

Ringsted Kommune

Klimatilpasning og skybrudshåndtering i Fynsgade og stationsområdet, Ringsted



15-02-2017

(Revision 3)

Udarbejdet til:
Ringsted Kommune
Rønnedevej 9
4100 Ringsted

&
Ringsted Forsyning A/S
Bragesvej 18
4100 Ringsted

Udarbejdet af:
EnviDan A/S
Christian Bjoljahn
E-mail: chb@envidan.dk
Direkte tlf.: 29912925
Projekt navn: Klimatilpasning og skybrudshåndtering
i Fynsgade og stationsområdet, Ringsted
Projektnr.: 1161044
Kvalitetssikring: Simon Toft Ingvertsen

EnviDan

Indholdsfortegnelse

1.	Indledning	3
1.1	Projektformål	3
1.2	Sammenfatning	3
2.	Forudsætninger	5
2.1	Baggrund	5
2.2	Planer i området	6
2.3	Skybrudssikring og servicemål	8
3.	Synergieffekter	9
3.1	Miljø og myndigheder	9
3.2	Borgerinddragelse og koordinering	9
4.	Terrænbaseret løsning	11
4.1	Løsninger	12
4.2	Effekten af løsninger	15
4.3	Beskrivelse af traditionel afhjælpning	16
5.	Økonomi	17
5.1	Anlægsoverslag	17
5.2	Driftsoverslag	18
5.3	EAA-beregning (Equivalent Annual Annuity)	19

Bilagsfortegnelse

Bilag 1	- Situationsplan
Bilag 2	- Situationsplan med visualiseringer

1. Indledning

Ringsted Kommune og Ringsted Forsyning er gået sammen om at klimatilpasse Fynsgade og stationsområdet. Projektområdet er en del af et større projekt som samlet skal sikre vandoplandet til stationsområdet og banelegemet ved kraftig regn.

Bag Fynsgade projektet ligger to forskelligartede, men alligevel forbundne ambitioner, dels at klimatilpasse området ved at håndtere skybruds- og hverdagsregn fra oplandet på en sikker og bæredygtig måde og dels at give de centrale boligområder et karakterløft, som bidrager til at give Ringsted et grønt image - *midt i naturen*.

1.1 Projektformål

Hovedformålet med projektet for Fynsgade og stationsområdet er at klimatilpasse og skybrudssikre området i overensstemmelse med Ringsted Kommunes handleplan for klimatilpasning, hvori dele af Fynsgade og banelegemet er udpeget som indsatsområde 1.4 og 1.21.

Nærværende notat beskriver forudsætningerne og detaljerer løsningerne for Fynsgade med sidegader og Stationsområdets nordlige P-plads. Samme område er beskrevet i et tidligere notat udarbejdet i december 2015 (reference 2). Dette notat danner grundlag for indgåelse af en betinget samarbejdsaftale mellem Ringsted Kommune og Ringsted Forsyning i december 2015. Aftalen er betinget af en senere godkendelse af Ringsted Byråd og bestyrelsen i Ringsted Forsyning.

Projektet skitserer lokale løsninger til håndtering af regnvandet, som har synergi med separatkløberingsprojektet for området og den overordnede skybrudssikring af hele vandoplandet. Samtidig skaber løsningerne mere attraktive gader, bl.a. ved at tilføre grønne elementer og rekreativ merværdi i overensstemmelse med lokalplan 81 for stationsforpladsen, hvilket er et delformål i projektet.

Projektet skal desuden kunne indarbejdes i en masterplan for området, som er udarbejdet i forbindelse med et parallelt klimatilpasningsprojekt som vedrører Sjællandsgade og stationsforpladsen (reference 1).

1.2 Sammenfatning

Hovedformålet med projektet for Fynsgade og stationsområdet er at skitsere mulige løsninger for klimatilpasning og skybrudssikring af området, så området er klar til at håndtere en 100 års regnhændelse uden skader på bygninger. Projektet er i synergi med den kommende kloakseparering og i overensstemmelse med målene for Ringsted Kommunes handleplan for klimatilpasning om at sikre stationsområdet og banelegemet mod oversvømmelser, indsatsområde 1.4.

Det er et mål, at løsningerne ikke kun afhjælper afløbstekniske udfordringer men i høj grad bidrager til at øge kvaliteten på miljø, natur, sundhed, trafik og rekreativ værdi i området. Der er desuden fokus på at skabe en harmonisk og robust byrumsstruktur, der søger at synliggøre vandet og styre det derhen, hvor det ikke volder skade.

Overordnet princip for terrænbaseret regnvandshåndtering i projektområdet fremgår af Figur 5.

Løsningerne beskrives og visualiseres på et niveau, der tydeliggør hvilke ændringer og forbedringer planen medfører for området samtidig med, at der efterlades fleksibilitet og rum til at beboere og brugere i området kan præge løsningerne efter deres ønsker og behov. Løsningstyperne er af lavpraktisk karakter med den hensigt at mindske det anlægstekniske omfang.

Samarbejdet mellem Kommunen, Forsyningen og borgerne/erhverv i stationsområdet og Fynsgade skal prioriteres højt for at sikre lokal opbakning omkring valg af de endelige terrænbaserede løsningselementer i gaderne.

Generelt arbejdes der med løsninger, som lokalt tilbageholder så meget regnvand som muligt langs vejene, og som udnytter de eksisterende grus og græs arealer langs vejene. Regnvand fra alle tagflader og gårdmiljøer foreslås håndteret af løsningerne i vejen. Derfor bør forsyningen søge at lave aftaler med lodsejerne om, at de afleder tag og overfladevand i en kote svarende til terræn ved skelgrænsen.

Med de foreslåede løsninger, som separerer regnvand fra de eksisterende fælleskloakker i området ved at tilbageholde og aflede det via terrænbaserede løsninger, kan det sikres, at:

- De gældende servicemål for afløbssystemet i Ringsted kommune sikres i området.
- Området separeres fuldstændigt og regnvandet håndteres primært på terræn i lokale bassiner, kanaler og veje.
- Skybrud (op til 100-års regn) håndteres i kanaler og vejprofiler som sikrer, at der ikke sker skader på bygninger og trafikale knudepunkter i kommunens udpegede indsatsområder.
- En 100-års regn kan håndteres uden betydelig gene for bustrafik og parkerede biler.

Effekten af de foreslåede løsninger er vurderet ved hjælp af henholdsvis en rørmodel og en terrænmodel, der simulerer vandstrømningerne ved forskellige regnvejrshændelser. Modellerne viser at det terrænbaserede regnvandssystem er meget robust, også ved regnhændelser større end 100-årsregnen. Derudover er systemet fleksibelt over for ændringer i fremtidige klimaprognoser.

Løsningsforslaget kan udbygges ved at omfatte baggårde i ejendomsselskaberne og erhverv i området til at håndtere en del af regnvandet lokalt, idet det potentielt kan bringe større værdi til lokalområdet og samtidig reducere anlægsomkostningerne til vejløsningerne og det nedstrøms bassin. (Reference 3)

Det terrænbaserede, alternative projekt for klimatilpasning og skybrudssikring af områderne omkring Fynsgade og P-pladsen vurderes samlet set at være økonomisk fordelagtigt i forhold til traditionel afhjælpning med rør og underjordiske bassiner, som kan håndtere det samme serviceniveau.

De samlede anlægsudgifter til det terrænbaserede, alternative projekt er 36.580.000 kr., og de årlige driftsomkostninger til det terrænbaserede projekt er 295.600 kr., hvilket giver en EAA-beregning på 1.474.750 kr., mens de samlede anlægsudgifter til det traditionelle projekt anslås til at være 55.756.000 kr., med årlige driftsomkostninger på 75.000 kr., hvilket giver en EAA beregning på 1.487.439 kr. Den alternative løsning er således mere omkostningseffektiv end den traditionelle løsning.

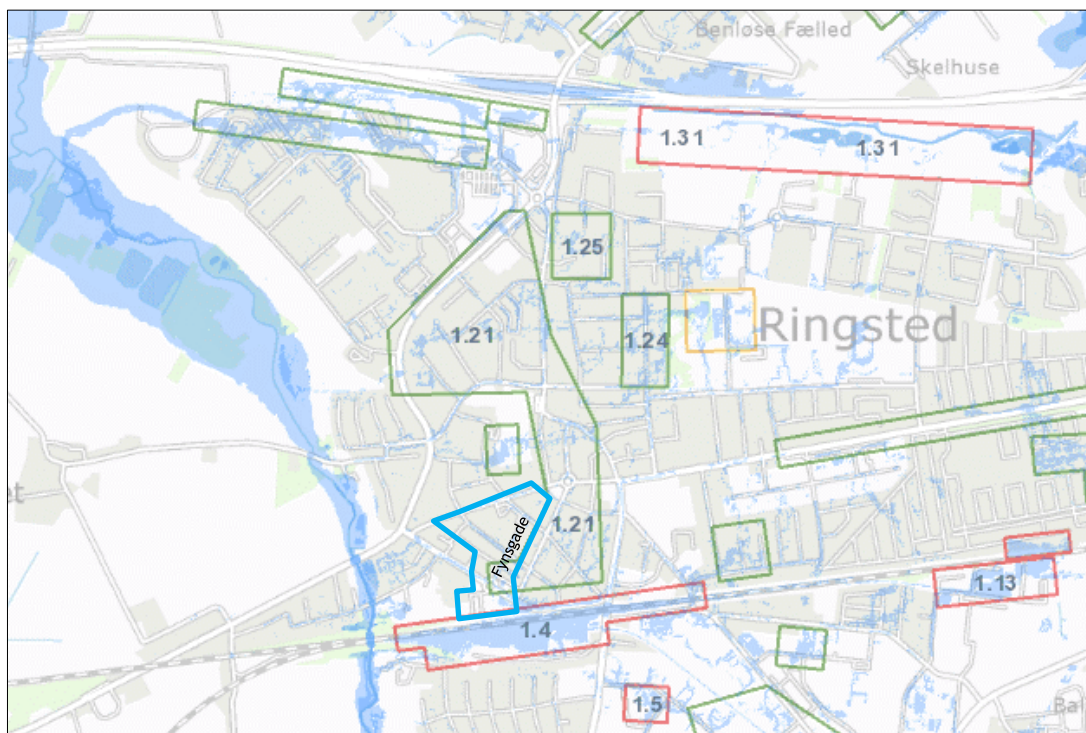
Hertil kommer, at det terrænbaserede, alternative projekt indeholder et stort potentiale for at skabe merværdi i form af forbedrede byrum. Der kan bl.a. skabes et mere attraktivt boligområde og P-pladsen i stationsområdet vil blive mere indbydende og grøn.

Det terrænbaserede, alternative projekt vurderes således at være anbefalelsesværdigt både mht. økonomi og vandhåndtering, men også mht. byrumskvalitet.

2. Forudsætninger

2.1 Baggrund

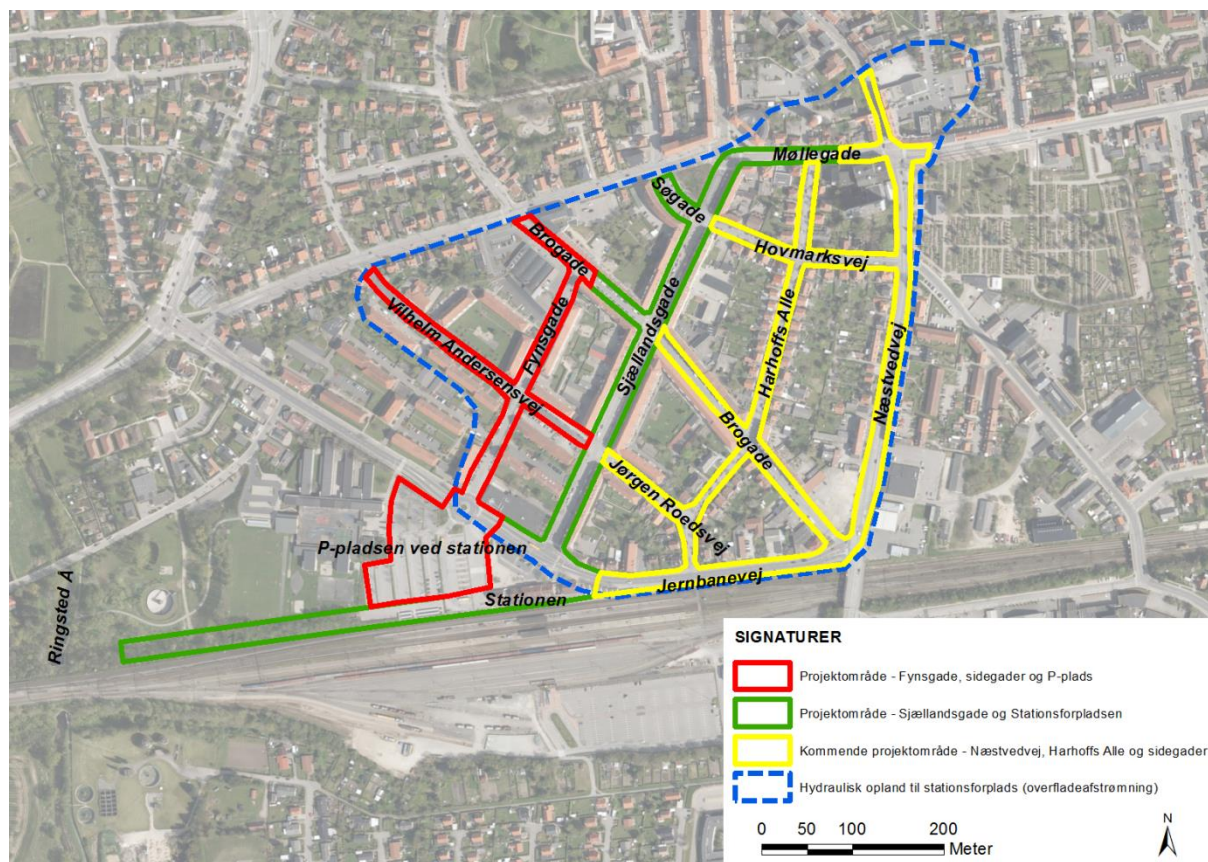
Ringsted Kommune har i samarbejde med Ringsted Forsyning A/S og med afsæt i klimatilpasningsplanen for Ringsted Kommune (en del af kommuneplanen for 2013-2025) udarbejdet en handleplan for klimatilpasning, der udpeger 31 indsatsområder for klimatilpasning i Ringsted.



Figur 1 - Indsatsområder handlingsplan for klimatilpasning Ringsted. Fynsgade området er markeret med lyseblåt.

Den sydlige del af Fynsgade og stationsområdet falder indenfor disse indsatsområder (område 1.21 og 1.4, hhv. på **Figur 1**). Det opland, der naturligt afvander til området foran stationsforpladsen omfatter et større område indeholdende hele Fynsgade, Brogade og Vilhelm Andersensvej (Projektområdet er afgrænset med rødt på **Figur 2**). Såfremt stationsområdet og banelegemet skal skybrudssikres, er det derfor nødvendigt også at kunne kontrollere afstrømningen af regnvand fra hele Fynsgade området.

Der er indgået aftale om medfinansiering imellem Ringsted Kommune og Ringsted Forsyning A/S for et projekt vedrørende terrænbaseret klimatilpasning og skybrudssikring af oplandet langs Sjællandsgade og stationsforpladsen, som også er politisk godkendt (dette projekt er afgrænset med grønt på **Figur 2**).



Figur 2 - Rød linje: Projektområdet, som nærværende projektbeskrivelse omfatter. Blå, stiplede linje: Det opland, der naturligt afvander til området foran Stationsforpladsen.

2.2 Planer i området

Opgaven løses inden for de rammer og forudsætninger, der er givet i Kommuneplanen for Ringsted Kommune (inkl. klimatilpasningsplan og handleplan) samt Ringsted Spildevandsplan 2005 inkl. tillæg (særligt tillæg 20) og lokalplan 81 for stationsforpladsen.

Handleplan for klimatilpasning

Kommuneplanens klimatilpasningsafsnit og handleplanen for klimatilpasning er meget gennemarbejdede og tydelige i forhold til målsætninger, prioriteringer og virkemidler. Klimatilpasningsplanen giver retningslinjerne for klimatilpasningen og skybrudssikringen, mens handleplanen udpeger og prioriterer blandt konkrete projektområder. Der anvises dog ikke konkrete tiltag eller løsninger, der direkte kan implementeres.

Spildevandsplanens tillæg 20

Oplandet er i dag fælleskloakeret, men tillæg 20 til spildevandsplanen bestemmer, at området skal separatkloakeres i perioden fra 2021 til 2032 (ca.). Udførelsen af klimatilpasningsprojekterne skal således koordineres i forhold til planen om separatkloakering.

Lokalplan 81

Formålet med denne lokalplan er at forbedre de trafikale forhold for både cyklister, fodgængere, bilister og bus trafik samtidig med, at stationsforpladsen udseende forbedres. Lokalplanen er inddelt i område A, B og C, som har hver sin funktion. I dette projekt bevæger vi os ind over lokalpla-

nens delområde A og B. Delområde A har til formål at sikre parkering for bilister, mens område B har til formål at afvikle busstrafik. Det er derfor vigtigt at disse funktioner bevares i projektområdet.

Vej- og fortovsrenovering i Fynsgade området

De fleste fortove og vejbelægningen på Vilhelm Andersensvej er renoveret inden for det sidste år. For ikke at miste værdi ved manglende koordinering i området, der er udpeget til at skulle separat-kloakeres inden for en periode på ca. 3-15 år, fokuseres der på regnvandsløsninger, som minimerer behovet for at ændre de eksisterende fortove og vejen på Vilhelm Andersensvej.

2.2.1 Tidligere masterplan og løsningsforslag

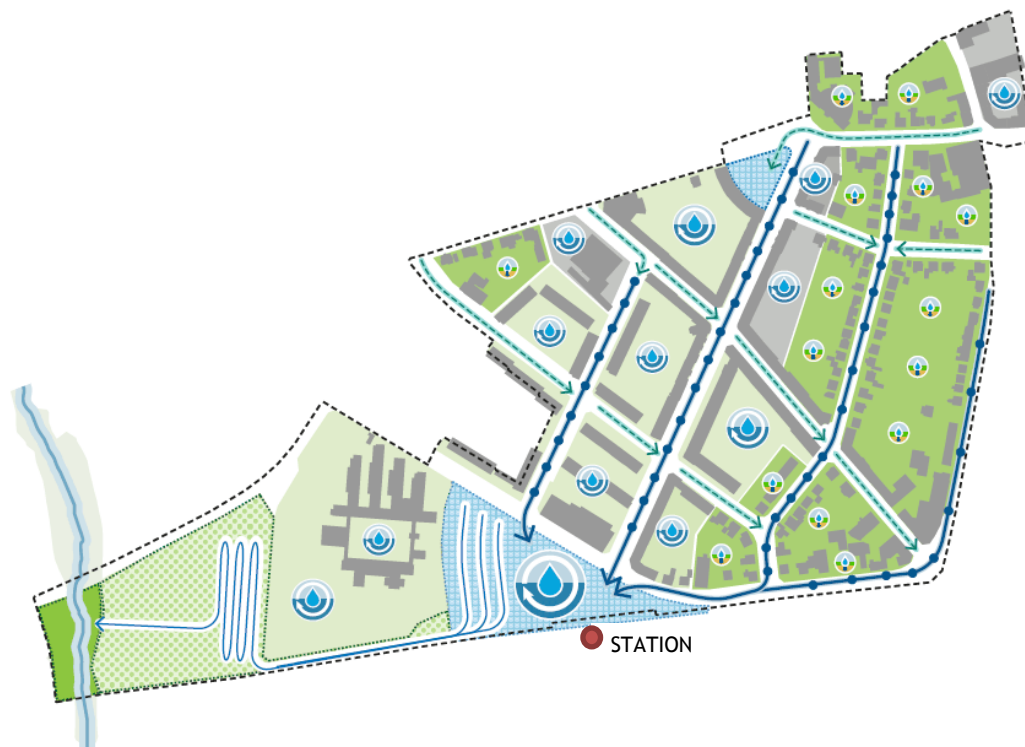
I det tidligere projekt for Sjællandsgade og stationsforpladsen, som også er en del af oplandet til stationen og banelegemet, er udarbejdet en masterplan for Ringsted Kommunes ambitioner om vandhåndtering og skybrudssikring samt at forbedre infrastrukturen i byen og etablere grønne korridorer.

Nærværende opgave løses derfor ligeledes i overensstemmelse med masterplanens beskrivelse af Ringsted. Sammenholdt med kommuneplanen er der et stort potentiale i at koordinere klimatilpassnings- og byudviklingsindsatser for Stationsområdet.

I masterplanen beskrives en række væsentlige planer for Ringsted, som en klimatilpassningsindsats i stationsområdet bør koordineres i forhold til. Herunder kan nævnes:

- Kommunens høje ambitioner om at forbedre infrastrukturen i byen, etablere grønne korridorer, byudvikle og forbedre naturen omkring Ådalen.
- Byens Bånd som forbinder særlige steder i Ringsted med muligheder for at mødes (Ringsted outlet, Den historiske bymidte og stationsområdet).
- Byen i et regionalt perspektiv - byen midt i naturen med god forbindelse til motorvej og kollektiv transport samt en ny højhastighedsforbindelse til København.
- Ringsted Å som en vandløbspark med god økologisk tilstand, der forbinder de bymæssige områder sammen med det omgivende landskab og tilbyder grønne og rekreative områder.

I projektet er et terrænbaseret løsningsforslag til klimatilpassning og skybrudssikring af oplandet beskrevet. Det samlede forslag til regnvandshåndtering i masterplanen, hvor regnvand forsinkes lokalt, løber i kanaler langs vejene og ledes via stationsforpladsen til en regnvandspark i Ådalen, ses herunder.



Figur 3. Oversigtsplan over masterplanen for det terrænbaseerede afledningssystem i Stationsområdet.

2.3 Skybrudssikring og servicemål

Det er Ringsted Kommunes og Ringsted Forsynings mål at belyse hvilke muligheder, der er for at begrænse skaderne af oversvømmelser, der vil indtræde ved regnhændelser udenfor det normale serviceniveau (dvs. 5-års-regnen).

Ringsted Kommune har valgt, efter Naturstyrelsens godkendelse, at definere servicemål for de enkelte klimatilpasningsprojekter jf. handlingsplanen, som så forelægges og vedtages politisk. Serviceniveau for Sjællandsgadeprojektet, som også er en del af indsatsområde 1.21, er af Byrådet den 7. april 2015 fastsat til at kunne håndtere en 100-års-regn uden skader på bygninger.

Det anbefales at benytte det samme serviceniveau for klimatilpasningsprojektet i området omkring stationen og den sydlige del af Fynsgade, idet regnvandet fra Fynsgade løber til stationsområdet, der hver dag er besøgt af et stort antal mennesker, der forventer fuld fremkommelighed. Der er derfor stor samfundsmæssig interesse i at klimatilpasse Fynsgade og beskytte stationsområdet med P-pladsen imod ekstremregn, idet området er et vigtigt knudepunkt i forhold til Ringsteds infrastruktur og en stor del af landets togtrafik.

3. Synergieffekter

3.1 Miljø og myndigheder

Den eneste reelle miljømæssige bekymring ved de lokale løsninger er at kombinere vejløsningerne med nedsivning idet eventuelle forureningskomponenter i regnvandet kan påvirke grundvandet.

Overfladevandet vil typisk naturligt blive rensat for bekymrende tungmetaller og oliekomponenter ved nedsivningen, så længe det foregår gennem en egnet og vegetationsdækket jord, hvorimod salt fra glatførebeholdningen om vinteren ikke kan adskilles fra regnvandet. Derudover kan der være en risiko forbundet med uheld, som f.eks. større olie- eller kemikaliespild på veje og P-pladser.

Projektområdet er beliggende i et område med særlige drikkevandsinteresser, derfor arbejdes der ikke med nedsivning i de trafikerede områder. Den primære effekt af de terrænbaserede regnvandsløsninger i nærværende projekt er at separere regnvandet fra spildevand og forsinke så meget som muligt i oplandet. Derfor er der ikke regnet med nedsivning i baggårde, og alle løsninger i trafikerede områder forslås udført med kanaler og bassiner med tæt bund.

For at beskytte Ringsted Å hydraulisk og miljømæssigt skal udledningvilkårene afklares og afstemmes med åens robusthed. Dette skal koordineres med ådalsprojektet (Helhedsplan for Ringsted Å) i det videre projektforslag.

3.2 Borgerinddragelse og koordinering

Samarbejdet mellem Kommunen, Forsyningen og borgerne/erhverv i stationsområdet og Fynsgade skal prioriteres højt for at sikre lokal opbakning og forståelse for løsningernes funktion i gaderne, samt for at åbne mulighed for et samarbejde om terrænbaserede løsningselementer i de enkelte gårdmiljøer. Det skal være et mål, at løsningerne ikke kun afhjælper afløbstekniske udfordringer, men i høj grad bidrager til at øge kvaliteten på miljø, natur, sundhed, trafik og rekreativ værdi i projektområdet.

Det er en forudsætning for et vellykket projekt at borgere og interessenter omkring stationen (DSB, Banedanmark og Movia) informeres og inddrages som medspillere i et samarbejde omkring at skabe et sammenhængende system af terrænbaserede løsninger. Når vandet håndteres på terræn er det det sammenhængende system af kanaler og bassiner der sikrer robustheden ved dels at være tilpasset lokalområdet dels ved at være funktionsdygtigt til enhver tid.

Målet for at inddrage borgere og erhverv i et klimatilpasningsprojekt i Fynsgade området er derfor:

- At skabe lokalt ejerskab og motivere borgere og erhverv til at være en del af projektet iht. Ringsted kommunes politik for borgerinddragelse.
- At sikre at værdifuld lokalviden bliver bragt i spil i planlægning af løsningerne.
- At skabe samarbejder i gaderummene omkring de bedste løsninger, der sikrer optimal værdi for netop de folk, der ejer, bor i og bruger området.
- At sikre det nødvendige vidensniveau for korrekt anvendelse af de terrænbaserede løsninger. Hermed sikres funktionalitet og forurening og tilstopning undgås.
- Eventuelt at motivere borgere og erhverv til at håndtere regnvand i baggårde og på p-pladser

Hvis projektet udvikles i et samarbejde mellem kommune, forsyning, borgere og erhverv, kan de terrænbaserede regnvandsløsninger komme til at håndtere hverdagsregn og skybrudstilpasse lokalområdet med robuste løsninger, hvor regnvandet påvirker gaden rumligt og skaber krusninger i samklang med indbyggernes måde at være til stede i byrummet.

Et vellykket projekt er betinget af at interessenterne har interesse i at samarbejde omkring terræn-løsningerne og det vil kræve en stor del informations- og koordineringsarbejde.

Løsningsforslaget kan endvidere udbygges ved at omfatte baggårde i ejendomsselskaberne og erhverv i området til at håndtere en del af regnvandet lokalt, idet det potentielt kan bringe større værdi til lokalområdet og samtidig reducere anlægsomkostningerne til vejløsningerne og det nedstrøms bassin.



Figur 4 Løsningsforslag med åbent bassin og overløb til vejen fra en baggård øst for Fynsgade under kraftig regn.

Dette samarbejde kan også medføre, at borgere kan opnå en økonomisk besparelse ved ikke at skulle separatkloakere i rør på egen ejendom, og det vil være en fordel, at der ikke skal etableres nye ledninger i gårdmiljøene. I *reference 3 -Løsningskatalog med lokal regnvandshåndtering i baggårde* findes der forslag til forskellige attraktive baggårdsløsninger.

4. Terrænbaseret løsning

Med udgangspunkt i de eksisterende visioner og forudsætninger præsenterer nærværende afsnit mulige regnvandsløsninger for oplandet omkring Fynsgade og P-pladsen. Med de foreslåede terrænbaserede løsninger til regnvandshåndtering i området skal så meget regnvand som muligt forsinkes lokalt. Der kan komme justeringer til skitseprojektet undervejs i detailprojekteringen.

Denne tilgang til regnvandshåndtering vil imødekomme kommunens klimatilpasningsplaner samtidigt med, at løsningerne har fokus på at skabe et byrumsdesign, der ikke søger at skjule vandet, men gør det synligt og lede det hen, hvor det ikke volder skade, men derimod vil skabe rekreativ merværdi.



Figur 5 Situationsplan af forslag til terrænbaseret regnvandshåndtering i områderne omkring Fynsgade og stationen (Bilag 1)

De foreslåede løsninger søger med så få indgreb som muligt at forsimple det anlægstekniske omfang ved at klimatilpasse området samtidig med, at de giver området et karakterløft.

Med de foreslåede løsninger, som separerer regnvand fra de eksisterende fælleskloakker i området ved at tilbageholde og aflede det via terrænbaserede løsninger, kan det som nævnt sikres, at:

- De gældende servicemål for afløbssystemet i Ringsted kommune sikres i området
- Området separeres fuldstændigt og regnvandet håndteres primært på terræn i lokale bassiner, kanaler og veje
- Skybrud (op til 100-års regn) håndteres i kanaler og vejprofiler, som sikrer at der ikke sker skader på bygninger og trafikale knudepunkter i kommunens udpegede indsatsområder
- En 100-års regn kan håndteres uden betydelig gene for bustrafik og parkerede biler

Derudover er det helt centralt for løsningerne, at de bidrager til at risikoen for oversvømmelse af banelegemet under kraftig regn minimeres.

4.1 Løsninger

Alle foreslåede løsninger sigter mod at tilføre området karakter af en oase, *byen midt i naturen*, et sted hvor man får lyst til at stoppe op og hvor man kan færdes til fods. I dette afsnit illustreres nogle forslag til lokale løsninger, som både har en forsinkende effekt på regnvandet, er robuste løsninger under skybrud og har rekreativ værdi for beboerne.

Løsningsforslagene for klimatilpasning af oplandet langs Fynsgade, Brogade og Vilhelm Andersensvej samt stationsområdet baserer sig på at separere regnvand fra spildevandskloakken. De foreslåede anlæg håndterer og forsinker regnvandet lokalt i kanaler eller bassiner langs vejene og afleder overløb via render på overfladen videre nedstrøms til renseparken og Ringsted Å.

Regnvandshåndtering på vejene

Der er naturligt fald langs vejene ned mod rundkørslen, hvor Fynsgade og Jernbanevej mødes. Langs Fynsgade vil vandet op til en 5-års regnhændelse blive ledt i render placeret i begge sider af vejen.



Figur 6 Eksempel på en løsning, hvor Fynsgade er en grøn allé og hverdagsregnen håndteres i vandkanaler i vejensiderne.

Vandkanalerne med træer kan etableres i vejprofilens grus- eller grønne arealer uden større indgreb i den eksisterende belægning og fortov. For at de får en forsinkende effekt på vandstrømningerne bør de etableres som trapper i vejens længderetning og så lille hældning som muligt.

På Brogade og Vilhelm Andersensvej kan vandet håndteres i mindre kanalelementer. Ved vejkrydse- ne holdes vandet kontrolleret tilbage og neddrøsls til vandkanalerne i Fynsgade.



Figur 7. Eksempel på en løsning ved vejkryds, hvor fortovet forlænges og der laves vejbump, som skaber tryghed for trafikanter og forsinker strømninger ad Fynsgade med kontrollerede overløb under kraftig regn.

Regnvand fra alle tagflader og gårdmiljøer foreslås håndteret af løsningerne i vejen. Derfor bør forsyningen søge at lave aftaler i de tidlige projekteringsfaser med lodsejerne om, at de afleder tag og overfladevandet i en kote svarende til terræn ved skelgrænsen. På den baggrund vurderes projektets karakter at være betinget af et omfattende arbejde med borgerinddragelse, og aftalerne skal efterfølgende tinglyses. Regnvandsløsningerne inden for matriklerne kan eventuelt udføres som kanaler af beton, granit eller græs og de kan kombineres med lokal nedsivning.

Under regnhændelser større end en 5-års regn vil hele vejens tværsnit blive brugt til at lede vandet, og ved en 100-års regn vil vandet stå op til kantstenens højde flere steder.

Kontrolleret opmagasinering i stationsområdet

Ved rundkørslen, hvor Fynsgade og Jernbanevej mødes, flader terrænet ud, og det foreslås at vandet ledes via en overdækket kanal til P-pladsen i stationsområdet. Med et lille vejbump kan det sikres at overfladevand ikke længere søger fra Fynsgade mod busholdepladsen.

På P-pladsen etableres et forsinkelsesvolumen ved at anlægge vandkanaler og et tilløbsbassin med et samlet volumen på ca. 750 m³. Eventuelt plantes træer i bede i de arealer mellem rækkerne, der i dag er beplantet med buske. Derudover indrettes terrænet på parkeringsarealet sådan, at vandet håndteres i kanalerne ved en 5-års regn og får en maksimal vandhøjde under bilerne på op til 5 cm ved en 100-års regn.

Fra dette forsinkelsesvolumen ledes vandet via en rensespark med et åbent bassin på ca. 4.000 m³ til en kanal, der leder vandet ned mod Ringsted Å sammen med regnvandet fra Sjællandsgade og stationsforpladsen. Der etableres desuden et nødoverløb fra det åbne bassin, således at vandet i tilfælde af en regn større end en 5-års-hændelse kan ledes hurtigt ned til udløb i Ringsted Å.



Figur 8. Løsningsforslag til Parkeringsarealet i stationsområdet, som kan håndtere og opmagasinere regnvandet med terrænregulering, vandkanaler og tunnelfaskiner inden overløb til den kommende rensespark sydvest for Dagmarskolen.

Det samlede løsningsforslag

Det samlede forslag med et system af terrænbaserede regnvandsløsninger betyder, at det ikke er nødvendigt at etablere en separat regnvandsledning for at aflede regnvand fra projektområdet, og det eksisterende fællessystem vil kunne anvendes som spildevandssystem.

De steder hvor terrænforholdene gør dette umuligt for de private at aflede regnvand via terrænniveau kan det være en mulighed at aflede via rør, som evt. længere nedstrøms kan lede vandet ud på terræn.

Det endelige valg af regnvandsløsninger skal udvikles ud fra helhedsbetragtninger om klimatilpasning, skybrudshåndtering, naturkvalitet og driftoptimering samt den rekreative værdi for det lokale miljø. Med udgangspunkt i brugernes ønsker kan der skabes byrum, hvor regnvandet og bynaturen er en integreret del af strukturen og en vigtig del af byrummets sanselige værdi og identitet.

4.2 Effekten af løsninger

Effekten af de foreslåede terrænbaserede regnvandsløsninger til separering af regnvand og spildevand i oplandet eftervises ved brug af en hydraulisk model for hele oplandet. Modellen simulerer regnvandets strømninger gennem kloaksystemet og de foreslåede terrænbaserede løsninger ved forskellige regnvejrshændelser, herunder en 5-års hændelse, som regnvandssystemer typisk dimensioneres for, og en 100 års regn, som ikke må forårsage skader på bygninger i indsatsområderne.

Normalt må regnvandssystemer ikke give vand på terræn for regn mindre end en 5-års hændelse, men det kan selvsagt ikke være et krav for terrænbaserede regnvandssystemer, som netop håndterer regnvandet i terrænniveau. Derfor anvendes simuleringerne til at eftervise, at de foreslåede kanalløsninger kan håndtere en 5 års regnvejrshændelse uden gene for borgerne.

Ved simuleringerne anvendes en kalibreret model af det fremtidige separatsystem i området udleveret af Nielsen og Risager, og der anvendes klimafaktorer for regnen svarende til den forventede nedbør om 100 år iht. anbefalingerne i SVK skrift 30. De skitserede løsninger er herefter modelleret som kanaler og bassiner og de enkelte kloakoplande er koblet til løsningerne:

- Kanaler og eksisterende vejprofiler er modelleret langs vejene i god overensstemmelse med de beskrevne løsninger og eksisterende forhold, bortset fra, at de ikke er modelleret som forsinkende trapper i længderetningen langs Fynsgade men følger det naturlige fald. Dette bør gøres i en senere projektfase, for at kunne simulere løsningens forsinkende effekt.
- P-pladsen i stationsområdet er modelleret som 2 flade bassiner på ca. 750 m³ tilsammen, som består af et tilløbsbassin ved rundkørslen og vandkanaler mellem P-båsene.
- Nedstrøms P-pladsen skal der etableres en rensespark med et åbent forsinkelsesbassin på ca. 4.000 m³, som neddroser afstrømningen fra projektområdet til Ringsted Å til et acceptabelt niveau på 6 l/s/ha for regn, som statistisk vil optræde op til hver 5. år.

Det oprindelige samlede befæstede areal i Fynsgade området er på ca. 10,1 ha. Heraf er ca. 7,6 ha koblet direkte til vejkanalerne og 2,5 ha af P-pladsen er koblet direkte til P-pladsbassinet.

Resultater fra en 5-års regn

Simuleringen med en normal kraftig hverdagsregn, som statistisk vil optræde hvert 5. år viser, at der ikke kan forventes væsentlig opstuvning af regnvand over de foreslåede regnvandskanaler i vejprofilerne i Fynsgade området. Den meget begrænsede opstuvning på 1-3 cm i 5 minutter på enkelte strækninger, der simuleres på det mest kritiske tidspunkt, kan undgås ved yderligere detaljering af modellen eller løsningerne i en senere projektfase.

Bassinet i rensesparken syd for Dagmarskolen vil blive fyldt og lede vandet neddroset til udløb til Ringsted Å. Afstrømningen herfra og fra Sjællandsgadeprojektet skal koordineres med ådalsprojektet (Helhedsplan for Ringsted Å) i det videre projektforsløb.

Resultater fra en 100-års regn

Ved simulering med en skybrudsregn, som statistisk vil optræde hvert 100. år, er der ikke sket skade på bygninger i indsatsområderne. Den viser dog, at der vil være opstuvning af regnvand over kanalerne og vejprofilerne i en del af Brogade på op til 1 cm over den foreslåede løsning hvilket kan løses ved at tilrette kantstenene.

I simuleringen er der 30 højintense minutter med regn, som giver op til 10 cm vand i rendestenen på Brogade og Vilhelm Andersensvej over 15 minutter, op til 9 cm vand i rendestenen på den mest kritiske strækning af Fynsgade over 25 minutter og op til 5 cm de dybeste steder på P-pladsen over 2½ time. De simulerede strømninger vurderes derfor ikke at være kritiske for kvarterets fremkommelighed, og de kan minimeres ved yderligere detaljering på et senere projektstadium.

Bassinet på 4.000 m³ i rensesparken vil blive fyldt, nøjagtigt som ved 5-års regnen. Overløbet til Ådalen syd for Dagmarskolen vil træde i kraft med en momentan afstrømning på op til 1.500 l/s, som kommer under 900 l/s efter 30 minutters tømning af bassinet. Denne vandmængde var alternativt strømmet til P-pladsen og banelegemet.

Den forholdsvis lille forskel på vandniveauerne i de to meget forskellige vejsituationer skyldes, at det terrænbaserede regnvandssystem er ekstremt robust i et typografisk opland som Fynsgade området, så længe al regnvand styres med kanaler og overløb mellem lavningerne i oplandet. Derudover er det fleksibelt over for tilpasninger, da det er nemt at forhøje kantstenen eller anlægge en lille jordvold op til fortovet de steder, hvor der kan være risiko for oversvømmelse, uden at fremkommeligheden begrænses.

Såfremt dette projekt og projektet langs Sjællandsgade og stationsforpladsen gennemføres, vil afstrømningen fra den nordlige del af oplandet til stationsforpladsen være kontrolleret op til en 100 års regn. Udføres der i fremtiden et lignende projekt for den øst- og nordøstlige del af oplandet vil stationsområdet være klimatilpasset og skybrudssikret til at kunne håndtere en 100 års regn uden skade på bygninger i indsatsområderne.

4.3 Beskrivelse af traditionel afhjælpning

Hvis oplandet langs Fynsgade, Brogade og Vilhelm Andersensvej skulle klimasikres ved en traditionel løsning i samme omfang, som den terrænbaserede, alternative løsning (dvs. til en 100-års-regn), ville det kræve nedgravning af store skybrudsledninger (Ø1000 - Ø1200) i alle vejene.

Det ville være mest hensigtsmæssigt at lede vandet ned til den rørføring/kanal, der etableres fra stationsforpladsen til Ringsted Å i forbindelse med projektet for oplandet langs Sjællandsgade og stationsforpladsen.

Ved krydset imellem Fynsgade og Jernbanevej vil der med nedgravede skybrudsledninger kunne opstå problemer ved krydsning af det separate regnvandssystem fra det østlige opland, der løber mod vest. Det kunne således blive nødvendigt at opdimensionere disse regnvandsledninger til skybrudsledninger og lede skybrudsvandet til åen via Jernbanevej i stedet for via stationsområdet.

Hvis krydsningen af skybrudsledningerne fra Fynsgade og det separate regnvandssystem fra det østlige opland løses, vil der skulle etableres et bassin i rensesparken nedstrøms P-pladsen ved stationen for at opnå samme miljømæssige serviceniveau på udløbet til ådalen. Dette bassin skal have et volumen på ca. 4.000 m³.

5. Økonomi

5.1 Anlægsoverslag

Overslagene er udført for en entreprisegrænse, der er afgrænset af det projektområde, der på **Figur 2** er markeret med en rød linje. Overslagene er behæftet med usikkerhed, og den endelige pris for anlæggene vil afhænge af valget af løsninger i detailprojekteringen.

Følgende antagelser er gjort:

- *Generelt (for både terrænbaseret og traditionelt løsningsforslag):*
 - o Det er antaget, at der ikke opstår betydelige problemer med grundvand.
 - o Der tages forbehold for jordforurening i projektområdet, men det forventes, at anlæggene kan etableres uden for den eksisterende jordforureningskortlægning.

- *For det terrænbaserede, alternative løsningsforslag:*
 - o Det er antaget, at det opstrøms opland kan aflede regnvand via Jyllandsgade samt, at der kan afkobles tilstrækkeligt oplandsareal til, at det ikke er nødvendigt at nedgrave en separat regnvandsledning.
 - o Inden for entreprisegrænsen er der regnet med:
 - Vandkanaler i begge sider af Fynsgade og Vilhelm Andersensvej, samt i den sydlige side af Brogade.
 - Kantstensopretning på Fynsgade, Brogade, Vilhelm Andersensvej.
 - Lukket kanal under rundkørslen ved krydsning af Jernbanegade og strækningen herfra til P-pladsen.
 - 385 meter kanalsystem mellem parkeringsbåsene og et 250 m³ tilløbsbassin på P-pladsen.
 - Simpel terrænregulering som udgør et 4.000 m³ bassin syd for Dagmarskolen.
 - o Der er ikke direkte medregnet udgifter til ikke vandhåndterende og forskønnende elementer såsom træer og inventar ved løsningerne. Disse er en del af projektet, men finansieres på anden vis.
 - o Der regnes med udgifter til projektering på 10 % af anlægsomkostningerne og 500.000 kr. til forundersøgelser, 200.000 kr. til myndighedsbehandling og 600.000 kr. til borgerinddragelse.
 - o Administrationsomkostninger antages at udgøre 10 % af anlægsomkostningerne.

- *For det traditionelle løsningsforslag:*
 - o Summer er beregnet ud fra at 100-års-regnen skal håndteres ved hjælp af underjordiske rør- og bassinløsninger.
 - o Rensebassin nedstrøms oplandet som neddrogler regnvand op til hvert 5. år.
 - o Der er regnet med udgifter til projektering på 5 % af anlægsomkostningerne og 500.000 kr. til forundersøgelser, 150.000 kr. til myndighedsbehandling og 150.000 kr. til borgerhåndtering.
 - o Administrationsomkostninger antages at udgøre 5 % af anlægsomkostningerne.

Delsummer for anlægsoverslagene fremgår af Tabel 1 og Tabel 2 på de næste sider.

5.2 Driftsoverslag

For det terrænbaserede, alternative løsningsforslag vil der være en driftsudgift i forbindelse med at sikre den vandhåndterende funktion af anlæggene (eksempelvis fjernelse af evt. ophobet sediment, kontrol af funktionaliteten af kanaler, tømning af bassiner og øvrige strukturelle elementer og om nødvendigt rensning heraf). Disse driftsomkostninger anslås årligt at beløbe sig til ca. 10 % af anlægssomkostningerne svarende til ca. 295.600 kr. om året til vandhåndtering i veje og på P-pladsen, som kan finansieres af forsyningens driftsmidler i fremtiden.

Desuden bør de vandhåndterende løsninger, der anlægges langs vejene og på P-pladsen ved stationsforpladsen, rutinemæssigt vedligeholdes som et grønt område som en del af de normale driftsopgaver for kommunens afdeling for Vej og Park. Denne omkostning vurderes at beløbe sig til ca. 96.000 kr. om året, som ikke kan henledes til den vandhåndterende funktion af anlæggene. I dag vedligeholdes området for 66.000 kr. årligt, hvilket betyder at de foreslåede løsninger vil øge de kommunale drifts omkostninger med 30.000 kr. årligt.

Driftsudgifterne til traditionel afhjælpning af skybrud (dvs. ved underjordiske rør og bassiner) af Fynsgade, Brogade, Vilhelm Andersensvej og P-pladsen ved stationsforpladsen omfatter inspektioner af brønde, ledninger og bassin samt spulinger af ledninger og rensning og vedligeholdelse af bassinet. Disse driftsopgaver vil skulle udføres med måneder til års mellemrum og vurderes årligt at ville udgøre ca. 1,5 % af de samlede anlægssomkostninger, altså ca. 75.000 kr. pr. år.

Tabel 1 - Overslag for etablering af det terrænbaserede, alternative løsningsforslag.

Terrænbaseret løsningsforslag	Omkostninger (kr.)
Anlægssomkostninger	
Fynsgade	4.440.000
Brogade	1.310.000
Vilhelm Andersensvej	3.990.000
Rundkørsel til P-plads	2.040.000
P-plads render og bassin i rensespark	12.720.000
Byggeplads og uforudsete omkostninger	4.900.000
Anlægssomkostninger i alt	29.400.000
Projektering, forundersøgelser, myndighedsbehandling, borgerinddragelse og administration	
Projektering (10 % af anlægssomkostninger)	2.940.000
Forundersøgelser	500.000
Myndighedsbehandling	200.000
Borgerinddragelse	600.000
Administration (10 % af anlægssomkostninger)	2.940.000
Projektering, forundersøgelser, myndighedsbehandling, borgerinddragelse og administration i alt	7.180.000
I alt	36.580.000

Tabel 2 - Overslag for etablering af klima- og skybrudssikring ved traditionel afhjælpning.

Traditionel afhjælpning	Omkostninger (kr.)
Anlægsomkostninger	
Fynsgade	6.480.000
Brogade	2.970.000
Vilhelm Andersensvej	5.110.000
Rundkørsel til P-plads	8.880.000
Forsinkelsesvolumen ved P-plads	20.000.000
Byggeplads og uforudsete omkostninger	6.520.000
<i>Anlægsomkostninger i alt</i>	<i>49.960.000</i>
Projektering, forundersøgelser, myndighedsbehandling, borgerinddragelse og administration	
Projektering (5 % af anlægsomkostninger)	2.498.000
Forundersøgelser	500.000
Myndighedsbehandling	150.000
Borgerinddragelse	150.000
Administration (5 % af anlægsomkostninger)	2.498.000
<i>Projektering, forundersøgelser, myndighedsbehandling, borgerinddragelse og administration i alt</i>	<i>5.796.000</i>
I alt	55.756.000

5.3 EAA-beregning (Equivalent Annual Annuity)

Til sammenligning af omkostningseffektiviteten af det terrænbaseede, alternative løsningsforslag og et traditionelt projekt, der kan opretholde samme serviceniveau som det terrænbaseede, er der udført en EAA-beregning (Equivalent Annual Annuity) med anvendelse af et af Forsyningssekretariatet udarbejdet regneark fra oktober 2016.

Til denne beregning er det antaget, at det traditionelle projekt har en levetid på 75 år (dvs. projektets levetid er fra år 2020-2094). Periodelængden for anlægsomkostningerne er 25 år.

De samlede anlægsomkostninger til det traditionelle projekt beløber sig til 55.756.000 kr., og der er en årlig driftsomkostning på 75.000 kr. For driftsomkostningerne regnes der med en årlig inflation på 1 %, hvilket giver en driftsomkostning på 156.600 kr. i år 2094.

I EAA-beregningen indtastes der således en anlægsudgift på 55.756.000 kr. og årlige driftsomkostninger på 75.000-156.600 kr. pr. år (justeret med en inflation på 1 % pr. år) i årene 2020-2094.

Forventet, årlig effektiv rente er, iht. Forsyningssekretariatets vejledning om spildevandsselskabernes medfinansiering af klimaprojekter (2016), sat til 3,5 %.

For det terrænbaseerede projekt er levetiden 40 år (dvs. fra år 2020-2059). Periodelængden for anlægskostningerne er 25 år.

De samlede anlægsudgifter til det terrænbaseerede, alternative projekt er 36.580.000 kr., og de årlige driftsomkostninger til det terrænbaseerede projekt er 295.600 kr., når der regnes med en inflation på 1 % stiger driftsomkostningerne til 435.750 kr. i år 2059.

I EAA-beregneren er der således indtastet en anlægsudgift på 36.580.000 kr. og driftsomkostninger på 295.600 - 435.750 kr. pr. år (ud fra en inflation på 1 %) i årene 2020-2059.

Resultatet af beregningen er, at det terrænbaseerede, alternative projekt er mest omkostningseffektivt:

Resultater

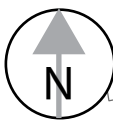
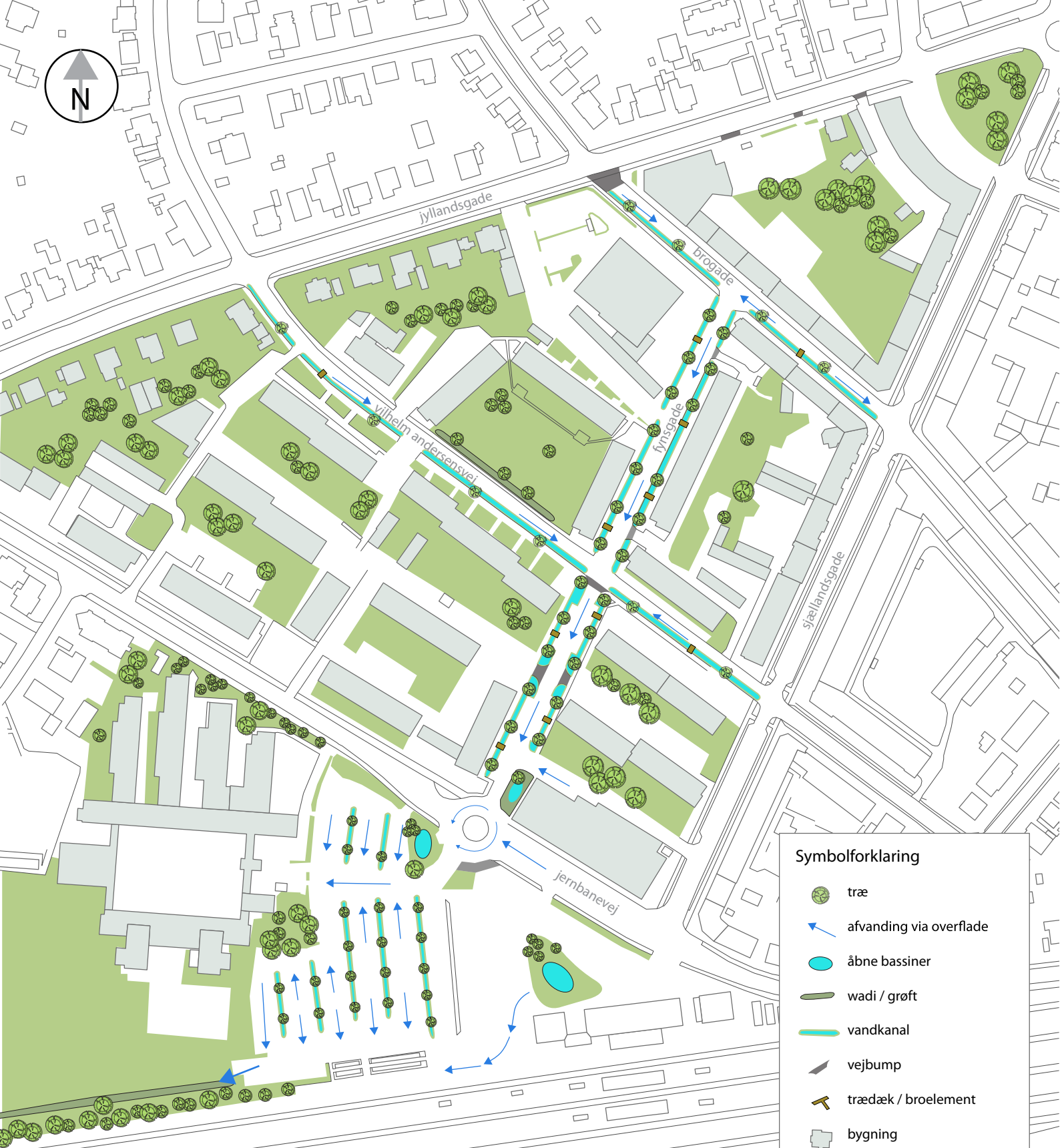
Årlig ækvivalent annuitet ved sædvanlig afhjælpning	1.487.439
Årlig ækvivalent annuitet ved alternativt klimatilpasningsprojekt	1.474.750

Konklusion: Alternativt projekt er mest omkostningseffektivt

Figur 9 Resultat af EEA beregning ved at anvende Forsyningssekretariatets regneark og gældende retningslinjer i 2016.

Referencer

1. Klimatilpasning og LAR i Sjællandsgade og Stationsområdet - *Masterplan og løsningsforslag* - Baggrundrapport. EnviDan A/S, 29. oktober 2015.
2. Klimatilpasning og LAR i Sjællandsgade og Stationsområdet - *Projektbeskrivelse for Fynsgade med sidegader samt P-pladsen ved Stationsforpladsen*. EnviDan A/S, December 2015.
3. Løsningskatalog med lokal regnvandshåndtering i baggårde, Fynsgade og Stationsområdet i Ringsted. Envidan A/S, November 2016.



Symbolforklaring	
	træ
	afvanding via overflade
	åbne bassiner
	wadi / grøft
	vandkanal
	vejbump
	trædæk / broelement
	bygning
	permabel belægning
	grønne områder

Terrænbaseret løsning
for Fynsgade og Stationsområdet

Bilag 1: Situationsplan

Dato. 11 November 2016
Projekt nr.: 116-1044



1

Ved vejkruds forlænges fortovet og der laves vejbump, som skaber trykthed for trafikanter og forsinket strømning ad Fynsgade med kontrollerede overløb under kraftig regn.



2

Løsning hvor Fynsgade bliver en rolig grøn allé med broelementer, og regnvand håndteres i vandkanaler i begge sider.



3

Løsningsforslag til Parkeringsarealet i stationsområdet, som kan håndtere og opmagasinere regnvandet med terrænregulering, vandkanaler og tunnelfaskiner inden overløb til den kommende rensesø sydvest for Dagmarskolen.