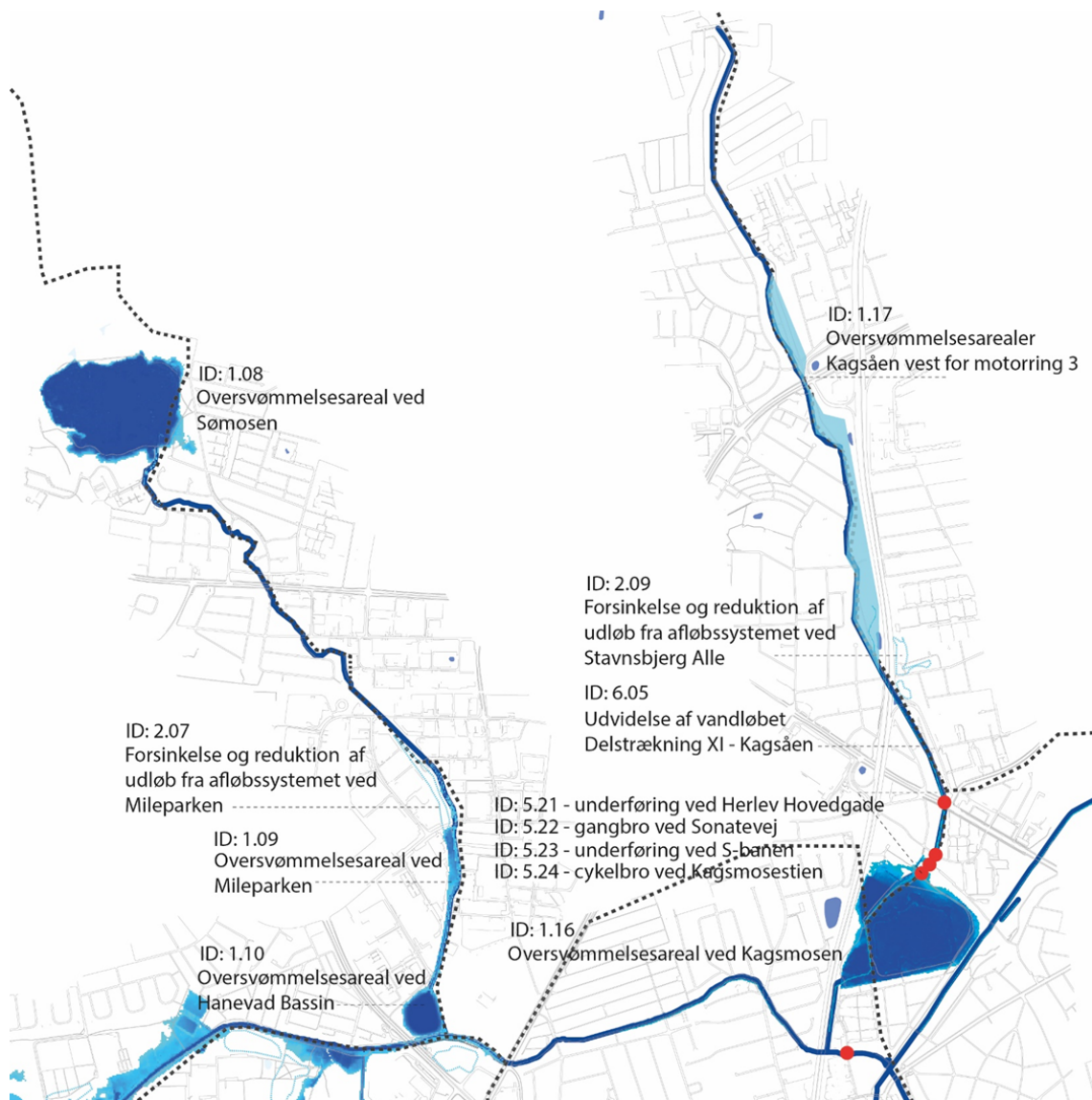
Herlev Kommune deltager aktivt i tværkommunale projekter, som skal sikre, at regnvand i fremtiden kan afledes til omkringliggende recipienter. Disse projekter er igangsat, fordi det er billigst, hvis de overordnede store skybrudstrukturer udarbejdes i samarbejde med alle relevante kommuner og forsyningselskaber.

Herlev Kommune deltager i to store tværkommunale projekter nemlig Harrestrup Å Kapacitetsprojekt og Kagsåparkens Regnvandsprojekt.

Harrestrup Å kapacitetsprojekt

I Harrestrup Å kapacitetsprojekt arbejder oplandskommunerne sammen om at sikre tilstrækkelig kapacitet i å-systemet til afledning af skybrudsvand. Dette projekt er en forudsætning for, at Herlev Kommune kan aflede skybrudsvand til recipienterne Sømose Å, Kagså og Harrestrup Å, uden at vandet gør skade nedstrøms.

De endelige løsninger i Harrestrup Å-systemet vil blive etableret efterhånden, som kapacitetsbehovet opstår. Der foretages kontinuerligt en vurdering af, hvor meget vand de enkelte parter i projektet må aflede.



Figur 2-1. Delprojekter i Harrestrup Å kapacitetsprojekt.

I Harrestrup Å Kapacitetsprojekt ligger mange delprojekter delvist i Herlev Kommune. Delprojekternes placering kan ses på figur 2-1. Implementering af skybrudsindsats i Herlev Kommunes skybrudsplan koordineres løbende med kapacitetsprojektets delprojekter.

Kagsåparkens Regnvandsprojekt

Kagsåparkens Regnvandsprojekt er ét af delprojekterne i Harrestrup Å kapacitetsprojekt, jf. ID: 1-17 på figur 2-1. Formålet med projektet er at forbedre vandkvaliteten i Kagså og Harrestrup Å, og skabe kapacitet til at begrænse oversvømmelser langs Kagså. Delprojektet dimensioneres til at kunne tilbageholde mest muligt skybrudsvand i Kagsåparken, og det vil kunne håndtere regnhændelser, der optræder ca. hvert 25-50 år, selv når der tages højde for

fremtidige klimaændringer. Efterfølgende vejvandsseparering i oplandet er en forudsætning for kapaciteten i Kagsåparkens Regnvandsprojekt.

I forhold til Harrestrup Å kapacitetsprojektet er det hensigten, at skybrudsvand kan tilbageholdes i Kagsåparken, men også ledes videre til Kagsmosen og Kagsøen. Derfor er det en forudsætning, at kapacitetsplanens delløsninger ID: 6.05, 5.21-5.24 og 6.16. nedstrøms Kagsåparkens Regnvandsprojekt gennemføres for at sikre tilstrækkelig kapacitet i Kagså mellem Kagsåparken og Kagsmosen.

Fremtidigt serviceniveau for Herlev Kommune

Det er vigtigt at skelne mellem dagligdagsregn og skybrud. Der er i dag større risiko for skybrud end tidligere, og skybrudsplanen er derfor en handlingsplan for, hvordan vand fra skybrud kan håndteres, eventuelt ved kortvarig magasinering af vand på terræn. Ved fremtidige kloakprojekter vil almindelig kloakreovering og skybrudsindsatser blive analyseret under et, så løsningerne bliver så omkostningseffektive så muligt.

For dagligdagsregn vil spildevandsplanens regler gælde, det vil sige, at spildevand må stige til terræn hvert 10. år, mens regnvand må stige til terræn hvert 5. år.

Ved gennemgang og analyse af regnvandssystemet skal serviceniveauet for de enkelte områder fastsættes, så nedenstående kan overholdes.

For skybrud og andre store regnhændelser vil serviceniveauet være, at der højst hvert 100. år må stå mere end 10 cm vand på terræn, undtagen på arealer, som er udpeget til oversvømmelse eller opmagasinering af vand. Ved gennemførelse af projekterne tages der i dimensioneringen udgangspunkt i klimatilpasningsplanens mål om at sikre til en 100 års hændelse. Der kan dog afviges fra målet afhængigt af de konkrete forhold og fysiske muligheder, sammenhæng med andre projekter, anlæggets forventede levetid mv. Dimensioneringen skal gennemføres i overensstemmelse med Spildevandskomiteens skrifter, herunder brug af klimafaktor.

Da projekter for dagligdagsregn koordineres med skybrudsindsatser, kan der derfor i fremtiden være udpegede arealer, hvor der står vand på terræn oftere end hver 5. år, da noget overfladevand vil blive afledt i åbne grøfter eller lignende.

Skybrudsplanen fastsætter en handlingsplan for opfyldelse af ovenstående krav. Handlingsplanen vil være fleksibel, og kan ændres i forbindelse med

detailprojektering, i forbindelse med ændrede klimaprognoser og for at opnå størst mulig synergi med større udviklingsprojekter i kommunen.

3. Kortlægning

I forbindelse med skybrudsplanen er der foretaget to overordnede kortlægninger af Herlev Kommune: **Risikokortlægning** og **Oplandskortlægning**.

Risikokortlægning

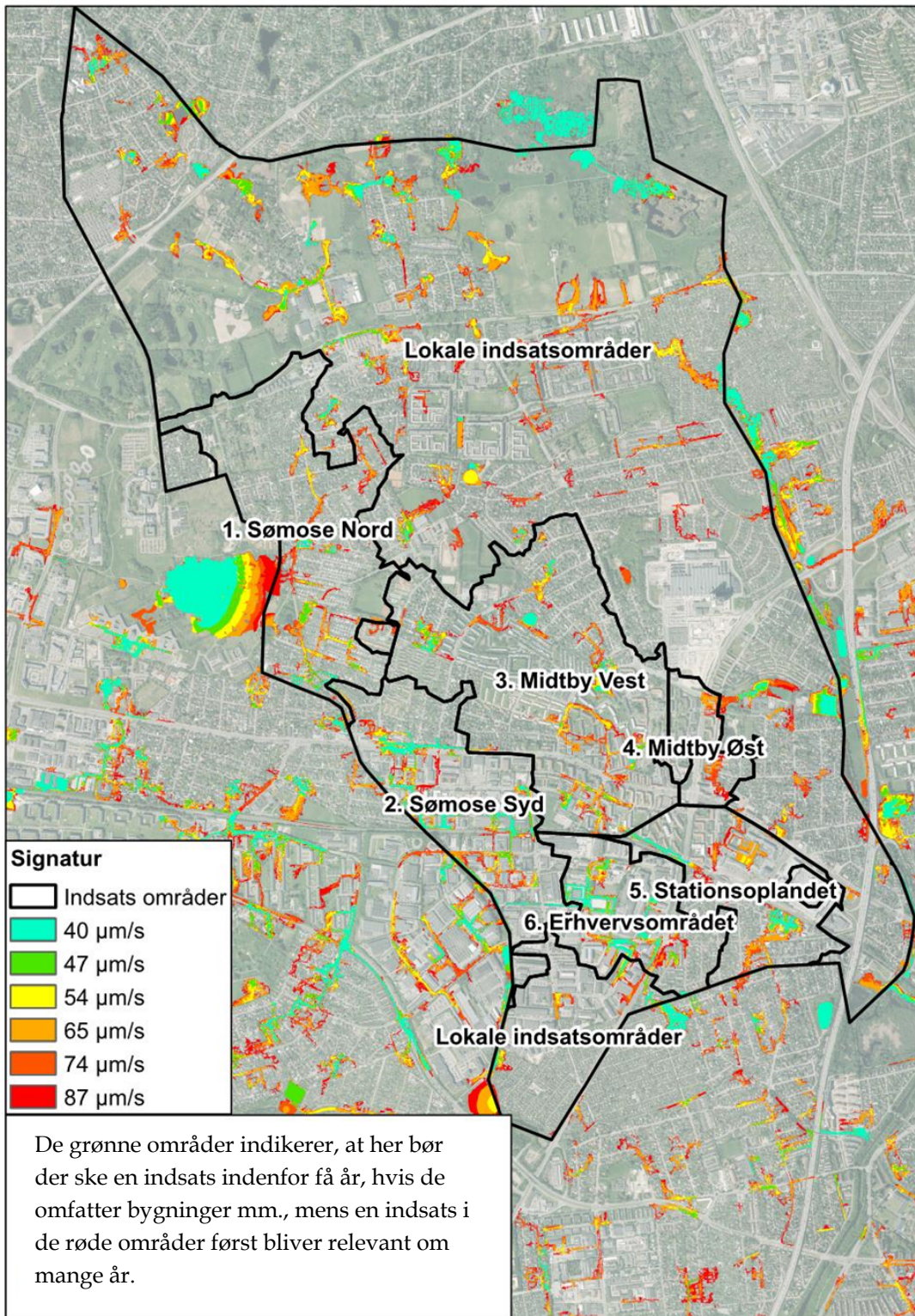
Risikokortlægningen tager udgangspunkt i oversvømmelseskort for Herlev Kommune, som er vist på figur 3-1. Oversvømmelseskortet viser beregnet udbredelse af oversvømmelser ved en 5, 10, 20, 50 og 100 års- regnhændelse.

Ved at kombinere oversvømmelseskortet med et opdateret værdikort, som beskriver den geografiske fordeling af værdier eller forventede skadesomkostninger ved oversvømmelse, fås skybrudsplanens risikokort. Risikokortet er vist på figur 3-2. Risikokortet viser således hvor i kommunen, at risikoen (dvs. forventede årlige skadesomkostninger som følge af skybrud) er højest.

Risikokortet er brugt til udpegning af de forskellige typer af risikoområder og til prioritering af de udpegede indsatser i handlingsplanen.

Oplevede oversvømmelser og problemer med afledning af regnvand er også anvendt i forbindelse med udpegning af risikoområderne. En gennemgang af de oplevede problemer viser, at en stor del er forårsaget af hverdagsregn. Dette tyder på, at det er kapaciteten i afløbssystemet, der er utilstrækkelig. Udbedring af disse problemer kan løses ved en opgradering og klimatilpasning af kloaksystemet, hvilket vil sige tilpasning af afløbssystemet til et nutidigt regnmønster, så afløbssystemet overholder funktionskravene i spildevandsplanen. Selvom de oplevede oversvømmelser og problemer ikke direkte er forårsaget af skybrud, giver de alligevel en indikation af, hvor der kan forventes oversvømmelser ved skybrud.

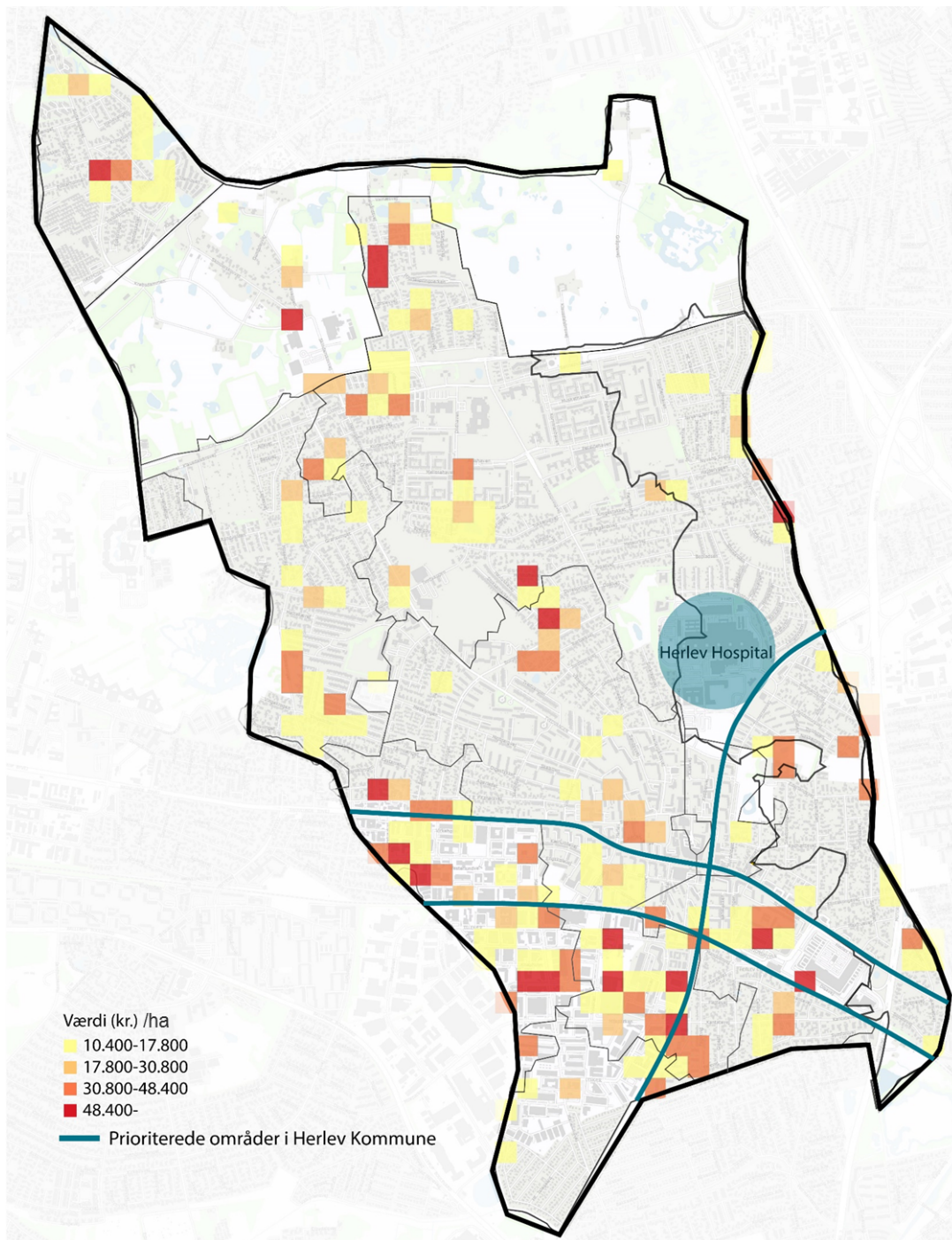
Risikokortet er anvendt til at identificere to forskellige slags risikoområder: Sammenhængende risikoområder samt Lokale risikoområder, jf. kap. 4.



Figur 3-1. Oversvømmelseskort for Herlev Kommune ved forskellige regn-intensiteter.

Ved udpegning af risikoområderne er der også taget højde for fire særligt prioriterede områder, som er af særlig samfundsmæssig betydning. I denne skybrudsplan lægges vægt på at sikre, at eventuelle skadevoldende oversvømmelser i disse prioriterede områder bliver løst.

- **Herlev Hospital:** Eventuelle skadevoldende oversvømmelser af Herlev Hospital vil være samfundsmæssigt kritisk. Det vurderes dog, at der umiddelbart ikke er stor risiko omkring hospitalet ved skybrud. Hospitalet ligger i oplandet til Kagsåen, og skybrudsvand kan afledes til vandløbet, når de planlagte delløsninger i Kagsåparkens Regnvandsprojekt og Harrestrup Å Kapacitetsprojekt er implementeret. Klimaændringer følges for at vurdere, om det er nødvendigt med etablering af lokale indsætser, fx øget sikring af bygninger eller mindre lokale opmagasineringsstrukturer.
- **Herlev Ringvej / letbanen:** Overordnet trafikkorridor, samt adgang til hospitalet. En lang strækning af Herlev Ringvej / Letbanen ligger i de sammenhængende risikoområder "Midtby Øst", "Stationsoplandet" og "Erhvervsområdet", se afsnit 4. I disse områder bliver skybrud håndteret med fælles løsninger præsenteret og detaljeret i Bilag 2. Den sydlige del af Herlev Ringvej / Letbanen ligger i et lokalt risikoområde, se afsnit 4. Den nordlige del af Ringvej / Letbanen ligger i Kagså-oplandet.
- **Herlev Hovedgade:** Overordnet trafikkorridor. Størstedelen af Herlev Hovedgade er en del af de sammenhængende risikoområder "Søbose Syd" og "Stationsoplandet", jf. kap. 4. En kort strækning af Herlev Hovedgade (den sydøstlige del efter BIG Shoppingcenter) ligger i Kagså opland, og oversvømmelser i dette område skal løses i synergi med Harrestrup Å Kapacitetsprojekt.
- **Jernbanen:** Overordnet trafikkorridor. Herlev Station ligger i risikoområdet "Stationsoplandet", jf. kap. 4. Forventede oversvømmelser er foreslået håndteret gennem store opmagasineringsindsætser, men det skal undersøges nærmere, hvilke muligheder der er i området.



Figur 3-2. Risikokortlægning viser, hvor i kommunen risikoen (dvs. forventede årlige skadesomkostninger) er højest. De blå markeringer viser de særligt prioriterede områder, som er overordnede trafikkorridorer samt Herlev Hospital.

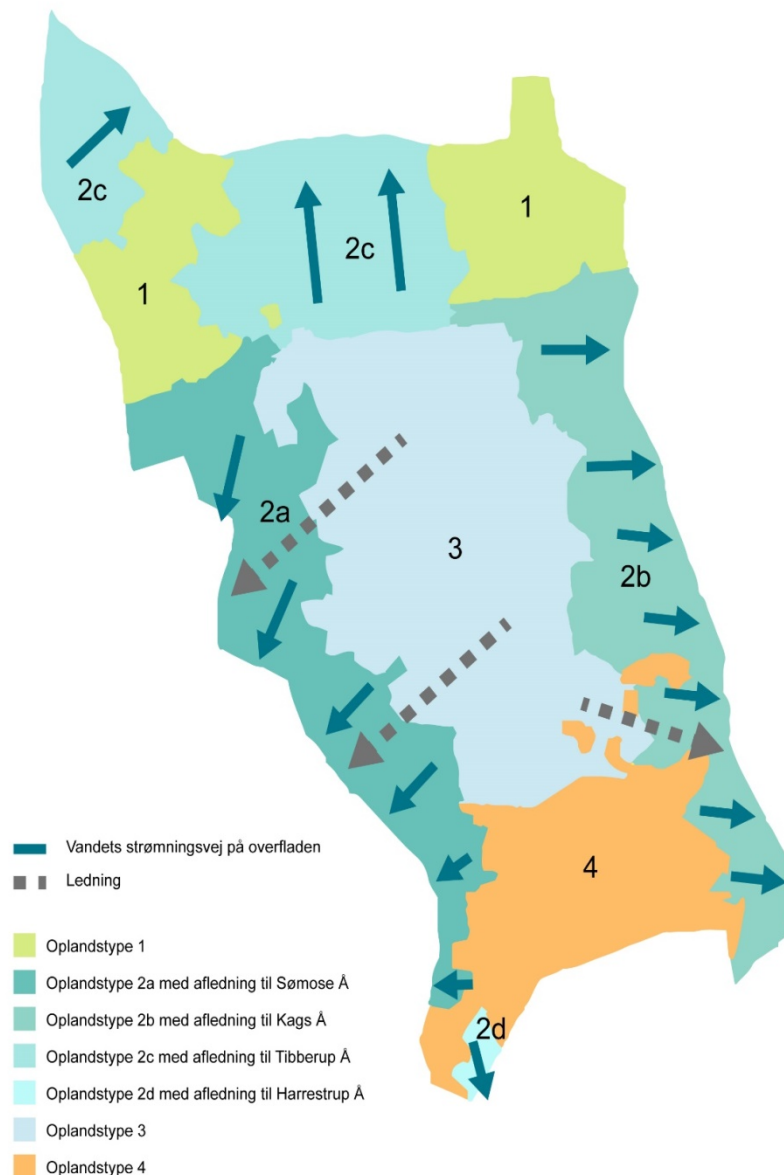
Oplandskort – vurdering af mulighed for afledning og opmagasinering

For at få et overblik over mulighederne for skybrudssikring i Herlev, er der udarbejdet et **oplandskort**, der opdeler kommunen i 4 forskellige oplandstyper baseret på områdets afledningspotentiale, se figur 3-3. Opdelingen er baseret på en analyse af terræn og faldforhold mod vandløb, hvor den største del af skybrudsvandet ledes hen, enten via kloaksystemet eller ved strømning på terræn.

Afledningspotentiale til vandløb er vurderet at forudsætte, at terrænet har et fald på minimum 5 promille i retning af vandløbet. Oplandskortet i figur 3-3 viser, hvor hældningen i terrænet er minimum 5 promille mod et af vandløbene: Sømose Å, Kagså, Harrestrup Å eller Tibberup Å.

Som udgangspunkt er det i planlægningen forsøgt at aflede skybrudsvandet direkte til et af vandløbene. Herlev Kommune er en del af Harrestrup Å Kapacitetsprojekt og Kagsåparkens Regnvandsprojekt, hvilket tillader afledning af skybrudsvand til vandløbene Sømose Å, Kagså, og Harrestrup Å. På grund af topografien er det ikke alle steder muligt at aflede vandet direkte, og derfor vil det nogle steder være nødvendigt at opmagasinere skybrudsvandet i oplandet med efterfølgende afledning til recipienterne.

Oplandskortet er en vigtig del af den overordnede skybrudsplanlægning. Kortlægningen viser, hvor det er muligt at aflede skybrudsvandet til vandløb, og hvor det er mere hensigtsmæssigt at opmagasinere vandet lokalt.



1	Skybrud forårsager ikke væsentlige skader i området. Derfor kan vandet blive stående.	2a	Der er tilstrækkeligt stor hældning på overfladen for at aflede til Sømose Å.
3	Vandet kan principielt afledes til en recipient, men der er topografiske forhindringer. Vandet skal derfor magasineres og/eller afledes i ledninger eventuelt med pumper.	2b	Der er tilstrækkeligt stor hældning på overfladen for at aflede til Kagså.
4	Hældningen mod recipient er ikke tilstrækkeligt for at aflede vandet. Derfor skal skybrudsvand opmagasineres eller pumpes.	2c	Der er tilstrækkeligt stor hældning på overfladen for at aflede til Tibberup Å.
		2d	Der er tilstrækkeligt stor hældning på overfladen for at aflede til Harrestrup Å.

Figur 3-3. Oplandskort for Herlev Kommune. De forskellige oplandstyper beskriver, hvor det er muligt at aflede skybrudsvandet direkte til et vandløb og, hvor det er nødvendigt at finde opmagasinering i oplandet til skybrudsvandet.

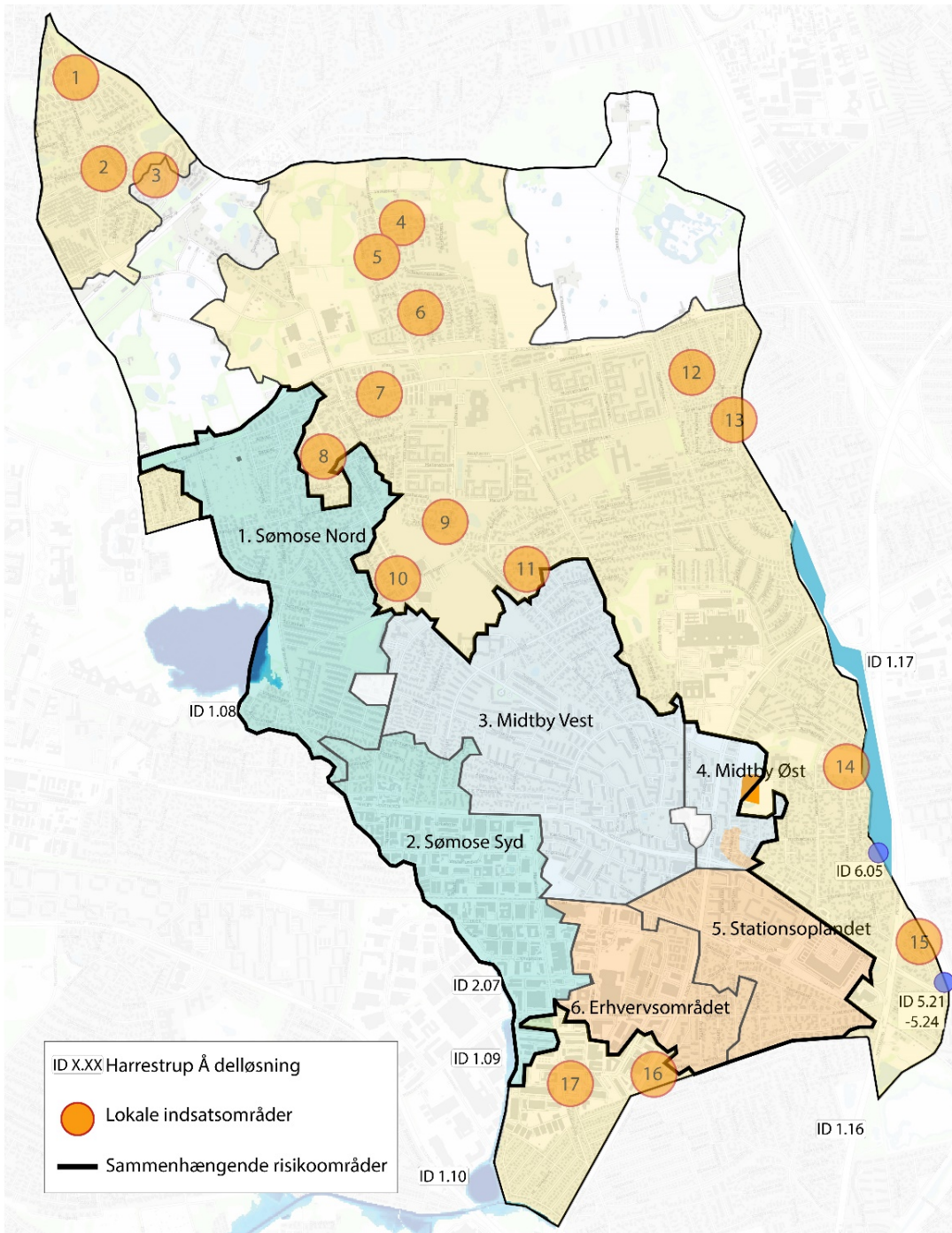
4. Indsatsplan

Herlev er opdelt i to typer risikoområder. For hver type risikoområde er der et tilsvarende indsatsområde med forskellige løsningsmuligheder. Dertil er der delprojekterne i Harrestrup Å kapacitetsprojekt. Indsatsplanen er vist på figur 4-1. De to typer af risikoområder er:

Sammenhængende risikoområder: Disse risikoområder er udpeget, fordi risikoen for oversvømmelse er vurderet til at være betydelig for større sammenhængende områder. Der er derfor behov for *fælles skybrudsstrukturer* for at reducere skaderne ved skybrud, da løsninger er afhængige af hinanden.

Lokale risikoområder: Disse risikoområder er mindre områder, hvor risikoen er lokalt begrænset. Det vurderes, at skader ved skybrud kan håndteres med *lokale skybrudsindsatser*.

Harrestrup Å kapacitetsprojekt: I vandløbene Harrestrup Å, Sømose Å og Kagså er der planlagt flere indsatser / delprojekter, som en del af Harrestrup Å kapacitetsprojekt. Disse delprojekter skal sikre, at der kan afledes skybrudsvand til vandløbene uden, at der sker oversvømmelser nedstrøms. På kortet er disse delprojekter vist med ID-numre, der referer til Harrestrup Å kapacitetsplan.



Figur 4-1. Viser opdelingen i sammenhængende risikoområder, lokale risikoområder og Harrestrup Å Kapacitetsprojektets delprojekter.

Sammenhængende risikoområder

Baseret på risikokortlægningen vurderes det, at flere områder i Herlev Kommune har en betydelig risiko for skader ved skybrud. Her er de beregnede vandmængder på terræn ved skybrud så store, at de ikke kan håndteres lokalt. Derfor er det i disse områder nødvendigt at etablere fælles skybrudsstrukturer som i samspil vil kunne opmagasinere og aflede vandet således, at der ikke forekommer uacceptable skader.

Der er udpeget 6 sammenhængende risikoområder. Opdelingen af disse risikoområder er baseret på topografi og områdernes evne at aflede / opmagasinere skybrudsvand, jf. oplandskortet.

Fra risikoområderne **Sømosse Nord** og **Sømosse Syd** kan skybrudsvand afledes direkte til Sømosse Å via fælles skybrudsstrukturer.

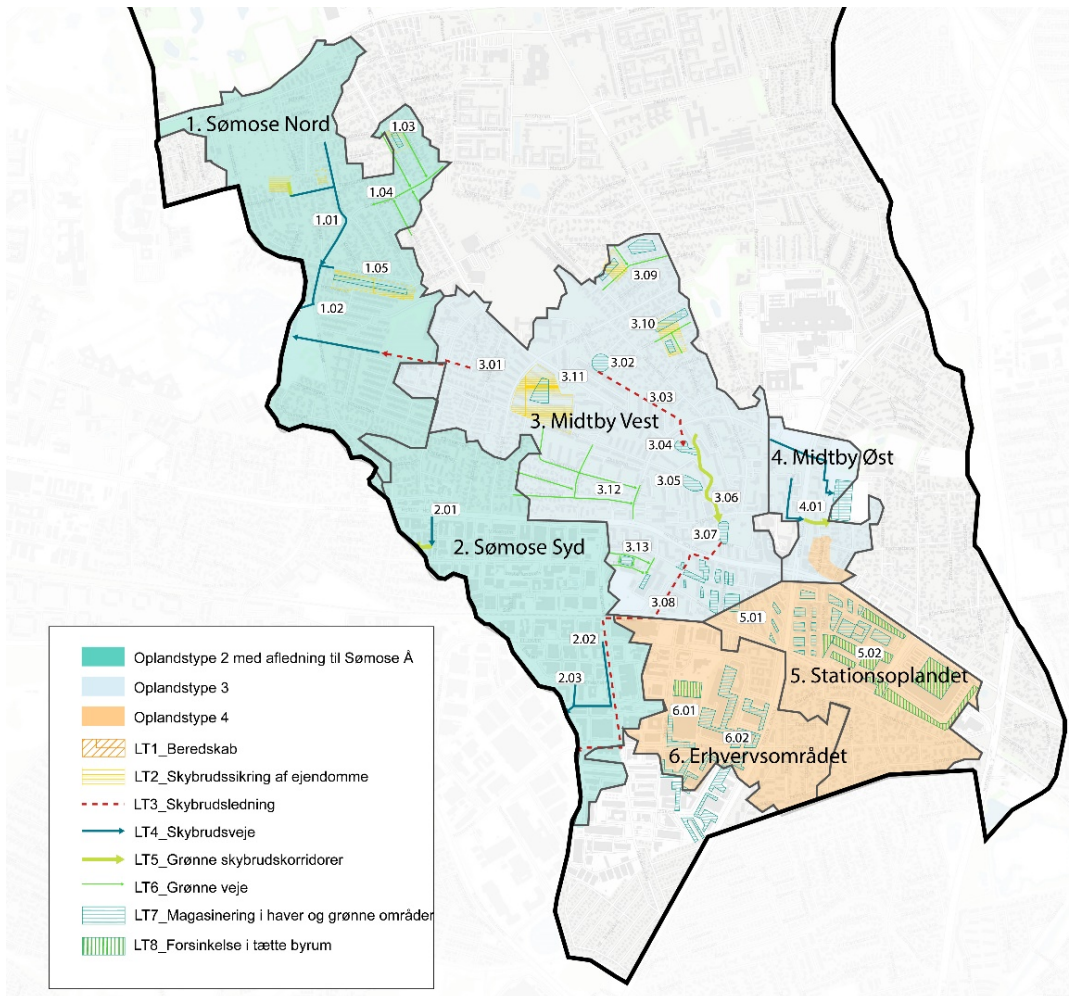
I risikoområderne **Midtby Vest** og **Midtby Øst** er det muligt at aflede vandet til Sømosse Å og / eller Kagså, men der er behov for supplerende rørløsninger, fordi topografien ikke muliggør en direkte afledning på terræn.

I risikoområderne **Stationsoplandet** samt **Erhvervsområdet** er det ikke muligt at aflede direkte til et vandløb, da terrænet ikke hælder tilstrækkeligt mod et vandløb.

Samlet set er der udpeget 26 skybrudsindsatser i de 6 sammenhængende risikoområder. Indsatserne er vist på figur 4-2 og oplistet i tabel 4-1. Indsatserne er opdelt i 8 forskellige løsningstyper (LT1-LT8), som er beskrevet i Bilag 1. I Bilag 2 beskrives indsatserne i de sammenhængende risikoområder mere detaljeret.

Fælles indsatser kan være:

- Skybrudsstrukturer, der samler vand fra større områder og/eller afleder skybrudsvand over lange strækninger til vandløb.
- Sammenhængende skybrudsstrukturer, der i kombination danner en optimeret skybrudssikring. For eksempel, kombination af skybrudsveje og forskellige opmagasineringsindsatser.
- Relevante løsningstyper: Oversvømmelsesarealer, forsinkelsesbassiner, skybrudsveje, grønne skybrudskorridorer, skybrudsledninger (se Bilag 1 for beskrivelse af løsningstyperne).
- Løsninger, der samler vand fra flere mindre løsninger: Vejarealer, afstrømning fra grønne arealer og afstrømning fra enkelte matrikler.



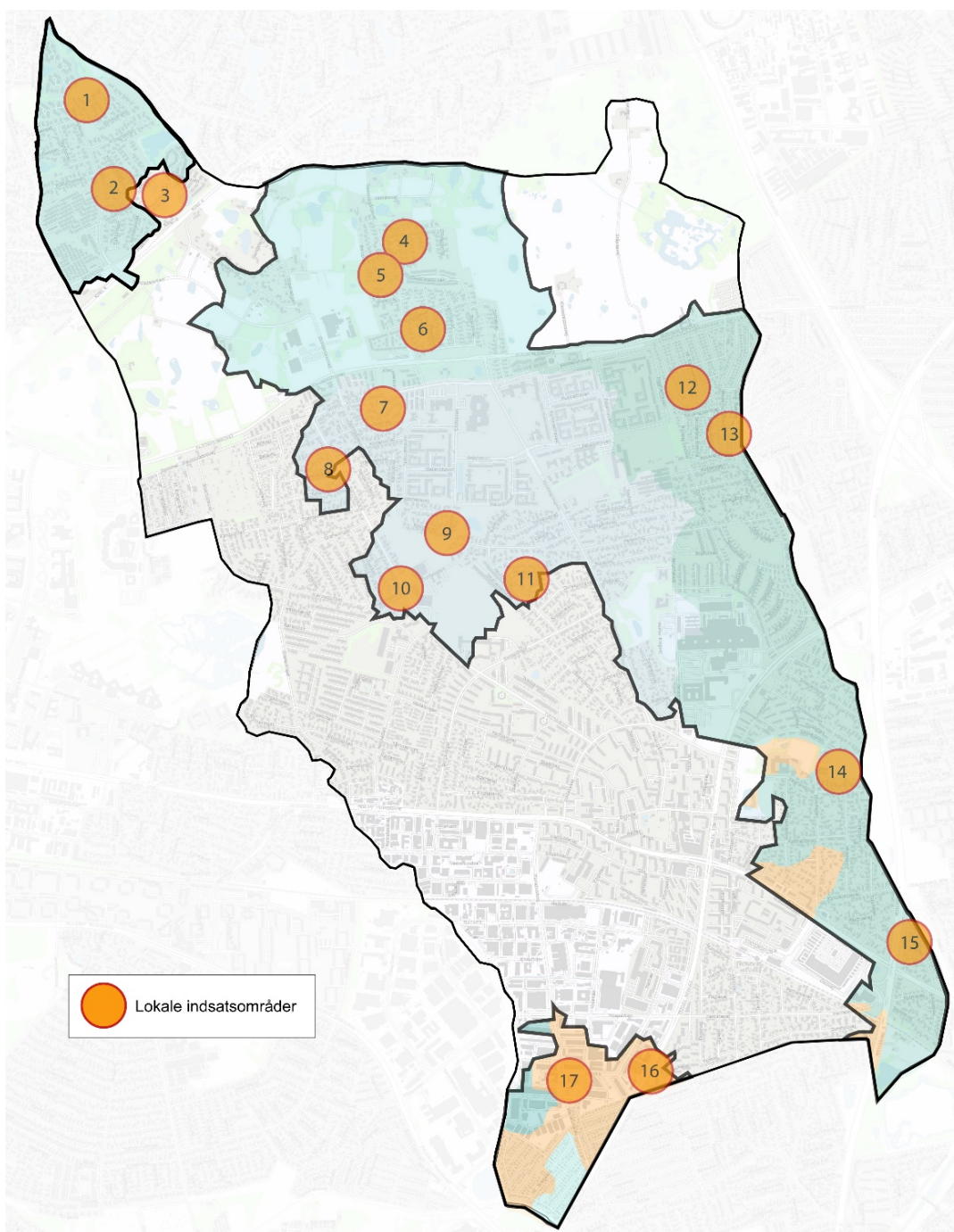
Figur 4-2. Oversigtskort med skybrudsindsatser i sammenhængende risikoområder. Samlet er der udpeget 6 sammenhængende risikoområder med i alt 26 skybrudsindsatser. Oplandstyperne refererer til oplandskortet på figur 3-3.

ID	Navn	Løsningstype	Beskrivelse
SØMOSE NORD			
1.01	Dalbugten/Tofteledet	LT4 LT5 LT2	Skybrudsvej á 768 m Lille rende 40 m Beskyttelse af ejendomme
1.02	Kærnestykket	LT4	Skybrudsvej á 292 m
1.03	Sønderhavevej	LT2 LT7	Beskyttelse af ejendomme Oversvømmelsesområde, 430 m ³
1.04	Grønsvinget veje	LT6	Grønne veje, 1070 m
1.05	Kærnestykket boliger	LT2 LT7	Sikring af ejendomme Oversvømmelsesområde, 560 m ³
SØMOSE SYD			
2.01	Herlev Hovedgade	LT4 LT5	Skybrudsvej á 145 m Rende, lille á 80 m
2.02	Marielundvej	LT4	Skybrudsvej á 500 m
2.03	Knapholm	LT4	Skybrudsvej á 130 m
MIDTBY VEST			
3.01	Hedelyngen/Hededammen	LT3 LT4	Gravitationsledning Ø1.600 á 500 m Skybrudsvej á 400 m
3.02	Lindbjerg Sø	LT7	Grønt bassin i eks. lavning, 7.550 m ³
3.03	Tvedvangen	LT3	Gravitationsledning Ø 1.200, 500 m
3.04	Højbjerg Vænge 1	LT7	Grønt bassin i eks. lavning á 870 m ³
3.05	Højbjerg Vænge 2	LT7	Grønt bassin i eks. lavning á 2.400 m ³
3.06	Højbjerg Vænge til Herlev Gadekær	LT5	Grøn skybrudsvej á 450 m
3.07	Herlev Gadekær	LT7	Grønt bassin i eks. lavning á 1.200 m ³
3.08	Herlev Gadekær til Sømoose Å	LT3	Gravitationsledning. 2 x Ø 1.500 á 1.300 m
3.09	Dyrespringvej	LT6 LT2 LT7	Grønne veje, små á 410 m Sikring af ejendomme Oversvømmelsesområde på private matrikler á 1.220 m ³
3.10	Rørbækvej	LT6 LT2 LT7	Grønne veje, små á 270 m Sikring af ejendomme Oversvømmelsesområde på private matrikler á 1.055 m ³
3.11	Højstensgård	LT2 LT7	Sikring af ejendomme Oversvømmelsesområde á 910 m ³
3.12	J.E. Pitznervej	LT6	Grønne veje, små á 1.720 m
3.13	Engskolevej	LT6 LT7	Grønne veje, store á 555 m Grønt bassin i eks. lavning á 1.265 m ³
MIDTBY ØST			
4.01	Midtby Øst	LT4 LT5	Skybrudsvej á 650 m Rende, lille á 150 m Styring, bassin, 20.000 m ³
STATIONSOPLANDET			
5.01	Sønderlundsvej	LT8 LT7	P-plads, á 860 m ³ Grønt område, 4.740m ³
5.02	Stationsområdet	LT8 LT7	P-plads med faskiner, á 24.000 m ³ Grønt område, á 5.250 m ³
ERHVERVSOMRÅDET			
6.01	Vasekær	LT8 LT7	P-plads á 1.160 m ³ Grønt område á 5.300 m ³
6.02	Mileparken/Herlev Ringvej	LT8	Faskiner under p-pl á 17.500 m ³

Tabel 4-1. I de 6 sammenhængende risikoområder er der identificeret i alt 26 skybrudsindsatser. Løsningstyperne er beskrevet i Bilag 1. De specifikke indsatser er beskrevet i Bilag 2.

Lokale indsatsområder

Foruden de sammenhængende risikoområder, er der også udpeget flere lokale risikoområder i kommunen. Disse områder er kendetegnet ved, at oversvømmelsen er lokalt begrænset og derfor kan håndteres med mindre lokale løsninger.



Figur 4-3. Der er udpeget i alt 17 lokale indsatsområder i Herlev Kommune. I disse indsatsområder skal det i synergi med anden planlægning sikres, at skybruds vand håndteres.

De lokale risikoområder er ligeledes udpeget ud fra risikokortlægningen. Disse risikoområder skal som udgangspunkt håndteres med lokale skybrudsindsatser, for eksempel lokal magasinerings / eller sikring af ejendomme.

Der er udpeget i alt 17 lokale risikoområder, som vist på figur 4-3 og beskrevet i Tabel 4-2. Det vurderes, at skybrudsindsatser i disse områder generelt kan udføres af grundejer selv, eller skal planlægges i synergi med andre projekter, for eksempel i forbindelse med vej- og infrastrukturprojekter. Derfor skal det ved opstart af projekter i disse lokale risikoområder vurderes, om der samtidigt er behov for implementering af skybrudsindsatser.

Lokale indsatser kan være:

- Løsningerne er isolerede, idet de ikke kobles sammen med flere andre løsninger. Implementeres lokalt i mindre områder.
- Lokale løsninger kan være lokal magasinerings, som baserer sig på at forsinke vandet, så det ikke forårsager skader, for eksempel opmagasinerings af regnvand i haver og mindre grønne arealer.
- Skybrudssikring af ejendomme baserer sig på at sikre, at bygninger i lokale lavninger eller langs strømningsveje ikke oversvømmes. Det kan ske ved mindre terrænreguleringer, private skybrudsmagasiner, og skybrudssikring af bygninger.

Nr.	Navn	Beskrivelse	Løsningsforslag
1	Sortemosevej	Lokal lavning i boligforening.	Afledning via terræn til Tibberup Å.
2	Åfaldet	Lokal lavning i private haver.	Evt. tilstrømning afskæres og bygninger sikres.
3	Hækmosen	Oversvømmelse fra lokal sø med HOFOR regnvandsudledning.	Afledning via rør eller terræn til Vesterled sø.
4	Stadagervej	Lokal lavning på vej og i private haver.	Afledning via terræn til bassin ved Gammelgårdsvej.
5	Barupvej	Lokal lavning på vej og i private haver.	Evt. tilstrømning afskæres og bygninger sikres.
6	Kippingevej	Lokal lavning på vej og i private haver.	Evt. tilstrømning afskæres og bygninger sikres.
7	Gl. Klausdalsvej / Perikumhaven	Lokale lavninger i private haver og kommunal børneinstitution.	Evt. tilstrømning afskæres og bygninger sikres.
8	Dalbugten	Lokal lavning på vej og i private haver.	Evt. tilstrømning afskæres og bygninger sikres. Koordineres med opgradering af Tvedvangen regnvandsledning.
9	Bjergbyvej	Lokal lavning på vej og i private haver.	Afledning til Lidsø eller Fuglehøj Bassin. Eller evt. tilstrømning afskæres og bygninger sikres.
10	Tvedvangen	Lokal lavning på vej og i private haver.	Evt. tilstrømning afskæres og bygninger sikres.
11	Hyldtoftevej	Lokal lavning i private haver.	Evt. tilstrømning afskæres og bygninger sikres.
12	HF Klausdalsbro	Lokale lavninger i haveforening.	Afledning til Kagsåparken.
13	HF Nyvang	Oversvømmelse fra Kagså.	Etablering af Kagsåparkens Regnvandsprojekt.

14	Kagså	Oversvømmelse fra Kagså.	Etablering af Kagsåparkens Regnvandsprojekt.
15	Klokkedybet	Lokal lavning på vej og i private haver, samt fra M3 dæmning.	Afledning til Kagså.
16	Obovej	Lokal lavning på vej og i private haver.	Del af samlet HOFOR-projekt for Herlev Syd for S-banen.
17	Marielundvej syd	Lokal lavning på vej og erhvervsgrunde.	Del af samlet HOFOR-projekt for Herlev Syd for S-banen.

Tabel 4-2. Beskrivelse af lokale indsatsområder.

Harrestrup Å kapacitetsprojekt

Harrestrup Å kapacitetsprojekt, som er beskrevet i kap. 2, har stor betydning for udformningen af Herlev Kommunes skybrudssikring. I Kapacitetsprojektet er der udpeget flere delprojekter i vandløbene Harrestrup Å, Sømose Å og Kagså, der skal skabe tilstrækkelig kapacitet i vandløbet til, at oplandskommunerne kan aflede skybrudsvand.

Tabel 4-3 viser delprojekterne fra Harrestrup Å kapacitetsprojekt, som er planlagt i vandløbene i Herlev langs kommunegrænsen. Placeringen af disse delprojekter er vist på figur 2-1. En detaljeret beskrivelse af delprojekterne findes i Harrestrup Å kapacitetsprojektets løsningskatalog.

ID	Delprojekt navn	Beskrivelse
1.0 8	Oversvømmelsesareal ved Sømosen	Området indrettes som online oversvømmelsesareal, der tillader lejlighedsvis oversvømmelse. <ul style="list-style-type: none"> • Der etableres volde for at hæve kritisk kote. • Samlet volumen maksimalt 310.000 m³
1.0 9	Oversvømmelsesareal ved Mileparken	Området indrettes som online oversvømmelsesareal, der tillader lejlighedsvis oversvømmelse. <ul style="list-style-type: none"> • Der etableres volde for at hæve kritisk kote. • Samlet volumen maksimalt 15.000 m³
1.1 0	Oversvømmelsesareal ved Hanevad Bassin	Området indrettes som online oversvømmelsesareal, der tillader lejlighedsvis oversvømmelse. <ul style="list-style-type: none"> • Der etableres volde for at hæve kritisk kote. • Samlet volumen maksimalt 100.000 m³
1.1 6	Oversvømmelsesareal ved Kagsmosen	Området indrettes som online oversvømmelsesareal, der tillader lejlighedsvis oversvømmelse. <ul style="list-style-type: none"> • Der etableres volde for at hæve kritisk kote. • Samlet volumen maksimalt 330.000 m³
1.1 7	Kagsåparkens Regnvandsprojekt	Området indrettes som online oversvømmelsesareal, der tillader lejlighedsvis oversvømmelse. <ul style="list-style-type: none"> • Samlet volumen maksimalt 75.000 m³
2.0 7	Regnvandsbassin ved Mileparken	Området indrettes som offline forsinkelsesvolumen <ul style="list-style-type: none"> • Samlet volumen maksimalt 15.000 m³ ved afgravning.
2.0 9	Regnvandsbassin ved Stavnsbjerg Allé	Området indrettes som offline forsinkelsesvolumen <ul style="list-style-type: none"> • Samlet volumen maksimalt 20.000 m³ ved afgravning.
5.2 1	Underføring ved Herlev Hovedgade	Udvidelse af underføring under Herlev Hovedgade. Løsningen kan mindske oversvømmelser ved de kritiske underføringer og øge afledningen i vandløbet. <ul style="list-style-type: none"> • Underføring udvides til dobbelt kapacitet
5.2 2	Gangbro ved Sonatevej	Ny gangbro ved Sonatevej. Tværsnitbredden på underføringer udvides ved kritiske steder. Løsningen kan mindske oversvømmelser ved de kritiske underføringer og øge afledningen i vandløbet. <ul style="list-style-type: none"> • Underføring udvides til dobbelt kapacitet • Længden på gangbroen fordobles
5.2 3	Underføring ved S-banen	Udvidelse af underføring under S-banen. Løsningen kan mindske oversvømmelser ved de kritiske underføringer og øge afledningen i vandløbet. <ul style="list-style-type: none"> • Underføring udvides til dobbelt kapacitet
5.2 4	Cykelbro ved Kagsmosestien	Ny cykelbro ved Kagsmosestien. Tværsnitbredden på underføringer udvides ved kritiske steder. Løsningen kan mindske oversvømmelser ved de kritiske underføringer og øge afledningen i vandløbet. <ul style="list-style-type: none"> • Underføring udvides til dobbelt kapacitet • Længden på gangbroen fordobles
6.0 5	Udvidelse af vandløbet Delstrækning XI - Kagsåen	Udvidelse af vandløbsprofil på delstrækning XI – Motorring til Jernbanebroen <ul style="list-style-type: none"> • Afgravning 1.850 m³ • Flytning af 4 udløb

Tabel 4-3. Delprojekter fra Harrestrup Å kapacitetsprojekt som forventes at blive implementeret i vandløbene omkring Herlev.

Samlede omkostninger

Overordnet vurderes indsatserne i de sammenhængende risikoområder at have en omkostning på ca. 500 mio. kr. til indsatser, der finansieres gennem forsyningen. Derudover er der en skønnet udgift på ca. 10 mio. kr. for private grundejere til klimasikring af ejendomme og lokale indsatser på egen grund.

Det er dog langt fra alle indsatser, som det vil være samfundsmæssigt omkostningseffektivt at udføre indenfor de næste 5-10 år, fordi oversvømmelserne først forventes at komme længere ude i fremtiden.

Et overslag over de samlede omkostning for skybrudstilpasning over de næste 100 år er vist nedenunder. Investeringerne vil ske over en længere tidsperiode, efterhånden som klimaændringerne forårsager større regnhændelser. Da investeringerne vil strække sig over en periode på op til 100 år, kan der ske ændringer undervejs efterhånden, som der opnås mere viden om regnmønstre og løsningsmuligheder.

Indsatser	Omkostning
Sammenhængende risikoområder	510 mio. kr.
Lokale indsatsområder	110-220 mio. kr.
Harrestrup Å kapacitetsprojektet	167 mio. kr.
Samlet	787 -897 mio. kr.

Harrestrup Å kapacitetsprojektet forventes at blive udført indenfor de næste 20 år.

En række af de foreslåede løsninger i de sammenhængende risikoområder skal analyseres nærmere for at afklare, hvad der er mest omkostningseffektivt i et givet indsatsområde. Samtidigt skal det analyseres, hvornår det er nødvendigt med en indsats for at forhindre oversvømmelser. Flere steder forventes oversvømmelser først at forekomme om måske 30 år, og indsatser skal derfor først ske om måske 25 år.

Det samme gør sig gældende i de lokale indsatsområder, og det vil være anbefalingen, at disse indsatser først udføres, når man oplever de første mindre problemer med vand på terræn.

5. Prioriteringer af skybrudsindsatser

Gennemførelse af skybrudsplanen vil være forbundet med store udgifter, der skal stå i et rimeligt forhold til værdien af den beskyttelse, der opnås. Samtidig skal planen basere sig på principper, der lokalt sikrer den bedste løsning.

Skybrudssikring er en kombination af mange indsatser. Disse skal ikke implementeres på samme tidspunkt, dels fordi det ikke er praktisk muligt, og dels fordi ikke alle løsninger er nødvendige i dag, men først om for eksempel 20, 50 eller 100 år i takt med at konsekvenserne fra klimaændringerne øges.

Grundlaget for prioritering af indsatser er den samme i de lokale risikoområder og i de sammenhængende risikoområder. Prioriteringen baseres på nedenstående principper:

Kortlægning af områder med risiko for oversvømmelser, hvor Cost benefit-analyser viser, at omkostningerne ved indsatserne er mindre eller lig med de forventede skadesomkostninger.

Erfaringer med hvor der opstår oversvømmelser ved skybrud, som ikke kan ses af modelberegningerne.

Synergi og samtidighed med andre projekter og anden planlægning. Der følges kontinuerligt op på anden planlægning i kommunen og vurderes, om der er behov for skybrudssikring i projektområdet, samt om implementering af skybrudssikring kan kombineres med anden planlægning.

Eksempler på projekter hvor der kan være synergi med skybrudssikring:

- Kloakprojekter: Separatkloakering, lokal afledning af regnvand, klimatilpasning af afløbssystemer, ledningsrenoveringer, m.m.
- Vejrenovering, cykelstier, anlæg af letbane, m.m.
- Områdefornyelser eller helhedsplaner.
- Projekter i parker og grønne områder for at højne grønne forbindelser, rekreativ værdi, øget biodiversitet mm.

Risikominimering i dag. Skybrudsplanen identificerer indsatser for de næste 100 år, og derfor inkluderer planen også indsatser, der ikke er behov for endnu. I prioriteringen tages udgangspunkt i at identificere indsatser, der kan minimere de skadesomkostninger, der forventes allerede i dag og indenfor de næste 10 år.

Lavthængende frugter. Skybrudssikring kan ofte omfatte små simple tiltag, der lokalt reducerer risikoen for skadevoldende oversvømmelser. Denne type tiltag

prioriteres højt, da de ikke koster så meget. En del af denne type indsatser skal dog betales af grundejer selv, og det afhænger derfor af grundejer, om de gennemføres.

Fleksibilitet. På grund af de store usikkerheder i forventede klimaændringer, er det vigtigt, at skybrudssikring gennemføres fleksibelt. Derved undgås overdimensionering af løsninger, der medfører for høje omkostninger til skybrudssikring. I denne skybrudsplan prioriteres løsninger, som kan opdeles og udbygges efterhånden.

Baseret på ovenstående kriterier er indsatserne i risikoområderne opdelt i tre indsatsperioder.

Første indsatsperiode gives indsatser som er i synergi med aktuel planlægning, blandt andet letbanen og byudvikling (Erhvervs kvarteret). Derudover prioriteres områder, hvor der er oplevet oversvømmelser allerede i dag, eller hvor der forventes skader ved en 100-års hændelse i dag. For nogle indsatser udføres kun første del af indsatsen, som så kan udbygges, når der er behov for det. Hvis der konstateres lavhængende frugter i forbindelse med detailplanlægningen, vil disse tages med, hvis det er muligt.

Anden indsatsperiode gives indsatser som ligger i områder, hvor skader ved skybrud kan forventes indenfor en kortere årrække, men som ikke er i synergi med igangværende projekter. Der forventes også fortsættelse af projekter fra første indsatsperiode.

Tredje indsatsperiode gives indsatser, hvor der ikke forventes større skader ved skybrud i dag, men som i takt med klimaændringerne forventes at få øget behov for skybrudstilpasning. Hvis detailplanlægning af projekter i første og anden indsatsperiode viser, at der er en synergi eller lavhængende frugter, vil de eventuelt blive udført tidligere.

6. Ansvar og finansiering

Det overordnede ansvar for planlægning af klimatilpasning og skybrudssikring ligger hos kommunen.

Som udgangspunkt er det forsyningsselskaberne, der finansierer håndteringen af tag- og overfladevand i overensstemmelse med den kommunale planlægning. For at forsyningsselskabet kan finansiere et regnvandsanlæg, skal håndteringen være i overensstemmelse med kommunens planlægning. Kommunens serviceniveau fremgår af afsnit 2 om plangrundlag og koordinering med andre projekter.

Regnvandsanlæg er anlæg, som medvirker til at overholde det serviceniveau i kommunen, der er defineret i kommunens spildevandsplan, klimatilpasningsplan og skybrudsplan.

HOFOR har således ansvaret for håndtering af regnvand i de kloakplande, som fremgår af kommunens spildevandsplan, så serviceniveauerne fra de tre ovennævnte planer overholdes. Regnvandet håndteres typisk i regnvandsanlæg, som finansieres, ejes, etableres og drives af HOFOR. Regnvandsanlæg kan være regnvandsbassiner, som forsinker og opmagasinerer vand på overfladen eller under jorden, eller afledningsstrukturer, som for eksempel skybrudsledninger, der leder vandet hen, hvor der er plads til det.

Nogle af de foreslåede regnvandsanlæg er placeret på privat grund. Skybrudsplanen beskriver de umiddelbart mest hensigtsmæssige løsninger for magasinering og håndtering af skybrudsvandet, med det formål at omdanne ukontrollerede oversvømmelser til kontrollerede oversvømmelser, som ikke giver skader. Brugen af private arealer forudsætter accept fra grundejer, og at projekterne iværksættes og gennemføres i dialog med grundejer.

Håndtering af regnvand udenfor kloakplande samt håndtering af eget regnvand inde på egen grund er grundejers eget ansvar.

Medfinansieringsprojekter

Regnvandsanlæg kan også være etableret som medfinansieringsprojekter. Det kan være ved opmagasinering af vand, hvor forsyningsselskabet, kommunen eller f.eks. et boligselskab laver en løsning, som har flere funktioner, for eksempel skybrudsveje, rekreative arealer, etc. I medfinansieringsprojekter er kommunen eller boligselskabet projektejer. HOFOR finansierer den største del af omkostningerne, der relaterer sig til håndtering af regnvand, mens kommunen eller boligselskabet finansierer det resterende.

Rekreative tiltag

Nogle overjordiske regnvandsløsninger i grønne arealer kan suppleres med rekreative tiltag, som for eksempel siddepladser, eller skaterbaner. Det er kommunen eller måske et boligselskab, der finansierer de rekreative tiltag. I disse tilfælde vil der typisk være en aftale mellem forsyningen og brugere af anlægget om betaling for drift.

Klimasikring af private boliger

HOFOR sikrer, at spildevand kan bortledes fra stueplan i private boliger. Hvis en bolig har kælder, er det således boligejerens eget ansvar at betale for sikring af kælderen, for eksempel med en højt vandslukke.

I spildevandplanen er der defineret en afløbskoefficient, der angiver fra hvor stor del af ejendommen, at regnvand må afledes til kloak. Hvis dette overskrides, skal en ejendom håndtere dele af regnvandet på egen grund.

Hvis en bolig bedst kan skybrudssikres på terræn med en jordvold i haven, vil det typisk også være boligejeren selv, der skal betale for dette.

7. Handlingsplan

Skybrudssikring er en stor økonomisk indsats. De samlede omkostninger for skybrudssikring skal dog ikke investeres på en gang, men efterhånden som klimaændringerne påvirker risikoen for oversvømmelser, og indsatserne dermed bliver nødvendige.

Cost benefit-analyser indikerer, at det primært er i indsatsområderne "Søbose syd" og "Midtbyen", hvor potentielle skader ved et skybrud på nuværende tidspunkt er større end omkostningerne for en indsats. Derfor er disse områder også prioriteret højt i skybrudsplanen. Derudover er der nogle områder, hvor der er erfaring for, at der er problemer med afledning af regnvand ved store regnhændelser og skybrud, så disse områder er også højt prioriteret.

For at sikre at der sker en indsats de rigtige steder på det rigtige tidspunkt, er der i handlingsplanen lagt vægt på, at der laves en detaljeret analyse inden et konkret projekt udføres.

Nogle steder vil risiko for oversvømmelse skyldes, at serviceniveauet i kloaksystemet ikke kan overholdes med klimaforandringerne. Her koordineres indsatser for hverdagsregn med skybrudsindsatser.

Alle analyser af de enkelte lokaliteter skal afklare, hvilket serviceniveau, der fremadrettet skal være på en given lokalitet, for at sikre området mod skadevoldende oversvømmelser.

Forudsætninger for handlingsplanen

Handlingsplanen udpeger en række indsatser. Indsatserne er udarbejdet af rådgiver og er et første bud på muligheder for at afhjælpe de kortlagte risikoområder. Lokale forhold er ikke undersøgt nærmere, såsom ejerforhold, faktisk plads, mm. Indsatserne vil skulle detailanalyseres nærmere inden de fastlægges, og indsatserne kan derfor komme til at se helt anderledes end forslagene i handlingsplanen.

Flere af indsatserne i handlingsplanen er placeret på arealer, som er ejet af boligselskaber, virksomheder eller private grundejere. For at disse indsatser kan realiseres, er det en forudsætning, at ejer af arealerne deltager i projekterne og accepterer brugen af arealerne til vandhåndtering.

Priserne som er angivet i bilag 2 er overslagspriser for indsatsforslagene, og er standardpriser for meter ledning eller kubikmeter bassin m.m. Da projekterne kan

blive ændret væsentligt og priser for de enkelte tiltag være anderledes, når der detailplanlægges, er priserne ikke medtaget i handlingsplanen.

Når de enkelte indsatser planlægges mere detaljeret, vil muligheder for at skabe merværdi i projektområdet også blive undersøgt. Især i forbindelse med overjordiske anlæg kan grønne anlæg give værdi for byen.

Det er en forudsætning for alle indsatser, at serviceniveauet for regnvandskloakken skal kunne overholdes, og anlæg dimensioneres med klimafaktor i anlæggets levetid. Derudover vil serviceniveauet i nogle særligt prioriterede områder blive hævet af samfundsmæssige hensyn, fx sikring af letbanen, hospitalet, plejehjem, og overordnede trafikkorridorer.

Handlingsplanens indsatsperioder

Handlingsplanen for denne skybrudsplan er opdelt i 3 indsatsperioder, jf. afsnit 5.

Harrestrup Å kapacitetsplan og Kagsåparkens Regnvandsprojekt opstartes sideløbende med skybrudsplanen, og de projekter som omfatter Herlev er nævnt i tabel 7.4.

Første indsatsperiode

De højest prioriterede indsatser er placeret i første indsatsperiode, som fremgår af tabel 7.1. Disse indsatser forventes påbegyndt i perioden 2018 til 2023. Nogle af indsatserne i de sammenhængende risikoområder vil dog strække sig over flere indsatsperioder.

Første indsatsperiode	Bemærkninger
Sammenhængende risikoområder	
Risikoområde 1, Sømose nord	
Dalbugten /Tofteledet ID 1.01 Kærnestykket ID 1.02	Prioriteres kun i første indsatsperiode ved eventuel kloakering af området ved Gammel Klausdalsbrovej, hvor regnvandshåndtering og skybrudssikring koordineres. Der er allerede etableret bassin og skybrudskanal ved Grønsvinget, som har skybrudssikret en del området.
Risikoområde 2, Sømose Syd	
Herlev Hovedgade ID 2.01 Marielundvej ID 2.02, Knapholm ID 2.03	HOFOR er i gang med at få området analyseret. Skybrudsindsatser skal koordineres med indsats for opgradering af kloaksystemet til gældende serviceniveau.
Risikoområde 3, Midtby Vest	
Lindbjerg sø ID 3.02 Tvedvangen ID 3.03 Højbjerg Vænge 1 ID 3.04 Højbjerg Vænge 2 ID 3.05 Højbjerg Vænge til H. Gadekær ID 3.06 Herlev Gadekær ID 3.07 Herlev Gadekær til Sømose å ID 3.08	Del af HOFORs igangværende planlægning af Midtbyens opland. Flere af indsatserne er indbyrdes sammenhængende men kan anlægges enkeltvis efterhånden, som der bliver behov for dem. Nogle af indsatserne forventes derfor først etableret senere. Erfaring viser problemer med afledning af regnvand omkring Tvedvangen. Området skal analyseres nærmere i indsatsperioden, og de første indsatser opstartes.
J.E. Pitznervej ID 3.12	Der skal her også ske indsats for at sikre, at vandområdeplankrav om reduktion af kloakoverløb til Sømose Å overholdes.
Risikoområde 4, Midtby Øst	
Midtby Øst ID 4.01	Indsats skal koordineres med letbaneprojektet.
Risikoområde 5, Stationsområdet	
	Der er oplevede problemer med regnvandsafledning ved skybrud, og kortlægningen indikerer problemer omkring stationen. Der er ingen lettilgængelige løsninger for afledning, så området skal derfor undersøges for løsningsmuligheder.
Risikoområde 6, Erhvervsområdet	
Vasekær ID 6.01 Mileparken / Herlev Ringvej ID 6.02	Erfaringer og kortlægning viser, at der er problemer med afledning af regnvand fra krydset Mileparken / Herlev Ringvej. Der skal derfor ske en indsats her. Indsatsen skal koordineres med indsatser for overholdelse af serviceniveau for letbanen.
Lokale risikoområder	
Hækmosen (nr. 3)	Afledningssystemets indretning skal vurderes.
Bjergbyvej (nr. 9)	Analyseres i sammenhæng med "Midtbyens opland".
HF Nyvang (nr. 13)	Udenfor kloakopland. Sammenhæng med Kagsåparkens Regnvandsprojekt.
Kagså (nr. 14)	Sammenhæng med Kagsåparkens Regnvandsprojekt.
Obovej (nr. 16)	Kortlægning og erfaringer viser problemer med regnvandsafledning.
Marielundvej syd (nr. 17)	Del af analyse for Erhvervs kvarteret.

Tabel 7-1. Handlingsplan for 1. indsatsperiode 2018 - 2023 for skybrudsindsatser.

Anden indsatsperiode

Indsatser i anden indsatsperiode forventes på nuværende tidspunkt at skulle implementeres i tidsperioden fra 2024 til 2038, og fremgår af tabel 7-2. Flere af indsatserne vil være videreførelse af indsatser fra første indsatsperiode eller en følge af analyser fra første indsatsperiode.

Anden indsatsperiode	Bemærkninger
Sammenhængende risikoområder	
Risikoområde 1, Sømose Å nord	
Dalbugten /Tofteledet ID 1.01 Kærnestykket ID 1.02	Både kortlægning og cost benefit analyse viser, at der vil opstå problemer i dette risikoområde. Derfor forventes en indsats i starten af anden indsatsperiode.
Kærnestykket boliger ID 1.05	
Risikoområde 2, Sømose syd	
Herlev hovedgade ID 2.01	Fortsættelse af indsatser fra første indsatsperiode. Projekterne etableres i den takt, der bliver behov for dem.
Risikoområde 3, Midtby vest	
Lindbjerg sø ID 3.02	Fortsættelse af indsatser fra første indsatsperiode. Projekterne etableres i den takt, der bliver behov for dem.
Tvedvangen ID 3.03	
Højbjerg Vænge 1 ID 3.04	
Højbjerg Vænge 2 ID 3.05	
Højbjerg Vænge til H. Gadekær ID 3.06	
Engskolevej ID 3.13	
Risikoområde 5, Stationsoplandet	
Stationsområdet ID 5.02	Løsninger forventes beskrevet i første indsatsperiode, og udførelse forventes påbegyndt i anden indsatsperiode.
Risikoområde 6, Erhvervsområdet	
Vasekær ID 6.01	Fortsættelse af indsatser fra første indsatsperiode. Projekterne etableres i den takt, der bliver behov for dem.
Mileparken / Herlev Ringvej ID 6.02	
Lokale risikoområder	
Stadagervej (nr. 4)	Analyseres for overholdelse af serviceniveau med nutidig regn og ved skybrud forud for beslutning om indsats.
Gl.Klausdalsbrovej/Perikumhaven (nr. 7)	
Tvedvangen (nr. 10)	
Klokkedybet (nr. 15)	

Tabel 7-2. Handlingsplan for 2. indsatsperiode 2024 - 2038 for skybrudsindsatser.

Tredje indsatsperiode

Tidsplan for implementering af indsatser i tredje indsatsperiode efter 2039 er ikke fastslagt nærmere. Tidsplanen og projekter vil blive vurderet efterhånden, som kommunen får oplysninger om problemer med afledning af regnvand her, eller at klimaet ændres.

Tredje indsatsperiode	Bemærkninger
Sammenhængende risikoområder	
Sønderhavevej ID 1.03	
Grønsvinget veje ID 1.04	
Hedelyngen /- dammen ID 3.01	
Dyrespringvej ID 3.09	
Rørbækvej ID 3.10	
Højstensgård ID: 3.11	
Sønderlundsvej ID: 5.01	
Lokale risikoområder	
Sortemosevej (nr. 1)	
Åfaldet (nr. 2)	
Barupvej (nr. 5)	
Kippingevej (nr. 6)	
Dalbugten (nr. 8)	
Hyldtoftevej (nr.11)	
HF Klausdalsbro (nr. 12)	

Tabel 7-3. Handlingsplan for 3. indsatsperiode efter 2039 for skybrudsindsatser.

Rækkefølgeplan for Harrestrup Å kapacitetsprojekt

Rækkefølgeplanen for igangsættelse af delprojekter i Harrestrup Å kapacitetsprojekt er delt over 4 perioder. I tabel 7.4 er oplyst de delprojekter, der helt eller delvist lokaliseret i Herlev Kommune. Delprojekterne i kapacitetsprojektet er dimensioneret til at sikre til en 100 års hændelse om 30 år.

Tidsplanen for implementering af indsatserne i kapacitetsprojektet fastlægges i samarbejde med de øvrige kommuner i samarbejdet. Det er endvidere aftalt at kapacitetsprojektet revideres hvert tredje år.

I kapacitetsprojektet arbejdes med 4 forskellige typer af delprojekter:

- Online oversvømmelsesareal (OV)
- Skybrudsbassiner (SB)
- Vandløbsudvidelser (VU)
- Fjernelse af flaskehalse (FH)

Forventet periode	Id nr.	Delprojekt, der igangsættes
Periode 1 2019 - 23	1.16	OV - Kagsmosen
	1.17	OV - Kagsåparkens Regnvandsprojekt
	6.05	VU - Kagsåen
	5.21	FH - Underføring Herlev Hovedgade
	5.22	FH - Underføring Sonatevej
	5.23	FH - Underføring S-banen
	5.24	FH - Underføring Kagsmosestien
Periode 2 2024 - 28	1.09	OV - Mileparken
	1.10	OV - Hanevandbassin
	2.07	SB - Mileparken
Periode 3 - 2029 - 33		<i>Ingen projekter i Herlev</i>
Periode 4 - 2034 - 38	1.08	OV - Sømosen

Tabel 7.4. Rækkefølgeplan for de delprojekter i Harrestrup Å kapacitetsplan, der ligger i Herlev.

Revurdering af handleplanen

Handlingsplanen for skybrudssikringen i Herlev Kommune vil blive revurderet og opdateret løbende, da det kan give bedre synergi med byudviklings- og infrastrukturprojekter i kommunen.

Næste fase for skybrudsindsatserne er en analysefase, hvor løsningerne modnes og vurderes i lokal kontekst med fokus på blandt andet andre anvendelser, samt en vurdering af, hvordan skybrudsindsatser kan anvendes til håndtering af hverdagsregn.

En analysefase vil have nedenstående overordnede formål:

- Vurdering af skybrudsindsatsernes muligheder for at håndtere hverdagsregn.
- Afdækning af lokale interesser i forbindelse med implementering af skybrudsindsatser, for eksempel rekreative forbedringer og naturgenopretning.
- Dialog og inddragelse af lokale interessenter i udvikling af skybrudsindsatsen.
- Screening af risikoen for, at der er vægtige forbehold mod etableringen af delløsningen, for eksempel tekniske forhold eller lokale interesser.
- Sikre at indsatserne spiller sammen med Harrestrup Å kapacitetsprojekt og Kagsåparkens Regnvandsprojekt.
- Sikre at indsatsernes planlægning tager udgangspunkt i nøjagtig beskrivelse af projektformålet og projektets omfang.

8. Baggrundsmateriale

- Kommuneplan 2013-2025, Herlev Kommune.
- Spildevandsplan 2010-19, Herlev Kommune.
- Kapacitetsplan for Harrestrup Å 2018, Harrestrup Å-samarbejdet.
- Løsningskatalog - Harrestrup Å kapacitetsplan, Harrestrup Å-samarbejdet.
- Kagsåparkens Regnvandsprojekt, skitseprojekt og VVM-rapport 2017.

Bilag

Bilag 1, Løsningstyper.

Bilag 2, Indsatser i sammenhængende risikoområder.

Bilag 3, Indsatser i lokale risikoområder.

Bilag 1: Løsningstyper

I dette bilag beskrives otte specifikke **løsningstyper**. Disse løsningstyper anvendes gennemgående i skybrudsplanen til beskrivelse af indsatser i risikoområder i Bilag 1 og 2.

Løsningstyper	Anvendelsesområde	Effekt
Beredskab (LT1)	Beskyttelse af bygninger og anlæg ved beredskabsindsats.	Fungerer som beredskabsindsats og aktiveres ved skybrudsvarsel.
Skybrudssikring af ejendomme (LT2)	Bygninger og anlæg.	Beskyttelse af bygninger eller inventar mod skader fra oversvømmelse fra afløbssystemet eller det omgivende terræn.
Skybrudsledninger (LT3)	Etableres, hvor der er behov for at aflede vand.	Afledning af vand skal sikre, at vandet ledes til rette sted uden give skade på bygninger eller andre værdier.
Skybrudsveje (LT4)	Veje, hvor der er behov for at aflede vand.	Transport og styring af vand skal sikre, at vandet ledes til rette sted uden at give skader på bygninger eller andre værdier.
Grønne skybrudskorridorer (LT5)	Parker, grønne områder og kiler, haver.	Transport og styring af vandet på grønne områder sikrer, at vandet ledes til forsinkelse, recipienter eller kloakken uden at gøre skade.
Grønne veje (LT6)	Mindre veje, hvor der er behov for forsinkelse af vand.	Øget magasinkapacitet og forsinkelse.
Magasinering og forsinkelse i haver og grønne områder (LT7)	Grønne områder, parker, grønne kiler. Private haver.	Øget magasinkapacitet og forsinkelse.
Forsinkelse i tætte byrum (LT8)	Tætte byrum, hvor vandet ikke kan afskæres i opstrøms oplande og hvor afledningskapaciteten er begrænset.	Øget magasineringsskapacitet og forsinkelse. Beskyttelse af bygninger og anlæg mod skader fra indtrængende vand fra terræn eller kloak.

Table 1. Oversigt over løsningstyperne for håndtering af skybrud

Løsningstype 1 – Beredskab

Formål

En beredskabsplans formål er at sikre de steder, der endnu ikke er sikret ved en strukturel skybrudssikring. Derudover skal en beredskabsplan beskrive, hvordan beredskabet skal reagere ved tekniske nedbrud i situationer med skybrud.

Funktionsprincip

En beredskabsplan indeholder blandt andet:

- En beskrivelse af indsatser i forbindelse med skybrud.
- Eventuelt en beskrivelse af forberedelser ved varsel om skybrud og eventuel oversvømmelse.
- En beskrivelse af indsatser for at reducere konsekvenserne af en oversvømmelse.

Planlagte indsatser

Eksempler på planlagte indsatser kan være; opsætning af vandtætte skot, udlægning af sandsække, nedlukning af fællesvaskerier, tvangslukning af gulv afløb og bortpumpning af vand.

Potentiale for håndtering af skybrud

En beredskabsplan kan bidrage til at reducere skader ved skybrud.

Relevante anvendelsesområder og sammenhæng med andre løsninger

Beredskab kan være relevant til beskyttelse af bygninger, inventar og anlæg. Med et generelt servicemål for skybrud på 10 cm vand i skel og endnu højere vandstand i skybrudsveje og – magasiner kan det være nødvendigt at beskytte nogle bygninger og anlæg mod skybrud.

Styrker og svagheder

Et beredskab kan i udsatte områder indføres med meget kort varsel og varetages af både myndigheder og private. En indsats fra private forudsætter, at de informeres om hvor og i hvilket omfang, der er behov for indsats.

Da skybrud kan opstå hurtigt og uventet og med vekslende mellemrum, vil skybrudsbeskyttelse ved en beredskabsindsats sjældent være en sikker langsigtet strategi.



Opsætning af skot ved nedkørsel til kælder som en beredskabsindsats, udføres her af ejendommens ejer.

Løsningstype 2 – Skybrudssikring af ejendomme

Formål

Forhindre skade på bygninger eller inventar pga. oversvømmelse fra afløbssystemet eller det omgivende terræn.

Funktionsprincip

Mulige tiltag for at forhindre skybrudsskader på bygninger og inventar er mange, nedenfor er oplistet nogle eksempler:

- **Tiltag inde i bygninger:** Pumpning, højvandslukker, vandtætte døre og vinduer og/eller overløb på tagnedløbsrør eller åbent bladfang.
- **Tiltag omkring bygninger:** Høje dørtrin eller lyskasser ved kælderindgange eller –vinduer. Etablering af drænsystem, afskæring fra afløbssystem og nedsivning eller tilslutning til omfangsdræn, separering af regn- og spildevand, afløbsrender ved niveaufri indgangspartier og/eller linjedræn.
- **Tiltag på terræn:** Fald på terræn væk fra bygning/anlæg eller opkant / rampe.

Skybrudssikring er relevant som sikring mod indtrængende vand fra kloak, da kloakken normalt ikke dimensioneres til at beskytte kældre mod opstigende vand fra kloak.

Gælder det oversvømmelse fra omgivende terræn ved skybrud, skal der laves beskyttelse mod indsivning gennem sprækker i bygningen eller tiltag omkring bygningen.

Potentiale for håndtering af skybrud

Det er dyrt at udbedre skader fra skybrud, og i mange tilfælde kan det derfor godt betale sig at skybrudssikre.

Skybrudssikring af bygninger og anlæg er relevant, hvor de ligger i lavninger eller langs strømningsveje, hvor vandet vil stuve op under skybrud.

Relevante anvendelsesområder og sammenhæng med andre løsninger

Skybrudssikring er relevant til beskyttelse af bygninger, inventar og anlæg. Med et generelt servicemål for skybrud på 10 cm vand i skel og endnu højere vandstand i skybrudsveje og –magasiner kan det være nødvendigt at beskytte nogle bygninger og anlæg mod skybrud.

Styrker og svagheder

Skybrudssikring kan gennemføres af bygnings- og anlægsejere, men det forudsætter, at de informeres om hvor og i hvilket omfang, der er behov for indsats.

Synergi og samtidighed

Skybrudssikring kan med fordel gennemføres samtidig med renovering af udearealer og kloak. I forbindelse med skybrudssikring vil det ofte være muligt at etablere lokale skybrudsmagasiner eller LAR-anlæg til håndtering af hverdagsregn.



Billederne viser eksempler på opkanter rundt om bygninger.



Løsningstype 3 – Skybrudsledninger

Formål

Skybrudsledninger udnyttes til afledning af vand fra skybrudsmagasiner til vandløbssystemet. Ledningerne kan anlægges uafhængigt af det eksisterende terræn.

Funktionsprincip

Skybrudsledninger etableres mellem vandløbet og de planlagte skybrudsmagasiner, der ikke har den nødvendige kapacitet. Ledningerne kan etableres i veje eller gennem grønne områder. Skybrudsmagasinerne vil hydraulisk fungere som tørre eller våde regnvandsbassiner. Løsningen forudsætter, at der kan skabes fald til vandløbssystemet.

Afledning ved gravitation kan suppleres med pumpeløsninger i områder, hvor afledning skal ske med ringe fald.

Potentiale for håndtering af skybrud og hverdagsregn

Løsningen er målrettet håndtering af skybrud, men ledningerne kan også bruges til transport af hverdagsregn, hvis de dimensioneres til dette.

Relevante anvendelsesområder og sammenhæng med andre løsninger

Områder, hvor der er behov for at transportere skybrud fra skybrudsmagasiner til vandløbene, og hvor terræn, vejføring eller anlægsøkonomi ikke gør det muligt at etablere skybrudsveje.

Skybrudsledninger kan også udnyttes til at lede vandet videre fra lokale lavninger på delstrækninger af skybrudsveje i terræn.

Dimensionering, konstruktionsprincipper og pris

Dimensionering

Anlægsomkostningerne og derved den nødvendige kapacitet i skybrudsledningerne minimeres ved at optimere udnyttelsen af opstrøms skybrudsmagasiner som hydrauliske forsinkelsesbassiner.

Konstruktionsprincipper

Etablering af ledninger er kendt teknologi.

Omkostning

Enhedspis: 5.000-10.000 kr. / m

Driftsomkostning: 35 kr. / m / år

Styrker og svagheder

Skybrudsledninger kan i højere grad end skybrudsveje etableres uden at anlægget optager plads eller får konsekvenser for arealanvendelsen. Ledningerne er mindre afhængige af lokale terrænforhold og kan desuden både teknisk og økonomisk lokalt have fordele i forhold til skybrudsveje.

Synergi og samtidighed

Skybrudsledninger kan, hvis de udformes og dimensioneres til det, udnyttes til klimatilpasning af afløbssystemet. Dette gælder i fælleskloakerede områder, hvor skybrudsledningen kan fungere som hovedkloak for separat afledning af regnvand og i eksisterende separatkloakerede områder, hvor skybrudsledningen kan aflaste den eksisterende kloak, hvis der er behov for dette.

Skybrudsledninger har til gengæld ikke noget potentiale for synergi med

byrumsprojekter, da løsningen er nedgravet.

Løsningstype 4 – Skybrudsveje

Formål

Det eksisterende terræn udnyttes og bearbejdes, så vandet kan afledes til recipient eller skybrudsmagasiner ved transport på veje eller mindre dele af veje.

Funktionsprincip

Transporten sker på vej, hvor regnvandet opstaves, transporteres og styres, så strømmingen sker på vejen. Bygninger og anlæg, der ligger langs strømningsvejen beskyttes ved skybrudssikring.

Løsningen forudsætter, er der er eller kan skabes fald langs vejene.

Potentiale for håndtering af skybrud og hverdagsregn

Løsningen er målrettet håndtering af skybrud, men kan også bruges til transport af hverdagsregn.

Relevante anvendelsesområder og sammenhæng med andre løsninger

Områder hvor der er behov for at transportere skybrud, og hvor terræn og vejføring gør det muligt at etablere skybrudsveje.

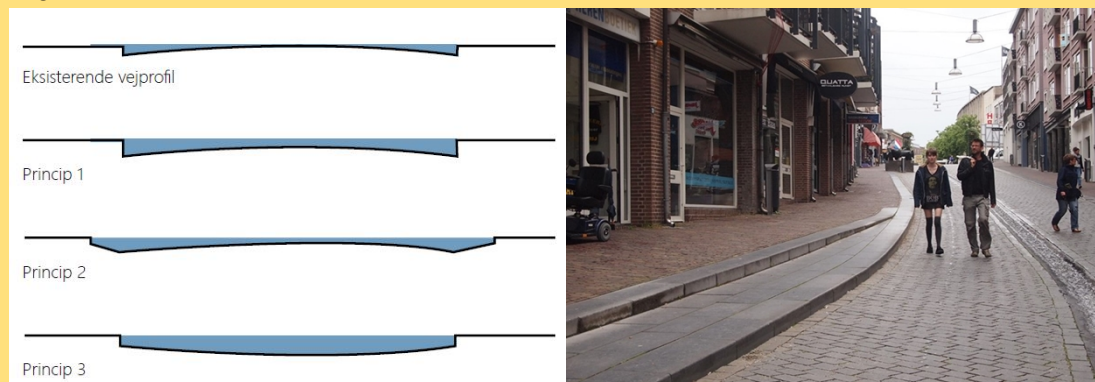
Dimensionering

Vejprofilen udformes, så det generelle servicemål på 10 cm vand i skel så vidt muligt kan overholdes. På skybrudsveje kan det dog være nødvendigt at acceptere større vanddybder.

Konstruktionsprincipper

Hvor det er muligt, udnyttes vejens eksisterende fald. Hvis der er lunger eller buler på vejen, skal vejen bygges om, så afstrømning er mulig.

Vejprofilen udformes med fald mod kantstene i sider eller med fald mod midten af vejen. Alle tre principper kan fungere som flade kanaler, der transporterer regnvandet.



Principper for tilpasning af vejprofiler målrettet regnvandshåndtering.// Skybrudsvej i bygade.

Pris

Enhedspis: 10.000 kr. / m

Driftsomkostning: 10 kr. / m / år

Styrker og svagheder

Skybrudsveje har den fordel, at strømningsvejene for skybrud kan ledes uden om privat grund. Udfordringen er, at det eksisterende terræn ofte kræver omkostningstunge ændringer af vejen. På skybrudsveje, der afleder vand fra større oplande, vil vandstanden under skybrud ofte overskride det generelle servicemål

for skybrud på 10 cm vand i skel.

Synergi og samtidighed

Ved etablering af skybrudsveje udnyttes så vidt muligt samtidighed med generelle renoverings- og omdannelsesprojekter i vejen.

Løsningstype 5 – Grønne skybrudskorridorer

Formål

Det eksisterende terræn udnyttes og bearbejdes, så vandet kan afledes til recipient eller skybrudsmagasiner ved transport på terræn gennem haver og / eller grønne områder.

Funktionsprincip

Transporten sker i grønne områder med fald på terræn, hvor regnvand transporteres og styres med grøfter i terrænet. Bygninger og anlæg, der ligger på strømningsvejen beskyttes ved skybrudssikring.

Løsningen kan uden problemer etableres i parker og større grønne områder, hvor skybrudsafledning kan ske uden gener. Der kan også være behov for at indpasse løsningen i parcelhuskvarterer, hvor strømningsvejene naturligt går gennem haverne.

Potentiale for håndtering af skybrud og hverdagsregn

Løsningen er målrettet håndtering af skybrud, men kan også bruges til transport af hverdagsregn.

Relevante anvendelsesområder og sammenhæng med andre løsninger

Områder, hvor der er behov for at transportere skybrud, og hvor det kan ske i parker, grønne områder og parcelhuskvarterer. Grønne skybrudskorridorer kan udformes, så de samtidig bidrager til skybrudshåndteringen med magasineringskapacitet.

Dimensionering

Strømningsveje dimensioneres med udgangspunkt i terrænets fald og oplandets størrelse.

Konstruktionsprincipper

Strømningsvejene tilpasses det eksisterende terræn, og bygninger og anlæg beskyttes mod skader ved oversvømmelse.

Omkostning

Enhedspris: 1.200 kr. / m

Driftsomkostning: 20 kr. / m / år

Styrker og svagheder

Afledning via grønne områder og haver kan de steder, hvor terrænet åbner mulighed for det gennemføres uden omfattende ombygning af vejnettet til skybrudsveje.

Der ligger en udfordring i at definere og etablere skybrudskorridorer på private matrikler og i, at det kan være nødvendigt at ændre terrænet eller skybrudssikre husene, hvis de ligger på en strømningsvej.

Synergi og samtidighed

Koordineres så vidt muligt med håndtering af hverdagsregn. Rekreativ merværdi kan indarbejdes.



Transport af regnvand i nedsænket grønt bælte mellem bebyggelserne i Malmø.

Løsningstype 6 – Grønne veje

Formål

Grønne veje etableres for at forsinke og transportere skybrudsvand i regnbede eller grøfter langs vejen. Grønne veje kan afhængig af terræn fungere som ren magasinering eller som en kombination af magasinering og transport af vand under skybrud. Under hverdagsregn kan grønne veje udnyttes til afkobling af regnvand til nedsivning.

Funktionsprincip

Regnbede og grøfter etableres i vejen og udformes, så de kan magasinere og eventuelt transportere vand under både skybrud og hverdagsregn. Regnbede og grøfter kan etableres, så vandet nedsives eller med dræn i bunden og forsinket afledning til kloak.

Potentiale for håndtering af skybrud

Forsinkelse af regnvand opnås med magasineringsvolumener på terræn eller i faskiner. Kapaciteten af skybrudsløsningerne vil være afhængig af vejens bredde og funktion, men som regel vil vejen kunne udformes, så der kan skabes en kapacitet på mindst 1 m³ pr. løbende meter vej. Ved magasinering i grønne veje gælder det generelle servicemål for skybrud. Vejene dimensioneres derfor til en opstuvning på maksimalt 10 cm vand i skel.

Relevante anvendelsesområder og sammenhæng med andre løsninger

Grønne veje til magasinering etableres der, hvor der er behov for lokal forsinkelse af skybrud. Grønne veje til transport af skybrud etableres, hvis der er behov for at transportere vandet. Grønne veje er kun relevante i veje, hvor vejens funktion gør det muligt eller ønskeligt at tage en væsentlig del af vejens areal (> 10 procent) ud til vandhåndtering i grønne arealer.

Dimensionering

Størrelsen af anlæggene afhænger af en række faktorer bl.a. terræn, jordens evne til at nedsive regnvandet, vejens og oplandets areal og placeringen af anlæggene. Som udgangspunkt skal mindst 10 procent af oplandets areal udlægges som grønne bede eller magasineringsvolumen.

Konstruktionsprincipper

Grønne anlæg til magasinering udlægges som lavninger i vejen, hvor vandet kan samles under skybrud. Magasinervolumen på terræn kan suppleres med underliggende faskiner. Hvis den grønne vej udnyttes til transport af skybrudsvand,

skal det sikres, at der er fald i hele vejens længde.

Prisoverslag

Enhedspis: 10.000 – 20.000 kr. / m

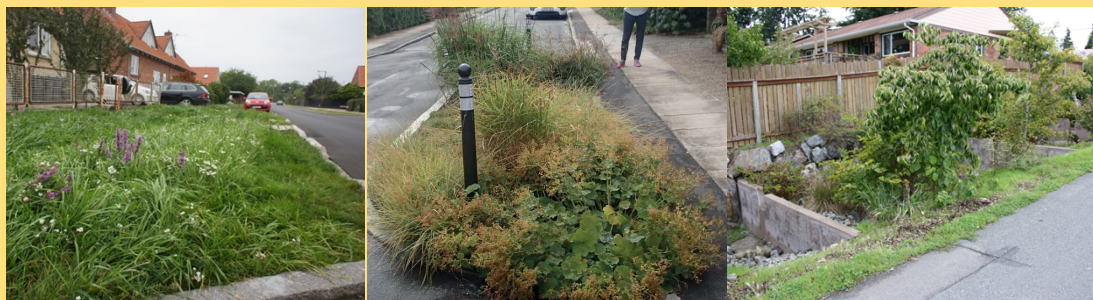
Driftsomkostning: 25 kr. / m / år

Styrker og svagheder

Ved etablering af grønne veje udnyttes samtidig med klimatilpasning af afløbssystemet og vejrenoveringsprojekter og andre projekter i vejen.

Synergi og samtidighed

Regnbede og grøfter kan udformes og indpasses som trafikdæmpende byrumselementer med æstetisk og biologisk kvalitet langs grønne veje.



Midten: Regnbed på Lindevang i Brøndby. Venstre og højre: Grønne grøft ved siden af vejen.

Løsningstype 7 – Magasinering og forsinkelse i haver og grønne områder

Formål

Forsinkelse og magasinering af skybrudsvand.

Funktionsprincip

Magasinering og forsinkelse i private haver og grønne områder løses med volde eller fordybninger i terræn. I parker eller grønne områder omkring boligselskaber kan eksisterende lavninger udnyttes eller udbygges ved terrænbearbejdning. I private haver kan strømningsveje afbrydes ved at borgerne lægger jordvolde op i skel mod nabo.

Potentiale for håndtering af skybrud

Magasiner i parker og større grønne områder kan rumme hele skybrudshændelser eller forsinke skybrud før videre afledning. Ved at udlægge jordvolde i naboskel kan private grundejere bidrage til at opdele store oplande i mindre og magasinere skybrud lokalt.

Relevante anvendelsesområder og sammenhæng med andre løsninger
Større magasiner kan etableres i grønne områder, parker og grønne kiler.

Opdeling af afstrømningsoplande med jordvolde i naboskel er relevant der, hvor oversvømmelser skyldes afstrømning gennem haver.

Dimensionering

Kapaciteten af magasiner i grønne områder og muligheden for at øge denne bestemmes med udgangspunkt i den digitale terrænmodel.

I private haver opfordres borgerne til at etablere en jordvold eller lignende på op til 50 cm, der bryder strømningsvejene i opstrøms naboskel.

Konstruktionsprincipper

Løsningen omfatter jordarbejder, støttemure og lignende, der kan styre og tilbageholde vand.

Omkostning

Enhedspris: 475 kr. / m³

Driftsomkostning: 25 kr. / m³ / år

Styrker og svagheder

Magasinering og forsinkelse i haver og grønne områder er en billig løsning, der som udgangspunkt udnytter eksisterende terræn. Ved etablering af skybrudsmagasiner på privat grund er det en forudsætning, at grundejer accepterer løsningen.

Løsningstype 8 – Forsinkelse i tætte byrum

Formål

Formålet med forsinkelse og magasinering af skybrud på tage og terræn er at tilpasse byrummet, så der er plads til vandet uden at det forvolder skade på omkringliggende bygninger og anlæg.

Funktionsprincip

Det vil som regel være relativt dyrt at etablere forsinkelse i tætte byrum. Derfor er denne løsning relevant der, hvor det ikke er muligt at afskære skybrud i opstrøms oplande eller at aflede vandet, så det ikke skaber oversvømmelser.

Magasinering og forsinkelse i tætte byrum omfatter forsinkelse på tagflader, parkeringspladser, torve og under terræn. Forsinkelse kan ske ved at ombygge flade tage til magasinering af vand, ved at udgrave eller afgrænse befæstede arealer, så de kan fungere som skybrudsmagasiner eller ved at etablere underjordiske magasiner.

Magasinering på terræn vil ofte kræve, at de omkringliggende bygninger og anlæg skybrudssikres, så de kan tåle, at servicemålet på 10 cm vand på terræn overskrides væsentligt.

Potentiale for håndtering af skybrud

Potentialet for forsinkelse og magasinering i tætte byrum vil være lokalt bestemt. Som udgangspunkt kan der accepteres en opstuvning af 10 cm vand på terræn. Derudover kan flade tage indrettes, så der kan forsinkes 50 mm vand på tagfladen. I de områder, hvor der er behov for forsinkelse, skal byrummet indrettes, så der er plads til det nødvendige forsinkelsesvolumen på terræn eller i underjordiske magasiner.

Relevante anvendelsesområder og sammenhæng med andre løsninger

På grund af den høje pris, er forsinkelse og magasinering i tætte byrum kun relevant der, hvor afledning eller opstrøms afskæring ikke er muligt.

Dimensionering, konstruktionsprincipper og pris

Flade tage kan indrettes til forsinkelse af 50 mm vand.

På pladser og veje med begrænset fald kan forsinkelseskapaciteten forøges med f.eks. vejbumpe, støttemure og terrænregulering.

Yderligere volumen kan etableres ved at sænke terrænet eller ved at etablere underjordiske forsinkelsesvolumener.

Omkostning

Enhedspris for opmagasinering på P-plads: 5.000 kr. /m³

Enhedspris for faskiner under P-plads: 5.000 kr. / m³

Driftsomkostning: 20 kr. / m³ / år

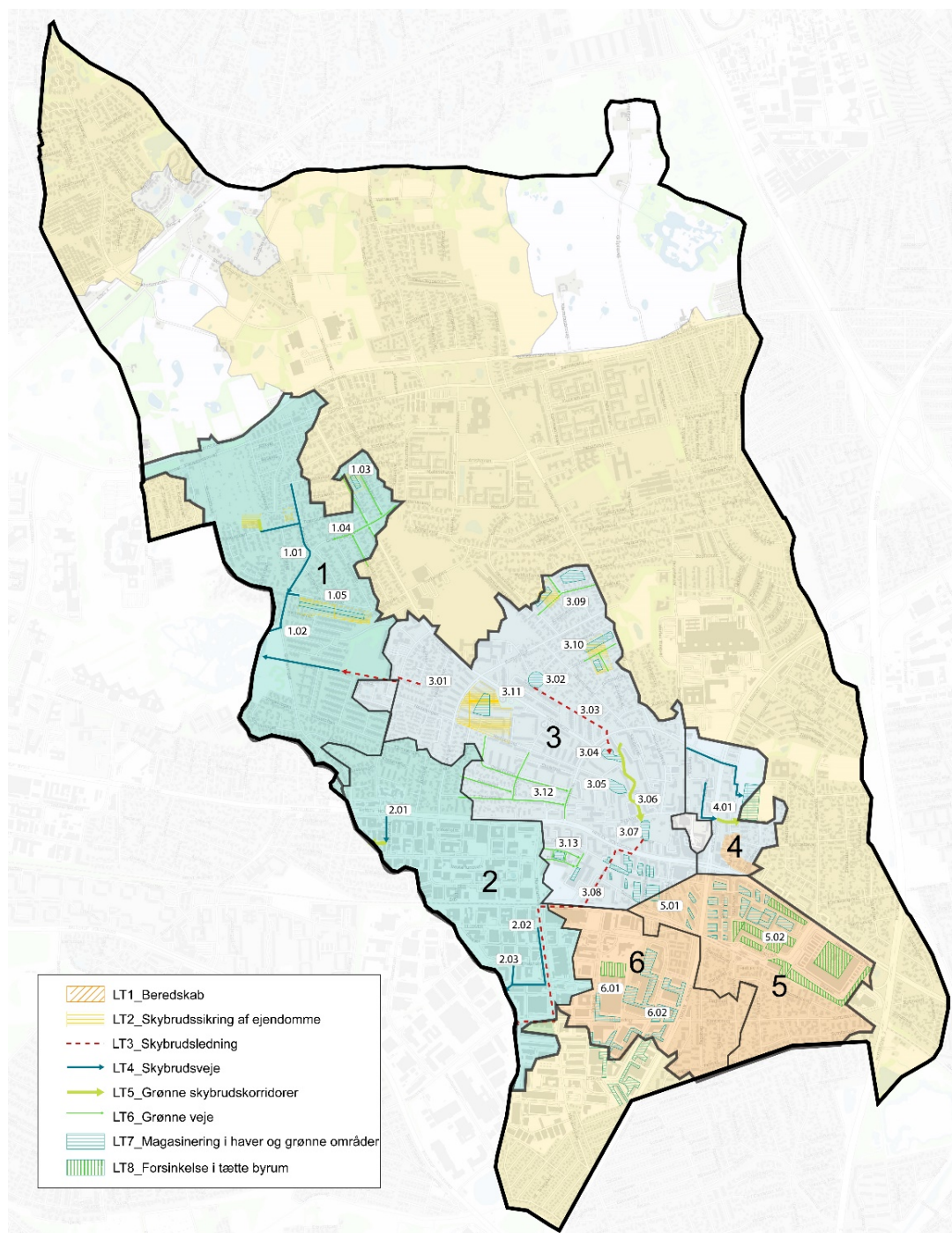
Styrker og svagheder

Forsinkelse og magasinering i tætte byrum er typisk en dyr løsning, der bedst etableres i forbindelse med omdannelse af byrummet. I områder med begrænset fald vil der dog kunne etableres en væsentlig kapacitet med simple tiltag.

Løsningen vil ofte forudsætte, at bygninger og anlæg i området skybrudssikres, så de kan tåle en opstuvning af vand, der overskrider servicemålet om 10 cm vand på terræn.

Bilag 2: Indsatser i sammenhængende risikoområder

I dette bilag præsenteres de specifikke indsatser, der er blevet udpeget i de sammenhængende risikoområder. Indsatserne er et bud på løsninger for risikoområderne, men indsatserne vil skulle analyseres nærmere først inden endelig fastlæggelse af konkrete projekter. De angivne priser for indsatserne er meget usikre, da de konkrete indsatser ikke er detailanalyseret eller projekteret endnu.



De 6 sammenhængende indsatsområder og indsatsforslag.

ID	Navn	Indsat s- period e	Bemærkning
1.0 1	Dalbugten/Tofteledet	1 + 2 2	Skal analyseres. Skybrudssikring af ejendomme udføres af ejer efter prioritering af vigtighed.
1.0 2	Kærnestykket	1 + 2	
1.0 3	Sønderhavevej	3	Skybrudssikring af ejendomme udføres af ejer efter ejers vurdering af vigtighed
1.0 4	Grønsvinget veje	3	
1.0 5	Kærnestykket boliger	2	
2.0 1	Herlev Hovedgade	1 + 2	Koordineres med opgradering af kloak.
2.0 2	Marielundvej	1 + 2	Analyse er igangsat – udførelse af projekter kan gå ind i 2. indsatsperiode.
2.0 3	Knapholm	1 + 2	Analyse er igangsat – udførelse af projekter kan gå ind i 2. indsatsperiode.
3.0 1	Hedelyngen/Hededammen	3	
3.0 2	Lindbjerg Sø	1 + 2	Analyse har 1. prioritet og er igangsat – udførelse af projekter kan gå ind i 2. eller 3. indsatsperiode.
3.0 3	Tvedvangen transport	1 + 2	Analyse er igangsat – udførelse af projekter kan gå ind i 2. indsatsperiode.
3.0 4	Højbjerg Vænge bassin 1	-	Privat, afhænger af ejer
3.0 5	Højbjerg Vænge bassin 2	-	Privat, afhænger af ejer
3.0 6	Højbjerg Vænge til Herlev Gadekær	1 + 2	Analyse er i gang – udførelse afhænger af opstrømsliggende projekter.
3.0 7	Herlev Gadekær	1 + 2	Analyse er igangsat – udførelse afhænger af opstrømsliggende projekter.
3.0 8	Herlev Gadekær til Sømose Å	1 + 2 + 3	Analyse er igangsat – udførelse afventer samlet analyse af behov.
3.0 9	Dyrespringvej	3	Privat, afhænger af ejer
3.1 0	Rørbækvej	3	Privat, afhænger af ejer
3.1 1	Højstensgård	3	Privat, afhænger af ejer
3.1 2	J.E. Pitznersvej	1	Sammenhæng med vandplankrav
3.1 3	Engskolevej	2	
4.0 1	Midtby Øst	1	Koordineres med letbaneprojekt
5.0 1	Sønderlundsvej	3	
5.0 2	Stationsområdet	2	Svært at finde løsninger, da der mangler afledningsmuligheder.

6.0 1	Vasekær	2	Analyse er igangsat
6.0 2	Mileparken/Herlev Ringvej	2	Analyse er igangsat

Oversigt over indsatser i de sammenhængende indsatsområder.

Risikoområde 1 – Sømose Nord

Nøgletal:

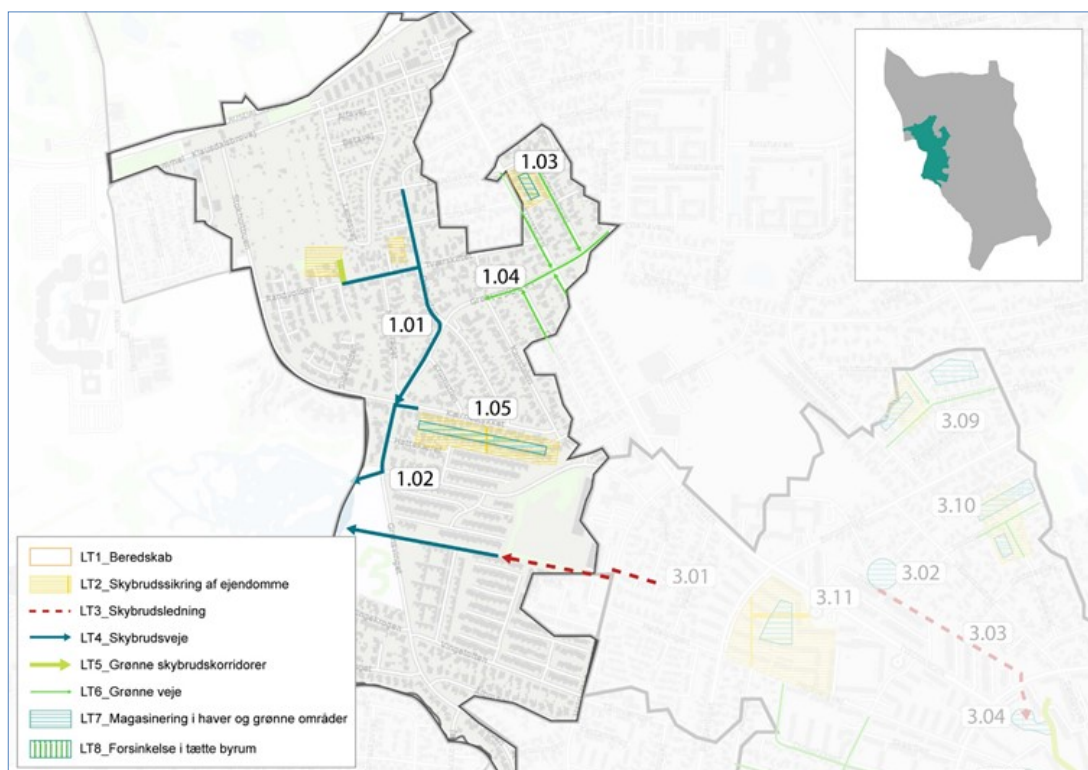
Oplandstype 2	Areal	Skønnet omkostning
Afledning til Sømose å	98,8 ha	36 mio. kr. til forsyningselskab. Derudover vil der være udgifter for grundejere.

Beskrivelse:

Risikoområde Sømose Nord er domineret af villa- og øvrige boligområder med potentiale for implementering af grønne veje og opmagasinering i grønne haver.

Området hælder mod Sømose Å, og derfor kan vandet samles i større skybrudsveje og afledes til vandløbet.

Området har oplevet oversvømmelser, og der er derfor allerede implementeret bassin og skybrudskanal ved Sømosen for at reducere skader på de omkringliggende huse. Derfor forventes der ikke, at skybrud vil forårsage uacceptable skader indenfor de næste år, og de foreslåede indsatser forventes udført i 2. og 3. indsatsperiode.



Kort over indsatser i risikoområde 1, Sømose Nord.

ID 1.01: "Dalbugten/Tofteleddet"	
Lokalitet	Dalbugten/Tofteleddet
Behov	Forsinkelse og afledning af skybrudsvand
Løsningstype beskrevet i bilag 1.	Skybrudsvej á 768 m (LT4) Rende á 40 m (LT5) Skybrudssikring af ejendomme (LT2).
Bemærkning og eventuel synergi	Skal samtænkes med eventuel afledning af overfladevand fra Gl. Klausdalsbrovej og haveforeninger til Sømosen, samt løsninger for 1,02. Gammelt grøftetracé kan måske benyttes til dele af løsningen
Alternativ	Skybrudsledning i stedet for rende.
Skønnet omkostning	12 mio. kr. (forsyning) + udgifter for grundejere
Merværdi/synlighed	Hvis det udføres som en åben grøft kan det gøre grøftetracéet pænere.
Prioritet	Første prioritet, hvis Gammel Klausdalsbrovej kloakeres, hvor afledning af overfladevand koordineres. Skal analyseres sammen med ID 1.02. Skybrudssikring af ejendomme prioriteres og udføres af ejer.

ID 1.02: "Kærnestykket"	
Lokalitet	Fra Kærnestykket/Grønsvinget til Sømosen.
Behov	Afledning af skybrudsvand
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Skybrudsvej á 292 m (LT4).
Bemærkning og eventuel synergi	Sammenhæng med 1.01, og skal udføres først. HOFOR er i gang med at TV inspicere området, og vil derefter analysere behovet for indsatser.
Alternativ	Grøn skybrudsvej eller en skybrudsledning.
Skønnet omkostning	4 mio. kr. (forsyning)
Merværdi/synlighed	
Prioritet	1. indsatsperiode for analysearbejde, forventes udført i 2. indsatsperiode.

ID 1.03: "Sønderhavevej"	
Lokalitet	Sønderhavevej / Tvedvangen / Etterhavevej – private matrikler.
Behov	Magasinering og forsinkelse af skybrudsvand
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Oversvømmelsesområde i private haver (LT7) á 430 m ³ Sikring af ejendomme (LT2).
Bemærkning og eventuel synergi	En eventuel opgradering af Tvedvangen regnvandsledning kan måske formindske problemer med skybrudsvand.
Alternativ	Ingen kendte alternativer.
Skønnet omkostning	
Merværdi/synlighed	
Prioritet	Skybrudssikring af ejendomme prioriteres og udføres af ejer.

ID 1.04: "Grønsvinget veje"	
Lokalitet	Grønsvinget og mod nord ad Tvedvangen.
Behov	
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Skybrudsvej (LT 4). Eventuelt ved hævet kantsten i den ene side af vejen.
Bemærkning og eventuel synergi	En eventuel opgradering af Tvedvangen regnvands-ledning kan måske formindske problemer med skybrudsvand.
Alternativ	Ingen kendte alternativer.
Skønnet omkostning	16 mio. kr. (forsyning)
Merværdi/synlighed	
Prioritet	3. indsatsperiode.

ID 1.05: "Kærnestykket boliger"	
Lokalitet	Grønsvinget og mod nord ad Tvedvangen.
Behov	Afledning af skybrudsvand
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Skybrudsvej (TT4) eller Grønne veje 1.069 m (LT6).
Bemærkning og eventuel synergi	Sammenhæng med 1.01 og 1.02. Løses først efter at ID 1,02 er løst, da vandet ellers vil skabe problemer nedstrøms.
Alternativ	Ingen kendte alternativer.
Skønnet omkostning	2 mio. kr. (forsyning)
Merværdi/synlighed	
Prioritet	2. indsatsperiode.

Risikoområde 2 – Sømose Syd

Nøgletal:

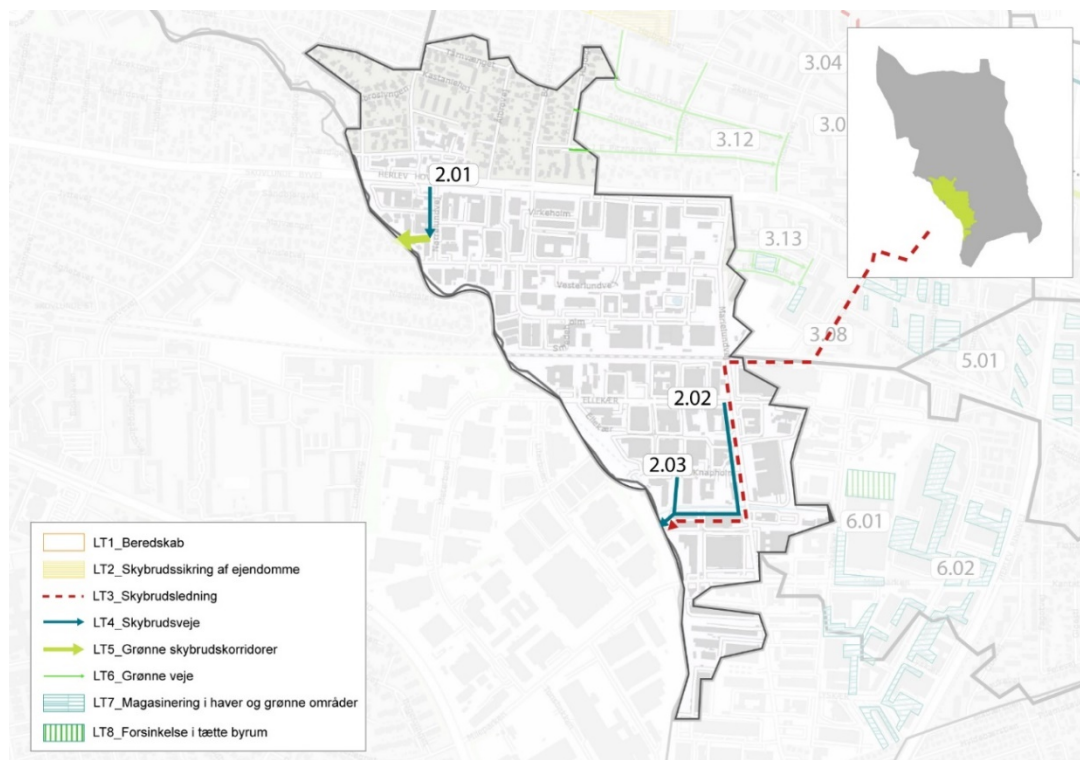
Oplandstype 2	Areal	Skønnet omkostning
Afledning til Sømose Å	73,8 ha	12 mio. kr.

Beskrivelse:

Den nordlige del af risikoområde Sømose Syd er villakvarterer, mens den resterende del af området er en del af erhvervskvarteret. Der er begrænset mulighed for opmagasinering i området, og skybrudsvand foreslås derfor afledt gennem skybrudsveje.

ID 2.02 og 2.03 ligger i første indsatsperiode, fordi disse løsninger ligger i HOFORs igangværende planlægning af Erhvervskvarteret.

ID2.01 ligger i 2 indsatsperiode, men kan med fordel implementeres tidligere fordi der er risiko for oversvømmelser i området allerede i dag.



Kort over indsatser i risikoområde 2, Sømose Syd.

ID 2.01: "Herlev Hovedgade"	
Lokalitet	Herlev Hovedgade
Behov	Afledning af skybrudsvand
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Skybrudsvej á 145 m (LT4) Grøn skybrudskorridor á 80m (LT5).
Bemærkning og eventuel synergi	En grøn skybrudskorridor afhænger af muligheden for at lave en aftale med private grundejere om placering af korridoren.
Alternativ	Skybrudsledning.
Skønnet omkostning	2 mio. kr. (forsyning)
Merværdi/synlighed	
Prioritet	1. og 2. indsatsperiode.

ID 2.02: "Marielundvej"	
Lokalitet	Viadukten på Marielundvej til Sømose Å.
Behov	Afledning af skybrudsvand
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Skybrudsvej á 500 m (LT4).
Bemærkning og eventuel synergi	En del af samlet HOFOR-projekt for "Herlev syd for S-banen".
Alternativ	Pumpe vand til ledning, eller koble ledning på skybrudsvej.
Skønnet omkostning	8 mio. kr. (forsyning)
Merværdi/synlighed	
Prioritet	Analyse er igangsat - udførelse af projekter forventes at gå ind i 2. indsatsperiode.

ID 2.03: "Knapholm"	
Lokalitet	Knapholm
Behov	
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Skybrudsvej á 132 m (LT4).
Bemærkning og eventuel synergi	En del af samlet HOFOR-projekt. Koordineres med vurdering af Tværgrøften samt Harrestrup Å kapacitetsprojektet.
Alternativ	Magasinering på p-pladser (LT7).
Skønnet omkostning	2 mio. kr. (forsyning)
Merværdi/synlighed	
Prioritet	Analyse ligger i 1. indsatsperiode, og er igangsat - udførelse af projekter forventes at gå ind i 2. indsatsperiode.

Risikoområde 3 – Midtby Vest

Nøgletal:

Oplandstype 3	Areal	Skønnet omkostning
Fortrinsvis afledning til Sømose Å, men delvist via rør pga. topografiske forhindringer	137,7 ha	105 mio. kr.

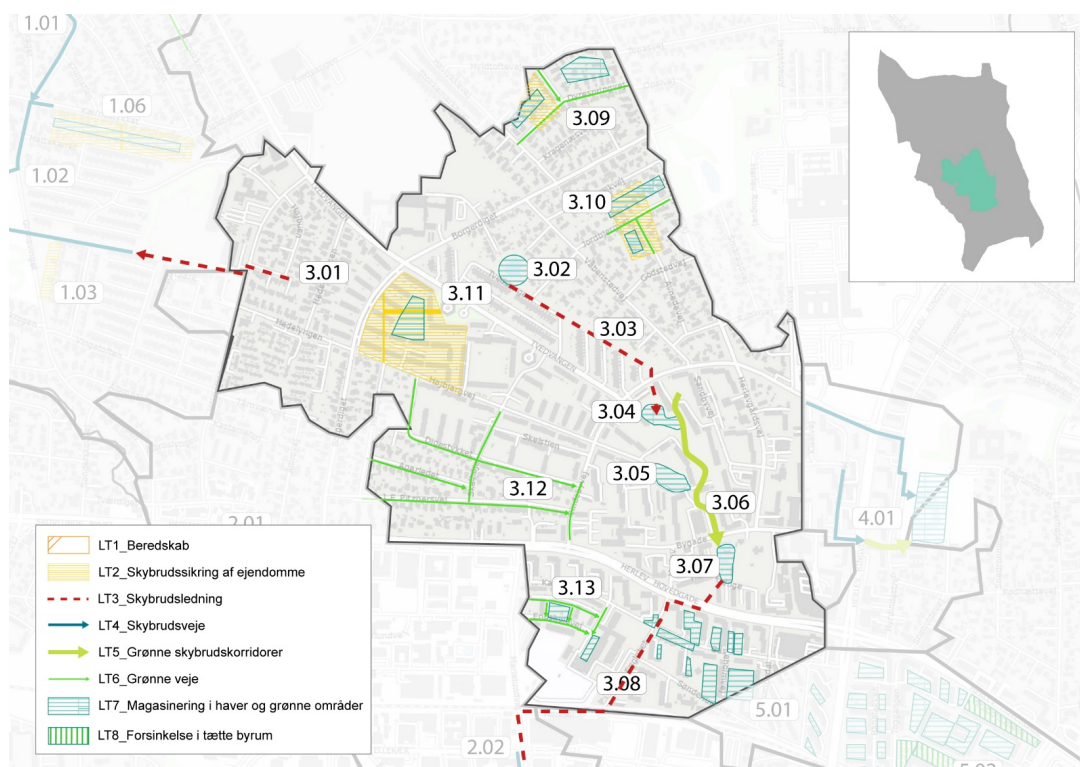
Beskrivelse:

I Midtby Vest er der allerede i dag oplevet en del skader ved oversvømmelser.

Området er en blanding af bymidte og boligarealer. Flere boligselskaber har store grønne arealer, som kan udnyttes til opmagasinering af skybrudsvand.

I den midterste del af området er udpeget flere indsatser, som er indbyrdes afhængige (3.02-3.08). Disse løsninger kan udbygges efterhånden, som der er behov for kapaciteten. Løsningerne ligger derfor i alle tre indsatsperioder.

Området er en del af HOFORs igangværende planlægning af Midtbyens opland.



Kort over indsatser i risikoområde 3, Midtby vest.

ID 3.01: "Hedelyngen/Hededammen"	
Lokalitet	Hedelyngen/Hededammen
Behov	Afledning af skybrudsvand
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Skybrudsledning á 500 m Ø1600mm (LT3) Skybrudsvej á 400 m (LT4).
Bemærkning og eventuel synergi	Sammenhæng med 1.02 og 1.03.
Alternativ	Grøn skybrudsvej eller grønne veje i oplandet.
Skønnet omkostning	12 mio. kr. (forsyning)
Merværdi/synlighed	
Prioritet	3. indsatsperiode.

ID 3.02: " Lindbjerg Sø"	
Lokalitet	Lindbjerg Sø
Behov	Opmagasinerings og forsinkelse
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Udvidelse af grønt bassin i eksisterende lavning á 7.547 m ³ (LT7). Lavning vil måske få karakter af aflang Wadi.
Bemærkning og eventuel synergi	En del af samlet HOFOR-projekt for "Midtbyens opland". Kan måske lede skybrudsvand videre til andre projekter.
Alternativ	Ingen kendte alternativer.
Skønnet omkostning	5 mio. kr. (forsyning)
Merværdi/synlighed	
Prioritet	Analyse af Midtbyens opland er igangsat - udførelse af projekter forventes gå ind i 2. indsatsperiode.

ID 3.03: " Tvedvangen"	
Lokalitet	Tvedvangen.
Behov	Afledning
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Skybrudsledning á 500 m ø 1200 (LT3).
Bemærkning og eventuel synergi	En del af 'Perler på en snor' princippet. En del af samlet HOFOR-projekt for "Midtbyens opland".
Alternativ	Grøn skybrudsvej.
Skønnet omkostning	4 mio. kr. (forsyning)
Merværdi/synlighed	
Prioritet	Analyse er igangsat - udførelse af projekter forventes at gå ind i 2. indsatsperiode.

ID 3.04: "Højbjerg Vænge 1"	
Lokalitet	Højbjerg Vænge
Behov	Opmagasinerings og forsinkelse
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Grønt bassin i eks. lavning á 865 m ³ (LT7).
Bemærkning og eventuel synergi	En del af samlet projekt for "Midtbyens opland". Forudsætter at boligselskab er indstillet på løsning.
Alternativ	Ingen kendte alternativer.
Skønnet omkostning	1 mio. kr. (forsyning)
Merværdi/synlighed	
Prioritet	Afklares med boligselskab, hvis de er interesserede

ID 3.05: "Højbjerg Vænge 2"	
Lokalitet	Højbjerg Vænge
Behov	Opmagasinerings og forsinkelse
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Grønt bassin i eksisterende lavning á 2.400 m ³ (LT7).
Bemærkning og eventuel synergi	En del af samlet projekt for "Midtbyens opland". Forudsætter at boligselskab er indstillet på løsning.
Alternativ	Ingen kendte alternativer.
Skønnet omkostning	2 mio. kr. (forsyning)
Merværdi/synlighed	
Prioritet	Afklares med boligselskab, hvis de er interesserede

ID 3.06: "Højbjerg Vænge til Herlev Gadekær"	
Lokalitet	Højbjerg Vænge til Herlev Gadekær
Behov	Afledning af skybrudsvand
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Grøn skybrudsvej á 450 m (LT5).
Bemærkning og eventuel synergi	En del af samlet HOFOR-projekt for "Midtbyens opland". Koordineres med de andre projekter.
Alternativ	Skybrudsledning.
Skønnet omkostning	1 mio. kr. (forsyning)
Merværdi/synlighed	
Prioritet	Analyse er igangsat - udførelse af projekter forventes at ligge i 2. indsatsperiode.

ID 3.07: "Herlev Gadekær"	
Lokalitet	Herlev Gadekær ved Bygaden.
Behov	Magasinering og forsinkelse
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Grønt bassin i eksisterende lavning á 1.200 m ³ (LT7).
Bemærkning og eventuel synergi	En del af samlet HOFOR-projekt for "Midtbyens opland". Forventes at være en udvidelse af gadekæret ud i byparken, så det skal koordineres med parkdrift. Da meget synligt i bybillede skal løsningen accepteres politisk og baggrunden forklares. Hjulmandens hus skal sikres mod oversvømmelse
Alternativ	Ingen kendte alternativer.
Skønnet omkostning	1 mio. kr. (forsyning)
Merværdi/synlighed	
Prioritet	Analyse er igangsat - udførelse af projekter forventes i 2. eller 3. indsatsperiode.

ID 3.08: " Herlev Gadekær til Sømose Å"	
Lokalitet	Herlevvænge til Sømose Å.
Behov	Afledning af skybrudsvand.
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Skybrudsledning á 2x1300 m ø1500 (LT3).
Bemærkning og eventuel synergi	En del af løsningerne for Midtbyens opland og evt. mulighed for synergi med Marielundsvej, ID 2.02. En del af samlet HOFOR-projekt for "Midtbyens opland". En del af samlet HOFOR-projekt for "Herlev syd for S-banen". Skal eventuelt koordineres med Bymidten og tunnel under jernbanen.
Alternativ	Skybrudstunnel i samme trace eller skybrudsledning langs jernbanetraceet.
Skønnet omkostning	27 mio. kr. (forsyning)
Merværdi/synlighed	
Prioritet	Analyse af Midtbyens opland er igangsat - udførelse af projekter forventes i 2. eller 3. indsatsperiode.

ID 3.09: "Dyrespringvej"	
Lokalitet	Dyrespringvej, Hyldtoftevej og Havlykkevej.
Behov	
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Oversvømmelsesområde på private matrikler (LT7) á 1220 m ³ og sikring af ejendomme (LT2).
Bemærkning og eventuel synergi	Ingen kendte synergier. Hvis overfladevand fra offentlig vej løber ind på privat ejendom, skal området analyseres nærmere.
Alternativ	Kan eventuelt koordineres med reovering af Hjortespringvej.
Skønnet omkostning	Vil være en omkostning for grundejer, og afhænger af løsningen.
Merværdi/synlighed	
Prioritet	3. indsatsperiode - afhænger af grundejer

ID 3.10: "Rørbækvej"	
Lokalitet	Rørbækvej ved Jordbjergvej og Avnedevej.
Behov	
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Oversvømmelsesområde på private matrikler (LT7) á 1055 m ³ og sikring af ejendomme (LT2).
Bemærkning og eventuel synergi	Ingen kendte synergier. Hvis overfladevand fra offentlig vej løber ind på privat ejendom, skal området analyseres nærmere.
Alternativ	Kan eventuelt koordineres med reovering af Hjortespringvej.
Skønnet omkostning	Vil være en omkostning for grundejere, og afhænger af løsningen.
Merværdi/synlighed	
Prioritet	3. indsatsperiode - afhænger af grundejer.

ID 3.11: "Højstensgård"	
Lokalitet	Boligforening mellem Borgerdiget, Tvedvangen og Højbjergvej.
Behov	
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Oversvømmelsesområde á 910 m ³ (LT7) og sikring af ejendomme (LT2).
Bemærkning og eventuel synergi	Ingen kendte synergier
Alternativ	Ingen kendte alternativer.
Skønnet omkostning	Vi være en omkostning for boligselskabet, og afhænger af løsningen.
Merværdi/synlighed	
Prioritet	Afhænger af boligselskab - 3. indsatsperiode

ID 3.12: "J.E. Pitznersvej"	
Lokalitet	Digestykket, Skelhøjen, Agerledet, J.E. Pitznersvej og Vindebyvej i relation til Herlev Rådhus.
Behov	
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Skal analyseres nærmere, da ingen let løsning. Eventuel separatkloakering, så overfladevand kan håndteres separat, men det skal politisk besluttes.
Bemærkning og eventuel synergi	Statsligt vandområdeplankrav om reduktion af overløb til Sømose Å.
Alternativ	Ingen kendte alternativer.
Skønnet omkostning	26 mio. kr. (forsyning) + omkostninger for grundejere
Merværdi/synlighed	
Prioritet	1. indsatsperiode på grund af vandplankrav

ID 3.13: "Engskolevej"	
Lokalitet	Området ved Herlev Skole og Engskolevej.
Behov	
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Grønne veje 555 m (LT6) og oversvømmelsesområde á 1265 m ³ (LT7). Fortrinsvis tørre bassiner af hensyn til områdets benyttelse.
Bemærkning og eventuel synergi	Samtænkes med 3.08. Skal koordineres med skolen.
Alternativ	Ingen kendte alternativer.
Skønnet omkostning	9 mio. kr. (forsyning)
Merværdi/synlighed	Løft af skolens udearealer
Prioritet	2. indsatsperiode

Risikoområde 4 – Midtby øst

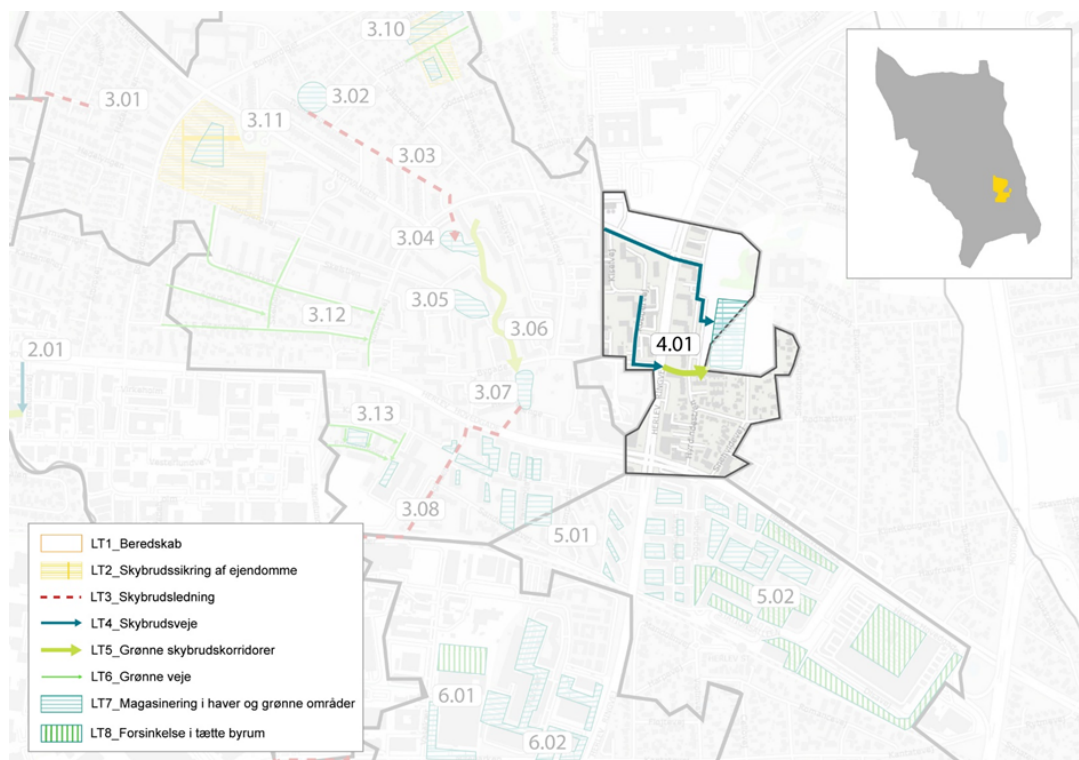
Nøgletal:

Oplandstype 3	Areal	Skønnet omkostning
Fortrinsvis afledning til Sømose å, men delvist i rør, da der er topografiske forhindringer	17,5 ha	11 mio. kr.

Beskrivelse:

Et lille risikoområde med stor samfundsmæssig betydning pga. Herlev Ringvej og letbanen passerer gennem området.

I området er der udpeget en løsningkombination som afleder og opmagasinerer vand. Implementering af skybrudssikring i dette risikoområde skal koordineres med letbaneprojektet.



Kort over indsats i risikoområde 4, Midtby Øst.

ID 4.01: "Midtby Øst"	
Lokalitet	Hjortespringvej, Kobervej, Herlev Ringvej, Hyrdindestien og Elverparken.
Behov	
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Skybrudsveje á 406 + 240 m (LT4), grøn skybrudsvej á 148 m (LT5) og styring til eksisterende bassin á 20.000 m ³ (LT7).
Bemærkning og eventuel synergi	Letbaneprojektet, ledningsomlægninger og hævet serviceniveau. Krydsning af Herlev Ringvej med ny ledning fra Herlev Hospital til Kagså. Overfladevand bør kunne krydse Herlev Ringvej ved Hjortespringvej.
Alternativ	Skybrudsledninger til bassinet.
Skønnet omkostning	11 mio. kr. (forsyning)
Merværdi/synlighed	
Prioritet	1. indsatsperiode.

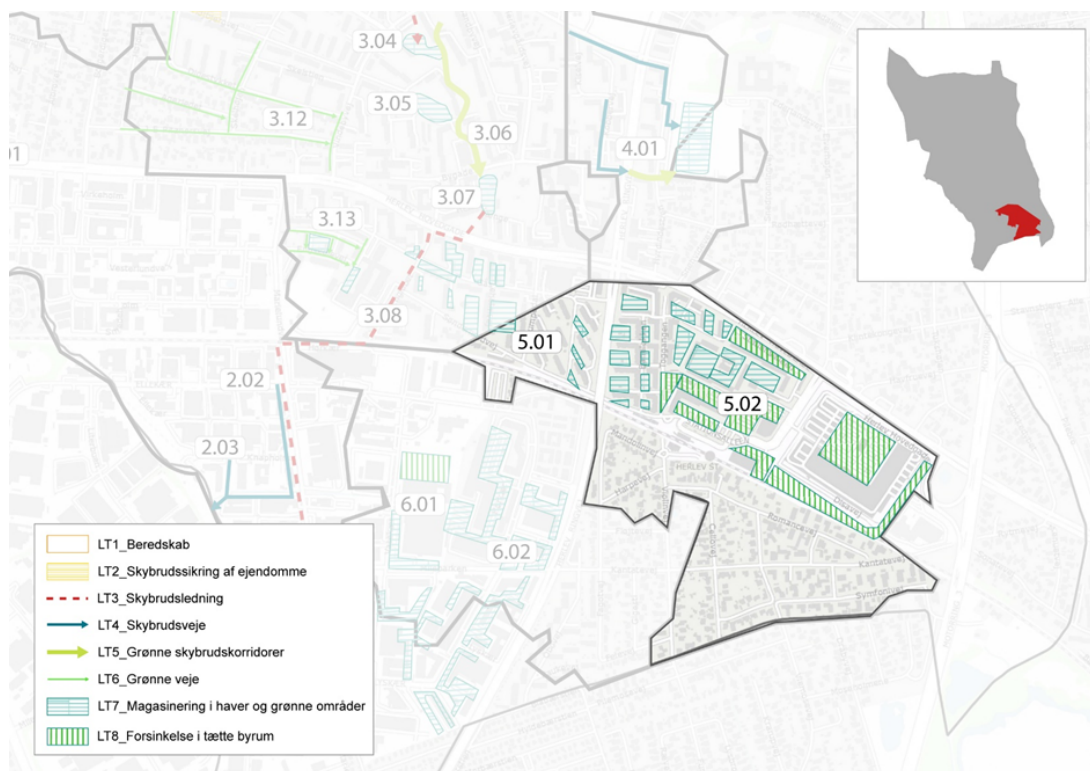
Risikoområde 5 – Stationsoplandet

Nøgletal:

Oplandstype 4	Areal	Skønnet omkostning
Fortrinsvis magasinering, da der pt. ikke er mulighed for øget afledning.	49,8 ha	198 mio. kr.

Beskrivelse:

I Stationsoplandet har allerede i dag oplevet mindre oversvømmelser, og der forventes øgede skader ved skybrud. Området er meget kompliceret at skybrudssikre, fordi det pga. topografi ikke er muligt at aflede vand til et vandløb. Derfor er det nødvendigt at finde plads til opmagasinering af alt skybrudsvand, der falder i området. Det forventes, at alternative løsninger skal findes, da opmagasinering er både dyrt og kompliceret. Eventuelt kan nogle indsatser ligge opstrøms, så mindre vand ledes til området.



Kort over indsatser i risikoområde 5, Stationsoplandet.

ID 5.01: "Sønderlundsvej"	
Lokalitet	Sønderlundsvej-området.
Behov	Magasinering til 5.420 m ³ .
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Oversvømmelsesområde med grønne bassiner (LT7) á 860 m ³ og magasinering på p-pladser á 4740 m ³ .
Bemærkning og eventuel synergi	Ingen kendte synergier.
Alternativ	Eventuel tilkobling til skybrudsledning ID 3.08. Pt ingen forslag til løsning
Skønnet omkostning	13 mio. kr. (forsyning)
Merværdi/synlighed	
Prioritet	3. indsatsperiode

ID 5.02: "Stationsområdet"	
Lokalitet	Stationsområdet.
Behov	Opstuvning og forsinkelse af 29.000 m ³ .
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Oversvømmelse på grønne arealer á 5250 m ³ ? Mangler forslag til realistisk løsning.
Bemærkning og eventuel synergi	HOFOR-projekt "krydsning af S-banen". Afledning af separatkloakkloakeret regnvand fra BIG og Herlev Bytorv.
Alternativ	Ingen kendte alternativer. Men skal undersøges og analyseres nærmere, da det ikke skønnes realistisk at finde opmagasinering der modsvarer behovet. Muligheder for afkoblinger af regnvand opstrøms skal undersøges.
Skønnet omkostning	185 mio. kr. (forsyning)
Merværdi/synlighed	
Prioritet	2. indsatsperiode

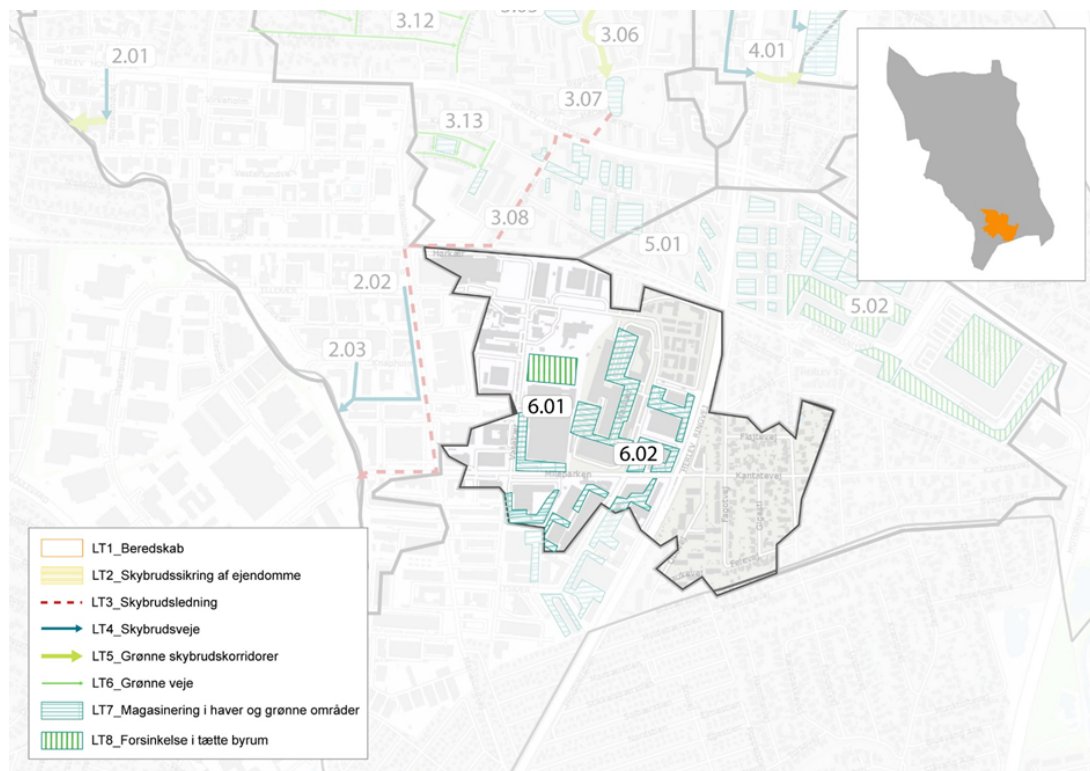
Risikoområde 6 – Erhvervsområdet

Nøgletal:

Oplandstype 4	Areal	Skønnet omkostning
Fortrinsvis magasinering, da der pt. ikke er mulighed for øget afledning.	46,1 ha	147 mio. kr.

Beskrivelse:

Dette område er delvis erhvervsområde og delvis boliger. Der er oplevet oversvømmelser allerede i dag. Området er kompliceret, fordi det ikke er muligt at aflede vand direkte til en recipient. Derfor er det nødvendigt at finde opmagasineringsareal for skybrudsvandet lokalt eller etablere pumpe løsninger. Området er en del af HOFORs igangværende undersøgelser og planlægning.



Kort over indsatser i risikoområde 6, Erhvervsområdet.

ID 6.01: "Vasekær"	
Lokalitet	Vasekær, parkering syd for Carl Ras og frit område nord for.
Behov	
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Oversvømmelsesområde á 6.460 m ³ (LT7 og LT8) fordelt på P-plads og grønt område.
Bemærkning og eventuel synergi	En del af samlet HOFOR-projekt for "Herlev syd for S-banen".
Alternativ	Magasinering i faskiner.
Skønnet omkostning	16 mio. kr. (forsyning)
Merværdi/synlighed	
Prioritet	Analyse af Herlev Syd for banen er igangsat - detailprojektering i 1. indsatsperiode og udførelse af projekter forventes at ske i 2. indsatsperiode.

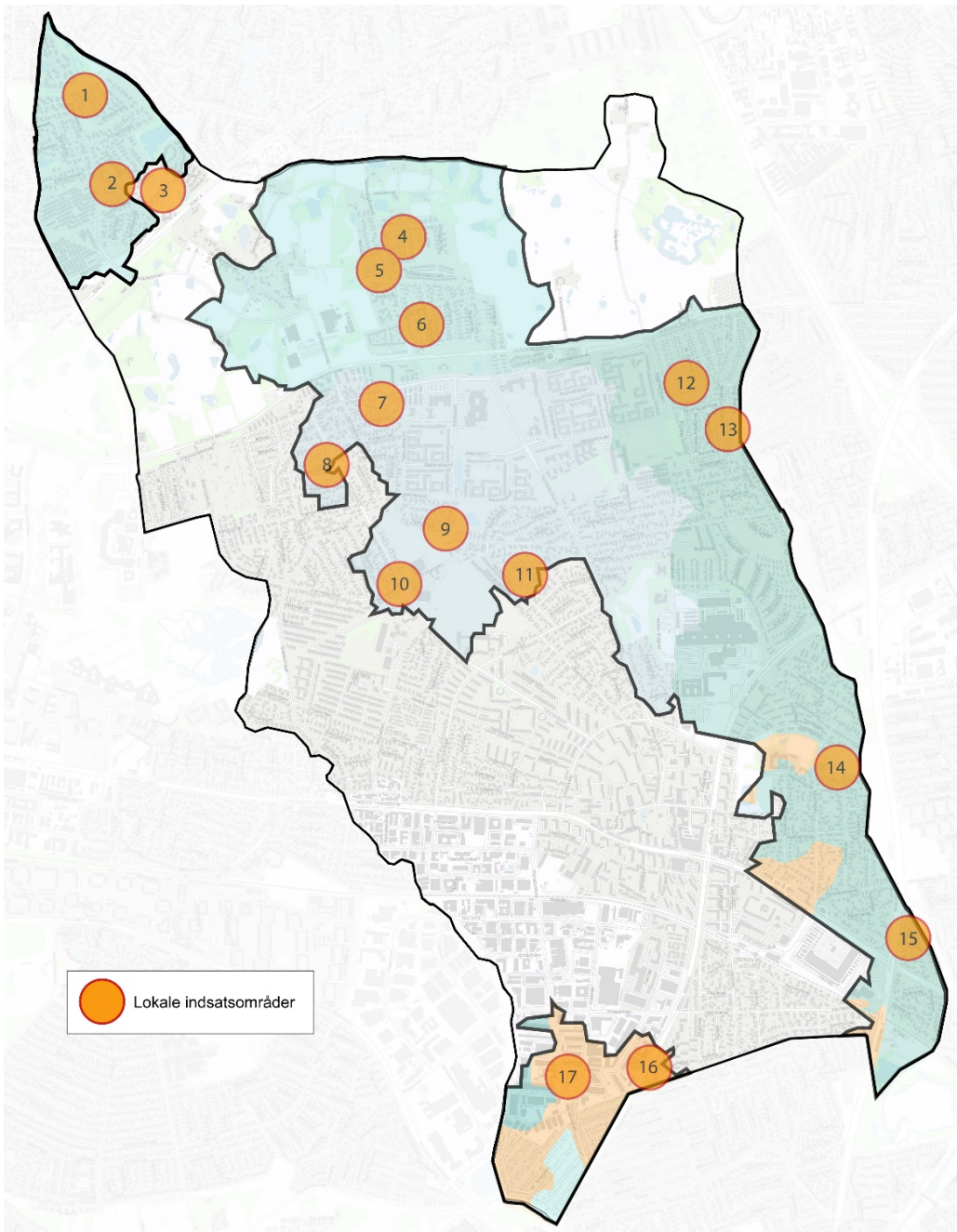
ID 6.02: "Mileparken/Herlev Ringvej"	
Lokalitet	Mileparken/Herlev Ringvej
Behov	Opmagasinering af 17.500 m ³ skybrudsvand
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Løsningsmuligheder analyseres i forbindelse med HOFOR's projekt "Herlev syd for S-banen"
Bemærkning og eventuel synergi	En del af samlet HOFOR-projekt for "Herlev syd for S-banen". Letbaneprojektet og krydsninger af Herlev Ringvej, samt ny ledning i Lyskær. Skal koordineres med Harrestrup Å delprojekter.
Alternativ	Grønne veje og magasinering på p-pladser. Eventuelt koordineret med cykelstier.
Skønnet omkostning	? mio. kr. (forsyning)
Merværdi/synlighed	
Prioritet	Analyse af Herlev Syd for S-banen er igangsat - detailprojektering i 1. indsatsperiode, og udførelse af projekter forventes at ske i 2. indsatsperiode.

Bilag 3: Indsatser i lokale risikoområder

I dette bilag præsenteres de lokale risikoområder.

Mange af indsatserne i de lokale risikoområder vil skulle udføres af grundejer, og prioriteringen vil derfor afhænge af, hvornår grundejer oplever at der er risiko for oversvømmelser af værdier. Nogle af indsatserne vil kunne kombineres med HOFOR's kloakprojekter eller skybrudsprojekter.

Indsatserne er meget foreløbige, da områderne ikke er analyseret nærmere. En nærmere analyse vil blive foretaget, hvis der begynder at være oversvømmelser, eller hvis der er kloak- eller andre projekter i nærområdet.



De lokale risikoområder.

Nr. 1	
Lokalitet	Sortemosevej
Beskrivelse	Skybrudsvand samler sig i lokal lavning i boligselskab, og der kan være risiko for lokal oversvømmelse af boliger.
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Afledning via terræn til Tibberup Å.
Bemærkning og eventuel synergi	Risikoområde og indsats er på boligselskabets areal, og skal helt eller delvist betales af grundejer selv.
Alternativ	
Skønnet omkostning	
Merværdi/synlighed	Bassin og afledningskanal kan bidrage til rekreativt løft af område.
Prioritet	3. prioritet. Afhænger af boligselskab.

Nr. 2	
Lokalitet	Åfaldet
Beskrivelse	Risiko for at skybrudsvand samler sig i lavninger i private haver, og kan løbe ind i bygninger.
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Bygninger sikres eventuelt ved terrænændring i haver.
Bemærkning og eventuel synergi	Projekter skal udføres af grundejere.
Alternativ	
Skønnet omkostning	
Merværdi/synlighed	
Prioritet	3. prioritet. Afhænger af grundejere.

Nr. 3	
Lokalitet	Hækmosen
Beskrivelse	Afledning fra sø, der går over bredderne ved skybrud, da der tilledes vand fra HOFORs regnvandsledninger.
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Afledning via rør eller terræn til Vesterled Sø.
Bemærkning og eventuel synergi	Planlægges i synergi med udredning af HOFORs regnvandsafledning.
Alternativ	
Skønnet omkostning	
Merværdi/synlighed	
Prioritet	1. prioritet.

Nr. 4	
Lokalitet	Stadagervej
Beskrivelse	Regnvand samler sig i lavninger på vej og i private haver.
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Afledning via terræn til bassin ved Gammelgårdsvej.
Bemærkning og eventuel synergi	
Alternativ	
Skønnet omkostning	
Merværdi/synlighed	
Prioritet	2. prioritet.

Nr. 5	
Lokalitet	Barupvej
Beskrivelse	Regnvand samler sig i lavninger på vej og i private haver.
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Ændring i terræn, så bygninger sikres. Udføres af grundejer. Eventuel afskæring / ændring i regnvandstilledning.
Bemærkning og eventuel synergi	
Alternativ	
Skønnet omkostning	
Merværdi/synlighed	
Prioritet	3. prioritet.

Nr. 6	
Lokalitet	Kippingevej
Beskrivelse	Regnvand samler sig i lavninger på vej og i private haver.
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Ændring i terræn, så bygninger sikres. Udføres af grundejer.
Bemærkning og eventuel synergi	
Alternativ	Eventuel afskæring / ændring i regnvandstilledning.
Skønnet omkostning	
Merværdi/synlighed	
Prioritet	3. prioritet.

Nr. 7	
Lokalitet	Gammel Klausdalsbrovej / Perikumhaven
Beskrivelse	Overfladevand samler sig i private haver og ved kommunal daginstitution.
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Ændring i terræn, så bygninger sikres. Udføres af grundejer. Eventuel afskæring / ændring i regnvandstilledning.
Bemærkning og eventuel synergi	
Alternativ	
Skønnet omkostning	
Merværdi/synlighed	
Prioritet	2. prioritet.

Nr. 8	
Lokalitet	Dalbugten
Beskrivelse	Lokal lavning på vej og i private haver.
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Eventuel afskæring af tilstrømning og sikring af bygninger.
Bemærkning og eventuel synergi	Koordineres med opgradering af Tvedvangens regnvandsbassin.
Alternativ	
Skønnet omkostning	
Merværdi/synlighed	
Prioritet	3. prioritet.

Nr. 9	
Lokalitet	Bjergbyvej
Beskrivelse	Lokal lavning på vej og i private haver.
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Afledning til Lidsø eller Fuglehøj Bassin.
Bemærkning og eventuel synergi	
Alternativ	Afskæring af tilstrømning og sikring af bygninger.
Skønnet omkostning	
Merværdi/synlighed	
Prioritet	1. prioritet.

Nr. 10	
Lokalitet	Tvedvangen
Beskrivelse	Lokal lavning på vej og i private haver.
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Afskæring af tilstrømning og sikring af bygninger.
Bemærkning og eventuel synergi	
Alternativ	
Skønnet omkostning	
Merværdi/synlighed	
Prioritet	2. prioritet. Afhænger af grudnejere.

Nr. 11	
Lokalitet	Hyldtoftevej
Beskrivelse	Lokal lavning i private haver.
Løsningstype beskrevet i bilag 1	Evt. tilstrømning afskæres og bygninger sikres.
Bemærkning og eventuel synergi	Udføres primært på privat grund, og er derfor ejers ansvar og omkostning.
Alternativ	
Skønnet omkostning	
Merværdi/synlighed	
Prioritet	3. prioritet.

Nr. 12	
Lokalitet	HF Klausdalsbro
Beskrivelse	Lokale lavninger i haveforeningen.
Løsningstype beskrevet i bilag 1	
Bemærkning og eventuel synergi	Afledning til Kagsåparken. Udenfor kloakopland, derfor grundejers ansvar og omkostning.
Alternativ	
Skønnet omkostning	
Merværdi/synlighed	
Prioritet	3. prioritet.

Nr. 13	
Lokalitet	HF Nyvang
Beskrivelse	Oversvømmelse fra Kagså.
Løsningstype beskrevet i bilag 1	
Bemærkning og eventuel synergi	Håndteres forbindelse med Kagsåparkens Regnvandsprojekt.
Alternativ	
Skønnet omkostning	
Merværdi/synlighed	
Prioritet	1. prioritet.

Nr. 14	
Lokalitet	Kagså
Beskrivelse	Oversvømmelse fra Kagså.
Løsningstype beskrevet i bilag 1	
Bemærkning og eventuel synergi	Håndteres i forbindelse med Kagsåparkens Regnvandsprojekt.
Alternativ	
Skønnet omkostning	
Merværdi/synlighed	
Prioritet	1. prioritet.

Nr. 15	
Lokalitet	Klokkedybet
Beskrivelse	Lokal lavning på vej og i private haver, samt fra M3 dæmning.
Løsningstype beskrevet i bilag 1	
Bemærkning og eventuel synergi	Afledning til Kagså.
Alternativ	
Skønnet omkostning	
Merværdi/synlighed	
Prioritet	2. prioritet.

Nr. 16	
Lokalitet	Obovej
Beskrivelse	Lokal lavning på vej og i private haver.
Løsningstype beskrevet i bilag 1	
Bemærkning og eventuel synergi	Del af HOFOR-projekt for Herlev Syd for S-banen.
Alternativ	
Skønnet omkostning	
Merværdi/synlighed	
Prioritet	1. prioritet.

Nr. 17	
Lokalitet	Marielundvej syd
Beskrivelse	Lokal lavning på vej og erhvervsgrunde.
Løsningstype beskrevet i bilag 1	
Bemærkning og eventuel synergi	Del af HOFOR-projekt for Herlev Syd for S-banen.
Alternativ	
Skønnet omkostning	
Merværdi/synlighed	
Prioritet	1. prioritet.

