

## Erfaringer fra gennemførte klimatilpasningsprojekter

Teknologisk Instituts projekt om teknisk dokumentation af klimatilpasningsløsninger har indsamlet erfaringer fra 11 gennemførte klimatilpasningsprojekter, omfattende alle aspekter fra planlægning, anlæggelse og drift, til inddragelse af borgere, økonomi og praktiske udfordringer. Dette dokument samler de overordnede erfaringer på tværs af de gennemgåede projekter.

### Generelt

Overordnet anses de gennemgåede projekter for vellykkede, og de forventes at have en lang levetid. De har den forventede funktion, og økonomisk har de ofte været billigere end hvis der skulle udbygges med traditionelle kloakløsninger. Hvis der er plads, og terrænet er gunstigt, er overfladetransport af regnvand en billig måde at lave en separering på, ligesom der relativt billigt kan etableres regnvandsbassiner med meget stor kapacitet, hvis der er frie arealer til det (figur 1).



Figur 1: Regnvandsbassin, Glisholm Sø. Foto: Teknologisk Institut.

### Vandteknisk funktion af anlæggene

Erfaringerne viser, at der generelt er styr på det vandtekniske. Anlæggene virker efter hensigten, og det er generelt robuste anlæg. De hydrauliske beregninger af magasineringsvolumener, nedsivning, transport mv., såvel som projekteringen af de enkelte anlæg er umiddelbart foretaget korrekt.

Dette hænger sandsynligvis sammen med, at man i Danmark har et meget gennemarbejdet dimensioneringsgrundlag, som gør, at dimensioneringen kan foretages i forhold til de forventede nedbørsmængder. I de undersøgte klimatilpasningsprojekter virker anlæggene, som man har planlagt hydraulisk og projekteringsmæssigt.

Det skal dog tilføjes, at mange af anlæggene indtil nu ikke har været belastet med noget der kommer i nærheden af den dimensionsgivende regn, samt at flere af anlæggene endnu ikke er fuldt belastet, fordi alle oplande endnu ikke er tilkøbet.

## Planlægning af anlæg

Klimatilpasningsprojekter involverer som regel mange myndigheder, og erfaringen viser, at hvis de involverede myndigheder samt forsyningen mødes og diskuterer problemstillingerne i forvejen, så kan det fremme afklaringen af komplicerede problemstillinger. I både planlægningsfasen og senere under udførelsen, lettes arbejdet betydeligt af et struktureret samarbejde, f.eks. en styregruppe der kan tage de overordnede beslutninger. En forudsætning for at denne fungerer, er at processen ikke bliver for omfattende med for mange involverede, og at alle parter er interesserede i at finde løsninger på eventuelle problemer, da projektet ellers kan forsinkes.

I tætte byområder, hvor det kan være vanskeligt at skaffe plads til vandet, er det dyrt at lave selve klimatilpasningen og ofte lige så dyrt at få de forskellige del-område tilsluttet. I tætte byområder kan trafikomlægninger i forbindelse med anlægsarbejdet ligeledes give store udfordringer og være meget dyre.

## Erfaringer går tabt

Mange klimatilpasningsprojekter har "et langt tilløb" og bliver designet specifikt til det aktuelle område. Når projektet kører over en årrække, vil der være stor udskiftning i projektgruppen (både kommune og forsyning), og man risikerer at værdifulde erfaringer går tabt. Derfor er det vigtigt at dokumentere de forskellige faser i projektet, så det sikres, at vigtig viden bliver overleveret. Når et større projekt afsluttes, er det vigtigt at sikre sig, at man får rettede tegninger af hele projektet og en beskrivelse af grundelementer, fordi der sker mange justeringer under anlægsarbejdet.

## Beboerinddragelse

Ved mange projekter er der gennemført borgermøder for at introducere projekterne og høre borgernes mening. Selv om der har været gennemført en massiv indsats, vil der stadig være borgere, der ikke er tilfredse, eller som bliver overraskede over, at når vand skal transporteres på gaden, så kan man ikke komme tørskoet over i regnvejr.

Der er også erfaringer for at enkelte højtråbende borgere sætter en dagsorden, som resten ikke er enige i. Endelig er der set eksempler på, at i lokalområder bliver kommunens/forsyningens personale passet op og skældt ud af utilfredse borgere - en handlemåde, der er helt uacceptabel overfor den enkelte ansatte. Det er vigtigt at følge op på beboerkontakt, også efter at anlæggene er etableret. Det kan forhindre kritikpunkter/misforståelser, der er opstået undervejs.

## Drift og vedligehold

Erfaringerne fra de gennemførte projekter er, at man sjældent har fået aftalt, hvordan driften skal fordeles mellem kommune og forsyning, og ofte findes der slet ikke drifts- eller plejeplaner for det udførte projekt. Desuden er det vigtigt at sikre sig, at driftspersonalet er uddannet til at håndtere driften. Det er en meget klar erfaring, at det skal være aftalt, hvem der står for og betaler for driften, før anlæggene tages i brug.

For de projekter, hvor der er lavet driftsplaner, er erfaringen, at de ikke må være alt for detaljerede, for driftspersonalet læser ikke lange manualer. Små videoer kan være mere anvendelige. En fælles driftsplan med afklaring af grænseflader skal aftales, før et anlæg tages i brug. Det har især stor betydning for anlæg, hvor der er planlagt speciel beplantning, der skal give området karakter, da denne karakter vil forsvinde, når den eneste pleje er græsslåning.

Der er blandede erfaringer med driftsudgifterne af anlæggene, idet der for en del projekter oplyses, at de ikke har givet anledning til øgede udgifter, mens der for andre har været en øget udgift til den grønne drift. Overordnet giver driften ikke anledning til større problemer, ud over i de tilfælde, hvor driftsplanen ikke har været på plads fra starten.

Et opmærksomhedspunkt er områdets klassificering. Når der er store frie arealer til rådighed, er det muligt, relativt billigt at etablere regnvandsbassiner med meget stor kapacitet og med indarbejdede elementer af naturbeskyttelse, biodiversitet og rekreativitet i den samlede løsning.

I disse tilfælde er der en risiko for, at de med tiden vil blive betragtet som et naturområde. Via en fælles vedligeholdelsesplan og en klar beskrivelse af "naturtilstanden", som ligger klar fra starten kan det sikres, at området fortsat vil være et §3-område, og ikke pludselig bliver klassificeret som et naturområde.

### Drift og vedligehold af specielle anlægselementer

Når regnvand transporteres på overfladen, opsamles der meget sand i vandet. Dette skal fjernes via sandfang, som i mange projekter har været underdimensioneret.

Ved afledning af regnvand på overfladen skal alle former for fremtidige belægningsarbejder være orienteret om dette, så faldforhold ikke ændres.

I nogle af projekterne er der udviklet specielle afløbsrender, der er dekorative, men som også kan være meget vanskelige at vedligeholde.

### Rotter

Der er reelt altid rotter i de eksisterende hovedkloaksystemer, og når man i forbindelse med et klimatilpasningsprojekt enten omlægger eller renoverer hovedkloakkerne med f.eks. en strømpeforing, risikerer man, at rotter kommer op på overfladen og giver problemer. Derfor bør der altid foretages en klokarottebekæmpelse i forbindelse med omlægning/renovering af hovedkloakker.

Samtidig er det vigtigt, at alle døde stik afproppes, fordi døde stik kan medføre øgede problemer med rotter i kloakken og i de nye LAR-anlæg, hvor rotterne kan søge ind gennem de ikke-afproppede ledninger.

## Merværdi, rekreative anlæg og aktiviteter

Kombinationen af vandhåndtering og grønne områder med plads til forskellige aktiviteter samt merværdi er lykkedes i alle klimatilpasningsprojekterne. Generelt er brugen af områderne øget, og folk er meget tilfredse med udformningen af de nye anlæg (figur 2).



Figur 1: Boldbaner, der fungerer som opsamlingsbassiner, Risvangen, Aarhus. Fotos: Teknologisk Institut.

Hvis anlæggene ligger lidt væk fra normale færdselsårer, eller kun fremtræder som det folk opfatter som en park, kan det indimellem være nødvendigt at reklamere/informere om, at anlæggene er spændende opholdssteder til vandhåndtering, sport og læring, og at områderne må bruges.

I flere af projekterne er der indtænkt elementer, der kan bruges til læring f.eks. om nedbør, jordarter, jordens evne til at rense vand mv. Der er dog ingen af disse lærende elementer, der har haft værdi i længden. Ofte er de indtænkt sammen med ildsjæle på nærliggende skoler, og når ildsjælen forsvinder, bliver anlæggene ikke længere brugt.

## Beplantning

I mange af anlæggene er det planlagt, at anlæg/områder skal beplantes med forskellige typer af beplantning, så udtrykket bliver varieret. Dette udtryk har været svært at bevare i mange af anlæggene. Dels kræver en varieret beplantning specifikke plejeplaner, og måske uddannelse af personale, dels skal denne pleje være aftalt og finansieret på forhånd. En varieret beplantning uden plejeplaner ender som regel med at blive vedligeholdt med simpel græsslåning, fordi det er det, der er afsat penge til.

Når der er anlagt områder med forskellig jordbund og forskellig beplantning, kræver det nøje instruktion i forhold til fremtidige grave-/anlægsarbejder i området. Uden information vil entreprenøren blot fylde jord/sand i hullerne, og så ændres forudsætningerne for plantevæksten.

Når der anvendes træer i beplantning, skal man være opmærksom på "tætheden" allerede fra starten. Folk knytter sig til træer og reagerer, hvis de skal fældes senere.



Der er ofte langt fra de tegninger, som vises før anlægget besluttet, til det endelige resultat. Det er derfor vigtigt at afstemme forventninger med borgerne, ift. hvad de kan forvente af den fremtidige beplantning. Ved planlægningen er det vigtigt at vælge planter, der passer til de aktuelle forhold, og ikke til de tænkte forhold. Hertil kommer, at der næsten altid vil ske en tilpasning af beplantning, så de arter, der trives bedst under de aktuelle forhold, vil overtage for andre arter (figur 3). Dette kan udnyttes til at give robuste og holdbare anlæg, men kræver at både beboere og driftspersonale er opmærksomme på det.



Figur 3: To af samme type regnbed ved Gedvad, Bagsværd, til højre med invasiv vækst af pil. Fotos: Teknologisk Institut.

### Trafiksikkerhed og beplantning

Det er vigtigt, at beplantning på klimatilpasningsanlæg foretages, så trafiksikkerheden er intakt. Der skal derfor ikke være buske/træer, hvor der kræves oversigt over vejarealet, både ved udkørsler fra grundene og ved vejkryds.

Klimatilpasningsprojekter, der involverer vejarealer og omlægning af trafik, kræver ofte en lang tilvænningsperiode for beboerne. Ofte bliver vejbredden reduceret pga. vejbede, og det kan medføre trafikmæssige udfordringer. Særligt skal brandveje indtænkes fra starten, da reglerne er meget stramme. En anden ting man skal være opmærksom på, er at antallet af parkeringspladser bliver reduceret – ofte til stor utilfredshed for beboerne.

### Erfaringer med vejbede

Vejbede indgår i mange klimatilpasningsprojekter. Den generelle erfaring er, at regnbede er tørre, og i visse tilfælde har vanding været nødvendig. Tørre vejbede sætter begrænsninger for, hvad der kan plantes, så borgere bliver skuffede, hvis deres ønsker ikke kan praktiseres. Ofte planlægger man specielle beplantninger i regnbede, men hvis plejen ikke er aftalt, vil beplantningen ændre sig.

For at sikre at vandet løber ind i vejbedene, skal indløbene planlægges nøje, og der skal laves erosionsbeskyttelse ved indløbet (figur 4). Vejbede skal planlægges og beplantes, så

borgere stadig kan bruge deres indkørsler, og stadig kan komme til at klippe deres hække på den udvendige side.

Antallet af mandetimer, der bruges på at vedligeholde vejbede med frøblandinger kontra vejbede med stauder, har været markant højere.



Figur 4: Vejbed med erosionsbeskyttelse i indløb, Risvangen, Aarhus. Fotos: Teknologisk Institut.

### Erfaringer med permeable befæstelser

Vandteknisk fungerer permeable befæstelser generelt som forventet, og kan skaleres til brug mange steder (figur 5). Permeable belægning har nogle steder voldt problemer, når beboerne ikke er opmærksomme på risiko for tilstopning/reduceret nedsivningsevne. Det er især, når der sker levering af materialer såsom brænde eller grus, der leveres og opbevares ovenpå belægningen. Dette øger risikoen for, at den permeable funktion reduceres/forsvinder. F.eks. kan et større byggeprojekt tæt på vejen medføre hyppigere rensning, men når byggeprojektet er afsluttet, bliver driften som regel normal igen.

Der kan også være udfordringer i byområder med at rense vejene pga. parkerede biler.

Permeabel asfalt er god til let trafik uden sving, men trykket på vejen kan blive for stort, hvis der er tale om tung trafik og især med sving. Derfor anbefales det, at man i f.eks. sving og rundkørsler anlægger almindelig asfalt.





Figur 5: Parkeringsarealer med permeabel befæstelse, Gedvad, Bagsværd. Foto: Teknologisk Institut.

## Målinger på anlæg

I forbindelse med tilladelser til nedsivning eller udledning af regnvand i byområder stiller miljømyndighederne som regel krav til målinger på afløbet. Men anlæggene bliver ofte udført, så relevante prøvetagningsmuligheder ikke findes, og der er som regel heller afsat midler til at foretage prøvetagning og analyser i driftsfasen. Derfor er det vigtigt, at udgifter til prøvetagning og dokumentation af vandkvalitet skal indarbejdes i driftsbudgetterne, inden projektet udføres. Der er i projektet udarbejdet et særskilt notat om målinger, se dette for yderligere oplysninger.