

Konkretiseringsplan

- Skybrudshåndtering omkring Risbjerg - Svendebjerg



Hvidovre Kommune, Center for Plan og Miljø, maj 2019

Indholdsfortegnelse

1	Forord	3		
2	Indledning	3		
2.1	Vision	3		
2.2	Formål	4		
2.3	Læsevejledning	4		
3	Overordnet procesbeskrivelse	5		
3.1	Interessenter	5		
3.2	Procesdiagram	5		
4	Principper for håndtering af regnvand	6		
4.1	Forskellen på hverdagsregn og skybrud	6		
4.2	Hverdagsregn	6		
4.3	Skybrud	6		
5	Hydrauliske forhold	8		
5.1	Eksisterende forhold	8		
5.2	Hvor er vandet under skybrud?	8		
5.3	Muligheder for overordnet struktur for skybrudshåndtering	9		
6	Overordnede myndighedsforhold, bindinger mv.	11		
6.1	Myndighedsmæssige bindinger	11		
6.2	Lokalplaner og grænsefladeprojekter	11		
7	Proces med borgerne – Risbjerg mod skybrud	15		
7.1	Regnvandsuge i Risbjerg	16		
7.2	Workshop med arbejdsgruppen	18		
7.3	Åbent møde	19		
7.4	Merværdi – Rislende Risbjerg	21		
7.5	Idefasen	21		
8	Oversigt over idéer	29		
9	Beskrivelser af løsningsforslag	31		
9.1	Risbjergskolen og det lave område mod vest – ID RI_01	31		
9.2	Gl. Køge Landevej – ID RI_02	38		
9.3	Asminderødvej – ID RI_03	42		
9.4	Svendebjergvej og Ulsevej – ID RI_04	45		
9.5	Catherine Booths Vej og Hellbergsvej – ID RI_05	49		
9.6	Lellinge Allé og Torstensvej – ID RI_06	50		
9.7	Langstrupvej – ID RI_07	51		
9.8	Daglykkevej – ID RI_08	52		
9.9	Idrætsvej og Brostykkevej – ID RI_09	53		
9.10	Bendstrupvej – ID RI_10	54		
9.11	Fredtoftevej øst – ID RI_11	55		
9.12	Vejledning til grundejere om skybrudshåndtering på egen grund	56		
10	Prioritering og implementeringsrækkefølge	58		
10.1	Koordinering med øvrige planer	58		
10.2	Implementeringsrækkefølge	58		
11	Tids- og finansieringsplan	58		
12	Overlevering / videre faser	59		
12.1	Principielle beslutninger og opmærksomhedspunkter	59		
12.2	Vurdering af krav i forhold til spildevandsplanen	59		
13	Screening efter Miljøvurderingsloven	60		
13.1	Screeningsafgørelse	60		
13.2	Indledning	60		
13.3	Planforslagets indhold og formål	60		
13.4	Høring af berørte myndigheder	61		
13.5	Screening af planforslaget	61		
14	Ordliste	64		
15	Referencer	64		
16	Bilag	65		
16.1	Beregningsbilag og forudsætninger for løsningsforslag	65		
16.2	Anlægsoverslag og driftsudgifter	68		

1 Forord

Sammen leder vi vandet den rette vej

Klimaforandringerne fører voldsommere vejr med sig. Flere skybrud, flere storme og længere perioder med tørke. I Hvidovre Kommune har vi en strategi for klimatilpasning, og en del af denne strategi er, at der skal udarbejdes planer for, hvordan vi sikrer forskellige dele af Hvidovre mod skybrud.

Det er planen for, hvad der konkret kan gøres for at lede store mængder regnvand på rette vej i Risbjergkvarteret. Planen er skabt i samarbejde mellem kommunen og borgerne i området og i dialog med HOFOR. I løbet af sensommeren 2018 blev der afholdt tre forskellige arrangementer om regnvand i Risbjerg, og alle arrangementer var godt besøgt. En skybrudsgruppe med deltagelse af engagerede og kreative beboere fra Risbjerg blev nedsat, og på en heldagsworkshop arbejdede gruppen med idéer til, hvordan vi kan sikre boliger, veje og bygninger ved skybrud.

Idéerne er blevet kvalificeret af kommunens fagfolk i samarbejde med Cowi og HOFOR og er nu samlet i denne konkretiseringsplan. Den skal bruges som en rettesnor, når vi i årene frem skal arbejde med anlæg og klimasikring i Risbjergkvarteret. Nogle af tiltagene kan realiseres inden for et kort tidshorizont, mens andre først kan blive til virkelighed om 10-20 år eller mere.

Tak til alle, der har bidraget til planen med idéer og erfaringer fra dagligdagen i området. Når vi taler om klimasikring, så er det nemlig ikke noget, kommunen kan klare alene. Vand kender ikke til skel mellem offentlig og privat grund – det løber hvorhen det vil. Så vi er nødt til at samarbejde om at få ledt vandet den rigtige vej, når regnen pludselig vælter ned.

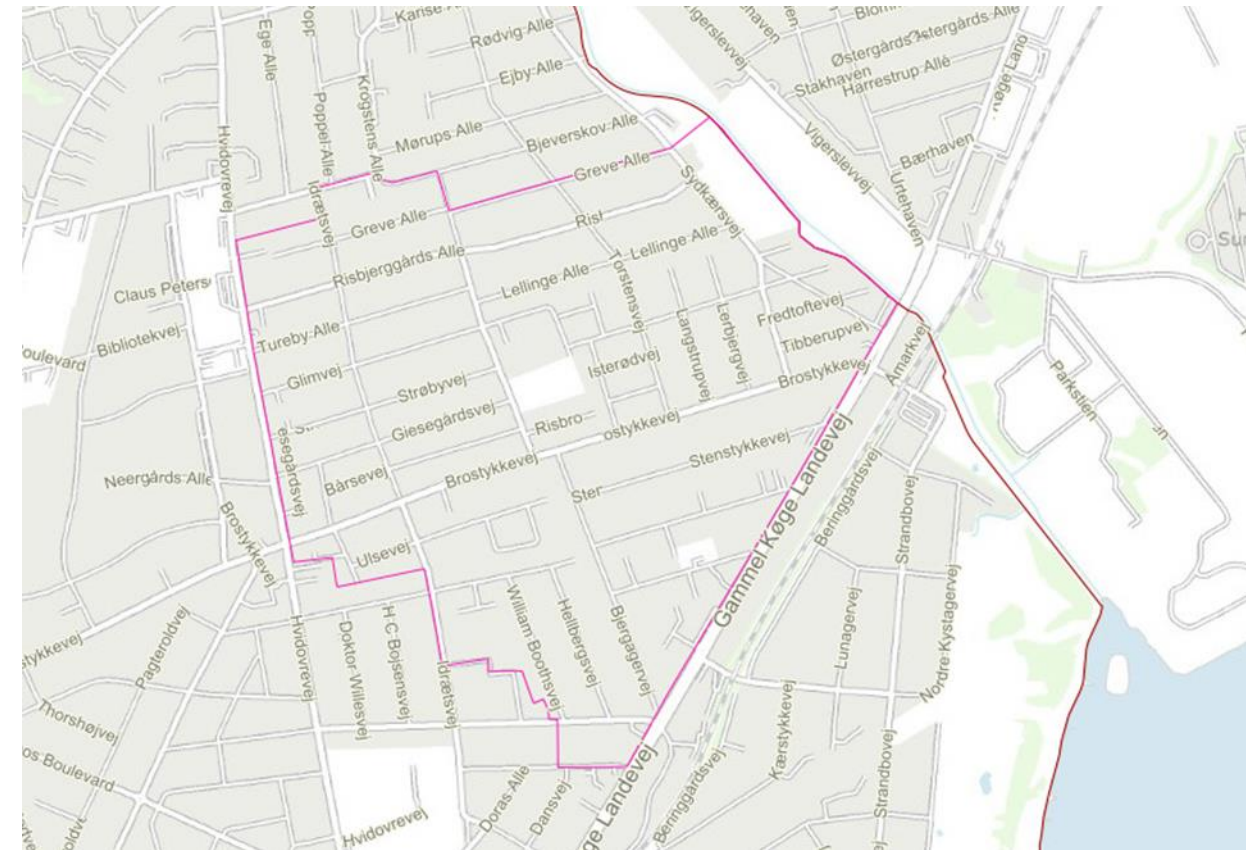
Helle Adelborg

Borgmester

2 Indledning

I 2014 udarbejdede Hvidovre Kommune en strategi for klimatilpasning i kommunen /7/. Her er oversvømmelser ved skybrud udpeget som ét af fire fokusområder for kommunens arbejde med klimatilpasning. I strategien beskrives desuden 16 indsatsområder, som alle er udpeget på baggrund af en værdi- og risikokortlægning af hele kommunen. Ifølge strategien er konkretiseringsplaner for lokale skybrudsindsatser et af de tiltag, som er nødvendige for at nå målet om klimatilpasning i indsatsområderne.

Risbjerg er et af de 16 indsatsområder, som kommunen har prioriteret at udarbejde en konkretiseringsplan for. Projektområdet består af det sydlige Risbjerg og det nordlige Svendbjerg, som har et skæbnefællesskab på grund af den måde, regnvand strømmer ved skybrud.



Figur 1: Områdeafgrænsning af projektområdet til konkretiseringsplanen angivet med lyserød streg. Projektområdet for konkretiseringsplanen er i nordvest afgrænset af Hvidovrevej og mod sydøst af Gammel Køge Landevej. Harrestrup Å udgør den nordøstlige afgrænsning, mens den nordlige afgrænsning følger mindre veje og matrikelskel.

2.1 Vision

Sammen er vi stærkere. Det er visionen for arbejdet med konkretiseringsplanen for Risbjerg, og den betyder, at områdets beboere, HOFOR og Hvidovre Kommune

- Ser problemer og udfordringer sammen
- Løser dem sammen
- Arbejder videre med dem sammen og hver for sig.

Visionen betyder også, at vi hver især bidrager. Vand kender ingen grænser, og de problemer, vandet skaber ved skybrud, kan ingen løse alene. Vi er alle en del af løsningen. Hver interessent giver sit bidrag til at hindre oversvømmelser af egen matrikel og dermed også af naboens matrikel og af hele Risbjerg. Interessenter er husejere, boligselskaber, Hvidovre Kommune, grundejerforeninger og HOFOR. Fremover vil vi alle tænke skybrudssikring ind i alle små og store anlægsprojekter - både i den private have og på de offentlige veje, så vi kan lede vandet hen, hvor det gør mindst skade.

De konkrete forslag skal ikke kun håndtere vand og løse problemer med oversvømmelse. De skal også skabe bedre trafiksikkerhed og gøre området grønnere. De bidrager til visionen om, at klimatilpasning bidrager til at gøre Hvidovre til et bedre sted at bo. Vand er en resurse, derfor skal regnvandet håndteres på overfladen i stedet for i rør under jorden.

Gennem samarbejde har vi skabt en plan, som inddrager lokalkendskab og ønsker til merværdi i løsninger. Løsninger, der skal kunne meget mere end at sikre os ved skybrud.

2.2 Formål

Konkretiseringsplanens formål er at konkretisere indsatser for skybrudshåndtering i det udpegede indsatsområde ved Risbjerg. Planen er et led i realiseringen af Hvidovre Kommunes Strategi for Klimatilpasning fra 2014, hvor oversvømmelse ved skybrud er et af de fire udvalgte fokusområder.

Konkretiseringsplanen har fokus på at sandsynliggøre idéernes realiserbarhed, identificere forventet omfang af godkendelser samt specificere krav til løsningerne. På baggrund heraf udarbejdes implementeringsrækkefølge med fokus på relation mellem kommunale og private projekter.

2.3 Læsevejledning

Kapitel 3 redegør for processen for tilblivelsen af konkretiseringsplanen og giver en præsentation af projektets interessenter.

Kapitel 4 præsenterer generelle principper for muligheder for håndtering af skybrud, som vurderes at kunne være relevante i Hvidovre Kommune.

Kapitel 5 præsenterer områdets hydrauliske forhold under de nuværende forhold. Det vil sige hvilken vej vandet strømmer under regn, hvor der sker oversvømmelser, og hvilke muligheder det giver for at håndtere vand fra skybrud.

Kapitel 6 gennemgår myndighedsforhold såsom fredninger, beskyttede områder, forureninger mv.

Kapitel 7 fortæller om samarbejdet med borgerne.

Kapitel 8 indeholder en oversigt over løsningsstruktur for området.

Kapitel 9 giver en mere detaljeret og teknisk beskrivelse af de forskellige løsningsforslag. Beskrivelserne består af en kort opsummering af hvert forslag efterfulgt af en uddybning og skitser.

Kapitel 10 redegør for prioritering og implementeringsrækkefølge.

Kapitel 11 viser tids- og finansieringsplanen.

Kapitel 12 opstiller forslag til det videre arbejde, herunder overlevering af projektet til ansvarshaver for udførelse (f.eks. Center for Trafik og Ejendomme).

Kapitel 13 præsenterer resultatet af en VVM-screening af planen.

Kapitel 14, 15 og 16 er henholdsvis ordliste, referencer og bilag.

Vær opmærksom på, at figurer, der viser oversvømmelser ved skybrud i dag og om 100 år, er baseret på modelberegninger. Derfor viser figurer, som fx figur 5 og figur 6, den forventede situation ved skybrud med de forbehold og usikkerheder, som modelberegninger giver, fx "vejruddsigten" om 100 år. Det er på nuværende tidspunkt modelbaserede skitser, der viser en problematik om oversvømmelse, men figurerne viser ikke nødvendigvis de eksakte ejendomme, der bliver berørt.

God læselyst.

3 Overordnet procesbeskrivelse

Klimatilpasning involverer en lang række interessenter og brugere. Det er vigtigt at have fokus på samarbejde, ansvarsfordeling og roller. Kapitlet giver et overblik over væsentlige interessenter og beskriver processen for projektet fra planlægning over inddragelse af interessenter til udarbejdelse af plan og politisk behandling.

3.1 Interessenter

Grundejerne i Risbjergkvarteret udgør den største interessentgruppe, og mange er medlem af de 12 grundejerforeninger, som ligger i projektområdet. Grundejerne er en vigtig aktør, fordi de har en risiko for at blive ramt af skader ved skybrud. Samtidig er de ansvarlige for tiltag på deres egen grund. Grundejerforeningernes bestyrelser har været vigtige samarbejdspartnere gennem hele processen og har bl.a. været aktive i planlægningen af borgerinddragelse. Grundejerforeningerne har også bidraget med ideer til skybrudsløsninger. Boligselskaberne Hvidovrebo og Lejerbo har ejendomme i projektområdet. Både administration og lejere har bidraget til processen.

I projektområdet ligger Risbjergskolen, Skt. Nikolaj Kirke, et par daginstitutioner, et plejecenter samt enkelte erhvervsdrivende langs Hvidovrevej og Gl. Køge Landevej. Risbjergskolen repræsenterer en større interessentgruppe, der omfatter elever, forældre, lærere, driftspersonale og ledelse samt Hvidovre Idrætsforenings fodboldsafdeling, der benytter skolens boldbane.

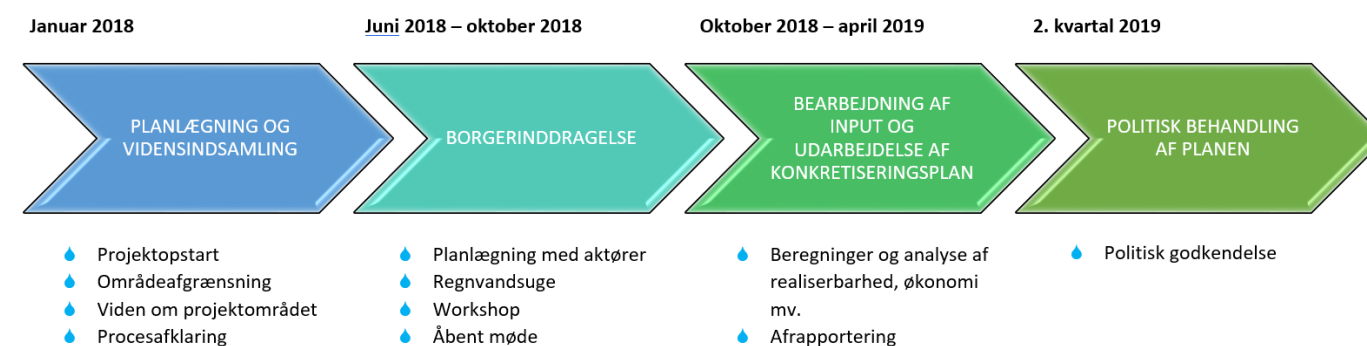
HOFOR er en vigtig interessent og samarbejdspartner for synergiprojekter med kloakreovering og klimatilpasning af afløbssystemet i projektområdet.

Sekundære interessenter er Sammenslutningen af grundejerforeninger i Hvidovre (SHG), Det Grønne Råd, Københavns Kommune, Risbjerggårds Venner og spejderforeningen Vigar Stamme. I denne gruppe finder vi også ledningsejere af gas, el, telefon og kabel samt fjernvarme - det vil sige HMN, Ørsted, TDC og HFS.

3.2 Procesdiagram

Den overordnede proces for udarbejdelse af konkretiseringsplanen består af fire hovedfaser, som fremgår af Figur 2 .

Borgerinddragelsesprocessen er nærmere beskrevet i kapitel 7.



Figur 2: Overordnet procesdiagram for Risbjerg konkretiseringsplan. Processen er opdelt i fire hovedfaser.

4 Principper for håndtering af regnvand

I spildevandsplanen /8/ stiller kommunen krav til kloakeringen, som enten kan være udført som separatkloak, der håndterer spildevand og regnvand i separate ledninger, eller som fælleskloak, der håndterer regnvand og spildevand i den samme ledning eller som spildevandskloak, der kun håndterer spildevandet. Spildevandsplanen stiller også krav til det serviceniveau, som HOFOR skal leve op til som områdets forsyningselskab.

I Hvidovre kommunes Strategi for Klimatilpasning /7/ opstiller kommunalbestyrelsen mål og strategier for, hvordan skybrud håndteres.

I lokalplaner kan kommunalbestyrelsen opstille krav til arealanvendelse og befæstelsesgrader. Kommunen kan også fastsætte krav om, hvordan ejendomme og veje skal udformes. Det er krav, som spiller ind i regnvandshåndteringen.

4.1 Forskellen på hverdagsregn og skybrud

Der er stor forskel på, hvor meget det regner, og hvor hurtigt regnen falder. De mest normale regnmængder er dem, vi ser i hverdagen. På grund af klimaforandringerne vil vi i fremtiden se regn i hverdagen, som er op til 30 procent kraftigere, end det vi er vant til. Derfor er det nødvendigt at klimatilpasse kloaksystemet, så vi imødekommer den kraftigere nedbør.

Regnintensiteten inddeles efter, hvor ofte den opstår. F.eks. optræder 1 års-hændelser statistisk set 1 gang om året, 5 års-hændelser hvert 5. år osv. Når regnen er over en 10 års-hændelse, taler man om skybrud.

Der er ingen øvre grænse for, hvor stort et skybrud kan være. Derfor skal der særlige beregninger til at belyse, hvad der er fornuftigt at gøre i hvert enkelt område, man ønsker at klimasikre. Man ser først på risikoen for oversvømmelser et givet sted. Dernæst ser man på, hvor store omkostninger det vil medføre at etablere skybrudsforanstaltninger i forhold til samfundsøkonomiske og menneskelige konsekvenser.

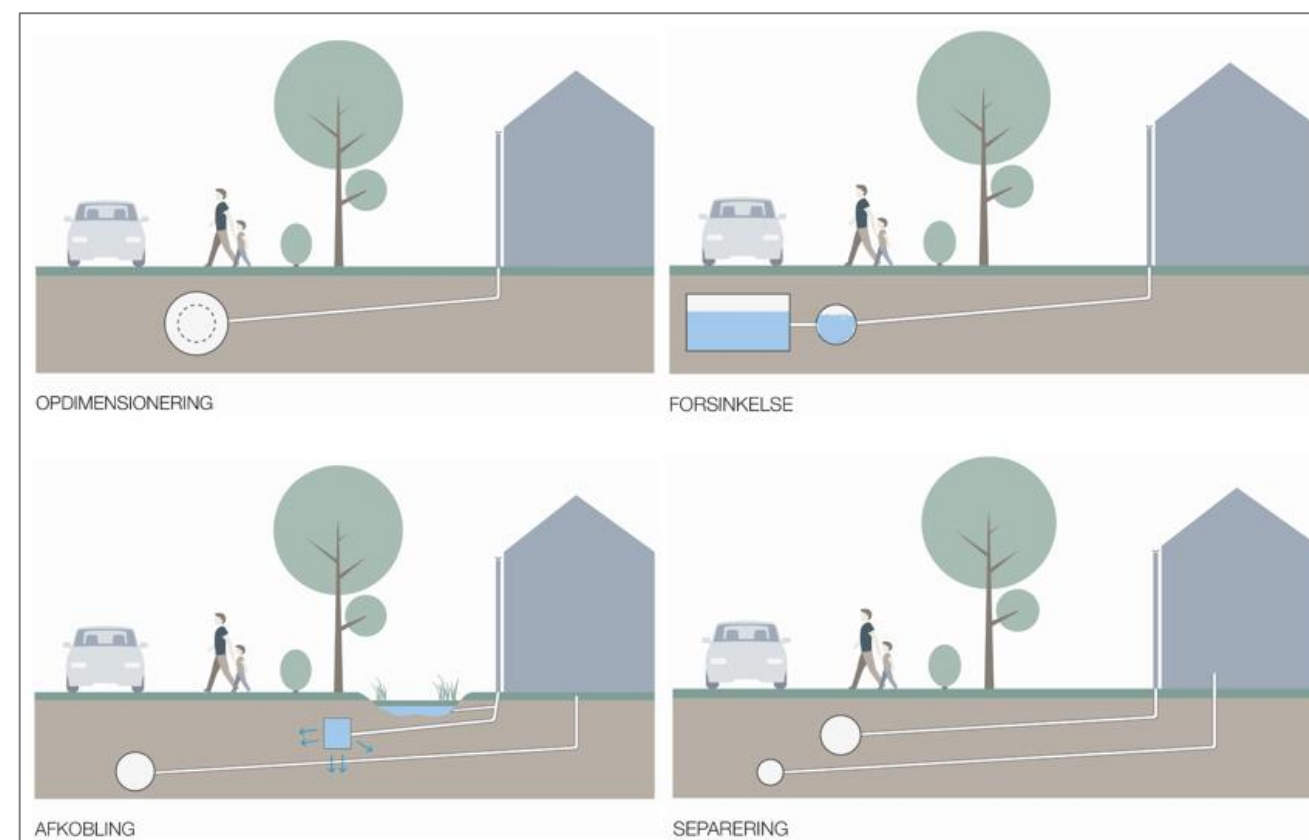
Indsatsområder i Hvidovre Kommune er udpeget i Strategi for Klimatilpasning fra 2014 på baggrund af risikovurderinger. Kommunen arbejder på en overordnet skybrudsplan, hvor cost-benefit-analyser er en del af grundlaget for det videre arbejde med skybrudssikring af kommunen.

4.2 Hverdagsregn

Risbjergkvarteret er fælleskloakeret. Det betyder, at regnvand og spildevand løber i samme rør. Spildevandsplanen foreskriver, at regn op til en 10 års-hændelse ikke må være årsag til oversvømmelser fra kloaksystemet. Dette er HOFORs ansvar.

HOFOR har i efteråret 2018 udarbejdet en masterplan for, hvordan områdets kloaksystem kan klimatilpasses, så serviceniveauet er opfyldt nu og de kommende mange år.

For at håndtere de større vandmængder kan man enten lægge nogle større rør, eller man kan forsinke vandet i bassiner, indtil der igen er plads i kloaksystemet til, at vandet kan løbe videre. Men man kan også fjerne noget af regnvandet fra kloaksystemet ved f.eks. at nedsive eller genanvende vandet eller ved at lede en del af regnvandet i separate rør eller kanaler ud til Harrestrup Å.



Figur 3 Principper til håndtering af hverdagsregn.

4.3 Skybrud

Skybrudssikring handler om at lede vandet derhen, hvor det gør mindst skade. De overordnede tiltag, som man kan arbejde med som skybrudssikring, handler om at lede vandet væk eller at forsinke vandet.

Skybrudssikring er ifølge loven et kommunalt ansvar, men den praktiske løsning af opgaven kan håndteres på flere måder. Det kan f.eks. være gennem medfinansieringsprojekter, hvor forsyningselskabet indgår som en part.

I Hvidovre Kommunes Strategi for Klimatilpasning er det angivet, at der under skybrud op til en 100 års-hændelse maksimalt må stå 10 cm vand på vejene, og at vandet skal holdes på vejene eller i anlæg indrettet til at håndtere skybrudsvand som f.eks. grøfter, skybrudsbassiner eller lignende. Hvidovre Kommune skal således bestræbe sig på at sikre to ting. Dels at vandstanden i skel mellem offentlig og privat grund ikke overstiger 10 cm, og dels at vand fra offentlige arealer ikke forvolder skade ved at stå mere end 10 cm op ad bygninger. Undtaget fra denne regel er cykelskure, carporte og lignende bygninger.

Skybrudssikring på privat matrikel er ikke en kommunal opgave – det er grundejers egen opgave. Som nævnt ovenfor, skal Hvidovre Kommune sikre, at vand fra offentlige arealer maksimalt står 10 cm op ad bygninger. Grundejer bør derfor sikre sin bolig, så den kan tåle 10 cm vand op ad bygningen. Grundejer skal desuden håndtere regnvand fra egen grund, som også bidrager til oversvømmelser.

4.3.1 Fjernelse af regnvand

Under hverdagsregn er det gavnligt at afkoble eller fjerne noget af regnvandet fra kloaksystemet. Det sker f.eks. ved at en del af vandet fordamper når det rammer overfladen, men det kan også ske ved at opsamle vandet i regnvandstønder eller ved at lede det til vejbede (eller regnbede på privat grund)

hvor vandet kan optages af beplantningen eller nedsives. Under skybrud kan disse metoder ikke anvendes til at håndtere regnvandet, da vandmængderne er for store. Regnvandstønderne fyldes og overbelastes, og jorden vandmættes hurtigt, så vandet strømmer på terrænen mod de lave områder.

I Risbjergkvarteret er nedsivning desuden ikke anbefalet, dels pga. af et stigende grundvandsspejl i fremtiden og dels fordi det generelt i Københavnsområdet er vanskeligt at nedsive pga. jordens sammensætning med overvægt af ler.

4.3.2 Transport af vand

Når man arbejder med skybrudsvand, handler mange af løsningerne om at transportere vandet hurtigt væk til steder, hvor det ikke gør skade. Derfor vil nogle af løsningerne kun rumme vand lige efter et skybrud. I de tilfælde er der egentlig bare tale om rønder eller veje, der sørger for, at vandet kommer videre i systemet. Disse løsninger kræver en særlig opmærksomhed rent arkitektonisk, da de det meste af tiden vil være tørre uden at kunne tilbyde et vandspejl som særlig attraktion.

Kanaler kan fungere som motorveje, der får vandet hurtigt væk fra et område. Ved mindre regnhændelser kan kanaler også hjælpe til med at holde vandet tilbage, før det når vandløb, søer eller havet.

Transport af vand kan desuden foregå gennem serier af åbne bassiner, f.eks. små parker med søer eller lavninger til forsinkelse. Når man forsinker i serier af sammenhængende bassiner, transporteres vandet langsomt, hvilket er til gavn for søer og vandløb eller lave områder, da tilstrømningen af vand udjævnes over længere tid.

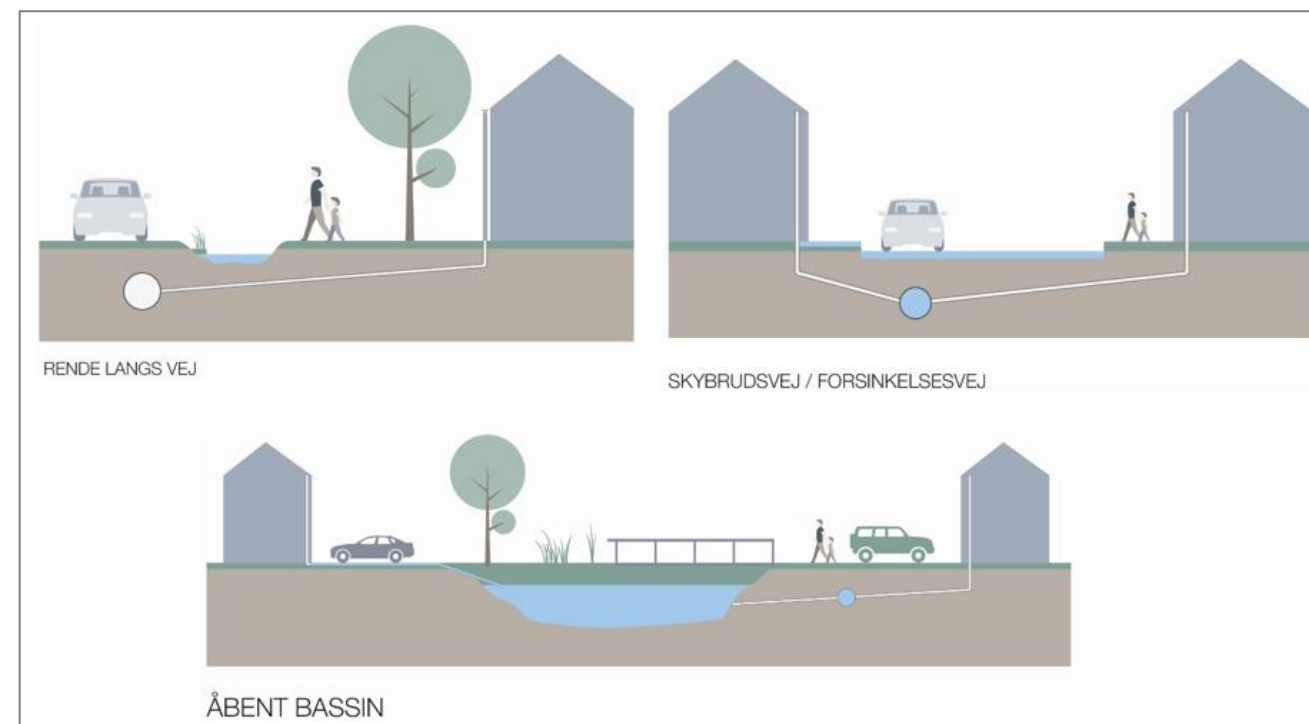
Endelig kan transport af vandet også ske i ledninger, men under skybrud er kloaksystemet overbelastet og fyldt med vand. I stedet kan der anlægges skybrudsledninger eller tunneler, som netop er etableret med hensigt på at lede skybrudsvandet væk fra et område og ud til havet eller et stort bassin.

4.3.3 Forsinkelse af vand

Når vandet forsinkes lokalt, undgår man, at de store vandmængder strømmer mod de laveste punkter i terrænet, og derved reduceres risikoen for, at vand fra store regnhændelser forvolder skade.

Under skybrud er det store mængder vand der skal forsinkes, og bassinerne på kloaksystemet fyldes hurtigt. Vandet vil strømme på terrænen og ende i lavpunkter i terrænet. Derfor er det hensigtsmæssigt, hvis parker, boldbaner eller lignende kan sænkes lidt i forhold til omkringliggende terræn, så de kan anvendes til forsinkelse og opbevaring af vandet.

Forsinkelse af vandet kan også foregå på veje, i grøfter, i åbne bassiner eller i lavninger i grønne områder. Dette kan være både på offentlige og private grunde.



Figur 4 Principper til håndtering af skybrud på terræn. Det er vigtigt at pointere, at løsningerne er vist med vand. Langt størstedelen af tiden vil løsningerne rumme meget lidt eller slet ingen vand. Det vil oftest kun være i bassiner indrettet hertil, der vil være permanent vandspejl.

5 Hydrauliske forhold

5.1 Eksisterende forhold

Risbjergkvarteret i Hvidovre er fælleskloakeret og har de senere år været plaget af kælderoversvømmelser under regn. Kloakkerne i området er fra 1929 og er blot dimensioneret til 90 liter vand i sekundet, og det er ikke tilstrækkeligt hverken i dag eller i fremtiden. HOFOR planlægger derfor at renovere kloaksystemet de kommende år.

Området støder op til Harrestrup Å, som under kraftige regnhændelser modtager meget store vandmængder i form af udløb fra kloaksystemet grundet manglende kapacitet. Dermed udledes også store mængder næringsstoffer, hvilket periodisk giver en ringe vandkvalitet i Harrestrup Å. Dette har ført til, at HOFOR har anlagt Damhusledningen, som delvist er ved at blive taget i brug. Damhusledningen består af et rør, som er 2,5 meter i diameter, og ledningen skal modtage overskydende spildevand fra kloaksystemet (overløb) og lede det hen til Åmarken pumpestation. Herfra ledes vandet videre til renseanlægget.

Risbjergkvarteret er meget fladt og ligger de fleste steder omkring 5 meter over havets overflade. I kvarterets østlige del er der en svag hældning ned mod Harrestrup Å. Der er dog en lavning midt i området lige vest for Risbjergskolen, og mod syd danner S-banen en højdemæssig barriere.

Nedsivningsforholdene i området er generelt ringe på grund af jordens beskaffenhed. Derfor kan man generelt ikke benytte nedsivning som metode til at håndtere regnvandet.

Samtidig med at HOFOR planlægger en opgradering af kloaksystemet, undersøges det, hvor der kan skabes synergi ved at tænke skybrudshåndteringen sammen med områdets øvrige projekter.

5.2 Hvor er vandet under skybrud?

Med en hydraulisk model er der udført beregning af oversvømmelser på terræn ved en 100 års-hændelse i 2118. Figur 5 viser, hvor vandet vil lægge sig, og hvor stor vanddybden bliver, når afløbssystemet ikke kan følge med. Figur 6 viser, hvor vandstanden i skel er over 10 cm - det vil sige højere, end det tilladte niveau. Derudover vises alle de bygninger, hvor der vil stå mere end 10 cm vand op ad.

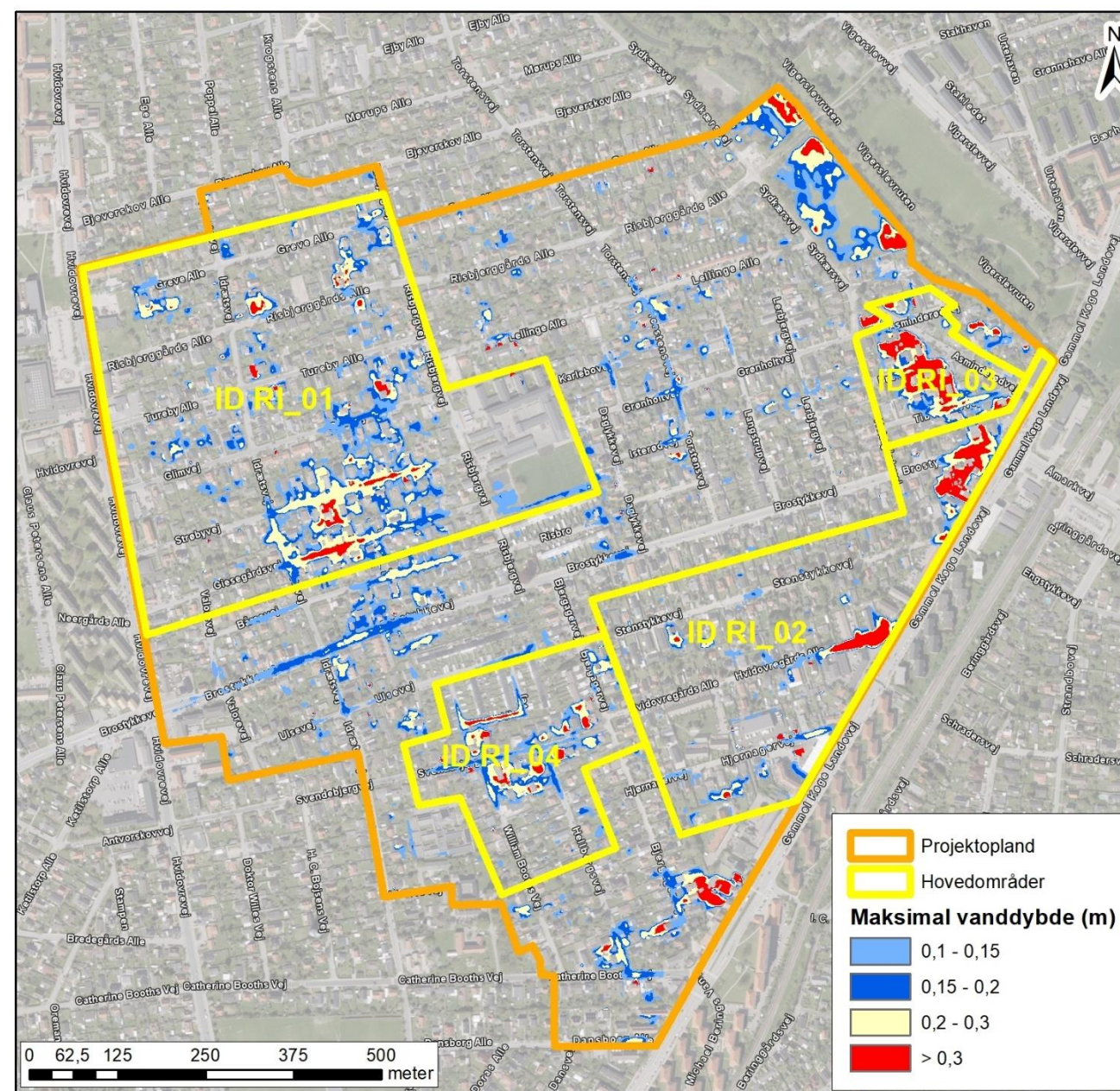
Hvidovre Kommune planlægger en indsats mod oversvømmelser de steder, hvor vandstanden i skel overskrider 10 cm, og hvor vandet potentielt kan forvolde skade på boliger. Større områder, hvor serviceniveauet er overskredet, er tegnet ind på Figur 5. Det er disse områder skybrudskonkretiseringen har taget udgangspunkt i. Der er senere blevet tilføjet supplerende områder, hvor der stadig vil være 2 eller flere bygninger, der oversvømmes af vand fra offentligt areal. Disse bliver beskrevet i afsnit 9.5 - 9.11. Fælles for alle områderne er, at vandet ikke kan ledes væk tilstrækkeligt hurtigt på grund af terrænforholdene og på grund af for små kloakledninger. Vandet vil strømme og lægge sig på terræn, som beskrevet nedenfor. Derudover vil afstrømning fra grønne områder såsom haver også have betydning for oversvømmelserne ved en 100 års-hændelse.

ID RI_01: Vandet strømmer fra nord til Giesegårdsvej og Strøbyvej, hvor vandstanden på veje såvel som private grunde når op på over 30 cm.

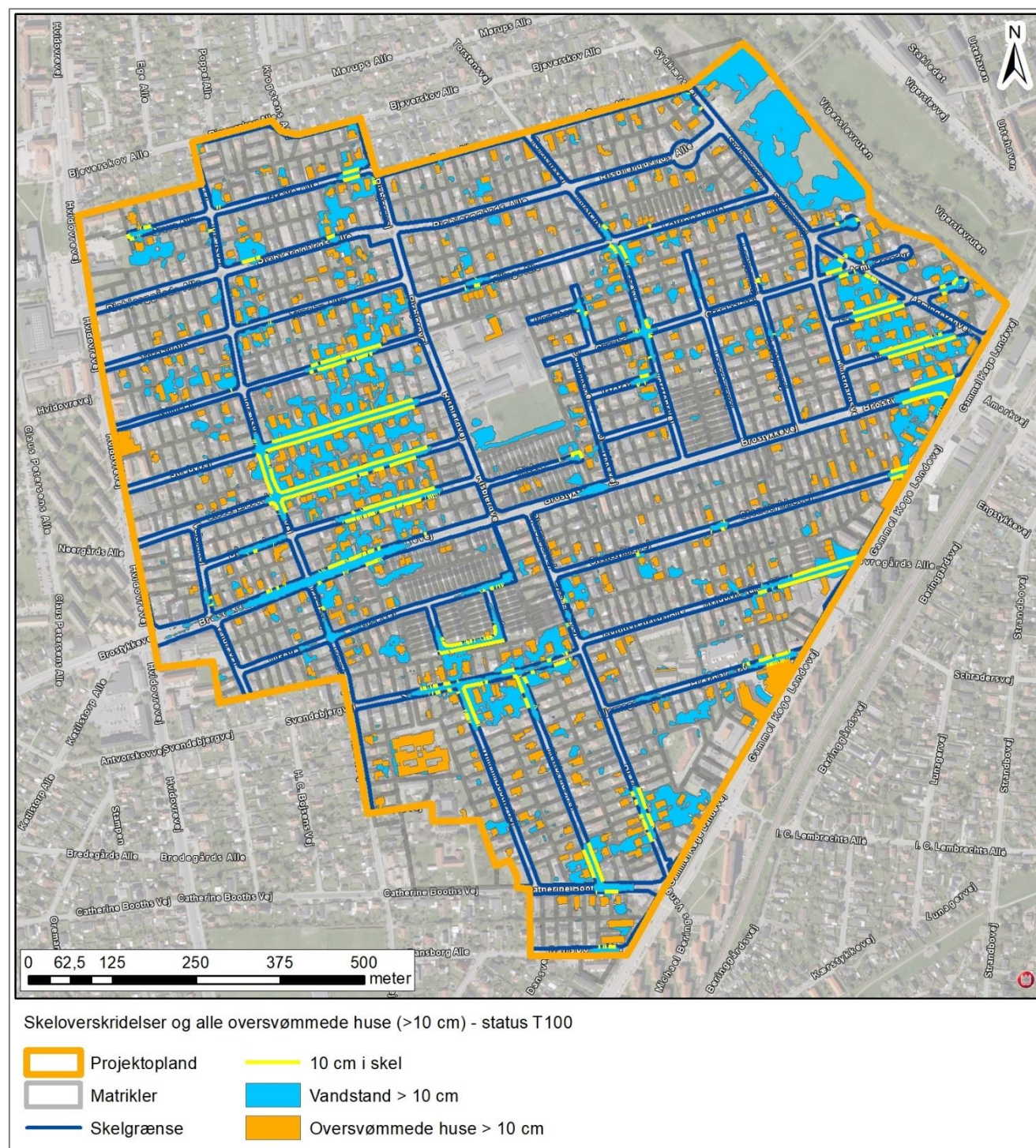
ID RI_02: Vandet strømmer fra sydvest mod nordøst i boligområdet og langs Gl. Køge Landevej. Også her opnås en vanddybde på over 30 cm.

ID RI_03: Vandet strømmer fra syd og fra vest ned til boligområdet, hvilket resulterer i vanddybder på over 30 cm.

ID RI_04: Vandet strømmer fra syd mod nord langs hhv. Svendebjergvej og over private grunde, og der er flere steder i området hvor der opnås vanddybder på over 30 cm.



Figur 5 Maksimal vanddybde ved en 100 års-hændelse i 2118 med det eksisterende afløbssystem og eksisterende topografi. Kun vand på terræn over 10 cm er vist på kortet. Hovedområderne, som skybrudskonkretiseringen har taget udgangspunkt i, er markeret med gul.



Figur 6 Oversvømmelser ved 100 års-hændelse i 2118 med eksisterende kloaksystem. Med gul er markeret hvor vandstanden i skel overskrider 10 cm, mens blå viser alle oversvømmelser over 10 cm og orange viser alle de grunde og huse der berøres af mere end 10 cm vand.

5.3 Muligheder for overordnet struktur for skybrudshåndtering

Der er i samarbejde med HOFOR udarbejdet en plan for, hvordan regnvandet kan håndteres i fremtiden, så HOFOR kan overholde serviceniveauet for kloaksystemet og så Hvidovre Kommune kan overholde sikringsniveauet for skybrudshændelser. De overordnede tiltag består først og fremmest i at øge kloakledningernes størrelse og dernæst i at etablere vejbede, som kan forsinke vandet, når det løber fra veje til kloak. Der er desuden set på muligheden for at fjerne noget af regnvandet fra kloaksystemet (afkobling af regnvand) fra Risbjergskolen, så vandet herfra også forsinkes før det atter ledes til kloak.

Efter afkobling ledes regnvandet stadig til fælleskloak, fordi der er forholdsvis stor afstand mellem Harrestrup Å og de områder, der afkobles. Desuden forventes det, at der vil blive stillet krav om rensning af regnvandet i våde regnvandsbassiner før udledning. Dette er der ikke plads til, da arealerne langs Harrestrup Å primært ejes af Københavns Kommune, og de er planlagt anvendt i Harrestrup Å kapacitetsprojekt.

Følgende elementer tænkes anvendt til klimatilpasning og skybrudshåndtering i området:

Nye og større ledninger (opdimensionering)

Kloaksystemet renoveres, hvilket sker ved at lægge nye og større ledninger. Derved sikres tilstrækkelig kapacitet til, at der maksimalt én gang hvert 10. år forekommer oversvømmelse på terræn. Dette tiltag udføres af HOFOR.

Vejbede

Et vejbed er et bed med græs og buske, der renser og nedsiver/optages af planter/forsinker vejvand. I Risbjergkvarteret er der ikke planer om nedsivning, fordi jordbundsforholdene generelt ikke er egnede til det. Udledning til Harrestrup Å vurderes p.t heller ikke at være en mulighed på grund af afstanden og manglende arealer til bassiner. Vejbedene etableres derfor med bassinvolumen under bedet og med membran omkring bassinet for ikke at noget af vejvandet nedsives, og efter forsinkelse i vejbedet ledes vandet tilbage til fællessystemet, når der igen er kapacitet. En lille del af vandet vil blive optaget af planterne i bedet. Vejbede virker fartdæmpende og bidrager med et grønt element i området.

Dette tiltag kan udføres af såvel HOFOR som Hvidovre Kommune samt i et samarbejde mellem dem. Der lægges op til et samarbejde, idet vejbedene primært sikrer til serviceniveau (som er HOFORs ansvar), men kan udbygges til også at bidrage til skybrudssikringen (som er Hvidovre Kommunes ansvar).

Afkobling

Regnvandet fra private boliger såvel som fra offentlige bygninger og arealer kan fjernes fra kloaksystemet - dette kaldes afkobling. Dette kan ske ved nedsivning (om muligt) eller vandet kan magasineres i regnvandstanke eller lignende, hvorfra vandet kan tappes og anvendes til f.eks. vanding.

Forsinkelse i bassiner og tanke

Regnvandet kan forsinkes i underjordiske tanke og bassiner, som typisk dimensioneres efter kloaksystemets serviceniveau. Regnvand kan også forsinkes i åbne bassiner på terræn, som kan dimensioneres til at overholde HOFORs serviceniveau eller Hvidovre Kommunes niveau for skybrudssikring. Begge typer bassiner indgår i løsningerne i Risbjergkvarteret. Vandet ledes efterfølgende til kloak.

Skybrudsveje

Vejens hældning reguleres, så vandet under skybrud kan strømme på vejen hen til et sted, hvor det ikke gør skade. Det kan f.eks. være til et grønt område eller til et nedløb til en skybrudsledning, som leder vandet direkte til et vandområde.

Regulering af kantsten

Også selve vejene kan anvendes til forsinkelse af vandet under skybrud. I denne løsning forhøjer man ofte kantstenene, så vandet bliver på vejen, indtil der atter bliver plads i kloakken. Dette medvirker også til at sikre boligerne langs vejen mod, at vand strømmer ind på grundene. Andre steder vil kantstenes funktion være at sikre, at vandet ledes hen, hvor det kan føres videre i kloaksystemet.

6 Overordnede myndighedsforhold, bindinger mv.

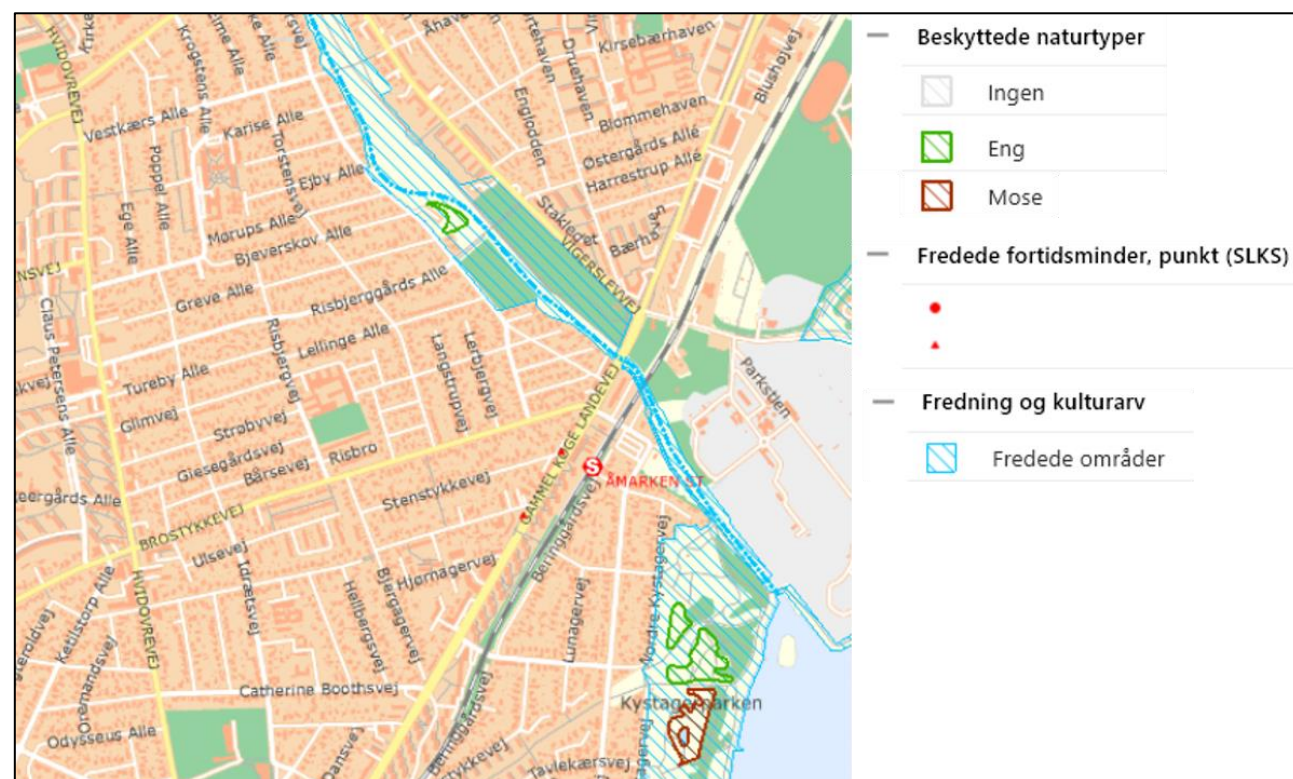
I forbindelse med planlægning og senere etablering af skybrudstiltag skal de overordnede plan- og myndighedsforhold respekteres, ligesom der kan være bindinger, som begrænser nogle af løsningsmulighederne.

6.1 Myndighedsmæssige bindinger

Det grønne område omkring Harrestrup Å er fredet. Fredningen har til formål at sikre parkerne som rekreative grønne områder langs Harrestrup Å. Fredningen skal også muliggøre en forbedring af deres biologiske, landskabelige og rekreative værdier. Det angives i fredningskendelsen, at fredningen ikke er til hinder for etablering af underjordiske spildevandsbassiner eller andre ændringer af kloaksystemet, der har til formål at hindre udløb af spildevand. Ligeledes kan der etableres anlæg eller vådområder med renseseffekt til tilbageholdelse og rensning af vand.

Harrestrup Å er beskyttet af naturbeskyttelseslovens §3, og er der opsat et mål for vandkvaliteten i Harrestrup Å i den statslige vandområdeplan. Der er et mindre engområde ved Harrestrup Å, som ligger ud for Bjeverskov Alle og Greve Alle, som også er beskyttet af naturbeskyttelseslovens §3.

Langs med Gl. Køge Landevej er der to fredede fortidsminder, som også skal respekteres. Det drejer sig om henholdsvis en 6,8 km sten og en 7,0 km sten. Der er ikke øvrige beskyttelseslinjer indenfor området. Ovennævnte bindinger ses på Figur 7.



Figur 7 Beskyttet natur og fredninger i området. Kilde: Miljøportalen 25.10.2018.

Nedsivningsmulighederne i området er begrænsede, men hvis der ønskes etableret lokal nedsivning, skal det sikres, at grundvandsressourcen beskyttes.

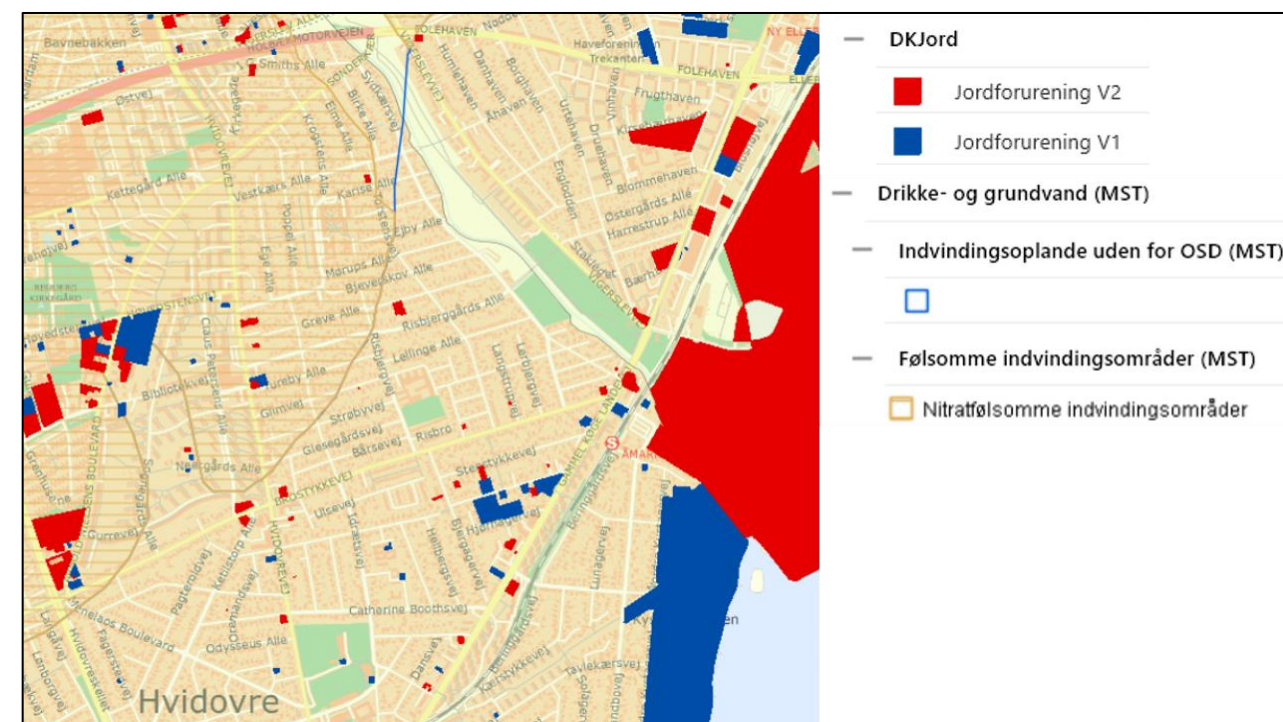
Der må ikke nedsives på forurenede grunde, mens nærliggende arealer - afhængig af strømningsretning - også kan blive begrænset i mulighederne for nedsivning.

Den nordlige del af området er indvindingsopland uden for OSD (område med særlig drikkevandsforhold), og det fremgår som et nitratfølsomt indvindingsområde. Dette forhindrer ikke nedsivning af

Konkretiseringsplan – skybrudshåndtering omkring Risbjerg

regnvand, men det kan være nødvendigt at tage særlige hensyn. Der er heller ingen boringsnære beskyttelsesområder indenfor området.

De forurenede grunde og det nitratfølsomme område fremgår af Figur 8.



Figur 8 Forurenede grunde og indvindingsopland uden for OSD. Kilde: Miljøportalen 31-10-2018.

I forbindelse med anlæg af skybrudsløsninger i området skal der udarbejdes forskellige ansøgninger, hvor de relevante myndigheder kan stille krav til løsningernes udformning og udstrækning. Miljømyndigheden i Københavns Kommune skal f.eks. give tilladelse til eventuelle udledninger af skybrudsvand til Harrestrup Å, mens det er Hvidovre Kommune som giver tilladelse til nedsivning af regnvand og til etablering af vejbede og øvrige løsninger i vejareal.

De nødvendige tilladelser vil for hver enkelt løsningsforslag blive angivet i forbindelse med beskrivelse af løsningerne i afsnit 9.

6.2 Lokalplaner og grænsefladeprojekter

6.2.1 Harrestrup Å projektet

Ti oplandskommuner til Harrestrup Å, samt deres forsyningselskaber, har indgået en samarbejdsaf-tale om en koordineret indsats omkring udnyttelse og udvidelse af kapaciteten i Harrestrup Å-systemet som fælles vandvej under skybrud (kaldet Kapacitetsprojektet for Harrestrup Å: www.harrestrupaa.dk).

Der er vedtaget en helhedsløsning for Harrestrup Å-systemet kaldet Kapacitetsplan 2018, /1/. Planen beskriver ca. 45 forskellige delprojekter, som over en årrække skal implementeres i Harrestrup Å og sidetilløbene, for tilsammen at øge kapaciteten i vandløbssystemet og sikre de ånære arealer og boligområder langs åen mod skadevoldende oversvømmelser. Den fuldstændige implementering af Kapacitetsplan 2018 skal sikre vandløbssystemet til en 100 års-hændelse om 30 år.

De forskellige delprojekter skal gennemføres over de næste 20 år med en investering på 1.1 mia. kr. Med Kapacitetsplanen får Hvidovre kommune sammen med de øvrige kommuner dels håndteret

oversvømmelser i nærheden af Harrestrup Å og dels mulighed for at lede mere vand til åen ad skybrudsveje. Kapacitetsplanen skal håndtere bagvandet fra oplandet og give mulighed for, at det kan ledes til oversvømmelsesarealet, ved både normalvandstand og når oversvømmelsesarealet er fuldt. Det er aktuelt for konkretiseringsplanen for Risbjerg, da enkelte løsninger leder vandet til Harrestrup Å. Som en del af Kapacitetsprojektet er der udarbejdet et katalog over løsninger for håndtering af bagvand bag diger: Konkretisering af bagvand, Harrestrup Å – Kapacitetsplan, fase 4. /9/.

To delprojekter med etablering af online oversvømmelsesarealer og to projekter med vandløbsudvidelse i Vigerslevparken udføres i perioden 2019-2023 i synergi med Københavns kommunes naturgenopretningsprojekt for åen. Delprojekterne har relevans for konkretiseringsplanen, da de grænser op til projektområdet.



Figur 9: Samarbejdspartnere i Kapacitetsprojektet Harrestrup Å. Ti kommuner og deres forsyningsselskaber.

Det er aftalt mellem projektets parter, at udledningstilladelser, der direkte eller indirekte er baseret på landvæsenskommissionens bestemmelser, skal revideres efter det nye aftalegrundlag. Den praktiske gennemførelse og tidshorisont for revisionerne aftales mellem projektets parter.

Meddelelse af nye udledningstilladelser og regulering af eksisterende udledningstilladelser til Harrestrup Å-systemet vil fremover ske på grundlag af de til enhver tid gældende lovbestemte regler herom.

6.2.2 Bymidte-projektet

I den nordvestlige del af projektområdet ligger Risbjerggård, som er en del af Hvidovre Kommunes helhedsplan for den fremtidige Hvidovre Bymidte. Der er dermed en grænseflade mellem konkretiseringsplanen og bymidteprojektet, som kommunen arbejder med at få indarbejdet i begge projekter med HOFOR som en vigtig samarbejdspartner.

Helhedsplanen for bymidten blev vedtaget i februar 2017, og udvikling af Risbjerggård som kulturcentrum er første del af arbejdet med at realisere visionen fra helhedsplanen.

Af helhedsplanen for Hvidovre Bymidte fremgår følgende tekst om klimasikringsstrategi (citater) /3/

” KLIMASIKRINGSSTRATEGI

Der er potentiale for at udvikle Bymidten som en central del af løsningen i klimasikringen i Hvidovre og koble dette med nye aktive byrumsløsninger.

Vision: en bymidte som kan håndtere 100 års regn ved skybrud og gøre vandet til en kvalitet.

Indtænkning af klimasikring vil være med til at forme både bebyggelse og landskab i det videre forløb..”

Helhedsplanen visualiserer et muligt byrum, hvor regnvandsopsamling er integreret i en lavning ved biblioteket. Lavningen kan anvendes som skøjtebane om vinteren og til ophold og leg om sommeren. Lavningen fremgår af illustrationen af den fremtidige Hvidovre Bymidte fra Helhedsplanen, på Figur 10 nedenfor.



Figur 10: Illustration af fremtidig Hvidovre Bymidte, set fra oven. Kopieret fra Hvidovre Bymidte Helhedsplan (2017) /3/.

I juni 2018 blev vinderen af arkitektkonkurrence for Risbjerggård offentliggjort. I vinderprojektet fra Vandkunsten er der følgende tekst om forsinkelsesbassin ved kraftig regn (citat) /5/:

"En lavning i græsset skaber i en samlet bevægelse med skråningen et topografisk møbel, hvis hældning kan bruges til at ligge op ad, lege på og kan danne rammen for optræden og samling. Plænen kan stå klippet eller som blomstereng og holdes åben som flade til en borgerdrevet møblering som kan optage forskellige stemninger og skalaer. Topografien fungerer samtidig som forsinkelsesbassin ved kraftige reanskyl."

Den lavning, der omtales ses af visualisering i Figur 11 nedenfor.



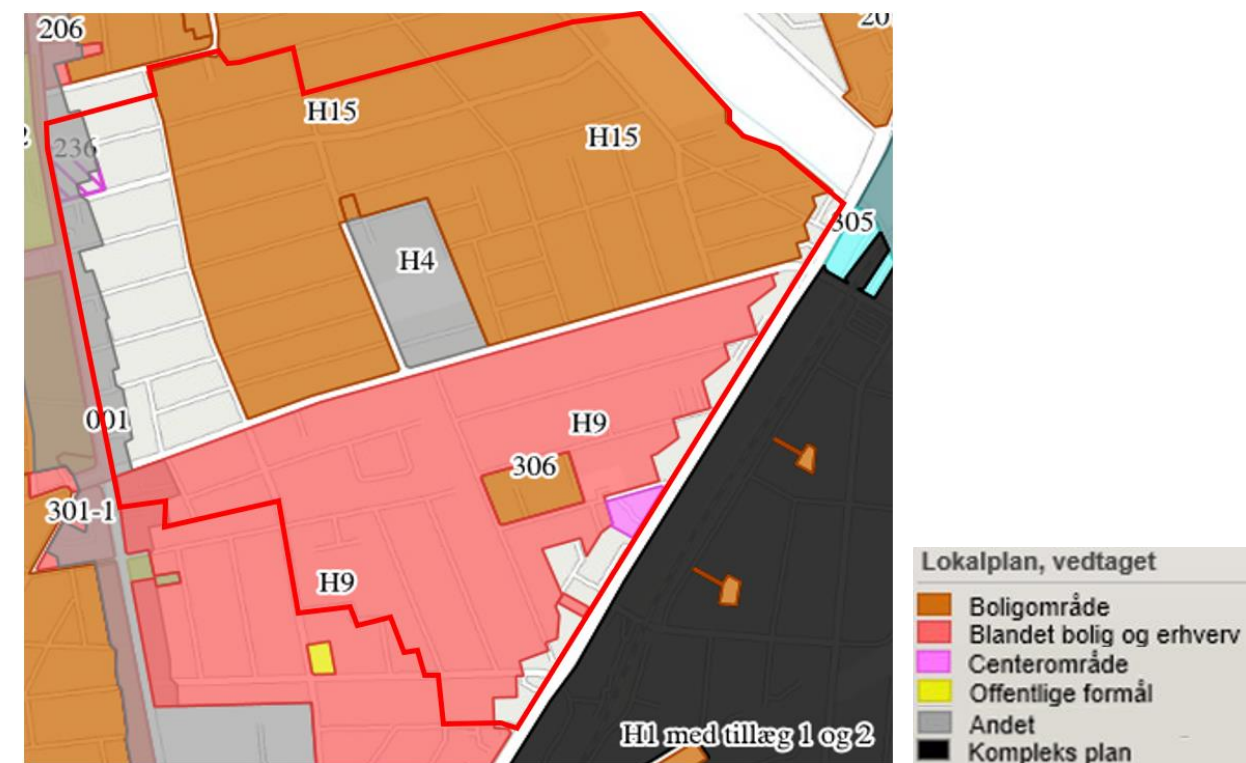
Figur 11: Visualisering af teaterhaven og ankomstpladsen, kopieret fra Vandkunstens vinderprojekt fra arkitektkonkurrencen (vinder offentliggjort juni 2018) /5/.

Projekteringen af det kommende byggeri starter i efteråret 2018. Kulturcenter Risbjerggård vil efter planen blive indviet i foråret 2022.

I det omfang det for Bymidteprojektet ikke viser sig muligt at tilbageholde alt skybrudsvand for området, kunne det være relevant at se på en evt. løsning med afledning af skybrudsvand til Harrestrup Å via en blå-grøn struktur i Risbjerggårds Allé eller alternativt via Stadsrendens ådal. Se mere om grænseflade til Harrestrup Å projektet under 6.2.1.

6.2.3 Øvrige lokalplaner i området

Der er flere lokalplaner i projektområdet, og disse ses på Figur 12. Relevant indhold nævnes kort herunder.



Figur 12: Lokalplaner i området. Projektområdet er afgrænset med rød. Kilde: Plandata.dk. Opslag 08-04-2019.

001 Lokalplan: Lokalplan med vejledning for facader og skilte langs Hvidovrevej.

Der indgår bestemmelser om udformning af gadearealer, og at de bymæssige arealer skal udformes med hård belægning. Ved tilbageliggende bygninger uden butiksfacade, skal forarealerne udformes med grøn karakter.

H4 Byplanvedtægt: Område ved Brostykkevej og Risbjergvej – andet (rækkehusbebyggelse, lav boligbebyggelse og offentlige formål). 1975.

Der er ingen bestemmelser, som er relevante i forhold til skybrudssikring af området.

H9 Byplanvedtægt: Område ved Brostykkevej, Gl. Køge Landevej, Idrætsvej og Hvidovrevej - blandet bolig og erhverv. 1957.

Lokalplanen nævner, at blinde veje skal forsynes med vendeplads udformet efter Hvidovre Kommunes bestemmelser. Dette skal iagttages, hvis den blinde vej-ende på Svendebjergvej skal udformes som et stort vejbed. Der er ikke umiddelbart øvrige bestemmelser, som har indvirkning på skybrudssikring i området.

H15 Byplanvedtægt: Område ved Idrætsvej, Brostykkevej, Sydkærvej og Karise Allé – boligområde. 1967.

Der er ingen bestemmelser, som er relevante i forhold til skybrudssikring af området, ud over at to grunde langs Harrestrup Å udlægges til offentlige formål (park). Grundene benyttes i forbindelse med Kapacitetsprojekt Harrestrup Å, og ligger på ydersiden af det planlagte dige.

236 Lokalplan – forslag: Risbjerggård og Hvidovre Bymidte. 2019

Lokalplanen har til formål at skabe et nyt kulturcenter i Hvidovre bymidte. Grunden er omfattet af Bymidte projektet – se afsnit 6.2.2. Der ønskes bl.a. LAR løsninger for området. Terrænet tillades reguleret til brug for bl.a. forsinkelse af regnvand (§ 7). Tanke til opsamling af vand til genanvendelse skal placeres under jorden eller integreres i bygninger (§ 10).

306 Lokalplan: Areal ved Hvidovregårds Allé, Bjergagervej og Hjørnagervej – boligområde. 1982.

Lokalplanen har til formål at sikre, at der kun opføres boliger i området. Der er ingen bestemmelser, som er relevante i forhold til skybrudssikring af området.

6.2.4 HOFORs Masterplan for Risbjergkvarteret

HOFOR har sideløbende med udarbejdelsen af skybrudskonkretiseringen udarbejdet en Masterplan for Risbjergkvarteret. Den har til formål at sikre, at kloaksystemet i fremtiden lever op til serviceniveauet.

Tiltagene i Masterplanen er primært opdimensionering af fællessystemet, da det ikke ønskes at gennemføre separatkloakering i området. Ud over opdimensionering arbejdes også med afkobling af vejvand, og i den forbindelse søges det at sikre synergi med skybrudshåndteringen i området. De to projekter har således afholdt fælles workshop og været i tæt dialog omkring løsningsmuligheder og scenarier.

7 Proces med borgerne – Risbjerg mod skybrud

Som et led i en mangeårig strategisk indsats med at sikre Hvidovre mod skybrud, ønsker Hvidovre Kommune at inddrage borgere og andre interessenter i at udarbejde en skybrudsplan for Risbjerg-kvarteret.

Risbjerg er et stort villakvarter med lidt rækkehuse, en skole, en kirke, få butikker og et par børnehaver. Ved en 100-års hændelse i dag og om 100 år er der risiko for skadevoldende oversvømmelser flere steder i området. Risikoen er ikke synlig for beboerne.

Enkelte huse nær Harrestrup Å har haft problemer i forbindelse med en stormflod, men regnvejr har ikke givet større problemer i det flade område. Når borgerne ikke har erkendt problemet, kan det være svært at få dem til at engagere sig i at løse det.



Risbjerg Fotos, Tankegang 2018

Der er kun to offentlige arealer, hvor der er mulighed for at opsamle regnvand, og grundvandet står højt, så nedsivning er ikke muligt.

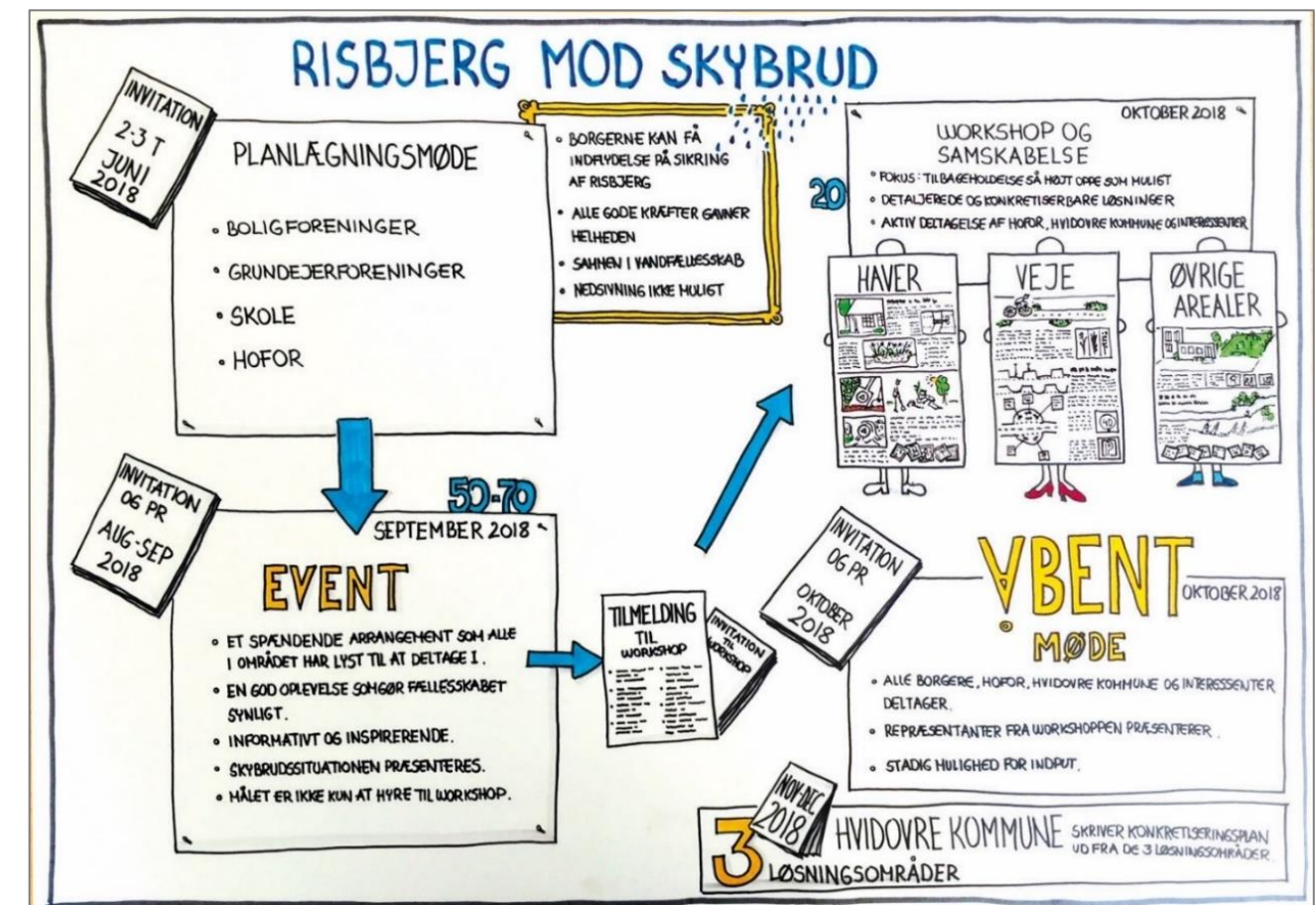
For at sikre området mod oversvømmelse ved skybrud, er det derfor nødvendigt, at grundejerne selv gør en indsats.

Det kræver viden og forståelse, og derfor tilrettelagde Hvidovre Kommune og Tankegang en proces, hvor borgerne blev meget aktivt inddraget.

Så mange som muligt skulle forstå princippet om de mange bække små. Hvis hver enkelt kan holde vand tilbage, hjælper det både på egen grund og giver et lille bidrag med stor betydning i forhold til at sikre hele kvarteret.

Målet med processen var at skabe forståelse blandt flest mulig villaejere for den fælles opgave med at sikre kvarteret mod oversvømmelse og dernæst at få dem til selv at foreslå løsninger, som de, kommunen og HOFOR tager ejerskab til.

Det skitserede vi på denne måde:



Risbjerg mod Skybrud, Skitse, Tankegang 2018

Ejerskab er nøgleordet. Grundejerne og øvrige interessenter skal kunne se meningen med processen og skal kunne se sig selv i det.

Derfor valgte vi at invitere de vigtigste interessenter med til at planlægge processen. Grundejere, skolen, boligforeninger og HOFOR deltog i et planlægningsmøde på Høvedstensvej i juni 2018. Her fortalte Hvidovre Kommune og Tankegang om kommunens ønske om at inddrage borgerne i arbejdet med en skybrudsplan og fremlagde en løs skitse til proces til åben debat. Deltagerne var meget aktive og foreslog selv at lave tre events fra starten for at få så mange beboere som muligt med. På mødet blev parterne enige om det videre forløb, og gruppens ønske om de tre events blev vedtaget. Samtidig lovede deltagerne at bruge deres egne kanaler til at invitere medlemmer til arrangementerne.

Det kunne være mailingliste, hjemmeside eller Facebookside. På den måde tog de ejerskab til projektet.

De borgere som ønskede at få større indflydelse på den fremtidige plan for Risbjerg, kunne ved de tre events melde sig til den følgende workshop.

Invitationer til Regnvandsuge og workshop i Risbjerg:

REGNVANDSUGE I RISBJERG

3 arrangementer med fokus på at undgå oversvømmelser i kvarteret

Som et led i arbejdet med at sikre Risbjergområdet mod skybrud, holder Hvidovre Kommune i samarbejde med grundejerforeninger, Risbjergskolen, boligforeninger og HOFOR 3 offentlige arrangementer i kvarteret. De er gratis og kræver ingen forhåndskendelse eller tilmelding.

Tirsdag den 21. august kl. 14.30 - 16.00
Historisk byvandring med Poul Sverrild
Hør om områdets historie og om vand og kloaker i Risbjergkvarteret. 2 kilometers slentre med sande historier fra dit eget kvarter.
Mødested: Plænen sydvest for Risbjerggård

Torsdag den 23. august kl. 19.00 - 20.30
Vandets veje og vejenes vand
Rundtur i kvarteret med vand- og vejekspert Søren Gabriel fra Orbicon som guide (cirka 4 kilometer). Vi ser eksempler på steder, hvor regnvand kan skabe problemer og drøfter mulighederne for at løse dem. Blev klogere på vand og vær med til at få kreative ideer.
Mødested: Indgangen til Risbjergskolen

Søndag den 26. august kl. 10-12
Åben have med rislende vand
Kig ind i Søren Espersens have, hvor vandet risler og skaber liv og atmosfære. Få ideer til at udnytte vandet i din have, så du er med til at sikre kvarteret imod oversvømmelser. Se også en særlig skybrudsventil, som HOFOR tilbyder husejere i området.
Mødested: Stenstykkevej 34

Hvidovre Kommune tager situationsbilleder fra arrangementerne til brug for omtale. Ønsker du ikke at blive fotograferet, kan du kontakte Time Bertramson på telefon 5373 1204

HVIDOVRE KOMMUNE

Invitation til Regnvandsuge, Tankegang 2018

WORKSHOP FOR FOLK I KVARTERET

RISBJERG MOD SKYBRUD

LØRDAG DEN 22. SEPTEMBER KL. 09.00-14.00
MØDESTED: VEJ- OG PARKAFDELINGEN, HØVEDSTENSVEJ 19, HVIDOVRE

Vær med til at lave en vandtæt plan for at sikre Risbjerg mod oversvømmelse ved skybrud.

Hvordan styrer og opsamlers vi vand i

- Haver
- Veje
- Øvrige anlæg

Alle kan deltage. Det kræver ingen ekspertviden om vand, højdekurver og vejbelægning.

Tilmelding til Janne Sommer, Hvidovre Kommune på ojn@hvidovre.dk eller tlf. 25442172

Venlig hilsen

HVIDOVRE KOMMUNE

Hvidovre Kommune tager situationsbilleder fra arrangementerne til brug for omtale. Ønsker du ikke at blive fotograferet, kan du kontakte Time Bertramson på telefon 5373 1204

Invitation til workshop, Tankegang 2018

7.1 Regnvandsuge i Risbjerg

De tre events i sidste uge af august markedsførte Hvidovre Kommune samlet som Regnvandsugen.

Arrangementerne var forskellige og blev holdt på forskellige tidspunkter, så alle målgrupper havde mulighed for at være med.

Fælles for de tre arrangementer var, at borgerne fik grundig information om vand og regnvand og at de fik mulighed for at stille spørgsmål og sige deres mening.

Ved alle tre events startede Hvidovre Kommune og Tankegang med at fortælle om skybrudsplanen for Risbjerg og om princippet om, at alle gør en lille eller stor indsats til gavn for sig selv og fællesskabet.

For at tydeliggøre dette fællesskab og hvor vandet forventes at løbe og samle sig i området, blev følgende kort brugt som udgangspunkt til gåturene:

VANDETS VEJE OG VEJENES VAND

Velkommen til rundtur i kvarteret og en snak om eksempler på steder hvor, regnvand kan skabe problemer. Turen ser du her:

1. Dræning
2. Afledning
3. Opsamlings- og vejsystem
4. Haver og grønne områder

HVIDOVRE KOMMUNE

Eksempel på brug af kort i introduktionsmateriale ved event, Tankegang

VANDETS VEJE OG VEJENES VAND

Udover at vise vej, viser kortet også hvor vandet kan strømme og samle sig på overfladen i tilfælde af skybrud.

Vandet bevæger sig på veje, igennem haver og øvrige arealer og på den måde er vi forbundet i et vandfællesskab. Jo flere vi hjælper hinanden, jo større effekt.

På vores tur viser vi eksempler på steder, hvor regnvandet kan skabe problemer og drøfter mulighederne for at løse dem. Vi snakker om 4 strategier, som overordnet kan løse problemerne:

1. Opdeling af vandmasser
2. Magsinering
3. Afledning
4. Beskyttelse af det enkelte hus

På kortet er stederne markeret med grønt og med tal for den strategi vi drøfter. Du er selvfølgelig velkommen til at stille spørgsmål og snakke med.

GODTUR

HVIDOVRE KOMMUNE

Første event var en historisk vandring i kvarteret, der samlede ca. 60 deltagere. Her fortalte museumschef Anja Olsen om Risbjergkvarterets historie med særligt fokus på vand.

Projektleder Mads Popowitz fra HOFOR oplyste, at det meste af kloaksystemet er fra 1929, og at HOFOR inden for en kort årrække skal i gang med at renovere.

Der kom også en diskussion om separatkloakering, som Hvidovre Kommune ikke ønsker at pålægge borgerne.

Andet event var en lidt længere rundtur på kvarterets veje med vand- og vejekspert Søren Gabriel fra Orbicon, der kender Risbjerg-kvarteret fra tidligere projekter. Han viste nogle områder frem, hvor regnvand kan skabe problemer og gav idéer til at løse dem, for eksempel ved at opdele vandmasser, magasinere vand, aflede vand og beskytte det enkelte hus. 50 fremmødte borgere fik ny viden og inspiration fra andre områder, og Søren Gabriel uddelte et lille inspirationsoplæg til interesserede.

HOFOR fortalte om arbejdet med Damhusledningen.



Billeder fra Historisk Vandring i Risbjerg, Hvidovre Kommune 2018

Det sidste event var Åben Have med Rislende Vand hos grundejerforeningsformand Søren Espersen på Stenstykkevej. Han viste sin rislende have frem med bede, vandsugende planter og genbrug af vand fra taget.

CALL Copenhagen demonstrerede en særlig skybrudsventil, som hindrer regnvand i at løbe i kloakken, når det styrtregner. 60 interesserede mødte frem og snakkede lystigt om at undgå for mange fliser, anlægge bassiner og vandbede og om planter, der er særligt gode til at suge vand.

En rislende have er nyttig og et spændende sted for mennesker og insekter og fugle.

Ved alle tre events opfordrede kommunen og Tankegang interesserede til at melde sig til workshop den 22. september i Vej- og Parks lokaler på Høvedstensvej.



Billeder fra rundtur i Risbjerg-kvarteret, Hvidovre Kommune 2018



Billeder fra "Åben Have med Rislende Vand" i Svendebjerg-området i Risbjerg, Hvidovre Kommune 2018

7.2 Workshop med arbejdsgruppen

12 borgere fra kvarteret sagde ja til at være med i arbejdsgruppen og bruge en lørdag på at udvikle idéer til skybrudsplanen for Risbjerg.

Udgangspunktet var den viden og de problemstillinger, der var drøftet på de tre events. Med baggrund i det lå det lige for at dele udfordringen op i 3:

- Offentlige arealer
- Veje
- Haver

Deltagerne blev delt i tre arbejdsgrupper, som med imponerende energi udviklede idéer til at holde vandet tilbage. Til inspiration havde de billeder fra de tre events samt materiale og foto fra andre kommuner.

Hvidovre Kommune, Tankegang og HOFOR hjalp grupperne med viden og fremdrift i processen og en professionel tegner med kendskab til området stod til gruppernes rådighed. Han kunne meget hurtigt omsætte borgernes idéer til detaljerede, meget præcise og inspirerende tegninger.

Resultatet blev ca. 20 idéer, som indgår i denne plan og som Hvidovre Kommune, grundejere i området, HOFOR og andre interessenter kan arbejde videre med.

Grupperne præsenterede materialet for hinanden, og dagen sluttede med en aftale om præsentation af idéerne på det åbne møde på Risbjergskolen den 31. oktober.

Her sagde fire borgere ja til at fremlægge idéerne, og de er i høj grad ambassadører for det fremadrettede arbejde med at sikre Risbjerg mod skybrud.



Billeder fra workshop hos vej- og park, Hvidovre Kommune, Tankegang

Tankegang og Hvidovre Kommune samlede materialet fra workshoppen på seks store plancher med tegninger og lidt tekst.

Det var grundstoffet til det åbne møde på Risbjergskolen den 31. oktober.

45 borgere mødte frem på en aften, hvor vi var i skarp konkurrence med Halloween.

Borgerne havde fået invitation i e-Boks og via grundejerforeninger, lige som Hvidovre Kommune havde annonceret i Hvidovre Avis og med opslag på Risbjergskolen.

Borgmester Helle Adelborg bød velkommen med en stor tak til de borgere, der har engageret sig i arbejdet. Engagementet fortsatte på mødet.

Borgerne fra arbejdsgruppen fremlagde idéerne fra workshoppen og efter hvert tema var der mange spørgsmål og en livlig debat.

Formen på mødet var uformel uden talerstol og PowerPoint. Ordstyreren lagde stor vægt på at lade borgerne komme til orde og skaffe svar på deres spørgsmål. Deltagerne sad i en halvcirkel tæt på de borgere, der præsenterede idéerne.

Generelt var der stor opbakning til arbejdet og lyst til selv at bidrage med løsninger i haven.



Billeder fra Åbent Møde på Risbjergskolen, Hvidovre Kommune 2018

7.3 Åbent møde

Fortællingen om Risbjerg og idéerne

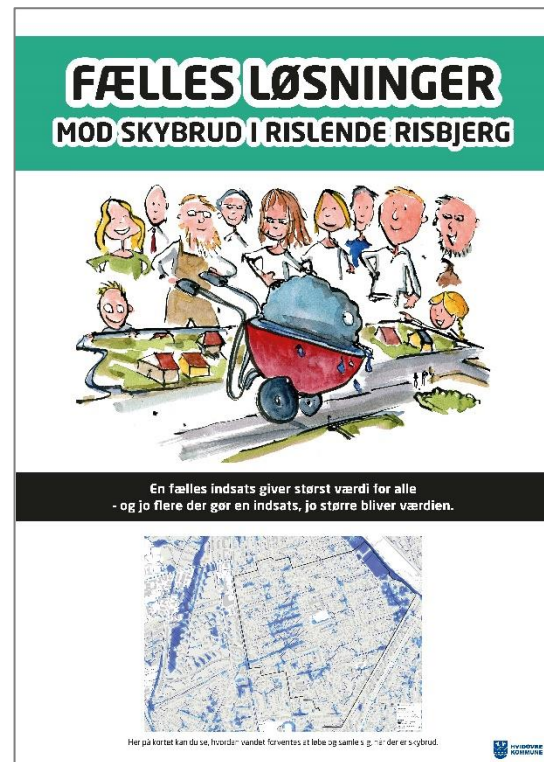
Strukturen på præsentationen til det Åbne Møde er bundet op på den gennemgående og afgørende historie om, at alle hanger sammen i et vandfællesskab. Fællesskabet er nøglen til at området kan få succes med deres fælles idéer og plan.

Det er indledningen i aftenens præsentation som vi kalder: "Fælles Løsninger mod Skybrud i Ris-lende Risbjerg". Planchen der understreger dette ses nedenfor.

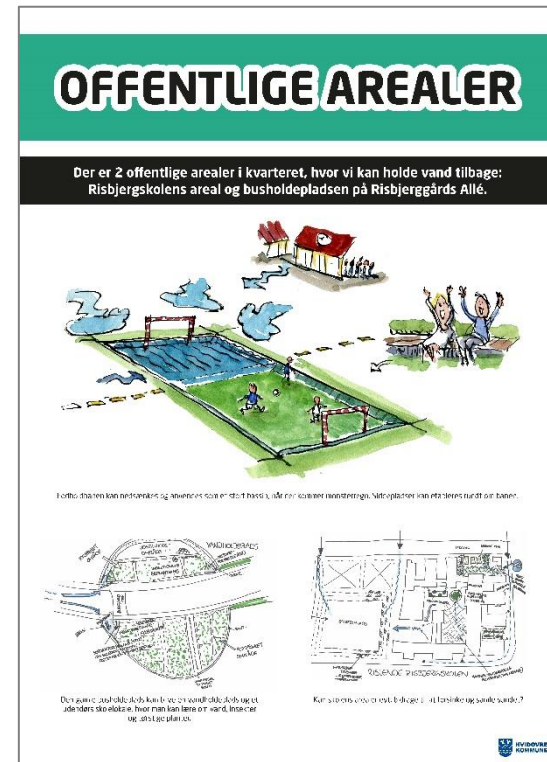
Herefter præsenteredes de idéer arbejdsgruppen foreslår i rækkefølge med offentlige arealer, veje og haver ud fra plancherne på de næste sider.

Der var mulighed for at stille spørgsmål til idéerne under og efter hvert oplæg.

De to offentlige arealer; Risbjergskolen og busvendepladsen kan begge bruges til at forsinke eller opholde vandet. Der er fokus på læring og nytteværdi i de kreative løsninger.



Introduktionsplanche, Storytelling, Tankegang



Idéplanche på offentlige arealer, Tankegang 2018

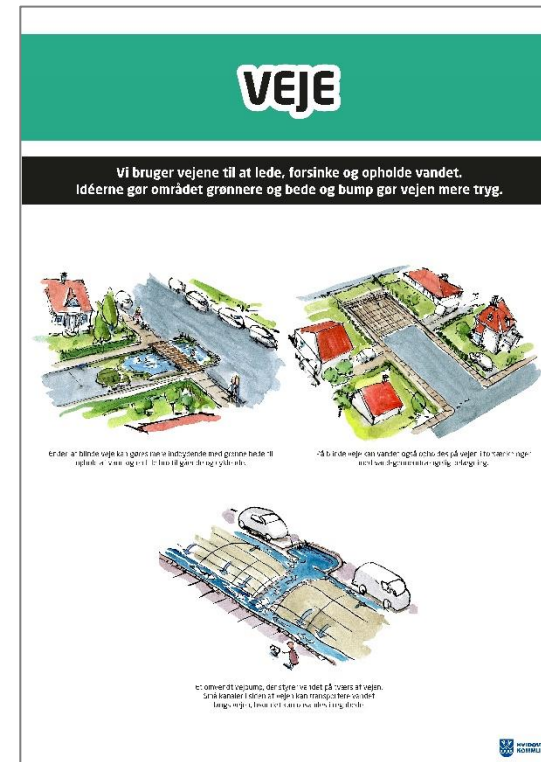
Sagt ved præsentationen af idéer på offentlige arealer:

"Vandet kan 'hænge ud' på boldbanen indtil det siver ned og ikke tager videre til vores haver"

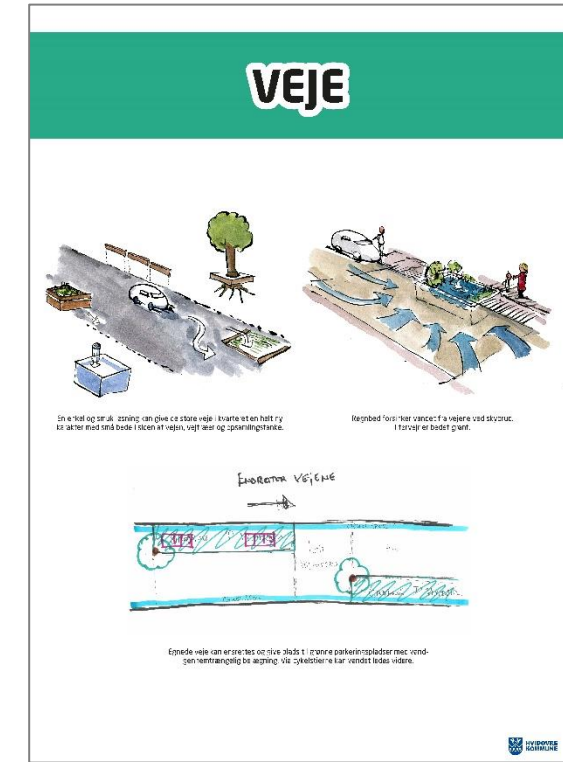
"Det er tanken, at skolen, lærerne og eleverne selv kan være med til at bestemme, hvordan man bedst kan udnytte mulighederne for læringsrum"

Idéerne med vejene bygges på, at de skal bruges til at lede, forsinke og opholde vandet.

De umiddelbare fordele ved idéerne er, at de gør området grønnere og bede og bump gør vejen mere tryk at færdes på.



Idéplanche 1 på veje, Tankegang



Idéplanche 2 på veje, Tankegang

Sagt ved præsentationen af idéer på veje:

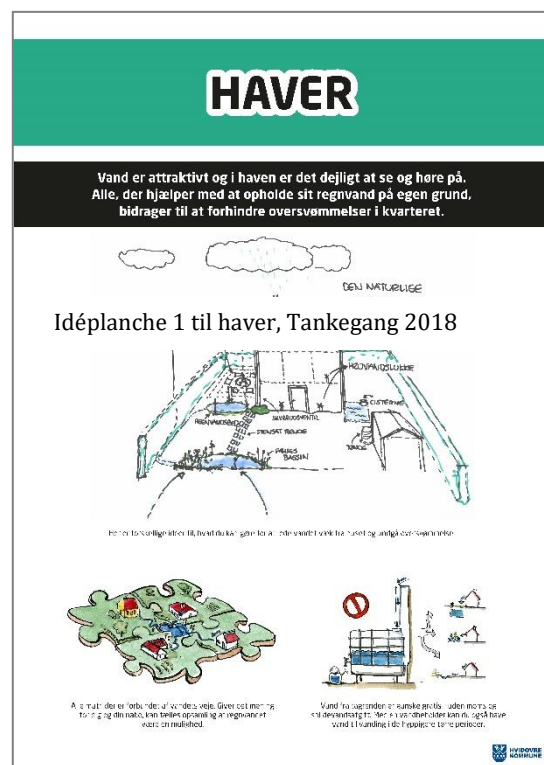
"Vi har lavet et 'Kinderæg': Vandet kan komme til ved skybrud, samtidig med at man sænker hastigheden på Brostykkevej. Og så ser det flot ud"

I haverne bygges idéerne på, hvad man kan gøre på sin egen grund for at være med til at forhindre oversvømmelser i kvarteret. Fordelene ved at opholde og lede vand i haven er, at det er attraktivt at se og høre på.

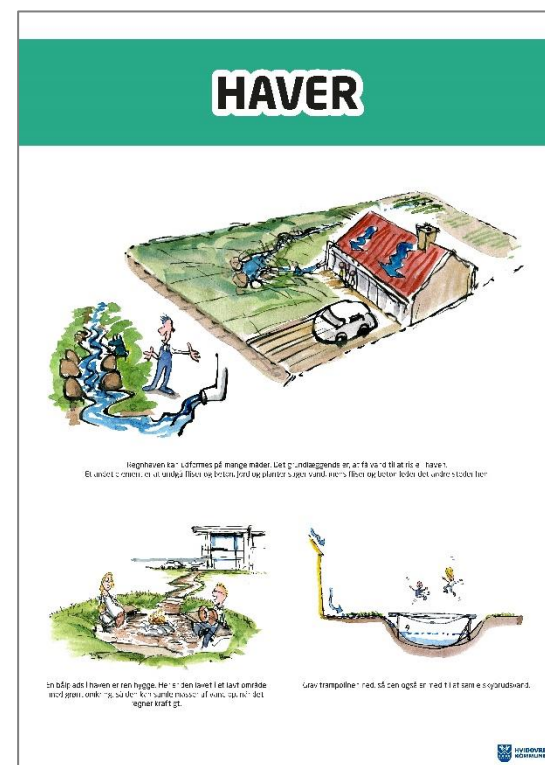
På den måde kan vandet og de mange idéer som arbejdsgruppen præsenterede være med til at forskønne haven og gøre den til et bedre værested for hele familien.

Med det store udvalg af idéer er det muligt at finde netop den eller de løsninger der passer til enhver smag, behov og budget.

Idéerne er yderligere beskrevet i det følgende afsnit.



Idéplanche 1 til haver, Tankegang



Idéplanche 2 til haver, Tankegang

Sagt ved præsentationen af idéer til haver:

"Man kan også lave en løsning, hvor man opholder vandet i fællesskab med én eller flere naboer. Men det er vigtigt, at man er enig om løsningen"

"Vi synes det var vigtigt med mange løsninger, så man kan vælge det der passer én bedst"

Flere idéer og generel opbakning på det Åbne Møde

Borgerne efterlyste konkret hjælp fra Hvidovre Kommune til at arbejde med vand i haven på den rigtige måde. De effektive løsninger kan være forskellige fra gade til gade – eller fra hus til hus. Derfor foreslog flere, at kommunen organiserer en screening af hver enkelt ejendom – lidt a la energitjek – så grundejeren efterfølgende kan gennemføre de løsninger, der har størst effekt.

En borger fremhævede skybrudsventiler, som ifølge ham er mere almindelige i Sverige og kan spare kloaksystemet for mange mio. liter vand. Borgeren pointerede, at det vand, som løber ud på grunden, vil fordampe eller sive ned i jorden i løbet af få dage.

Borgerne var meget tilfredse med idéerne på veje, som både samler vand op, skaber mere grønne og blå veje og sænker hastigheden i kvarteret.

Flere spurgte ind til det fælleskommunale projekt med Harrestrup Å, lige som der var god debat om separatkloakering.

Resultatet af mødet blev generel opbakning til de overordnede idéer fra skybrudsgruppen og til det videre arbejde med planen.

Borgmester Helle Adelborg oplyste, at Hvidovre Kommune i sit budget har sat 1 mio. kr. af til arbejde med skybrudsplanerne, og borgerne i Risbjerg forventer efter mødet at få del i disse penge.

Samtidig står det klart for dem, at de også selv skal gøre en indsats, og det er de indstillet på.

Sagt ved præsentationen af idéer til haver:

"Hvis man tog vand fra alle tagene i Risbjerg, ville det jo være ufattelige mængder man kunne holde fra kloakken."

"Det er en masse gode idéer til hvad man kan gøre på sin grund. Men det ville være godt, hvis man kunne få lidt mere vejledning til, hvilke løsninger der virker bedst."

"I nogle lande mangler man vand, men her i Risbjerg skyller vi det ud i kloakken – det er helt omvendt!"

"Jeg har boet på Brostykkevej i mange år. Vejen har tidligere været fyldt med små oaser og Rønnebærtræer, som nu for det meste er blevet skåret væk. Der står stadig et Rønnebærtræ ved vejen uden for mit hus, som jeg er meget glad for. Derfor er det godt at høre, at der måske kan omme flere Rønnebærtræer igen."

"Det er nogle gode idéer det her – vi glæder os til at følge med i hvad der sker."

7.4 Merværdi – Rislende Risbjerg

Et selvstændigt formål med at inddrage borgerne var at skabe idéer med merværdi. Løsninger, som kan holde vandet tilbage, kan også tjene andre formål og på den måde gøre området mere attraktivt. Det har borgerne kaldt for Rislende Risbjerg:

HAYER: Husejerne ønsker naturligvis at lave løsninger, som både giver en smuk have og samtidig løser vandproblemer. Her er tre eksempler:

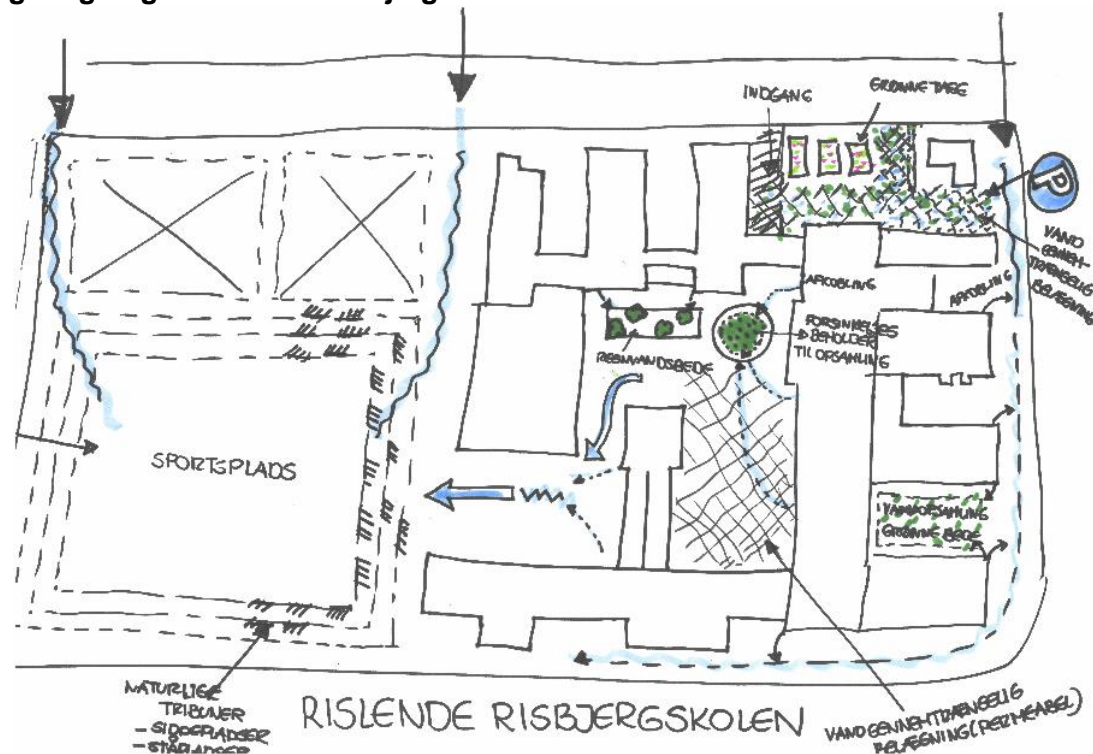
- En lille kanal, hvor vandet kan løbe, giver en spændende have.
- Et forsænket bålsted kan samle vand op i tilfælde af skybrud
- Et lille bassin under en trampolin, der kan samle vand op. Det tager ikke ekstra plads.

VEJE: Løsninger med bede i siden af vejene tjener tre formål på én gang: De samler vandet, gør vejen mere hyggelig og sænker hastigheden.

Idéen med en lille vandoase for enden af seks blinde veje kan både samle vand, sænke hastigheden og skabe et lille grønt område i kvarteret. Samtidig kan det inspirere haveejere til selv at arbejde med vand.

OFFENTLIGE AREALER: Løsningen med en forsænket boldbane på Risbjergskolen kan samle meget store mængder vand. Samtidig bliver der tilskuerfaciliteter til glæde for forældrene. Den rislende skolegård har også merværdi, da den både leder vandet væk, giver nye legemuligheder og skaber et levende læringsrum til skolen. Det samme gælder ved buspladsen, hvor der er tænkt formidling og undervisning ind i løsningen. Desuden er det med til at synliggøre et grønt område, som de færreste i kvarteret kender til. Risbjerg får et nyt grønt område.

Oversigtstegning – Rislende Risbjergskolen



Tegning direkte efter arbejdsgruppens idéer, Tankegang 2018

7.5 Idefasen

Resultater fra borger-arbejdsgruppen og en beskrivelse af de enkelte idéer:

7.5.1 Offentlige arealer

Rislende Risbjergskolen

Vandet tænkes ind med indlæringslementer såvel som aktiviteter eller leg ved steder hvor der med fordel kan opholdes og ledes vand. På oversigtstegningen herunder ses forskellige idéer indtegnet som f.eks.:

- Grøn og/eller permeabel belægning på parkeringspladserne.
- Grønne tage på cykelskurene.
- Tagrender vendes og vandet udnyttes i bede. F.eks. i grønne "rum" på de udearealer, der ligger på skolens "bagside".
- Vand fra tagrender eller vand fra vejen kan evt. opholdes i bede eller ledes ned langs brandstien på nordsiden af skolen.
- Ophold af vand i overfladecisterner der samtidigt fungerer som bakker til leg.
- Fodboldbanen nedsænkes og anvendes som et stort bassin, når der kommer monsterregn.
- Siddepladser kan etableres rundt om banen eller på udvalgte sider i forhold til hvor tilskuere kommer fra.
- Støtte af vandets vej mod bassin i form af terrænregulering.
- Overfladevand fra boligområdet vest for skolen omlægges til indløb til bassin.

Idéksempel - Risbjergskolens Fodboldbane



Tegning direkte efter arbejdsgruppens idéer, Frits Ahlefeldt 2018

Vandholdeplads

Den gamle busvendeplads på Risbjerggaards Allé udnyttes til forsinkelse af vand i kombination med formidling og naturskabelse.

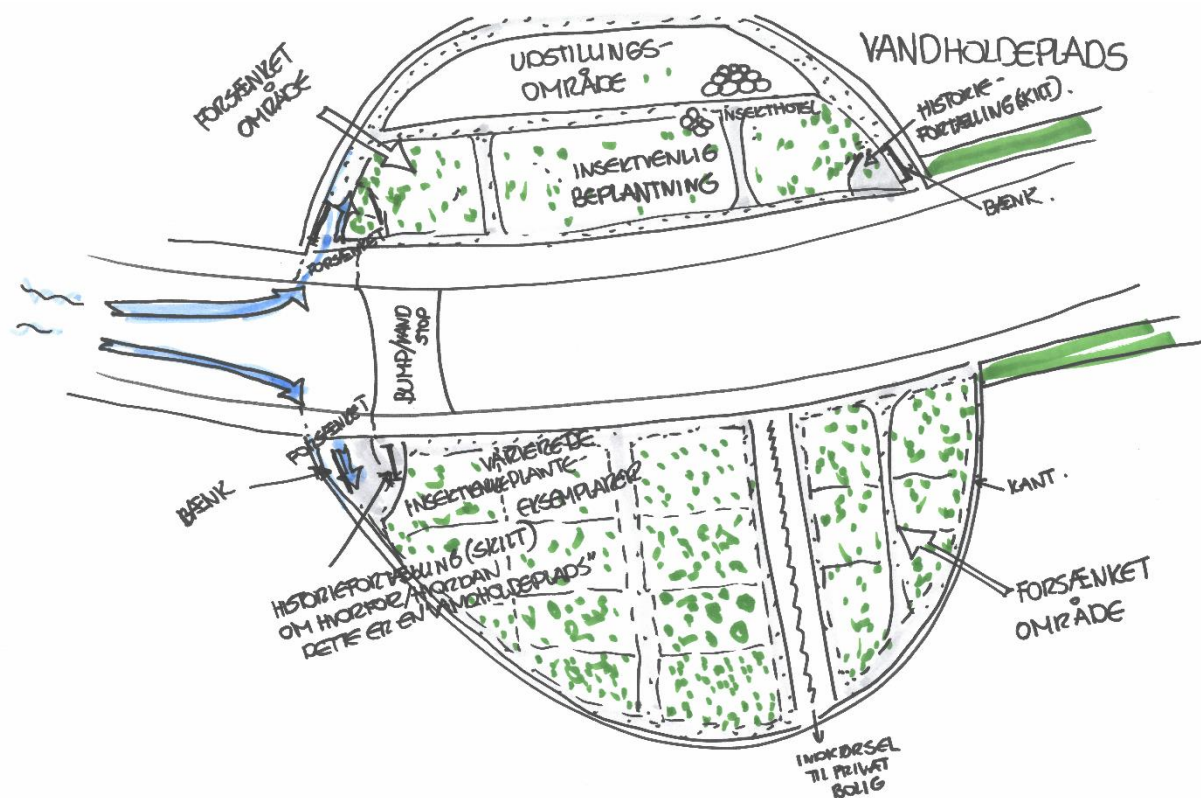
Det er tanken, at skole og elever er med til at udvikle den formidling og naturskabelse der passer til deres behov for aktiviteter og læring.

Vandholdepladsen kan eksempelvis indrettes med et vejbump på tværs af vejen, der leder vandet ind i forsænkede områder på hver side. Områderne beplantes med insektvenlige engplanter mv. i samarbejde med skolen og suppleres med udstillingsstativer og bænke samt indlæringskilte med information om kvarterets og vandhåndterings historie.

Man kunne også bruge området til demonstration af regnvandsløsninger og fortællingen om regnvand ved skybrud, en mini legeplads, træningsredskaber eller andet der kan få den gamle vendeplads til at "leve".

Der skal være åbent og lyst. Herudover skal området etableres vedligeholdelsesfrit så vidt muligt.

Oversigtstegning – Vandholdepladsen



Tegning direkte efter arbejdsgruppens idéer, Tankegang 2018

7.5.2 Veje

Idéerne hér er bygget op omkring udfordringen om at opholde og lede mest muligt vand med forskønnelsesværdi og praktiske fordele for øje som fartdæmpning og øget trafikikkerhed.

Nogle idéer er tænkt til bestemte veje, men kan praktisk set anvendes de steder, hvor det er relevant.

Det første idéeksempel fra Brostykkevej er en helt unik løsning, der ikke er set andre steder og som understreger gruppens kreativitet. En del gader ud imod Brostykkevej er p.t. lukkede for enderne, med små passager for at komme ind i området.

Løsningen her åbner området op ud imod Brostykkevej og gør indgangene til området indbydende og flotte at se på.

Idéen er at lave grønne områder på den blinde ende imod Brostykkevej. Områderne skal håndtere skybrudsvand fra Brostykkevej såvel som fra den lukkede vej i boligområdet.

For fodgængere og cyklister kan der laves en bro med overgang for begge.

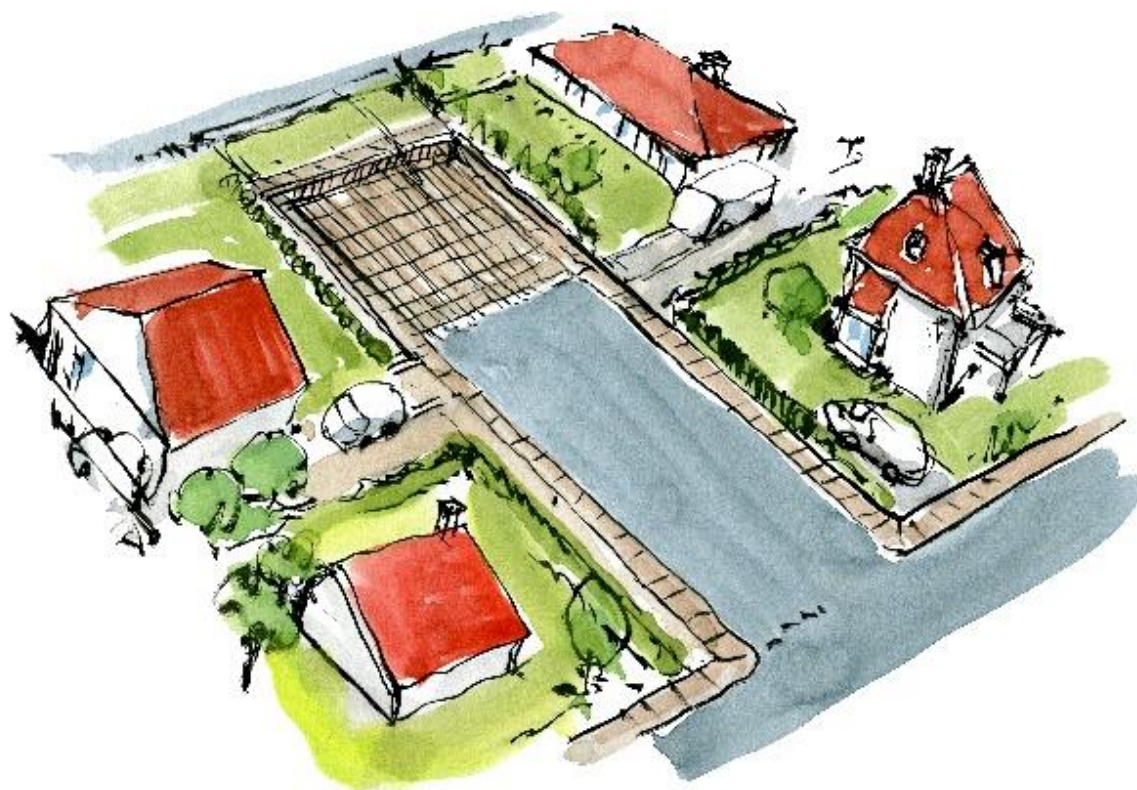
Idéeksempel - Brostykkevej



Tegning direkte efter arbejdsgruppens idéer, Frits Ahlefeldt 2018

Næste idé tager udgangspunkt i at lede vandet ned til og opholde vandet i den blinde ende af lukkede veje. Asfalten fjernes og der laves en fordybning hvor belægningen erstattes af gennemtrængeligt materiale, stenbelægning eller lignende som er egnet til både at opholde og nedsive regnvand. Løsningen er forholdsvis billig, kræver ingen vedligeholdelse eller gener i dagligdagen.

Idéeksempel – blind vej

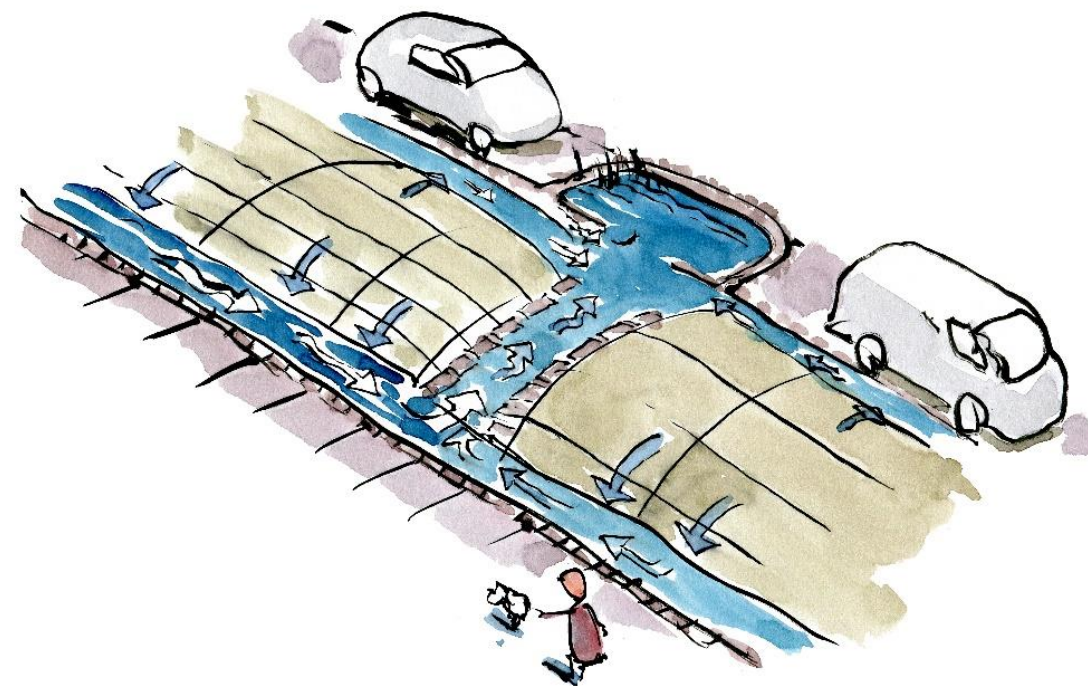


Tegning direkte efter arbejdsgruppens idéer, Frits Ahlefeldt 2018

Idéeksemplerne på nedenfor kan anvendes på villaveje generelt, hvor vejene bruges som et stort forsinkelsesbassin.

I første eksempel deles vejen op i 2 niveauer, som er skiftevis forhøjet f.eks. hver 50 m. Vandet samler sig dermed, hvor vejen ikke er forhøjet og ledes ud i sivebede.

Idéeksempel - Villaveje



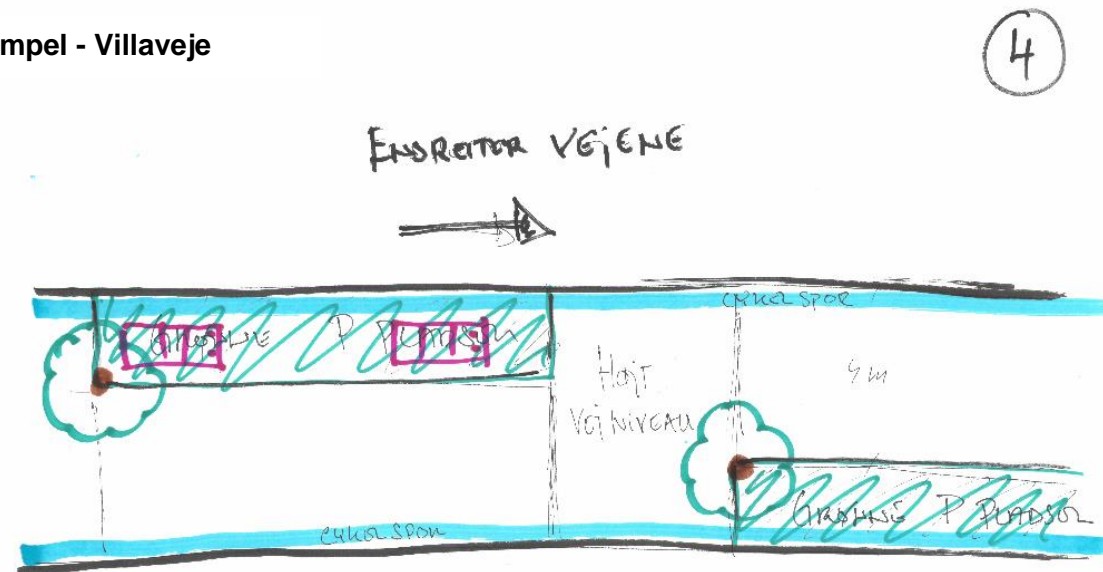
Tegning direkte efter arbejdsgruppens idéer, Frits Ahlefeldt 2018

Sivebedene placeres skiftevist venstre og højre side. Hastigheden holdes dermed nede via sivebedene og vejens niveau veksling.

Ved Risbjergskolen kan vandet fra denne løsning f.eks. ledes til bassin.

Andet eksempel lægger op til ensrettede veje, hvor der skiftevist anlægges en grøn side af vejbanen med elefantriste eller vandgennemtrængelig belægning og sivebede. Der bør laves cykelgennemkørsel inderst og samtidigt mulighed for parkering.

Idéeksempel - Villaveje



Tegning af arbejdsgruppemedlem, Freddy Koch 2018

Idétegningerne hér illustrerer forskellige elementer, som arbejdsgruppen synes man kan arbejde med for at opholde og lede vandet på vejene, og som passer ind i området rent æstetisk.

De to tegninger viser funktionaliteten af:

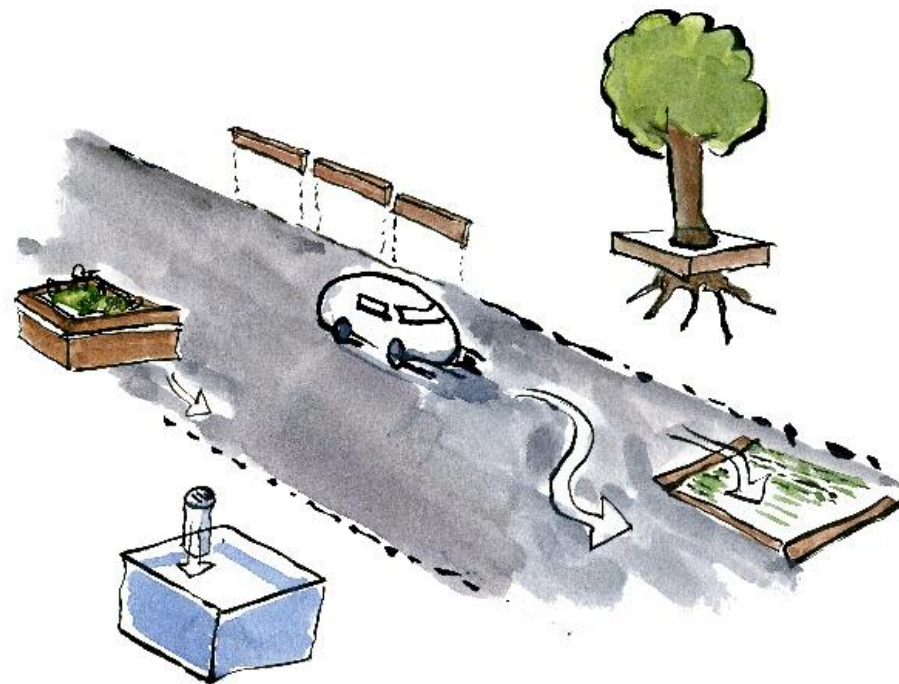
- Træer der suger vand langs vejene.
- Barrierer som vejkanter af sten eller forhøjninger af jord eller lignende materiale.
- Cisterne og faskiner under veje og bede.
- Vejbede som forhøjninger eller nedsunket i vejen.

Placeringen af vejbede er et vigtigt element af idéoplægget med kombinationen af hhv. venstre og højre side af vejen, så høj fart undgås. Der er i høj grad fokus på gode forhold for de bløde trafikanter både sammen og hver for sig. Dette gælder især i området ved skolen og på skoleveje.

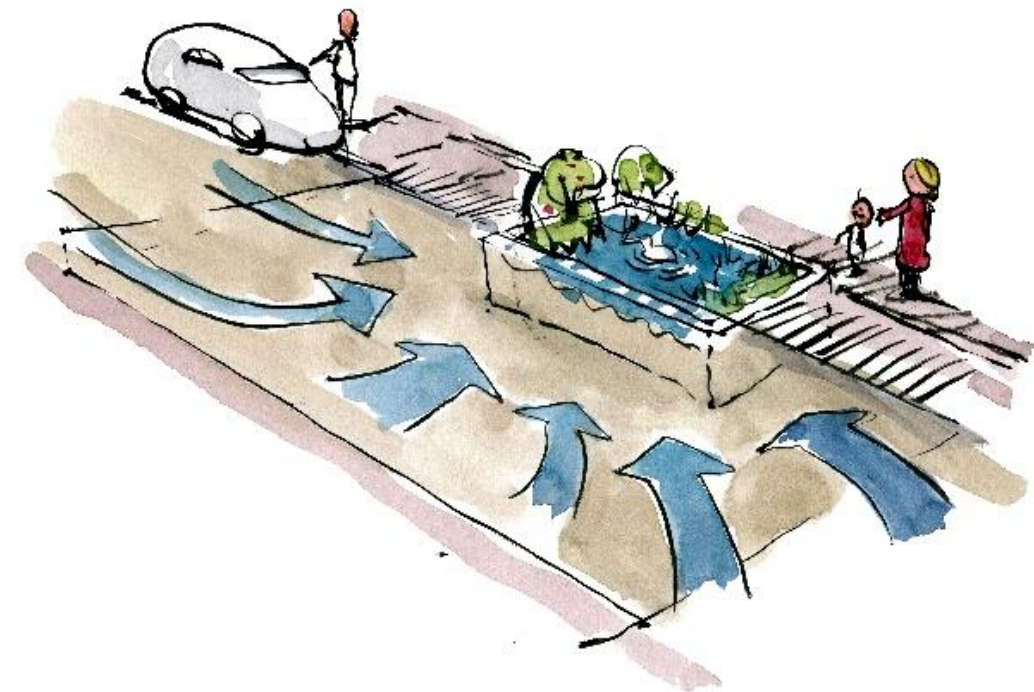
Vejbedene kan beplantes med planter, der er egnet og eventuelt efter idéer fra borgerne i det relevante nabolag.

Elementer til at lede og opholde vandet

Elementer til at lede og opholde vandet



Tegning direkte efter arbejdsgruppens idéer, Frits Ahlefeldt 2018



Tegning direkte efter arbejdsgruppens idéer, Frits Ahlefeldt 2018

7.5.3 Haver

Den store palette af løsninger for at opholde og lede vandet i haverne, understreger et meget dedikeret og bevidst fokus som arbejdsgruppen har haft. For at alle borgere i området har mulighed for at være med i fællesskabet "alle der bidrager med at holde regnvandet på egen grund, bidrager til at undgå oversvømmelser i kvarteret", skal de muligheder borgerne har at vælge imellem nemlig være noget for enhver smag, behov og budget.

På den måde understreger de mange løsninger også arbejdsgruppens fokus på at få så mange som muligt med. Sådan illustrerer de første tegninger her også den bekymring en haveejer kan have for at vælge netop den eller de løsninger, der er rigtig for hans have hhv. område.

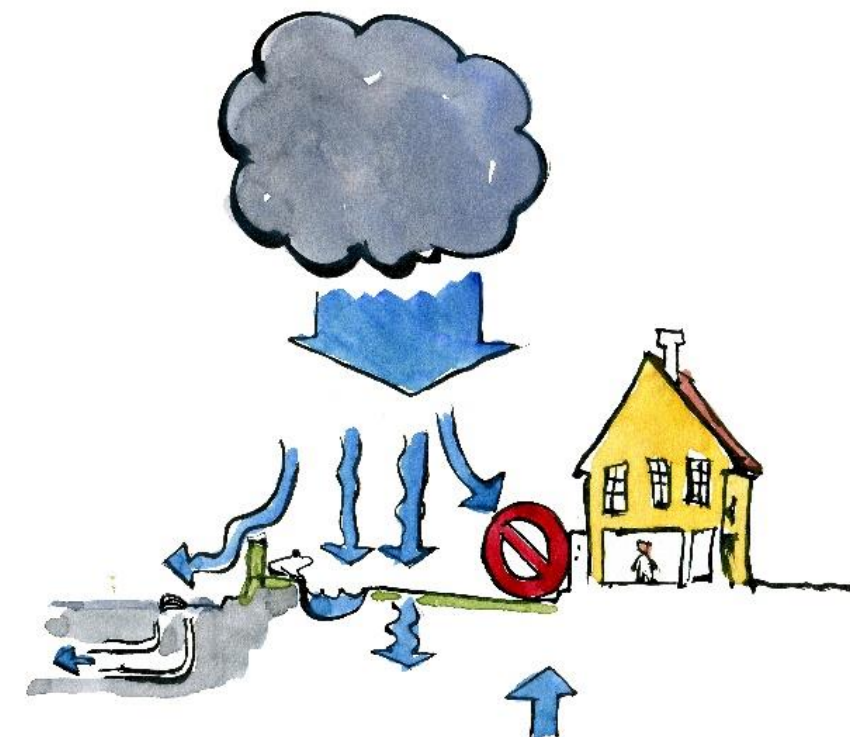
Der hænger dermed et ønske sammen med idéoplægget og løsninger om, at borgerne får mere råd og vejledning om dimensionering og hvilke løsninger der er bedst egnet til netop ens have.

Forståelse for en haveejers mulige bekymringer



Tegning direkte efter arbejdsgruppens idéer, Frits Ahlefeldt 2018

Forståelse for en haveejers mulige bekymringer



Tegning direkte efter arbejdsgruppens idéer, Frits Ahlefeldt 2018

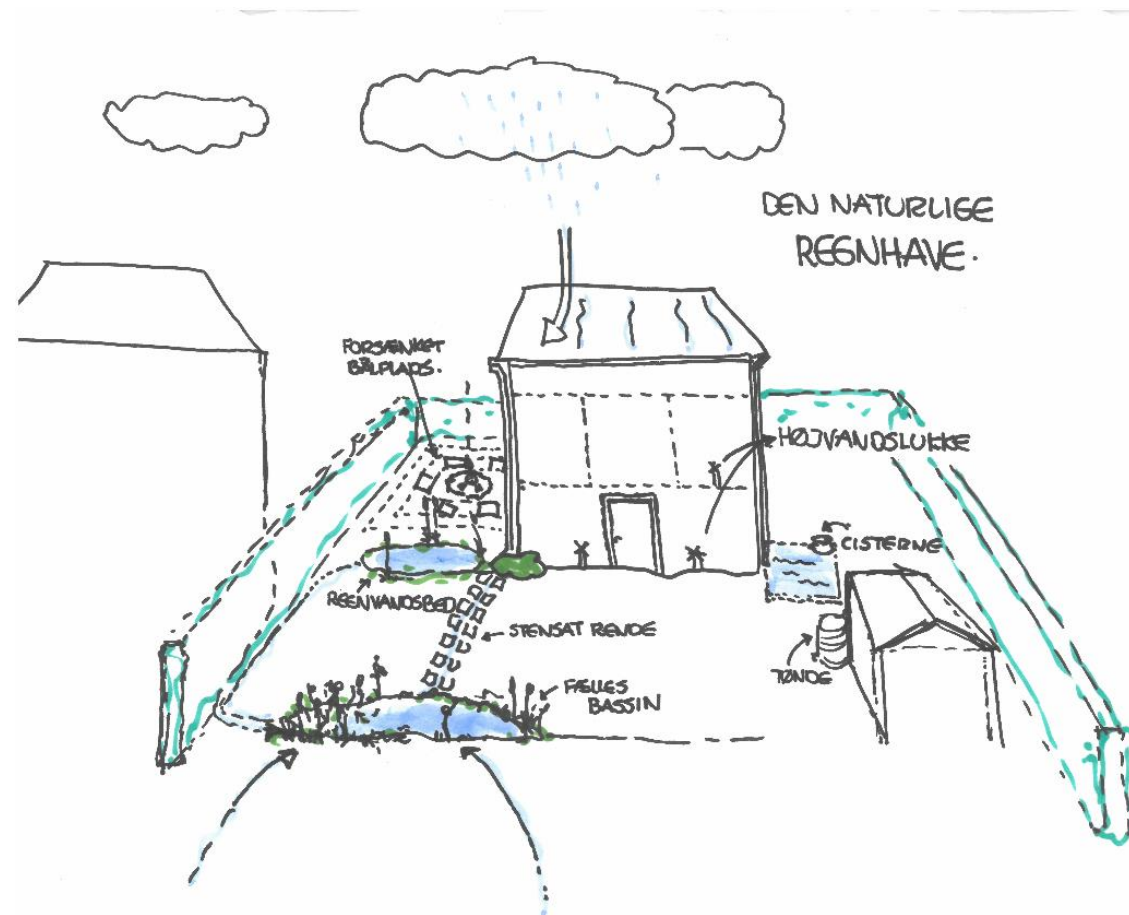
Idéerne til Den Naturlige Regnhave er:

- Rrender som f.eks. er stensatte til at lede vandet.
- Forsænkninger til at opholde vandet som f.eks. en bålplads.
- Bede med eller uden vand til at opholde vandet.
- Vandtanke f.eks. nedgravede med cisterne.
- Vandtønder og andre bassiner til at opholde vandet.
- Klimatilpasningsventil som kan lede vandet ud i haven ved skybrud.
- Fælles nabo-bassiner til opsamling af større vandmængder efter aftale.

Inde i, og umiddelbart rundt om huset, kan man med fordel benytte højvandslukker, kanter om lave vinder og døre samt kanter ved nedkørsler til garage. Man kan også opretholde en belægningsprocent, der svarer til bebyggelsesprocenten.

Mange af løsningerne er placeret på denne oversigtstegning.

Oversigtstegning – idéer til Den Naturlige Regnhave



Tegning direkte efter arbejdsgruppens idéer, Tankegang 2018

Tegning 1 nedenfor illustrerer idéen om at der er flere alternativer til at opmagasinere vandet og samtidigt forskønne haven som f.eks.:

- Nedgravede cisterner
- Skulpturelle elementer
- Rrender og vandhuller

Opmagasineret vand kan også gøre nytte på de tørre somre, der følger klimaændringerne.

Tegning 1: Idéer til opmagasinering af vandet



Tegning direkte efter arbejdsgruppens idéer, Frits Ahlefeldt 2018

Tegning 2 illustrerer idéen om en naturformet rende til at lede vandet fra taget og ud i haven.

På følgende side ses, hvordan vandet kan opsamles og nedsive i et bed med eller uden overfladevand. Alternativt, et reservoir som f.eks. under en trampolin eller en forsænket bålplads som hhv. tegning 3 og 4 på næste side illustrerer.

Andre forslag kunne være surbundsbede eller bede med spiselige planter, græsser og vandplanter.

Tegning 2: Idé til at lede vandet



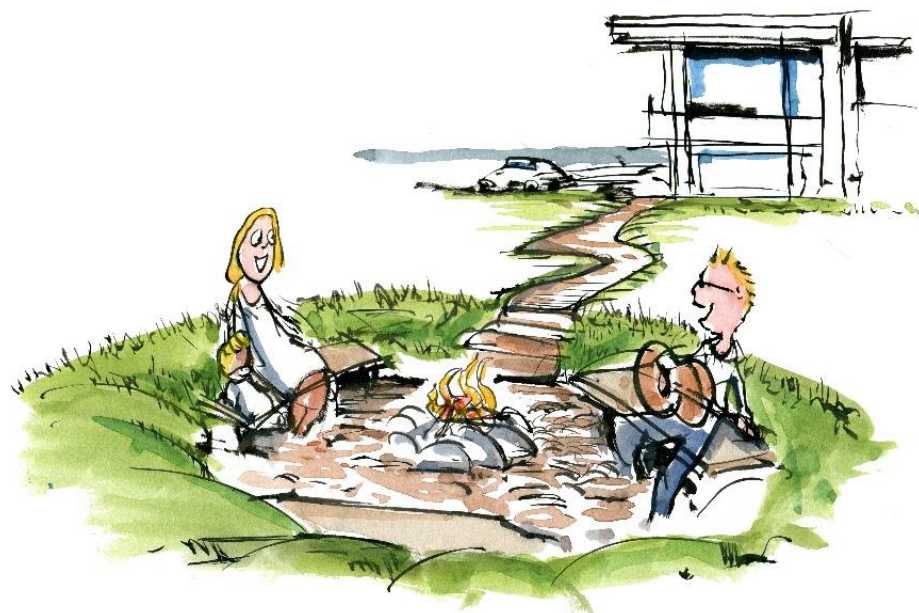
Tegning direkte efter arbejdsgruppens idéer, Frits Ahlefeldt 2018

Tegning 3: Forsænket trampolin-idé



Tegning direkte efter arbejdsgruppens idéer, Frits Ahlefeldt 2018

Tegning 4: Forsænket bålplads-idé



Tegning direkte efter arbejdsgruppens idéer, Frits Ahlefeldt 2018

Tegning 5: Nabofællesskab og vandreservoir



Tegning direkte efter arbejdsgruppens idéer, Frits Ahlefeldt 2018

Alle matrikler er forbundet af vandets veje. Giver det mening i et nabofællesskab at gå sammen om et fælles vandreservoir, er det også en mulighed.

Topografi, vandhuller, natur og fællesskab kan tænkes ind i synergi-løsninger.

Tegning 5 illustrerer idéerne til et nabofællesskab.

Idéer i haven med en fremtid

Arbejdsgruppen har også gjort sig nogle tanker om, hvordan idéerne i haven kan komme ud og leve og dermed, at planen for Risbjerg bliver en succes.

Direkte motiverende effekt af tiltag i haven kunne være:

- Fravær af oversvømmede kældre.
- Højere ejendomsværdi.
- Lavere forsikringspræmie.
- Husets bæredygtighed i forbindelse med vandafledning stiger.
- Fremme af "belægningsprocent" og idé om lovpligtig vandmærkning.
- Grønnere havemiljø med større biodiversitet.
- Udfordrende børne- og voksenmiljø.

Arbejdsgruppen foreslår tre målgrupper, som har forskellige behov og som man derfor med fordel kan henvende sig til, i en form som er tilrettet dem:

1. Børnefamilier. Interesserede i løsninger med bålplads, trampolin og andet, der kan skabe aktivitet for familien.
2. Haveinteresserede. Interesserede i viden om spændende planter og i kreative løsninger med vand i haven.
3. Økonomisk fokuserede. Kan være interesserede i lavere forsikringspræmier og i at bevare husets handelsværdi.

Gruppen ønsker, at Hvidovre Kommune udarbejder materiale som inspiration til husejerne med udgangspunkt i de tre målgrupper.

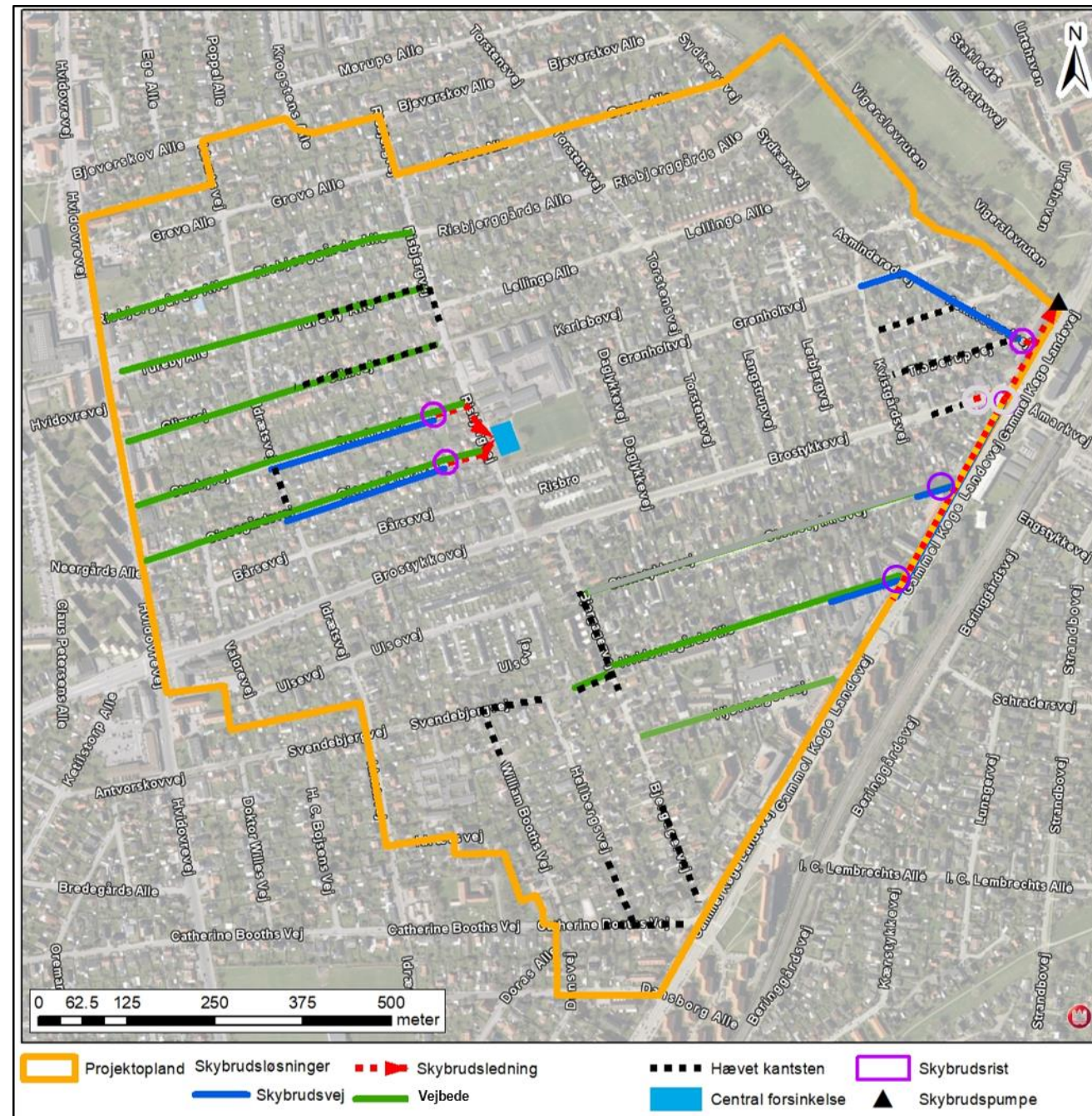
Grundejerforeningerne vil meget gerne hjælpe med at distribuere materialet til medlemmerne.

Grundejerforeningerne kan også invitere vand- eller haveeksperter til at holde indlæg ved generalforsamling eller medlemsmøder.

8 Oversigt over idéer

I processen med borgerne fremkom mange rigtig gode og relevante idéer, og idéerne er grupperet i 3 emner, nemlig offentlige arealer, veje og haver. Haver er ikke relevante for Hvidovre Kommunes skybrudshåndtering, men idéerne kan i høj grad anvendes af haveejere. Flere af idéerne indenfor offentlige arealer og veje er inkluderet i de løsningsforslag, der er regnet på.

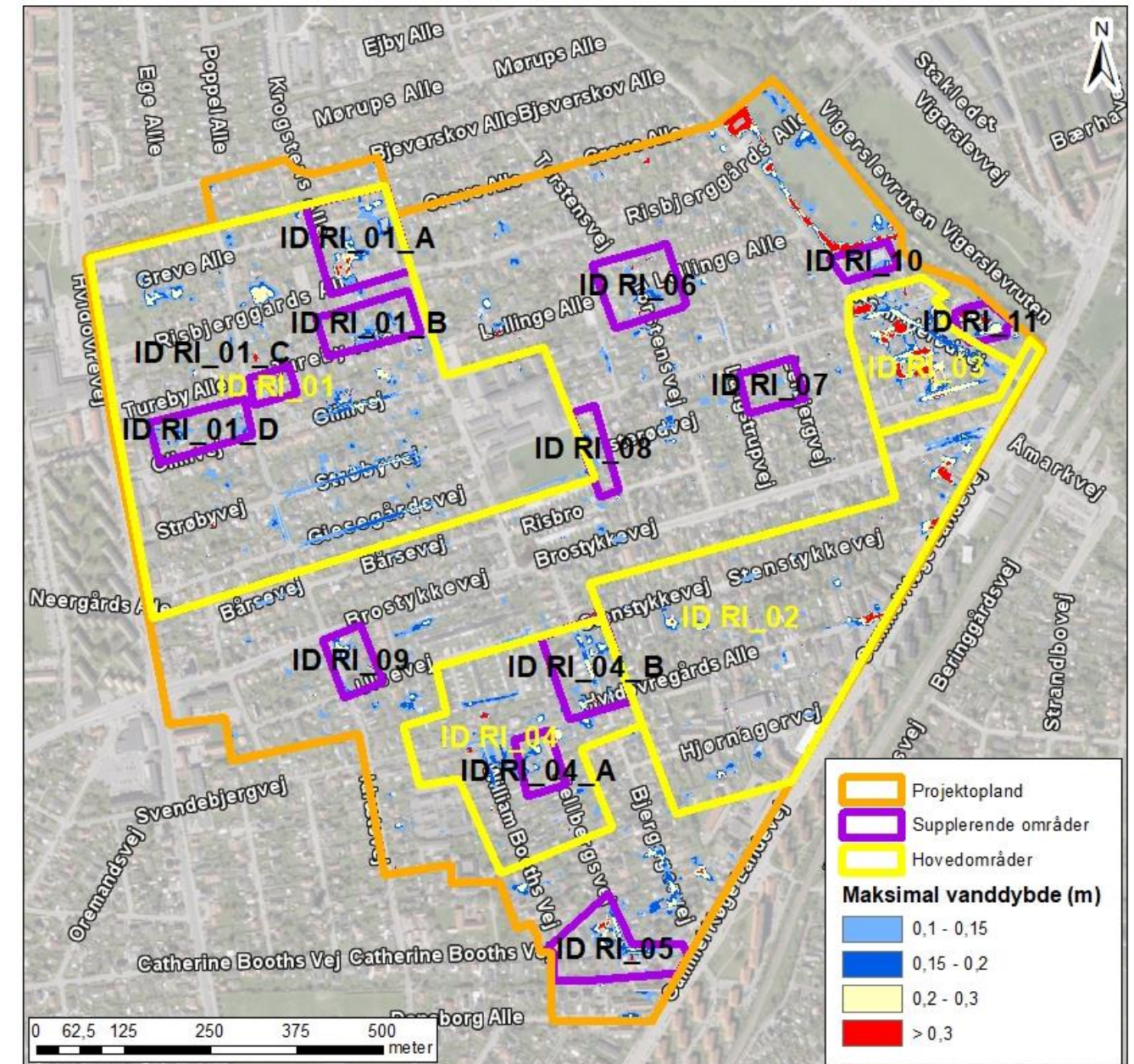
Med udgangspunkt i et kloaksystem som opfylder HOFORs serviceniveau, er der set på forskellige løsninger til håndtering af skybrud – herunder indgår en del af borgernes idéer. De løsninger, der er regnet på i modellen, fremgår af Figur 13.



Figur 13 Oversigt over løsningsforslag til håndtering af daglig regn og skybrud i Risbjergkvarteret.

Der er arbejdet med vejbede (grønne veje), som dog kun er dimensioneret til at håndtere vand indenfor HOFORs serviceniveau. Vejbedene kan dog udbygges med ekstra volumen under vejbedene, hvorved de også kan håndtere vand ud over serviceniveau. Nogle veje er terrænreguleret

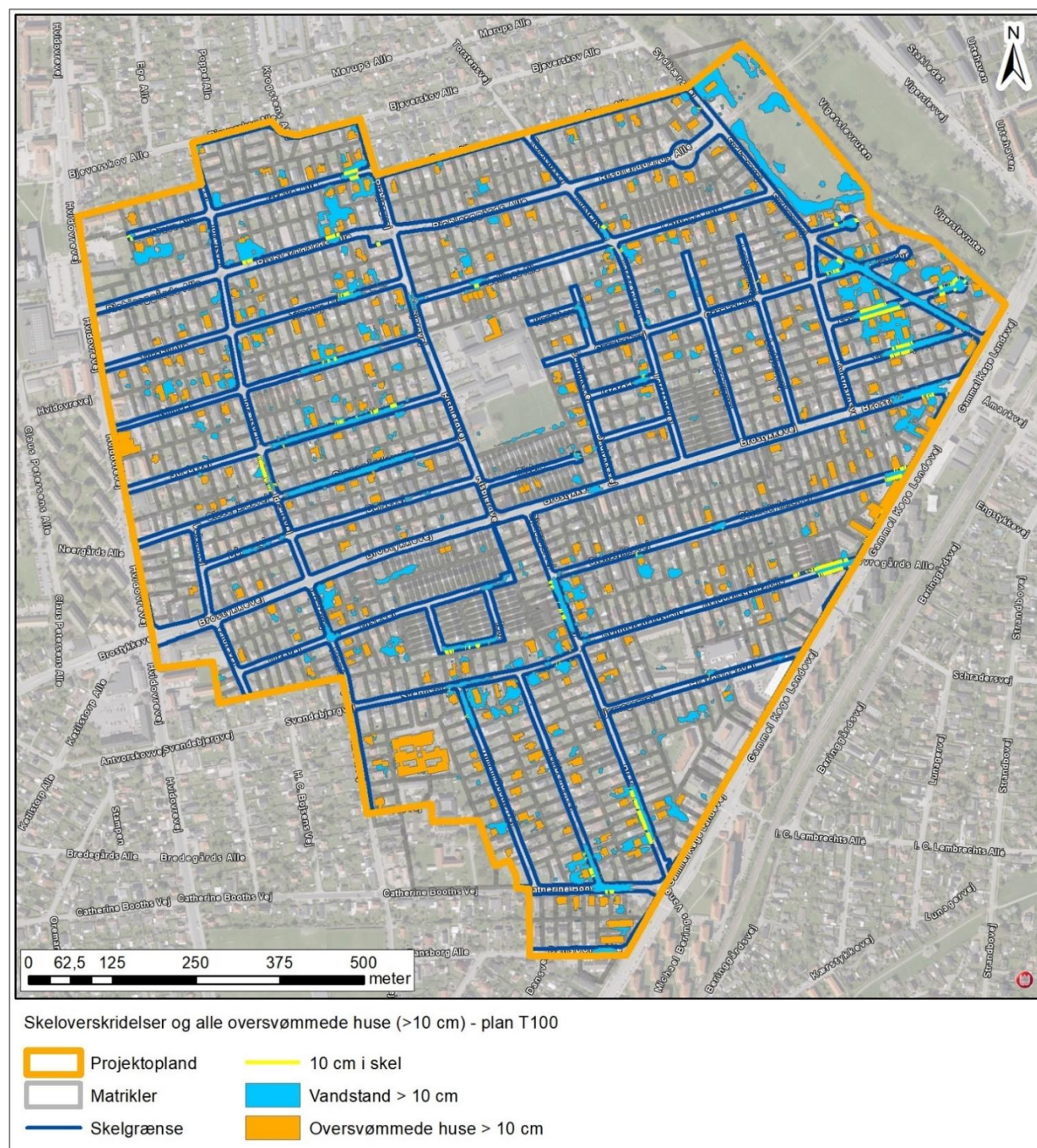
(skybrudsveje), så vandet kan strømme hen mod de skybrudsledninger, som har vist sig at være nødvendige at anlægge, for at lede vandet hen til et sted hvor det kan ledes ud eller forsinkes. Flere steder er kantsten forhøjet for at sikre, at vandet bliver på vejen. Der er også regnet på anlæg af såvel et mindre magasin til opsamling af vand som et stort skybrudsbassin til at modtage vand fra belastede områder. På Figur 14 og Figur 15 ses effekten af de planlagte tiltag (inkl. HOFORs opdimensionering). Sammenlign eventuelt med Figur 5 og Figur 6, som illustrerer situationen før tiltagene var implementeret.



Figur 14 Maksimal vanddybde ved en 100 års-hændelse i 2118 når kloaksystemet er opdimensioneret og løsningsforslagene til skybrudshåndtering er implementeret. Kun vand på terræn over 10 cm er vist på kortet. Hovedområderne, som skybrudskonkretiseringen har taget udgangspunkt i, er markeret med gul, mens de supplerende områder er markeret med lilla.

På Figur 15 er de steder, hvor der er mere end 10 cm vand i skel ved en 100-års hændelse i 2118 markeret med gul, for det foreslåede system. Derudover er alle huse, som berøres af mere end 10 cm vand markeret med orange. Det skal bemærkes, at de viste skeloverskridelser ikke tager højde

for, om vandet løber fra vejene ind på grundene eller omvendt, men kun at vandstanden i skel er højere end 10 cm.



Figur 15 Oversvømmelser ved 100 års-hændelse i 2118 med opdimensioneret kloaksystem og skybrudsløsninger implementeret. Med gul er markeret hvor vandstanden i skel overskrider 10 cm, mens blå viser alle oversvømmelser over 10 cm og orange viser alle de grunde og huse der berøres af mere end 10 cm vand.

9 Beskrivelser af løsningsforslag

I det følgende er løsningsforslagene fra idéfasen screenet for at undersøge, om det er sandsynligt, at idéerne kan realiseres, og har kapacitet til at løse de forventede skybrudsudfordringer.

Screeningen er sammenfattet i et skema for hvert af de løsningsforslag, som der er foretaget modelberegninger af. For løsningsforslag i områder som ikke kvalitetssikret via modelberegninger, er løsningerne ikke beskrevet i skema men blot i tekst.

Nogle løsningsforslag beskriver såvel sikring til HOFORs serviceniveau som til skybrudsniveau. Det skyldes, at vejbedene kun er dimensioneret til en 5 års-hændelse (serviceniveau for separat regnvand), men at de kan udvides med yderligere bassinvolumen under vejbedene, så de sikrer ud over 5 års-hændelsen. Det er en dyrere løsning for HOFOR at etablere vejbede end blot at lægge større ledninger i jorden, og der skal større ledninger i jorden, uanset om der etableres vejbede eller ej. Det må derfor formodes, at Hvidovre Kommune skal bidrage økonomisk til anlæg af vejbedene, men fordelingen af udgifterne er p.t. uafklaret. Anlægsoverslagene er derfor delt op i bidrag til sikring til HOFORs serviceniveau og skybrudssikring.

Generelt er kantstenene i store dele af området meget lave – og nogle steder er der slet ikke nogen. Det betyder, at der ikke kan stå ret meget vand på vejene, før det strømmer ind på privat grund. I forbindelse med belægningsarbejder samt anlægsarbejde i vejene bør der derfor sættes kantsten, eller vejene bør sænkes tilsvarende, så de sikrer en vis højdeforskel ind mod privat grund. Også når der lægges ny asfalt, bør eksisterende belægning skrubes af, før der lægges et nyt lag asfalt, så kantstenshøjden bevares.

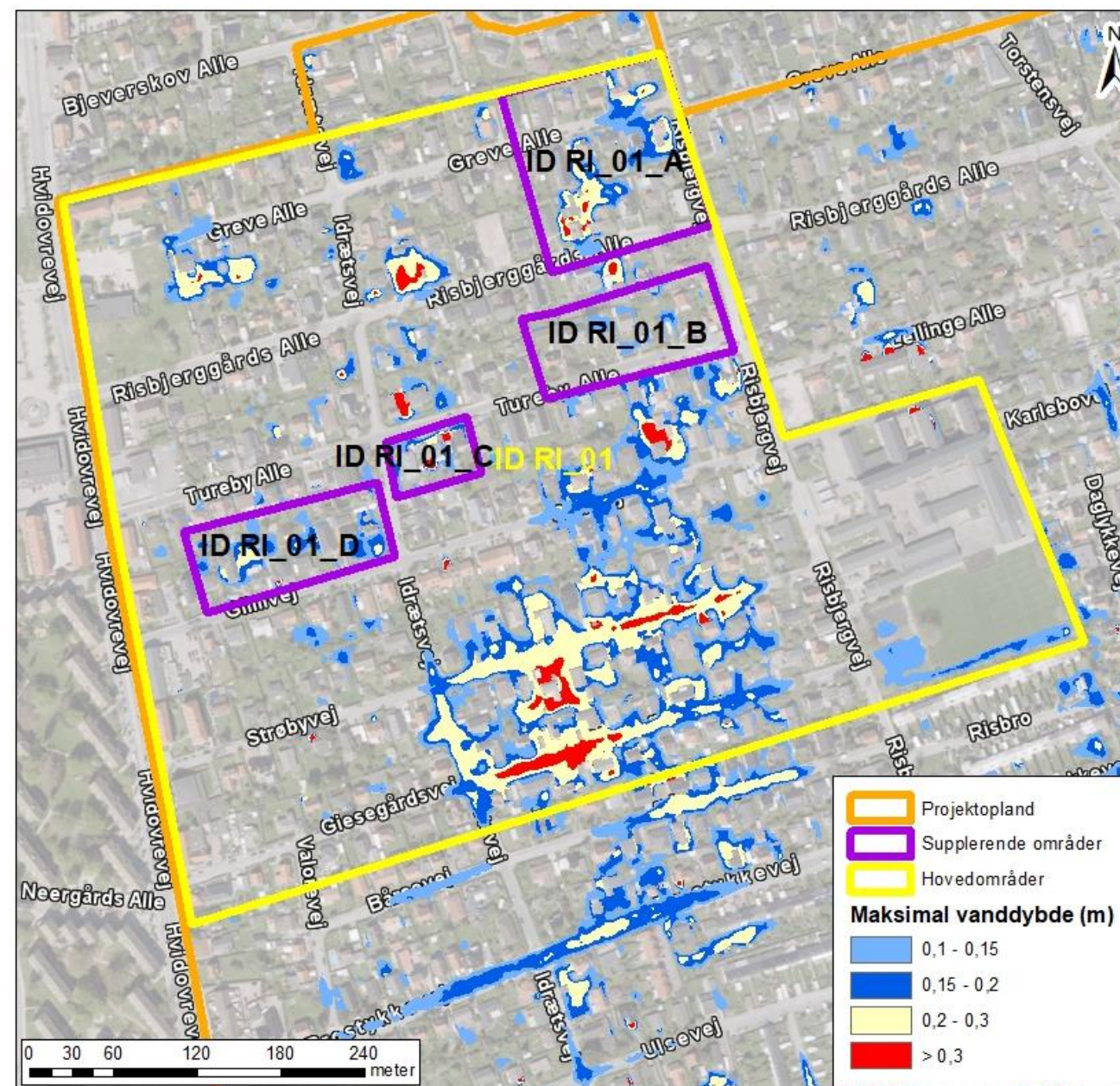


Figur 16 Gadefoto fra Svendbjergvej. Vej med lav kantsten. Kilde: COWI digitale gadefoto.

Det er vigtigt at bemærke, at de foreslåede skybrudstiltag ikke kan sikre mod skybrud alene, men at de er afhængige af de tiltag, der bliver udført af HOFOR for at leve op til deres serviceniveau – eksempelvis etablering af større rør i kloaksystemet. Først når tilpasning til både HOFORs og Hvidovre Kommunes serviceniveau er udført, er området skybrudssikret.

9.1 Risbjergskolen og det lave område mod vest – ID RI_01

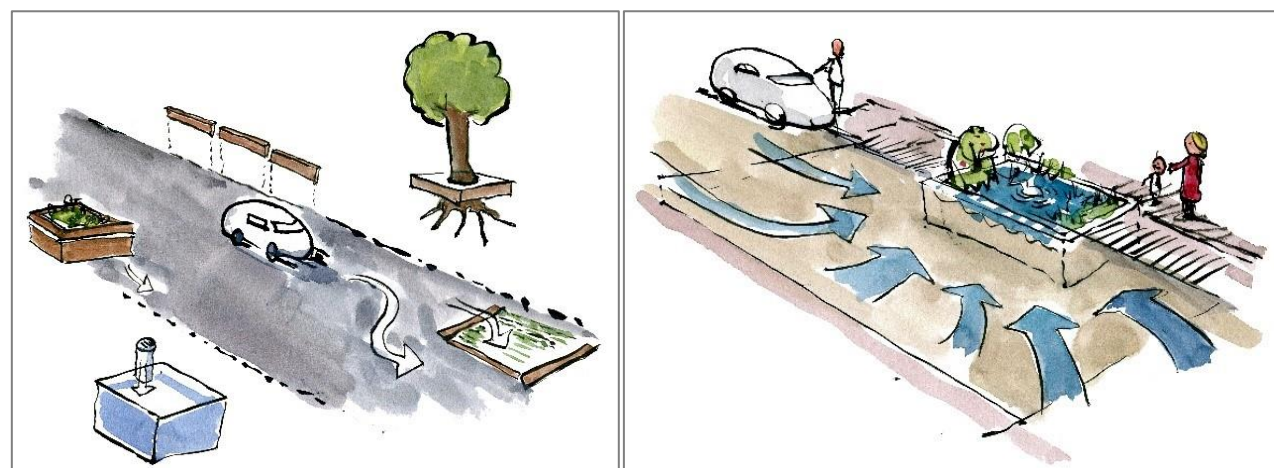
Området vest for Risbjergskolen er områdets laveste punkt, og det er her, flest huse berøres af oversvømmelser under kraftig regn. Kloaksystemet er overbelastet, og under skybrud strømmer regnvand og overløb fra kloakken hertil fra de højere liggende områder, som primært ligger mod nord. Dette fører til oversvømmelser af flere grunde og huse. Se Figur 17.



Figur 17 Område ID RI_01 med angivelse af beregnede oversvømmelser ved en 100 års regn i år 2118 med nuværende kloaksystem.

Hvidovre Kommune benytter følgende principper til at opfylde serviceniveauet for skybrud:

- Forsinkelse af vejvand i vejbede (grønne veje)
- Skybrudsvej
- Skybrudsledning
- Skybrudsbassin - forsinkelse i åbent bassin
- Forhøjede kantsten



Figur 18 Illustrationer fra workshop i idéfasen – chikaner anvendes til at sænke hastigheden og samtidig håndtere vand.

Skybrudsbassinet på Risbjergskolen foreslås etableret ved at grave en eksisterende basketballbane og en kunstgræsbane ned, så de ligger ca. en meter under terræn. Derved kan de to baner benyttes til bassin under kraftig regn. Afledning af vand til disse bassiner vil ske sjældnere end hvert 5. år. Vandet fra bassinerne ledes til kloakken, når der atter er kapacitet i den.

I forbindelse med borgerinvolvering og idéfase blev det foreslået at benytte fodboldbanerne på Risbjergskolen til skybrudsbassin – se Figur 19. Løsningen der er indarbejdet i konkretiseringsplanen, benytter to små baner i stedet for fodboldbanerne. Det skyldes, at terræn på Strøbyvej og Giesegårdsvej ligger ca. 25 cm lavere end de to små baner og ca. 45 cm lavere end græsbanerne. For at få vandet til at løbe til bassinerne skal der graves meget jord af fodboldbanerne, for at skabe et bassin. Ved at anvende de to små baner, som ligger lavere, skal der håndteres mindst jord. Tillige udføres den valgte løsning i beton, som er lettere at rengøre efter brug af bassinet. De to små baners samlede areal er tilstrækkeligt til at håndtere skybrudsvandet fra Strøbyvej og Giesegårdsvej.



Figur 19 Illustration fra workshop i idéfasen - anvendelse af boldbane til forsinkelse af regnvand.

9.1.1 Risbjergskolen og området mod vest – ID RI_01

ID-nummer	Titel (område og princip)	Dimensioneringsoverslag	Investeringsoverslag
ID RI_01	Risbjergskolen <ul style="list-style-type: none"> • vejbede • vejbede • magasin på skolen • skybrudsvej • skybrudsledning • skybrudsbassin • forhøjede kantsten 	<ul style="list-style-type: none"> • Volumen: 310 m³ • Volumen: 650 m³ • Volumen: 15 m³ • Kapacitet: 125 l/s hhv. 125 l/s • Kapacitet: 250 l/s • Magasineringsvolumen: 520 m³ 	<ul style="list-style-type: none"> • Anlæg: 51,3 mio. kr. • Drift: 650.000 kr./år <p>Heraf udgør bidrag til HOFORs serviceniveau: *</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anlæg: 10,9 mio. kr. • Drift: 110.000 kr./år

Med kursiv er markeret tiltag, som håndterer vand til HOFORs serviceniveau. Hvidovre Kommune skal formodentlig bidrage til finansieringen, da løsningen er dyrere end en traditionel rørledning.

*: Hvidovre Kommunes andel af anlæg af vejbede til håndtering til HOFORs serviceniveau er sat til merprisen ift. anlæg af en ren rørledning.

Beskrivelse

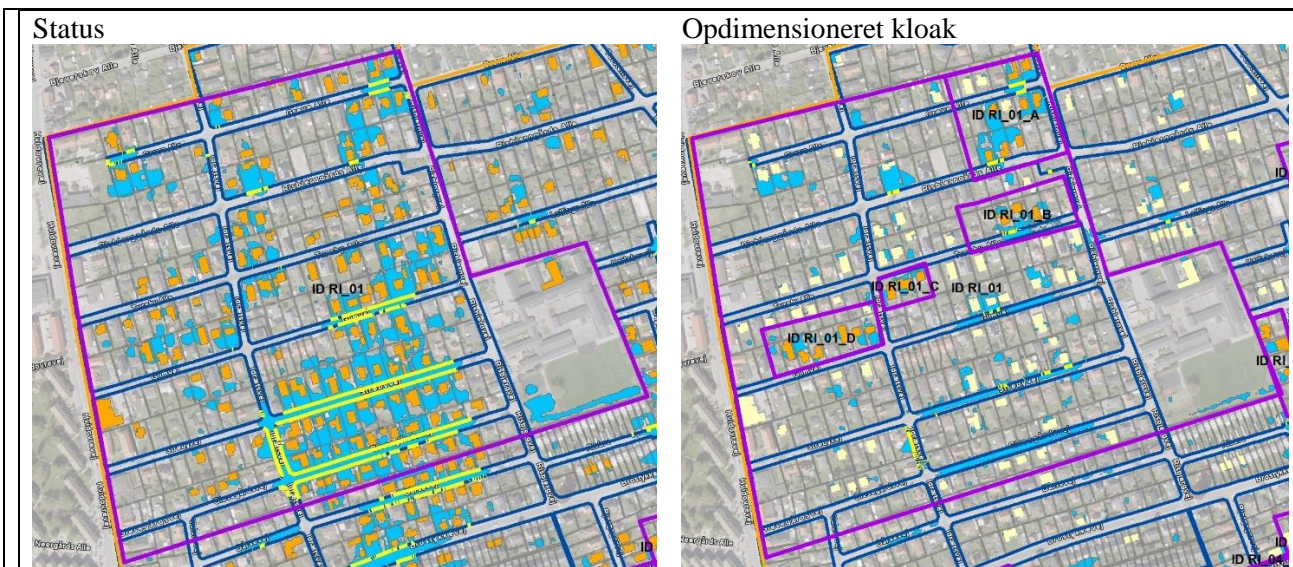
For at overholde HOFORs serviceniveau frakobles vejvand på vejene Risbjerggårds Allé, Tureby Allé, Glimvej, Strøbyvej og Giesegårdsvej fællessystemet, dvs. nedløbsriste til fælleskloakken på disse veje lukkes. Vejvandet ledes til vejbede via trug, der kan udformes i asfalten i vejsiden ind mod kantstenen. I tråd med borgernes ønsker om fartsænkning på disse veje, magasineres vandet i vejbede, der etableres som chikane-anlæg på skift i hver sin side af vejen. Nogle steder vil det være med underliggende bassin, der tænkes udført af faskinekassetter. Vandet må ikke nedsives, og derfor etableres membran omkring faskinerne. Fra vejbedene drosles vandet til en ny regnvandsledning, som føres under Risbjergvej og kobles på fællessystemet. Da vejvandet separeres fra spildevandet, dimensioneres de nye regnvandsledninger og vejbede til en 5 års-hændelse. HOFOR er ansvarlig for at opdimensionere fælleskloakken til en 10 års hændelse. Hvidovre Kommune formodes at skulle bidrage til anlæg af vejbede.

Som skybrudssikring foreslås det at etablere en skybrudsvej på Strøbyvej og Giesegårdsvej, som transporterer det vand, der ikke kan håndteres i vejbedene, hen til en skybrudsledning ved Risbjergvej. Skybrudsledningen (1 x 1,5 m) leder vandet hen til Risbjergskolen, hvor der anlægges et par nedgravede boldbaner, som anvendes til bassin (magasineringsvolumen 520 m³). Det er ikke hele volumen i bassinet, der bliver udnyttet, da det højst kan stuve op til den kritiske kote, der dikteres af terrænet på Strøbyvej og Giesegårdsvej. Skybrudsbassinet tømmer til fælleskloak, når der atter er kapacitet.

For at skybrudsvejene kan få fald ned mod Risbjergvej, skal der ændres på terrænet fra Idrætsvej til lidt før Risbjergvej, så vejene hælder mod øst til en ny lavning. Vejene skal på strækningen sænkes med mellem 0 og 27 cm. I den nye lavning etableres skybrudsriste, som opsamlers skybrudsvandet og leder det til skybrudsledningen. Som en del af terrænen dringen etableres kantsten på begge veje og ligeledes på Idrætsvej. Også på Tureby Allé og Glimvej skal der på en del af strækningen etableres kantsten på op til 20 cm for at sikre de tilstødende grunde mod oversvømmelser.

En del af Risbjergskolens tagvand frakobles fællessystemet og håndteres i skolegården, hvor der etableres en beholder til forsinkelse. Denne beholder kan udformes, så den kan anvendes som en del af undervisningen. Som udgangspunkt bliver den tømt ved drosling til fællessystemet. I en senere fase kan man overveje, om vandet også kan anvendes til vanding. Afkobling af vand fra skolen vil aflaste fællessystemet og dermed give mere plads til vandet fra lavningen vest for skolen. Der kan også etableres vandhaver, legepladser, som etableres kuperet med plads til forsinkelse af vand, grønne tage på cykelskure mv. Derved kan mange små tiltag medvirke til, at en større del af vandet kan forsinkes eller helt afkobles fælleskloakken. I løsningen er der kun indregnet et magasin på 15 m³ på skolen, men alt efter hvor meget plads man vil dedikere til dette projekt på skolen, kan volumen øges yderligere og nedstrøms fællessystem aflastes tilsvarende.

Når ovennævnte løsningsforslag (som også fremgår af Figur 13) er implementeret i modellen, er store dele af oversvømmelserne håndteret. På nedenstående figur er med gul strek markeret, hvor oversvømmelse i skel overstiger 10 cm ved en 100 års regn i 2118 i hhv. status og når løsningsforslagene er implementeret i modellen. Oversvømmelser på mere end 10 cm er markeret med blå, og orange markerer hvilke huse der oversvømmes med mere end 10 cm vand. Gule huse berøres også af 10 cm vand, men det skyldes enten enkeltstående oversvømmelse, eller at vandet er vurderet ikke at komme fra offentligt areal. Dermed er det grundejers eget ansvar at sikre sin bolig. Denne analyse er kun foretaget for scenariet med løsningsforslag implementeret. Det ses, at der stadig er huse, som bliver oversvømmet af mere end 10 cm vand efter løsningsforslagene er implementeret. De områder, hvor 2 eller flere huse er oversvømmet af mere end 10 cm vand, som vurderes at komme fra offentligt areal, er udpeget som supplerende områder - de små lilla områder vist nedenfor.



ID RI 01 A: Greve Alle og Risbjerggårds Alle:

På den nordlige side af Risbjerggårds Allé samt nord for Greve Allé skyldes oversvømmelserne, at kloaksystemet i begge veje er overbelastet ved en 100 års- hændelse, og vandet strømmer ned på de lavest liggende matrikler. En del af oversvømmelserne nord for Risbjerggårds Allé skyldes, at vand strømmer fra Risbjerggårds Allé ned i lavningen, mens en mindre del vurderes at komme fra Greve Allé.

I dette område er behovet for magasinering ca. 600 m³, hvoraf den primære vandmængde vurderes at komme fra Risbjerggårds Allé. Det foreslås i forvejen at anlægge 4 vejbede i Risbjerggårds Allé á ca. 12 m³ per bed. Det foreslås at udvide vejbede og faskinerne under disse vejbede, så der opnås et volumen på 50 m³ per vejbed (dvs. ca. 150 m³ i alt til skybrudsvand). Derudover kan der etableres 4 vejbede i Greve Allé med et volumen på i alt 200 m³. De resterende 250 m³ kan håndteres ved magasinering på vejene, som sænkes 20 cm.

Alternativt kan skybrudsledningen forlænges frem til Greve Allé. Kotemæssigt kan det godt lade sig gøre. Dette kan eventuelt undersøges nærmere i næste fase, hvis det er et ønske.

ID RI 01 B: Tureby Alle øst

På den nordøstlige side af Tureby Allé skyldes oversvømmelserne, at kloaksystemet på Tureby Allé er overbelastet ved en 100 års-hændelse og vandet strømmer derfor ned på de lavest liggende matrikler.

I dette område er behovet for magasinering ca. 175 m³. Det foreslås i forvejen at anlægge 2 vejbede i denne del af Tureby Allé á ca. 12 m³ per bed. Det foreslås at udvide disse vejbede, så der opnås et volumen på 50 m³ per vejbed (dvs. ca. 76 m³ i alt til skybrudsvand). De resterende 100 m³ kan håndteres ved magasinering på vejene ved at sænke vejen med 20 cm.

Alternativt kan skybrudsledningen forlænges frem til Tureby Allé. Kotemæssigt kan det godt lade sig gøre. Dette kan eventuelt undersøges nærmere i næste fase, hvis det er et ønske.

ID RI 01 C: Tureby Alle midt

I det østlige kryds mellem Tureby Allé og Idrætsvej skyldes oversvømmelserne, at kloaksystemet på Tureby Allé er overbelastet ved en 100 års-hændelse, og vandet strømmer derfor ned på de lavest liggende matrikler.

I dette område er behovet for magasinering ca. 95 m³. Omkring halvdelen af dette volumen ligger i en sænket terrasse eller lignende, og vurderes derfor ikke at skulle håndteres af Hvidovre Kommune. Det bør dog undersøges, hvor vandet i stedet vil strømme hen, hvis denne ejendom skybrudssikres. Det foreslås i forvejen at anlægge 2 vejbede i denne del af Tureby Allé á ca. 12 m³ per bed. Det foreslås at udvide disse vejbede, så der opnås et volumen på 50 m³ per vejbed (dvs. ca. 76 m³ i alt til skybrudsvand). Dette vurderes at være tilstrækkeligt til at skybrudssikre området.

ID RI_01_D: Glimvej og Tureby Alle

I området mellem det vestlige Tureby Allé og Glimvej skyldes oversvømmelserne at kloaksystemet på Tureby Allé og Glimevej er overbelastet ved en 100 års-hændelse, og vandet strømmer derfor ned på de lavest liggende matrikler.

I dette område er behovet for magasinering ca. 150 m³, hvoraf det vurderes at ca. 50 m³ kommer fra Tureby Allé og 100 m³ fra Glimvej. Det foreslås i forvejen at anlægge 1 vejbed i denne del af Tureby Allé og 2 i Glimevej á ca. 12 m³ per bed. Det foreslås at udvide disse vejbede, så der opnås et volumen på 50 m³ per vejbed (dvs. ca. 114 m³ i alt til skybrudsvand). Derudover kan det sikres at overfladevand strømmer videre ad Glimvej til nedstrøms regnbed, som også udvides til 50 m³.

Kendte tekniske bindinger (undersøges nærmere i de næste faser)

- Placering af vejbede skal ske under hensyntagen til indkørsler, udsyn, behov for parkering, passage af cyklister, trafikmængde, og så de bidrager til at sænke hastigheden.
- Ved placering af vejbedene samt ved ændring på terrænforholdene (skybrudsvej) skal der tages hensyn til eksisterende forsyningsledninger. Ledningernes placering og dybde skal derfor undersøges nærmere.
- Ved ændring på terrænforholdene skal der ses på, hvordan indkørsler mv. reguleres, så passage kan ske uden for store terrænspring.
- Afkobling og forsinkelse af tagvand fra Risbjergskolen kan undersøges nærmere i tæt dialog med skolen. Der er mange muligheder for anlæg af tiltag, som begrønner området og håndterer regnvand, så vandet kan indgå rekreativt i den daglige leg og færden på skolen.

Ejer-, ansvars- og finansieringsforhold

- Ejer af arealer: Hvidovre Kommune ejer vejene og skolen.
- Ejer af anlæg:
Vejbede og magasin på skolen: Hvidovre Kommune/HOFOR (afhænger af om det er anlæg til overholdelse af serviceniveau (HOFOR) eller skybrudsanlæg (Hvidovre Kommune). Anlæg til serviceniveau kan dog være delt ejerskab, da det er en dyrere løsning end ren opdimensionering af kloak).
Skybrudsveje, skybrudsledning, skybrudsbassin: Hvidovre Kommune
- Projektansvarlig:
Vejbede: Hvidovre Kommune/HOFOR (se ovenstående)
Skybrudsveje, skybrudsledning, skybrudsbassin: Hvidovre Kommune
- Finansiering:
Vejbede: Hvidovre Kommune/HOFOR (se under ejer).
Skybrudsveje, skybrudsledning, skybrudsbassin: Hvidovre Kommune.

Funktion

- Tørvej: Vejbedene medvirker til begrønning af området og virker samtidig fartdæmpende. Skybrudsbassinet på skolen kan anvendes til boldspil. Vand fra magasinet på skolen kan anvendes i undervisningsbrug og til vanding.
- Hverdagsregn – op til T5: Beplantning i vejbede vandes af det tilstrømmende vand, og vandet magasineres i bede og faskiner, hvorefter det drosles til kloak. Der ledes vand til magasinet på skolen. Ellers håndteres alt regnvand af fælleskloakken.
- Hverdagsregn – op til T10: Vand magasineres i vejbede og faskiner, hvor der er indlagt øget volumen. Overskydende vand fra vejbede strømmer på terræn til skybrudsriste eller fælleskloakken, som ved T10 er fyldt.
- Regn – op til T100: Fælleskloakken er fuld af vand. Regnvand magasineres i vejbede som fyldes, og vandet strømmer mod lavpunkter i terrænet, hvor det vil ophobe sig. Kantsten medvirker til at holde vandet på vejen, så det ikke strømmer ind på privat grund. Skybrudsvejene leder vand mod Risbjergvej, hvor det opsamles af riste og ledes via skybrudsledningen til skybrudsbassinet på skolen. Efter endt regn strømmer vand fra veje, faskiner, vejbede og skybrudsbassin til fælleskloakken, når der er kapacitet til det.
- Regn kraftigere end T100: skybrudsbassinet på boldbanerne vil blive fyldt, og vandet vil stuve op på Strøbyvej og Giesegårdsvej, som ligger lavere end skolen. De lavest beliggende boliger vil blive oversvømmet.

Delprojekt-etaper

- Skybrudsbassin på skolen anlægges først (levetid 75 år)
- Skybrudsledningen fra Strøbyvej og Giesegårdsvej til skybrudsbassin på skolen anlægges i forbindelse med opdimensionering af kloakken (levetid 75 år)
- Skybrudsvej, vejbede og trug samt ledning fra vejbede til fællesledning på Strøbyvej og Giesegårdsvej anlægges i forbindelse med opdimensionering af kloakken. Forhøjede kantsten udføres i forbindelse med reetablering efter arbejdet (vejbede og faskiner levetid 25 år – resten levetid 75 år)
- Vejbede og trug samt ledning fra vejbede til fællesledning anlægges på Glimvej, Tureby Allé og Risbjerggårds Allé i forbindelse med opdimensionering af kloakken. Forhøjede kantsten udføres i forbindelse med reetablering efter arbejdet (vejbede og faskiner levetid 25 år – resten levetid 75 år).
- Magasin(er) på skolen kan anlægges på et hvilket som helst tidspunkt (levetid 50-75 år – afhænger af type og materiale).

Merværdier

- Vejbede medvirker til begrønning af området og øget biodiversitet
- Vejbede er hastighedsregulerende og øger trafikikkerheden – særligt hvis de anlægges alternerende
- Et mere trygt og rart sted at færdes
- Magasinet på skolen indgår som et læringselement i undervisningen, og vandet kan samtidig anvendes til vanding

- De sænkede boldbaner kan anvendes til spil og leg. Der vil være vand i dem sjældnere end hvert 5. år
- Borgernes ønsker om begrønning og sænket hastighed efterkommes, ligesom ideer om opsamling af vand og læringsrum på skolen imødekommes

Synergier og samarbejde

- Hvidovre Kommune har mulighed for at gå foran og afkoble regnvand fra en del af vejene samt fra en del af skolen
- Samarbejde mellem HOFOR og Hvidovre Kommune om anlæg af vejbede samt ift. koordinering af arbejder i vejene (vej, miljø)
- Arbejdet kan foregå i forlængelse af, at HOFOR lægger ny kloak – dvs. udgifter til opbrydning og retablering minimeres og kan fordeles parterne imellem
- Samarbejde og dialog med grundejerforening(er), interessenter og grundejere i forhold til placering af vejbede, færre parkeringspladser mv.
- Samarbejde og dialog med Risbjergskolen og med brugere af boldbanerne omkring udformning, materialer, anvendelse mv.
- Vejbede medvirker til at overholde spildevandsplanens serviceniveau
- Projektet som helhed medvirker til at overholde serviceniveauet i Hvidovre Kommunes Strategi for Klimatilpasning.
- Vandledninger på Risbjergvej, Risbjerggårds Allé, Tureby Allé, Glimvej er planlagt renoveret indenfor de kommende 10 år

Myndighed

Der er umiddelbart ingen myndighedsmæssige bindinger for gennemførelse af projekterne iht. Miljøportalen (se afsnit 6.1).

Nødvendig myndighedsbehandling:

- Vejmyndighed skal godkende placering og udformning af vejbede og trug samt nyt vejprofil til skybrudsvej.
- Afkobling fra (vejvand) og tilslutning til kloak (vejbede og bassiner) skal ske efter dialog med forsyningselskab og tilladelse fra miljømyndighed
- Tilladelse til jordflytning og jordhåndtering
- Der skal søges tilladelse til anlæg af bassin og magasin på skolen

Rensning:

- Vandet fra vejbedene skal passere sandfang før tilledning til kloak.

Drift:

- Grøn drift af vejbede (beskæring, slåning, vedligehold).
- Rensning af trug og bede samt ved indløb til skybrudsledning.
- Rensning af skybrudsbassin efter brug

Arealbehov og fleksibilitet

- Der er begrænsede muligheder for anlæg af vejbede, da der er mange indkørsler på vejene. Det bliver derfor små bede, og det vil være nødvendigt med faskine/bassin under halvdelen af bedene for at få tilstrækkeligt volumen. Hvis der laves bassin under alle vejbede, vil der kunne sikres ud over T5.

Aktionspunkter og videre arbejde

- Det bør undersøges nærmere, hvor stor en del af oversvømmelsen der kommer fra Greve Allé, Risbjerggårds Allé og internt fra de private matrikler.
- Detailprojektering af ledninger, bassiner og vejbede på baggrund af opdimensioneret fællessystem
- Dialog med HOFOR om finansiering af vejbede og aftale om drift
- Placering af vejbede ift. eksisterende forsyningsledninger – trace er kendt, men ikke dybder
- Dialog med vejmyndigheden omkring placering af vejbede
- Dialog med grundejere langs vejene om udformning af grønne veje samt med øvrige interessenter herunder skolen
- Undersøge muligheden for at udelade membran omkring faskiner, og den økonomiske betydning af det også i forhold til finansieringsmuligheder mellem HOFOR og Hvidovre Kommune.

Uddybende teknisk baggrund:

Hydrauliske forhold:

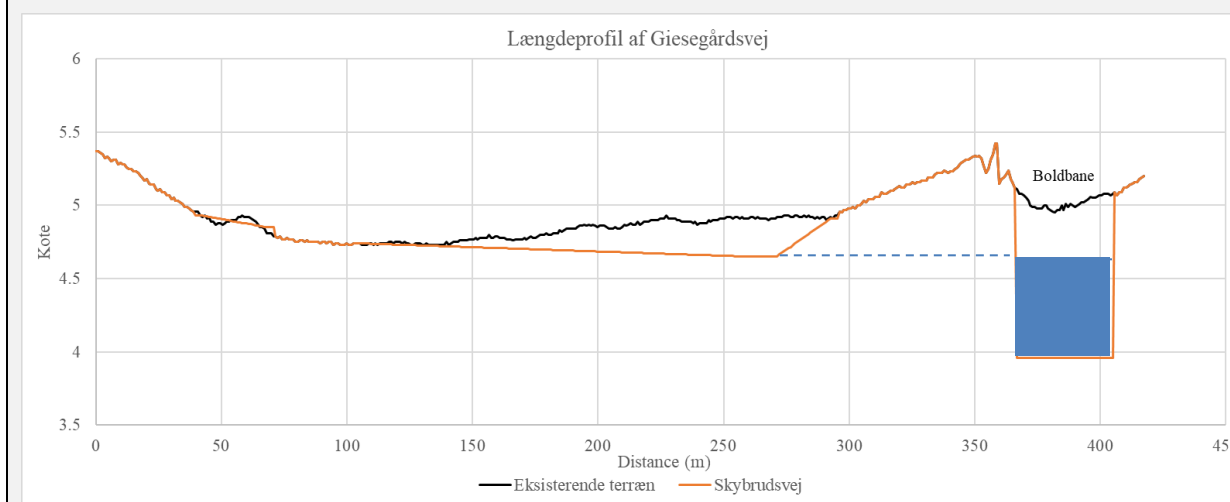
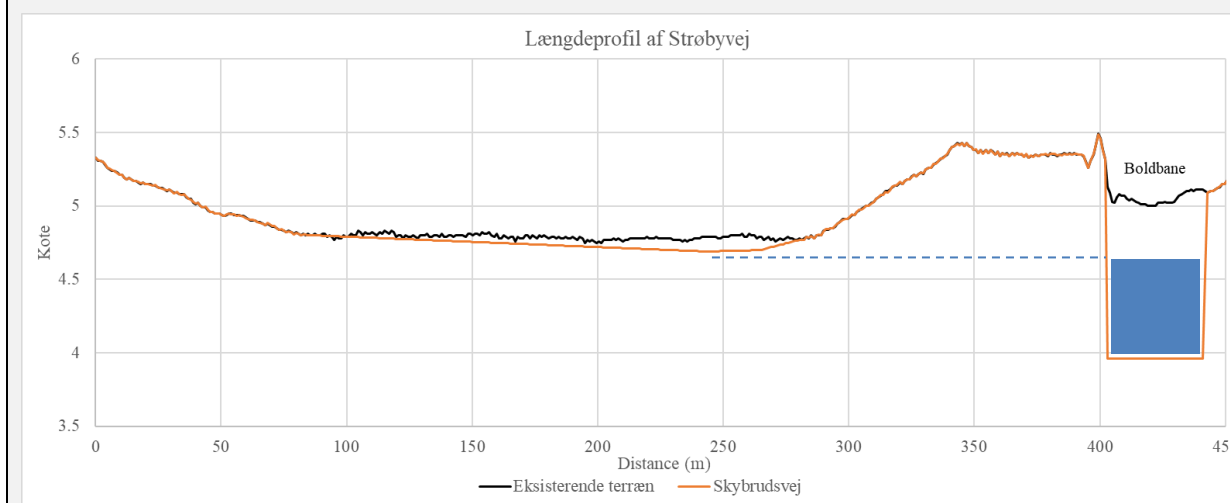
Hydrauliske beregninger er foretaget med udgangspunkt i, at kloaksystemet er klimatilpasset og serviceniveauet overholdes, som beskrevet i HOFORs masterplan for området, /6/. De angivne volumener og kapaciteter er beregnet vha. hydrauliske modeller i forbindelse med udarbejdelse af masterplanen. Forudsætninger, sikkerhedsfaktorer mv. fremgår af afsnit 16.1.

Til detailprojektering bør der foretages nye hydrauliske beregninger, hvor HOFORs projekt for et opdimensioneret kloaksystem indgår. I beregningen til masterplanen er der foretaget et overslag over nye dimensioner på de kloakledninger, der skal sikre overholdelse af serviceniveauet for kloakken. Der kan dog vise sig andre løsninger under HOFORs detailprojektering, hvorfor det bør sikres, at de foreslåede løsninger fortsat opfylder kravet til skybrudssikring.

Skybrudsbassinets dybde er tilpasset, så der ikke sker tilbagestuvning på Strøbyvej og Giesegårdsvej op til T100. Når T100 overskrides, vil lavpunktet på Strøbyvej og Giesegårdsvej blive oversvømmet, da det ligger lavere end terrænet på skolen. (Se evt. efterfølgende længdeprofiler). Den øverste del af bassinet udnyttes dermed ikke, som det fremgår af længdeprofilen herunder.

De hydrauliske beregninger viser, at der ikke vil forekomme tilbagestuvning fra fællessystemet op i bassinet på boldbanerne ved hændelser mindre end T10. Ved kraftigere hændelser er der risiko herfor, men i de tilfælde vil der også være spildevand i det vand der tilledes skybrudsbassinet, hvorfor det ikke har nogen betydning.

Længdeprofiler af eksisterende terræn og skybrudsveje i Strøbyvej og Giesegårdsvej er vist i nedenstående figurer. Terrænet på vejene ligger omkring kote 4,75, og da boldbanerne på skolen ligger omkring kote hhv. 5,0 (de små baner) og 5,2 (græsbanerne) skal der fjernes en del jord, for at sikre at vand under skybrud kan strømme til boldbanerne.



Udformning:

Vejbedene er indledende dimensioneret til en 5 års-hændelse, men hvor det er nødvendigt at øge volumen for at håndtere T100, er volumen øget i forhold til behov. Vejbedene har en bredde på 2 meter, mens længden varierer efter forholdene på stedet. Princip for udformning af vejbed ses herunder. Beplantningen skal kunne tåle saltholdigt vand. Det sker ved at øge volumen i faskinerne og delvist også øge arealet. Dette skal eftervises via beregninger i næste fase.



Kilde: Skitse og billede er fra /10/.

Faskine under vejbedene er forudsat udført med omkringliggende membran, da nedsivning er uønsket. Det kan dog overvejes i stedet at anlægge et dræn under faskinen til at opsamle nedsivende vand og aflede det til den nye regnvandsledning. Det er forudsat, at der afvandes til en separat regnvandsledning, som kobles på fællesystemet nedstrøms de grønne veje. Dette medvirker til at sikre mod tilbagestuvning af fællesvand.

Skybrudsvejen dimensioneres til at transportere en 100 års-hændelse. Vejen terrænreguleres, så der kommer et nyt lavpunkt. Vandet vil strømme på vejen ned mod lavpunktet, hvor der anlægges elefantriste, som sikrer, at vandet hurtigt kommer ned til skybrudsledningen, som leder vandet videre hen til skolen. Vejen anlægges som en almindelig vej, og kantsten medvirker til at lede og holde vandet på vejen.



Skybrudsbassinet er dimensioneret til at rumme det vand fra en 100 års-hændelse, uden at der sker tilbagestuvning til Strøbyvej og Giesegårdsvej. Bassinet kan f.eks. udformes som skitseret herunder. Eksemplet er fra Øresundshospitalet på Østerbro.



Magasinet på Risbjergskolen kan f.eks. udformes efter inspiration fra Biohaven i Kokkedal, hvor en 'grøn vulkan' (en græsbelagt vandtank) magasinerer vandet. Vandet løber ned i toppen (i krateret), og der kan monteres vandmåler.



I Haslev har Faxe Forsyning anlagt en regnvandsbeholder ved siden af en skole, hvorfra der kan tappes vand, og vandet kan anvendes i undervisningen. Se herunder.



Mængder og omfang:

Omfang af de respektive tiltag er listet op herunder. Tiltagene er vurderet at være realiserbare og tilstrækkelige til sikring mod en 100 års-hændelse i 2118. Supplerende tiltag med øget volumen i vejbedene er ikke gennemregnet i modellen, men vurderet ud fra et volumen overslag.

Tiltag herunder sikrer til HOFORs serviceniveau, men Hvidovre Kommune formodes at skulle bidrage til finansiering af løsningerne.

HOFORs SERVICENIVEAU - T5	Enhed	Mængde	Bemærkning
Vejbede	m ²	1.192	Sikrer til T5
Volumen i vejbede og faskiner	m ³	309	Sikrer til T5
Magasin på skolen	m ³	15	Sikrer til T5

Tiltag herunder sikrer mod en 100 års-hændelse, og finansieres alene af Hvidovre Kommune.

SKYBRUDSSIKRING - T100	Enhed	Mængde	Bemærkning
Volumen i vejbede	m ³	650	Ekstra volumen i vejbede. Tiltag indgår ikke i modelberegningerne.
Skybrudsvej	m	326	250 l/s (samlet for begge veje)
Skybrudsledning	m	262	Box culvert: 1 x 1,5m, 250 l/s
Skybrudsbassin	m ³	1.315	Magasineringsvolumen: 520 m ³
Hævet kantsten	m	1.821	Meter kantsten, ikke meter vej

Opmærksomhedspunkter /forudsætninger:

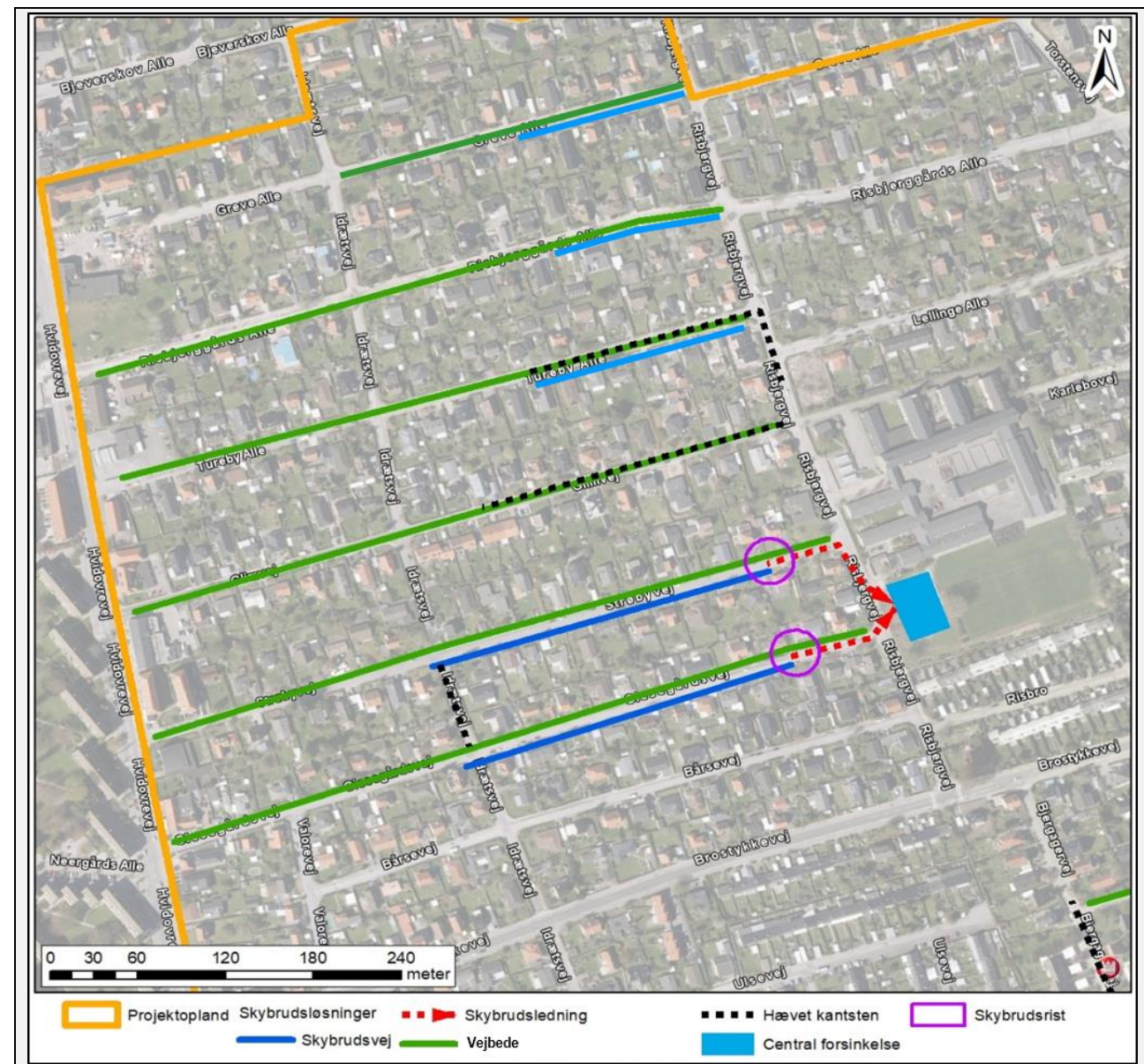
I forbindelse med placering af vejbede skal afstanden mellem bedene vurderes ift. hastighed og trafikbelastning. Vejdirektoratet anbefaler i /2/ afsnit 4.21 følgende:

Planlægningshastighed	Anbefalet afstand mellem fardæmpere
50 km/h	150 m
40 km/h	100 m
30 km/h	75 m
10-20 km/h	20 m

I Rødovre på Lørenskogvej ligger bedene dog meget tættere, hvilket har vist sig at fungere fint – der ligger bedene dog også i samme side af vejen. Vejmyndigheden skal godkende vejbedenes placering.

Principskitse:

Nedenstående skitse viser det samlede løsningsforslag for området. Skybrudsvejene mod nord benyttes også til magasinering på vejen. Det vil sige, hvor supplerende løsninger er tilføjet i forhold til figur 13.



Uddybende myndighedsmæssig baggrund

I forhold til forsinkelse af vejvandet skal vejmyndigheden godkende projektet, så vejbede anlægges hensigtsmæssigt ift. trafik, tilgængelighed mv. Desuden bør de parkeringsmæssige forhold drøftes i dialog med beboerne i området, da vejbedene vil reducere muligheden for parkering på vejene.

Ved anlæg af bassiner på skolen skal der ansøges om tilladelse hertil i Hvidovre Kommune, og i den forbindelse indgår også dialog med skolen og øvrige brugere af arealet omkring anvendelse og hensigtsmæssig udformning.

Der skal flyttes/bortkøres en del jord i forbindelse med anlæg af vejbede med faskiner, skybrudsbassin og terrænregulering på skybrudsvejene. Dette kræver en tilladelse af Hvidovre Kommune.

Idet vejvandet kobles af kloakken og tilsluttes et nyt sted, bør der søges om revideret tilslutningstilladelse ved Hvidovre Kommune.

I forbindelse med projekteringen kan der laves en stjernehøring, hvor projektforslaget udsendes til relevante teams i Hvidovre Kommune til samtidig kommentering.

Der er for nuværende ikke kendskab til myndighedsmæssige forhold, der kan forhindre projektet. Se i øvrigt afsnit 6.1 om myndighedsmæssige bindinger.

Uddybende økonomisk baggrund

Nedenstående priser er for tiltag til sikring til HOFORs serviceniveau T5. Det er antaget, at Hvidovre Kommune dækker de ekstraudgifter der er til etablering af grønne løsninger i forhold til en ren opdimensionering. Driftsudgiften udgør drift af vejbede. Hvidovre Kommunes andel udgør:

HOFORs serviceniveau - T5	Anlægspris	Driftsudgift pr. år
Ren opdimensionering	56,7 mio. kr.	
Opdimensionering suppleret med grønne løsninger	67,6 mio. kr.	
Difference – Hvidovre Kommunes andel	10,9 mio. kr.	107.000 kr./år

Nedenstående priser er for skybrudstiltag. Enhedspriserne for skybrudstiltag er hentet fra PLASK tiltagskatalog, /11/.

Skybrud - T100	Anlægspris	Driftsudgift pr. år.
Vejbede med faskiner	17,3 mio. kr.	470.000 kr.
Skybrudsvej**	4,1 mio. kr.	10.000 kr.
Skybrudsledning	2,0 mio. kr.	10.000 kr.
Bassin	6,6 mio. kr.	50.000 kr.
Uforudsete mv.*	10,5 mio. kr.	-
Samlet pris	40,4 mio. kr.	540.000 kr./år

* Denne post er estimerede udgifter til byggeplads, uforudsete udgifter, rådgiverydelser og bygherrens egen tid.

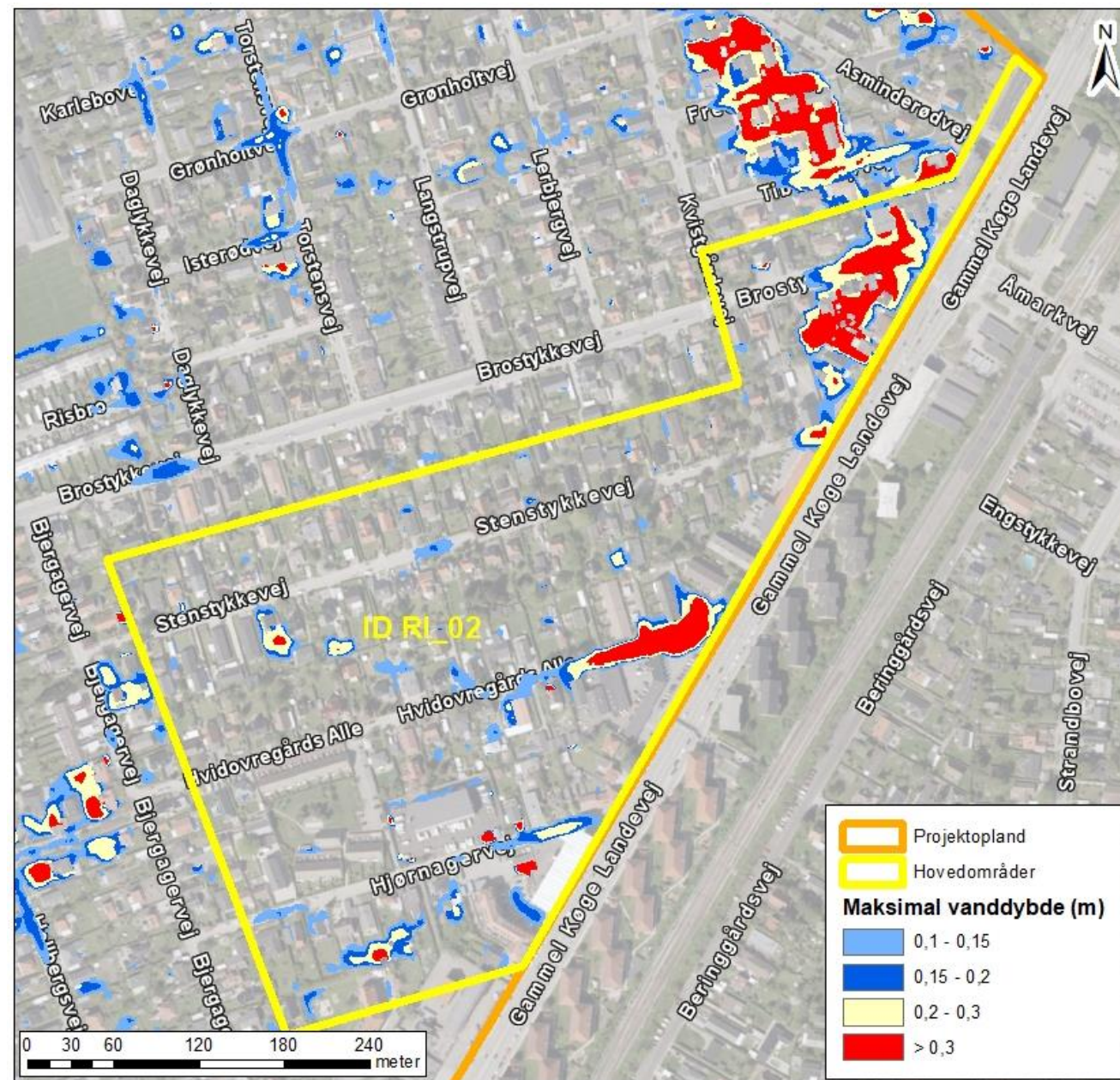
** Denne post dækker over opbrydning, bortskafning og etablering i forbindelse med terrænændringer og kantsten.

Der henvises til bilag 16.2 for uddybning af anlægspriserne til skybrudstiltagene. Priser for opdimensionering er fra Masterplan for Risbjergkvarteret for HOFOR, /6/, og fremgår af dennes Bilag N og Bilag O

Der er synergi mellem anlæg af ledninger, vejbede og regulering af vejprofil, hvilket medfører, at anlægsomkostninger til opbrydning og reetablering af vejkasse og vej kan reduceres i forhold til det her angivne. Der er indregnet membran omkring faskinen, og hvis det er muligt at undgå at etablere membran omkring faskinerne, vil der være en reduktion i anlægsudgiften.

9.2 Gl. Køge Landevej – ID RI_02

I området langs med Gl. Køge Landevej - fra Hjørnagervej til Asminderødvej - ses oversvømmelser, som breder sig fra Gl. Køge Landevej og ud til veje og grunde mod nord. Vandet strømmer på terræn og lægger sig dels i lavninger på vejene og breder sig til omkringliggende grunde, og dels strømmer vandet fra Gl. Køge Landevej og Brostykkevej ned i lavningen mod nord ind over private grunde. Desuden stuver fællesvand op fra de overbelastede fællesledninger i lavningen. Se Figur 20.



Figur 20 Område ID RI_02 med angivelse af beregnede oversvømmelser ved en 100 års regn i år 2118 med nuværende kloaksystem.

Hvidovre Kommune benytter følgende principper til at opfylde serviceniveauet for skybrud:

- Forsinkelse af vejvand i vejbede (grønne veje)
- Skybrudsledning
- Overløb fra kloak til skybrudsledning
- Forhøjede kantsten

9.2.1 Gl. Køge Landevej – ID RI_02

ID-nummer	Titel (område og princip)	Dimensioneringsoverslag	Investeringsoverslag
ID RI_02	Gl. Køge Landevej <ul style="list-style-type: none"> • vejbede • skybrudsvej • skybrudsledning • skybrudpumpe • overløbsbygværk • forhøjede kantsten 	<ul style="list-style-type: none"> • Volumen: 95 m³ • Kapacitet: 150 l/s hhv. 150 l/s • Kapacitet: 2.000 l/s hhv. 300 l/s • Kapacitet: 2.000 l/s • Kapacitet: 700 l/s 	<ul style="list-style-type: none"> • Anlæg: 41,9 mio. kr. • Drift: 110.000 kr./år <p><i>Heraf udgør bidrag til HOFORs serviceniveau: *</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Anlæg: 4,2 mio. kr. • Drift: 33.000 kr./år

Med kursiv er markeret tiltag, som håndterer vand til HOFORs serviceniveau. Hvidovre Kommune skal formodentlig bidrage til finansieringen, da løsningen er dyrere end en traditionel rørledning.

*: Hvidovre Kommunes andel af anlæg af vejbede til håndtering til HOFORs serviceniveau er sat til merprisen ift. anlæg af en ren rørledning.

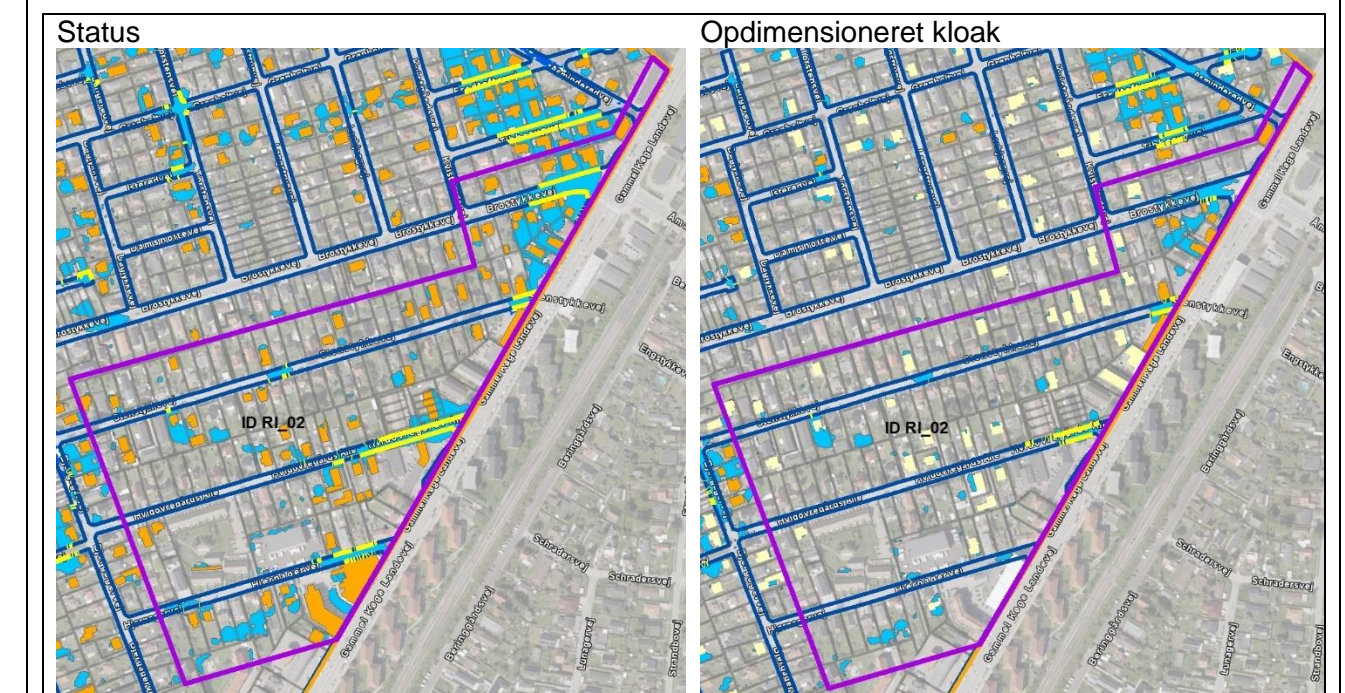
Beskrivelse

For at overholde HOFORs serviceniveau frakobles vejvand på vejene Hjørnagervej og Hvidovregårds Allé fællessystemet, dvs. nedløbsriste til fælleskloakken på disse veje lukkes. Vejvandet ledes til vejbede via trug, der kan udformes i asfalten i vejsiden ind mod kantstenen. I tråd med borgernes ønsker om fartsnænkning på vejene i området, magasineres vandet i vejbede, der etableres som chikane-anlæg på skift i hver sin side af vejen, se afsnit 7.5.2. Nogle steder vil det være med underliggende bassin, der tænkes udført af faskinekassetter. Vandet må ikke nedsives, og derfor etableres membran omkring faskinerne. Fra vejbedene drosles vandet til en ny regnvandsledning, som kobles på fællessystemet i Gl. Køge Landevej. Da vejvandet separeres fra spildevandet, dimensioneres de nye regnvandsledninger og vejbede til en 5 års-hændelse. HOFOR er ansvarlig for at opdimensionere fælleskloakken til en 10 års hændelse.

Som skybrudssikring foreslås det at etablere en skybrudsledning langs Gl. Køge Landevej, som transporterer det vand, der ikke kan håndteres i vejbedene og af kloakken hen til en løftepumpe, som pumper vandet ud i Harrestrup Å. Til brug ved en 100 års-hændelse i 2118, er det beregnet, at pumpestationen skal have en kapacitet på ca. 2 m³/s, og den vil modtage vand både fra Hvidovregårds Allé, Stensykkevej, Brostykkevej og Asminderødvej, hvor der etableres elefantriste i lavpunkterne til at modtage vandet. På Brostykkevej etableres kantsten på op til 20 cm for at sikre de tilstødende grunde mod nord mod oversvømmelser fra Brostykkevej.

Det er overvejet at etablere en skybrudsvej i cykelstien langs Gl. Køge Landevej fra Hvidovregårds Allé og frem til Brostykkevej. Denne idé er forkastet, da det kræver en del terrænreguleringer, som vurderes vanskelige at indpasse langs en meget trafikeret vej med indkørsler mv.

Når ovennævnte løsningsforslag (som også fremgår af Figur 13) er implementeret i modellen, ses det herunder, at store dele af oversvømmelserne er håndteret. På figuren ses de huse som er oversvømmet med mere end 10 cm vand ved en 100-års hændelse i 2118 hhv. i status og når løsningsforslagene er implementeret i modellen.



<p>For at håndtere de resterende oversvømmelser, er det derfor nødvendigt at implementere yderligere tiltag</p> <p>Syd for Brostykkevej skyldes oversvømmelserne, at der stuver vand op på terræn fra kloakken primært i Brostykkevej, men også i Gl. Køge Landevej. For at undgå dette foreslås det at etablere et overløb fra kloakken til skybrudsledningen, som først træder i kraft, lige før vandet stuver til terræn. Det sikrer, at vandet ikke kommer på terræn før det skal ledes i en skybrudsrist, og herfra let spredes til de omkringliggende ejendomme</p> <p>Der er stadig nogle grunde i den østlige ende af Stenstykkevej, som er oversvømmede, selvom der i modellen er placeret rist og en skybrudsledning lige omkring oversvømmelsen. Det vurderes, at det skyldes mindre detaljer i højdemodellen, som kan håndteres i næste fase. Det kan med små terræn justeringer sikres, at vandet på terræn løber til skybrudsristen i stedet for at strømme til de omkringliggende ejendomme.</p>
<p>Kendte tekniske bindinger (undersøges nærmere i de næste faser)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Placering af vejbede skal ske under hensyntagen til indkørsler, udsyn, behov for parkering, passage af cyklist, trafikmængde og så de bidrager til at sænke hastigheden. • Ved placering af vejbedene samt ved ændring på terrænforholdene (skybrudsvej) skal der tages hensyn til eksisterende forsyningsledninger. Beliggenhed og dybde på ledningerne skal derfor undersøges nærmere. • Ved ændring på terrænforholdene skal der ses på om indkørsler mv. kan reguleres så passage kan ske uden for store terrænspring og bump.
<p>Ejer-, ansvars- og finansieringsforhold</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejer af arealer: Hvidovre Kommune ejer vejene • Ejer af anlæg: Vejbede: Hvidovre Kommune/HOFOR (Selvom det er anlæg til serviceniveau, kan der være delt ejerskab, da det er en dyrere løsning end ren opdimensionering af kloak). Skybrudsveje, skybrudsledning, overløb og pumpestation: Hvidovre Kommune • Projektansvarlig: Vejbede: Hvidovre Kommune/HOFOR (se ovenstående) Skybrudsveje, skybrudsledning, overløbsbygværk og pumpestation: Hvidovre Kommune • Finansiering: Vejbede: Hvidovre Kommune/HOFOR (se under ejer). Skybrudsveje, skybrudsledning, overløbsbygværk og pumpestation: Hvidovre Kommune.
<p>Funktion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tørvejr: Vejbedene medvirker til begrønning af området og de virker fardæmpende. • Hverdagsregn – op til T5: Beplantning i vejbede vandes af det tilstrømmende vand, og vandet magasineres i bede og faskiner, hvorefter det drosles til kloak. Ellers håndteres alt regnvandet af fælleskloakken. • Hverdagsregn – op til T10: Vejbede og faskiner er fulde af vand ved T5. Overskydende vand fra vejbedene strømmer på terræn til skybrudsriste eller fælleskloakken, som ved T10 er fyldt. • Regn – op til T100: Vejbede, faskiner og fælleskloakken er fulde af vand. Overskydende regnvand vil strømme mod lavpunkter i terrænet, hvor det vil ophobe sig. Kantsten medvirker til at holde vandet på vejen, så det ikke strømmer ind på privat grund. Skybrudsvejene leder vand mod Gl. Køge Landevej og Brostykkevej, hvor det opsamles af riste og ledes via skybrudsledningen til Harrestrup Å, hvor skybrudspumpen pumper regnvandet ud i åen. Overløbet til skybrudsledningen i Brostykkevej træder i funktion. Efter endt regn strømmer vand fra faskiner og vejbede til fælleskloakken, når der er kapacitet til det. • Regn kraftigere end T100: skybrudsveje og -ledning er fuldt belastet, og vandet vil stuve op ved ristene samt i lavpunkter i terrænet. Herfra vil vandet strømme mod lavpunkter i terrænet og de lavest liggende boliger vil blive oversvømmet.
<p>Delprojekt-etaper</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skybrudsledning (levetid 75 år) fra Hvidovregårds Allé til Harrestrup Å anlægges samtidig med pumpestationen (levetid 25 år). Nye kloakledninger i Gl. Køge Landevej kan udføres i forlængelse heraf. • Skybrudsvej på den østligste del af Hvidovregårds Allé, vejbede og trug samt ledning fra vejbede til fællesledning anlægges i forbindelse med opdimensionering af kloakken. (vejbede og faskiner levetid 25 år – resten levetid 75 år) • Skybrudsvej på den østligste del af Stenstykkevej anlægges i forbindelse med opdimensionering af kloakken. (levetid 75 år). • Overløbsbygværk i Brostykkevej anlægges i forbindelse med anlæg af ny kloak. Kantstensarbejde udføres i forlængelse heraf. (Levetid 75 år) •

<p>Merværdier</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vejbede medvirker til begrønning af området og øget biodiversitet • Vejbede er hastighedsregulerende og øger trafikikkerheden – særligt hvis de anlægges alternerende • Et mere trygt og rart sted at færdes • Borgernes ønsker om begrønning og sænket hastighed efterkommes
<p>Synergier og samarbejde</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hvidovre Kommune har mulighed for at gå foran og afkoble regnvand fra en del af vejene • Samarbejde mellem HOFOR og Hvidovre Kommune om anlæg af vejbede samt ift. koordinering af arbejder i vejene (vej, miljø) • Arbejdet kan foregå i forlængelse af at HOFOR lægger ny kloak – dvs. udgifter til opbrydning og retablering minimeres og kan fordeles parterne imellem • Samarbejde og dialog med grundejerforening(er), interessenter og grundejere i forhold til placering af vejbede, færre parkeringspladser mv. • Vejbede medvirker til at overholde spildevandsplanens serviceniveau • Projektet som helhed medvirker til at overholde serviceniveauet i Hvidovre Kommunes Strategi for Klimatilpasning. • Vandleddninger på Stenstykkevej, Hvidovregårds Allé og Hjørnagervej er planlagt renoveret indenfor de kommende 10 år
<p>Myndighed</p> <p>Der er umiddelbart ingen myndighedsmæssige bindinger for gennemførelse af projekterne iht. Miljøportalen (se afsnit 6.1).</p> <p>Nødvendig myndighedsbehandling:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der skal søges om udledningstilladelse til udledning fra skybrudsledning • Vejmyndighed skal godkende placering og udformning af vejbede og trug samt vejprofil til skybrudsvej. • Afkobling fra (vejvand) og tilslutning til kloak (vejbede og bassiner) skal ske efter dialog med forsyningselskab og tilladelse fra miljømyndighed • Tilladelse til jordflytning/-håndtering <p>Rensning:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vandet fra vejbedene skal passere sandfang før tilledning til kloak <p>Drift:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grøn drift af vejbede (beskæring, slåning, vedligehold). • Rensning af trug og bede samt ved indløb til skybrudsledning. • Tilsyn med skybrudspumpe og overløbsbygværk
<p>Arealbehov og fleksibilitet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der er begrænsede muligheder for anlæg af vejbede, da der er mange indkørsler på vejene. Det bliver derfor små bede, og det vil være nødvendigt med faskine/bassin under halvdelen af bedene for at få tilstrækkeligt volumen. Hvis der laves bassin under alle vejbede, vil der kunne sikres ud over T5
<p>Aktionspunkter /videre arbejde</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detailprojektering af ledninger og vejbede på baggrund af opdimensioneret fællessystem • Dialog med HOFOR om finansiering af vejbede og aftale om drift • Dialog med HOFOR om anlæg af overløbsbygværk • Placering af vejbede ift. eksisterende forsyningsledninger – trace er kendt men ikke dybder • Dialog med vejmyndighed om placering af vejbede • Dialog med grundejere langs vejene om udformning af grønne veje • Undersøge muligheden for at udelade membran omkring faskiner • Dialog med Harrestrup Å kapacitetsprojektet

Uddybende teknisk baggrund:

Hydrauliske forhold:

Hydrauliske beregninger er foretaget med udgangspunkt i at kloaksystemet er klimatilpasset og serviceniveauet overholdes, som beskrevet i HOFORs Masterplan for området, /6/. De angivne volumener og kapaciteter er beregnet vha. hydrauliske modeller i forbindelse med udarbejdelse af Masterplanen. Forudsætninger, sikkerhedsfaktorer mv. fremgår af afsnit 16.1.

Til detailprojektering bør der foretages nye hydrauliske beregninger, hvor HOFORs projekt for et opdimensioneret kloaksystem indgår. I beregningen til Masterplanen er der foretaget et overslag over nye dimensioner på kloakledninger til overholdelse af serviceniveauet for kloakken. Der kan dog vise sig andre løsninger under HOFORs detailprojektering, hvorfor det bør sikres, at de foreslåede løsninger fortsat opfylder kravet til skybrudssikring.

Gennemførelse af skybrudsløsningen ved Gl. Køge Landevej kræver, at skybrudsvandet pumpes ud til Harrestrup Å, da vandstanden under kraftig regn ellers kan forårsage tilbagestuvning eller forhindre udledning til åen. En løsning med pumping af regnvand er ikke optimal, men grundet områdets topografi er det nødvendigt for at sikre området. Afvanding af vejene og cykelstien skal udformes på en måde, så vandet ledes til kloakken ved regn mindre end T10, så skybrudsledningen og -pumpen kun bliver anvendt ved skybrud, dvs. regn større end T10.

Udformning:

Vejbedene dimensioneres til en 5 års-hændelse. Vejbedene har en bredde på 2 meter, mens længden varierer efter forholdene på stedet. Princip for udformning af vejbed ses herunder. Beplantningen skal kunne tåle saltholdigt vand.



Kilde: Skitse og billede er fra /10/.

Faskine under vejbedene er forudsat udført med omkring liggende membran, da nedsivning er uønsket. Det kan dog overvejes i stedet at anlægge et dræn under faskinen til at opsamle nedsivende vand, og aflede det til den nye regnvandsledning. Det er forudsat, at der afvandes til en separat regnvandsledning, som kobles på fællessystemet nedstrøms de grønne veje. Dette medvirker til at sikre mod tilbagestuvning af fællesvand.

Skybrudsvejen dimensioneres til at transportere en 100 års-hændelse. Det er kun korte stræk tæt på skybrudsledningen der etableres skybrudsvej. Vandet vil strømme på vejen ned mod lavpunktet, hvor der anlægges elefantriste, som sikrer at vandet hurtigt kommer ned til skybrudsledningen, som leder vandet videre hen til Harrestrup Å, hvor det pumpes ud i recipienten.



Mængder og omfang:

Omfang af de respektive tiltag er listet op herunder. Tiltagene er vurderet at være realiserbare og tilstrækkelige til sikring mod en 100 års-hændelse i 2118.

Tiltag herunder sikrer til HOFORs serviceniveau, men Hvidovre Kommune formodes at skulle bidrage til finansiering af løsningerne.

HOFORs SERVICENIVEAU – T5	Enhed	Mængde	Bemærkning
Vejbede	m ²	365	Sikrer til T5
Volumen i vejbede og faskiner	m ³	95	Sikrer til T5

Tiltag herunder sikrer mod en 100 års-hændelse, og finansieres alene af Hvidovre Kommune.

SKYBRUDSSIKRING – T100	Enhed	Mængde	Bemærkning
Skybrudsvej	m	100	
Skybrudsledning	m	470	300 l/s hhv. 2.000 l/s
Skybrudspumpe	m ³ /s	2.000 l/s	Løftepumpe
Hævet kantsten	m	200	Meter kantsten, ikke meter vej
Overløbsbygværk	Stk.	1	Tiltag indgår ikke i modelberegninger

Opmærksomhedspunkter /forudsætninger:

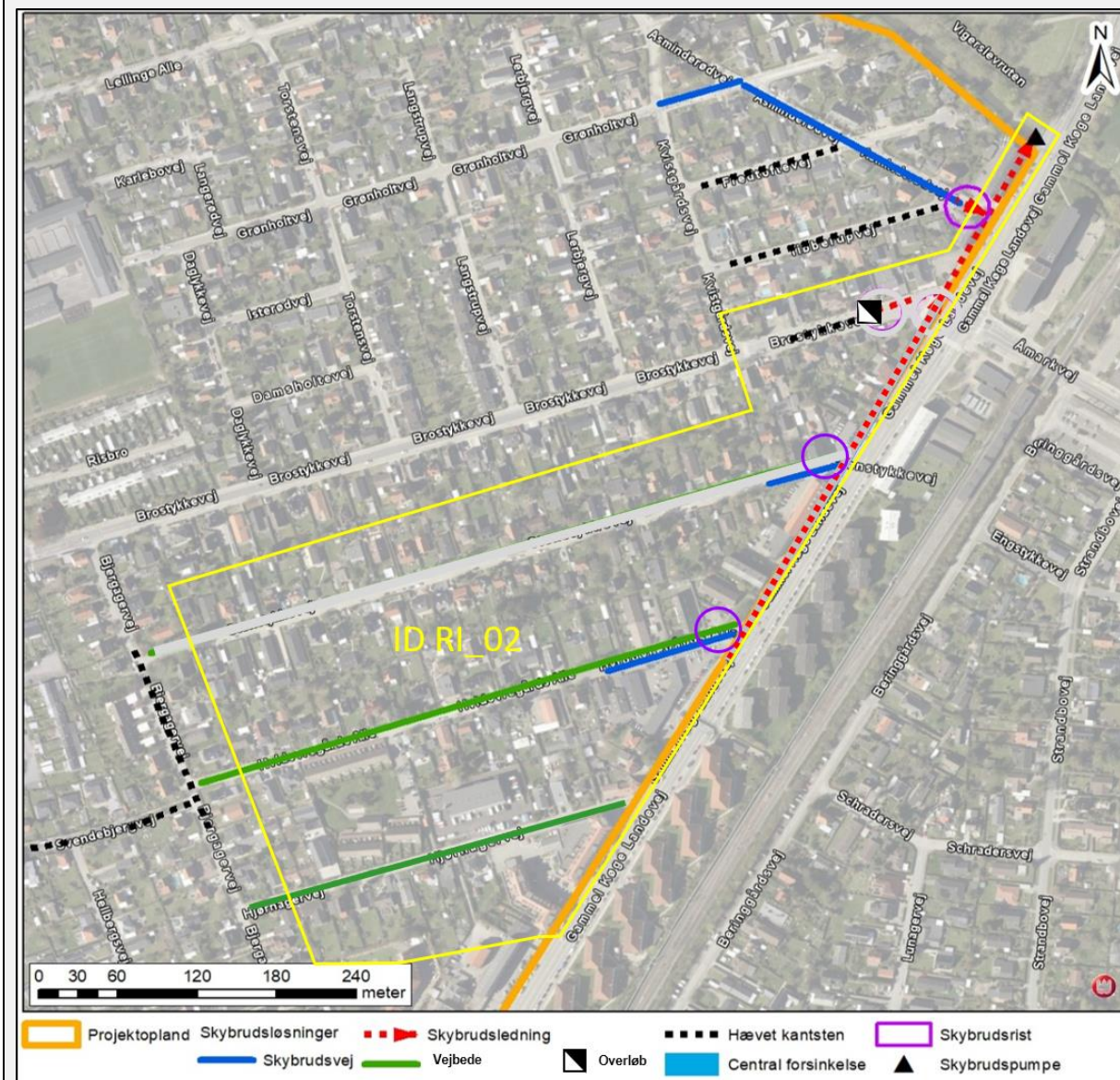
I forbindelse med placering af vejbede skal afstanden mellem bedene vurderes ift. hastighed og trafikbelastning. Vejdirektoratet anbefaler i /2/ afsnit 4.21 følgende:

Planlægnings-hastighed	Anbefalet afstand mellem fartdæmpere
50 km/h	150 m
40 km/h	100 m
30 km/h	75 m
10-20 km/h	20 m

I Rødovre på Lørenskogvej ligger bedene dog meget tættere, hvilket har vist sig at fungere fint – der ligger bedene dog også i samme side af vejen. Men det er vigtigt at vejmyndigheden kan godkende vejbedenes placering.

Principskitse:

Nedenstående skitse viser det samlede løsningsforslag for området. Det vil sige, hvor supplerende løsninger er tilføjet i forhold til figur 13.



Uddybende myndighedsmæssig baggrund

I forhold til forsinkelse af vejvandet skal vejmyndigheden godkende projektet, så vejbede anlægges hensigtsmæssigt ift. trafik, tilgængelighed mv. Desuden bør de parkeringsmæssige forhold drøftes i dialog med beboerne i området, da vejbedene vil reducere muligheden for parkering på vejene.

Der skal flyttes/bortkøres en del jord i forbindelse med anlæg af vejbede med faskiner og terrænregulering på skybrudsvejene. Dette kræver en tilladelse af Hvidovre Kommune.

Idet vejvandet kobles af kloakken og tilsluttes et nyt sted, bør der søges om revideret tilslutningstilladelse ved Hvidovre Kommune.

I forbindelse med projekteringen kan der laves en stjernehøring, hvor projektforslaget udsendes til relevante teams i Hvidovre Kommune til kommentering samtidig.

Der er for nuværende intet kendskab til myndighedsmæssige forhold, der kan forhindre projektet. Se i øvrigt afsnit 6.1 om myndighedsmæssige bindinger.

Uddybende økonomisk baggrund

Nedenstående priser er for tiltag til sikring til HOFORs serviceniveau T5. Det er antaget, at Hvidovre Kommune dækker de ekstraudgifter der er til etablering af grønne løsninger i forhold til en ren opdimensionering. Driftsudgiften udgør drift af vejbede. Hvidovre Kommunes andel udgør:

HOFORs serviceniveau - T5	Anlægspris	Driftsudgift pr. år
Ren opdimensionering	28,6 mio. kr.	
Opdimensionering suppleret med grønne løsninger	32,8 mio. kr.	
Difference – Hvidovre Kommunes andel	4,2 mio. kr.	33.000 kr./år

Nedenstående priser er for skybrudstiltag. Enhedspriserne for skybrudstiltag er hentet fra PLASK tiltagskatalog, /11/.

Skybrud - T100	Anlægspris	Driftsudgift pr. år.
Skybrudsvej**	0,4 mio. kr.	1.000 kr.
Skybrudsledning	7,0 mio. kr.	39.000 kr.
Pumpestation	20,0 mio. kr.	25.000 kr.
Overløb	0,5 mio. kr.	12.000 kr.
Uforudsete mv.*	9,8 mio. kr.	-
Samlet pris	37,7 mio. kr.	77.000 kr.

* Denne post er estimerede udgifter til byggeplads, uforudsete udgifter, rådgiverydelser og bygherrens egen tid.

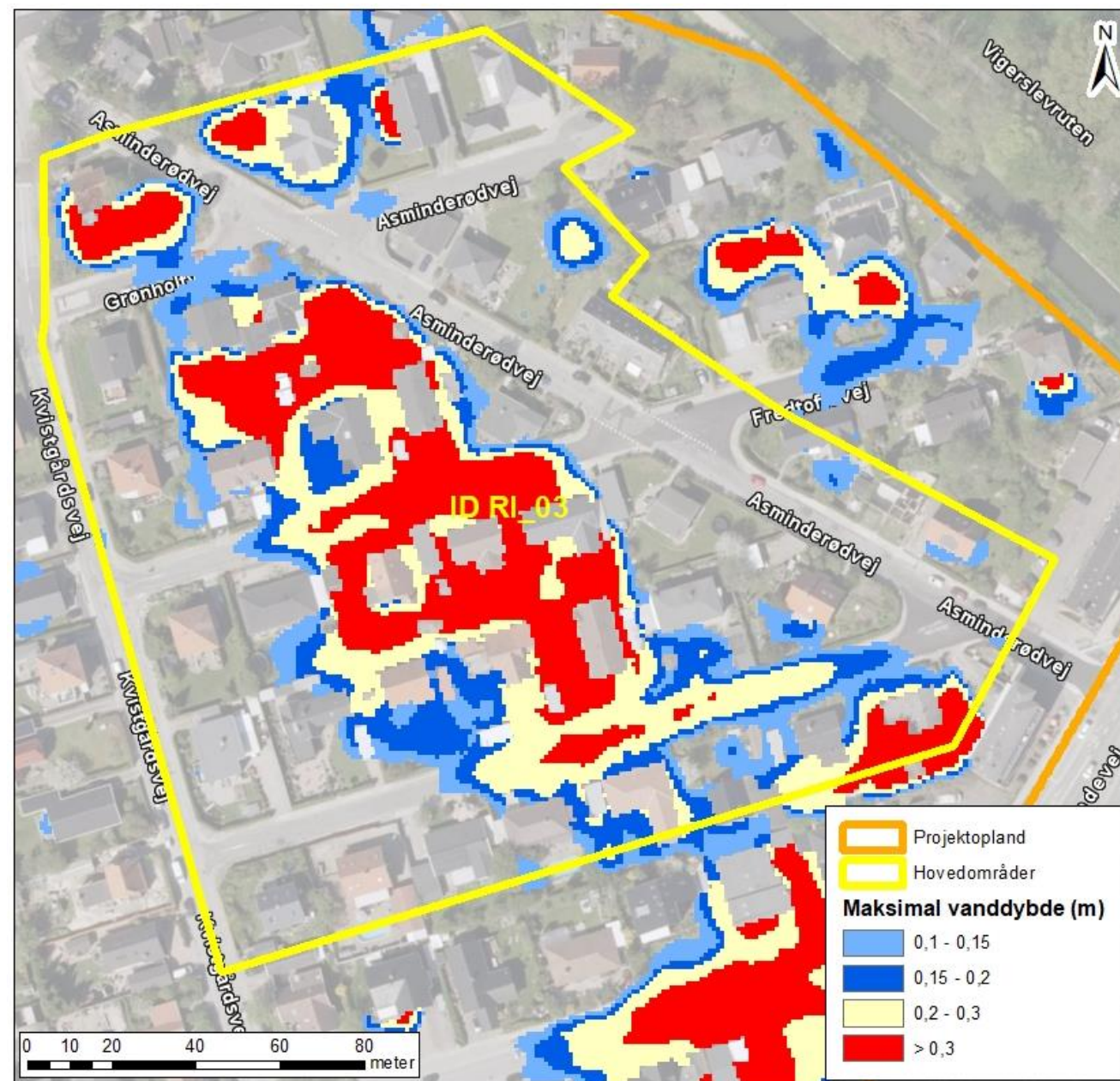
** Denne post dækker over opbrydning, bortskafning og etablering i forbindelse med terrænændringer og kantsten.

Der henvises til bilag 16.2 for uddybning af anlægspriserne til skybrudstiltagene. Priser for opdimensionering er fra Masterplan for Risbjergkvarteret for HOFOR, /6/, og fremgår af dennes Bilag N og Bilag O.

Der er synergi mellem anlæg af ledninger, vejbede og regulering af vejprofil, hvilket medfører, at anlægsomkostninger til opbrydning og reetablering af vejkasse og vej kan reduceres i forhold til det her angivne. Der er indregnet membran omkring faskinen, og hvis det er muligt at undgå at etablere membran omkring faskinerne, vil der være en reduktion i anlægsudgiften.

9.3 Asminderødvej – ID RI_03

I området mellem Gl. Køge Landevej, Asminderødvej samt Kvistgårdsvej ses en større oversvømmelse. Det skyldes primært, at området ligger i en lavning, og at der løber vand på terræn fra de højereliggende områder ned og samler sig i lavningen. Bl.a. strømmer der vand fra Gl. Køge Landevej og Brostykkevej ned i lavningen ind over private grunde. Derudover stuer der vand op på terræn i de lavest liggende veje, fordi kloaksystemet er kraftigt overbelastet ved en 100-års hændelse.



Figur 21 ID RI_03 Området med angivelse af beregnede oversvømmelser ved en 100 års regn i år 2118 med nuværende kloaksystem.

Hvidovre Kommune benytter følgende principper til at opfylde serviceniveauet for skybrud:

- Skybrudsvej
- Vejbede
- Skybrudsledning
- Forhøjede kantsten

9.3.1 Asminderødvej – ID RI_03

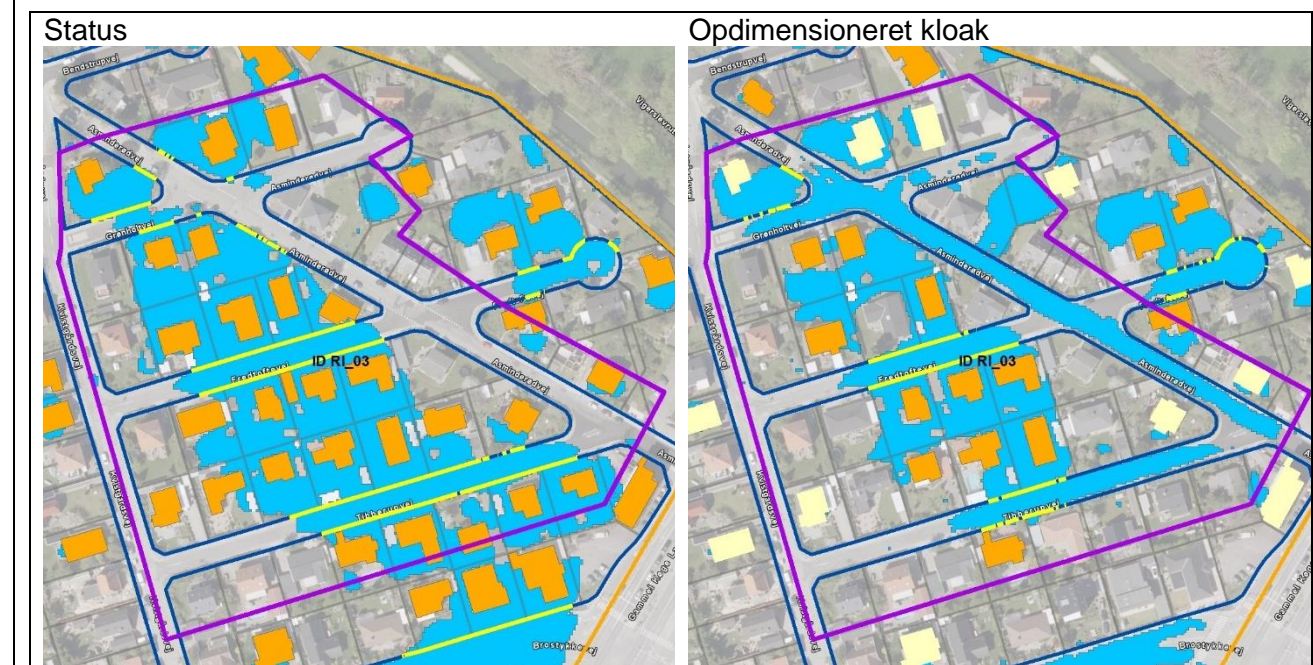
ID-nummer	Titel (område og princip)	Dimensioneringsoverslag	Investeringsoverslag
ID RI_03	Asminderødvej <ul style="list-style-type: none"> • Skybrudsvej • Vejbede m. sump • Forhøjede kantsten 	<ul style="list-style-type: none"> • Kapacitet af skybrudsvej: 750 l/s • Volumen 2 m³ 	<ul style="list-style-type: none"> • Anlæg: 2,5 mio. kr. • Drift: 5.000 kr./år

Beskrivelse

Som skybrudssikring foreslås det at etablere en skybrudsvej på den østlige del af Grønholtevej og på Asminderødvej frem til Gl. Køge Landevej. Skybrudsvejen skal transportere vandet hen til skybrudsledningen i Gl. Køge Landevej, som leder vandet hen til Harrestrup Å, hvor en løftpumpe pumper vandet ud. Skybrudsledning og pumpestation indgår i ID RI_02 Gl. Køge Landevej.

For at Grønholtevej og Asminderødvej kan benyttes som skybrudsvej, skal der skabes fald ned mod Gl. Køge Landevej. I den forbindelse skal terræn sænkes med mellem 0 og 40 cm. I lavpunktet ved Gl. Køge Landevej etableres skybrudsriste, som opsamler skybrudsvandet og leder det til skybrudsledningen. Det skal sikres, at vandet fra skybrudsvejen primært strømmer til skybrudsledningen i stedet for ned i lavningerne på sidevejene.

Når ovennævnte løsningsforslag (som også fremgår af Figur 13) er implementeret i modellen, ses det herunder at dele af oversvømmelserne er håndteret. På figuren ses de huse som er oversvømmet med mere end 10 cm vand ved en 100-års hændelse i 2118 hhv. i status og når løsningsforslagene er implementeret i modellen. Oversvømmelsen i hjørnet mellem Asminderødvej og afstikkeren ned mod Harrestrup Å vurderes at forsvinde med de kantsten, der er foreslået. Grunden til at den stadig vises er en fejl i modelopsætningen, som gør at kantstenen ligger på den forkerte side af den brønd, der stuer vand op ad. Den er der derfor ikke kigget nærmere på.



For at håndtere de resterende oversvømmelser, er det nødvendigt at implementere yderligere tiltag.

Oversvømmelserne som stadig ses i lavningen ved Fredtoftevej og Tibberupvej kan ikke forhindres med de foreslåede løsninger, eftersom området ligger mere end en halv meter lavere end det omkringliggende terræn. Der er identificeret følgende alternative løsninger:

- Ekspropriation af de mest udsatte boliger, så grundene i stedet kan anvendes til magasinering af skybrudsvand.
- Anlæg af regnvandsledninger fra lavpunkterne og frem til skybrudsledningen ved Gl. Køge Landevej, så vandet kan ledes væk fra området og ud til Harrestrup Å.
- Der etableres en fordybning i lavpunkterne på de to veje, som kan anvendes til intermistisk pumpebassin. Under skybrud kan beredskabet pumpe herfra med en mobil pumpe og slanger hen til skybrudsledningen.

Den sidste løsning kræver minimalt vedligehold, og det vil være den klart billigste løsning. Pumpebassinet kan f.eks. anlægges i et vejbed. Derfor er det denne løsning der anvendes og prissættes.

<p>Kendte tekniske bindinger (undersøges nærmere i de næste faser)</p> <ul style="list-style-type: none"> Ved ændring på terrænforholdene på vejene skal der ses på hvordan indkørsler og sideveje reguleres, så passage kan ske uden for store terrænspring, og det skal sikres, at vandet ikke strømmer ned ad lavereliggende sideveje. Placering af vejbede skal ske under hensyntagen til indkørsler, udsyn, behov for parkering, passage af cyklister, trafikmængde, og så de bidrager til at sænke hastigheden.
<p>Ejer-, ansvars- og finansieringsforhold</p> <ul style="list-style-type: none"> Ejer af arealer: Hvidovre Kommune ejer vejene Ejer af anlæg: Hvidovre Kommune Projektansvarlig: Hvidovre Kommune Finansiering: Hvidovre Kommune.
<p>Funktion</p> <ul style="list-style-type: none"> Tørvej: Ingen Hverdagsregn – op til T10: Regnvand fra området ledes til fælleskloakken, som ved T10 er fyldt. Regn op til T100: Fælleskloakken er fyldt, og overskydende regnvand vil strømme mod lavpunkter i terrænet, hvor det vil ophobe sig. Kantsten medvirker til at holde vandet på vejen, så det ikke strømmer ind på privat grund. Skybrudsvejene leder vand mod Gl. Køge Landevej, hvor det opsamles af riste og ledes via skybrudsledningen til Harrestrup Å, hvor skybrudspumpen pumper regnvandet ud i åen. I lavningerne på Fredtoftevej og Tibberupvej stilles en pumpe og der rulles slange ud, så vandet kan pumpes op på Asminderødvej, så det kan blive ledt til skybrudsledningen. Efter endt regn strømmer vand ophobet på vejene til fælleskloakken, når der er kapacitet til det. Regn kraftigere end T100: skybrudsveje og -ledning er fuldt belastet, og vandet vil stuve op ved ristene samt i lavpunkter i terrænet. Herfra vil vandet strømme mod lavpunkter i terrænet og de lavest liggende boliger vil blive oversvømmet.
<p>Delprojekt-etaper</p> <ul style="list-style-type: none"> Skybrudsvej anlægges i forbindelse med opdimensionering af kloaksystemet (levetid 75 år). Vejbede i Fredtoftevej og Tibberupvej anlægges i forbindelse med opdimensionering af kloakken og kantsten sættes i forbindelse med retablering (vejbede levetid 25 år – resten levetid 75 år)
<p>Merværdier</p> <ul style="list-style-type: none"> Vejbede medvirker til begrønning af området og øget biodiversitet
<p>Synergier og samarbejde</p> <ul style="list-style-type: none"> Skybrudsvejen på Asminderødvej kan først udføres efter at pumpestation og den del af skybrudsledningen i Gl. Køge Landevej (del af ID RI_02) der ligger mellem Asminderødvej og Harrestrup Å er udført Samarbejde mellem HOFOR og Hvidovre Kommune ift. koordinering af arbejder i vejene (vej, miljø) Arbejdet kan foregå i forlængelse af at HOFOR lægger ny kloak – dvs. udgifter til opbrydning og retablering minimeres og kan fordeles parterne imellem Samarbejde og dialog med grundejerforening(er), interessenter og grundejere i forhold til placering af eventuelle vejbede Projektet som helhed medvirker til at overholde serviceniveauet i Hvidovre Kommunes Strategi for Klimatilpasning. Belægning på Kvistgårdsvej, Fredtoftevej og Tibberupvej er planlagt udskiftet de kommende år
<p>Myndighed</p> <p>Der er umiddelbart ingen myndighedsmæssige bindinger for gennemførelse af projektet iht. Miljøportalen (se afsnit 6.1). Nødvendig myndighedsbehandling:</p> <ul style="list-style-type: none"> Vejmyndighed skal godkende placering og udformning af eventuelle vejbede og nyt vejprofil til skybrudsvej. Tilladelse til jordflytning/-håndtering <p>Drift:</p> <ul style="list-style-type: none"> Grøn drift af eventuelle vejbede (beskæring, slåning, vedligehold). Rensning af nedløbsriste ved indløb til skybrudsledning.
<p>Arealbehov og fleksibilitet</p> <ul style="list-style-type: none"> En løsning med vejbede med pumpeump er en fleksibel løsning, som ikke lægger beslag på større arealer, og som kan tages i brug når der er behov for det. Der er ingen dyre anlæg, som sjældent vil være i brug.

<p>Aktionspunkter /videre arbejde</p> <ul style="list-style-type: none"> Detailprojektering af skybrudsvej på baggrund af opdimensioneret fællessystem og terrænmodel Placering af eventuelle vejbede ift. eksisterende forsyningsledninger – trace er kendt men ikke dybder Der skal ses nærmere på en løsning med anlæg af vejbede i lavpunktet på Fredtoftevej og Tibberupvej, hvori der anlægges en pumpeump, der kan benyttes til en midlertidig pumpe under skybrud

<p>Uddybende teknisk baggrund:</p> <p><u>Hydrauliske forhold:</u></p> <p>Hydrauliske beregninger er foretaget med udgangspunkt i at kloaksystemet er klimatilpasset og serviceniveauet overholdes, som beskrevet i HOFORs Masterplan for området, /6/. De angivne volumener og kapaciteter er beregnet vha. hydrauliske modeller i forbindelse med udarbejdelse af masterplanen. Forudsætninger, sikkerhedsfaktorer mv. fremgår af afsnit 16.1. Gennemførelse af skybrudsløsningen i lavningen på Fredtoftevej og Tibberupvej kræver, at skybrudsvandet pumpes op til Asminderødvej, da området ligger en halv meter lavere end omkringliggende veje. Alternativt skal der anlægges permanente ledninger til afledning af regnvand/skybrudsvand fra området. Denne løsning er ikke prissat.</p> <p>Længdeprofil af eksisterende terræn og skybrudsvej i Asminderødvej er vist i nedenstående figur. Det formodes at lavpunktet i vejprofilen efter 200 m er en fejl i terrænmodellen.</p> <p><u>Udformning:</u></p> <p>Vejbedene i lavpunkterne anlægges, så der kun ledes vand til dem når der opstår oversvømmelse på vejen. Vejbedet forsynes med en pumpeump – en lavning i beton, hvor pumpen kan opstilles under skybrud. Sumpen kan til daglig dækkes af et dæksel, så den ikke fremstår så synlig. Vejbedet beplantes som de øvrige vejbede.</p> <p>Skybrudsvejen dimensioneres til at transportere en 100 års-hændelse. Vejen terrænreguleres, så der kommer et nyt lavpunkt ved Asminderødvej, lige umiddelbart inden udkørsel til Gl. Køge Landevej. Vandet vil strømme på vejen ned mod lavpunktet, hvor der anlægges elefantriste, som sikrer at vandet hurtigt kommer ned til skybrudsledningen, som leder vandet videre hen til Harrestrup Å, hvor det pumpes ud i recipienten.</p>

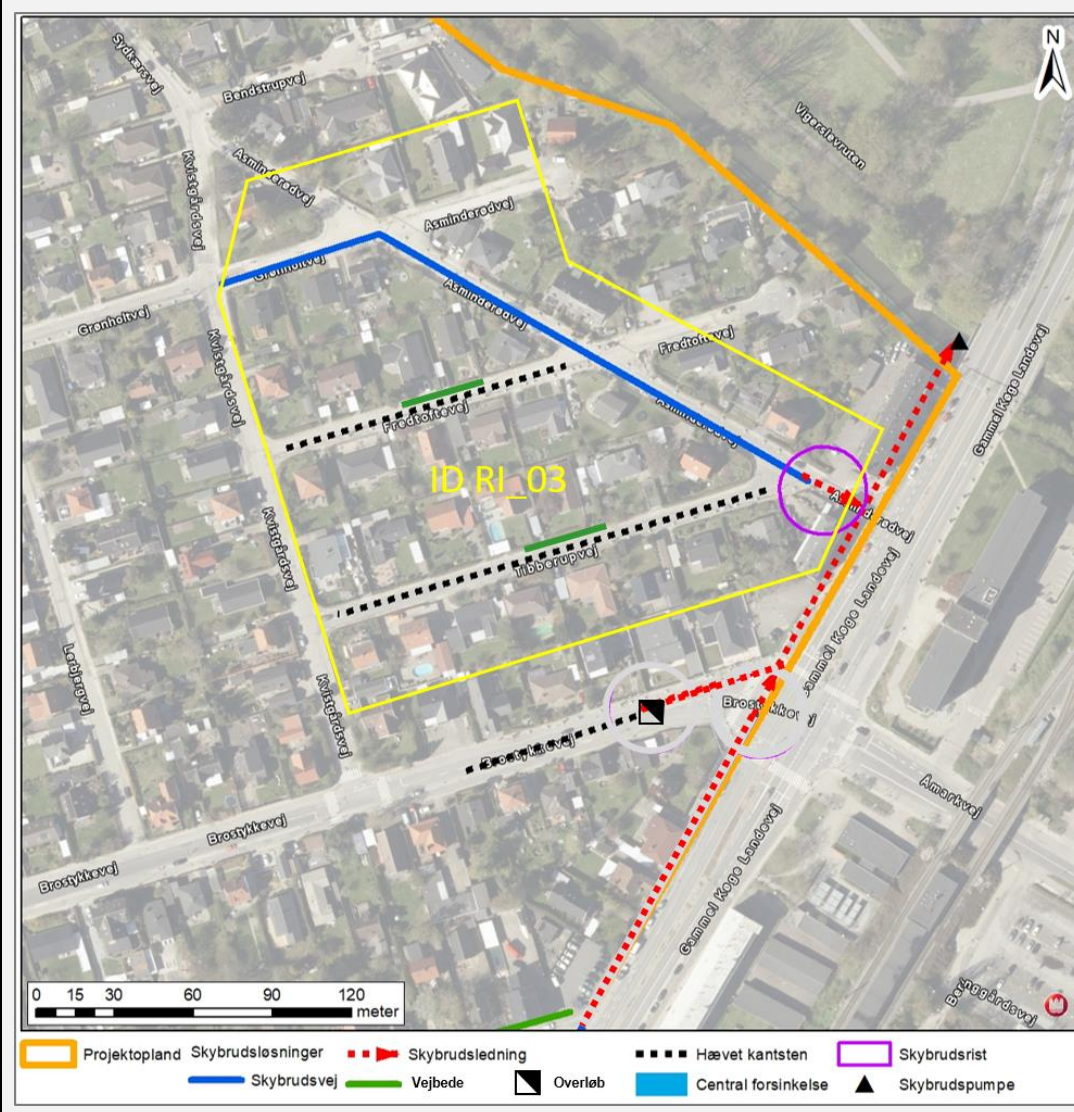


Mængder og omfang:

SKYBRUDSSIKRING – T100	Enhed	Mængde	Bemærkning
Skybrudsvej	m	255	750 l/s
Vejbete med intermistisk pumpe	m ²	40	Tiltag indgår ikke i modelberegninger
Hævet kantsten	m	963	Meter kantsten, ikke meter vej

Principskitse:

Nedenstående skitse viser det samlede løsningsforslag for området. Det vil sige, hvor supplerende løsninger er tilføjet i forhold til figur 13.



Uddybende myndighedsmæssig baggrund

Der skal flyttes/bortkøres en del jord i forbindelse med anlæg af skybrudsvejene og vejbedene. Dette kræver en tilladelse af Hvidovre Kommune.

I forhold til anlæg af vejbede med intermistisk pumpe i Fredtoftevej og Tibberupvej skal vejmyndigheden godkende projektet, så de anlægges hensigtsmæssigt ift. trafik, tilgængelighed mv.

I forbindelse med projekteringen kan der laves en stjernehøring, hvor projektforslaget udsendes til relevante teams i Hvidovre Kommune til kommentering samtidig.

Der er for nuværende intet kendskab til myndighedsmæssige forhold, der kan forhindre projektet. Se i øvrigt afsnit 6.1 om myndighedsmæssige bindinger.

Uddybende økonomisk baggrund

Nedenstående priser er for skybrudstiltag. Enhedspriserne for skybrudstiltag er hentet fra PLASK tiltagskatalog, /11/.

Skybrud - T100	Anlægspris	Driftsudgift pr. år.
Skybrudsvej*	1,5 mio. kr.	3.000 kr.
Vejbete med intermistisk pumpe	0,4 mio. kr.	2.000 kr.
Uforudsete mv.**	0,6 mio. kr.	-
Samlet pris	2,5 mio. kr.	5.000 kr.

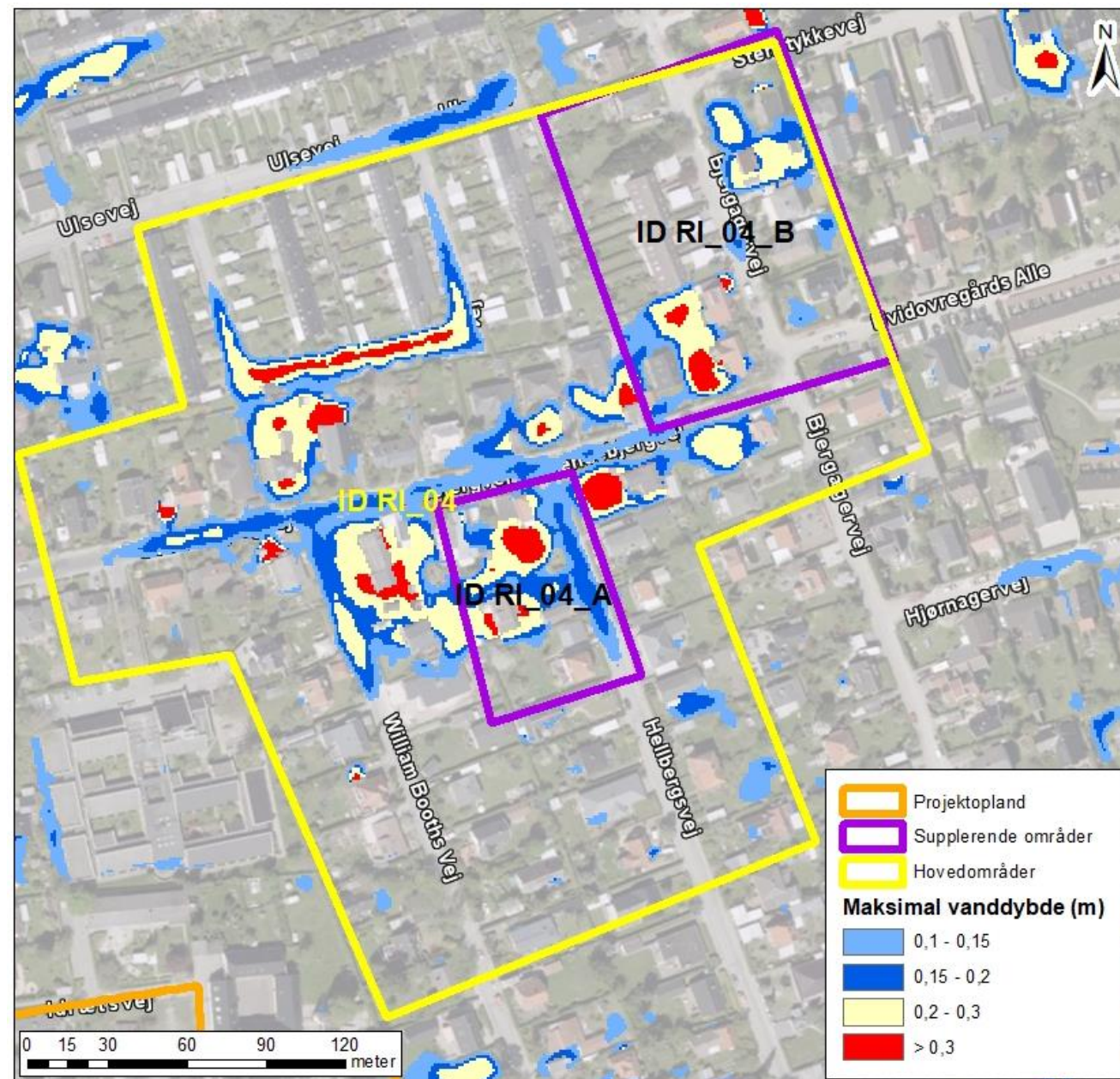
* Denne post dækker over opbrydning, bortskafning og etablering i forbindelse med terrænændringer og kantsten.
 ** Denne post er estimerede udgifter til byggeplads, uforudsete udgifter, rådgiverydelser og bygherrens egen tid.

Der henvises til bilag 16.2 for uddybning af anlægspriserne til skybrudstiltagene. Priser for opdimensionering er fra Masterplan for Risbjergkvarteret for HOFOR, /6/, og fremgår af dennes Bilag N og Bilag O.

Der er synergi mellem anlæg af ledninger, vejbede og regulering af vejprofil, hvilket medfører, at anlægsomkostninger til opbrydning og reetablering af vejkasse og vej kan reduceres i forhold til det her angivne.

9.4 Svendbjergvej og Ulsevej – ID RI_04

På Svendbjergvej og Ulsevej ses en del oversvømmelser, da det er det laveste punkt i nærområdet.



Figur 22 ID RI_04 Området med angivelse af beregnede oversvømmelser ved en 100 års regn i år 2118 med nuværende kloaksystem.

Hvidovre Kommune benytter følgende principper til at opfylde serviceniveauet for skybrud:

- Vejbede
- Forhøjede kantsten

9.4.1 Svendbjergvej og Ulsevej – ID RI_04

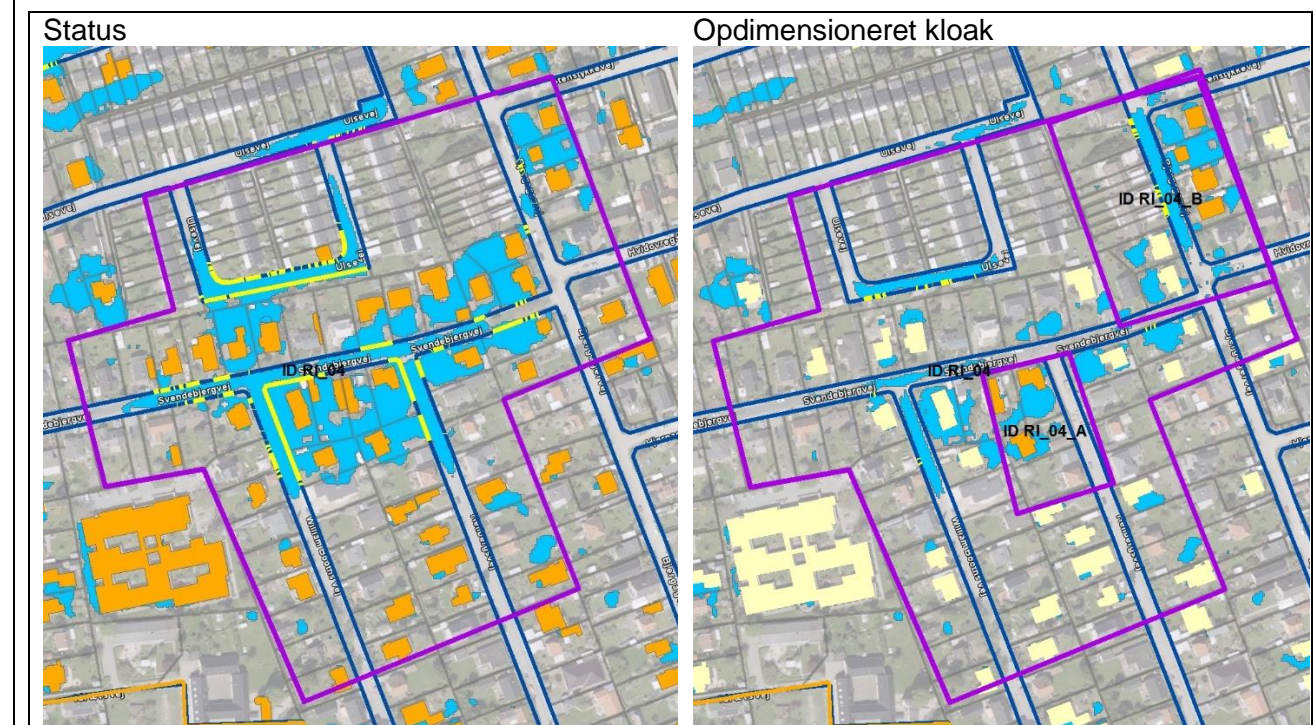
ID-nummer	Titel (område og princip)	Dimensioneringsoverslag	Investeringsoverslag
ID RI_04	Svendbjergvej og Ulsevej <ul style="list-style-type: none"> • Vejbede • Forhøjelse af kantsten 	<ul style="list-style-type: none"> • Volumen: 80 m³ 	<ul style="list-style-type: none"> • Anlæg: 0,6 mio. kr. • Drift: 0 kr./år <p><i>Heraf udgør bidrag til HOFORs serviceniveau: *</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Anlæg: 0 mio. kr. • Drift: 0 kr./år

Beskrivelse

For at overholde HOFORs serviceniveau frakobles vejvand fra den østlige del af Svendbjergvej samt den nordlige del af William Booths Vej og Hellbergsvej fællessystemet. Vejvandet ledes via nye regnvandsledninger til et stort vejbed (ca. 200 m²) for enden af Svendbjergvej – i den blinde vejende. Denne idé fremkom ved borgerinvolveringen i idéfasen. Under vejbedet anlægges en faskine med membran omkring, som benyttes til bassin. Fra vejbedet drosles vandet og ledes til fællessystemet i Bjergagervej. Da vejvandet separeres fra spildevandet, dimensioneres de nye regnvandsledninger og vejbede til en 5 års-hændelse. HOFOR er ansvarlig for at opdimensionere fælleskloakken til en 10 års-hændelse.

Som skybrudssikring etableres forhøjede kantsten på op til 20 cm på Svendbjergvej og den nordlige del af William Booths Vej for at sikre at vandet holdes på vejen.

Når ovennævnte løsningsforslag (som også fremgår af Figur 13) er implementeret i modellen, ses det herunder, at store dele af oversvømmelserne er håndteret. På figuren ses de huse som er oversvømmet med mere end 10 cm vand ved en 100-års hændelse i 2118 hhv. i status og når løsningsforslagene er implementeret i modellen.



For at håndtere de resterende oversvømmelser, er det derfor nødvendigt at implementere yderligere tiltag.

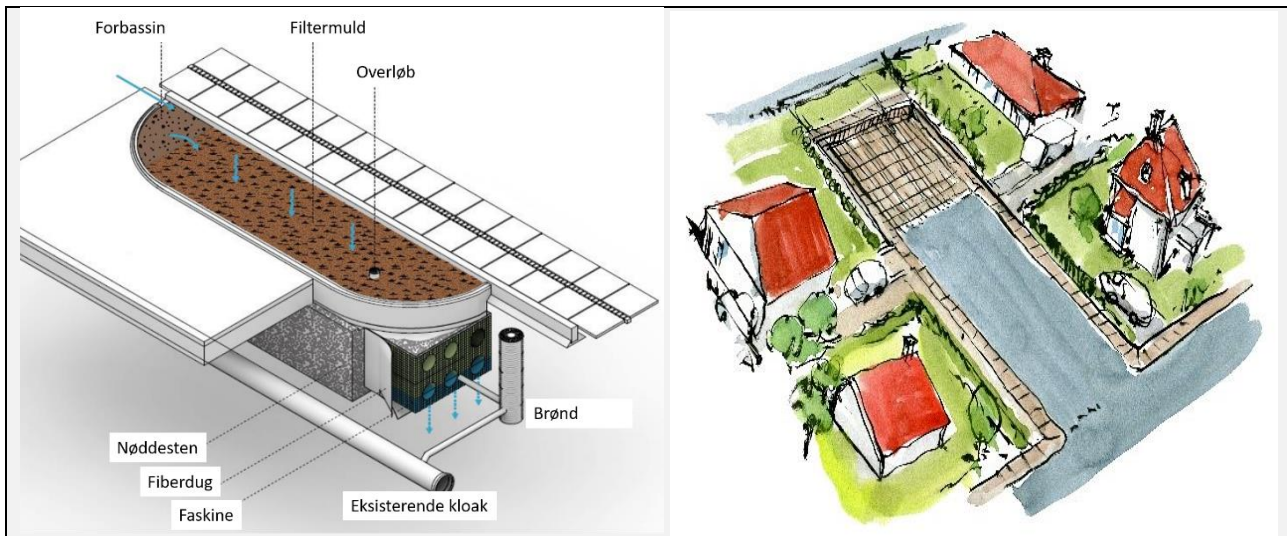
ID RI_04_A: Hellbergsvej nord

Den tilbageblivende oversvømmelse i det nordlige Hellbergsvej vurderes at skyldes det overbelastede kloaksystem i vejen, hvor vandet stuver på terræn og strømmer ned i lavningen. I dette område er det estimeret, at der lægger sig ca. 150 m³ vand, hvoraf en stor del dog formodes at komme internt fra private matrikler.

Ved etablering af kantsten på Hellbergsvej vurderes det, at vandet kan holdes på vejen.

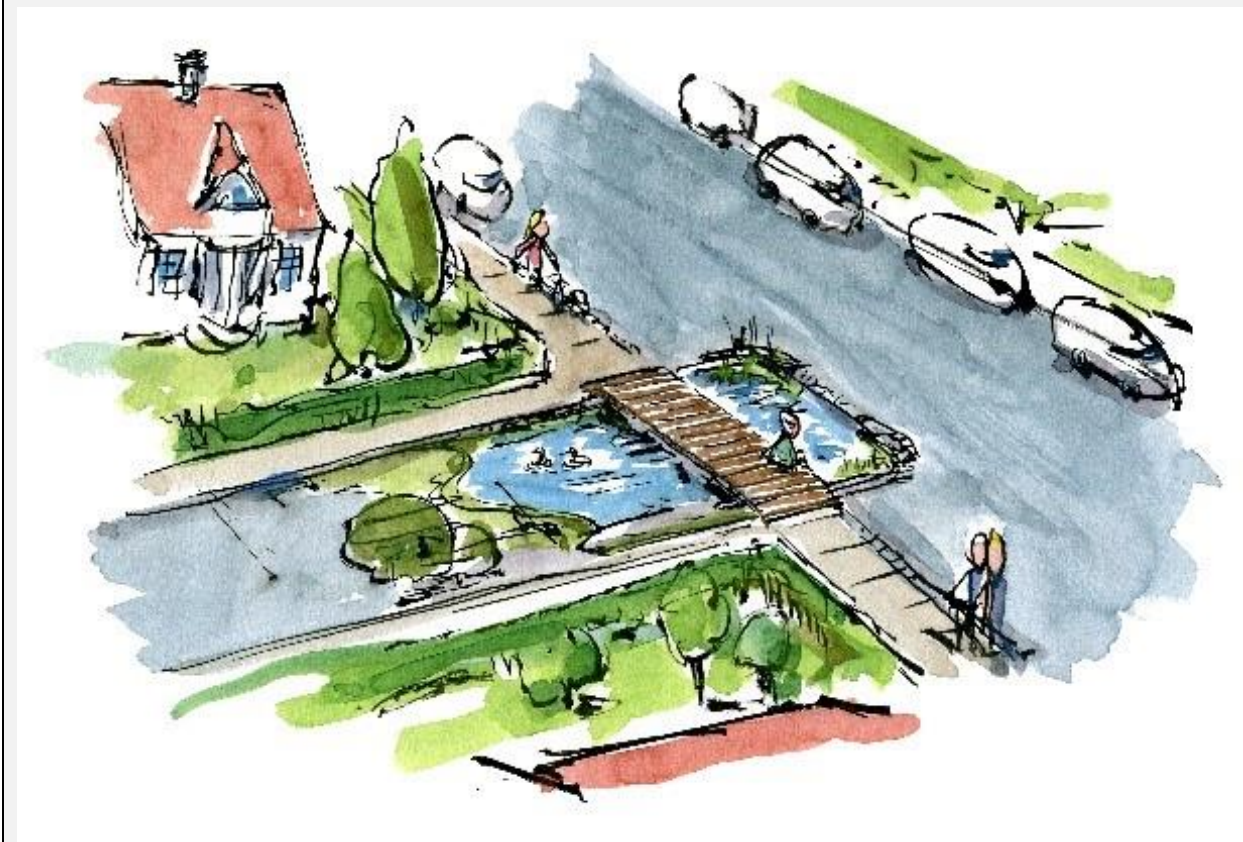
<p><u>ID RI_04_B: Bjergagervej midt</u></p> <p>Den tilbageblivende oversvømmelse i den østlige del af Bjergagervej vurderes at skyldes det overbelastede kloaksystembåde i Hvidovregårds Allé og i Bjergagervej, hvor vandet stuver på terræn og strømmer ned i lavningen. I dette område er det estimeret at der skal håndteres ca. 170 m³ vand. Også her formodes en stor del af vandet af komme internt fra private matrikler.</p> <p>Også her vurderes en forlængelse af forhøjede kantsten at kunne håndtere vandet og løse problemet.</p>
<p>Kendte tekniske bindinger (undersøges nærmere i de næste faser)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ved placering af vejbedet med underliggende bassin skal der tages hensyn til eksisterende forsyningsledninger. Beliggenhed og dybde på ledningerne skal derfor undersøges nærmere.
<p>Ejer-, ansvars- og finansieringsforhold</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejer af arealer: Hvidovre Kommune ejer vejene • Ejer af anlæg: Vejbed: Hvidovre Kommune/HOFOR (Selvom det er anlæg til serviceniveau, kan der være delt ejerskab),. • Projektansvarlig: Vejbede: Hvidovre Kommune/HOFOR (se ovenstående) • Finansiering: Vejbede: Hvidovre Kommune/HOFOR (se under ejer af anlæg).
<p>Funktion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tørvejr: Vejbedet medvirker til begrønning af området. • Hverdagsregn – op til T5: Beplantning i vejbedet vandes af det tilstrømmende vand, og vandet magasineres i bed og underliggende faskiner, hvorefter det drosles til kloak. Øvrigt regnvand håndteres af fælleskloakken. • Hverdagsregn – op til T10: Vejbed og faskiner er fulde af vand. Overskydende vand fra vejbedet ledes til fælleskloakken, som ved T10 er fyldt. • Regn – op til T100: Vejbed, faskiner og fælleskloakken er fulde af vand. Overskydende regnvand vil strømme mod lavpunkter i terrænet, hvor det vil ophobe sig. Kantsten medvirker til at holde vandet på vejene, så det ikke strømmer ind på privat grund. Efter endt regn strømmer vand fra faskiner og vejbed til fælleskloakken, når der er kapacitet til det. • Regn kraftigere end T100: Vandet vil strømme mod lavpunkter i terrænet og de lavest liggende boliger vil blive oversvømmet.
<p>Delprojekt-etaper</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der sættes forhøjede kantsten (levetid 75 år) i forlængelse af at kloaksystemet opdimensioneres. • Vejbedet i Svendbjergvej (levetid 25 år) anlægges efter kloaksystemet er opdimensioneret, så der opnås synergi mellem projekterne.
<p>Merværdier</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vejbedet medvirker til begrønning af området og øget biodiversitet • Et mere trygt og rart sted at færdes • Borgernes ønsker om begrønning efterkommes
<p>Synergier og samarbejde</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hvidovre Kommune har mulighed for at gå foran og afkoble regnvand fra en del af vejene • Samarbejde mellem HOFOR og Hvidovre Kommune om anlæg af vejbed samt ift. koordinering af arbejder i vejene (vej, miljø) • Arbejdet kan foregå i forlængelse af at HOFOR lægger ny kloak – dvs. udgifter til opbrydning og retablering minimeres og kan fordeles parterne imellem • Samarbejde og dialog med grundejerforening(er), interessenter og grundejere i forhold til udformning af vejbed • Vejbede medvirker til at overholde spildevandsplanens serviceniveau • Projektet som helhed medvirker til at overholde serviceniveauet i Hvidovre Kommunes Strategi for Klimatilpasning. • Vandledninger på Svendbjergvej, William Booths Vej og Hellbergsvej er planlagt renoveret indenfor de kommende 10 år.

<p>Myndighed</p> <p>Der er umiddelbart ingen myndighedsmæssige bindinger for gennemførelse af projekterne iht. Miljøportalen (se afsnit 6.1).</p> <p>Nødvendig myndighedsbehandling:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vejmyndighed skal godkende placering og udformning af vejbed • Afkobling fra (vejvand) og tilslutning til kloak (vejbed med faskine) skal ske efter dialog med forsyningselskab og tilladelse fra miljømyndighed • Tilladelse til jordflytning/-håndtering <p>Rensning:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vandet fra vejbedene skal passere sandfang før tilledning til kloak <p>Drift:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grøn drift af vejbed (beskæring, slåning, vedligehold).
<p>Arealbehov og fleksibilitet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vejen er i forvejen blind, og der er et areal med græs for enden af vejen. Der er god plads til at anlægge et vejbed til forsinkelse af regnvand
<p>Aktionspunkter /videre arbejde</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detailprojektering af ledninger og vejbed på baggrund af opdimensioneret fællessystem • Dialog med HOFOR om finansiering af vejbed og aftale om drift • Placering af vejbede ift. eksisterende forsyningsledninger – trace er kendt men ikke dybder • Undersøge muligheden for at udelade membran omkring faskiner
<p>Uddybende teknisk baggrund:</p> <p><u>Hydrauliske forhold:</u></p> <p>Hydrauliske beregninger er foretaget med udgangspunkt i at kloaksystemet er klimatilpasset og serviceniveauet overholdes, som beskrevet i HOFORs Masterplan for området, /6/. De angivne volumener og kapaciteter er beregnet vha. hydrauliske modeller i forbindelse med udarbejdelse af masterplanen. Forudsætninger, sikkerhedsfaktorer mv. fremgår af afsnit 16.1.</p> <p>Til detailprojektering bør der foretages nye hydrauliske beregninger, hvor HOFORs projekt for et opdimensioneret kloaksystem indgår. I beregningen til Masterplanen er der foretaget et overslag over nye dimensioner på kloakledninger til overholdelse af serviceniveauet for kloakken. Der kan dog vise sig andre løsninger under HOFORs detailprojektering, hvorfor det bør sikres, at de foreslåede løsninger fortsat opfylder kravet til skybrudssikring.</p> <p>For at sikre at skybrudsvand forsinkes og strømmer til og på Svendbjergvej er der behov for at hæve kantstene på visse strækninger på William Booths Vej, Svendbjergvej og Bjergagervej.</p> <p><u>Udformning:</u></p> <p>Vejbedet dimensioneres til en 5 års-hændelse. Der er et areal på 200 m² for enden af vejen, hvor vejbedet kan anlægges. Volumen i selve vejbedet er 40 m³ og så er der også 40 m³ underliggende bassin i form af faskiner. Princip for udformning af vejbed ses herunder. Beplantningen skal kunne tåle saltholdigt vand.</p>



Kilde: Principskitse er fra /10/, mens skitse af mulig løsning er fra workshop i idéfasen.

Faskine under vejbedene er forudsat udført med omkring liggende membran, da nedsivning er uønsket. Det kan dog overvejes i stedet at anlægge et dræn under faskinen til at opsamle nedsivende vand, og aflede det til den nye regnvandsledning. Det svarer til princippet på tegningen, dog at afgangsledningen lægger under faskinen. Det er forudsat, at der afvandes til en separat regnvandsledning, som kobles på fællessystemet nedstrøms. Dette medvirker til at sikre mod tilbagestuvning af fællesvand.



Skitsen herover viser en alternativ udformning af vejbedet, hvor det også kan medvirke til at sænke hastigheden på Bjergagervej. Idéen er fra workshop i idéfasen.

Mængder og omfang:

Omfang af de respektive tiltag er listet op herunder. Tiltagene er vurderet at være realiserbare og tilstrækkelige til sikring mod en 100 års-hændelse i 2118.

Tiltag herunder sikrer til HOFORs serviceniveau. Det skal aftales med HOFOR, om Hvidovre Kommune skal bidrage til finansiering af løsningerne.

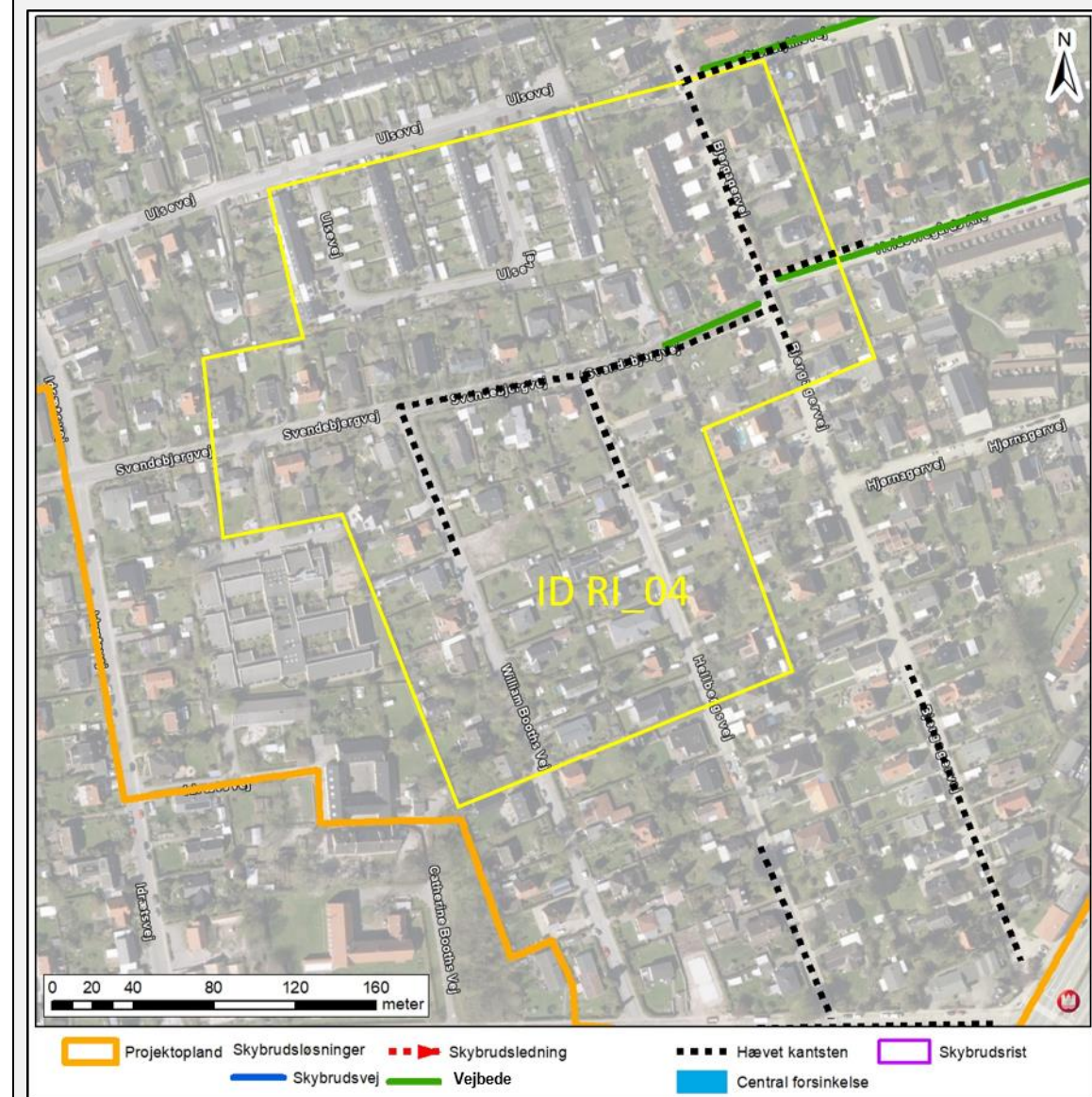
SERVICENIVEAU – T5	Enhed	Mængde	Bemærkning
Vejbede	m ²	200	Sikrer til T5
Volumen i vejbede og faskiner	m ³	80	Sikrer til T5

Tiltag herunder sikrer mod en 100 års-hændelse, og finansieres alene af Hvidovre Kommune.

SKYBRUDSSIKRING – T100	Enhed	Mængde	Bemærkning
Hævet kantsten	m	795	Meter kantsten, ikke meter vej

Principskitse

Nedenstående skitse viser det samlede løsningsforslag for området. Det vil sige, hvor supplerende løsninger er tilføjet i forhold til figur 13.



Uddybende myndighedsmæssig baggrund

Der skal flyttes/bortkøres en del jord i forbindelse med anlæg af vejbedet. Dette kræver en tilladelse af Hvidovre Kommune.

I forhold til anlæg af vejbed skal vejmyndigheden godkende projektet, da bedet ligger på vejmatriklen. Men da vejen i forvejen er blind og arealet henligger med græs, vil det ikke betyde den store ændring.

I forbindelse med projekteringen kan der laves en stjernehøring, hvor projektforslaget udsendes til relevante teams i Hvidovre Kommune til kommentering samtidig.

Der er for nuværende intet kendskab til myndighedsmæssige forhold, der kan forhindre projektet. Se i øvrigt afsnit 6.1 om myndighedsmæssige bindinger.

Uddybende økonomisk baggrund

Nedenstående priser er for tiltag til sikring til HOFORs serviceniveau T5. Det er antaget, at Hvidovre Kommune dækker de ekstraudgifter der er til etablering af grønne løsninger i forhold til en ren opdimensionering. Driftsudgiften udgør drift af vejbede. Hvidovre Kommunes andel udgør:

HOFORs serviceniveau T5	Anlægspris	Driftsudgift pr. år
Ren opdimensionering	21,7 mio. kr.	
Opdimensionering suppleret med grønne løsninger	20,9 mio. kr.	
Difference	-0,8 mio. kr.	45.000 kr./år

Anlægsoverslaget viser, at det er billigere for HOFOR at etablere forsinkelse i et stort vejbed, end kun at opdimensionere ledningerne. Det skyldes, at forsinkelsen reducerer ledningernes størrelse, og at anlæg af store og dybe Ø1200 mm ledninger kan undgås. Hvidovre Kommune skal dermed ikke umiddelbart bidrage til anlæg af vejbedet på Svendebjergvej. Det skal dog aftales nærmere med HOFOR, idet vejbedene kun har en estimeret levetid på 25 år, mens ledningerne har en levetid på 75 år.

Nedenstående priser er for skybrudstiltag. Enhedspriserne for skybrudstiltag er hentet fra PLASK tiltagskatalog, /11/.

Skybrud T100	Anlægspris	Driftsudgift pr. år.
Hævet kantsten	0,5 mio. kr.	-
Uforudsete mv.*	0,1 mio. kr.	-
Samlet pris	0,6 mio. kr.	0 kr.

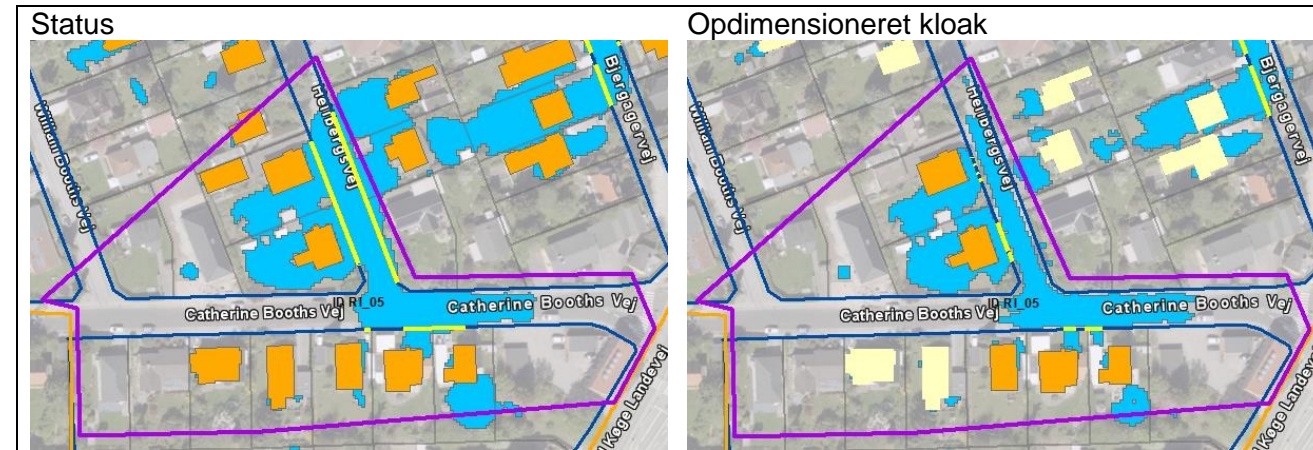
* Denne post er estimerede udgifter til byggeplads, uforudsete udgifter, rådgiverydelser og bygherrens egen tid.

Der henvises til bilag 16.2 for uddybning af anlægspriserne til skybrudstiltagene. Priser for opdimensionering er fra Masterplan for Risbjergkvarteret for HOFOR, /6/, og fremgår af dennes Bilag N og Bilag O.

Der er indregnet membran omkring faskinen, og hvis det er muligt at undgå at etablere membran omkring faskinerne, vil der være en reduktion i anlægsudgiften.

9.5 Catherine Booths Vej og Hellbergsvej - ID RI_05

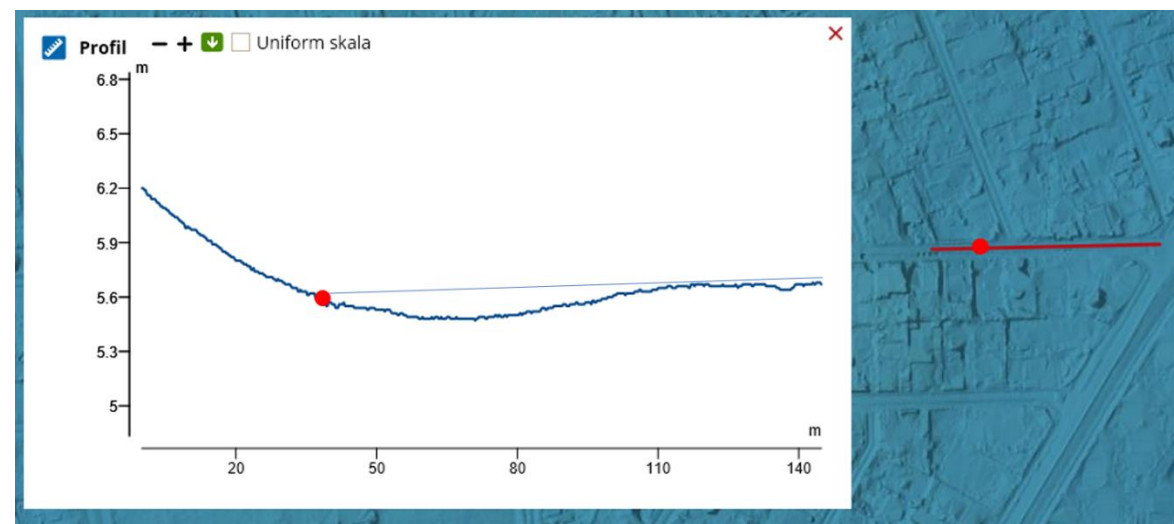
I den østlige ende af Catherine Booths Vej samt i den sydlige ende af Hellbergsvej ses en del boliger som berøres af oversvømmelser over 10 cm ved en 100-års hændelse, se Figur 23. Enkelte bygninger er markeret med lysegul, da oversvømmelserne her er vurderet at skyldes afstrømning fra grønne arealer internt på private matrikler. Der er foretaget beregninger med forhøjede kantsten på op til 20 cm højde på tre veje, hvilket ikke er tilstrækkeligt til at håndtere oversvømmelserne.



Figur 23 Området ved Catherine Booths Vej. Med gul streg er markeret, hvor oversvømmelse i skal overstige 10 cm ved en 100 års regn i 2118 i hhv. status og når opdimensionering og skybrudstiltag er implementeret. Blå viser oversvømmelse på mere end 10 cm og orange markerer hvilke huse der oversvømmes med mere end 10 cm vand. Gule huse berøres også af 10 cm vand, men vandet vurderes ikke at komme fra offentligt areal. Dermed er det grundejers eget ansvar at sikre sin bolig.

Oversvømmelserne skyldes, at området ligger lavt og at vand fra det overbelastede kloaksystem, især på Catherine Booths Vej, vil strømme mod lavningerne. Opdimensionering og de forhøjede kantsten afhjælper problemerne på den østlige side af Hellbergsvej, mens der stadig er problemer på den vestlige side. Dette skyldes primært, at vandstanden på vejen nogle steder vil overstige de 20 cm høje kantsten, og derfor strømmer ind på de lavest liggende matrikler. Flere af de ejendomme, der oversvømmes på Catherine Booths Vej, skyldes en rampe ned til garage i kælderen.

Volumenet af vand der skal håndteres, er ca. 225 m³, inkl. det vand, der ligger på vejene. Hvis man samtidig sikrer, at vejprofilet bliver udnyttet bedre ved sænkning af vejen, så der kan stå 20 cm vand i en større del af lavningen på vejen, kan der opnås et volumen på ca. 120 m³.



Figur 24 Terrænprofil på Catherine Booths Vej. Hvis faldet på Catherine Booths Vej udignes, så hele strækningen kan benyttes til opstuvning af vand, kan ca. 140 m³ håndteres på vejarealet.

Dertil kan der anlægges et par vejbede til håndtering af de resterende 85 m³ vand, og sikres, at vandet ikke kan strømme ned af Hellbergsvej.

Løsningen ses skitseret på Figur 25.



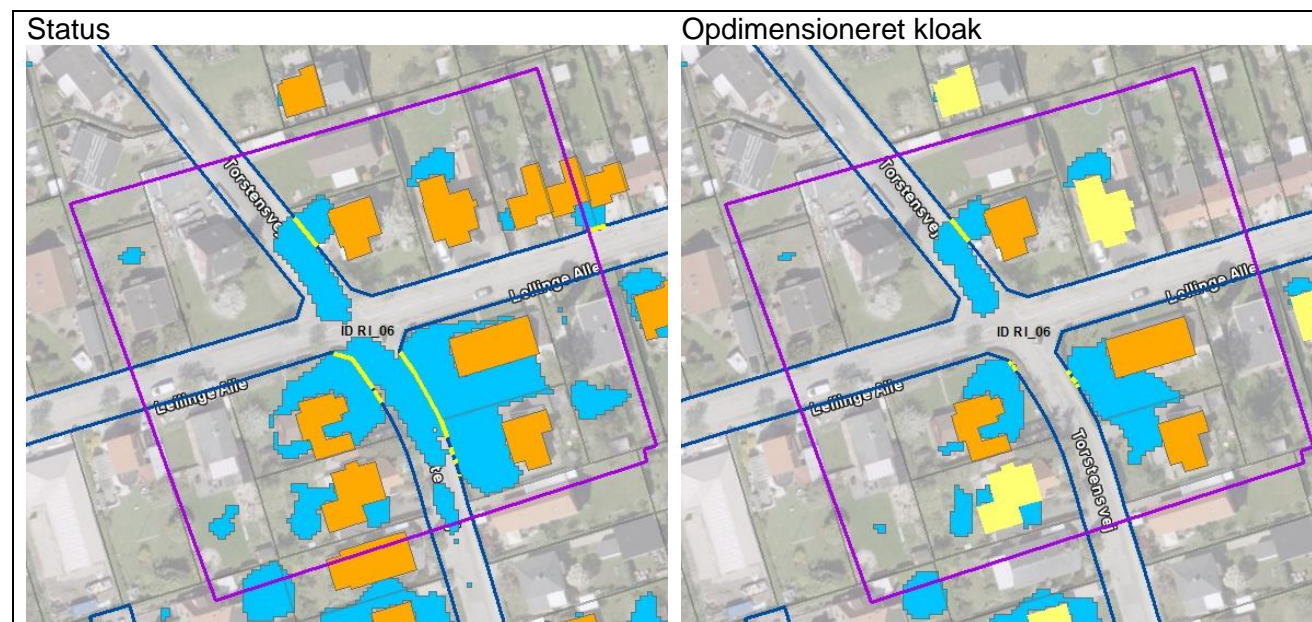
Figur 25 Catherine Booths Vej. Skitse af skybrudsløsning med lokal sænkning af vejen med 20 cm, hvorved vandet kan ophobes på vejen under skybrud. Der anlægges tillige to vejbede.

Anlægsoverslag ses i bilag 16.2.

ID RI_05	Princip	Skybrudsvej / lokal forsinkelse på vej og vejbede
	Volumen	225 m ³
	Mængde	Ca. 100 m vej sænkes 20 cm, 2 vejbede til 85 m ³
	Anlægsoverslag	2,4 mio. kr.
	Årlige driftsudgifter	50.000 kr./år

9.6 Lellinge Allé og Torstensvej – ID RI_06

I krydset Lellinge Allé og Torstensvej er der flere ejendomme som berøres af oversvømmelser over 10 cm ved en 100-år hændelse – ejendommene fremgår af Figur 26. Oversvømmelserne skyldes, at kloaksystemet er overbelastet og støver vand op på vejen, som løber videre på terrænen ned til private grunde. Ved det nordlige hus på Torstensvej oversvømmes en rampe ned til en garage i kælderen. Ved boligerne mod syd er det lavt terræn i skel, som gør at vandet strømmer ind på grundene.

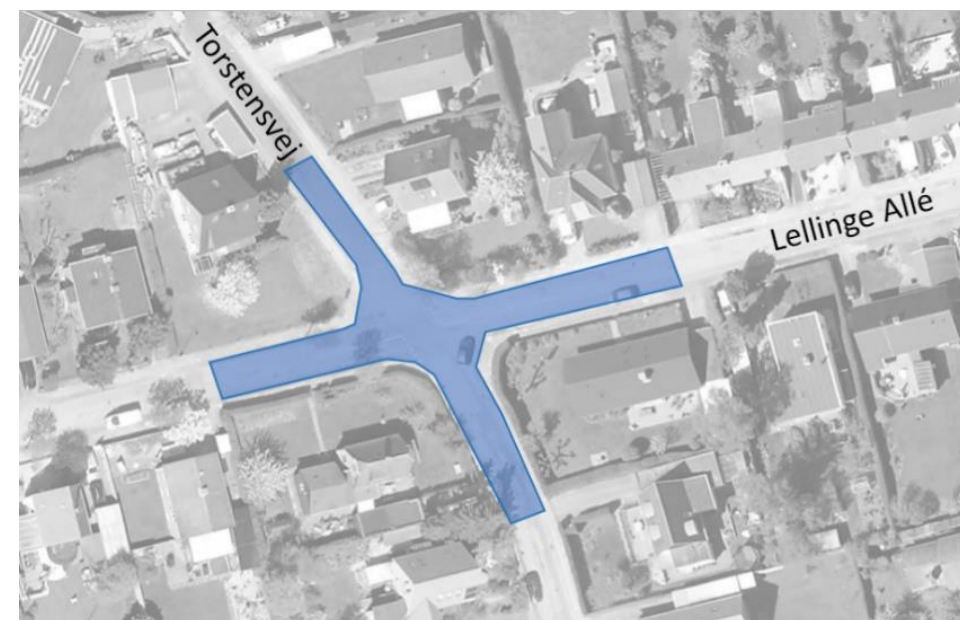


Figur 26 Området ved Lellinge Allé og Torstensvej. Med gul streg er markeret, hvor oversvømmelse i skel overstiger 10 cm ved en 100 års regn i 2118 i hhv. status og når opdimensionering og skybrudstiltag er implementeret. Blå viser oversvømmelse på mere end 10 cm og orange markerer hvilke huse der oversvømmes med mere end 10 cm vand. Gule huse berøres også af 10 cm vand, men vandet vurderes ikke at komme fra offentligt areal. Dermed er det grundejers eget ansvar at sikre sin bolig.

Volumenet af vand, der skal håndteres, er ca. 95 m³ inkl. det vand, der står på vejene.

Det foreslås at sænke vejen i krydset 20 cm, så vandet kan magasineres på vejen i stedet for at strømme ind på private matrikler. Det vil svare til ca. 475 m² vej, svarende til ca. 25 m vej på alle 4 sider af krydset (100 m i alt). Vandet vil løbe tilbage til kloaksystemet når der igen er plads.

Løsningen ses skitseret på Figur 27.



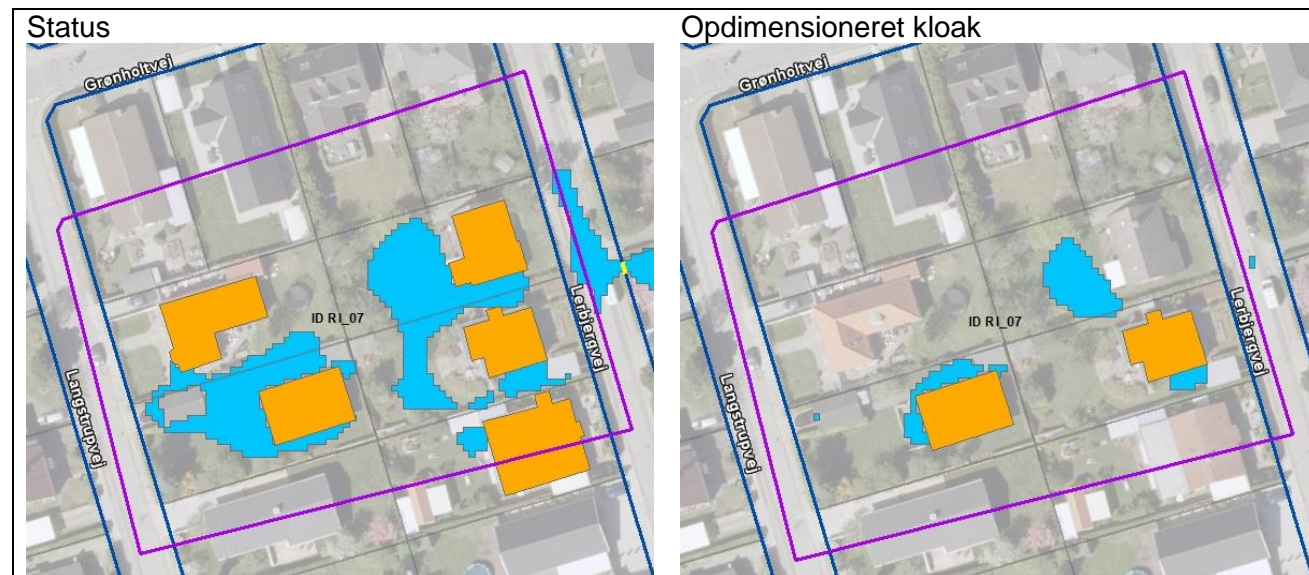
Figur 27 Lellinge Allé og Torstensvej. Skitse af skybrudsløsning med lokal sænkning af vejen med 20 cm, hvorved vandet kan ophobes i krydset under skybrud.

Anlægsoverslag ses i bilag 16.2. De årlige driftsudgifter vil være uændrede, da det svarer til almindeligt vejvedligehold, som allerede foretages i dag.

ID RI_06	Princip	Skybrudsvej / lokal forsinkelse på vej
	Volumen	95 m ³
	Mængde	Ca. 100 m vej sænkes 20 cm
	Anlægsoverslag	0,6 mio. kr.
	Årlige driftsudgifter	0 kr./år

9.7 Langstrupvej – ID RI_07

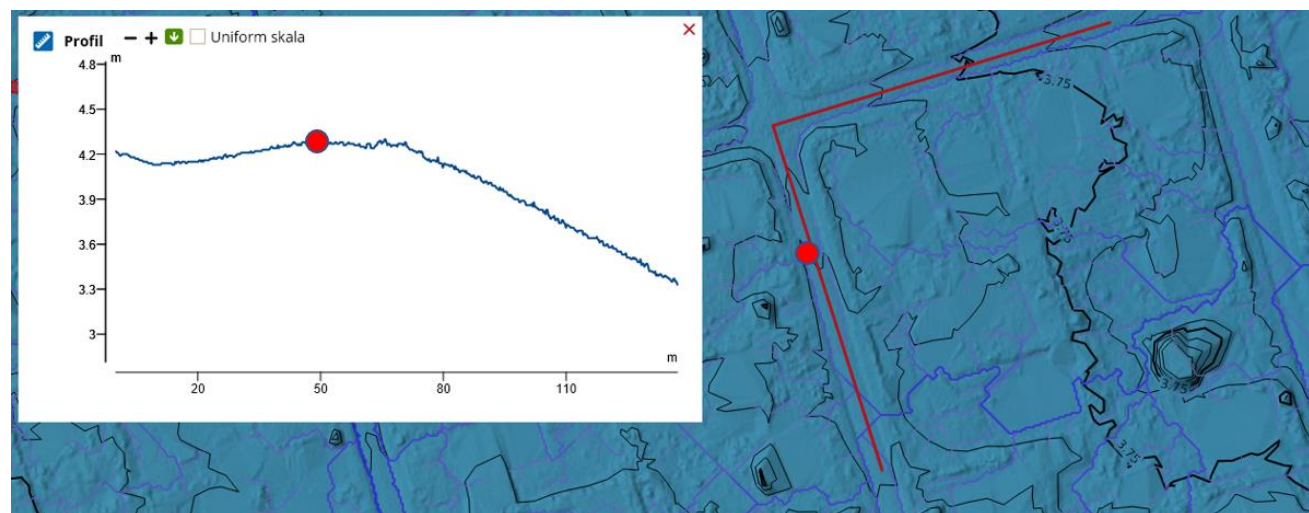
I området mellem Langstrupvej og Lerbjergvej berøres flere af husene af oversvømmelser over 10 cm ved en 100-års hændelse. Dette skyldes primært at vand støver fra kloak og op på Langstrupvej og strømmer videre ned igennem de private matrikler, hvor vandet lægger sig i lavninger. Efter HOF-ORs opdimensionering mindskes disse oversvømmelser en del, men der er stadig 2 huse, der potentielt berøres af 10 cm oversvømmelser, se Figur 28.



Figur 28 Området ved Langstrupvej og Lerbjergvej. Med gul streg er markeret, hvor oversvømmelse i skel overstiger 10 cm ved en 100 års regn i 2118 i hhv. status og når opdimensionering er implementeret. Blå viser oversvømmelse på mere end 10 cm og orange markerer hvilke huse der oversvømmes med mere end 10 cm vand.

Volumenet af vand, der skal håndteres, er ca. 12 m³. Det foreslås at ændre strømningsvejen, så vandet i stedet for at strømme ind på privat grund, strømmer på vejen mod nord til Grønholtvej. Dette kan gøres ved at etablere forhøjet kantsten på vejen. Terrænforskel mellem lavpunktet på Langstrupvej og toppunktet nær Grønholtvej er ca. 15 cm – se Figur 29.

Alternativt eller som supplement kan der placeres et vejbed til at håndtere vandet.



Figur 29 Længdeprofil af Langstrupvej og Grønholtvej.

Løsningen ses skitseret på Figur 30.



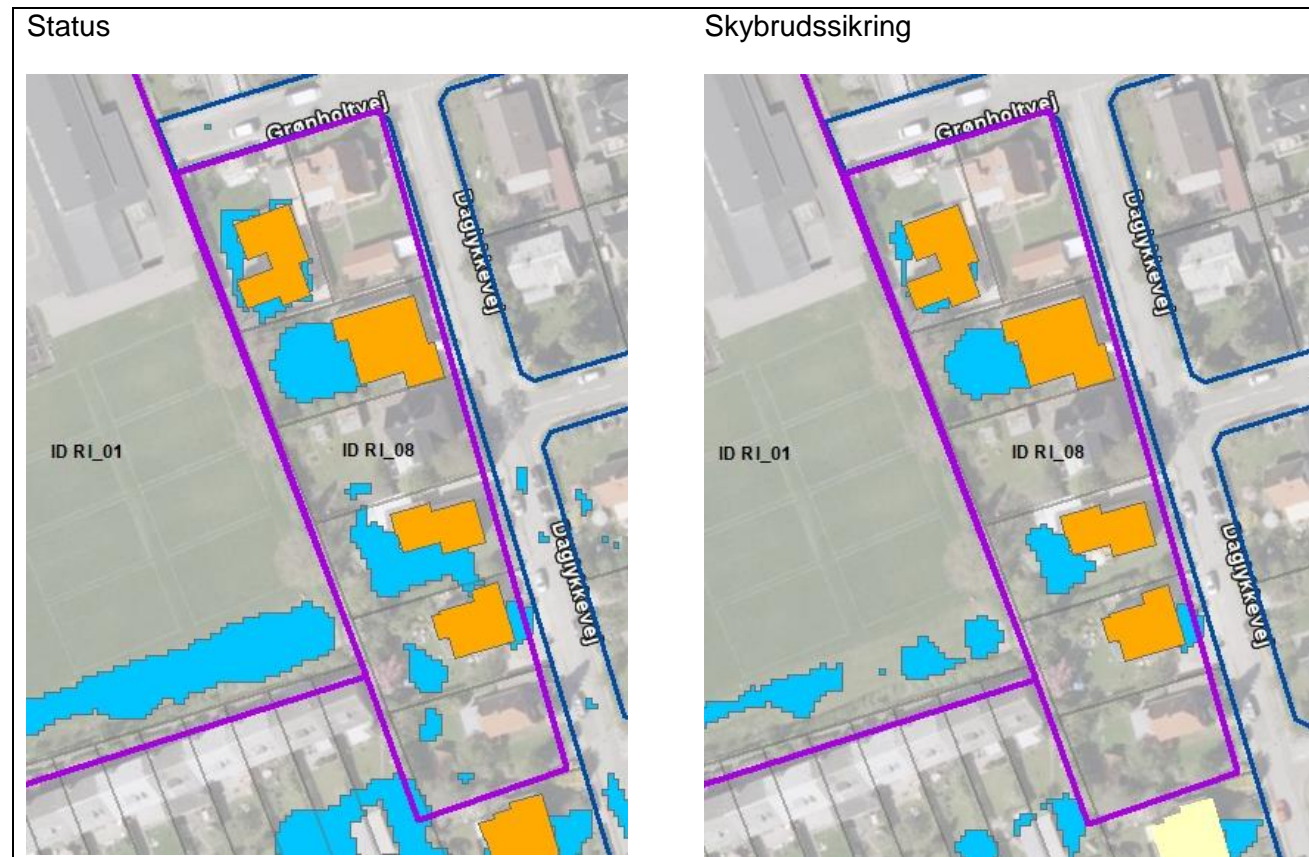
Figur 30 Langstrupvej. Skitse af skybrudsløsning med forhøjet kantsten langs lavpunktet på Langstrupvej.

Anlægsoverslag ses i bilag 16.2. De årlige driftsudgifter vil være uændrede, da det svarer til almindeligt vejvedligehold, som allerede foretages i dag.

ID RI_07	Princip	Forhøjede kantsten / skybrudsvej
	Volumen	12 m ³
	Mængde	Ca. 75 m vej – 150 m kantsten
	Anlægsoverslag	0,1 mio. kr.
	Årlige driftsudgifter	0 kr./år

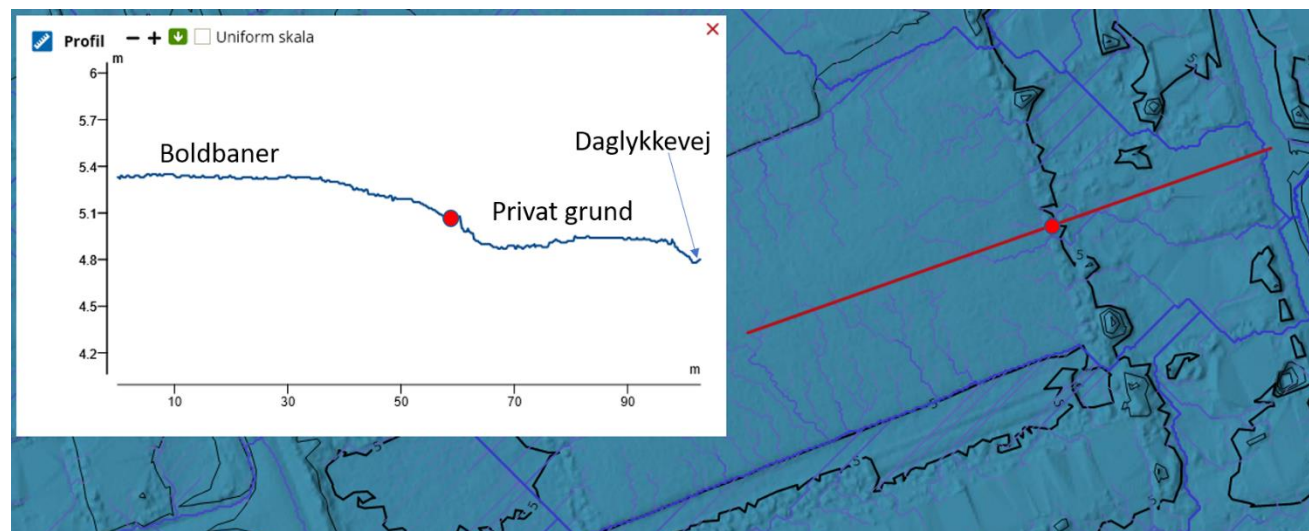
9.8 Daglykkevej – ID RI_08

I den vestlige side af Daglykkevej berøres flere af husene af oversvømmelser over 10 cm. Vandet kommer primært fra skolens boldbane, og strømmer ned til de private matrikler, hovedsageligt i den nordlige og sydlige ende af boldbanen. Se Figur 31. Volumen af vand, der skal håndteres, er ca. 65 m³.



Figur 31 Området ved Daglykkevej. Med gul streg er markeret, hvor oversvømmelse i skel overstiger 10 cm ved en 100 års regn i 2118 i hhv. status og når opdimensionering og skybrudssikring er implementeret. Blå viser oversvømmelse på mere end 10 cm og orange markerer hvilke huse der oversvømmes med mere end 10 cm vand.

Det forslås at anlægge en barriere/et dige mellem boldbanen og de private matrikler, og etablere en fordybning på 25 cm i 2 meters bredde langs med boldbanerne på øst- og sydsiden, så vandet kan magasineres heri.



Figur 32 Daglykkevej - længdeprofil af terræn fra boldbaner og over private grunde.

Løsningen ses skitseret på Figur 33.



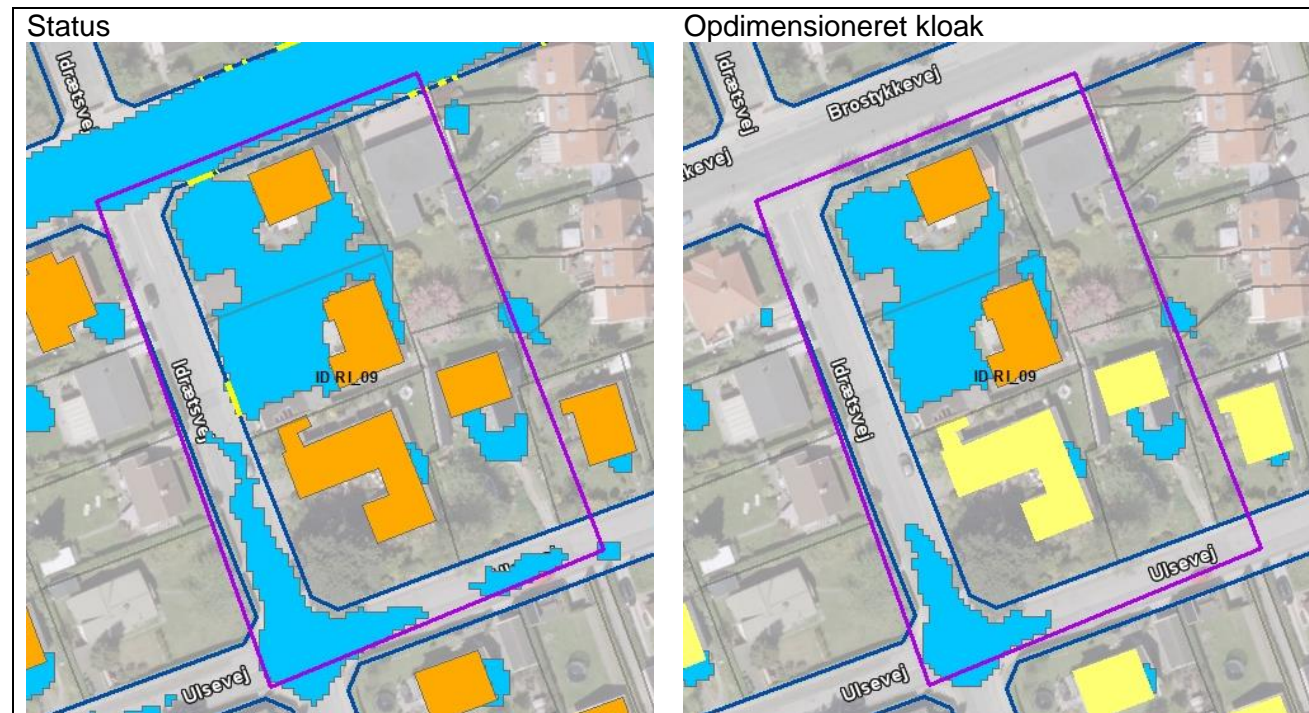
Figur 33 Daglykkevej. Skitse af skybrudsløsning med en rende langs boldbanerne til magasinering af skybrudsvand.

Anlægsoverslag ses i bilag 16.2.

ID RI_08	Princip	Magasinering i lav rende
	Volumen	65 m ³
	Mængde	150 m lang rende, 25 cm dyb, 2 m bred
	Anlægsoverslag	0,15 mio. kr.
	Årlige driftsudgifter	5.000 kr./år

9.9 Idrætsvej og Brostykkevej – ID RI_09

I den østlige side af Idrætsvej ved Brostykkevej berøres flere huse af oversvømmelser over 10 cm. Dette skyldes primært at vand støver fra kloak i Ulsevej op på vejen og strømmer videre ned til de private matrikler, hvor vandet lægger sig i lavninger. Efter tilpasning til HOFORs serviceniveau mindskes disse oversvømmelser kun meget lidt, se Figur 34.



Figur 34 Området ved Idrætsvej og Ulsevej. Med gul streg er markeret, hvor oversvømmelse i skel overstiger 10 cm ved en 100 års regn i 2118 i hhv. status og når opdimensionering og skybrudstiltag er implementeret. Blå viser oversvømmelse på mere end 10 cm og orange markerer hvilke huse der oversvømmes med mere end 10 cm vand. Gule huse berøres også af 10 cm vand, men vandet vurderes ikke at komme fra offentligt areal. Dermed er det grundejers eget ansvar at sikre sin bolig.

Volumenet af vand, der skal håndteres, er ca. 90 m³ inkl. det vand, der står på vejen. Idrætsvej er lukket ud mod Brostykkevej, hvilket betyder at der kan anlægges et stort vejbed med underliggende faskiner til magasinering. Der er omkring 150 m² vej til rådighed, så der er tilstrækkeligt areal til at magasinere 90 m³. For at lede vandet på tværs af Brostykkevej, kan der f.eks. laves en 'Irish Crossing', til at lede vandet til vejbedet, og den kan samtidig indgå som et fartreducerende element.

Der kan f.eks. tages udgangspunkt i borgernes idéer fra idéfasen – se afsnit 7.5.2.

Løsningen ses skitseret på Figur 35.



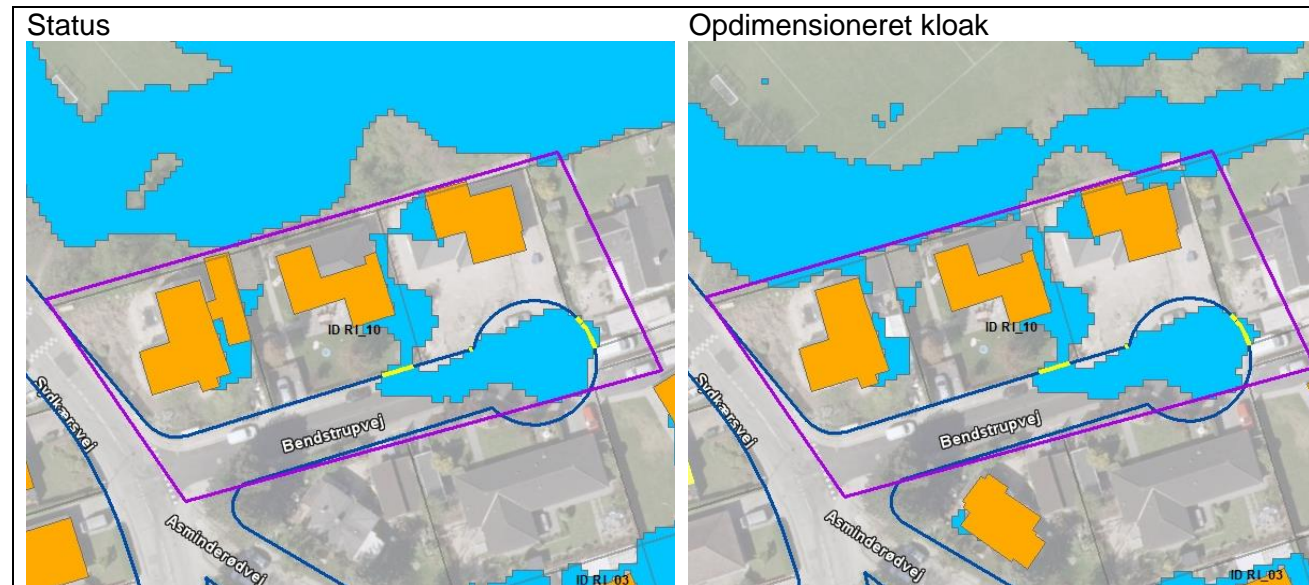
Figur 35 Idrætsvej og Brostykkevej. Skitse af skybrudsløsning med et vejbed på Idrætsvej og et sænket vejprofil ud for Idrætsvej til at transportere vandet til vejbedet.

Anlægsoverslag ses i bilag 16.2.

ID RI_09	Princip	Vejbed med tilløb fra sænket vejrydsning/ 'Irish Crossing'.
	Volumen	90 m ³
	Mængde	150 m ² vejbed, sænket vejprofil på ca. 300 m ²
	Anlægsoverslag	2,3 mio. kr.
	Årlige driftsudgifter	80.000 kr./år

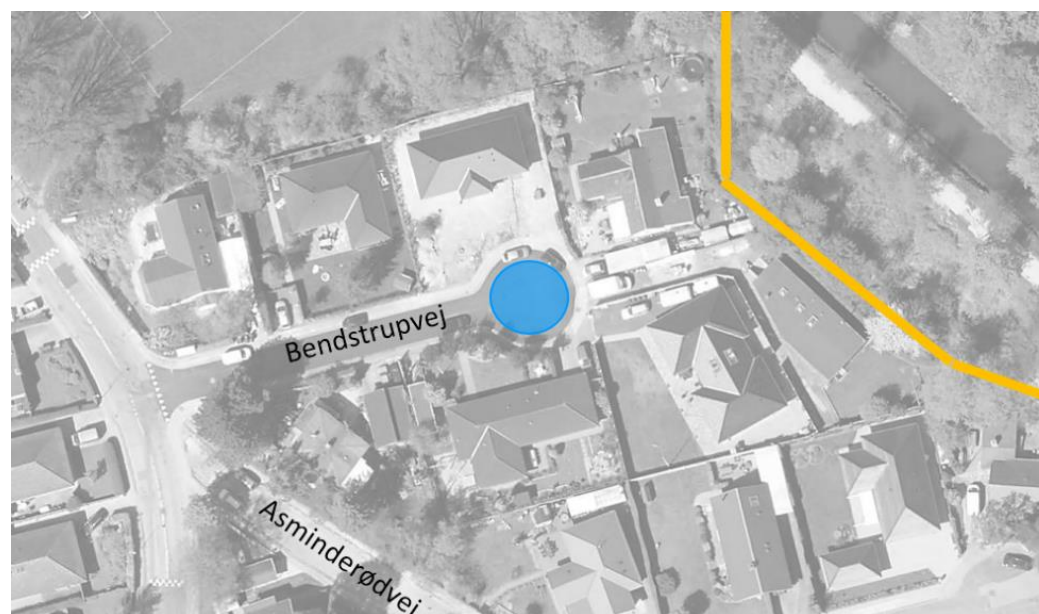
9.10 Bendstrupvej - ID RI_10

I den nordlige del af Bendstrupvej berøres flere huse af oversvømmelser over 10 cm ved en 100 års-hændelse. Vejen ligger meget lavt i forhold til de omkringliggende områder og vand fra kloakken stuper derfor op på vejen og løber ned til de private matrikler, og videre ned til det grønne område ved Harrestrup Å. Efter tilpasning til HOFORs serviceniveau mindskes disse oversvømmelser kun meget lidt, se Figur 36. Bemærk at oversvømmelser på det grønne areal mod nord ændres pga. ændring i diget mod Harrestrup Å (se forudsætninger i bilag 16).



Figur 36 Området ved Bendstrupvej. Med gul streg er markeret, hvor oversvømmelse i skel overstiger 10 cm ved en 100 års regn i 2118 i hhv. status og når opdimensionering er implementeret. Blå viser oversvømmelse på mere end 10 cm og orange markerer hvilke huse der oversvømmes med mere end 10 cm vand.

Volumenet af vand, der skal håndteres, er ca. 190 m³ inkl. det vand, der står på vejen. Vandet strømmer op fra kloakken med en vandføring på ca. 135 l/s. Det foreslås at etablere et lukket betonbassin med et volumen på 150 m³ under vendepladsen, som samtidig sænkes ca. 20 cm, hvorved der kan magasineres ca. 40 m³ på terrænen på vendepladsen. Efter regnens ophør, kan vandet pumpes tilbage til kloaksystemet. Løsningen ses skitseret på Figur 37.



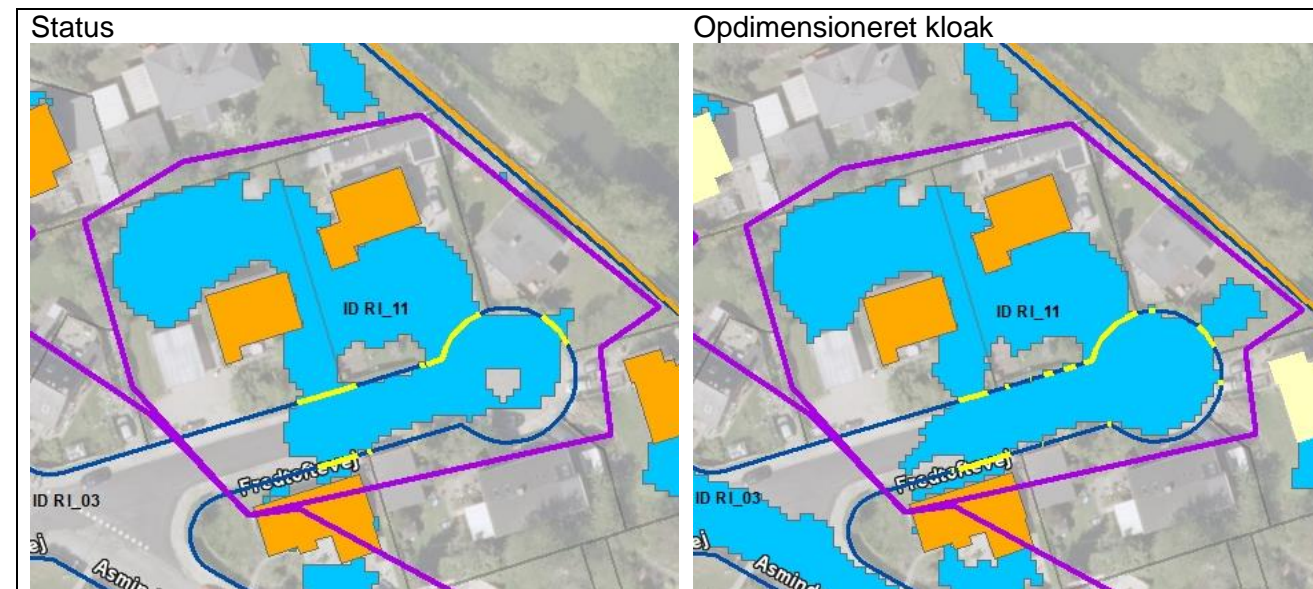
Figur 37 Bendstrupvej. Skitse af skybrudsløsning med et lukket betonbassin under vendepladsen, samtidig med at den sænkes, så der også kan magasineres vand på terrænen.

Anlægsoverslag ses i bilag 16.2.

ID RI_10	Princip	Lukket betonbassin samt magasinering på terræn
	Volumen	190 m ³
	Mængde	150 m ³ i lukket bassin, sænket vejprofil i vejende – volumen ca. 40 m ³
	Anlægsoverslag	2,2 mio. kr.
	Årlige driftsudgifter	6.000 kr./år

9.11 Fredtoftevej øst – ID RI_11

I den nordlige del af Fredtoftevej, på den østlige side af Asminderødvej, berøres flere af husene af oversvømmelser over 10 cm ved en 100 års-hændelse. Vejen ligger meget lavt i forhold til de omkringliggende områder, og vand fra kloakken støver derfor op på vejen og løber ned til de private matrikler, og lægger sig i lavningen. Efter tilpasning til HOFORs serviceniveau mindskes disse oversvømmelser kun meget lidt, se Figur 38. Nogle steder forværres oversvømmelserne pga. fejl i statusmodel, se Bilag 16.

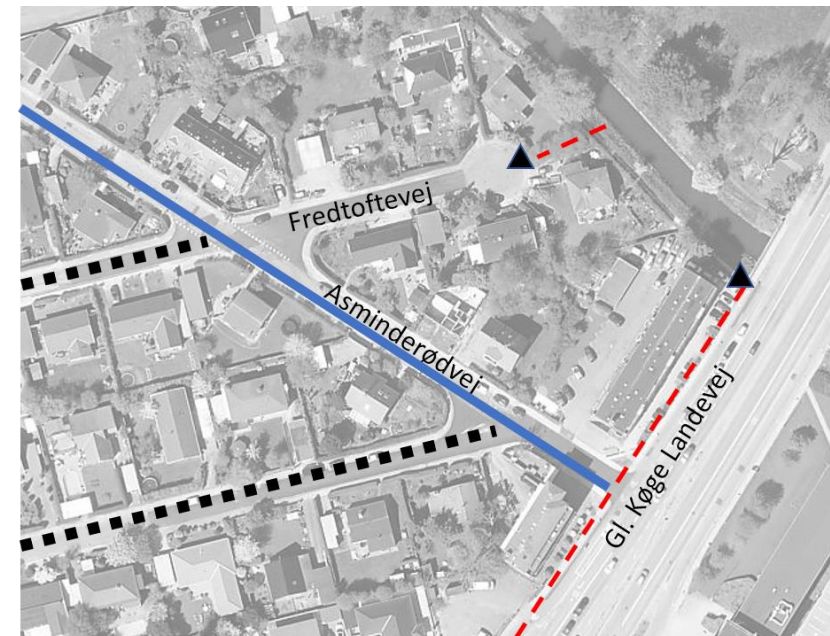


Figur 38 Området ved Fredtoftevej. Med gul streg er markeret, hvor oversvømmelse i skel overstiger 10 cm ved en 100 års regn i 2118 i hhv. status og når opdimensionering er implementeret. Blå viser oversvømmelse på mere end 10 cm og orange markerer hvilke huse der oversvømmes med mere end 10 cm vand.

Volumenet af vand, der skal håndteres, er ca. 1.200 m³ inkl. det vand, der står på vejen. Vandet strømmer op fra kloakken med en vandføring på ca. 700 l/s. Det foreslås at etablere en skybrudsledning fra den østlige del af Fredtoftevej, gennem diget og ud til Harrestrup Å. Dette kan gøres ved at fange vandet i en skybrudsrist eller ved overløb fra fællesledning til skybrudsledning, som kun går i funktion ved hændelser kraftigere end en 10 års-hændelse. Da området ligger i kote 0,9 og vandstanden i Harrestrup Å forventes at stige til mere end kote 0,9 ved en 100-års regnhændelse, vil det være nødvendigt at etablere pumpe til at pumpe vandet ud i Harrestrup Å.

En alternativ løsning er at anlægge en overløbsledning frem til skybrudsledningen i Gl. Køge Landevej. Dermed kan man nøjes med at anlægge én skybrudspumpe. Dette vil dog føre til en ændret ydelse af pumpestationen i Gl. Køge Landevej, samt en dybereliggende skybrudsledning i Gl. Køge Landevej. Denne mulighed bør belyses i næste fase.

Løsningen ses skitseret på Figur 39.



Figur 39 Fredtoftevej. Skitse af skybrudsløsning for Fredtoftevej med en pumpe og en skybrudsledning som pumper vandet ud i Harrestrup Å.

Anlægsoverslag ses i bilag 16.2.

ID RI_11	Princip	Skybrudsledning og pumpe
	Volumen	1.200 m ³
	Mængde	Pumpeydelse 700 l/s, 30 m skybrudsledning Ø900
	Anlægsoverslag	13,6 mio. kr.
	Årlige driftsudgifter	25.000 kr./år

9.12 Vejledning til grundejere om skybrudshåndtering på egen grund

Sammen leder vi vandet den rette vej. Hvidovre Kommune og borgerne i Risbjergkvarteret kan sammen løse de største udfordringer i forbindelse med truslen fra skybrud. Denne konkretiseringsplan har frem til nu redegjort for de skybrudsprojekter, som Hvidovre Kommune kan og bør prioritere.

Dette afsnit fortæller, hvad man som husejer kan gøre for at sikre sig mod oversvømmelser under skybrud, og hvordan man som naboer kan hjælpe hinanden med at styre vandet. Når der er skybrud, er der så meget vand, at man må leve med oversvømmelser på veje og i haver. Der er meget mere vand end kloakkerne kan rumme, og selv i haver og på græsplæner kan man se, at vandet strømmer ned ad bakke for at oversvømme lavningerne. Der er enkelt sagt ikke noget sted, alt vandet kan være. Det betyder også, at faskiner, vejbede og andre regnvandsløsninger ikke kan rumme de vandmængder, der er i et skybrud. Derfor handler skybrudshåndtering om at minimere skader og derved sikre, at bydelen er robust overfor truslen fra klimaforandringer.

9.12.1 Hvad gør Hvidovre Kommune og HOFOR, og hvad kan man selv gøre?

Hvidovre Kommune udarbejder aktuelt, som en af de første i Danmark, en skybrudsplan med det formål at skybrudssikre kommunen over de kommende år. Planen vil fremadrettet udgøre et vigtigt administrationsgrundlag for kommunen. Hvidovre Kommune kan og vil også bidrage til den konkrete skybrudssikring af Risbjergkvarteret, men der er også ting, som kommunen ikke kan og må. Derfor kan udfordringerne kun løses i fællesskab og sammen med borgerne i området.

Der er nogle helt faste regler for, hvad forsyningsselskabet HOFOR og Hvidovre Kommune kan og må bruge penge på, når det kommer til regnvandshåndtering. I nedenfor viste skema er dette beskrevet nærmere. Netop denne opdeling i ansvar og handlemuligheder er med til at illustrere, hvorfor skybrudshåndteringen i området kun kan ske med en fælles indsats.

HOFOR, Hvidovre Kommune og borgerne i Risbjergkvarteret skal således forene kræfterne for at løse skybrudsudfordringen.

De følgende afsnit beskriver, hvordan borgerne kan agere i praksis.

Tabel 1 *Ansvar i forhold til skybrudssikring.*

HOFOR (forsyningsselskab)	Hvidovre Kommune	Grundejere
<p>HOFORs opgave er at aflede spildevand - herunder hverdagsregn.</p> <p>HOFOR har ansvar for at vandet ikke løber op af kloakken og op på terræn oftere end hvert 10. år: Altså at kloakkerne som minimum kan rumme en regnhændelse, der statistisk forekommer en gang hvert 10. år.</p> <p>HOFORs har udarbejdet en plan for, hvordan kloaksystemet kan opdimensioneres, så det kan leve op til dette.</p> <p>HOFOR må i udgangspunktet ikke finansiere løsninger til håndtering af vand, der optræder på terræn ved skybrud.</p> <p>HOFOR har ikke ansvar for at beskytte kældre mod oversvømmelser fra kloakken.</p>	<p>Hvidovre Kommune kan påtage sig et ansvar i forbindelse med skybrudssikring på offentlige arealer, og er derfor i gang med at udarbejde en skybrudsplan for hele kommunen, der viser behovet for håndtering af skybrud.</p> <p>Hvidovre Kommune har med nærværende konkretiseringsplan fastsat et mål om at håndtere skybrud, der svarer til den regn, der statistisk vil forekomme en gang hvert 100. år i år 2118.</p> <p>Hvidovre Kommune vil sikre at vand fra vej og offentlige områder ikke skaber oversvømmelser på mere end 10 cm vand op ad private boliger.</p> <p>Hvidovre Kommune har prioriteret at håndtere de oversvømmelser, hvor 2 eller flere boliger lider skade på samme tid.</p> <p>Hvidovre Kommune har ikke ansvar for at beskytte kældre mod oversvømmelser fra kloakken, og de har heller ikke ansvar for, hvis vand fra oversvømmelser fra terræn løber ind i huset.</p>	<p>Borgere i Risbjergkvarteret kan bidrage ved at sikre, at deres ejendomme kan tåle, at der står op til 10 cm vand op af facaden på boliger.</p> <p>Borgerne kan desuden bidrage ved at sikre, at vand fra private grunde ikke samler sig i store mængder på egen grund eller nabogrunde.</p> <p>Som boligejer har man ansvar for at beskytte kældre mod oversvømmelser fra kloakken. Man har også ansvar for at vand fra oversvømmelser på terræn ikke løber ind i huset.</p>

9.12.2 Bor du i et område med risiko for oversvømmelse?

Indledningsvis er det relevant at vurdere, om man bor i eller nær et område med risiko for oversvømmelse. Den vurdering kan man foretage ud fra en modelberegning (et kort med simulering af en skybrudshændelse), og ud fra personlige og oplevede erfaringer med hvor der optræder vand på terræn, når det regner rigtig meget. De erfarede hændelser er vigtige, idet de tegner et konkret og lokalt risikobillede. Figur 5 viser et kort over de områder, hvor der er risiko for, at der vil stå mere end 10 cm vand under skybrud.

9.12.3 Hvad gør man, hvis man bor der, hvor vandet samles

Hvis man bor der, hvor vandet samles, skal man beskytte sit hus og sin grund, og hvis man bor der, hvor vandet kommer fra, kan man hjælpe andre ved at holde noget af vandet tilbage på sin egen grund. Så kort kan princippet for skybrudssikring beskrives. Figur 5 giver et overblik over, hvor oversvømmelserne er i Risbjergkvarteret. Oversvømmelser opstår, når vandet fra store områder strømmer ned ad og samles i en lavning. Dette foregår også selvom terrænet virker fladt.

9.12.4 Beskyttelse af bygninger der hvor vandet samles

Når der står vand på terræn og op ad huset, kan vandet løbe ind i huset gennem bl.a. kælderindgange og døre, men vandet kan også løbe fra terræn og baglæns gennem kloakken og op gennem afløb i kælder og stueetage. Når man skybrudssikrer sit hus, skal man have styr på begge dele. Se

nogle eksempler på dette i Figur 40. Det kræver normalt en fagmand, og derfor er det en god ide at udnytte muligheden, hvor en række kloakmestre landet over tilbyder gratis klimatilpasningstjek af parcelhuse: <https://www.klimatilpasning.dk/borger/gratis-klimatjek/>.



Figur 40 Forskellige metoder til sikring af bygninger mod vand fra skybrud. Hævet indgang og opkanter omkring ventilation, kældernedgange og lyskasser sikrer mod vand fra terræn, mens et højvandslukke til kloak sikrer mod tilbageløb fra kloakken.

Hvis man ønsker selv at blive klogere på, hvordan man klimasikrer sit hus, henviser afsnittet "Værd at vide" til relevant læsestof.

9.12.5 Beskyttelse ved at hindre vandets strømning

Det kan også være en mulighed at beskytte sit hus ved at lægge en dæmning:

- i haven
- i skellet mod naboen
- eller at naboen lægger en dæmning i sin have

Vær dog opmærksom på eventuelle bestemmelser i områdets lokalplan, der måtte begrænse terrænregulering i skel. I praksis lyder det voldsomt at anlægge dæmninger, men i praksis er der ofte tale om en mindre terrænregulering på 10-20 cm, hvilket er nok til at bremse vandets bevægelse. Formålet er at forhindre vandet i at flyde frit på tværs af mange ejendomme for at samles på ét sted, hvor det gør stor skade.

Ved at opdele vandet i mindre enheder kan det ikke samles og gøre skade. På den måde kan oversvømmelsen begrænses, fordi det nu kun er vand fra ens egen grund, der kan bidrage til en oversvømmelse på grunden. Problemet ved denne løsning er, at man risikerer at flytte en del af problemet ind til naboen. Idet man juridisk set ikke må 'forværre nabovens situation', så kræver denne løsning, at man taler sammen og løser problemerne i fællesskab – ofte flere husstande, for at sikre at vandet deles op i de nødvendige enheder. En praktisk tilgang til denne løsning er, at naboerne i og omkring et område, der er truet af oversvømmelse, finder sammen om at udvikle en fælles løsning.

Hvis man sammen stiller sig i områdets laveste punkt, er det ofte ret tydeligt, hvor vandet kan komme fra. Og så gælder det om at bryde vandets vej med nogle dæmninger, så ingen af dem, der bor i lavningen eller på skråningen ned mod lavningen, risikerer at blive oversvømmet af vand fra andres grunde.

Konkretiseringsplan – skybrudshåndtering omkring Risbjerg

Når man arbejder med denne løsning, kan det være en god ide at støtte sig til f.eks. Danmarks digitale højdemodel. I den forbindelse kan der eventuelt søges hjælp hos en rådgiver med ekspertise inden for hydrauliske terrænmodeller, som med en meget begrænset indsats kan give et overblik over, hvor vand der samles stammer fra, og hvor det vil løbe hen.

9.12.6 Hvad kan man ellers gøre?

De traditionelle klimatilpasningsløsninger med nedsivning af regnvandet er ikke anbefalelsesværdige i Risbjergkvarteret. Det skyldes at grundvandet står så højt i området, og at nedsivning blot vil bidrage til den høje grundvandsstand.

Det man kan gøre, er at tænke skybrudsforebyggelse ind, hver gang man gør noget 'nyt'. Når man lægger eller omlægger terrasser og indkørsler kan man eksempelvis udskifte almindeligt stabilgrus med et produkt, der har en drænende effekt. Samtidig kan man bruge en belægningstype, såkaldte permeable belægninger, som vandet kan sive ned igennem.

Bygger man til på huset eller carporten, så er det desuden relevant at forholde sig til det omgivende terræn, så gulvkoten i tilbygningen og dørens placering ift. niveauet i haven placeres i sikker højde. Her kan et ekstra trin blive afgørende.

Hvis terrasser og indkørsler lægges med permeable belægninger og med stabilgrus med drænende effekt, bidrager de ikke til oversvømmelser under skybrud.

Der fremkom desuden en masse gode idéer til håndtering af regnvand i haverne i idéfasen – se afsnit 7.5.3.

9.12.7 Værd at vide

Links til relevant viden:

Klimaklar bolig – guide til gennemgang af boligen:

<https://www.klimatilpasning.dk/vaerktoejer/klimaklar-bolig/klimaklar-bolig/>

Klimatilpasningstjekliste:

https://www.klimatilpasning.dk/media/701611/tjekliste-for-klimatilpasningstjek_18.03.2013.pdf

En række fagfolk landet over tilbyder gratis klimatilpasningstjek af parcelhuse og boligejendomme

<https://www.klimatilpasning.dk/borger/gratis-klimatjek/>

Der er mulighed for at få håndværkerfradrag for en række opgaver i forbindelse med klimasikring af din bolig:

<http://www.haandvaerkerfradrag.dk/klimatilpasning/>

Rørcenter-anvisning 020. Skybrudssikring af bygninger:

https://www.teknologisk.dk/_media/54203_R%F8rcenter-anvisning%20020.%20Skybrudssikring%20af%20bygninger.pdf

Rørcenter-anvisning 021. Kælderoversvømmelser. Sikring mod opstigende kloakvand:

https://www.teknologisk.dk/_media/54202_R%F8rcenter-anvisning%20021.%20K%E6lderoversv%F8mmelser.%20Sikring%20mod%20opstigende%20kloakvand.pdf

Få styr på vandet - en GUIDE til grundejerforeningers klimatilpasning

<http://www.klikovand.dk/wp-content/uploads/2018/10/1-Version.-Guide-til-grunderforeningens-klimatilpasning-INTERAKTIV.pdf>

10 Prioritering og implementeringsrækkefølge

Gennemførelsen af skybrudstiltagene skal prioriteres, så anlægsudgifterne afstemmes med budgettet. Prioriteringen kan ske i forhold til at udbedre de mest alvorlige oversvømmelser først, i forhold til at koordinere arbejdet med øvrige arbejder i vejene eller i forhold til andre projekter i området, som kan have en sammenhæng med skybrudskonkretiseringen.

10.1 Koordinering med øvrige planer

I forbindelse med udarbejdelse af masterplanen, /6/, blev der indhentet oplysninger fra en del af ledningsejerne i området.

Området er for nylig blevet forsynet med fjernvarme, hvorfor disse ledninger er helt nye.

Vandforsyningen har fremsendt en plan over, hvornår de planlægger reovering af vandledningerne. Næsten halvdelen af området skal have reoveret vandledningerne indenfor de kommende 10 år. Renoveringen er dog ikke planlagt områdevis, men på enkelte veje spredt ud i området. Det er derfor vigtigt at få dialog med vandforsyningen, så renoveringen i højest mulige grad koordineres med HOFORs renovering af kloakledningerne, hvor hele området skal graves op.

Enkelte veje skal have ny belægning de kommende år – det er primært i Asminderødvej området samt vejene vest herfor. Dialog og koordinering mellem HOFOR og Center for Trafik og Ejendomme, Hvidovre Kommune er derfor også vigtig, så der ikke lægges ny belægning på vejene få år før de graves op igen.

Harrestrup Å projektet – udmøntet i Kapacitetsplan 2018, /1/ - indeholder 45 delprojekter, hvoraf projekter i Vigerslev parken grænser op til projektområdet. Kapacitetsplanen indeholder bl.a. forslag om anlæg af et dige ned mod Vigerslevparken og Harrestrup Å. Dette er inkluderet i de hydrauliske beregninger. Umiddelbart er der ikke anlægstekniske bindinger til projektet.

Bymidteprojektet ligger lige vest for Risbjergkvarteret, men fletter dog lidt ind over og inkluderer Risbjerggård, som ligger i projektområdet. Projektet har en vision om at kunne håndtere en 100 års-hændelse. I de opstillede løsninger i denne konkretiseringsplan er der ikke lagt op til at lede vand fra området over til Risbjerggård (mod vest). Men hvis der afkobles noget vand mod vest på Greve Allé og Risbjerggårds Allé vil det medvirke til at reducere oversvømmelserne på de to veje. Bymidteprojektet er planlagt at stå færdigt i 2022.

10.2 Implementeringsrækkefølge

Implementeringsrækkefølgen indenfor de enkelte projekter – og inddeling i delprojekter – er gennemgået i skemaerne.

Den eneste binding der er mellem projekterne er, at skybrudsledningen og pumpestationen ved Harrestrup Å (delprojekt i Gl. Køge Landevej) skal udføres før skybrudsvejen på Asminderødvej (delprojekt i Asminderødvej) udføres.

Hvis det ikke er hensigtsmæssigt at udføre hele Gl. Køge Landevej projektet før Asminderødvej projektet, kan man nøjes med at anlægge skybrudsledningen mellem Asminderødvej og Harrestrup Å samt pumpestationen, og så udføre resten af projektet på et senere tidspunkt.

11 Tids- og finansieringsplan

Skybrudssikringen af Risbjergkvarteret bygger som nævnt på, at kloaksystemet opdimensioneres, så det lever op til HOFORs serviceniveau. Der er i masterplanen, /6/, foreslået en rækkefølgeplan for opdimensioneringen. Rækkefølgeplanen er primært lavet med udgangspunkt i hydraulikken, for ikke at skabe nye oversvømmelser undervejs i projektet. Det er dog forsøgt at inkludere nogle af de veje, hvor der er planlagt belægningsarbejder og reovering af vandledninger i de kommende år i de første etaper.

Der er stor synergi i at etablere skybrudsløsninger i forlængelse af kloakarbejdet – og øvrigt anlægsarbejde i vejene for den sags skyld. Det skyldes, at opbrydning af asfalt, og særligt genopbygning af vejkasse samt ny belægning er en omkostningstung del af projekterne. Hvis det derfor kan lade sig gøre at koordinere arbejderne, vil det både være penge at hente, men det vil også genere beboerne mindre, at få alle arbejderne i vejen overstået på én gang.

Det er mest hensigtsmæssigt at udføre skybrudssikringen i forlængelse af kloakrenoveringen, som der blev opsat en rækkefølgeplan for i masterplanen. Derfor bør der sikres en tæt dialog med HOFOR, til koordinering af de kommende anlægsarbejder. På baggrund af tidsplanen for kloakrenoveringen, er tidsplanen for skybrudssikringen opsat i Tabel 2.

Tabel 2 Forslag til tids- og finansieringsplan. Hvidovre Kommunes udgifter til skybrudssikring af Risbjergkvarteret.

Projekt	År	Pris for skybrudssikring [mio. kr.]	Evt. tillægspris for vejbede [mio. kr.]	Pris total [mio. kr.]	Kommentarer
ID RI_01	2020-2024	40,4	10,9	51,3	Vandledninger planlagt skiftet i nogle veje i perioden 2020-2030
ID RI_02	2021-2022 2029	37,7	4,2	41,9	Projektet i 2029 kan fremskyndes uden problemer, så området kan gøres færdigt i 2022. Ny belægning er planlagt i 2019
ID RI_03	2024-2025	2,5	0	2,5	Vandledninger planlagt skiftet i nogle veje i perioden 2020-2030
ID RI_04	2025-2027	0,6	0	0,6	Vandledninger planlagt skiftet i nogle veje i perioden 2020-2030
ID RI_05	2027-2028	2,4	0	2,4	Vandledninger planlagt skiftet i 2019-2020
ID RI_06	2021-2022	0,6	0	0,6	
ID RI_07	2021-2022	0,1	0	0,1	Ny belægning planlagt 2019
ID RI_08	2025	0,1	0	0,1	Udføres i forlængelse af ID RI_01
ID RI_09	2023-2024	2,3	0	2,3	Vandledning i Idrætsvej ved vejbedet planlagt skiftet i 2020
ID RI_10	2021-2022	2,2	0	2,2	
ID RI_11	2022	13,6	0	13,6	Ny belægning planlagt 2019
Total				117,6 mio. kr.	

For at skybrudsvej på Asminderødvej kan tages i drift, skal skybrudsledningen til Harrestrup Å være udført, som nævnt i forrige afsnit. Det anbefales derfor at fremrykke arbejdet med at anlægge pumpestation samt skybrudsledning i Gl. Køge Landevej til 2022. I det mindste den del af ledningen der løber fra Asminderødvej og til Harrestrup Å. Forlængelsen af ledningen kan udføres senere.

12 Overlevering / videre faser

Skybrudssikring af Risbjergkvarteret befinder sig i plan-fasen, og der har været fokus på at analysere området og på at udvikle de gode løsninger. I næste fase skal løsningerne detailprojekteres og tilpasses de lokale forhold, hvilket skal ske i samarbejde med andre interessenter. Dette vil foregå over en længere årrække, så anlægsarbejdet koordineres med øvrige projekter i området.

De overordnede løsningsforslag til skybrudshåndteringen er udarbejdet via HOFORs hydrauliske model for området (se afsnit 16.1). I modellen er der udarbejdet et forslag til opdimensionering af kloaksystemet, så det lever op til HOFORs serviceniveau. Det er på baggrund af denne model, at volumener og kapaciteter for skybrudsløsningerne er fundet. Løsningerne bygger derfor på den overordnede opdimensionering af kloaksystemet, som blev udført i masterplanen, /6/. Det er vigtigt at pointere, at løsningerne i denne konkretiseringsplan ikke er færdige løsninger, som er klar til udførelse, men at det er skitser til løsninger.

12.1 Principielle beslutninger og opmærksomhedspunkter

Som grundlag for gennemførelse af de enkelte delprojekter, er der en række principielle beslutninger, som skal træffes. En del af disse vil være gældende for flere projekter, og de vil være afgørende for, om projektet kan igangsættes, da beslutningerne har betydning for løsningernes udformning.

Der bør træffes beslutning om:

- Hvor høje kantsten der kan accepteres.
På en del strækninger skal der sættes kantsten med en højde af 20 cm for at sikre, at vand fra vejene ikke strømmer ind på privat grund. Trafiksikkerhedsmæssigt er det ikke et problem med 20 cm høje kantsten, hvis kantstenene affases på den øverste del (skæres skrå af). Tilgængelighedsmæssigt skal det dog sikres, at der ved krydsningspunkter laves ramper til gangbesværede. Alternativt kan der sættes en kantsten på 10 cm, og så kan der i lave områder sættes endnu en kantsten eller lignende mellem fortov og ind til privat grund, så der fortsat er 20 cm terrænspring mellem vejoverflade og skel. Samme princip kan bruges på steder, hvor der er cykelsti, så der sættes kantsten mellem cykelsti og fortov udover kantstenen mellem cykelsti og vejbane. I detailprojekteringen skal udformningen derfor belyses nærmere.
- Hvorvidt faskinerne under vejbedene kan udføres uden membran og blot med et opsamlende dræn under faskinen, da der vil være en besparelse i at untlade membranen.
- Hvordan anlægs- og driftsudgifter til de grønne løsninger op til T5/T10 fordeles mellem HOFOR og Hvidovre Kommune.

Opmærksomhedspunkter:

- Når HOFOR har detailprojekteret det nye kloaksystem, er det derfor vigtigt, at det er dette der kommer til at ligge til grund for detailprojekteringen og nye hydrauliske beregninger af skybrudsløsningerne, så volumen til forsinkelse placeres de rigtige steder.
- Ved grave- og asfaltarbejder i vejene bør der være fokus på at sikre en vis kantstenshøjde til at holde vandet på vejen samt at sikre at vejen har fald mod de ønskede steder. Ved etablering af ny belægning på vejene bør eksisterende belægning derfor fjernes, før ny påføres.
- Ved ændring af terrænforholdene på skybrudsvejene skal der ses på, hvordan indkørsler mv. reguleres, så passage kan ske uden for store terrænspring
- Dybden af de øvrige forsyningsledninger skal undersøges nærmere i forbindelse med projektering af vejbede og ved regulering af vejprofiler på skybrudsveje.
- Der bør holdes jævnlige planlægningsmøder med HOFOR (samt øvrige ledningsejere og interessenter) i forhold til planlægning af arbejderne i Risbjergkvarteret, så fælles løsninger og

synergier udnyttes bedst muligt. Desuden er det vigtigt at sikre, at projektering af løsningerne er klar samtidig med de øvrige projekter og i henhold til budgetrammerne.

- Anlæg af vejbede reducerer parkeringsmulighederne på vejene. Dette bør drøftes med Center for Trafik og Ejendomme og eventuelt med grundejerforeningerne i de berørte områder.

Ud over de principielle beslutninger og opmærksomhedspunkter henvises der til de enkelte projektbeskrivelser, hvor der under punktet 'aktionspunkter og videre arbejde' er angivet de punkter, der skal undersøges nærmere for det specifikke projekt.

12.2 Vurdering af krav i forhold til spildevandsplanen

Jævnfør Hvidovre Kommunes spildevandsplan fra 2017 stilles der krav til, at delprojekterne skal belyses og vurderes ud fra en række specifikke punkter.

I såvel forundersøgelser og projektudvikling er det derfor centralt, at delprojekterne forholder sig til nedenstående liste med øje for fordele og ulemper, som projektet genererer inden for hvert punkt.

Emne	Vurdering
Økonomi	En del af udgifterne til skybrudssikring kan fordeles mellem flere parter, hvis arbejdet kan udføres i forlængelse af renovering af forsyningsledninger og i forbindelse med at der skal etableres ny belægning. I forhold til anlæg af vejbede, bør der tages dialog med HOFOR, om fordeling af udgifterne til såvel anlæg som drift. Vejbedene sikrer kun op til serviceniveau (i denne beregning), men da de er dyrere at anlægge end større ledninger, kan HOFOR ikke afholde alle ekstraudgifterne. Der kan indgås en aftale om medfinansiering eller blot en aftale om hvordan udgifterne til projektet fordeles.
Miljø	Skybrudsløsningerne bidrager ikke direkte til et bedre miljø. Der er dog anvendt mange løsninger, som håndterer vandet på veje og i skybrudsbassin, hvilket medvirker til, at vandet ikke siver ned i jorden rundt omkring, hvor der var oversvømmelser, men at det i stedet afledes til kloaksystemet efter skybruddet.
Æstetik	De grønne løsninger med vejbede vil bidrage til et mere grønt kvarter. At skybrudsvandet håndteres på veje og i bassin frem for på terræn i bl.a. haver, vil betyde, at rengøring og oprydning efter skybruddet vil være lettere at foretage. Der vil ikke være så mange steder, hvor der ligger rester af spildevand mv. som er til gene efterfølgende.
Sikkerhed og sundhed	Skybrudsprojekterne vil medvirke til at nedbringe ukontrollerede oversvømmelser med overløb fra kloaksystemet under skybrud. Løsningerne medvirker til, at skybrudsvand primært holdes på veje, i skybrudsbassin samt i skybrudsledninger. Der er fortsat risiko for at komme i kontakt med spildevandet, men det er væsentlig lettere at rengøre de steder skybrudsvandet har været. Sikkerhedsmæssigt udgør løsningerne ingen fare. Vejbedene vil tvært imod bidrage til at øge sikkerheden ved færdsel på vejene, da hastigheden vil blive sænket.
Trafikale gener	I anlægsperioden vil der være trafikale gener, i form af gravearbejder i vejene. Der stræbes dog mod at udføre renovering af forsyningsledninger, skybrudsprojekter og belægningsarbejder i forlængelse af hinanden, så arbejdet optimeres.
Adgangsforhold	I anlægsperioden vil adgangsforholdene til boliger i området periodisk være besværlige, da der nogle steder skal ske omfattende arbejder i vejene. Der skal graves i større eller mindre omfang overalt, da HOFOR skal lægge større ledninger på størstedelen af kloaksystemet.
Andre forhold af betydning	

I forbindelse med delvis afkobling af vejvand vurderes det ikke nødvendigt at udarbejde et tillæg til spildevandsplanen. Det anbefales under næste revision af planen, at der for de respektive oplande oplyses, at en del af vejvandet afkobles fra kloak.

13 Screening efter Miljøvurderingsloven

13.1 Screeningsafgørelse

Er planen omfattet af Miljøvurderingsloven?		Nej	Ja
Fastlægger planen rammer for anlægsstilladelser eller arealanvendelser?		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
[MVL § 8 stk.1, nr. 1]			Planforslaget er omfattet af loven

Screeningsafgørelse i henhold til MVL § 10	Miljøvurdering	
	[udarbejdes hvis kryds her]	
Påvirker planen et Natura 2000-område væsentligt?	Nej	Ja
[MVL § 8 stk. 1, nr. 2]	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<p>Ja</p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Omfatter planen projekter på lovens bilag 1/2?</p> <p>[MVL § 8 stk. 1, nr. 1]</p> <p>Nej</p> <p><input type="checkbox"/></p>	<p>Er der tale om mindre område på lokalt plan eller små ændringer i gældende plangrundlag?</p> <p>[MVL § 8 stk. 2, nr. 1]</p> <p>Ja</p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Nej</p> <p><input type="checkbox"/></p>
<p>Nej</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p>Vil planen kunne få en væsentlig indvirkning på miljøet? jf. screenings-skema</p> <p>[MVL § 8 stk. 2, nr. 2]</p> <p>Nej</p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Ja</p> <p><input type="checkbox"/></p>	

Samlet vurderes det, at planforslaget ikke vil få en væsentlig indvirkning på miljøet og derfor ikke er omfattet af Miljøvurderingslovens krav om udarbejdelse af miljøvurdering.

Konkretiseringsplanen fastlægger rammer for anlægsarbejder i byzoner, jf. lovens bilag 2, punkt 10b) Anlægsarbejder i byzoner, herunder opførelse af butikcentre og parkeringsanlæg.

Gennemgang af kriterierne i miljøvurderingslovens bilag 3 fører til den konklusion, at der ikke skal gennemføres en miljøvurdering af planen.

I screeningsafgørelsen er der lagt vægt på, at:

- > Konkretiseringsplanen påvirker ikke et udpeget internationalt naturbeskyttelsesområde, jf. miljøvurderingslovens § 8, stk. 1, pkt. 2.
- > Konkretiseringsplanen omfatter et mindre område på lokalt plan, jf. miljøvurderingslovens § 8, stk. 2, pkt. 1.
- > Konkretiseringsplanen fastlægger ikke rammer for projekter, som må antages at få en væsentlig indvirkning på miljøet, jf. miljøvurderingslovens § 8, stk. 2, pkt. 2.

13.2 Indledning

I forbindelse med Hvidovre Kommunes strategi for klimatilpasning, som blev udarbejdet i 2014, er der udarbejdet en konkretiseringsplan for skybrudsindsatsen omkring Risbjerg – Svendebjerg. Konkretiseringsplanen indeholder en række skybrudstiltag for forskellige områder i Risbjergkvarteret.

Konkretiseringsplanen er omfattet af § 10 i lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM)¹, hvoraf det fremgår, at myndigheden træffer afgørelse om, hvorvidt planer og programmer efter lovens § 8, stk. 2 er omfattet af kravet om miljøvurdering. Konkretiseringsplanen fastlægger rammer for anlægsarbejder i byzoner, jf. lovens bilag 2, punkt 10b) Anlægsarbejder i byzone, herunder opførelse af butikcentre og parkeringsanlæg, og der skal derfor gennemføres en screening af, om projektet skal underkastes en miljøvurdering.

13.3 Planforslagets indhold og formål

I forbindelse med Hvidovre Kommunes strategi for klimatilpasning, som blev udarbejdet i 2014, er der udarbejdet en konkretiseringsplan for skybrudsindsatsen omkring Risbjerg – Svendebjerg.

I klimatilpasningsstrategien er oversvømmelser ved skybrud udpeget som ét af fire fokusområder for kommunens arbejde med klimatilpasning. I strategien er der udpeget 16 indsatsområder, baseret på en værdi- og risikokortlægning af hele kommunen. Én af de handlinger der er bestemt i strategien, for at realisere målet med klimatilpasning i forhold til skybrud, er at udarbejde konkretiseringsplaner for skybrudsindsatsen i lokalområderne i de udpegede indsatsområder.

Risbjergområdet er et af de 16 udpegede indsatsområder, og er prioriteret til at være ét af de næste boligområder, der skal udarbejdes en konkretiseringsplan for. Projektområdet består af det sydlige Risbjerg og det nordlige Svendebjerg.

¹ Lovbekendtgørelse nr. 1225 af 25. oktober 2018 om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM).

13.3.1 Planens løsningsforslag

Konkretiseringsplanen indeholder en række tiltag, som består i etablere vejbede, som kan forsinke vandet, når det løber fra veje til kloak, etablering af bassiner og tanke til forsinkelse, etablering af skybrudsveje og regulering af kantsten.

Følgende elementer tænkes anvendt til klimatilpasning og skybrudshåndtering i området:

- › Vejbede: Et vejbed er et bed med græs og buske, der renser og nedsiver/forsinker vejvand. I Risbjergkvarteret er der ikke planer om nedsivning, fordi jordbundsforholdene generelt ikke er egnede til det. Vejbedene etableres med underliggende bassinvolumen og med membran omkring bassinet for at sikre udsivning. Efter forsinkelse i vejbedet ledes vandet tilbage til fællessystemet, når der igen er kapacitet. Vejbede virker fartdæmpende og bidrager med et grønt element i området. Vejbedende vil have en brede på 2 meter og længden vil variere mellem 5 og 10 meter afhængig af forholdene.
- › Forsinkelse i bassiner og tanke: Regnvandet kan forsinkes i underjordiske tanke og tørbassiner, som typisk dimensioneres efter kloaksystemets serviceniveau. Regnvand kan også forsinkes i åbne bassiner på terræn.
- › Skybrudsveje: Vejens hældning reguleres, så vandet under skybrud ledes via vejen hen til et sted, hvor det ikke gør skade. Det kan f.eks. være til et grønt område eller til et nedløb til en skybrudsledning, som leder vandet direkte til et vandområde.
- › Regulering af kantsten: Også selve vejene kan anvendes til forsinkelse af vandet under skybrud. I denne løsning forhøjer man ofte kantstenene, så vandet bliver på vejen, indtil der atter bliver plads i kloakken. Dette medvirker også til at sikre boligerne langs vejen mod, at vand strømmer ind på grundene. Andre steder vil kantstenes funktion være at sikre, at vandet ledes hen, hvor det kan føres videre i kloaksystemet.

Skybrudssikring i området foretages sideløbende med tiltagene i HOFORS Masterplan for området. De overordnede tiltag i HOFORS Masterplan omfatter renovering og opdimensionering af kloakledningerne. Tiltagene i HOFORS Masterplan er ikke en del af konkretiseringsplanen og indgår derfor ikke i miljøscreeningen.

Masterplanens tiltag vil blive vurderet i en separat miljøscreening, som sandsynligvis vil resultere i en konklusion om, at der skal laves en miljøvurdering af planens forslag om opdimensionering af kloakledninger.

13.4 Høring af berørte myndigheder

Der skal foretages en høring af de berørte myndigheder før der træffes screeningsafgørelse efter miljøvurderingslovens § 10.

De berørte myndigheder er:

- › Hvidovre Kommunes miljø- og naturafdeling

13.5 Screening af planforslaget

Skemaet sammenfatter overblik over planens påvirkning efter kriterierne i miljøvurderingslovens bilag 3.

Tema:	Miljøfaktor:	Mulig påvirkning: Scoping:	Ingen eller kun ubetydelig påvirkning	Potentiel væsentlig påvirkning
			Vurderes ikke yderligere	Vurderes i miljørapport
NATUR	Biologisk mangfoldighed <i>Biodiversitet</i> <i>Biotoper (dyre- og planteliv)</i> <i>Bilag IV-arter</i> <i>Sammenhængende naturområder</i>	Der er registreret to bilag IV-arter inden for projektområdet - dværgflagermus og skimmelflagermus. ² Bilag IV-arterne er registreret i området omkring Harrestrup Å. Skybrudstiltagene forventes ikke at have en påvirkning på bilag IV-arterne, da der ikke er planlagt tiltag omkring Harrestrup Å udover udledning af regnvand fra skybrudsledningen.	X	
	Flora og fauna <i>Naturområder (Natura 2000, § 3 områder, fredskov)</i> <i>Planlagt natur (Grønt DK-kort, økologiske forbindelser/spredningskorridorer)</i> <i>Blå - Grønne strukturer</i> <i>Skovrejsning / -nedlæggelse</i> <i>Lavbundsarealer</i>	Det nærmeste Natura 2000-område er nr. 143 'Vestamager og havet syd for', som er beliggende ca. 700 meter fra projektområdet. Natura 2000-området omfatter habitatområde H127 og fuglebeskyttelsesområde F111. Harrestrup Å udløber i Kalvebodløbet, som er omfattet af Natura 2000-området. Der vil blive udledt vand fra skybrudsledningen til Harrestrup Å fra det ene opland (Gl. Køge Landevej). I dag er der overløb fra fælleskloakken til Harrestrup Å. Disse overløb kobles på den nye Damhustunnel, som er ved at blive taget i brug. Fremover vil der kun ske overløb (udløb) til åen sjældnere end hvert 10. år. Kloakvandet holdes dermed i kloaksystemet indtil hændelser med kraftig regn/skybrud. Under skybrud (sjældnere end hvert 10. år) udledes vandet fra Gl. Køge Landevejs området til Harrestrup Å. Udløbet nedrosles ikke. Det forventes derfor, at den vandmængde der årligt udledes til Harrestrup Å vil blive reduceret. Der forventes ikke at være en negativ påvirkning på Natura 2000-området da udledning af vand fra projektområdet til Harrestrup Å og videre til Kalvebodløbet kun vil omfatte regnvand fra skybrudsledningen fra Gl. Køge Landevejs opland og samtidig forventes udledningen af vand til åen at blive reduceret i forhold til i dag. Harrestrup Å er beskyttet efter naturbeskyttelseslovens § 3 og er omfattet af åbeskyttelseslinjen, jf. naturbeskyttelseslovens § 16. I den nordøstlige del af projektområdet findes en eng, som er beskyttet efter naturbeskyttelseslovens § 3. De eksisterende ledninger, der leder ud til engen ændres ikke og engen ligger uden for det dige, som planlægges etableret i forbindelse med et andet projekt – Harrestrup Å projektet. Engen forventes derfor ikke at blive påvirket ved implementering af skybrudstiltagene	X	

² www.naturdata.miljøportal.dk

Tema:	Miljøfaktor:	Mulig påvirkning:	Ingen eller kun ubetydelig påvirkning	Potentiel væsentlig påvirkning
		Scoping:	Vurderes ikke yderligere	Vurderes i miljørapport
VAND	Grundvand <i>Almene grundvandsforhold og drikkevandsinteresser</i> <i>Risiko for forurening af grundvandsressourcen</i> <i>Vandforsyning</i>	Projektområdet ligger i et område med drikkevandsinteresser, men uden for områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD). Med skybrudstiltagene vil overfladevandet blive reguleret, så der ikke sker nedsivning til grundvandet. Regnvand uledes enten i Harrestrup Å eller i kloaksystemet.	X	
	Overfladevand <i>Påvirkning af hav, vandløb og vådområder (hydrologi og vandmiljø)</i> <i>Grundvandssænkning</i> <i>Nedsivning og LAR-løsninger</i> <i>Udledning af spildevand</i> <i>Okkerforurening</i>	Med skybrudstiltagene håndteres overfladevand på vejene. Vandet må ikke nedsives, men forsinkes i regnvandsbassinerne inden den ledes til enten kloaksystemet eller Harrestrup Å. Der vil blive udledt vand fra skybrudsledningen til Harrestrup Å fra det ene opland (Gl. Køge Landevej). Fra det andet opland (Risbjergskolen) ledes vand fra skybrudsledning til bassin og efterfølgende til kloak. I dag er der overløb fra fælleskloakken til Harrestrup Å. Disse overløb kobles på den nye Damhustunnel, som er ved at blive taget i brug. Fremover vil der kun ske overløb (udløb) til åen sjældnere end hvert 10. år. Kloakvandet holdes dermed i kloaksystemet indtil hændelser med kraftig regn/skybrud. Under skybrud (sjældnere end hvert 10. år) uledes vandet fra Gl. Køge Landevejs området til Harrestrup Å. Udløbet neddrøses ikke. Det forventes derfor, at den vandmængde der årligt uledes til Harrestrup Å vil blive reduceret.	X	
BEFOLKNING	Befolkning (Levevilkår) <i>Trafikafvikling (belastning, fremkommelighed, barriereeffekt)</i> <i>Trafikal tilgængelighed</i> <i>Kollektiv trafik</i> <i>Adgang til uddannelse og arbejde</i> <i>Påvirkning af erhvervsliv</i> <i>Boligforhold</i> <i>Sociale forhold</i> <i>Utryghed/kriminalitet</i> <i>Svage grupper / handicappede</i> <i>Gener og begrænsninger (nærhed, transporttid, udviklingsmuligheder)</i>	I forbindelse med implementering af skybrudsveje vil vejene blive terrænreguleret, så vandet kan ledes til skybrudsledninger og videre til Harrestrup Å eller i kloaksystemet. Der vil ligeledes blive etableret vejbede og forhøjede kantsten. Vejbedene vil opmagasinere overskydende regnvand, og samtidig anvendes vejbedene som chikane-anlæg, hvilket kan medvirke til at sænke hastigheden for biltrafik i området. Skybrudstiltagene implementeres i etaper, hvilket betyder at hele kvarteret ikke påvirkes på samme tid, men derimod løbende i de enkelte områder. Implementering af skybrudstiltagene for hele området forventes at strække sig over en periode på 7 år. I anlægsfasen kan den trafikale tilgængelighed og trafikafviklingen i kvarteret blive påvirket. Adgangen til boliger kan blive besværet i de områder, hvor skybrudstiltagene skal implementeres. Påvirkningen vil være midlertidig, og tiltagene forventes ikke at have en væsentlig påvirkning på tilgængeligheden og trafikken.	X	
	Materielle goder <i>Adgang til service og detailhandel</i> <i>Mødesteder med social værdi (fælleshus, torve og pladser)</i> <i>Ejendomsforhold (fysisk ejendom, matrikulære sager)</i> <i>Attraktive omgivelser (udsigt, indbliksgener, naboer, opholdsarealer)</i>	Skybrudstiltagene vil medvirke til at reducere oversvømmelse af haver og veje i kvarteret i forbindelse med skybrud, hvilket vil have en positiv betydning for beboerne. I anlægsfasen kan adgangen til kvarteret og boligerne blive besværet på grund af implementering af skybrudstiltagene. Det vurderes dog, at	X	

Tema:	Miljøfaktor:	Mulig påvirkning:	Ingen eller kun ubetydelig påvirkning	Potentiel væsentlig påvirkning
		Scoping:	Vurderes ikke yderligere	Vurderes i miljørapport
SIKKERHED	Begrænsning for anvendelsen af naboarealer <i>Socioøkonomiske effekter (arealudnyttelse, eksponering, mobilitet)</i>	påvirkningen vil være lav, da tiltagene kun omfatter mindre tiltag i enkelte områder i kvarteret.		
	Menneskers sundhed <i>Støjpåvirkning og vibrationer</i> <i>Luft- og lugtpåvirkning</i> <i>Lysgener og refleksion</i> <i>Skyggepåvirkning</i> <i>Vindforhold / turbulens</i> <i>Trafiksikkerhed</i> <i>Fritidsliv og rekreative interesser</i> <i>Bynær natur</i>	Vejbedene bidrager med et grønt element i kvarteret og vil samtidig fungere som chikaner, som hjælper med at sænke hastigheden i området. Det kan have en positiv påvirkning på de rekreative interesser, trafiksikkerheden, støjpåvirkning og vibrationer.	X	
JORD	Sikkerhed <i>Beredskab og redning</i> <i>Menneskeskabte katastroferisici og ulykker</i> <i>Terrorrisiko</i> <i>Brand- og eksplosionsfare</i> <i>Giftpåvirkning</i> <i>Udslip af kemikalier og miljøfremmede stoffer</i> <i>Risikovirksomheder</i>	Der findes ikke risikovirksomheder inden for projektområdet og skybrudstiltagene forventes ikke at have en sikkerhedsmæssig påvirkning.	X	
	Jordarealer <i>Arealforbrug (arealudnyttelse og -disponering, inddragelse af nye arealer)</i> <i>Arealanvendelse</i> <i>Råstoffer</i>	Skybrudstiltagene omfatter en ændret udformning af vejene i kvarteret og etablering af et skybrudsbassin på et mindre areal på Risbjergskolen. Anvendelsen af arealerne vil ikke blive ændret og der bliver ikke inddraget ubebyggede arealer til projektet.	X	
RESSOURCER	Jordbund <i>Kendskab til jordforurening (V1, V2 og områdeklassificering)</i> <i>Forureningsrisiko</i> <i>Kemikalier og miljøfremmede stoffer</i> <i>Jordhåndtering og -flytning</i>	Flere af grundene inden for projektområdet er registreret som forurenede på vidensniveau 1 og 2. Hele området er registreret som områdeklassificeret. Der kan være en forureningsrisiko ved nedsivning af regnvand på forurenede grunde. Det fremgår af konkretiseringsplanen, at der ikke vil ske nedsivning af regnvand i området, da vandet ledes til kloak. Ved eventuel nedsivning må dette ikke ske på de grunde, som er forurenede.	X	
	Ressourceeffektivitet <i>Forbrug af råstoffer</i> <i>Vandforbrug</i> <i>Energiforbrug</i> <i>Affaldsproduktion og -håndtering</i> <i>Transportarbejde</i>	Skybrudstiltagene forventes ikke at ville påvirke ressourceeffektiviteten.	X	
LUF T & KLIMA	Klimatiske faktorer <i>Tilpasningsbehov (skybrud, oversvømmelse, stormflod)</i> <i>Løvbundsarealer / blue-spot</i> <i>Erosion</i> <i>Forebyggelse (CO₂ udledning, transportvaner, vedvarende energi, energiforsyning, skovrejsning)</i> <i>Ny teknologi</i>	Skybrudstiltagene bidrager til afhjælpning af konsekvenserne af oversvømmelse som følge af skybrud.	X	

Tema:	Miljøfaktor:	Mulig påvirkning:	Ingen eller kun ubetydelig påvirkning	Potentiel væsentlig påvirkning
		Scoping:	Vurderes ikke yderligere	Vurderes i miljørapport
	Luft <i>Emission (CO₂, partikler mv)</i> <i>Luftforurening, herunder støv og lugt</i> <i>Diffuse kilder</i>	Skybrudstiltagene vil ikke påvirke luftkvaliteten.	X	
LANDSKAB	Landskab <i>Landskabelig værdi og overordnet landskabsstruktur</i> <i>Forholdet mellem by og land</i> <i>Kystnærhedszonen</i> <i>Geologisk værdifulde områder</i> <i>Fredede arealer (fredningssager og klitfredninger)</i> <i>Bygge- og beskyttelseslinjer</i> <i>NBL § 15-19 (strand, å, sø, skov, kirke og fortidsminde)</i> <i>Terrænforhold</i>	I den nordøstlige del af projektområdet omkring Asminderødvej ligger Harrestrup Å, som er omfattet af en fredning af 29. oktober 2010. Området er ligeledes registreret som en økologisk forbindelse i Hvidovre Kommuneplan 2016. Harrestrup Å er fredet fra Vestvolden til udløbet. Fredningen er ikke til hinder for bevarelse, drift, vedligeholdelse, renovering og nyetablering af anlæg, bygværker og ledninger samt oprensning af vandløb samt dertilhørende adgangsveje for at sikre en optimal drift af spildevandssystemer, vandedninger og vandløb. Harrestrup Å er omfattet af åbeskyttelseslinjen, jf. naturbeskyttelseslovens § 16. Der vil ikke blive implementeret skybrudstiltag på det fredede område. Der kan blive udledt regnvand fra skybrudsledningen til Harrestrup Å. Udledningen af regnvand forventes at blive reduceret i forhold til i dag. Skybrudstiltagene forventes ikke at have en påvirkning på landskabet.	X	
	Visuelle forhold <i>Bylandskaber og bymiljø</i> <i>Indsigtslinje og udkigspunkter</i> <i>Arkitektur og det bebyggede miljø</i> <i>Byrum (pladser og veje) og byliv</i> <i>Beplantning</i> <i>Inventar</i>	Bylandskabet i projektområdet vil ikke blive ændret som følge af skybrudstiltagene. Der vil lokalt være mindre ændringer i form af etablering af vejbede, som bidrager med et grønt element i kvarteret, terrænregulering af vejene og etablering af et mindre regnvandsbassin på Risbjergskolen.	X	
	Arkæologiske værdier <i>Jordfaste fortidsminder og arkæologisk arv</i> <i>Kulturarvsarealer</i> <i>Almene bevaringsinteresser</i> <i>Beskyttede fortidsminder</i>	Langs med Gl. Køge Landevej findes tre fortidsminder. De tre fortidsminder omfatter kilometerstenen. Kilometerstenene er ikke omfattet af beskyttelseslinjer. Ved etablering af skybrudstiltag langs med Gl. Køge Landevej skal kilometerstenene respekteres.	X	
KULTURARV	Kulturhistoriske værdier <i>Kirker og deres omgivelser</i> <i>Fredede eller bevaringsværdige bygninger</i> <i>Beskyttede diger</i> <i>Kulturhistoriske elementer/strukturer</i> <i>Kulturmiljøer</i> <i>Bevaringsværdier</i>	Der findes ikke kulturhistoriske værdier inden for projektområdet.	X	

Tema:	Miljøfaktor:	Mulig påvirkning:	Ingen eller kun ubetydelig påvirkning	Potentiel væsentlig påvirkning
		Scoping:	Vurderes ikke yderligere	Vurderes i miljørapport
EFFEKTER	Midlertidige effekter <i>- anlægsfase (støj, ressourcer, vibrationer, trafik mv)</i>	Anlæg af skybrudstiltagene kan have en påvirkning på beboere og brugere i området. Etablering af vejbede, terrænregulering af veje og forhøjelse af kantsten kan midlertidigt påvirke trafikken i området. Anlægsfasen kan ligeledes medføre støj og vibrationer. Anlæg af skybrudstiltagene vil blive koordineret med øvrige planer i området, herunder renovering af vandedninger og ny belægning på vejene, således at opgravning af vejene ikke sker flere gange end nødvendigt. Koordinering af opgravningen vil reducere påvirkningen af trafikken samt perioden med støj og vibrationer. Skybrudstiltagene implementeres i etaper, hvilket betyder at hele kvarteret ikke påvirkes på samme tid, men derimod løbende i de enkelte områder. Implementering af skybrudstiltagene for hele området forventes at strække sig over en periode på 7 år. Implementering af skybrudstiltagene vil kun påvirke enkelte områder i kvarteret. Påvirkningen som følge af trafikale gener og begrænsningerne i beboernes adgang forventes at være lav.	X	
	Kumulative effekter <i>- af flere emner eller flere områder (etaper el. tilstødende områder)</i>	HOFOR har sideløbende med Hvidovre Kommunes udarbejdelse af konkretiseringsplanen udarbejdet en masterplan for Risbjergkvarteret. Masterplanen indeholder tiltag i form af opdimensionering af fællessystemet, afkobling af regnvand og sikring af synergi med skybrudshåndteringen i området. Masterplanen er i overensstemmelse med konkretiseringsplanen. Implementering af skybrudstiltagene vil ske samtidig med renovering af kloakledningerne. Risbjergkvarteret er et ud af 16 indsatsområder, som Hvidovre Kommune vil udarbejde konkretiseringsplaner for.	X	

14 Ordliste

1 års-hændelse	En regnbyge som statistisk set forekommer én gang hvert år
5 års-hændelse	En regnbyge som statistisk set forekommer én gang hvert 5. år
10 års-hændelse	En regnbyge som statistisk set forekommer én gang hvert 10. år
100 års-hændelse	En regnbyge som statistisk set forekommer én gang hvert 100. år
Afkobling	Vand kobles af kloaksystemet og håndteres på anden vis
Afløbssystem	Betegnelse som dækker både kloaksystem (underjordisk ledningsnet) og overfladeløsninger (afvanding på terræn) – dvs. den samlede afvanding
Befæstede arealer	Arealer med en belægning, der medvirker til, at regnvandet strømmer til kloakken, de de er helt eller delvist uigennemtrængelige for vand.
Begrønning	At indføre flere grønne elementer i området f.eks. i form af træer, buske, beplantning eller græs.
Forsinkelse	Opbevaring af regnvand (eller fællesvand) i et bassin indtil det kan ledes til kloaksystem eller vandområde.
Fælleskloak	Kloakeringsprincip, hvor regn- og spildevand transporteres i fælles kloakledning.
Grønne veje	Betegnelse for mindre veje, hvor der anvendes løsninger som f.eks. vejbede eller grøfter med græs eller anden beplantning, permeabel belægning, faskiner osv. Til at håndtere eller forsinke regnvandet i stedet for at lede det direkte til kloaksystemet.
Kloaksystem	Underjordisk ledningssystem til transport af spildevand og regnvand med tilhørende bygværker og bassiner.
Magasinering	Opbevaring af regnvand i et bassin til anvendelse til fx. vanding eller rekreativ brug. Magasinet har overløb til kloaksystem eller afløbssystem.
Opdimensionering	Når kloakledningerne udskiftes til større ledninger.
Skybrudsledning	En skybrudsledning er designet til at transportere regnvand fra et skybrud i en ledning fra et givent punkt til et andet.
Skybrudsvej	En skybrudsvej er designet og anlagt til at transportere og bortlede regnvand på overfladen i et styret og kontrolleret forløb og med en udformning, som sikrer vandets bortledning fra et givent punkt til et andet.

15 Referencer

- /1/** Kapacitetsplan 2018. Harrestrup Å – Kapacitet, Fase 4. Harrestrup Å – Kapacitetsprojektet v/HOFOR. Udarbejdet af Orbicon. 2018.
- /2/** Håndbog, Fartdæmpere, Areal og planlægning. Vejregler. Vejdirektoratet. Maj 2013.
- /3/** HVIDOVRE BYMIDTE - SYNERGI OG FÆLLESSKAB – Helhedsplan. Hvidovre Kommune, februar 2017.
- /4/** Oplysninger vedr. Bymidteprojektet fra Hvidovre Kommunes hjemmeside <https://www.hvidovre.dk/bymidte> , set november 2018.
- /5/** "GÅRDEN" - Projektforslag til Hvidovre Kommune (Vandkunsten), 2018. Forslag: 62 65 41 69. (Vandkunstens Vinderprojekt fra arkitektkonkurrencen).
- /6/** Masterplan for Risbjergkvarteret, HOFOR. Udarbejdet af COWI. Marts 2019.
- /7/** Strategi for klimatilpasning for Hvidovre Kommune, 2014.
- /8/** Spildevandsplan for Hvidovre Kommune, 2017.
- /9/** Konkretisering af bagvand, Harrestrup Å – Kapacitetsplan, fase 4. Udarbejdet af Orbicon, september 2018.
- /10/** Anlæg af vejbede – erfaringer fra vejbede i Brøndby og København, Byer i Vandbalance notat 3, maj 2015
- /11/** Tiltagskatalog til klimatilpasning, Miljø- og Fødevareministeriet – Miljøstyrelsen 2017. (PLASK)

16 Bilag

16.1 Beregningsbilag og forudsætninger for løsningsforslag

16.1.1 Modelgrundlag

Til beregning af oversvømmelser ved en 100 års-regn med det eksisterende afløbssystem i projektområdet, er der taget udgangspunkt i den hydrauliske model modtaget af HOFOR, september 2018. I samråd med HOFOR er der foretaget enkelte opdateringer af modellen. Dette inkluderer rettelser af fejl i modellen samt inkludering af elefantriste i den østlige del af oplandet. Damhusledningen, som tages i brug indenfor de næste par år, er inkluderet i modellen for både status og planscenerierne. I statusmodellen er der dog en fejl omkring Damhusledningen, som kun er rettet op i planmodellen. Oversvømmelserne omkring Damhusledningen kan derfor være underestimeret i statusberegningen.

Ved beregning af oversvømmelser ved en 100 års-hændelse, kobles rørmodellen med en terrænmodel for området (Mike 21 (Mike Flood)). På den måde kan beregningerne vise strømningen af vandet på terræn samt udbredelsen af oversvømmelserne.

Den hydrauliske model er ikke kalibreret, men den vurderes på nuværende tidspunkt som værende det bedste udgangspunkt for en vurdering af forholdene i området.

Den hydrauliske model dækker hele det opland, der afvander til Damhusledningen. Modellen dækker således et område, der er ca. 4 gange større end projektområdet Risbjergkvarteret. Dette gøres for at inkludere interaktionen mellem systemet inden- og udenfor projektområdet.

I Mike Flood beregningerne, hvor ledningsmodellen kobles sammen med terræn, anvendes en terrænmodel, som dækker det hydrologiske opland til området. På den måde vil vand kunne løbe ind i eller ud af projektområdet, selvom områderne ikke er hydraulisk forbundet med rør.

Der er udført modelberegninger på både status- og plansituationen.

Det hydrauliske og hydrologiske opland er vist i Figur 41.



Figur 41 Projektområdet samt angivelse af det hydrauliske og hydrologiske beregningsområde.

16.1.2 Randbetingelser

Harrestrup Å er ikke inkluderet i modellen, men forbindelsen fra afløbssystemet til Harrestrup Å er beskrevet ved udløb i Mike Urban modellen. På Hvidovre-siden af Harrestrup Å er der indlagt et dige på 2,4 m i modellen. Vandstanden i Harrestrup Å vurderes derfor ikke at have stor betydning for direkte oversvømmelser fra å til land.

Vandstanden i Harrestrup Å har dog betydning for muligheden for afledning af vand fra oplandet, selvom det kun er tilfældet ved overløb fra fællessystemet til Harrestrup Å. Disse overløb er dog begrænsede, efter Damhusledningen er etableret.

Som randbetingelse for disse udløb er der i statussituationen anvendt den vandstand i Harrestrup Å, som allerede ligger i den hydrauliske model og som er estimeret af HOFOR. For 100 års-hændelsen i 2118 er anvendt tidsserier for vandstande i Harrestrup Å fra den samlede Harrestrup Å model³. Nogle af udløbene i modellen er ikke angivet i tidsserierne fra den samlede Harrestrup Å model, så vandstanden i disse udløb er estimeret ud fra vandstanden i omkringliggende udløb. Der er desuden indlagt kontraklapper på alle udløb.

Som nævnt er der tilløb til afløbssystemet i projektområdet fra hhv. nord og syd. Disse tilløb forudsættes uændret i fremtiden. Hvis der ændres væsentligt på disse tilløb i fremtiden, skal det vurderes, om det har betydning for funktionen af løsningsforslagene i Risbjergkvarteret, og om der evt. er behov for tilbageholdelse i opstrøms oplande.

Der er anvendt en 12 timers CDS 100 års-regn fremskrevet med 100 år, dvs. der er anvendt en samlet sikkerhedsfaktor på 1,54 (klimafaktor=1,4, fortætningsfaktor=1,1, modelusikkerhed=1,0). Regnen er baseret på en årsmiddelnedbør på 644 mm og tidsskridt 1 minut. Reduktionsfaktor er uændret ift. den modtagne model fra HOFOR.

Ved en 100-års hændelse antages det, at der sker afstrømning fra grønne arealer. Derfor påføres der både regn på de befæstede arealer (i Mike Urban) og på de grønne arealer (direkte på terrænmodellen). De grønne arealer er defineret ud fra shapefil modtaget af HOFOR, september 2018.

Når det regner på grønne arealer, vil en del af regnen nedsive i jordmatricen eller ligge i jorden som initialtab. Disse 2 parametre, nedsivning og initialtab inkluderes ved at fratække nedsivningen fra regnen, inden regnen påføres de grønne arealer. Initialtabet er antaget først at komme i spil, når regnintensiteten er større end nedsivningsevnen. Dvs. initialtabet fratækkes regnen efter nedsivningen er fratrukket. Først derefter påføres regnen de grønne arealer. Der anvendes en nedsivnings- evne på $8 \cdot 10^{-6}$ m/s og et initialtab på 10 mm efter aftale med HOFOR.

16.1.3 Terrænmodel

I opsætningen af Mike Flood modellen, kobles afløbssystemet til en terrænmodel, så vandets strømning på terræn kan beregnes. Terrænmodellen interpoleres til et flexible mesh (FM), med en diskretisering der sikrer, at de vigtigste strømningsveje og lavninger bliver beskrevet tilstrækkeligt.

Der er taget udgangspunkt i den nyeste terrænmodel fra SDFE fra 2015 med en gridstørrelse på 0,4 m*0,4 m. Terrænmodellen er hydrologisk tilpasset, så vandet kan løbe under broer og viadukter mm. Bygninger ekskluderes, så højden af husene ikke bliver anvendt, når meshet interpoleres. Hvis husene inkluderes, kan det give for høje koter omkring bygninger og dermed kan antallet af oversvømmede huse bliver undervurderet. Dette gælder både oversvømmelser fra lavninger og fra større strømningsveje.

Der er enkelte steder med fejl i højdemodellen (huller på 8 meters dybde) lokalt i Risbjergkvarteret. Disse fejl antages at skyldes udgravninger til hhv. Damhusledningen og til Åmarken pumpestation og er blevet rettet ved at tildele terrænet den samme værdi som det omkringliggende terræn.

Derudover planlægges det ifm. Harrestrup Å kapacitetsprojektet at anlægge et dige ved Vigerslevparken ned mod Harrestrup Å. I beregningen for det eksisterende system, er diget lagt ind, så det ligger lige ned til Harrestrup Å. Det viste sig efterfølgende, at diget kommer til at ligge forskudt ift.

Harrestrup Å, så en del af Vigerslevparken kan anvendes til magasinering af vand fra Harrestrup Å. Placeringen af diget er derfor ikke korrekt i statusberegningen, men kun i planberegningerne.

Ruheden i terrænet beskrives ved varierende manningtal. På befæstede arealer anvendes et manningtal på $45 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ og på grønne arealer $10 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$.

16.1.4 Løsningsforslag

De beregnede oversvømmelser for statussituationen giver et godt billede af, hvor vandet vil strømme, og hvor det vil lægge sig. Baseret på statusberegningen (og en mellemliggende beregning af HOFORs tilpasning til en 10-års hændelse) er det vurderet, hvor der er det største behov for at skybrudssikre og med hvilke tiltag.

Løsningsforslagene til skybrudssikring bygger videre på den opdimensionering af rørsystemet, som HOFOR planlægger til tilpasning til en 10-års hændelse. Denne tilpasning til en 10-års hændelse reducerer mange af oversvømmelserne i sig selv. De foreslåede skybrudsløsninger løser derfor ikke problemerne i alene, men er afhængig af HOFORs tiltag.

Løsningsforslagene er lagt ind i modellen enten i rør- eller terrændelen og en planberegning er udført med de samme forudsætninger, som nævnt ovenfor.

Ved at lægge løsningsforslagene ind i en planmodel, inkluderes dynamikken i løsningsforslagene, hvilket især er vigtigt for løsninger, der kobles til kloaksystemet eller hvor vandet ledes hen til andre oversvømmelser. Hvis en oversvømmelse fjernes ét sted, kan det have betydning for om en oversvømmelse forværres eller forbedres et andet sted og dette inkluderes ved at regne dynamisk på løsningsforslagene i en hydraulisk model.

16.1.5 Vurdering af oversvømmelser

For både status- og planberegningen er der lavet en analyse af, hvor der står mere end 10 cm vand i skel mellem offentlig og privat grund (her benævnt skeloverskridelse). Derudover er det undersøgt hvor der lægger sig/strømmer mere end 10 cm vand og hvilke bygninger, der bliver berørt af disse oversvømmelser. Dermed kan effekten af løsningsforslagene visualiseres. For statussituationen er vist alle de berørte huse, undtagen bygninger med et areal på mindre end 50 m^2 (formodet skure e.l.). For plansituationen er det vurderet hvor 2 eller flere huse er berørt af den samme oversvømmelse, samt om vandet kommer fra offentligt areal og kloak. Det er kun de bygninger, der er vist på kortene. Dog er de frasorterede bygninger vist på tegningerne med en sekundær signatur, så man kan se hvilke matrikler der har behov for at sikre ejendommen selv.

For de områder, hvor løsninger ikke er regnet igennem med den hydrauliske model, er der givet et groft overslag på det volumen, der skal håndteres ved skybrud. For hvert område er det estimeret hvor stort et volumen, der skal håndteres. Dette volumen er fundet ved at finde det tidsskridt, hvor vandstanden er størst for hvert område og beregne volumenet for dette tidsskridt. Afgrænsningen af oversvømmelsen vurderes ud fra udbredelsen af vand med en dybde på 5 cm i området, for at undgå at lavningen bare bliver fyldt op igen efter fjernelse af 10 cm oversvømmelsen. De estimerede volumener inkluderer hele oversvømmelsen, dvs. der er ikke taget hensyn til hvor stort et volumen, der rent faktisk gerne "må" blive fyldt op, inden der står 10 cm op ad husene. Dette vil overestimere volumenerne. Selvom der kun er fokus på de områder, hvor vandet vurderes at komme fra offentlige arealer og kloak, inkluderer de estimerede volumener også vand, som afstrømmer fra grønne arealer

³ Harrestrup Å – Kapacitet Fase 3, o2 Modeldokumentation, Udarbejdet for HOFOR af Orbicon A/S, 30. april 2016.

(primært private), hvilket kan være ret store volumener ved en 100-års hændelse. Dette vil også overestimere volumenerne.

Ved Bendstrupvej er volumenet estimeret ud fra, hvor meget vand der strømmer fra kloak til terræn, og dermed ikke ud fra det volumen, der ligger i lavningen. Det skyldes at vandet strømmer mod det grønne område, hvor der ligger vand fra andre områder og dermed kan det skadevoldende volumen ikke findes ud fra samme metodik som de andre områder.

16.2 Anlægsoverslag og driftsudgifter

Risbjergskolen og området mod vest – ID RI_01

Post	Arbejdets art	Enhed	Antal	Enhedspris	Sum
1	Vejbede				
	Vejbed	m ²	1130	7.500	8.475.000
	Faskine	m ³	440	20.000	8.800.000
2	Skybrudsvej				
	<i>Opbryde og bortskaffe</i>				
	Asfalt villavej	m ²	4947	100	494.700
	Jord/grus	m ³	694	200	138.800
	Kantsten	lbm	2366	100	236.600
	<i>Etablering</i>				
	Kørebane villavej	m ²	3697	550	2.033.350
	Kantsten	lbm	2366	500	1.183.000
	Elefantriste	stk	2	10.000	20.000
3	Skybrudsledning				
	Ø 450 mm Ultra-2 PP-kloakrør, D = 1,5 m	lbm	103	1.359	139.934
	Ø 110 mm PP-kloakrør SN8, D = 2,5 m	lbm	34	523	17.777
	Box culvert 1,5x1 m	lbm	159	8.000	1.272.000
4	Brønde				
	1,25 m nedgangsbrønd, type GT, D = 1,5 m	stk	6	16.418	98.507
5	Bassin				
	Etablering af bassin	m ³	1315	5.000	6.575.000
6	Vejkasse ifm. Skybrudsledning				
	<i>Etablering af vejkasse i villavej</i>				
	AB - 30 mm	m ²	849	105	89.400
	GAB I - 120 mm	m ²	849	211	178.799
	SG II - 200 mm	m ²	849	117	99.333
	BG - 250 mm	m ²	849	117	99.333
	Sum anlægsarbejder	kr.			29.951.534
	Uforudsete mv.				
	Byggeplads 7%				2.096.607,35
	Uforudsete udgifter 15%				4.492.730
	Rådgiverydelser 10%				2.995.153
	Bygherrens egen tid 3%				898.546
	Total	kr.			40.434.570

Gl. Køge Landevej – ID RI_02

Post	Arbejdets art	Enhed	Antal	Enhedspris	Sum
1	Skybrudsvej				
	<i>Opbryde og bortskaffe</i>				
	Asfalt villavej	m ²	403	100	40.300
	Jord/grus	m ³	100	200	20.000
	Kantsten	lbm	200	100	20.000
	<i>Etablering</i>				
	Kørebane villavej	m ²	403	550	221.650
	Kantsten	lbm	200	500	100.000
	Elefantriste	stk	2	10.000	20.000
2	Skybrudsledning				
	<i>Opbryde og bortskaffe</i>				
	Asfalt Gl. Køge Landevej	m ²	2350	150	352.500
	<i>Etablering</i>				
	Kørebane Gl. Køge Landevej	m ²	2350	750	1.762.500
	Ø 800 mm Ig-rør, D = 2,5 m, maskingrave	lbm	213	2.843	605.559
	Ø 1.600 mm Ig-rør, D = 2,0 m maskingrave	lbm	124	7.298	905.013
	Ø 1.600 mm Ig-rør, D = 2,5 m maskingrave	lbm	133	7.433	988.552
3	Brønde				
	Ø2000 mm BT, Dy 1,5 - 2,0	stk	3	60.000	180.000
	Ø2000 mm BT, Dy 2,0 - 2,5	stk	1	70.000	70.000
	Ø2000 mm BT, Dy 2,5 - 3,0	stk	5	75.000	375.000
4	Pumpestation				
	Pumpestation Q=2 m ³ /s	stk	1	20.000.000	20.000.000
5	Overløb				
	Bygværk med overløb fra kloak til skybrudsledning	stk	1	500.000	500.000
6	Vejkasse ifm. Skybrudsledning				
	<i>Etablering af vejkasse i Gl. Køge Landevej</i>				
	AB - 40 mm	m ²	2350	123	289.050
	GAB I - 200 mm	m ²	2350	369	867.150
	SG II - 200 mm	m ²	2350	123	289.050
	BG - 300 mm	m ²	2350	135	317.955
	Sum anlægsarbejder				27.924.279
	Uforudsete mv.				
	Byggeplads 7%				1.954.699
	Uforudsete udgifter 15%				4.188.642
	Rådgiverydelser 10%				2.792.428
	Bygherrens egen tid 3%				837.728
	Total				37.697.776

Asminderødvej – ID RI_03

Post	Arbejdets art	Enhed	Antal	Enhedspris	Sum
1	Skybrudsvej				
	<i>Opbryde og bortskaffe</i>				
	Asfalt villavej	m ²	1295	100	129.500
	Jord/grus	m ³	291	200	58.200
	Kantsten	lbm	963	100	96.300
	<i>Etablering</i>				
	Kørebane villavej	m ²	1295	550	712.250
	Kantsten	lbm	963	500	481.500
	Elefantriste	stk	1	10.000	10.000
2	Vejbede				
	Vejbed	m ²	40	7.500	300.000
	Pumpesump	stk.	2	25.000	50.000
	Sum anlægsarbejder				1.837.750
	Uforudsete mv.				
	Byggeplads 7%				128.643
	Uforudsete udgifter 15%				275.663
	Rådgiverydelser 10%				183.775
	Bygherrens egen tid 3%				55.133
	Total				2.480.963

Svendebjergvej – ID RI_04

Post	Arbejdets art	Enhed	Antal	Enhedspris	Sum
1	Skybrudsvej				
	<i>Opbryde og bortskaffe</i>				
	Kantsten	lbm	795	100	79.500
	<i>Etablering</i>				
	Kantsten	lbm	795	500	397.500
	Sum anlægsarbejder				477.000
	Uforudsete mv.				
	Byggeplads 7%				33.390
	Uforudsete udgifter 15%				71.550
	Rådgiverydelser 10%				47.700
	Bygherrens egen tid 3%				14.310
	Total				643.950

Catherine Booths Vej og Hellbergsvej – ID RI_05

Post	Arbejdets art	Enhed	Antal	Enhedspris	Sum
1	Vejbede				
	Vejbed	m ²	100	7.500	750.000
	Faskine	m ³	45	20.000	900.000
2	Skybrudsvej				
	<i>Opbryde og bortskaffe</i>				
	Asfalt villavej	m ²	700	100	70.000
	Jord/grus	m ³	140	200	28.000
	Kantsten	lbm	607	100	60.700
	<i>Etablering</i>				
	Kørebane villavej	m ²	700	550	385.000
	Kantsten	lbm	607	500	303.500
	Sum anlægsarbejder	kr.			1.747.200
	Uforudsete mv.				
	Byggeplads 7%				122.304,00
	Uforudsete udgifter 15%				262.080
	Rådgiverydelser 10%				174.720
	Bygherrens egen tid 3%				52.416
	Total	kr.			2.358.720

Lellinge Allé og Torstensvej – ID RI_06

Post	Arbejdets art	Enhed	Antal	Enhedspris	Sum
1	Skybrudsvej				
	<i>Opbryde og bortskaffe</i>				
	Asfalt villavej	m ²	475	100	47.500
	Jord/grus	m ³	95	200	19.000
	Kantsten	lbm	200	100	20.000
	<i>Etablering</i>				
	Kørebane villavej	m ²	475	550	261.250
	Kantsten	lbm	200	500	100.000
	Sum anlægsarbejder	kr.			447.750
	Uforudsete mv.				
	Byggeplads 7%				31.342,50
	Uforudsete udgifter 15%				67.163
	Rådgiverydelser 10%				44.775
	Bygherrens egen tid 3%				13.433
	Total	kr.			604.463

Langstrupvej – ID RI_07

Post	Arbejdets art	Enhed	Antal	Enhedspris	Sum
1	Skybrudsvej				
	<i>Opbryde og bortskaffe</i>				
	Kantsten	lbm	150	100	15.000
	<i>Etablering</i>				
	Kantsten	lbm	150	500	75.000
	Sum anlægsarbejder	kr.			90.000
	Uforudsete mv.				
	Byggeplads 7%				6.300,00
	Uforudsete udgifter 15%				13.500
	Rådgiverydelser 10%				9.000
	Bygherrens egen tid 3%				2.700
	Total	kr.			121.500

Daglykkevej – ID RI_08

Post	Arbejdets art	Enhed	Antal	Enhedspris	Sum
1	Rende/trug				
	Rende, bundbredde 2, dybde 0,4	m	150	700	105.000
	Sum anlægsarbejder	kr.			105.000
	Uforudsete mv.				
	Byggeplads 7%				7.350,00
	Uforudsete udgifter 15%				15.750
	Rådgiverydelser 10%				10.500
	Bygherrens egen tid 3%				3.150
	Total	kr.			141.750

Idrætsvej og Brostykkevej – ID RI_09

Post	Arbejdets art	Enhed	Antal	Enhedspris	Sum
1	Vejbede				
	Vejbed	m ²	150	7.500	1.125.000
	Faskine	m ³	75	20.000	1.500.000
2	Skybrudsvej / sænket vejprofil				
	<i>Opbryde og bortskaffe</i>				
	Asfalt villavej	m ²	320	100	32.000
	Jord/grus	m ³	64	200	12.800
	<i>Etablering</i>				
	Kørebane villavej	m ²	320	550	176.000
	Sum anlægsarbejder	kr.			1.720.800
	Uforudsete mv.				
	Byggeplads 7%				120.456,00
	Uforudsete udgifter 15%				258.120
	Rådgiverydelser 10%				172.080
	Bygherrens egen tid 3%				51.624
	Total	kr.			2.323.080

Bendstrupvej – ID RI_10

Post	Arbejdets art	Enhed	Antal	Enhedspris	Sum
1	Skybrudsvej / sænket vendeplads				
	<i>Opbryde og bortskaffe</i>				
	Asfalt villavej	m ²	160	100	16.000
	Jord/grus	m ³	30	200	6.000
	Kantsten	lbm	50	100	5.000
	<i>Etablering</i>				
	Kørebane villavej	m ²	160	550	88.000
	Kantsten	lbm	50	500	25.000
5	Bassin				
	Etablering af lukket bassin	m ³	150	10.000	1.500.000
	Sum anlægsarbejder	kr.			1.640.000
	Uforudsete mv.				
	Byggeplads 7%				114.800,00
	Uforudsete udgifter 15%				246.000
	Rådgiverydelser 10%				164.000
	Bygherrens egen tid 3%				49.200
	Total	kr.			2.214.000

Fredtoftevej øst – ID RI_11

Post	Arbejdets art	Enhed	Antal	Enhedspris	Sum
1	Skybrudsledning				
	Ø 900 mm	lbm	30	3.500	105.000
2	Pumpestation				
	Q = 700 l/s	stk	1	10.000.000	10.000.000
	Sum anlægsarbejder	kr.			10.105.000
	Uforudsete mv.				
	Byggeplads 7%				707.350,00
	Uforudsete udgifter 15%				1.515.750
	Rådgiverydelser 10%				1.010.500
	Bygherrens egen tid 3%				303.150
	Total	kr.			13.641.750

Driftsudgifter

Post	Enhed	Kr./enhed/år	Levetid	Kilde
Drift af ledningsnet	ha	3.700	75	PLASK
Drift af regnbed	m ²	25	25	PLASK
Drift af lukket bassin	m ³	40	75	PLASK
Faskine	m ³	1.000	25	PLASK
Drift af skybrudsvej	km	10.000	40	PLASK
Drift af skybrudsledning	m	40	75	PLASK
Drift af skybrudspumpe	stk.	25.000	50	COWI
Drift af overløbsbygværk	stk.	12.000	50	COWI
Drift af åbent bassin	m ³	40	75	PLASK
Drift af rende	m	35	100	PLASK
Drift af elefantriste	stk.	10.000	25	COWI

Ved drift af skybrudspumpe er der taget udgangspunkt i et tilsyn pr. måned til kontrol og jævnlig prøvekørsel á 1.000 kr. Resten er afsat til el – pumpen vil sjældent være i brug.

Drift af elefantriste er prissat til 10.000 kr./år/rist. Der er antaget et tilsyn pr. måned til evt. fejning af riste – 500 kr./rist. Desuden er der afsat 4.000 kr./rist til en årlig spuling.