

Coast to Coast Climate Challenge

– de 24 delprojekter



Udgivet september 2022
Leadpartner er Region Midtjylland
Tekst og research: wulfsberg.dk
Layout: ph7 kommunikation ph7.dk

Projektet Coast to Coast Climate Challenge er støttet af EUs LIFE program med 7 mio. €. Projektets samlede budget er 12 mio. €

Indholdet af lægmandsrapporten er udtryk for partnerskabets synspunkter.

CINEA, European Climate, Infrastructure and Environment Executive Agency og Europa-Kommissionen er ikke ansvarlig for tekstens indhold.

Coast to Coast Climate Challenge

Det er omkring 10 år siden, at den første politiske interesse for klimaforandringernes følger blev vakt. Det skete, da et voldsomt skybrud over København i 2011 efterlod skader for et samlet beløb på fem mia. kroner. To år senere pålagde regeringen landets kommuner at kortlægge de lokale klimarisici og begynde at opbygge et klimaberedskab, der skulle forebygge skader og ødelæggelser som følge af klimaændringerne.

Projektet Coast to Coast Climate Challenge, C2C CC, blev formuleret ud fra et ønske om at gribe denne opgave an med en anden og bredere tilgang til problemstillingen. Frem for, at hver af landets 98 kommuner udarbejdede deres egne planer rettet mod de helt lokale forhold, ville projektet C2C CC skabe et grundlag for et bredere samarbejde omkring klimaplanerne. Såvel mellem kommunerne som i den enkelte kommune. Og med inddragelse af alle de øvrige parter, klimaomstillingen også ville berøre.

Projektet blev formuleret med udgangspunkt i kommunerne i Region Midtjylland. Men da klimaændringernes følger ikke anerkender kommunegrænser, var det naturligt også at inddrage kommuner som grænsede op til regionen i projektet.

KOMMUNERNE SOM OMDREJNINGSPUNKT
Omdrejningspunktet skulle være de helt konkrete ud-

“ Af samme grund er det meget bevidst, at der i C2C CC-projektet tales om klimatilpasning og ikke klimasikring.



fordringer, de enkelte kommuner stod med, eller kom til at stå med. Ikke for at servere færdige løsninger for de enkelte kommuner, de blot kunne implementere og dermed betragte den lokale klimatilpasning som et overstået kapitel. Målet var en samlet videnopbygning, der skulle give hver kommune i projektet et grundlag for fremover at kunne arbejde med klimatilpasning som et af elementerne i den kommunale planlægning, udvikling og omstilling.

Af samme grund er det meget bevidst, at der i C2C CC-projektet tales om klimatilpasning og ikke klimasikring. At sikre sig mod klimaændringernes følger er et forsøg på at holde dem på afstand, så alt kan fortsætte som før. At tilpasse sig er at integrere følgerne i dagligdagen og i samfundets fortsatte udvikling og omstilling, fordi selv den bedste sikring på et eller andet tidspunkt vil vise sig at være utilstrækkelig.

Denne tilgang er en udfordring, men en udfordring med et stort potentiale. Det fremgår med al ønskelig tyde-





lighed af resultaterne af de 24 projekter, der er kernen i Coast to Coast Climate Challenge, og som er præsenteret nærmere her.

ET PROJEKT I 24 DELE

De 24 delprojekter, som udgør det samlede seksårige projekt, Coast to Coast Climate Challenge, viser med deres mange forskellige emner og tilgange, hvor kompleks og vidtforegret arbejdet med klimatilpasning er.

“ *De mange projekter har det til fælles, at de alle er forberedende og igangsættende.* ”

Især, når tilpasningen skal indarbejdes i et fungerende samfund, der tilmed sideløbende er under omstilling på en lang række andre områder.

De forskellige projekter spænder vidt: En række projekter fokuserer på at opbygge det nødvendige videngrundlag for de øvrige projekter. Andre er rettet mod helt konkrete, lokale problemstillinger inden for klimatilpasning. Dertil kommer projekter, som står for et egentligt forsknings- eller udviklingsarbejde eller fokuserer på formidling, erhvervsudvikling og samspil med omverden.

De mange projekter har det til fælles, at de alle er forberedende og igangsættende. C2C CC er først og fremmest et videnprojekt: En katalysator, der skal opbygge viden, udvikle redskaber, sætte processer i gang, skabe samarbejde, dialog, indsigt og forståelse.



BREDT SAMARBEJDE OG LOKALT ENGAGEMENT

Især i de lokale projekter er det lykkedes at udvikle og indarbejde ideen om det brede samarbejde og det tilsvarende brede fokus på den pågældende problemstilling. C2C CC rummer en række eksempler på, hvordan det kommunale arbejde med klimatilpasning foregår på tværs af den kommunale forvaltning i samarbejde med de lokale forsyningselskaber og som et integreret element i den samlede langsigtede kommunale udvikling.

At udvikle den tilgang kræver opbygning af et levende udviklingsmiljø. Skabe forudsætningerne for et bredt samspil, hvor forskellige kan hente viden og inspiration, finde samarbejdspartnere, udvikle konkrete opgaver og gennemføre dem. Det kræver inddragelse af tilgængelig viden, fokus på forskning og udvikling og, ikke mindst opbygning af en stærk lokal tilslutning til det konkrete projekt.

KATALYSATOR FOR DEN FORTSATTE UDVIKLING

Projektet spiller så at sige bold op mod det danske samfund. I et samfund som det danske er alle forudsætninger til stede. Generelt højt vidensniveau, en velfungerende administration, lokalt, regionalt og nationalt, suppleret med uddannelser og forskning, et effektivt erhvervsliv og en lang række muligheder for finansiering af den samlede indsats.

“ *Projektet spiller så at sige bold op mod det danske samfund.* ”

Dermed kommer det samlede projekt til at række langt ud over tidsrammen på seks år. Allerede nu bliver mange forskellige resultater og megen forskellig viden fra Coast til Coast Climate Challenge ført videre i regi af andre projekter, i samarbejder, i forskning og udvikling eller som produkter i erhvervslivet. Og mere er på vej. Projektet skabte nogle noget nær unikke rammer, som nu bliver fyldt mere og mere ud. ●





Vand er Danmarks store klimaudfordring

Den røde tråd i klimatilpasningen i C2C CC er vand. For et land med 8.500 km kystlinje, 64.000 km små og store vandløb og 120.000 søer af forskellig størrelse er vandet den store klimaudfordring.

Kysterne, hvoraf mange er lavtliggende, er udsatte, hvis havniveauet stiger og stormene tager til i antal og styrke. Det samme er de mange danske byer, der ligger ved kysten, ofte i en fjord eller vig omkring et vandløb, hvor der oprindeligt har været en naturlig havn.

Mængden af nedbør vokser, og det gør vandmængderne i vandløb og søer også. Det får vandet til at

brede sig, og det får grundvandet til at stige, så det mange steder står lige under jordoverfladen. Samtidigt øger de stigende mængder nedbør vandmængden i vandløb, søer og i grundvandet og skaber oversvømmelser i landskabet.

Et stigende havniveau vil bremse vandløbenes udløb i havet og dermed skabe risiko for yderligere, og måske permanente, oversvømmelser. Desuden vil et stigende havniveau øge havets pres på kysten. Det kan tvinge grundvandet højere op endnu flere steder, og indtrængende saltvand kan i uheldigste fald lokalt ødelægge drikkevandsforsyningen.

Det er denne kompleksitet, der er afspejlet i ordet klimatilpasning. Klimaændringernes følgevirkninger kan et samfund ikke sikre sig imod. Ikke på længere sigt. Men samfundet kan tilpasse sig de ændringer, følgevirkningerne skaber. Tilpasse sig og dermed leve med det, men på vandets præmisser. Hvad det nærmere indebærer, er kernen i Coast to Coast Climate Challenge, og de 24 projekter viser alle forskellige sider af, hvordan denne tilpasning kan foregå. ●

De 24 delprojekter

TVÆRGÅENDE KAPACITETSOPBYGGENDE

C1: Hav og fjord	8
C2: Vandløb	10
C3: Grundvand	12
C4: Regnvand	14
C5: Governance	16
C6: Værktøjer	18
C7: Innovation	20

ÅBENT LAND PROJEKTER

C8: Håb til Håb	22
C9: Thyborøn Kanal og den vestlige Limfjord	24
C10: Grenaaens opland	26
C11: Randers Fjord	28
C12: Gudenåen	30
C13: Storå	32

BYPROJEKTER

C14: Horsens Bycentrum	34
C15: Klimatilpasning i Hedensted og Tørring	36
C16: Klimabåndet	38
C17: Thyborøn By og Havn	40
C18: Borgerdreven klimatilpasning i Juelsminde	42
C19: LAR som rekreative elementer	44

TVÆRGÅENDE INNOVATIVE

C20: AquaGlobe	46
C21: Klimatorium	48
C22: Permeable belægninger	50
C23: Potentialer for øget infiltration	52
C24: Klima historie Kultur historie	54

Klimatilpasningen af de danske kyster er en meget kompleks og meget forskelligartet opgave:

- De danske kyster er meget varierende: Åbne, direkte havvendte, lavtliggende fjordkyster med kraftigt tidevand, små og større øer i de indre farvande, stejle erosionskyster, flade vadehavsområder samt deltaområder med åudløb og lagunekyster. En variation, som kræver, at ethvert klimatilpasningstiltag afstemmes efter de lokale forhold.
- Kysterne har en sårbar natur, der så vidt muligt skal beskyttes, men samtidigt har områderne en stor rekreativ og turismæssig betydning.
- Ansvar for kysterne er decentraliseret. Det er lagt ud til kommunerne og dermed fordelt på 78 af de 98 danske kommuner.

Projektets indledende undersøgelser har påvist store forskelle i

de enkelte kommuners håndtering af opgaven med klimatilpasning og kystbeskyttelse. Mange af de udfordringer, den enkelte kommune står med, går igen hos de øvrige, men såvel vidensniveauet i den lokale administration som den lokale politiske interesse kan være stærkt svingende fra kommune til kommune.

At skabe et mere ensartet grundlag for kommunernes arbejde med kysternes klimatilpasning har derfor været et fokuspunkt. De store mål har været at opbygge et fælles vidensgrundlag og fremme det tværgående samarbejde internt mellem de forskellige kommunale afdelinger, kommunerne i mellem og i samspillet med de statslige myndigheder, rådgivende virksomheder, forskningsinstitutioner, NGO'er, m.v.

Udviklingen af det brede samarbejde er nødvendigt, fordi alle kyststrækninger løber over kommu-

negrænserne. Men også internt i de enkelte kommuner eller i samspillet mellem de statslige myndigheder og kommunerne er der brug for en helhedsorienteret tilgang til denne klimaindsats. Den vil ofte have indflydelse på andre områder, kommunerne arbejder med, eksempelvis infrastruktur, kultur, turisme eller naturbeskyttelse og biodiversitet.

Hvad er yderligere gør et bredt samarbejde nødvendigt er, at netop denne klimatilpasning kræver en langsigtet planlægning og indsats, da kysterne vil være stærkt udsatte for klimaforandringernes følgevirkninger i fremtiden. Selv hvis det lykkes at begrænse udledningerne af CO₂, vil stigningerne i havniveauet fortsætte. Kombineret med udsigten til flere ekstreme vejrhendelser vil store dele af kystområderne derfor være truede, eller ligefrem gå tabt, i de kommende årtier. ●

RESULTATER

Der er megen inspiration at hente fra udlandet, især når det gælder de såkaldte Nature Based Solutions og multifunktionelle løsninger i klimatilpasningen af kysterne. Men skal samarbejdet på tværs af de kommunale grænser om tilpasningen af kysterne styrkes, er det nødvendigt at øge den politiske interesse for indsatsen. Ikke kun i kommunerne, men også centralt, f.eks. gennem en tilpasning af den relevante lovgivning på en række områder.



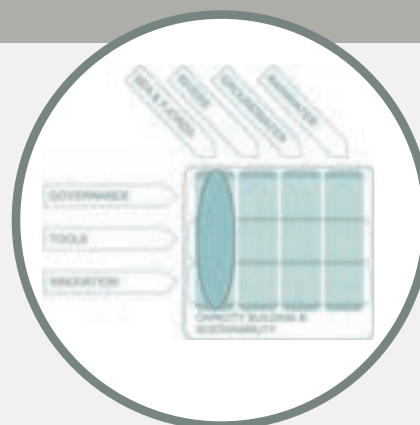
RELATION TIL ANDRE C2C CC-PROJEKTER

Som overordnet projekt er resultater og viden fra C1: Hav og fjord indgået i en lang række af de øvrige C2C CC-projekter, og er især anvendt i følgende delprojekter: C8: Håb til Håb, C9: Thyborøn og den vestlige Limfjord. C11: Randers Fjord. C14: Horsens bycentrum. C16: Klimabåndet og C18: Borgerdreven klimatilpasning i Juelsminde.



78 af Danmarks 98 kommuner er kystkommuner, og langt de fleste står over for en omfattende opgave med at skulle håndtere oversvømmelser og øget erosion af kysterne som følge af klimaændringerne. Dette projekt har introduceret forskellige klimascenarier og modeller, indsamlet data og udviklet ny viden om den nødvendige klimatilpasning af kystområderne med henblik på at styrke det fremtidige beredskab og lokalt udvikle det brede, tværgående samarbejde på området.

“ **Selv hvis det lykkes at begrænse udledningerne af CO₂, vil stigningerne i havniveauet fortsætte.**



FORTSÆTTELSE

Tidligere var det især Kystdirektoratet, der som statslig myndighed stod med ansvaret for klimatilpasningen langs de danske kyster. Men opmærksomheden omkring problemstillingerne er voksende, og har gjort det relevant at få etableret et forum, hvor de forskellige aktører kan dele viden og udnytte hinandens kompetencer.

I Det Nationale Netværk for Klimatilpasning, DNNK, er der derfor oprettet et nationalt kystnetværk, der skal arbejde på at fremme viden og deling på tværs af fagligheder og geografi i det fortsatte arbejde med klimatilpasningen i de kystnære områder. Her vil resultater og viden fra C1, Hav og fjord blive videreført.

Foreningen Realdania har med projektet *Byerne og det stigende havvand* sat fokus på forskning og demonstrationsprojekter der skal vise, hvordan byerne kan håndtere truslen fra havvandet.

I Realdaniaprojektet indgår to delprojekter fra C2C CC som demonstrationsprojekter, og de har modtaget støtte fra foreningen til deres videre arbejde. Det drejer sig om projekterne C16: Klimabåndet og C18: Borgerdreven klimatilpasning i Juelsminde.

Danmark har samlet set omkring 64.000 km vandløb, og de er ved at blive en stor udfordring for mange af landet kommuner. De går over deres bredder. Oversvømmelserne kommer typisk, fordi forskellige indgreb i vid udstrækning har fjernet naturens bufferzoner til at håndtere de skiftende vandmængder i vandløbene med.

Dette projekt har fokuseret på at udvikle en række redskaber og tiltag til de kommuner, der skal håndtere et eller flere vandløb. Der er tale om:


- Viden om håndtering af vandmængderne og udvikling af forskellige værktøjer, der i samspil med vejrdata kan forudsige vandets bevægelser under og efter et kraftigt regnvejr og dermed udpege, hvor der er risiko for oversvømmelser.
- Praktisk håndtering af vandet på forskellig måde: Naturbaserede løsninger, brug af vandparkering og forsinkelse af vandets strømning til at kontrollere vandstanden.
- Fokus på konsekvenser og udbytte af tiltag som grødeskæring og fjernelse af aflejringer til at fremme afstrømningen lokalt samt brug af diger og andre former for sikring mod oversvømmelse på udsatte steder.

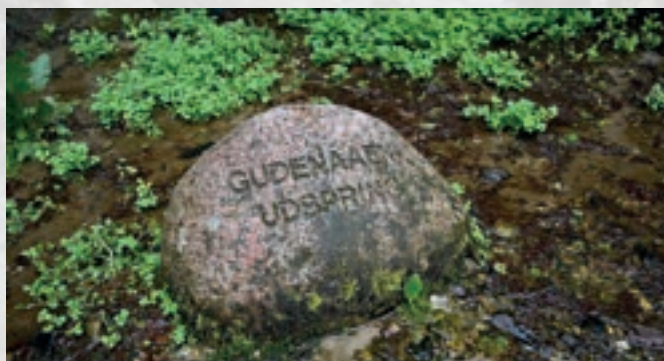
En del af disse tiltag skal forhindre eller minimere oversvømmelser akut, og de skal suppleres med mere varige

løsninger i form af en samlet klimatilpasning af vandløbene og deres oplande.

Det er en stor udfordring. For langs vandløbene, i deres oplande og i det åbne land findes landbrug, beboelse og erhverv eller naturområder, beskyttede og ubeskyttede, som bruges rekreativt og turistmæssigt. Alt sammen noget, som en omfattende og varig klimatilpasning ikke kan undgå at gribe ind i.

Af den grund handler den langsigtede klimatilpasning ikke så meget om det rent tekniske, men om at indpasse de forskellige løsninger i de eksisterende strukturer. Det gør helt andre begreber og indsatsområder centrale i klimatilpasningen:

- Multifunktionel jordfordeling, hvor lodsejere afgiver jord til f.eks. vandparkering mod at få marker andre steder.
- Involvering af de berørte parter i beslutninger og forløb. Det er en generel erfaring, at lokal accept og tilslutning til klimatilpasningen styrkes, hvis borgerne bliver involveret i det forberedende arbejde.
- Klimatilpasning som omdrejningspunkt for udvikling af lokal merværdi. At fremme biodiversitet, understøtte turisme, skabe rekreative områder og lign. gennem de forskellige projekter øger projektets betydning for lokalområdet. 



RELATION TIL ANDRE C2C CC-PROJEKTER

Projektet har haft betydning for stort set alle delprojekter i C2C CC, men især for de projekter, der arbejder med klimatilpasning omkring vandoplande. Det drejer sig om: C10: Grenaaens opland, C12: Gudenåen, C13: Storå, C14: Horsens Bycentrum og C16: Klimabåndet.

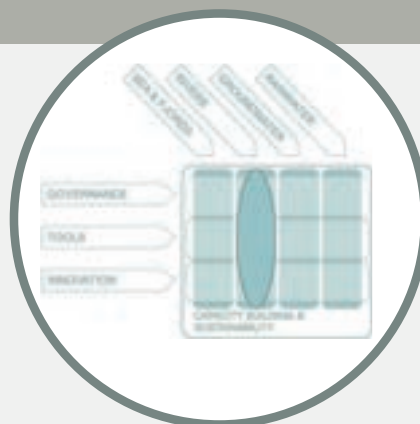
Værktøjet HIP, Hydrologisk Informations- og Prognosesystem, har anvendt metoden machine learning til visning af det terrænnære grundvand. Samme metode er anvendt til udviklingen af et grundvandsværktøj i delprojekt C6: Værktøjer.

RESULTATER

Projektet har introduceret en række kommuner til en samlet indsats med klimatilpasning langs vandløb: Indsamling af data, udvikling af løsninger, samarbejde med lodsejere og andre interessenter samt lokal forankring.

Ligeledes er der udviklet og introduceret en lang række værktøjer til håndtering af små og store vandløb og deres vandoplande. Endelig er der gennem projektperioden sat fokus på forskellige klimaprojekters påvirkning af naturen i ådale samt den lovgivning, der er knyttet til denne problemstilling.

Kombinationen af mere nedbør og 64.000 km store og små vandløb er en hurtigtvoksende udfordring for mange kommuner i Danmark. Årtiers fokus på tiltag som inddæmning, udretning af snoede løb, mere effektiv bortledning eller inddragelse af vandløbenes lavtliggende vådområder viser sig nu at have en bagside: Oversvømmelser. Mest i vinterhalvåret, men efterhånden også om sommeren.



“ Danmark har samlet set omkring 64.000 km vandløb ...



FORTSÆTTELSE

Samarbejdet med Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering, SDFE, og Danmarks Miljøportal vil føre til udvikling af yderligere værktøjer relevante for det videre arbejde med klimatilpasning i landets kommuner.



De voksende mængder nedbør over Danmark har skabt et uventet problem for mange af landets kommuner. Højtstående grundvand. Når mængden af nedbør overstiger jordens evne til at lede vandet bort, bliver jorden i stedet gradvist mættet med vand, og det får de underjordiske vandstrømme til at gå i stå. Dermed breder vandet sig yderligere i de øverste jordlag og bryder måske ligefrem igennem visse steder.

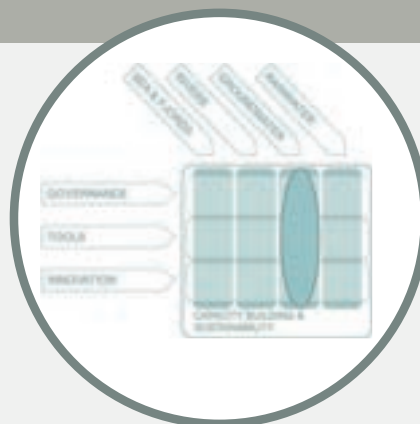
Vandbesparelser i husholdninger og industri betyder desuden, at der pumpes mindre drikkevand op, hvilket forstærker problemet. Og langs kysterne kan et højere havniveau presse havvand ind i undergrunden, så havvandet tvinger grundvandet op mod overfladen og dermed lokalt forværrer situationen.

Problemet er komplekst, og det samme er løsningerne. Pumpning eller dræning kan hjælpe, hvis der er plads til at lede vandet andre steder hen. Men skal der findes andre og mere permanente løsninger, er en indledende, grundlæggende indsats nødvendig. Dette projekt har set det højtstående grundvand som både en ressource og et problem, der skal håndteres:

- Der er arbejdet med en kortlægning af problemet blandt de kommuner, der deltager i C2C CC-projektet og på at hjælpe disse kommuner med at opbygge en grundlæggende viden om det højtstående grundvand og håndteringen af det. Det er sket gennem seminarer og workshops, suppleret med en studietur til udlandet.
- I forbindelse med projektet C6: Værktøjer er der udviklet en række redskaber til kortlægning og visualisering af de lokale forekomster af grundvand.
- Betraget som en ressource åbner det højtstående grundvand for en række muligheder: Køling eller anvendelse som procesvand i industri og husholdninger for yderligere at begrænse brugen af drikkevand. Imidlertid begrænses en sådan bredere anvendelse af den nuværende lovgivning på en række områder, og projektet har arbejdet med at sætte fokus på denne problemstilling. ■



Mængden af grundvand vokser i et omfang, der skaber problemer for landets kommuner. De stigende vandmængder i jorden får grundvandet til lokalt at stå højt, ofte lige under jordoverfladen. Projektet fokuserer på at afdække problemet nærmere, sprede viden om håndtering af vandet blandt de kommuner, der deltager i C2C CC, og arbejde på at bane vejen for en anvendelse af vandet i husholdninger og industri.



RELATION TIL ANDRE C2C CC-PROJEKTER

Dette projekt er i vid udstrækning koordineret med projektet C6: Værktøjer, hvor der netop er udviklet et computerværktøj til håndtering af grundvand.

RESULTATER

Der er sket en indledende kortlægning af problemet blandt de kommuner, der deltager i C2C CC, gennemført en studietur til Holland samt afholdt en række seminarer og workshops. Ligeledes er der i forbindelse med projektet C6: Værktøjer gennemført kortlægninger og visualiseringer af lokale grundvandsforekomster og -problemstillinger.

FORTSÆTTELSE

Sideløbende med C2C CC har Region Midtjylland været projektleder på et projekt støttet af Interreg-programmet. Projektet, TopSoil, fokuserer netop på viden om vand i de øverste jordlag, herunder indsamling af valide data, udvikling af løsningsmetoder og implementering.



Frem for at lade regnvandet løbe i kloaksystemet og belaste rensningsanlæggene vinder forskellige af de såkaldte LAR-løsninger, Lokal Anvendelse af Regnvand, mere og mere frem. Det kan være opsamling i bassiner og damme, nedsivning i jorden eller bortledning til søer og vandløb. Fordelene ved den slags løsninger er, at de kan skaleres efter behovet og kan etableres i såvel villahaver som i store boligkvarterer. Desuden kan vand i åbne damme være et rekreativt element og bidrage til at fremme biodiversiteten i byer og bebyggede områder.

Behovet for den slags løsninger er voksende. I forarbejdet til C2C CC-projektet angiver 19 ud af 21 kommuner, at de har udfordringer med at håndtere regnvandet og anvender en eller flere former for LAR-løsninger i den forbindelse.

Imidlertid er opsamlet regnvand ikke rent, men forurennet af affaldsstoffer fra gader og veje, fra hustage og facader eller af forureningspartikler fra luften, og det gør en rensning af vandet nødvendig. En rensning afstemt efter forureningen i vandet og den efterfølgende anvendelse. For at sikre dette, er brugen af LAR-løsninger underlagt lovgivning og regler på en række områder, ligesom de konkrete løsninger skal godkendes af de respektive kommuner.

Udgangspunktet for dette projekt var at samle de mange erfaringer omkring anvendelse af LAR-løsninger,

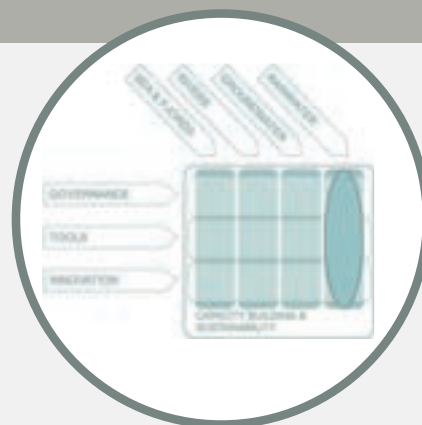


få sat fokus på håndteringen af forureningen i vandet og udvikle metoder til vedligeholdelse af de forskellige anlæg.

Det stigende grundvand er i øvrigt en udfordring for anvendelsen af LAR-løsninger. Høj vandstand i jorden kan begrænse, eller helt blokere for nedsivning, ligesom det kan give uønsket tilløb af vand til bassiner og øge vandstanden i søer og vandløb, så muligheden for bortledning begrænses. ●



De voksende mængder nedbør gør det nødvendigt at udvikle forskellige teknologier til at håndtere regnvandet. I praksis er det meget kompleks opgave, der af hensyn til miljø, bekæmpelse af forurening, samt beskyttelse af biodiversitet og grundvand er underlagt en lang række begrænsninger i lovgivningen på området. Fokus har været at bane vejen for en udbredelse af nye metoder til håndtering af regnvand, men på et forsvarligt grundlag, og resultaterne herfra indgår i flere andre projekter under C2C CC.



RELATION TIL ANDRE C2C CC-PROJEKTER

Projekterne C14: Horsens bycenter, C15: Klimatilpasning i Hedensted og Tørring, C19: LAR som rekreative elementer og C23: Potentialer for øget infiltration har alle beskæftiget sig med forskellige aspekter af LAR-løsninger. Desuden indgår problematikken omkring udledning af regnvand i projektet C2: Vandløb.



RESULTATER

Igennem C2C CC er der opbygget et sparringsnetværk for medarbejdere i forsyningsselskaber og kommuner, og gennem netværket er forskellige innovative LAR-løsninger blevet præsenteret som inspirationskilde til udvikling af konkrete, lokale løsninger.

Dette projekt har sammen med C5: Styring i høj grad bidraget til at øge partnerskabets indsigt i, hvordan en lokal involvering af borgerne kan gribes an.

Projektet er desuden gennemført i tæt samarbejde med Teknologisk Institut, som har bidraget med ny viden på området samt tilbud om efteruddannelse og erfaringsudveksling i projektet Regnvandskvalitet fra A til Å'en. Læs mere om projektet på: kortlink.dk/2gn7

FORTSÆTTELSE

Teknologisk Institut og foreningen Realdania driver i fællesskab et projekt, der sammen med C2C CC og andre parter arbejder videre med dokumentation af LAR-løsningers effekt. Se mere på: kortlink.dk/2gn7a

I samspil med Teknologisk Institut er der udarbejdet forskelligt materiale til information og inspiration til borgere, rådgivere og myndigheder om regnvandshåndtering. Hæfterne ligger på denne web-adresse: kortlink.dk/2gn7b

C2C CC har desuden produceret en kort animationsfilm om borgernes regnvandshåndtering: kortlink.dk/2gn7f

Planloven er det lovgrundlag, fælles samfundsinteresser skal håndteres ud fra. Det kan være beskyttelse af natur, miljø og landskabsværdier eller forebyggelse af forurening. Det kan også være lidt mere diffust som en balanceret udvikling med hensyn til vækst, byggeri og erhvervsudvikling i det enkelte lokalsamfund. Gennem Planloven udstikker staten de overordnede rammer for den fysiske udvikling på en lang række forskellige og meget specifikke områder overfor landets kommuner, som derefter står for den egentlige sagsbehandling i det konkrete tilfælde.

Denne tilgang sikrer, at centralt fastsatte regler kan implementeres og at der sker en vis ensartethed i sagsbehandlingen fra kommune til kommune. Men den betyder også, at den enkelte kommune bliver omdrejningspunktet, og hver sag bliver behandlet særskilt og afgrænset inden for kommunegrænsen.

Imidlertid er denne tilgang ikke det optimale grundlag for håndteringen af et klimatilpasningsprojekt, der ofte overskrider de administrative grænser.

Som det fremgår af de forskellige projektbeskrivelser, arbejder mange af de lokale projekter i C2C CC med en bredere, multifunktionel tilgang. For at skabe en sammenhængende og langtidsholdbar klimatilpasning er det nødvendigt at arbejde med og i helheden omkring en given problemstilling.

Når inddæmmede lavtliggende arealer langs en å ændres fra dyrkede marker til våde enge, skaber det en vandparkering, som afbøder oversvømmelser langs åen. Samtidigt begrænses, eller helt fjernes, det høje udslip af CO₂ fra denne type dyrkede arealer. Og når engene efterfølgende bruges til græsning, skaber det levesteder for planter, insekter og fugle. Resultatet er vandparkering, klimatilpasning langs åen, naturgenopretning og CO₂-lagring i et og samme projekt.

Efter gældende lovgivning skal alle disse udfordringer håndteres en ad gangen efter en særskilt administrativ behandling. En tilgang, der hverken er tid, kræfter eller ressourcer til at følge og med risiko for, at en løsning inden for et område skaber et problem inden for et andet. Fokus på detaljen skaber en risiko for, at helheden ikke tilgodeses.

For at kunne løse komplekse problemstillinger, der både rækker ud over det enkelte sagsområde og den enkelte kommunegrænse, har projektet C5: Governance arbejdet med at introducere en helhedsorienteret og koordineret tilgang til klimatilpasning i de enkelte projekter. Og med succes, som flere af de lokale projekter viser. Her er det i flere tilfælde lykkedes at udvikle en bredere tilgang og få inddraget borgergrupper, landbrug, erhvervsliv og andre interessenter i udviklingen af løsninger, som håndterer flere udfordringer på én gang. ■

RELATION TIL ANDRE C2C CC-PROJEKTER

Projekterne C8: Håb til håb og C18: Borgerdrevne klimatilpasning i Juelsminde er eksempler på projekter, hvor der er skabt brede og sammenhængende løsninger med en stor inddragelse af de lokale borgere i arbejdet. Mere generelt er helhedstankegangen anvendt i de projekter, hvor det har været relevant.

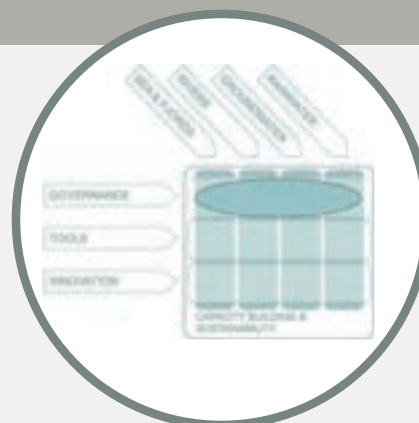
RESULTATER

Mange af de forslag til løsninger, der er udviklet i de lokale projekter, har gennem arbejdet udviklet sig til bredt dækkende forslag, der udover klimatilpasning inkluderer emner som naturgenopretning, fremme af biodiversitet, CO₂-reduktion, m.v. Fra central side i C2C CC-projektet er metoderne Connective Negotiation og Systemic Change blevet introduceret og anvendt i det lokale arbejde i flere projekter.



Den lovgivning, dansk klimatilpasning falder ind under, fokuserer grundlæggende på de enkelte sagsområder og kræver en særskilt behandling af hver enkelt indsats. Det gør det vanskeligt at arbejde helhedsorienteret og placere klimatilpasningen i en bredere sammenhæng med emner som genoprettelse af natur og biodiversitet, CO₂-reduktion eller grøn omstilling. En række projekter under C2C CC har i praksis demonstreret behovet for en bredere tilgang til arbejdet med klimatilpasning, og det kan bane vejen for en ændring af lovgivning og administration på området.

“ Fokus på detaljen skaber en risiko for, at helheden ikke tilgodeses.



FORTSÆTTELSE

En videreførelse af dette projekt deler sig i to spor:

- Et overordnet, hvor der med udgangspunkt i resultaterne fra delprojekterne arbejdes med at formulere en strategi for en samlet, helhedsorienteret dansk klimatilpasning, der netop fokuserer på de multifunktionelle og naturbaserede løsninger og den merværdi, den type af løsninger skaber.
- Et konkret, som samler de mange erfaringer fra de forskellige projekter i et konkret inspirationskatalog, der kan danne udgangspunkt for udvikling af nye, lokalt forankrede, klimatilpasningsprojekter.

De to spor skal desuden danne grundlag for en fortsat dialog med statslige myndigheder, EU og danske politikere om en ændring af lovgrundlaget, så den helhedsorienterede indsats kan fremmes.

Uanset, om det drejer sig om nedbør, søer og vandløb eller grundvand, gør klimaændringernes følger virkninger det mere og mere nødvendigt at kunne forudsige vandets bevægelser. De stigende vandmængder er en større og større udfordring for mange kommuner, og et solidt videngrundlag er en forudsætning for, at udfordringen kan håndteres lokalt. Akut, hvor det handler om at kunne sætte ind med de rigtige modforanstaltninger. Og langsigtet, hvor vandhåndteringen skal indarbejdes som et element i kommunens planlægning.

Oprindeligt var det målet for dette projekt at udvikle et computerværktøj, der kunne tegne et samlet billede af hele vandkredsløbet inden for et givent område. Et samlet videngrundlag for kommunernes lokale klimatilpasning. Et værktøj, som alle parter kunne anvende og som kunne give svar på spørgsmål som: Hvordan vil grundvand og overfladevand udvikle sig lokalt på kort og langt sigt? Hvor vil der ske oversvømmelse, hvor vil der evt. være mangel på vand? Hvis der gribes ind ét sted, skaber det så et problem et andet sted?

Undervejs ændrede fokus sig til udviklingen af et værktøj til at kortlægge og forudsige grundvandets bevægelser og af et skybrudskort bygget over jordens evne til at optage vand. To elementer, som manglede i det øvrige udbud på markedet af forskellige computerværktøjer inden for dette område.

Udviklingen af grundvandsdelen var en nyskabelse inden for området. Ved at indlæse en lang række data på forskellige parametre fra kendte grundvandsmålinger lykkedes det gennem såkaldt machine learning at træne computeren til at kunne forudsige grund-

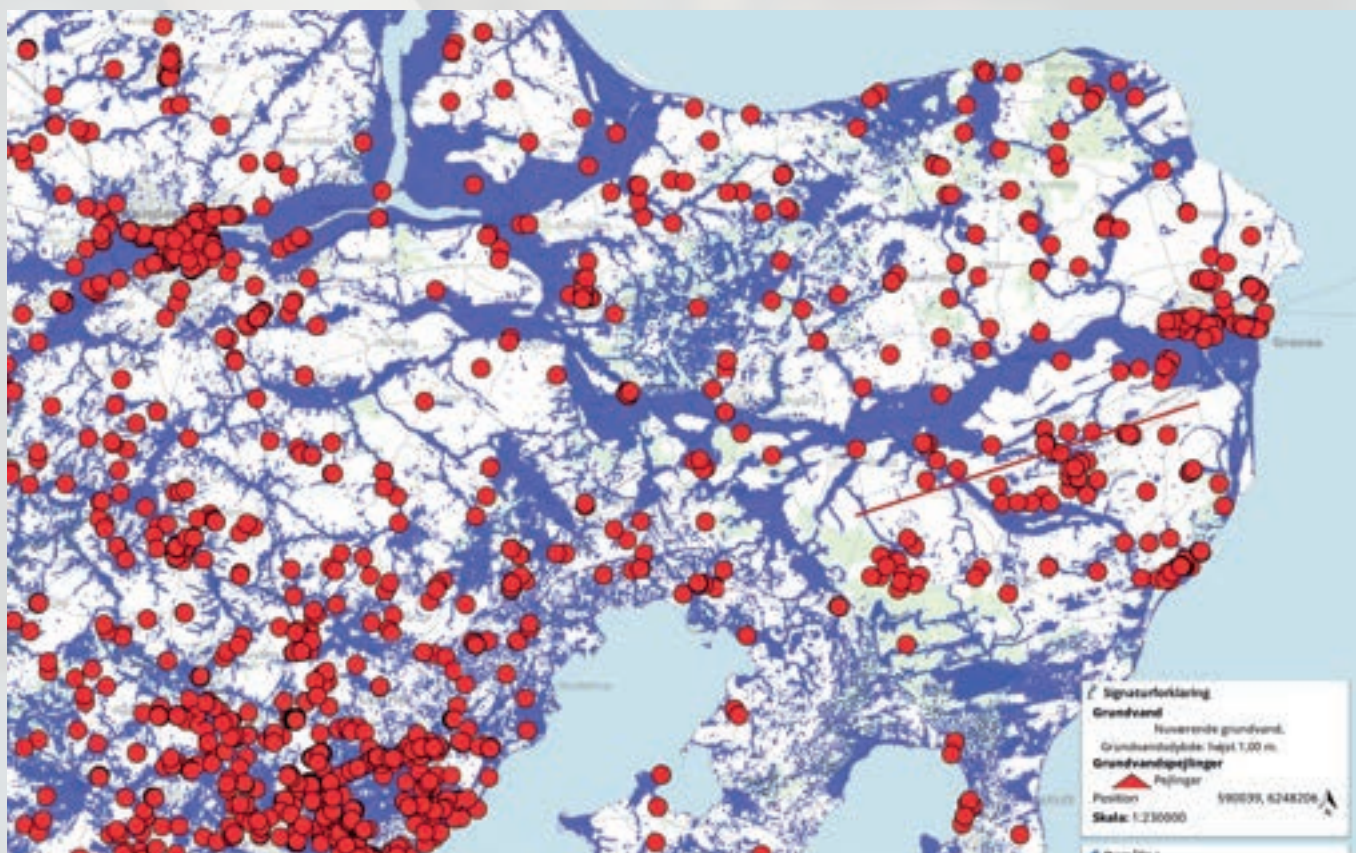
vandets bevægelser med stor nøjagtighed i områder, hvor grundvandsstanden ikke tidligere var blevet målt.

De to projekter blev koblet til et allerede eksisterende værktøj, kaldet SCALGO Live, udviklet af den danske virksomhed SCALGO, der er specialiseret i algoritmer, geometri og databehandling. Hermed fik partnerskabet adgang til et værktøj, der kan bruges i screening af oversvømmelsesrisici for hele vandkredsløbet, og de udviklede værktøjer er efterfølgende stillet til rådighed for alle deltagerne i C2C CC-projektets seksårige forløb. ■

FORTSÆTTELSE

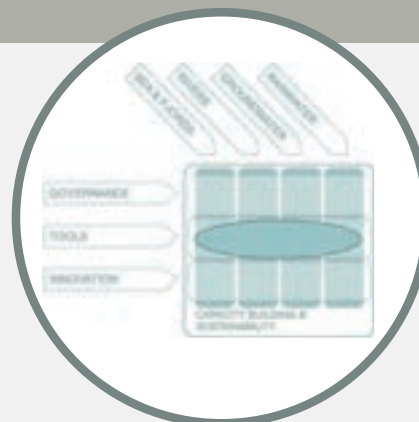
Udviklingen af machine learning til forudsigelse af det terrænnære grundvand er efterfølgende brugt i udviklingen af grundvandsdelen i produktet HIP, Hydrologisk Informations- og Prognosesystem, som Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur har stået for med bidrag fra Region Midtjylland.

Som et resultat af samarbejdet med C2C CC har den danske virksomhed SCALGO fået et værktøj, der kan håndtere hele vandkredsløbet i forhold til det videre arbejde med klimatilpasning. Det kan få stor betydning for de lokale klimatilpasningsprojekter.



Dette projekt repræsenterer et nybrud i udviklingen af computerbaserede værktøjer til håndtering af vand. Ved at arbejde ud fra en lang række eksisterende data på jordbundsforhold, nærhed til overfladevand, terrænforhold, m.v., er det lykkedes at udvikle et værktøj, der med stor præcision kan forudsige beliggenheden af det terrænnære grundvand i et givent område. Værktøjet er, sammen med et udviklet skybrudskort, ført ind i det eksisterende værktøj SCALGO Live.

“ **Udviklingen af grundvandsdelen var en nyskabelse inden for området.** ”

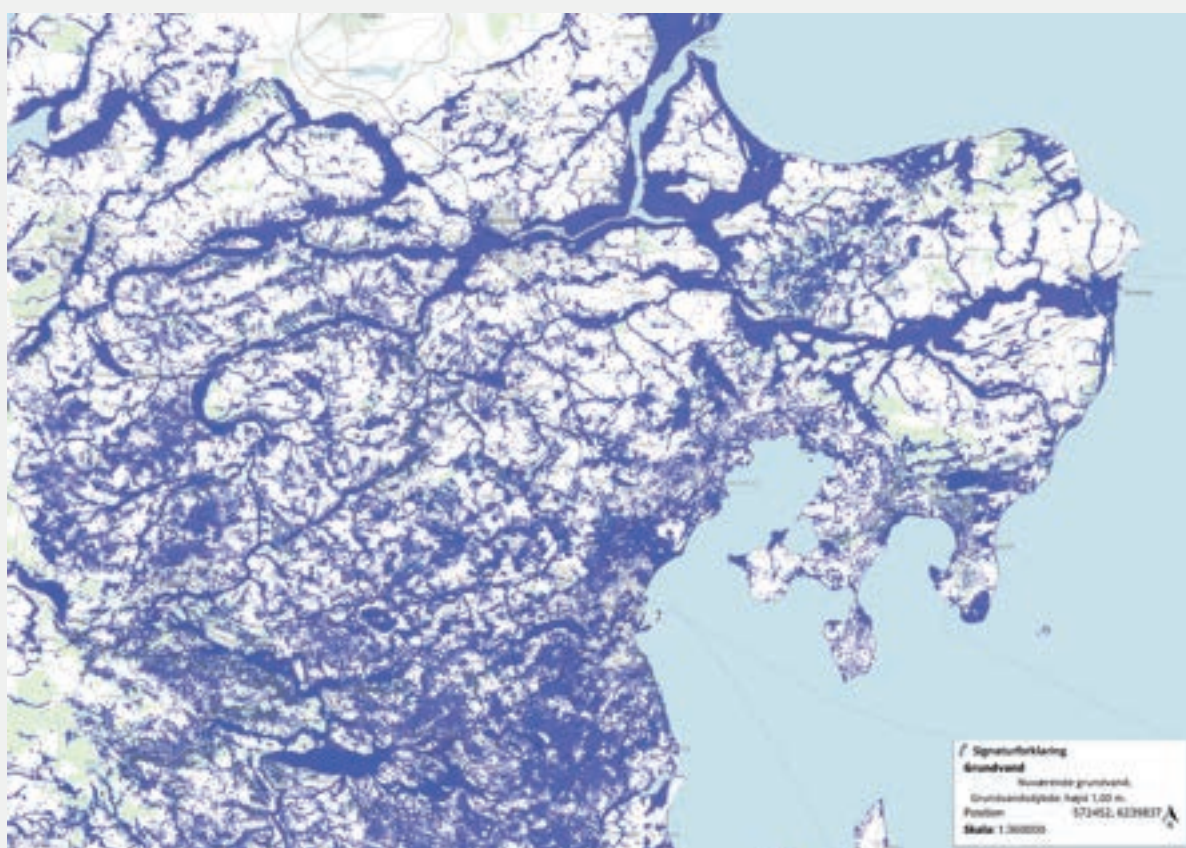


RESULTATER

Målet var at udvikle et beregningsværktøj, alle havde adgang til og kunne anvende. Særligt på grundvandsområdet manglede der data og beregningsmuligheder. Anvendelsen af machine learning i udviklingen af denne del blev en genvej til et meget velfungerende og præcist værktøj.

RELATION TIL ANDRE C2C CC-PROJEKTER

Resultaterne fra C6: Værktøjer er anvendt i stort set alle lokale delprojekter under C2C CC. De udviklede redskaber leverer en grundlæggende viden, som har betydning i stort set alle former for klimatilpasning, der på den ene eller anden måde håndterer nedbør.



Set i sin samlede udstrækning spænder projektet fra støtte til udvikling af rene tekniske løsninger til indarbejdelse af klimatilpasning i bæredygtige måder at anvende naturens ressourcer på – de såkaldte økosystemtjenester. Et spænd i opgaver, som er meget bredtfaende, grænsende til det uoverskuelige, men samtidigt er en meget præcis afspejling af den samfundsmæssige udfordring, klimatilpasningen er.

Ideer og inspiration herfra er løftet over i de øvrige delprojekter i C2C CC, og meget af det arbejde, projektet har inspireret til at sætte i gang, bliver videreført i det efterfølgende C2C CC-projekt, C2C CC Afterlife.

Et omdrejningspunkt i arbejdet har været opbygning af netværk og uformelle fora, hvor vandbranchen kunne mødes for at udveksle viden og erfaringer og dermed styrke den enkelte virksomhed. Målet har

været at fremme nytænkningen inden for vandområdet, med vægt på udviklingen af bæredygtige og bredt dækkende klimatilpasningsløsninger, og, på længere sigt, opbygning af eksportmarkeder for danske vandvirksomheder.

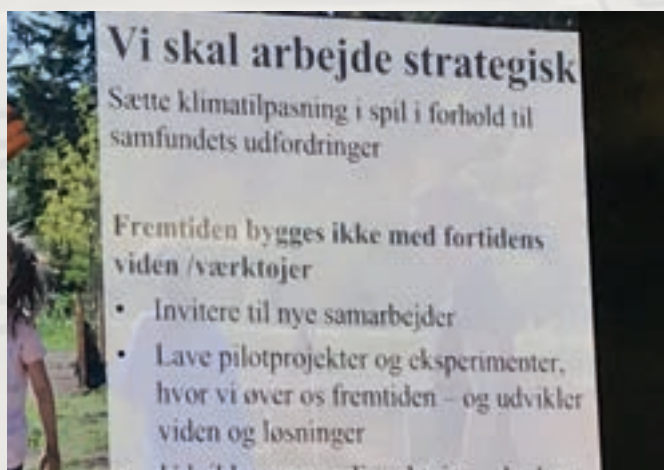
En del af dette arbejde er sket i samarbejde med andre organisationer, bl.a. Teknologisk Institut, der i forvejen har et stort netværk i dansk erhvervsliv. Desuden er flere virksomheder inden for dansk vandteknologi gennem CDEU, Central Denmark EU Office, blevet hjulpet til at søge midler til deres udviklingsprojekter, herunder flere, der har været en del af arbejdet i C2C CC.

Internationalt er der arbejdet på at introducere de danske vandvirksomheder og deres teknologi på eksportmarkederne, bl.a. gennem deltagelse internationalt, som i IWA, International Water Association-konferencen, der gennemføres

hvert fjerde år med forskellige særarrangementer.

Internationalt er der arbejdet på at åbne vejen for danske vandvirksomheder og deres teknologi på eksportmarkederne. Det er bl.a. sket gennem forskellige særarrangementer i forbindelse med IWA, International Water Association-konferencen, der gennemføres hvert fjerde år.

En mere gennemgribende og banebrydende tilgang til klimatilpasningen er introduceret gennem begrebet økosystemtjenester, der forener udnyttelsen af naturen med biodiversitet og naturbeskyttelse. Her er der arbejdet med at integrere klimatilpasningen, især i det åbne land, i denne tankegang, og dermed skabe en bæredygtig håndtering af klimaændringernes følger. ●



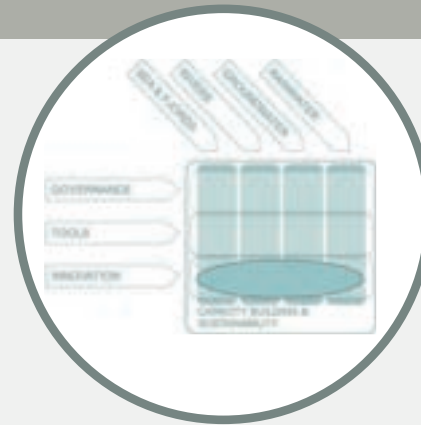
RESULTATER

Meget af det arbejde, der er sat i gang, bliver videreført i to andre C2C CC-projekter: C20: Aqua-globe og C21 Klimatorium, som begge også skal spille afgørende roller i det opfølgende projekt C2C CC Afterlife.

Intentionerne i arbejdet med økosystemtjenester er videreført i to andre konkrete projekter:

- ReDoCo2, der arbejder med kortlægning og vurdering af tørvejerde brugt som marker med henblik på at tage dem ud af drift og dermed begrænse udslippet af CO₂ fra disse jorde.
- BioScape, der fokuserer på begrebet multifunktionel jordfordeling. Ideen er, at marker, der har betydning i forhold til CO₂-udslip, beskyttelse af drikkevandsressourcer, håndtering af nedbør eller udvikling af rekreative områder tages ud af drift og erstattes med andre og mere robuste områder. BioScape indgår i det videre arbejde med C2C CC-projektet C8: Håb til håb.

Håndteringen af klimaændringernes følger virkninger er på alle måder en udfordring, som kræver ny viden og nye teknologier for at lykkes. Det er imidlertid kun den ene side af problemstillingen: Den anden er, at hele klimatilpasningen skal indarbejdes i et fungerende samfund og forenes med en lang række andre interesser, og her kan de rene tekniske løsninger ikke stå alene. Her bliver det også et spørgsmål om helhedstænkning og synergier i klimatilpasningen, og det gør udviklingsfeltet meget bredt. Ambitionen med dette projekt er at skabe grundlaget for en alsidig udvikling af klimatilpasningen og forene det innovative og det bæredygtige i den enkelte konkrete løsning.



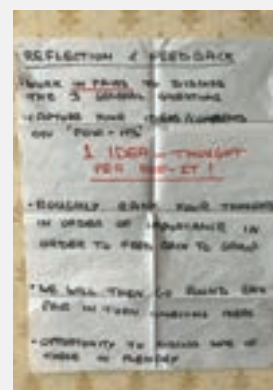
“ *Internationalt er der arbejdet på at introducere de danske vandvirksomheder og deres teknologi på eksportmarkederne* ”

RELATION TIL ANDRE C2C CC-PROJEKTER

Grundet ændringerne i de politiske forudsætninger har dette projekt kun spillet en begrænset rolle i C2C CC. Det grundlag, projektet bygger på, har dog i vid udstrækning vundet indpas i flere af de løsninger, der er udviklet i de øvrige projekter.

FORTSÆTTELSE

I forhold til klimatilpasningen og C2C CC-projektet vil de forskellige indsatsområder herfra indgå i det videre arbejde i Klimatorium, projekt C21, og AquaGlobe, Projekt C20.



Projektet C8: Håb til Håb er gennemført på den jyske østkyst i et område med en blanding af kystnære arealer og lavtliggende områder længere inde i landet beliggende omkring flere mindre vandløb.

Sker der stigninger i havniveauet, risikerer de lavtliggende dele af de kystnære områder at blive oversvømmede: Det vil samtidigt helt eller delvist blokere vandløbenes udløb i havet og dermed yderligere sætte området under vand. I værste fald vil landskabet ændre sig markant: En del af det nuværende område kan forsvinde helt og resten blive opløst i en række småøer og holme.

Langs kysten ligger der flere sommerhusområder, mens der drives landbrug på de lavtliggende arealer inde i området. Projektets fokus har været at udvikle en langtidsholdbar og bæredygtig klimaløsning for området; en løsning, der samtidigt giver mulighed for en fortsat lokal vækst og udvikling.

RESULTATER

Der er udarbejdet flere kortlægninger og rapporter over området:

- Værdi- og risikokortlægning i området Håb til Håb
- Værdianalyse og prioritering af interesser i Håb til Håb
- Landskabskarakteranalyse Håb til Håb

Der er desuden blevet udarbejdet en række foldere om delområderne rettet mod lokale borgere.

RELATION TIL ANDRE C2C CC-PROJEKTER

Projektet blev gennemført i samspil med et andet projekt under C2C CC: Projektet C24: Klimahistorie – kulturhistorie, der med udgangspunkt i lokalområdet har arbejdet med at sætte den lokale klimatilpasning ind i en historisk og kulturel sammenhæng. Se mere under omtalen af dette projekt.

FORTSÆTTELSE

Arbejdet bliver videreført i et nyt projekt, Bioscape, støttet af EU LIFE. I dette projekt skal der etableres vådområder i dele af området, og vandløbet Skjold Å skal delvist have genoprettet sit tidligere slyngede løb. Disse tiltag skal tilbageholde vand, forsinke afstrømningen fra de lokale vandløb, begrænse udledningen af næringsstoffer og mindske risikoen for, at Skjold Å går over sine bredder. Desuden etableres der et overdrev som fælles græsning for områdets landmænd; et tiltag, der skal fremme biodiversiteten i området.

Der har i projektet været lagt stor vægt på at samle alle grupper af interessenter om en klimatilpasning: Borgere, politikere, den kommunale administration, landbruget, m.v., for at finde et fælles grundlag for det videre arbejde.

En vigtig pointe i dette projekt har været at sætte klimaændringerne og deres følger ind i en historisk sammenhæng. Historisk set har de vilkår mennesket har levet under altid ændret sig, og de ændringer, som forventes at ske med området, kan ses som et nutidigt eksempel på det.

Udgangspunktet for dialogen i projektet har været tre scenarier:

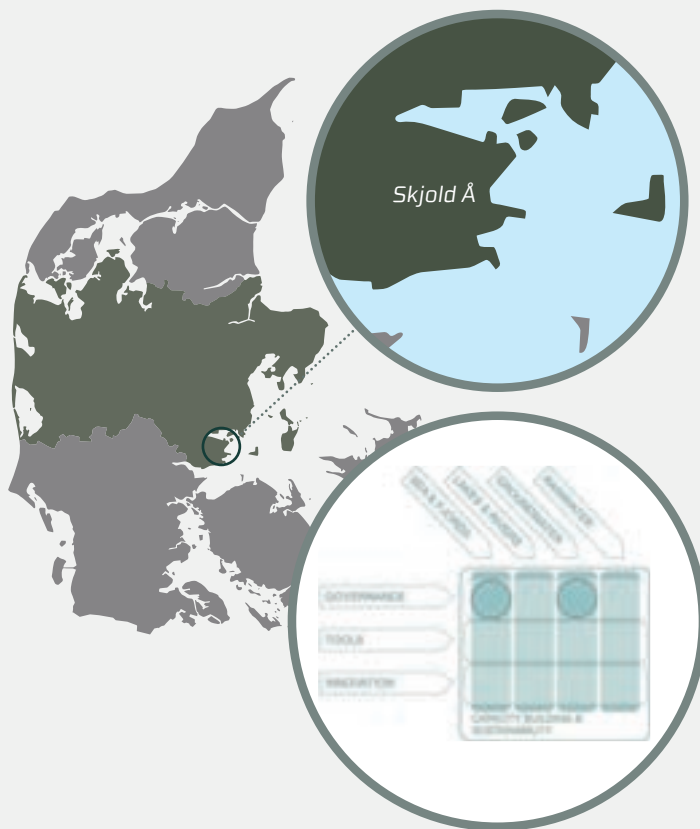
- Ikke at gøre noget
- Åbne området mellem hav og vandløb og lade klimaændringerne udvikle sig naturligt
- Lukke området ved hjælp af sluser og diger

Især dette projekt har haft stærk fokus på at inddrage de forskellige grupper i arbejdet med områdets fremtid og udformningen af en kommende lokal klimatilpasning med udgangspunkt i de forandringer, klimaændringernes følger vil skabe. Resultatet blev et fjerde og bredere scenarie for områdets fremtid, hvor emner som alternativ lokal energiforsyning, udvikling af en lokal outdoorturisme, fokus på at fremme biodiversiteten og udviklingsplaner for de lokale landsbyer indgår som elementer i klimatilpasningen. ●

“ Der har i projektet været lagt stor vægt på at samle alle grupper af interessenter ...



Stigninger i havniveauet kombineret med mere nedbør skaber en risiko for, at et lokalområde på den østjyske kyst bliver delvist oversvømmet og omdannet fra et sammenhængende landområde til et lavvandet område med mindre øer og holme. Projektet har fokuseret på de fremtidige muligheder for området i tæt dialog med de lokale beboere og interessenter, og arbejdet bliver videreført i et nyt projekt, Bioscape.



C8: HÅB TIL HÅB



Den vestlige indsejling til Limfjorden, Thyborøn Kanal, er kun en km bred. Alligevel er kanalen en stor trussel mod de syv kommuner langs den vestlige del af fjorden: Strømmen i kanalen graver den gradvist dybere. Under en stormflod kan der presses så meget vand ind i fjorden, at det kan give delvise oversvømmelser i fjordkommunerne Struer, Holstebro, Skive, Vesthimmerland, Morsø, Thisted og Lemvig. Oversvømmelser, som rammer byer, sommerhusområder, landskaber og den sårbare natur på fjordens strandenge.

De syv kommuner har efterhånden etableret deres egne, lokale beredskaber og sikringer mod oversvømmelser. Men klimaændringernes

følgevirksomheder vil forværre udviklingen omkring kanalen og gøre de lokale sikringstiltag utilstrækkelige på længere sigt.

Dette projekt fokuserer på en fælles, central beskyttelse af området ved at mindske indstrømningen ved Thyborøn Kanal, men uden at begrænse den omfattende skibstrafik i kanalen. Kanalen er den eneste vestlige indsejling til Limfjorden og havnebyen Thyborøn, hvor havnen desuden fungerer som nødhavn, når storme rammer Vesterhavet og Nordsøen.

Beregninger og hydrauliske modelleringer viser, at indstrømningen ved stormflod kan reduceres ved at forlænge to eksisterende moler på begge sider af indsejlingen. En sådan

indsnævring af kanalen kan fastholde det nuværende niveau for oversvømmelser ved stormflod de næste 40-50 år, og det niveau er muligt at håndtere gennem de lokale sikringer og det lokale beredskab. Indsnævringen vil derfor give den nødvendige tid til at forberede en yderligere, og mere permanent, løsning.

Projektet er i øvrigt et eksempel på et dilemma i arbejdet med klimatilpasningen. Stigende vandmængder i Limfjorden vil gradvist oversvømme og ødelægge en stor del af den sårbare og unikke natur, fjordens strandenge rummer. Omvendt kan en mindre vandgennemstrømning i Limfjorden generelt forringe vandmiljøet i fjorden. ●



Havet uddyber gradvist Thyborøn Kanal, den vestlige indsejling til Limfjorden, og flere gange er der under en storm sket omfattende oversvømmelser langs fjorden. Udsigten til flere storme og et stigende havniveau som følge af klimaforandringerne øger risikoen for flere og voldsommere oversvømmelser i fremtiden. Projektet har analyseret og beskrevet en mulig løsning, men illustrerer samtidigt et dilemma i klimatilpasningen: Såvel en klimasikring af området som fortsatte oversvømmelser vil ramme den sårbare natur i og ved fjorden.



FORTSÆTTELSE

Forlængelsen af de to moler nord og syd for indsejlingen til Thyborøn Kanal kan de syv kommuner i området og deres forsyningsselskaber ikke selv finansiere. Der skal findes økonomiske midler andre steder, og det arbejdes der videre med ud fra den gennemførte undersøgelse.

RESULTATER

En undersøgelse udført af et rådgivende ingeniørfirma konkluderer, at en indsnævring af indsejlingen kan begrænse fremtidige oversvømmelser til det nuværende niveau de næste 40-50 år.

Undersøgelsen viser også, at en indsnævring af Thyborøn Kanal udført i etaper i et vist omfang kan afbalancere dilemmaet mellem på en ene side at undgå oversvømmelser og på den anden side sikre vandudskiftningen i Limfjorden. Som lokal attraktion vil de udbyggede moler række op mod en kilometer ud i Vesterhavet og give nye muligheder for aktiviteter som lystfiskeri og vandsport.

RELATION TIL ANDRE C2C CC-PROJEKTER

Problemstillingen omkring den vestlige Limfjord er meget specifik og stedbunden. Men tilgangen med at arbejde med andre værdier og indsatsområder som en del af klimatilpasningen, som natur- og miljøbeskyttelse og turisme indgår i andre delprojekter under C2C CC.

Projektet C10: Grenaaens opland samler stort set alle de problemstillinger, der ligger i den danske klimatilpasning i ét projekt. Stigende havniveau, stigende mængder nedbør, udløbet fra den lokale å i havet og håndtering af nedbørsmængderne inde i landet. Samt, ikke mindst, mange og meget forskellige interesser omkring projektet. Ydermere ligger projektområdet på grænsen mellem to kommuner.

Grenaaen, som løber gennem Grenaa by på den jyske østkyst og munder ud i byens havn, leder årligt ca. 60 millioner liter vand ud i havet. Dette vand stammer dels fra byens opland, men især fra det inddæmmede og opdyrkede Kolindsund, der inden inddæmningen for 150 år siden var Jyllands største sø.

Faldet på Grenaaen er meget lille, og ved høj vandstand i havet, f.eks. ved en storm, presser havvandet sig ind i åens nederste strækning og blokerer for vandudstrømningen. Det får åen til at gå over sine bredder og oversvømme dele af Grenaa by.

I det inddæmmede område Kolindsund længere inde i landet er det nødvendigt at pumpe konstant for at holde markerne tørre. Mere nedbør vil få mængden af vand, der skal fjernes og ledes ud i Grenaaen, til at stige, og det er en udfordring i en fremtid med et stigende havniveau og flere storme. Desuden ligger der et grundvandsdepot, men med saltvand, under det inddæmmede område. Den fortsatte dræning af området øger risikoen for, at saltvandet trænger ind i de lokale drikkevandsboringer.

Problemstillingen er kompleks. Et højvandslukke kan stoppe for havets indtrængen i åen i krisesituationer, men lukkes der for åens udstrømmende vand, skaber det risiko for oversvømmelse. Samspillet mellem stigende havniveau og mere nedbør svækker desuden denne løsning. Samtidigt viser undersøgelser, at dræningen af Kolindsund har ændret grundvandstrømningerne, og i samspil med de øgede nedbørsmængder skaber det en risiko for stigende grundvand i området.

De forskellige interesser i området er stærkt modstridende. Landmændene med marker på den inddæmmede sø vil gerne fortsætte deres produktion. Andre lokale beboere vil have søen genskabt i sin fulde udstrækning, og i Grenaa by vil borgerne gerne sikre sig bedst muligt mod oversvømmelser. ●

RELATION TIL ANDRE C2C CC-PROJEKTER

Projekterne C8: Håb til Håb, C9: Thyborøn Kanal og den vestlige Limfjord, C11: Randers Fjord, C14: Horsens bycentrum og C18: Borgerdrevet klimatilpasning i Juelsminde berører alle lignende problemstillinger. Desuden har viden fra det overordnede projekt C2: Vandløb været relevant i dette projekt.

RESULTATER

Projektet har fokuseret på at klarlægge de forskellige problemstillinger og opbygge et grundlag for at indlede dialogen med de mange interessenter i lokalområdet. Problemstillinger er undersøgt og beskrevet i flere rapporter og præsentareret på borgermøder, via website og gennem de lokale medier.

Det er ikke lykkedes at samle de forskellige interesser om et fælles forslag, og den efterfølgende vurdering er, at projektet ikke skulle have været fremlagt som et samlet projekt, men i stedet delt op i mindre problemstillinger, der kunne behandles lokalt.

Såvel de to kommuner, der deler projektet, og kommunernes forskellige interne afdelinger har dog gennem projektet udviklet et tættere indbyrdes samarbejde, der understøtter videreførelsen af projektet.



Yderst komplekse klimamæssige problemstillinger og en lang række særinteresser med stærkt modstridende ønsker om, hvad der skal ske i fremtiden. Det var afsættet for projektet C10: Grenaaens opland. Omdrejningspunktet er den aktuelle klimatrussel, en inddæmning og opdyrkning for 150 år siden af et område, der den gang var Jyllands største sø, nu skaber for havnebyen Grenaa på den jyske østkyst.



C10: GRENÅENS OPLAND

FORTSÆTTELSE

Der er udviklet yderligere projekter, som fortsætter arbejdet. Bl.a. har foreningen Realdania udarbejdet en rapport, som viser, at Grenaa efter København er Danmarks mest udsatte kystby, og rapporten danner udgangspunkt for klimatilpasningsprojektet Grenaa – næse for vand.

Desuden fokuseres der på CO₂-begrænsning som en del af det videre lokale arbejde med klimatilpasningen. De inddæmmede områder i Kolindsund er lavbundslande, som afgiver store mængder af CO₂, og dette udslip kan begrænses, hvis de tages ud af drift.





Randers Fjord er ca. 30 km lang, smal og ligger mellem to kommuner, Randers og Norddjurs. Fjorden er udpeget som et af i alt 14 områder i Danmark, hvor der er særlig stor risiko for oversvømmelse i tilfælde af en stormflod og er dækket af EUs oversvømmelsesdirektiv. Den er endvidere udløb for Danmarks længste å, Gudenåen, som på en normal dag sender ca. 40.000 liter vand ud i fjorden hvert sekund og ved langvarig regn i åens store opland nemt det dobbelte.

Fjorden er et risikoområde, fordi storm og højvande i havet kan presse store mængder vand ind i fjorden gennem udmundingen i Kattegat. Vandet vil være en trussel mod fjordens lavtliggende landbrugs- og naturområder, hvoraf en stor del er inddæmmet land, samt byerne langs fjorden.

Udpegningen til risikoområde pålægger de to kommuner langs fjorden en lang række tiltag, som skal forebygge oversvømmelser og sikre området i en krisesituation. Fra regler for nybyggeri i området til et beredskab, der kan sættes ind akut.

De to kommuner står med en yderst kompleks opgave. Der er rigtigt mange interesser, som skal varetages i en beskyttelse af fjorden, og de forskellige tiltag skal holde trit med ændringerne i klimaet.

Med udgangspunkt i kravet om lokal risikohåndtering har de to kommuner arbejdet på at finde en fælles strategi for det videre arbejde omkring fjorden. En strategi, som skal integrere klimatilpasningen med naturhensyn, biodiversitet, byudvikling langs fjorden, borgernes brug af området og, ikke mindst, økonomi.

Projektet har taget udgangspunkt i de eksisterende risikostyringsplaner og skal sikre en fælles og koordineret indsats omkring fjorden. Oprindeligt var ideen at fokusere på et højt vandlukke ved fjordens udmundning som én, samlet løsning. Denne løsning er udskudt til senere og aktuelt arbejdes der med forskellige modeller for mindre omfattende måder at sikre og tilpasse området på. ●

RESULTATER

Der er skabt en fælles forståelse mellem de to kommuner om behovet for sikring langs fjorden og for strategien for det videre arbejde.

Koordineringen med klimatilpasningsprojektet for selve Randers by i bunden af fjorden har endvidere været afgørende for at skabe en samlet, langsigtet helhedsplan for området.

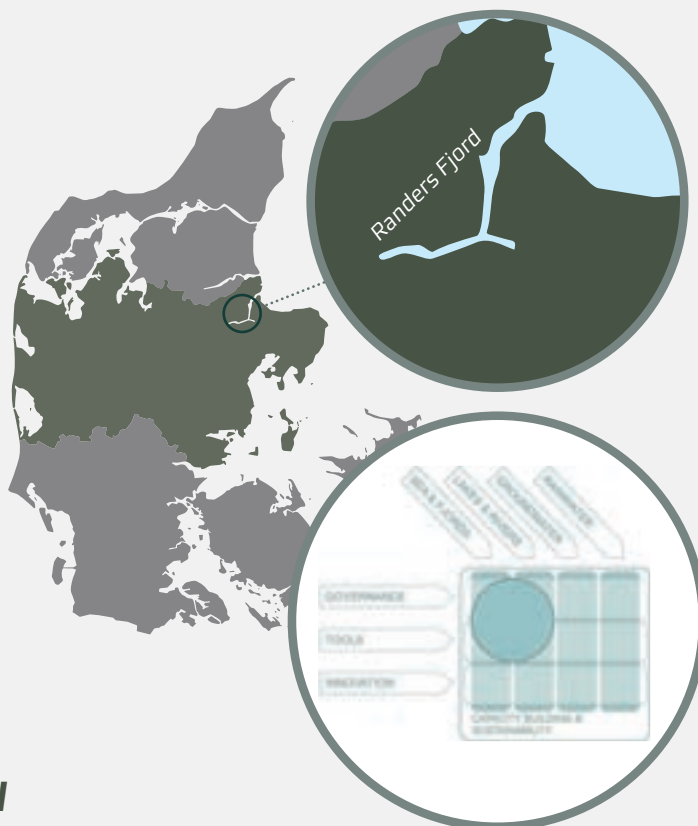
Desuden har forløbet vist, at et så omfattende projekt som dette udvikler sig undervejs. Erfaringen er, at der ikke på forhånd skal være lagt alt for faste rammer for opgaven, men der netop skal være mulighed for at ændre projektet undervejs.

RELATION TIL ANDRE C2C CC-PROJEKTER

Indsatsen omkring fjorden involverer et andet C2C CC-projekt: Projektet C16: Klimabåndet, der er rettet mod klimatilpasningen af selve Randers by.

De klimarelaterede problemstillinger, de to projekter for henholdsvis fjorden og byen repræsenterer, kendes andre steder i Danmark. Inden for C2C CC behandler projektet C14: Horsens bycenterum en lignende problemstilling.

To kommuner deler ansvaret for den lange og smalle Randers Fjord, der er udpeget som risikoområde for oversvømmelse og omfattet af EUs oversvømmelsesdirektiv. Dette projekt fokuserer på at skabe forudsætninger for en fælles kommunal udvikling af risikostyringsplaner for fjorden og en strategi for implementeringen af planerne.



“ Projektet ... skal sikre en fælles koordineret indsats omkring fjorden.

FORTSÆTTELSE

Projektet skal afsluttes i regi af de to kommuner, og resultaterne fra projektet skal indarbejdes i de kommunale planlægninger og risikostyringsplaner for bysamfund og områder langs fjorden.



Den er Danmarks længste å og på sin 160 km lange strækning fra udspringet til udløbet i Randers Fjord løber Gudenåen gennem syv kommuner, 11 Natura 2000 naturbeskyttelsesområder, flere byer og store landbrugsarealer. Den afvander et opland på størrelse med Fyn og er i de senere år jævnligt gået over sine bredder. Tidligere oftest om vinteren, men efterhånden også om sommeren.

At gå over sine bredder i perioder er en del af den årlige dynamik for ethvert åsystem. Men de senere år er oversvømmelserne blevet voldsommere og hyppigere, skabt af et samspil mellem naturlige og menneskeskabte årsager:

- Mængden af vand i åen er gennem de sidste 100 år vokset med 10 pct. Historisk set regner mere og mere i Danmark, og de senere år har desuden budt på flere voldsomme skybrud eller perioder med langvarig nedbør, især efterår og vinter.
- Den invasive vandremusling breder sig i åen, renser åvandet for alger og gør vandet klart. Det giver vandplanterne bedre vækstbetingelser, og deres tætte vækst bremser vandets løb.
- Langs åen ligger en række større og mindre byer og en del spredt bebyggelse, ofte tæt på vandet. Disse områder er sårbare og oversvømmes nemt, når åens vandstand stiger.
- Dræningen af arealer langs åen har fået jorden til at sætte sig op til to meter mange steder, og dermed oversvømmes disse områder lettere.

Problemerne langs åen er forholdsvis nemme at indkredse, men det er løsningerne ikke. Der er mange interesser at tage hensyn til, og oversvømmelserne langs Gudenåen kan ikke løses med et enkelt og hurtigt indgreb. Det primære fokus har derfor været at skabe et grundlag for efterfølgende konkrete projekter, der kan afhjælpe de mange udfordringer, åen og dens vand byder på.

I arbejdet med en klimatilpasning langs Gudenåen er åen og dens opland undersøgt som ét stort sammenhængende vandsystem, fordi ændringer ét sted

RELATION TIL ANDRE C2C CC-PROJEKTER

Udfordringen ved at samle en meget lang række interessenter omkring et så komplekst projekt, som en samlet klimatilpasning, er stor. Succesen afhænger af kunne skabe en balance mellem en fælles forståelse og et fælles grundlag for det fortsatte arbejde, men samtidigt vise hensyn overfor lokale, konkrete forhold og nødvendige tiltag.

Denne meget komplekse problemstilling går igen i andre delprojekter under C2C CC, og i implementeringen af klimatilpasningsprojekter generelt. Desuden har projektet trukket på viden fra C2C CC-projekterne C2: Vandløb, C3: Grundvand og C6: Værktøjer.



har konsekvenser langs hele åens strækning. Denne helhedstænkning er forudsætningen for at kunne skabe balance mellem de mange særinteresser langs åen og kombinere den nødvendige tilpasning med en sikring af de meget forskellige lokale værdier.

I den forbindelse er der gennemført en omfattende kortlægning af de forskellige interessentgrupper langs Gudenåen og deres interesser. Borgerne er blevet inddraget gennem arrangementer, hvor forskellige løsningsforslag er blevet præsenteret og diskuteret med henblik på at skabe større forståelse af kompleksiteten i håndteringen af de stigende vandmængder i åen.

Ligeledes er der udviklet en vandløbsmodel, som kan beregne forskellige scenarier for åen, og en prognosemodel, der kan fremskrive vandstanden tre dage frem og dermed varsle evt. oversvømmelser. ●



På den ene side 160 km vandløbstrækning med voksende mængder vand og jævnlige oversvømmelser. På den anden side syv kommuner, 11 naturbeskyttelsesområder, flere byer og store landbrugsområder, som Gudenåen, Danmarks længste vandløb, passerer igennem. Det primære fokus har været at skabe forudsætningerne for at forstå vandløbets dynamik, udvikle forslag til tiltag og måder at håndtere vandet på. Samt, ikke mindst, inddrage de mange interessenter på den lange strækning for at afdekke, hvordan de ser på åen og de problemer, den skaber i perioder.



RESULTATER

Projektet har i høj grad bidraget til at kvalificere og konkretisere det videre arbejde med at udvikle en samlet helhedsplan for hele Gudenåsystemet. Det har givet en generel viden om, hvordan der kan arbejdes med komplekse omstillings- og udviklingsprocesser i et miljø præget af mange, og meget forskellige, interesser.

Endvidere har projektet styrket arbejdet i den såkaldte Gudenåkomité, der rådgiver de syv kommuner langs åen om natur- og miljøbeskyttelse samt den rekreative anvendelse af Gudenåens vandsystem.



FORTSÆTTELSE

Viden og erfaringer fra projektet C12: Gudenåen er videreført i en fælles arbejdsgruppe nedsat af de syv kommuner langs åen. Gruppens opgave var at udarbejde en helhedsplan for vandhåndteringen langs Gudenåen; en plan, som er vedtaget af alle syv kommuner langs Gudenåen i begyndelsen af 2022.

Efterfølgende er kommunerne langs Gudenåen gået ind i en pilotordning om helhedsplanlægning for oversvømmelser i vandløbsoplande. Denne ordning er en del af forarbejdet til en kommende national klimatilpasningsplan, som regeringen arbejder med.



Storå løber gennem dele af Midt- og Vestjylland, inden den udmunder i Nissum Fjord, tæt på Vesterhavet. Åen, der er 100 km lang, løber gennem byen Holstebro, og her er vandløbet flere gange gået over sine bredder og har oversvømmet dele af byen.

En af årsagerne til oversvømmelserne skal findes i åens opland. Storå løber igennem store landbrugsområder, hvor der gennem tiden er foretaget omfattende dræninger af jorden, og hvor mindre vandløb er rettet ud og gravet dybere for at kunne lede vand fra markerne væk og ud i Storå. Især i vinterhalvårets perioder med megen nedbør får det store mængder vand til at løbe ud i åen.

En række tiltag skal derfor bremse vandet i det åbne landskab, så vand-

RELATION TIL ANDRE C2C CC-PROJEKTER

Projektet berører de samme problemstillinger som i C12: Gudenåen. Viden fra de overordnede projekter C2: Vandløb og C6: Værktøjer er desuden blevet anvendt i forløbet.

mængden i åen ikke bliver kritisk, inden den skal passere Holstebro. Det kan være vandparkering i form af kontrollerede oversvømmelser i udvalgte områder, mindre dræning af marker eller etablering af egentlige vådområder, som oversvømmes i perioder.

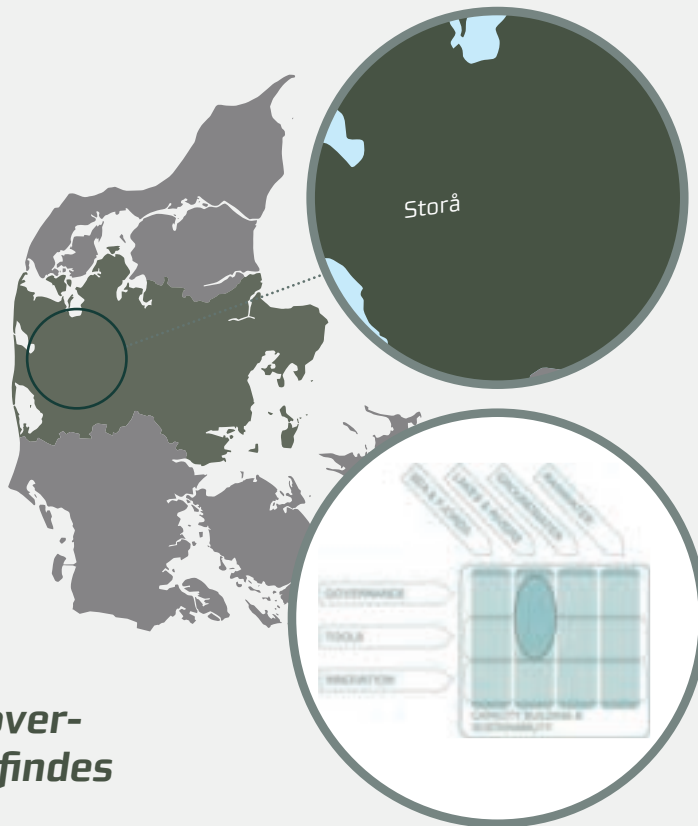
Tiltagene vil have en gunstig indflydelse på naturen. Fugtige områder og lejlighedsvis oversvømmelser vil give dyr og planter bedre livs- og vækstbetingelser. Drænvandet vasker desuden i dag en del okker og næringsstoffer ud i Storå. Det kan

begrænses gennem de forskellige tiltag, der skal holde vandet tilbage, og det vil nedsætte belastningen af naturbeskyttelsesområdet Nissum Fjord, hvor åen løber ud.

Udfordringerne i projektet er flere: Storå løber gennem tre kommuner, som alle skal deltage i arbejdet. Landmændene langs åen skal acceptere mulige begrænsninger i deres brug af jorden. Vandtilbageholdelsen skal delvist ske på arealer, som er naturbeskyttede og derfor skal håndteres varsomt. ●



På den sidste del af strækningen mod sit udløb løber en af Danmarks store åer, Storå, gennem bymidten i den vestjyske by Holstebro. Her er åen flere gange gået over sine bredder og har oversvømmet dele af byen. Typisk i vinterhalvåret, hvor vandstanden i åen er høj. Projektet skal fjerne denne trussel om oversvømmelse, forbedre biodiversiteten langs åen og aflaste det naturbeskyttelsesområde, åen munder ud i.



“ En af årsagerne til oversvømmelserne skal findes i åens opland.



RESULTATER

Oprindeligt var det forventningen, at forskellige former for vandforsinkelser og vandparkering kunne minimere risikoen for oversvømmelse i Holstebro. Beregninger har dog siden vist, at det ikke vil være tilstrækkeligt. Der skal findes mere omfattende løsninger, hvis byen skal sikres fremover. En af de muligheder, der arbejdes med, er etablering af en dæmning, der kan kontrollere vandstanden i Storå, øst for Holstebro.

FORTSÆTTELSE

Arbejdet videreføres i en fælles komité, der har samlet repræsentanter for de tre kommuner, fra landbruget i området og fra de lokale grønne organisationer.

De tre kommuner er som en del af arbejdet med i et pilotprojekt støttet af Miljøstyrelsen om helhedsplanlægning for oversvømmelse i oplandet omkring et vandløb. Et projekt, som indgår i en kommende national handlingsplan for klimatilpasning.

Byen Horsens er placeret inderst i Horsens fjord omkring udløbet fra to store vandløb. Klimaforandringerne følger virkninger gør denne placering til en latent trussel om en kombineret oversvømmelse: En trussel, adskillige danske byer står overfor at skulle tilpasse sig til, såvel på kort som på langt sigt.

Oprindeligt har kombinationen af åudløb og fjord været en let tilgængelig naturhavn, hvor det flade landskab omkring udløbet har været nemt at bebygge. Med tiden er havnen og dele af byen blevet bygget på arealer skabt gennem opfyldning af det inderste af fjorden, og i dag ligger store dele af bymidten lavere end 1,5 m over fjordens daglige vand. Situationen kompliceres yderligere af, at vandløbenes fald på den sidste strækning mod deres udløb i fjorden er begrænset. Ved høj vandstand i fjorden presses fjordvand op i vandløbene, så vandstanden her stiger og blokerer for, at vandløbsvand og regnvand fra byen kan løbe ud i fjorden.

Stigende mængder af nedbør vil give mere vand i åerne, mens højere vandstand i fjorden modsat vil begrænse åernes udløb. Under et uvejr, hvor storm og blæst presser vand ind i fjorden, og regn får åerne til at svulme op, kan der hurtigt ske en oversvømmelse af havn og by.

De lavtliggende dele af byen og havnen har flere gange været oversvømmet, og området er af Horsens Kommune udpeget som et risikoområde, hvor en sikring har højeste prioritet. En kombineret vej og dæmning på tværs af fjorden med et højvandslukke skal sikre byen mod fjorden. Langs vandløbene skal der i oplandet skabes en række vandparkeringer, som skal give plads til regnvand fra byen i vandløbene på det sidste stykke. Endeligt skal et pumpeanlæg sende åvand og regnvand ud i fjorden, når vandløbenes naturlige udløb er lukket, så en evt. oversvømmelse i midtbyen kan holdes under et kritisk niveau.

Som by er Horsens ved at ændre karakter. Byens tidligere industri er

flyttet eller nedlagt, og erhvervshavnen har ikke den samme betydning som tidligere. I stedet bliver der bygget nye boliger eller skabt plads til andre, og mindre pladskrævende, former for erhverv i de tidligere industriområder og på havnen. Klimatilpasningen integreres i byens udvikling, hvor målet er at gøre byen attraktiv, levende og klimasikker ved at kombinere byudvikling, klimatilpasning og udviklingen af byens infrastruktur til en helhed. ●

RELATION TIL ANDRE C2C CC-PROJEKTER

C14 Horsens by er et konkret eksempel på den overordnede problemstilling, som projektet C1: Hav og fjord er rettet imod. Projekterne C16: Klimabåndet og C11: Grenaaens udløb, beskæftiger sig med lignende problemstillinger.

“ *Klimatilpasningen integreres i byens udvikling ...* ”



Dette projekt er et konkret eksempel på en af de centrale problemstillinger i den danske klimatilpasning: En lavtliggende fjordby placeret hvor fjordens vand møder udløbet fra et eller flere vandløb. En placering, som skaber en latent trussel om oversvømmelse fra såvel fjord som vandløb. Og en trussel, klimaændringernes følger virkninger forværrer. Projektets primære fokus har været at planlægge og implementere de nødvendige langsigtede klimatilpasningstiltag i en by, der er i vækst og omstilling fra industriby til vidensby.



RESULTATER

Fokus i projektet har været at skabe forudsætningerne for at integrere klimatilpasningen i den samlede byudvikling. Projektets resultater indgår som referenceramme for anbefalinger og krav til planer og projekter i den kommunale forvaltning og overfor private aktører.

For at kunne integrere den langsigtede stormflodssikring med håndteringen af regnvand og et behov for at forny byens kloaksystemer har det lokale forsynings-selskab, Samm Forsyning, spillet en stor rolle i arbejdet med projektet.

FORTSÆTTELSE

Som en udløber af projektet er der etableret en fælles styregruppe mellem forsynings-selskabet Samm Forsyning og Horsens Kommune. Styregruppen har koordineret kommunens aktiviteter i forbindelse med deltagelsen i C2C CC-projektet.

Arbejdet er videreført i en kommunal partnerskabsgruppe i forbindelse med kommunens DK2020 klimahandlingsplan. En plan, der er initieret af netværkssamarbejdet DK2020, som drives af foreningen Realdania. Netværket fokuserer på at fremme de danske kommuners arbejde med klimatilpasning.

D en vigtigste afvanding for to af byerne i Hedensted Kommune, Tørring og byen Hedensted/Løsning, er en å. I Tørring løber Danmarks længste å, Gudenåen, gennem byen, og i Hedensted løber den lokale Gesager Å tæt på byen.

Gudenåen afvander et meget stort opland, og Gesager Å har et meget lille fald på strækningen omkring Hedensted. Allerede i dag har de to åer svært at håndtere de lokale vandmængder i forbindelse med skybrud, kraftige regnskyl eller langvarig regn, og med forventningen om mere nedbør i fremtiden er der stor risiko for lejlighedsvis oversvømmelser i og omkring de to byer.

Kommunen arbejder på at opbygge en række løsninger, så vandet kan forsinkes og parkeres midlertidigt, såvel i landområderne i åernes opland som i de to berørte byer.

Især i den del af vandhåndteringen, der skal foregå i byerne, har kommunen arbejdet med at involvere borgerne. Dels i en kortlægning af tidligere oversvømmelser fra de to vandløb, dels med konkrete forslag til, hvor og hvordan en tilbageholdelse af vandet kan ske i lokalområdet. Samtidigt er der lagt vægt på at udnytte vandet på en eller anden måde, for eksempel ved at lade det indgå som et rekreativt element i byen.

For at gøre samarbejdet med borgerne så tæt og konkret som muligt, har der været fokuseret på mindre områder langs åerne og på de berørte borgere i de pågældende områder. Redskaberne har været borgermøder, præsentation af lokale projekter samt visualisering af vandets bevægelser og vandmængderne i fremtiden. Det har skærpet interessen og fået de lokale borgere til at stille flere konkrete forslag til, hvordan vandet kan håndteres fremover. ●

RESULTATER

Forløbet har vist, at ved at fastholde det meget lokale perspektiv er det lykkedes at engagere borgerne i problemstillingen og skabe en accept af, at det ikke er alles ønsker og behov, der kan opfyldes.

Brug af computerprogrammer, der synliggør vandgennemstrømning og oversvømmelser, har i den forbindelse vist sig velegnede til at skabe en bredere forståelse hos borgerne af, hvilke udfordringer der ligger i de stigende vandmængder.

Generelt har projektet givet kommunen erfaringer med, hvordan en borgerinddragelse kan organiseres og gennemføres med godt resultat.

RELATION TIL ANDRE C2C CC-PROJEKTER

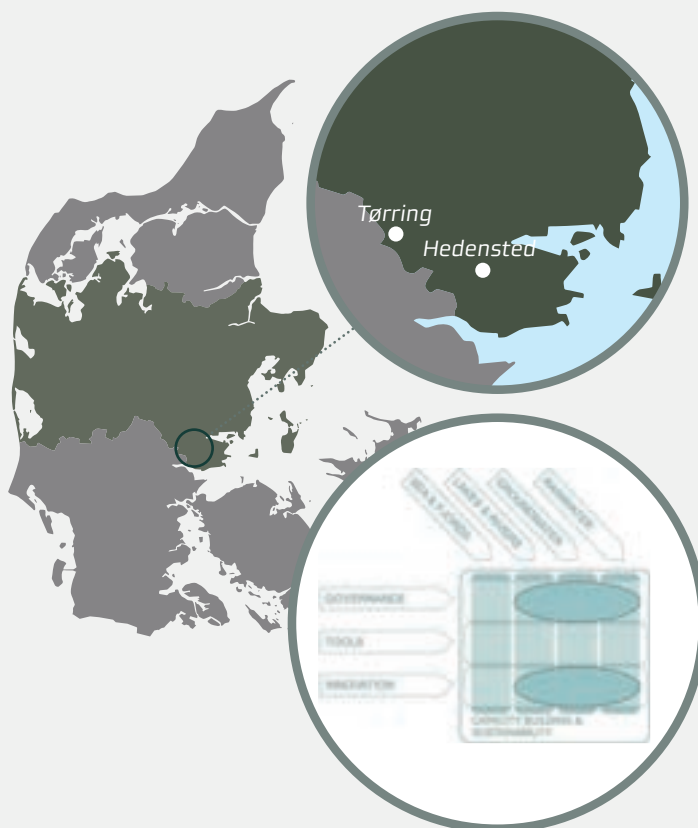
Dette projekt arbejder videre med viden fra de overordnede projekter C2: Vandløb, C3: Grundvand og C4: Regnvand. Projektet har leveret viden til C5: Governance og desuden har der været videns- og erfaringsudveksling med projektet C12: Gudenåen.

FORTSÆTTELSE

Kommunen arbejder videre med to konkrete forslag til klimatilpasning i de to byer for at klarlægge, om de kan gennemføres, og om de vil have den ønskede effekt.



Opbygning af tiltag som vandparkering og oversvømmelsesberedskab, der skal forebygge lokale oversvømmelser i en by, kræver et tæt samspil med byens borgere. Såvel i forarbejdet, hvor det gælder om at indkredse de kritiske steder, som i udviklingen af forskellige løsningsforslag. Det lykkedes i høj grad i dette projekt, bl.a. ved at fastholde et fokus, hvor borgerne helt lokalt blev inddraget i håndteringen af de udfordringer, der kunne ramme netop dem.



“ **Generelt har projektet givet kommunen erfaringer med, hvordan en borgerinddragelse kan organiseres og gennemføres med godt resultat.** ”





Nogenlunde midt på den østjyske kyst løber Randers Fjord ud i Kattegat. I bunden af den 30 km lange fjord ligger byen Randers, Danmarks 6. største by, og her løber Danmarks længste å, Gudenåen, ud. Et åudløb, der er en latent trussel i forhold til klimaforandringerne følgervirkninger og en medvirkende årsag til, at Randers Fjord officielt er udpeget som risikoområde for oversvømmelse.

Allerede i dag er oversvømmelser langt fra ukendte i Randers, og et centralt element i projektet er at udvikle en seks kilometer lang sikring af byen mod vandmasser fra fjorden eller åen.

Ambitionen er at integrere den nødvendige klimatilpasning i en samlet udviklingsplan for byen, som er under omstilling i disse år. Havnen bliver gradvist flyttet til en ny placering længere ude i fjorden, og det giver plads til byudvikling på de bynære, men lavtliggende, havnearealer.

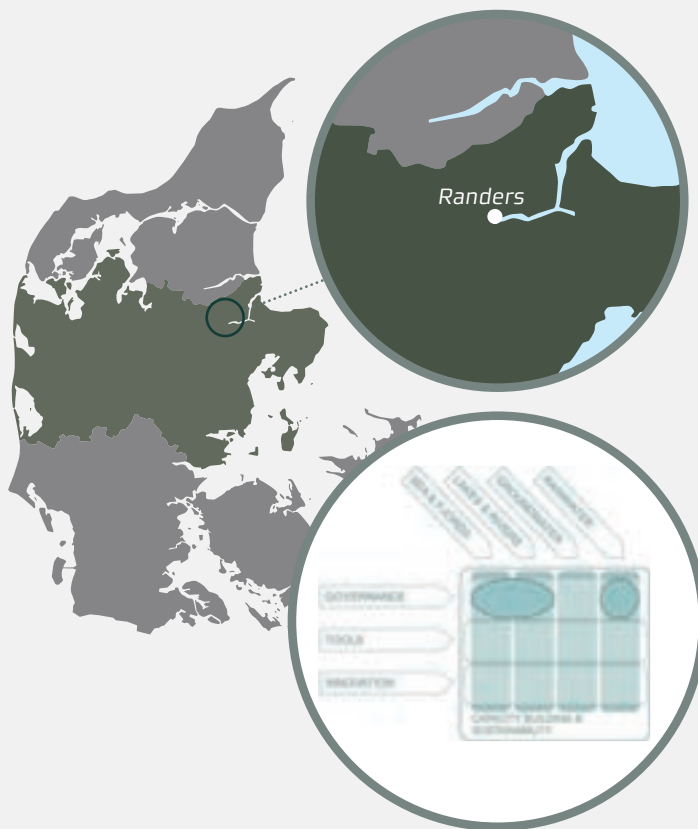
Byudviklingsprojektet, der er navngivet Flodbyen Randers, har som mål at integrere vandet og naturen i byens videre udvikling. Boliger, kontorer og mindre virksomheder skal have plads på de tidligere havnearealer, og vandet skal ikke længere være en trussel, men et aktiv for byen. Målet er at binde byen og vandet sam-

men og skabe plads til elementer som natur, biodiversitet og rekreative områder som en integreret del af den fremtidige by.

I projektet er der hentet inspiration fra lignende internationale projekter. Fokus har været på at finde nye, innovative løsninger til at sikre byen uden at skabe en ny barriere for vandet, men i stedet bringe by og vand tættere sammen. Der er arbejdet bredt med at belyse de forskellige problemstillinger i klimatilpasningen af byen i spil med forskellige grupper af interessenter, politikere, m.v. Forarbejdet har resulteret i en vifte af forskellige løsninger, som kan anvendes til at opnå nærhed til vand og natur og samtidigt sikre mod de store vandmængder.

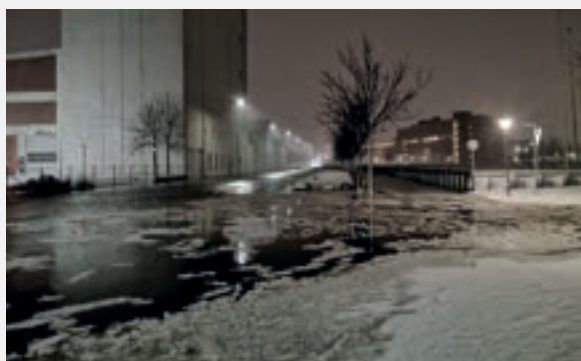
Gennem hele forløbet har det været prioriteret at engagere byens borgere og brugere. Byens skoler og uddannelsesinstitutioner har været inddraget, og dialogen med de mange interesserede enkeltpersoner og parter har været bygget op omkring en udstillingscontainer og flere digitale og fysiske metoder til at inddrage de forskellige målgrupper. Herunder en webapp til design af forskellige løsninger, digitale afstemninger, debat på sociale medier eller undervisningstilbud. ●

Med en placering, hvor en af Danmarks største åer og en af landets længste fjorde mødes, er stort set alle de forventede følgevirkninger af klimaændringerne en trussel mod byen Randers. Formålet med projektet har været at skabe en bynær klimatilpasning, der kan indgå som et element i en samlet udviklingsplan for byen og skabe plads til både by, vand og natur.



FORTSÆTTELSE

I 2020 forelå den endelige udviklingsplan for Flodbyen Randers som et samlet projekt for byudvikling, klimatilpasning og forbedring af byens infrastruktur. Planen skal fastholde den overordnede linje i byens udvikling og gradvist udmøntes i konkrete tiltag. De første er realiseret i 2021 og mere følger i 2023-2024.



RESULTATER

Generelt er arbejdet med højvandsbeskyttelse og klimatilpasning i Randers gjort konkret og nærværende, og der er fokuseret på enkle og robuste løsninger, hvor fremme af natur og biodiversitet indgår.

Arbejdet har skabt en stor viden om konkrete tiltag, som efterfølgende er implementeret i udviklingsplanen Flodbyen Randers. Denne plan skal styre udviklingen af arealerne langs vandet de næste årtier og sikre, at højvandsbeskyttelsen er direkte integreret i den fremtidige byudvikling.

RELATION TIL ANDRE C2C CC-PROJEKTER

Problemstillingerne omkring placeringen af en by i bunden af en fjord ved udløbet fra en å er velkendte i Danmark. De udfordringer, klimaændringerne giver i den forbindelse, er overordnet behandlet i projektet C1: Hav og fjord og mere konkret i projektet C14: Horsens bycentrum.

Kombinationen af hav og åudløb er endvidere centralt i projekterne C8: Håb til håb, C10: Grenaaens opland, C11: Randers Fjord og C18: Borgerdreven klimatilpasning i Juelsminde. Desuden har projektet trukket på viden fra C5: Governance.

Thyborøn i det nordvestlige hjørne af Danmark er samspilsramt. Klimasamspilsramt. Beliggende på spidsen af en smal landtange, Harboøre Tange, er den omgivet af vand på tre sider: Vesterhavet, Limfjorden med Thyborøn Kanal og store salt- og brakvandslaguner på selve landtangen.

Virkeligheden er nærmere, at byen er omgivet af vand på fire sider: Under jordoverfladen står grundvandet så højt, at jorden nærmest er mættet med vand. Når regnen falder over Thyborøn, forhindrer den vandmættede undergrund vandet i at sive ned i jorden. I stedet opsamles det og pumpes væk gennem et separat system af rørledninger; i et omfang på ca. en mio. m³ vand årligt.

Byens undergrund er ustabil fra naturens side, og ydermere er dele af byen bygget på opfyldte vandområder. Visse steder sætter undergrunden sig med op til en cm om året, og sætningerne udfordrer de nedgravede rørsystemer til spildevand, nedbør og vandforsyning.

Bevægelserne får rørene til at flytte sig i eller ligefrem knække og gør en næsten løbende vedligeholdelse af systemerne nødvendig. Kommer rørene til bortledning af nedbør til at ligge forkert, løber vandet ikke frem mod pumperne. Bliver rørene til spildevandsystemet utætte, løber det højtstående grundvand ind i systemet, og de ekstra vandmængder belaster byens rensningsanlæg unødigt.

Placeringen på en smal landtange gør byen udsat under en stormflod. Der er diger mod havet næsten hele vejen rundt om byen, men en kortere strækning ved havneområdet i byens nordøstlige hjørne er endnu ubeskyttet og dermed en latent trussel.

Klimaforandringerne følger virkninger i form af mere nedbør samt flere storme og stormfloder vil forværre de nuværende problemer i Thyborøn og det indbyrdes samspil mellem dem. Allerede i dag skubber havvandet sig ind under stranden

under en storm og presser grundvandet yderligere op mod overfladen. Udsigten til flere storme, højere vandstand i havet og mere regn vil på alle måder forværre byens vandproblemer og generelt gøre byen mere udsat.

Der er udviklet konkrete løsninger til håndteringen af nedbør, det højtstående grundvand og de udsatte rørsystemer gennem projektet. De øvrige, klimarelaterede udfordringer indgår i et fortsat arbejde med henblik på at udvikle mere omfattende og helhedsorienterede løsninger for byen. ●

RELATION TIL ANDRE C2C CC-PROJEKTER

Dette projekt har trukket på projekterne C1: Hav og fjord, C3: Grundvand, C4: Regnvand og C9: Thyborøn Kanal og Vestlige Limfjord og C6: Værktøjer.

Desuden har projektet leveret viden og erfaringer til en række af de øvrige lokalt rettede projekter under C2C CC.

RESULTATER

Igennem projektperioden er der udviklet en banebrydende metode, hvor bevægelserne i undergrunden under Thyborøn er blevet kortlagt og kan følges ved hjælp af satellitmålinger. Det gør vedligeholdelsen af de forskellige rørsystemer nemmere og billigere. Nedbør og grundvand overvåges ved hjælp af et hydrodynamisk, interaktivt værktøj, 3DI, som kan bruges til at håndtere det samlede vandkredsløb.

Med støtte fra satellitmålinger og overvågning vurderes det, at regnvandssystemet kan håndtere nedbør og grundvand de næste 25 år, og det giver tid til at finde andre, og forhåbentligt, mere permanente løsninger.

Sikringen af den sidste del af byen mod fremtidige stormfloder indgår i en kommende strategisk plan for byen. Denne plan skal dog ses i sammenhæng med projektet C9: Thyborøn Kanal og den Vestlige Limfjord, om en indsnævring af indsejlingen til Limfjorden. Bliver den en realitet, vil Thyborøn være beskyttet de næste 40 år.



I det nordvestlige hjørne af Danmark står byen Thyborøn med en meget kompleks og sammensat klimaudfordring: Et samspil mellem et højtstående grundvand, sætninger i undergrunden, et stigende havniveau, mere nedbør samt flere og kraftigere stormfloder. En udfordring, der ikke kan løses en gang for alle, men skal afbødes og håndteres gennem en række forskellige tiltag.

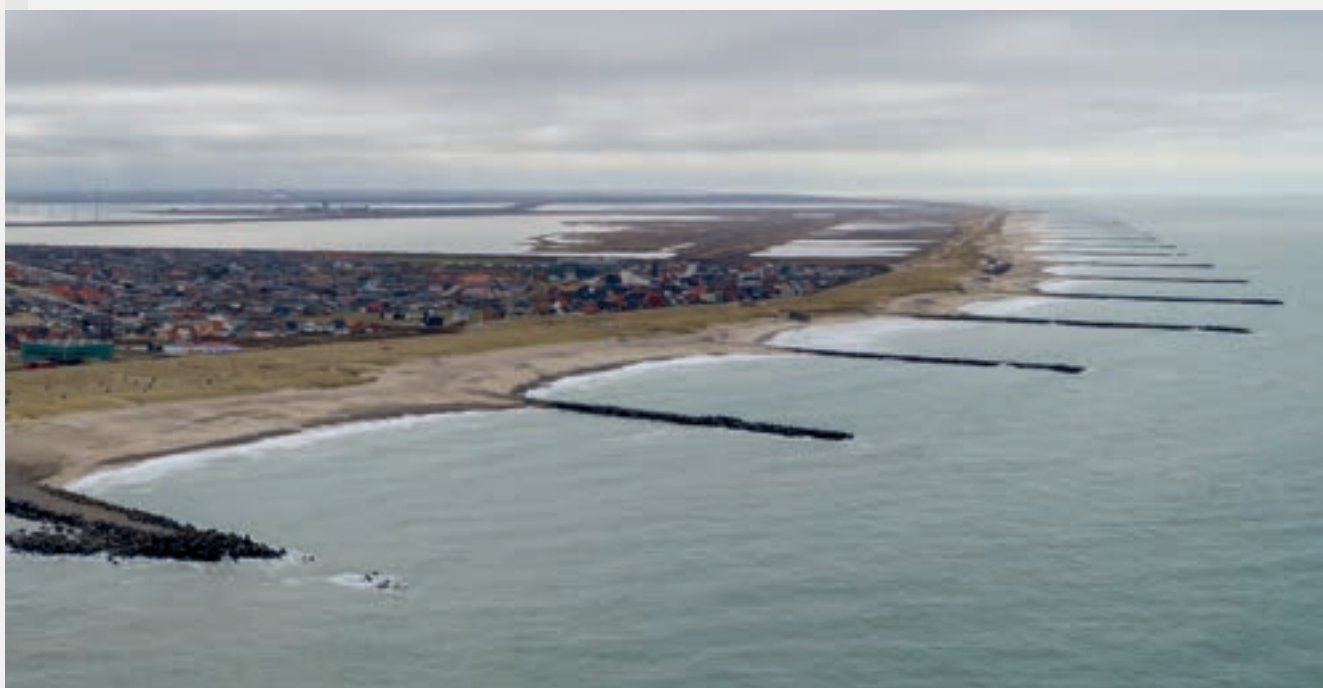


C17: THYBORØN BY OG HAVN



FORTSÆTTELSE

Lemvig Kommune, som Thyborøn hører under, fik i 2021 godkendt en klimahandlingsplan under netværkssamarbejdet DK2020, som drives af foreningen Realdania. Her skal kommunen arbejde med såvel reduktion af CO₂-udledninger som yderligere klimatilpasning. Resultaterne fra dette arbejde vil indgå i den fortsatte klimatilpasning af Thyborøn by.





Kan et lokalt klimatilpasningsprojekt flyttes væk fra den kommunale planlægning og i stedet overlades til de borgere, som vil blive ramt af klimaændringernes følger? Og kan det gøres på et tidspunkt, hvor problemet kun er beskrevet indledningsvist, og der endnu ikke er et eneste konkret forslag til en løsning?

Ja, det kan gøres. Og med stor succes. Den østjyske kommune Hedensted har i byen Juelsminde overladt alle beslutninger om en klimatilpasning af byen til de lokale borgere. Kommunen satte et udviklingsforløb i gang med informationer om den lokale klimaudfordring og hjalp med at fastholde processen. Men kommunen holdt sig ude af alle afgørelser og overlod dem til byens borgere.

Juelsminde ligger på et næs på den østjyske kyst og er omgivet af hav på tre sider. Byen ligger så lavt, at en vandstand på blot 1,8 meter over det normale vil oversvømme dele af byen. Under en stormflod vil den være særdeles udsat, men også en permanent havvandsstig-

ning vil få vandet til stå højere rundt om byen. Det vil erodere kysten, og havvandet vil presse grundvandet i og omkring byen op mod overfladen.

Processen frem mod et færdigt forslag til klimatilpasning for Juelsminde blev et åbent forløb med en lang række meget forskellige arrangementer: Borgermøder og paneldebatter diskutererede problemer og løsninger, og vandringer i naturen omkring byen konkretiserede de forskellige problemstillinger. En workshop kaldet Åben Tegnstue skitserede forskellige konkrete løsninger, der samlede arkitektur, funktionalitet og landskab til en helhed og indbød til borgerne til debat om dem.

Resultatet blev en bred tilslutning til arbejdet lokalt fra alle parter: Borgere, sommerhusejere, landbrug og erhvervsliv. Resultatet blev et grundlag for det videre arbejde og et løsningsforslag til højvandsikring af byen Juelsminde. ●



“ Den østjyske kommune Hedensted har i byen Juelsminde overladt alle beslutninger om en klimatilpasning af byen til de lokale borgere. ”

Da der skulle udvikles et klimatilpasningsprojekt for byen Juelsminde på den jyske østkyst, overlod de lokale kommunale myndigheder forløbet til byens egne borgere og begrænsede sig til at understøtte processen. Resultatet blev et stort borgerengagement og et løsningsforslag, som har massiv lokal opbakning.



FORTSÆTTELSE

Det videre arbejde er ført over i et nyt, lokalt forankret projekt, Borgerdrevet højvandsikring, som er finansieret af fonden Realdania, Kystdirektoratet samt Miljø- og Fødevareministeriet.

RELATION TIL ANDRE C2C CC-PROJEKTER

De klimamæssige udfordringer i dette projekt er behandlet i projekterne C1: Hav og fjord og C3: Grundvand. Desuden er der udvekslet viden og erfaringer med projekterne C8: Håb til håb, som foregår i det samme lokalområde, C9: Thyborøn og den vestlige Limfjord, C11: Randers Fjord, C14: Horsens bycentrum og C17: Thyborøn by og havn.

RESULTATER

Det lykkedes gennem forløbet at opbygge en fælles forståelse af de klimaudfordringer Juelsminde som by står overfor og engagere byens borgere i det nødvendige arbejde med at få højvandsbeskyttet Juelsminde nu og i fremtiden.

Det konkrete resultat af denne lokalt rettede indsats og borgernes engagement blev nedsættelsen af et lokalt digelag, der skal stå for det videre arbejde med byens klimatilpasning.

I den kommunale forvaltning blev projektet anledning til at samle en tværfaglig udviklingsgruppe på tværs af de enkelte afdelinger med fokus på Juelsminde, og denne ide bliver nu brugt i udviklingen af andre af kommunens byer.



Projektet har de tre fokuspunkter: Vandparkering langs et vandløb ved stormflod. Genetablering af et andet vandløb og dets udmunding i en fjord med tilhørende naturgenopretning. Samt tørkeberedskab med vandopsamling.

Det er de tre delprojekter i et samlet klimatilpasningsprojekt, der skal sikre mod oversvømmelse og samtidigt styrke miljø, biodiversitet, rekreative muligheder og turisme på øen Samsø.

Området midt på Samsø omkring havnebyen Ballen ligger lavt i forhold til havniveauet, og ved en stormflod kan vandet i det lokale vandløb, Ålebækken, som løber ud i Ballen havn, blive presset tilbage og skabe oversvømmelser længere inde på øen. Det kan imidlertid undgås ved at etablere vandparkeringer langs vandløbet, hvor vandet kan samle sig midlertidigt under stormflod eller blot ved høj vandstand i havet ud for Samsø.

I øens nordøstlige hjørne er vandløbet Sørenden omlagt til afvandingskanal og afvander i dag en mose og en række inddæmmede områder. Vandløbets oprindelige udløb i en lavvandet fjord blev spærret i forbindelse med inddæmningen, og vandet pumpes i stedet ud i havet.

Det inddæmmede område skal omdannes til vådområde, helt eller delvist, evt. som et egentligt naturgenopretningsprojekt, med mulighed for at genåbne det oprindelige udløb i fjorden. Samtidigt undersøges mulighederne for opsamling af vand til vanding af øens nærtliggende golfbane i tørkeperioder.

De forskellige delprojekter er udarbejdet i tæt samspil mellem Samsøs spildevandsselskab, de forskellige afdelinger i den kommunale administration samt borgere og borgerforeninger. ●

RELATION TIL ANDRE C2C CC-PROJEKTER

På Samsø er der anvendt viden og værktøjer opbygget gennem de overordnede projekter i C2C CC, der har fokus på de forskellige problemstillinger omkring nedbør, vandløb og vandhåndtering: Projekterne C2: Vandløb, C3: Grundvand, C4: Regnvand og C6: Værktøjer.

FORTSÆTTELSE

Lokalt på Samsø arbejdes der på at finde finansiering til at føre de forskellige projekter ud i livet. Evt. i samarbejde med en af de store danske fonde, som støtter arbejdet med naturgenopretning.



Stigende mængder vand er et gennemgående problem i de fleste klimatilpasningsprojekter, men tørke er en anden mulig konsekvens af klimaændringernes følger. I dette projekt er tilbageholdelse af regn- og overfladevand i oplandet til et lokalt vandløb med henblik på vanding et af tre fokuspunkter. De to øvrige er en lokal sikring mod oversvømmelse fra et andet vandløb og en genoprettelse af natur og biodiversitet lokalt. En indsats, som har et turismæssigt og rekreativt potentiale.



RESULTATER

Projektet har i alle faser haft fokus på at inddrage og engagere lokalsamfundene på Samsø og skabe en stærkere interesse og forståelse for de udfordringer, der ligger i at arbejde med en lokal klimatilpasning i et mindre øsamfund.

Vurderingen er, at det er i høj grad lykkedes. Borgernes engagement har været stort og ikke mindst de lokale politikere er blevet opmærksomme på, at klimatilpasning er et indsatsområde, der skal fremmes lokalt.



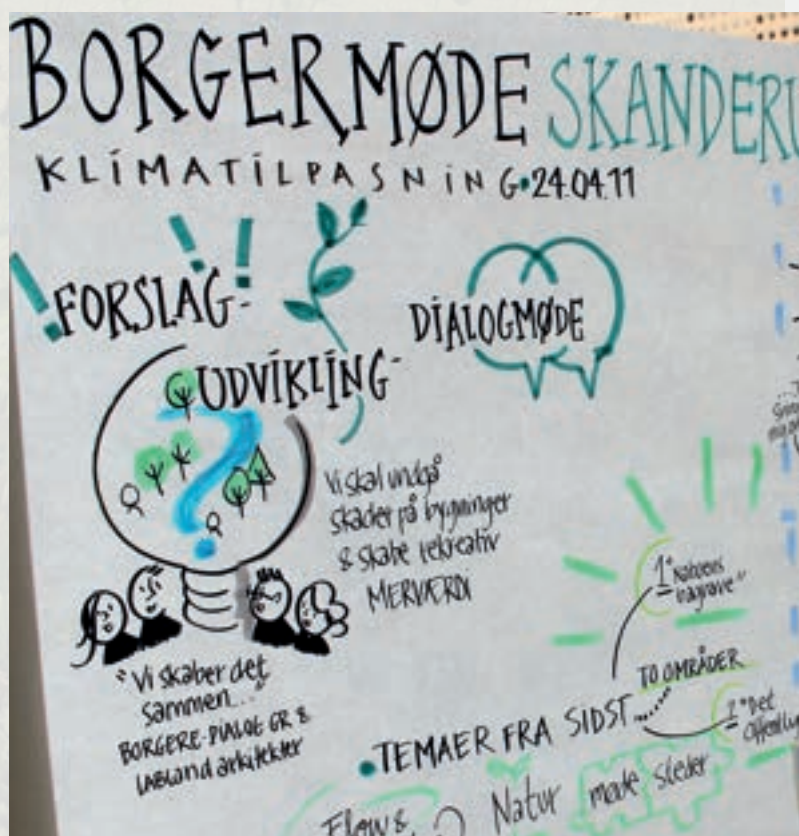
AquaGlobe er det ene af to centre for udvikling, formidling og videndeling omkring klimatilpasning og klimaudfordringer i C2C CC-projektet. Med sin beliggenhed midt i det istidsskabte østjyske søhøjland, præget af søer og vandløb, og med tætte relationer til vandselskabet Skanderborg Forsyning, har centret et naturligt udgangspunkt for sit fokus på de forskellige problemstillinger omkring ferskvand: Klimatilpasning, i høj grad, men også vandforsyning og vandteknologi.

Udviklingsarbejdet i AquaGlobe foregår i et tæt samspil med Skanderborg Forsyning på den ene side og virksomheder, vidensinstitutioner og øvrige interessenter indenfor vand og klimatilpasning på den anden. Konkrete problemstillinger fra vandselskabet formuleres som udviklingsprojekter overfor kredsen af samarbejdspartnere; og de færdige løsninger implementeres og testes efterfølgende i forsyningens hverdag.

Dette samspil skaber et bredt udviklingsmiljø, der gavner såvel vandhåndteringen i Skanderborg Kommune som de forskellige samarbejdspartnere og deres fortsatte udvikling af viden, teknologi og tekniske løsninger. Det gør AquaGlobe til en central aktør, der tilbyder et samlet udviklingsmiljø, hvor virksomheder og andre kan få indsigt i forsyningernes arbejde og udfordringer og dermed kvalificere deres produkter til såvel det danske marked som til eksport.

Vandteknologiske virksomheder kan i AquaGlobe opbygge pilotanlæg i samarbejde med vandselskabet for at teste deres forskellige tekniske løsninger og demonstrere dem over for potentielle kunder og andre interesserede. Centret er desuden ramme om workshops, virksomhedsbesøg, erfagrupper og dialog med interessenter om nuværende løsninger såvel som fremtidens udfordringer på vandområdet.

Modellen er i høj grad relevant for de mange små og mellemstore virksomheder inden for vandområdet, som Danmark rummer. Den giver virksomhederne adgang til et netværk af viden, konkrete udfordringer og ikke mindst potentielle samarbejdspartnere. ●



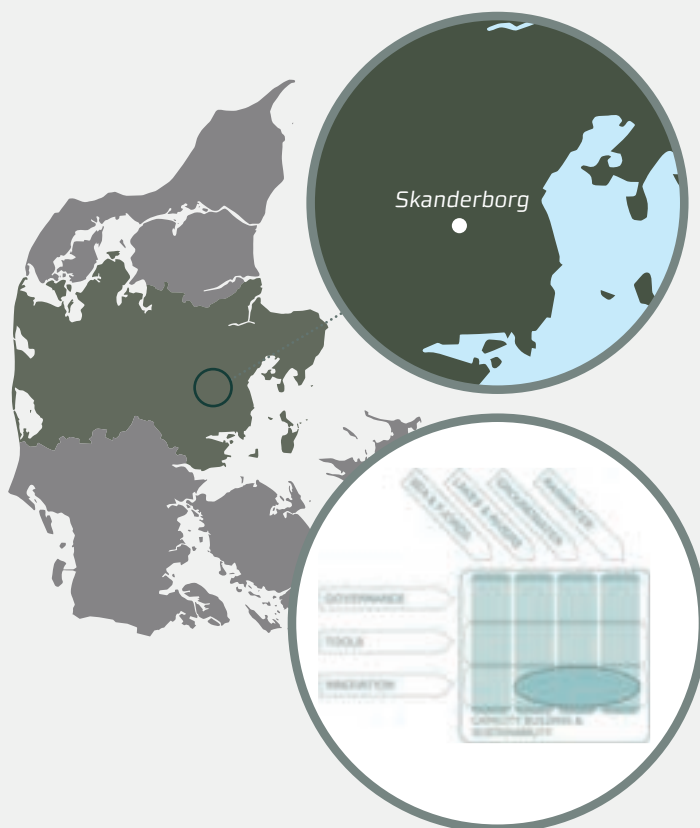
FORTSÆTTELSE

De nuværende aktiviteter vil fortsætte og blive yderligere udbygget i de kommende år. Desuden skal AquaGlobe, i fællesskab med projektet C21: Klimatorium og Region Midtjylland, videreføre resultaterne fra det samlede C2C CC-projekt i det opfølgende projekt C2C CC After LIFE.

RELATION TIL ANDRE C2C CC-PROJEKTER

Gennem hele forløbet med C2C CC har AquaGlobe fungeret som et centralt mødested for mange af de øvrige projekter og været vært for seminarer og konferencer om forskellige relevante emner med relation til klimatilpasning og vandhåndtering.

Vandselskabet Skanderborg Forsyning, som står for spildevandshåndtering, klimatilpasning og drikkevand i Skanderborg Kommune, har etableret AquaGlobe som dels er udviklingsplatform dels et videns- og formidlingscenter for klimatilpasning og vandteknologiske løsninger.



C20: AQUAGLOBE



RESULTATER

På foranledning af Skanderborg Forsyning er der udviklet en række produkter, delprojekter og initiativer til videndeling i regi af AquaGlobe, med udgangspunkt i centrets brede samarbejdsmodel.

Et af de mere markante har været projektet Sikker Søbad II, der overvåger badevandskvaliteten i den populære østjyske sø, Knuds Sø. Målet er at udvikle en teknologi, hvor overvågningen sker i realtid, så der kan gives et varsel i det øjeblik, grænseværdier for alger og bakterier bliver overskredet.

I 2021 indledte AquaGlobe et samarbejde med Skanderborg Kommune om undervisning af kommunernes naturfagslærere i klima og bæredygtighed med henblik på at gøre klimatilpasning og bæredygtighed til en mere aktiv og praktisk del af undervisningen i folkeskolen. AquaGlobe bidrager med viden og ressourcer, og forløbet kan blive en fast bestanddel af centrets fremtidige tilbud til omverdenen.



Klimatorium er det ene af to centre for videndeling om klimatilpasning og klimaudfordringer, som indgår i det samlede, seksårige C2C CC-projekt.

For Klimatoriums vedkommende er indsatsområdet klimaudfordringer i forbindelse med kyst og hav, og med sin placering i Lemvig ligger centret et sted, hvor disse udfordringer er særdeles nærværende. To andre lokale C2C CC-projekter, C9 og C17, er rettet mod helt konkrete klimaproblestillinger i området, og statens kystenhed, Kystdirektoratet, ligger ligeledes i byen og er en samarbejdspartner til Klimatorium.

Konceptet for Klimatorium er udviklet i forbindelse med C2C CC-projektet, og i det indledende arbejde er der gennemført analyser af potentielle målgruppers ønsker og interesser samt udarbejdet udbudsmateriale og grundlag for finansiering.

De fysiske rammer er en nyopført bygning på havnen i Lemvig, som rummer udstillinger om aktuelle projekter, plads og faciliteter til konferencer og møder og ikke mindst arbejdspladser. Bygningen er desuden rammen om et årligt

nationalt klimatopmøde, der over to dage sætter fokus på aktuelle klimarelaterede emner, og et opfølgende arrangement for skolebørn, Børnenes Klimatopmøde.

Klimatorium formidler viden og resultater fra de forskellige C2C CC-projekter og er tænkt som et blivende formidlingscenter. Et centralt omdrejningspunkt, der skal fortsætte efter de øvrige projekter under C2C CC er fuldført ved udgangen af 2022. Udover udstillinger og arrangementer rettet mod alle interesserede har Klimatorium et mere målrettet samarbejde med flere uddannelsesinstitutioner om at bringe klimaudfordringerne ind i elever og studerendes hverdag og uddannelse. Det sker gennem forskellige arrangementer, formidling af viden og besøg.

På erhvervsområdet er ambitionen at skabe en bredere ramme for projekter, som offentlige myndigheder, private virksomheder, uddannelses- og forskningsinstitutioner og civilsamfundet kan gå sammen om. Et fireleddet udviklingscenter, et quadruple helix, som inddrager alle fire parter i opgaverne.

Omdrejningspunktet i denne indsats bygger på de ca. 30 virksom-

heder og uddannelsesinstitutioner, der i dag er medlem af Klimatorium, og tilgangen har to fordele: I et givent projekt sætter den hver deltagers viden i spil i forhold til de øvrige og dermed opbygges et bredt grundlag for at løse den enkelte, konkrete opgave.

Samtidigt giver denne tilgang hver enkelt deltager mulighed for selv at arbejde videre med den pågældende problemstilling og omsætte resultaterne til nye produkter, serviceydelser, forskning, uddannelse – eller yderligere udviklingsprojekter, som kræver deltagelse af forskellige parter. Og dermed starte en ny udviklingsspirale.

Hele ideen bag Klimatorium og det tætte samarbejde, som ligger i betegnelsen quadruple helix, har vundet international anerkendelse. Klimaudfordringerne på New Zealand ligner i vid udstrækning dem, Danmark står over for, og derfor er der stor interesse for at udnytte de danske erfaringer her. Et Klimatorium efter samme koncept som det i Lemvig er ved at blive opbygget, og C2C CC-projektet C22: Permeable belægninger er via Klimatorium formidlet til New Zealand. ●



FORTSÆTTELSE

Klimatorium vil sammen med projektet C20: AquaGlobe og Region Midtjylland videreføre resultaterne fra det samlede C2C CC-projekt i det opfølgende C2C CC After LIFE. Desuden fortsætter Klimatorium sin nuværende funktion som et bredt funderet lokalt udviklingscenter for klimatilpasning, erhvervsudvikling, forskning og udvikling samt, ikke mindst, synlighed og formidling af resultaterne fra C2C CC og andre projekter med fokus på den fortsatte klimatilpasning.



RELATION TIL ANDRE C2C CC-PROJEKTER

På Klimatorium kan besøgende møde en nærmere beskrivelse og virtuelt se alle projekterne under C2C CC. Desuden har projekter under Klimatorium leveret viden til andre delprojekter, herunder C9, C17 og C22.

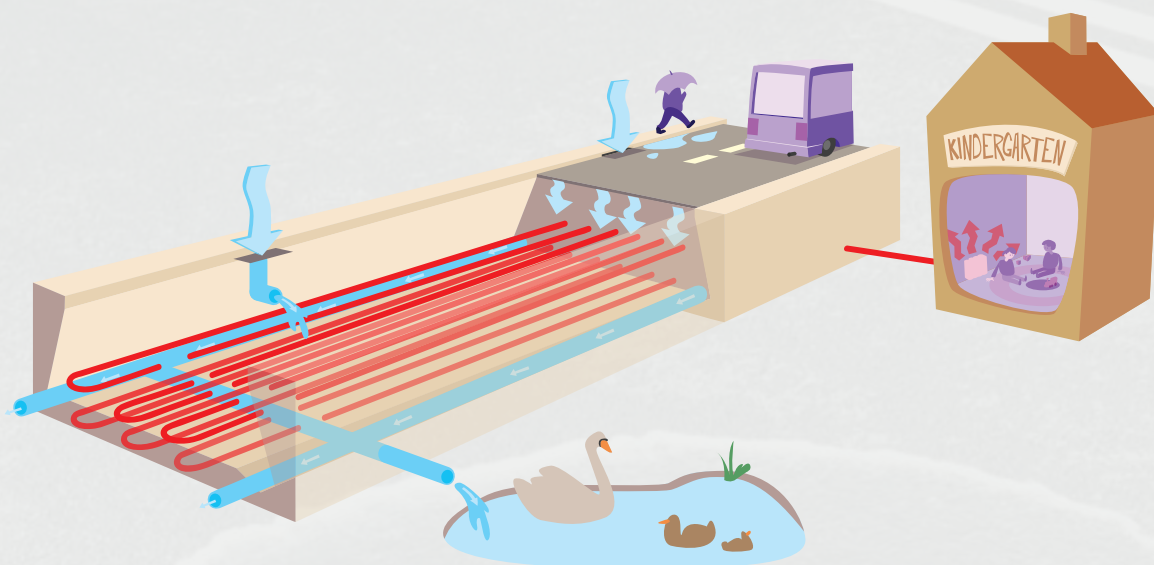
En nyopført, markant bygning på havnen i Lemvig er den fysiske ramme om synlighed, formidling og erhvervsudvikling med klimatilpasning som udgangs- og omdrejningspunkt. Bygningen rummer Klimatorium, et center for samarbejde og udvikling omkring klimaudfordringerne og især dem fra havet. Her formidles viden og resultater gennem udstillinger og arrangementer, og her mødes virksomheder, forskere, studerende, offentlige myndigheder og civilsamfundet om udviklingsprojekter. De første erhvervsprojekter er gennemført, og konceptet bag Klimatorium har bredt sig ud over landets grænser. Byen Nelson på New Zealand har kopieret ideen – i samspil med centret i Lemvig.



RESULTATER

En lang række projekter er sat i gang i det fællesskab, der er skabt i Klimatorium, eksempelvis:

- Et samlet system til overvågning af bevægelser i undergrunden baseret på satellitmålinger – anvendes bl.a. i C2C CC-projekt C17: Thyborøn by og havn
- Indsamling og genanvendelse af fiskenet til forskellige plastprodukter
- Testsite for permeable belægninger. En udløber af projektet C22: Klimavejen
- Et ph.d.-projekt om rensning af forurennet vejvand. Bl.a. relevant for projektet C22: Klimavejen.
- Deltagelse i det regionale erhvervsfyr-tårn for vandteknologiske løsninger. Klimatorium er vært for otte projekter og deltager i yderligere 11.



Kan naturens måde at håndtere regnvand på efterlignes i en by? Kan en asfalteret vej opbygges, så vandet ikke skal ledes bort gennem kloaksystemer, åbenrender eller lign., men derimod løber gennem vejens asfalt og opsamles i et gruslag under den? Og kan der tilsvarende trækkes varme ud af vandet i gruslaget til boligopvarmning?

Det lyder måske som et meget ambitiøst projekt, der mest er udtænkt ved et skrivebord. Men svaret er ja: Det kan sagtens lade sig gøre.

I Hedensted Kommune på den jyske østkyst er et vejstykke på 50 meter i Hedensted by belagt med en permeabel asfalt, regnvand kan løbe igennem. Under asfalten ligger et gruslag, der samler vandet, inden det ledes over i en nærliggende dam.

I gruslaget er der indlagt slanger med en væske i, som trækker varme ud af det opsamlede regnvand og gruset. Varmen opkoncentreres via en varmepumpe, og de

50 meter vej kan forsyne en nærliggende børneinstitution med varme og varmt vand året rundt.

Projektet er et konkret eksempel på, hvordan klimatilpasningen kan integreres i andre af de centrale omstillinger, verden står midt i.

- Bliver strømmen til varmepumpen leveret fra en vindmølle eller fra solceller, er varmeproduktionen både vedvarende og CO₂-neutral.
- Selve klimavejen kan fungere som en ren lokal løsning til håndtering af nedbør uden bortledning eller anden håndtering af vandet.
- Vejen kan med sin opbygning fungere som vandparkering til midlertidig aflastning af et kloaksystem under skybrud eller kraftig regn.

En yderligere fordel er, at systemet kan indpasses i eksisterende veje og boligområder. ●

RESULTATER

Hele forløbet har vist, hvordan et lokalt klimatilpasningsprojekt kan være afsæt for en række nye og innovative løsninger, der retter sig bredt mod den grønne omstilling. Det samlede projekt er resultatet af et tæt samarbejde mellem Hedensted Kommune, VIA University College, Aalborg Universitet, den danske entreprenørvirksomhed NCC, Region Midtjylland og C2C CC-delprojektet Klimatorium.

FORTSÆTTELSE

Resultaterne er videreført i et nyt projekt, Termovejen, som udover nedbørshåndtering og varmeproduktion også leverer køling. Denne version af vejen skal etableres i et kommende mindre villakvarter i byen Hedensted.

Desuden er vejen under etablering på New Zealand, med udgangspunkt i dette lands version af C2C CC-projektet C21: Klimatorium.

RELATION TIL ANDRE C2C CC-PROJEKTER

I forløbet er der inddraget viden fra en række andre delprojekter under C2C CC: C3: Grundvand, C4: Regnvand, C6: Værktøjer, C7: Innovation og C23: Potentialer for øget infiltration. Det illustrerer værdien af den samlede vidensmængde i C2C CC-projektet, og hvordan denne viden kan sættes i spil i forskellige sammenhænge.

Udgangspunktet var udviklingen af en metode til lokal håndtering af nedbør. Slutresultatet blev et færdigt system, der kombinerer klimatilpasningens vandhåndtering med den grønne omstillings CO₂-frie og vedvarende produktion af såvel varme som køling til boliger. Ydermere et system, der kan implementeres i allerede bebyggede områder.



C22: PERMEABLE BELÆGNINGER

“ Nogle gange skal man bare gøre tingene og se, hvor det ender. Da vi startede, havde vi aldrig forudset, at det ville blive en så stor succes, fagligt, samarbejds-mæssigt og formidlings-mæssigt. (Lederen af projektet)





Voldsomme skybrud og lange perioder med regn har optrådt oftere og oftere i Danmark i de senere år. I byerne har det sat det traditionelle kloaksystem under pres, for under skybrud har kloakkerne ikke altid den nødvendige kapacitet til at håndtere og bortlede de store vandmængder. Det skaber risiko for oversvømmelser med kloakvand på gader og veje og i lavtliggende bygninger, og nedbørsmængderne belaster byernes rensningsanlæg unødigt. Derfor er der en stor interesse for at udvikle alternative måder at håndtere regnvandet på i byområderne.

En af de metoder, der har vundet frem, er en efterligning af naturens måde at håndtere nedbøren på: Lokal nedsivning af vandet i jorden. Imidlertid er denne metode ikke helt uproblematisk. Nedsivning kan bringe forurenende stoffer fra jordoverfladen ned i jordens vandlag og videre til grundvandet. Eller det kan opløse forurening i jorden og sprede den. Desuden kan det voksende problem med højtstående grundvand gøre en nedsivning vanskelig eller umulig.

Men under de rette forhold har nedsivning et potentiale, og derfor er det et relevant element i det fortsatte arbejde med nedbørshåndtering i klimatilpasningen. Desuden kan nedsivning opbygge en vandreserve i jorden. Områder, der ellers nemt tørrer ud, kan på denne måde holdes fugtige.

Dette projekt har haft til formål at afdække sammenhængen mellem de lokale geologiske forhold og potentialet for nedsivning af regnvand. I udvalgte byudviklingsområder i Horsens Kommune er der foretaget en række boringer og gennemført forsøg med nedsivning med henblik på at udvikle egentlige, geologiske nedsivningskort. Efterfølgende er områderne blevet bebygget og i anlægsfasen forsynet med nedsivningsanlæg, der lokalt skal håndtere nedbøren. ●



Til håndtering af de store mængder vand fra skybrud eller langvarig regn i byerne er der brug for systemer, der kan aflaste de traditionelle kloaker. En af metoderne er nedsivning: En efterligning af naturens måde at håndtere nedbøren på. Projektet har fokuseret på at udvikle metoder, som gør nedsivning til et brugbart supplement til byernes øvrige regnvandssystemer.



FORTSÆTTELSE

Ud over kortlægningen af nedsivningspotentialer har projektet også indledningsvist belyst de udfordringer, der ligger i problemstillingerne med det såkaldte terrænnære grundvand; grundvand, som ligger tæt på jordoverfladen. Det har ført til, at projektgruppen har fået bevilliget et yderligere projekt om håndtering af dette grundvand i regi af fyrtårnsprojektet for vandteknologi, Fyrtårn Midtjylland.

RELATION TIL ANDRE C2C CC-PROJEKTER

Projektet er koblet til projekterne C3: Grundvand, C4: Regnvand og C7: Innovation.

RESULTATER

De talrige kortlægninger af undergrunden har vist, at klimatilpasningen kan optimeres i nye udstykninger ved at lade nedsivningspotentialer indgå i byplanlægningen og udnytte den lokale geologi og hydrologi bedst muligt.

Resultaterne fra kortlægningen er sammenstillet med over 30 andre udstykningskortlægninger i Region Midtjylland for at undersøge, om generelle nedsivningskort kunne udarbejdes. Men geologien og hydrologien varierer for meget fra sted til sted til, at dette er muligt.



LÆS MERE OM PROJEKTETS RESULTATER:

kortlink.dk/2gnh7

Vi lever på klimaets præmisser, og det har vi altid gjort. Mange af stenalderens bopladser ligger i dag på havets bund og det af den enkle grund, at for 10.000 år siden lå havoverfladen 20 meter lavere end i dag. Klimaet ændrede sig, så datidens mennesker flyttede og klimatilpassede sig. Det har mennesket gjort løbende gennem historien, og den udfordring står vi endnu en gang overfor. Fortidens tilpasninger kom ikke altid uden omkostninger, men de bød også ofte på nye muligheder – også det har fortiden til fælles med nu- og fremtiden.

Men hvor et klimatilpasningsprojekt som regel tager udgangspunkt i selve klimaændringen og derfor især fokuserer på sikring og beskyttelse mod følgerne, vender dette projekt problemstillingen om og har i stedet den menneskelige tilpasning til de ændrede forhold som udgangspunkt. Ikke på det overordnede, generelle plan, men helt konkret i et lokalområde, nærmere bestemt området for projektet C8: Håb til håb på den østjyske kyst, nord for Juelsminde.

Området indeholder sommerhusområder, spredte landbrugsejendomme med tilhørende marker og mindre byer. Dele af området er lavtliggende. Især langs den lokale å, Skjold Å, og flere mindre vandløb, men også ud mod kysten, hvor et af sommerhusområderne allerede i dag ligger bag et dige som sikring mod havvandet.

En kombination af højere vandstand i havet og mere nedbør kan i værste fald betyde, at dele af området bliver mere eller mindre permanent oversvømmet, og det vil i givet fald markant ændre landskabet og vilkårene for brugen af området.

Projektet tog udgangspunkt i, hvordan tidligere klimaændringer havde påvirket området og levevilkårene i det, og hvordan den menneskelige brug af landskabet gennem tiden også har sat sit præg. Meteorologiske, geologiske, arkæologiske og historiske optegnelser, spor efter menneskelig bosættelse langs kysterne og længere inde i landet er blevet gennemgået og omsat til elementer, der kunne indgå i det videre arbejde.

På det grundlag blev de lokale borgere i området inddraget i en løbende dialog, der skulle sætte både klimaændringerne og den menneskelige påvirkning af lokalområdet ind i et bredere perspektiv. Med vægt på den konkrete og lokale forankring: Fremtiden for et område er nemmere at forholde sig til, når man står midt i det og forestiller sig, hvor og hvordan vandet måske vil brede sig i fremtiden.

Omdrejningspunktet for projektet var således, at hvert sted har en klimahistorie at fortælle. Hensigten var, at denne tilgang skulle styrke dialogen mellem kommunen og borgerne og skabe forståelse og accept af de ændringer, borgerne måtte møde som et resultat af den lokale klimatilpasning.

Resultatet blev et meget stort og vedholdende engagement i områdets fremtid blandt de lokale borgere. Et engagement, som nærmest vendte hele processen om. I stedet for en debat om kommunens tre udkast til en lokal klimatilpasning udfordrede borgerne kommunen og fik udarbejdet et fjerde og langt mere omfattende forslag, som nu bliver videreført i et nyt projekt. ●

FORTSÆTTELSE

Generelt vil projektets resultater indgå i det videre arbejde med en så bred implementering som muligt af klimaprojekter.

Lokalt er klimatilpasningen af området lagt over i et nyt projekt, BioScape. Læs mere om dette og om området under projekt C8: Håb til håb.



Hvad sker der med et klimatilpasningsprojekt, hvis de tekniske løsninger og myndighedernes styring af projekt og proces træder lidt i baggrunden, så de lokale kræfter får mere plads? Giver det en bedre forståelse af klimatilpasningen, hvis den bliver sat ind i en lokalhistorisk og tidsmæssig sammenhæng, hvor den kan sammenholdes med de mange ændringer, der gennem tiden er sket med landskab og levevilkår? Den slags overvejelser var kernen i dette projekt.



RELATION TIL ANDRE C2C CC-PROJEKTER

Det har været mere vanskeligt end forventet at knytte forbindelsen til de forskellige projekter og få et samarbejde i gang. Det er dog lykkedes enkelte steder i en vis udstrækning.



RESULTATER

Klimahistorie er en stærk platform til at skabe opmærksomhed, interesse og debat og inddrage borgere og interessenter i klimatilpasningen. I forhold til projektet C8: Håb til håb har modellen vist sig yderst brugbar, og den har skabt gode resultater.

Den generelle vurdering af forløbet er, at et sådant arbejde bør flyttes tættere på det enkelte projekt og gennemføres i et samspil mellem f.eks. kommunen og det lokale museum eller andre med indsigt i lokale, historiske forhold.



Coast to Coast Climate Challenge

– de 24 delprojekter

