



Klimaspring



Fra viden til virksomhed

Kortlægning af vidensmiljøer
inden for Klimatilpasning

Et **Realdania**-initiativ til fremme af klimatilpasning og innovation

Fra viden til virksomhed

– Kortlægning af vidensmiljøer inden for Klimatilpasning

Omslag: 2+1

Typografisk design: Klahr

Denne tryksag er sat med

Sabon samt Pluto Sans

og trykt hos

Rosendahls

ISBN: 978-87-995885-0-3

Denne rapport er udarbejdet som led

i Realdania-initiativet Klimaspring.

Målet med Klimaspring er at skabe grøn vækst og bedre bymiljøer ved at understøtte virksomhedsdrevne udvikling af kommercielle løsninger indenfor klimatilpasning.

Læs mere www.klimaspring.dk

Rapporten er udarbejdet af Smith Innovation,

der er sekretariat for initiativet.

Læs mere på www.smithinnovation.dk

Undersøgelserne, der ligger til grund for

rapporten, er gennemført september og oktober 2012.

INDHOLDSFORTEGNELSE

FORORD	5
KAPITEL 1 • SAMMENFATNING	7
KAPITEL 2 • INDLEDNING	10
KAPITEL 3 • METODE	11
KAPITEL 4 • DET POLITISKE MILJØ	14
KAPITEL 5 • KUNDEMILJØ	43
KAPITEL 6 • FORSKNING.....	58
KAPITEL 7 • UDVIKLINGSINITIATIVER	68
KONKLUSION	99
REFERENCER	103

FORORD

Med initiativet *Klimaspring – fra vand til vækst* har Realdania søsat en ambitiøs satsning med henblik på samtidigt at skabe bedre bymiljøer og grøn vækst. Visionen er, at Danmark kan opnå en førende position inden for klimatilpasningsteknologier med dertil knyttet jobskabelse og eksport.

Klimatilpasning er en aktuel udfordring, der optager et stort flertal af borgere såvel som virksomheder og myndigheder. Udfordringen er ikke mindst aktuel i tætte byområder, hvor vand under store regnskyl bliver et omfattende problem i stedet for en værdifuld ressource. Hvis problemet skal løses kræver det nytænkning og samarbejde mellem brugere, myndigheder, vidensinstitutioner og virksomheder. Realdania ønsker med dette initiativ at bidrage til den samlede udvikling med et særligt fokus på den virksomhedsrettede udvikling.

Missionen er at supplere virksomhederne med inspiration, viden og økonomiske ressourcer, der gør det muligt at omsætte de forventede hjemlige investeringer i klimatilpasning til en vedvarende og ekspanderende udviklingsindsats. Omdrejningspunktet for initiativet er således aktiviteter, der kan sikre virksomhedernes ejerskab og fortsatte udvikling af løsninger til det danske og internationale marked. Hvilke konkrete udviklings- og markedsmodningsforløb, der bliver tale om, er således åbent.

Samtidigt er det oplagt, at realiseringen af de konkrete produktideer med fordel kan ske på et oplyst grundlag. Derfor gennemfører Smith Innovation i efteråret 2012 en række analyser der henholdsvis belyser:

- De førende vidensmiljøer inden for klimatilpasning (som denne rapport omhandler)
- Det danske og internationale markedspotentiale inden for klimatilpasning
- Strategierne hos de toneangivende aktører i forhold til udvikling af klimatilpasningsfeltet

- Udviklingstendenser inden for teknologi og brugere med betydning for fremtidens klimatilpasningsløsninger
- Barrierer og muligheder for vækst hos små og mellemstore virksomheder både generelt inden for byggeriet og specifikt for klimatilpasning

Hvorvidt initiativets intention om at skabe grøn vækst lykkes afhænger i sidste ende af, at der opbygges en kritisk masse af aktører og viden inden for feltet. Foruden udviklingen af nye produkter til klimatilpasning ønsker vi således at højne et kommercielt forankret vidensniveau. Det er derfor helt i initiativets ånd, at vi løbende stiller analyseresultaterne til offentligt rådighed.

I denne rapport får du en oversigt over de førende vidensmiljøer og de dertil knyttede udviklingstendenser. God læselyst!

Mikkel A. Thomassen, partner og p.hd.
Smith Innovation

SAMMENFATNING

Hvordan påvirker vi klimaet – og hvordan påvirker det os? At fokusere på klimaet er ikke nyt, men hvor diskussionen tidligere har handlet helt overvejende om forebyggelse, er der en stigende interesse for, hvordan vi tilpasser os klimaet. Klimaforandringerne er blevet en realitet, der har konsekvenser her og nu, som kommuner, bygningsejere og spildevandsselskaber ser nødvendigheden af at forholde sig til. Der er allerede en række udviklingsprojekter i gang, hvor der arbejdes på tværs med udvikling af løsninger. Klimatilpasning er et spirende miljø, med en række indbyrdes relaterede udviklingstendenser.

Denne rapport afdækker dette miljø. Formålet med analysen er således at afdække, hvor og hvordan der arbejdes med klimatilpasning i dag, hvor den førende viden findes, og hvilke udviklingstendenser, der ses. Datagrundlaget for analysen er desk-research gennemført efteråret 2012. Det siger sig selv at det er svært, hvis ikke umuligt, at lave en fuld kortlægning af et stort felt i hastig forandring – vi har i denne rapport valgt at koncentrere os om initiativer, der viser spændet i aktører og tendenser inden for feltet. Det har vi gjort med udgangspunkt i en firdeling af vidensmiljøer, som dækker over det *politiske miljø, kundemiljøer, forskningsmiljøer og udviklingsmiljøer*. De overordnede aktører og tendenser inden for de fire vidensmiljøer er:

Det politiske miljø: Miljøministeriet og Naturstyrelsen er de centrale aktører på statsligt plan, hvor de to rammesættende lovgivninger inden for klimatilpasning er planloven og vandsektorloven. Der ses et stigende statsligt engagement i klimatilpasningsområdet, hvor der skabes forbedrede rammevilkår, og stilles krav til, at kommunerne udarbejder handlingsplaner. Det er kommunerne, der har ansvaret for håndtering af regnvand, og derfor bliver det de kommunale strategier, der er afgørende for, hvad der fremadrettet sker på området. Derudover er der tænketanke,

interesseorganisationer og brancheforeninger, som er med til at påvirke rammevilkår og den klimapolitiske dagsorden. Endelig arbejder regionerne for koordinering af kommunernes tiltag. Der forventes et stigende fokus på klimatilpasning motiveret af to dagsordner: 1) Håndtering af øgede regnmængder og 2) skabelse af vækst og beskæftigelse.

Kundemiljøerne kan grupperes i henholdsvis spildevandsselskaber, kommunalforvaltninger og bygningsejere. For disse tre kundegrupper, er det oversvømmelser, som følge af ekstreme vejsituationer, der er den drivende faktor for, hvorfor der initieres tiltag. Det primære fokus er på kortlægninger og handlingsanvisninger mens den konkrete implementering lader vente på sig. De tiltag der igangsættes og planlægges af kommunerne er kortlægning og beredskab, opsamling og nedsivning af regnvand, lokal afledning af regnvand, begrænse konsekvenserne af oversvømmelser og at anskue vand som en ressource. Kundernes efterspørgsel efter løsninger er i sin spæde start, men området har stigende bevågenhed, og tendensen går mod en stigende efterspørgsel.

Forskningsmiljøer: Forskningsmiljøerne findes i høj grad på universiteterne og i de Godkendte Teknologiske Serviceinstitutter. Miljøerne er typisk tværfaglige og virker ved forskellige institutter. Overordnet set beskæftiger forskningen sig med at forstå klimaændringernes karakter og omfang samt konsekvenserne heraf. Forskningsmiljøerne sikrer koordinering af relevant forskning for klimatilpasning og er et symbol på et strategisk fokus på området. Tendensen er, at forskningsmiljøerne rummer mange traditionelle faggrupper både internt på og mellem vidensinstitutionerne. Fremadrettet forventes, at der bliver inddraget endnu flere faggrupper i arbejdet med klimatilpasning, så også særligt byggebranchen vil spille en central rolle i at inddrage vandet i byens infrastruktur.

Udviklingsmiljøer: Udviklingsmiljøerne sker i samspillet mellem de tre miljøer og private virksomheder. Størstedelen af udviklingsinitiativerne sker derfor i et samarbejde mellem kommuner, forsyningsselskaber, forskningsinstitutioner og private virksomheder. Udviklingsinitiativerne er opdelt i Netværk, Koordinering (vidensdeling), Vidensudvikling og Produktudvikling. Nogle initiativer fokuserer på behovet for at koordinere indsatsen og skabe synergi mellem dem, mens andre initiativer er mere løsningsorienterede. Generelt vurderes klimatilpasning til at være en mulighed for at skabe en dansk styrkeposition internationalt.

Analyserapporten viser, at markedet for klimatilpasning nyt, men at det har en stadig stigende bevågenhed både politisk, blandt kunderne og i forskningsverdenen, ligesom der er lærerige eksempler og udviklingsinitiativer i gang. Det tværgående samarbejde er centralt, og det bliver afgørende at tænke kreativt for at skabe løsninger, der gør

vandet til en ressource i byerne. Der skal bygges videre på den eksisterende viden og tiltag, men der skal også tillægges et mere virksomhedsrettet perspektiv, da vidensmiljøerne i høj grad er drevet af offentlige parter og vidensinstitutioner. Finansieringen af udviklingsinitiativerne kommer også hovedsageligt fra offentlige midler. Med et virksomhedsrettet initiativ skal markedsmulighederne kortlægges for de virksomheder, der realiserer ambitionen om både at skabe løsninger til håndtering af regnvand, samt skabe vækst, beskæftigelse og eksport.

INDLEDNING

Det primære fokus, når vi taler klimaforandringer, har været, hvordan vi forebygger klimaforandringer. Nyt er, at der kommer fokus på, hvordan vi ikke blot forebygger, men også tilpasser os klimaet. Billederne af et oversvømmet København i sommeren 2011 går igen, og har indprentet sig i vores bevidsthed. Så meget at situationen genvises i regeringsgrundlaget fra 2011, hvor der kaldes til handling så lignende situationer rundt om i landet kan undgås. Kommuner, bygningsejere og spildevandsselskaber oplever klimaforandringerne som en realitet, de må forholde sig til og handle på. Dette afleder tiltag og udvikling i det politiske miljø, skaber et nyt kundesegment, der efterspørger viden og løsninger, samt bringer nye forskningsmiljøer i spil.

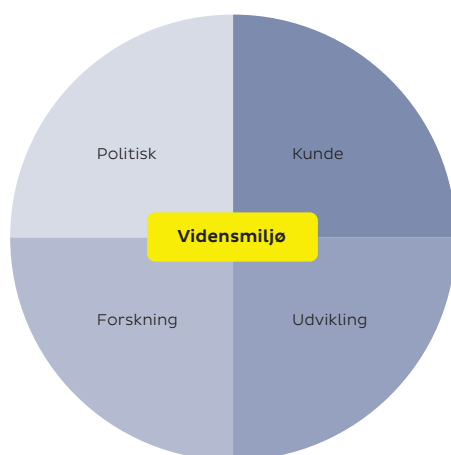
Realdanias initiativ *Klimaspring – fra vand til vækst* er således del af et spirende udviklingsmiljø, hvor en række projekter på hver sin led bidrager til udvikling af klimatilpassede byområder og produkter. Formålet med nærværende analyse er at afdække dette felt for derved at kunne udpege de mest oplagte udviklingsområder og retninger for initiativet. Helt konkret kortlægger analysen:

- hvor og hvordan der arbejdes med klimatilpasning i dag,
- hvor den førende viden findes, og
- hvilke udviklingstendenser der ses på tværs af aktører og tiltag.

Sigtet er internationalt, men det må forventes, at udviklingen i første omgang må ske med de muligheder som en aktiv dansk klimatilpasningspolitik tilbyder. Vi har derfor i den følgende kortlægning lagt hovedvægten på danske forhold.

METODE

Metoden til at besvare spørgsmålet om *Hvilken viden findes og hvor er den førende viden, der kan udpege oplagte udviklingsområder og retninger inden for klimatilpasning?* har været baseret på en tankegang om at den afgørende viden kan være af både teoretisk og praktisk art. Viden udspiller sig på flere niveauer og flere tiltag er med til at forme udviklingen for klimatilpasning. Det være sig konkrete tiltag, kundernes efterspørgsel og omsætning af viden, udviklingsdagsordner, rammevilkår på markedet og udviklingen i det politiske miljø. Vi har grebet opgaven an ved en firdeling af vidensmiljøer, som dækker over det politiske miljø, kundemiljøer, forskningsmiljøer og udviklingsmiljøer. Det fremgår også af nedenstående figur:



Figur 1: firdeling af vidensmiljøer

I det politiske miljø analyseres, hvad der sker inden for regulering og rammevilkår, som har indflydelse på efterspørgslen. Derudover analyseres, hvordan dagsordenen for klimatilpasning påvirkes af forskellige aktører. I kundemiljøet afdækkes, hvilke kunde-grupper der findes, samt hvordan og hvad de efterspørger af klimatilpassede produkter. Udviklingsmiljøerne analyseres med afsæt i en række konkrete udviklingsinitiativer, som sker i samarbejde på tværs af vidensmiljøerne. Forskningsmiljøerne beskrives i forhold til, hvordan og hvad de beskæftiger sig med inden for klimatilpasning. Tilsammen angiver alle vidensmiljøerne udviklingsretningerne for klimaområdet.

Den overordnede afgrænsning for opgaven har været at have fokus på klimatilpasning fremfor forståelse af klimaændringer. Klimatilpasning forstås i denne sammenhæng som øgede og mere intensive regnmængder med særligt fokus på byer. Når klimaeffekter i form af stigende have er fravalgt som selvstændigt analyseobjekt hænger det sammen med, at Realdanias initiativ, *Klimaspring – fra vand til vækst*, har fokus på regn. Analysen har taget udgangspunkt i de danske forhold og initiativer, men der er enkelte internationale udsyn og eksempler.

Analysen baseres på *desk-research* med henblik på at kortlægge initiativer inden for klimatilpasning. Der benyttes dermed en deskriptiv gennemgang af initiativerne baseret på aktørernes egen beskrivelse. Denne præsentation danner grundlag for tværgående opsamlings og analyse af udviklingstendenser. Analysen er ikke en fuldstændig kortlægning af alle initiativer hos aktørerne, men fungerer som eksempler og indikatorer for, hvad der sker på området. De tværgående opsamlings og analyser baserer sig på vores fortolkning af, hvad initiativerne siger om udviklingen.

Desk researchen er gennemført september og oktober 2012.

Læsevejledning

Rapporten er bygget op om den ovenstående firdeling af vidensmiljøer. Først præsenteres det politiske miljø for herved at skabe en forståelse for de overordnede rammer. Disse rammer danner udgangspunkt for efterspørgslen, hvorfor en analyse af kundemiljøet følger efter. For at skabe en mere konkret forståelse for udviklingen på området præsenteres dernæst udviklingsinitiativer, som er igangsat af aktører fra mange forskellige vidensmiljøer. Afslutningsvis præsenteres forskningsmiljøerne, som forstås som mere vedvarende miljøer sammenlignet med udviklingsinitiativer.

Afsnittene er generelt struktureret med en kort indledning efterfulgt af en præsentation af aktørerne inden for vidensmiljøet. Dernæst sker der en tværgående opsamling på tværs af initiativerne, som analyserer de tværgående tendenser og konklusioner. Herefter sker der en deskriptiv beskrivelse af de enkelte initiativer. Analysen afsluttes med

en konklusion på tværs af de fire vidensmiljøer. Oversigt over benyttede kilder i form af litteratur og links findes i slutningen af rapporten. Henvisninger til litteratur findes i teksten, mens der til links anvendes slutnoter. Gennem rapporten er der præsenteret en række cases, som ikke nødvendigvis kobler sig specifikt til emnet i de enkelte afsnit, men fungerer som konkrete indspark til forståelse af udviklingen inden for klimatilpasning.

DET POLITISKE MILJØ

Den offentlige sektor står for en betydelig del af efterspørgslen efter klimatilpasningsløsninger. En efterspørgsel, der i høj grad er defineret ved de rammevilkår, der gør sig gældende samt af de strategier, og det vidensgrundlag rammeskabende aktører trækker på. Derfor bliver det relevant at afdække de reguleringsmæssige tiltag og udviklingstendenser i det politiske miljø, der er med til at sætte rammen for markedet for klimatilpasning. Yderligere er der en række tænketanke, interesse- og brancheorganisationer, som ad forskellige kanaler er med til at forme klimapolitikken og de konkrete initiativer, der igangsættes.

I dette afsnit præsenteres de politiske aktører i form af de rammeskabende og dagsordensættende aktører. Der redegøres for, hvordan de er med til at forme markedet for klimatilpasning samt hvilke tendenser, tiltag og strategier de repræsenterer.

Aktører

Politiske aktører

På et statsligt plan er regeringen og folketinget centrale aktører, fordi det er her den lovgivning, der sætter rammen for arbejdet med klimatilpasning i kommunerne initieres og vedtages. Lovgivningen forvaltes i de statslige styrelser. Klimatilpasningsområdet rækker ind over flere ressortområder, men primært er det under Miljøministeriet, de fleste initiativer tages og i Naturstyrelsen, at lovgivningen forvaltes.

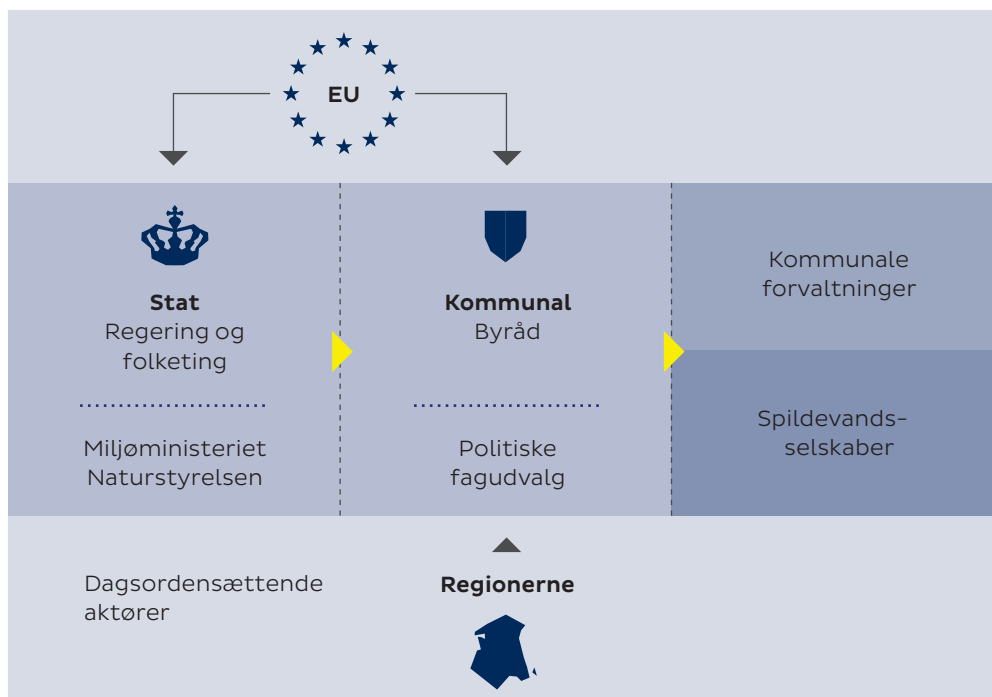
De to rammesættende lovgivninger inden for klimatilpasning er planloven og vandsektorloven. Det er i disse lovgivninger rammerne for kommunernes konkrete efterspørgsel efter klimatilpasningstiltag skal findes.

Det er kommunerne og spildevandsselskaberne, der har det konkrete ansvar for håndtering af regnvand og det er op til kommunerne politisk at vedtage og at indarbejde strategier for klimatilpasning i deres planer, det være sig kommuneplaner, lokalplaner, spildevandsplaner eller egentlige klimatilpasningsplaner. Organisering og ansvarsfordeling af arbejdet er kommune specifik og kan derfor afvige fra kommune til kommune. Ud fra en generaliseret betragtning, kan det dog fremhæves, at det faglige ansvar for klimatilpasning ligger i kommunernes politiske fagudvalg. Fx et miljøteknisk udvalg. Det overordnede ansvar har byrådet, som vedtager klimastrategier, budgetter m.m. Implementering – og også udarbejdelse af planerne, sker i kommunernes fagforvaltninger ofte i samarbejde med spildevandsselskaber.¹ Klimatilpasning rækker ofte ind over flere områder fx transport, miljø og økonomi, og der stilles derfor krav til samarbejde på tværs af de kommunale forvaltninger.

Regionerne er ikke formelt rammeskabende på klimatilpasningsområdet, men får en betydning i det omfang, de tager initiativ til at koordinere indsatser og strategier mellem kommuner og ad den vej former kommunernes indsats.

EU sætter på flere områder et grundlag for dele af den danske lovgivning.

Det er disse aktører, der er med til at sætte rammen for, hvordan virksomheder, det være sig rådgivere, producenter og leverandører, kan arbejde med klimatilpasning i henhold til den offentlige efterspørgsel. Dette kan illustreres som følger:



Figur 2: Illustration af faserne fra det rammeskabende til implementering, samt aktørernes organisering og påvirkning.

Dagsordenssættende aktører

Foruden de politiske aktører er der en række aktører, der er med til at sætte en dagsorden omkring klimatilpasning og påvirke rammevilkår og den klimapolitiske dagsorden. Disse aktører er tænketanke, interesseorganisationer og brancheforeninger, der arbejder gennem flere kanaler fx høringsvar og public affairs, analyser og løsningsforslag, netværk, konferencer, nyheder mv.

Aktørerne har forskellige fokusområder, og engagerer sig i forskellig grad og på forskellige måder i spørgsmålet om klimatilpasning. Vi har valgt at opdele de dagsordenssættende aktører i to kategorier: 1) De aktører der arbejder med klimatilpasning ud fra et miljømæssigt og grønt afsæt og 2) aktører der har et arbejdsmarkedsrelateret afsæt, og ser klimatilpasning i relation til fx beskæftigelse. Det skal nævnes, at grænsen mellem de to er flydende, da flere af aktørerne har fokus både på den grønne dagsorden, og på hvordan klimatilpasning kan skabe arbejdspladser og eksport, og kategoriseringen sker derfor efter det oprindelige udgangspunkt for organisationen. Yderligere arbejdes med en opdeling efter i hvor høj grad aktørerne har involveret sig i klimatilpasningsdebatten. Aktørerne er listet i nedenstående (aktørerne med lav involvering er blot et udpluk som eksempel).

	Miljø	Arbejdsmarked
Høj involvering	<ul style="list-style-type: none">▪ Concito▪ Danmarks Naturfredningsforening▪ Det Økologiske Råd▪ Dansk Miljøteknologi	<ul style="list-style-type: none">▪ DANVA▪ DI▪ Ingeniørforeningen IDA▪ Dansk Byggeri
Lav involvering (eksempler)	<ul style="list-style-type: none">▪ Foreningen af Bæredygtige byer og Bygninger	<ul style="list-style-type: none">▪ Foreningen af byplanlæggere▪ Danske Ark▪ Akademisk arkitektforening▪ DAC▪ Dansk Erhverv

Figur 3: opdeling af dagsordenssættende aktører.

I denne analyse tages primært afsæt i de aktører, der har en høj involvering. Det vil sige, at de har strategier for klimatilpasning og/eller har været aktive med tiltag, der sætter en dagsorden og initierer udviklingstiltag. Herved fravælger vi dem, der alene informerer om tiltag.

Tværgående konklusioner

Oversvømmelser som følge af ekstreme vejr-situationer er den primære udfordring, der giver anledning til lovmæssige ændringer og udvikling af klimatilpasningsstrategier fra statslig hold, i kommunerne og regionerne samt hos de dagsordenssættende aktører. Der henvises ofte til konkrete situationer, hvor byer har været under vand, og med henvisning til FN's klimascenarier er der en forventning om, at situationen vil blive værre fremover, og at det derfor kræver handling.

Hos regeringen og i regionerne er der foruden fokus på oversvømmelse også et stort fokus på vækst og beskæftigelse. Klimaindsatsen ses derfor at skulle stå på to ben: 1) Det skal mindske konsekvenser af klimaforandringer, og 2) det skal bidrage positivt til vækst- og beskæftigelsesproblematik i Danmark, herunder øge eksport i danske virksomheder. Hos kommunerne derimod er der primært fokus på den praktiske udfordring omkring håndtering af regnvand og et mindre fokus på beskæftigelse.

De dagsordenssættende aktører har yderligere et fokus på prioritering af tiltag. Aktørerne har forskellige interesser og ledetråde for prioriteringen, men der er enighed om, at der ikke er økonomi og mulighed for at dække hele området, og at der derfor skal arbejdes for en bedre prioritering.

Den statslige regulering og lovgivningen har i flere henseender været set af kommunerne som en barriere for udvikling af klimatilpasningsstrategier, særligt i henhold til prisloftet i vandsektorloven og mulighederne for at stille krav til klimatilpasning i planloven. I foråret/sommer 2012 er der i folketinget vedtaget ændringer af lovgivning, og der er bebudet flere ændringer, der skal skabe øget råderum for kommunerne samt understøtte kommunernes og spildevandsselskabernes arbejde med klimatilpasning. Yderligere fremlægges en national handlingsplan for klimatilpasning i efteråret 2012.

Disse lovtiltag indikerer et stigende statsligt fokus på at skabe regulering og incitamenter for at få kommunerne til at arbejde med klimatilpasning, hvilket ligger i god forlængelse af, at der både fra kommuner, regioner og i særlig grad fra de dagsordenssættende aktører opfordres til et stigende statsligt engagement. Regeringen fastholder, at det er kommunernes ansvar, men går dog ind med understøttende initiativer, der skal fremme klimatilpasning i kommunerne og har konkret stillet krav til at alle kommunerne skal have en klimatilpasningsplan inden udgangen af 2013. Det vidner om en tendens mod

et stigende statsligt engagement på området end det, der forelå med klimastrategien fra 2008.

På tværs af disse aktører, er der fælles tendenser i henhold til, hvad der i lovgivnings-tiltag, strategier og politiske oplæg ses som løsningsrummet i henhold til håndtering af konsekvenserne ved ekstreme vejr-situationer. Disse tendenser kan opsamles i følgende fire områder:

- **Tværgående samarbejde:** Der er i høj grad fokus på at fremme det tværgående samarbejde i løsningen af klimatilpasningsudfordringerne. Samarbejdet skal både være mellem offentlige og private parter og samarbejdet kommunerne imellem samt inddragelse af vidensinstitutioner. Tanken er, at klimatilpasning overskrider kommunegrænser, men også fra EU kommissionens side, at klimatilpasning overskrider landegrænser.
- **Finansieringsmuligheder:** Fra kommunernes side ses stramme budgetter som barriere for klimatilpasning og fra regeringens side erkendes et behov for øgede muligheder for finansiering af klimatilpasningstiltag i kommunerne. Øgede finansieringsmuligheder bliver derfor en central del af løsningen for udbredelsen af klimatilpasningstiltag.
- **Øget viden og prioritering:** Der er et fælles fokus på, at der skal skabes mere viden om klimaområdet. Målet er, at få overblik over, hvor problemerne er, hvordan de kan løses, og hvordan forskellige tiltag skal prioriteres.
- **Vand som ressource:** Der er en tværgående enighed om, at udfordringer med øgede vandmængder ikke blot løses med større kloaker. Indsatsen går mod at samtænke funktioner og bruge vand som en ressource i skabelsen af bymiljøer. Der findes nye og bedre måder til håndtering af regnvand.
- **Grøn vækst:** For en stor dels vedkommende kobles strategierne om klimatilpasning til ambitionen om at skabe grøn vækst.

Aktørernes fokusområder og tiltag

I det følgende præsenteres de rammesættende aktørers fokus på klimatilpasning: Staten, kommunerne og EU og efterfølgende de dagsordenssættende aktører fordelt i henhold til miljø og arbejdsmarked.

Statsligt fokus på klimatilpasning

VK-regeringen fremsatte i marts 2008 en første strategi for klimatilpasning: *Strategi for tilpasning til klimaændringer i Danmark (2008)*². Efterfølgende har den nuværende regering sat et større fokus på klimatilpasning og har gennem flere initiativer søgt at fremme kommunernes klimaindsats. Regeringsgrundlaget: *Et Danmark der står sammen* (Oktober 2011), danner det primære afsæt for den nuværende regerings initiativer

inden for klimatilpasning, som udmøntes i lovprogrammerne til behandling i folketinget i valgperioden. Regeringsgrundlaget bliver derfor en indikation på de udviklingstendenser, der i de kommende år, vil præge det politiske landskab og skabe rammerne for markedet.

I regeringsgrundlaget adresseres to problemer, som klimatilpasning kan være med til at løse:

1. Oversvømmelse: Regeringsgrundlaget beskriver problematikken omkring oversvømmelser forårsaget af skybrud. Her understreges behovet for klimatilpasning, og der fremsættes konkrete ambitioner om at skabe vilkår, der fremmer klimatilpasningsindsatsen.
2. Vækst og beskæftigelse: Klimatilpasning er en del af *kick start pakken*, der arbejder med det formål at skabe vækst.

Klimatilpasning ses som kommunalt ansvar, og løsninger skal indgå i kommunernes handleplaner. Som sådan skal klimatilpasning være kommunalt drevet, men der ses et behov for fra statsligt hold at understøtte processen fagligt og økonomisk samt skabe bedre rammevilkår. Desuden ses en del af løsningen at være et øget tværgående samarbejde.

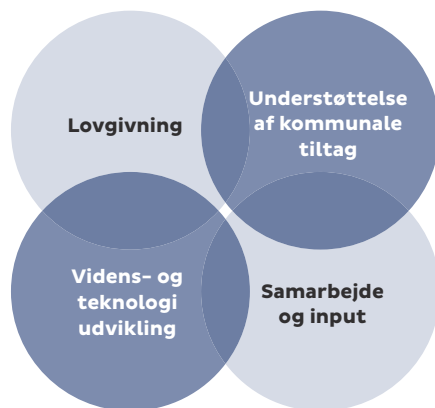


Danskerne har i sommeren 2011 for alvor oplevet adskillige tilfælde med usædvanlige voldsomme skybrud. Det understreger behovet for klimatilpasning, som alt for længe har været forsømt

Regeringsgrundlag, Et Danmark der står sammen, oktober 2011, s. 33

Dette afspejler sig i regeringsgrundlaget, hvor ambitionen er at nedsætte en *task force*, der skal udarbejde handlingsplan for klimatilpasning, samt ved en målsætning om at alle kommuner har en plan inden for 2 år, dvs. inden udgangen af 2013. Yderligere fremgår en ambition om, at modernisere vandforsyningslov og undersøge om vandselskaberne har mulighed for at finansiere klimatilpasning. I det følgende gennemgås de konkrete tiltag, der er initieret af regeringen.

Regeringens tiltag kan opdeles i fire overlappende kategorier:



Figur 4: Regeringens tiltag

Lovgivning

Der er foretaget ændringer i de væsentlige love: Planloven og vandsektorloven

Planloven: Lov om ændring af lov om planlægning. Lov nr. 579. (l-148): Lovforslaget blev fremsat af miljøministeren, og vedtaget den 29. maj 2012. Formålet med loven er, at styrke klimatilpasningsindsatsen i kommunerne. Lovforslaget er fremsat på baggrund af behovet for klimatilpasning, som beskrevet i regeringsgrundlaget, og med forslaget vil man sikre, at kommunerne kan sætte en klimadagsorden i kommuneplanstrategien og kommuneplanen og følge op i lokalplanen. Med loven forenkles en række kommunale planprocesser, så der skabes klare planlægningsmæssige rammer for bæredygtige og holdbare klimatilpasningsløsninger og enklere vilkår for den kommunale sagsbehandling.

Vandsektorloven: Lov om ændring af lov om vandsektorens organisering og økonomiske forhold Lov nr. 578 (l-149): Lovforslaget blev fremsat af miljøministeren, og vedtaget den 19. juni 2012. Hovedformålet med lovændringerne er, at gennemføre klarere regler om miljømål og servicemål og om beslutning af sådanne mål. Lovændringen skal sikre, at myndighederne tager sig af den overordnede fastsættelse af miljømål, mens selskaberne sikres kompetence til den driftsmæssige udmøntning af de overordnede mål.

Det skal med lovændringerne blive klarere, hvilke miljø- og servicemål der kan søge om tillæg til i prisloftet, det vil sige loftet for takstfinansiering. Herved skal forslaget bidrage til, at vandselskaberne bedre skal kunne se muligheder for finansiering af tiltag fx inden for løsninger til Lokal Afledning af Regnvand (LAR), hvilket tidligere har været en hindring grundet uklarheder omkring tillæg til prisloft.³ Dansk Vand og Spildevandsforening, DANVA fremhæver, at de forventer at lovændringerne vil bane vejen for at vandselskaberne lettere kan bruge takstmidler til klimatilpasning⁴.

Understøttelse af kommunale tiltag

Task force: Regeringen har nedsat en *task force* for Klimatilpasning i Naturstyrelsen, som har ansvar for driften af klimatilpasningsportalen Klimatilpasning.dk (se udviklingsinitiativer), der skal præsentere viden om klimaændringer og klimatilpasning til kommuner, borgere og erhvervsliv samt udarbejde en national handlingsplan for klimatilpasning, som forventes fremlagt i efteråret 2012.

Kommunerne skal inden udgangen af 2013, udarbejde klimatilpasningsplaner, der indeholder kortlægning af risiko for oversvømmelser, og som skaber overblik og prioriterer indsatsen i kommunerne. Task forcen og det dertil knyttede rejsehold, skal understøtte og hjælpe kommunerne i denne proces.

I finansloven 2012 afsættes 10 mio. til at understøtte kommunernes arbejde med strategier for klimatilpasning.

Aftale om kommunernes økonomi: Centralt er aftalen om kommunernes økonomi⁵, som blev vedtaget i juni 2012. I denne aftale fremhæves det, at der indgås grønt partnerskab mellem regering og KL for at løfte blandt andet udfordringer med klimatilpasning. Kommunerne skal løfte investeringer i klimatilpasning af spildevandsområdet i 2013 med 2,5 mia. Aftalen indebærer, at kommunerne kan fastholde udgiftsniveauet i budgetterne for 2012. Investeringerne målrettes aktiviteter, som varetages af spildevandsselskaberne.

Yderligere understøttes forsyningsselskabernes investeringer ved at regeringen justerer de kommunale lånegarantier ved at forlænge varigheden af garantierne og de tilhørende lånemuligheder i medfør af lånebekendtgørelsen fra 25 til 40 år. Ønsket er herved, at skabe bedre sammenhæng mellem afskrivninger på spildevandsanlæg og finansieringen af nye investeringer. Desuden skal forsyningsselskaber på spildevandsområdet på visse betingelser kunne understøtte kommunale investeringer, som har til formål at styrke afledning og håndtering af regnvand.

Videns- og teknologiudvikling

Forsk 2020: Der er fra regeringens side fokus på udvikling af viden. I forskningsstrategien Forsk 2020 fra Ministeriet for Forskning, Innovation og Videregående uddannelser (fremlagt 3. juli 2012) peges der på, at der skal fokuseres på øget viden om klimaforandring, og udvikling af teknologier og initiativer med henblik på at sikre tilpasning til klimaet på en måde, der reducerer samfundets følsomhed overfor klimaændringer. Konkrete forslag til forskningsindsats er: Udvikling af økonomiske modeller, risikomodeler, forsikringsløsningsmodeller, samt perspektiverne i offentlig-privatpartnerskab i henhold til udvikling af klimatilpasningsløsninger. Målet er, at øge videns- og beslutningsgrundlaget for investeringer i klimatilpasning.

Testcenter for Vand-og klimatilpasning: Ydermere fremgår det i præsentation af finanslovsforslag 30. august 2012, at der etableres et Nationalt Testcenter for Vand-og klimatilpasning til støtte til virksomhedernes teknologiudvikling. Primært fokus er vandteknologi og spørgsmålet om, hvordan den stigende efterspørgsel efter vand håndteres. Ambitionen med initiativet er, at højne teknologiudvikling, så Danmark ikke overhales af lande som fx Tyskland.

Samarbejde og input

*Nationalt Dialogforum for Klimatilpasning*⁶: Under miljøministeren er der i foråret 2012 nedsat dialogforum med deltagere fra erhvervsliv, universiteter og myndigheder, som skal rådgive ministeren og komme med bud på effektive løsninger til klimatilpasningsområdet.

Medlemmer af Nationalt Dialogforum for klimatilpasning

- Carl-Emil Larsen, direktør i vandselskabet DANVA
- Dorthe Nøhr Pedersen, administrerende direktør i trafikelskabet MOVIA
- Frank Jensen, overborgmester i København (A)
- Henrik Sonesson, group senior vice president i Grundfos
- Jens Moberg, administrerende direktør i rådgivningsvirksomheden Alecia
- Jesper Lund-Larsen, miljøkonsulent i 3F
- Jørn Jespersen, direktør i brancheorganisationen Dansk Miljøteknologi
- Leo Christensen, projektchef i Business LF, Lolland Falster
- Marina Jensen, professor ved Københavns Universitet (KU LIFE)
- Mette Touborg, borgmester i Lejre Kommune (SF)
- Michael Brockenhuus-Schack, godsejer og medejer af Giesegård og Juellund
- Neel Strøbæk, miljødirektør i det rådgivende ingeniørfirma Rambøll
- Ole Mark, forsknings- og udviklingschef i rådgivnings- og forskningsorganisationen DHI
- René la Cour Sell, direktør i Danmarks Naturfredningsforening
- Stine Bosse, bestyrelsesformand i bl.a. CONCITO, Det Kongelige Teater, TDC og Nordea
- Søren Boe Mortensen, administrerende direktør i forsikringselskabet Alm. Brand
- Tove Larsen, borgmester i Aabenraa (A)

Tværgående samarbejde: Det tværgående samarbejde er centralt, og der afsættes under miljøministeriet 2,7 mio. til tværgående samarbejdsprojekter mellem kommuner, forsyningsselskaber og andre aktører, der arbejder med klimatilpasning. Beløbet kan ansøges som engangsbeløb på op til 400.000.⁷

Den kommende lovgivning og initiativer?

For folketingsåret 2012/2013, fremgår det af regeringens lovprogram (oktober 2012)⁸, at der tages følgende initiativer:

- Lovforslag, der især vedrører spildevandsforsyningsselskabers udarbejdelse af oversvømmelseskort og oplysninger i øvrigt vedrørende sandsynlighed for oversvømmelser som følge af kapacitetsproblemer i spildevandsanlæg. Materialet er til brug for grundejere, spildevandsforsyningsselskaber og kommuner i forbindelse med udarbejdelse af kommunale klimatilpasningsplaner.
- Lovforslaget vedrører en ændring af reglerne om takstfinansiering af spildevandshåndtering med henblik på at styrke kommunernes arbejde med klimatilpasning og sikre medfinansiering fra spildevandsforsyningsselskaber. Forslaget følger op på regeringsgrundlaget.

Kommuner

Hvor regeringen og folketinget vedtager den rammesættende lovgivning, så er det i kommunerne, de konkrete klimatilpasningsstrategier udarbejdes og vedtages, og her ved det rammesættende grundlag for den offentlige efterspørgsel bliver til.

Anvendelse af klimatilpasningstiltag (som fx LAR løsninger) skal fremgå af enten kommuneplaner, lokalplaner, spildevandsplaner eller egentlige klimatilpasningsplaner⁹, og bliver således et spørgsmål for kommunalpolitikkerne. Det faglige ansvar for klimatilpasning ligger generelt i kommunernes politiske fagudvalg med byrådet som øverste myndighed.

Spørgsmålet er så, hvad der motiverer kommunerne til at arbejde med klimatilpasning. I rapporten *Klimatilpasning i de danske kommuner – det siger politikerne*¹⁰ identificeres det, at oversvømmelsesproblematikken både som følge af regnvand og højere vandstande er den væsentligste grund til, at klima kommer på dagsordenen blandt kommunalpolitikere, hvilket understøttes af KL's klimaudspil fra 2009¹¹. Der forventes flere oversvømmelser fremadrettet, og kommunerne har brug for løsninger til at håndtere de stigende vandmængder.



Figur 5: Forsiden på Københavns Klimatilpasningsplan

I oktober 2011 fremlagde Københavns Kommune strategien: *Københavns Klimatilpasningsplan* (Oktober 2011)¹². Baggrunden for denne strategi er forventning om mere regn, højere vandstande og mere varme, og logikken er, at der er god økonomi i at tage fat på problemerne allerede nu, fordi det holder udgifter nede, men også at en aktiv indsats i forhold til klimatilpasning åbner muligheder for at gøre København til en grøn by, der kan positionere sig internationalt. Klimatilpasning og udvikling af en attraktiv grøn storby bliver to sider af samme sag.

Centralt i planen er, at det handler om risikovurdering og prioritering af indsats, og formålet med klimatilpasningsplanen er, at blive i stand til at vælge de rigtige steder at tage fat.

Kommunen har tre niveauer for klimatilpasning, som viser hvilke tiltag, der igangsættes, og hvordan tiltag prioriteres:

Niveau 1: Hvis risikoen for en klimabetinget skade er uacceptabelt høj, er det Københavns Kommunes strategi at vælge indsatser, der forhindrer skaden fx diger, bygge højere over havets overflade, udvidelse af kloakkernes kapacitet og lokal håndtering af regnvand.

Niveau 2: Hvis det ikke kan lade sig gøre at forhindre skaden, vil indsatser, der mindsker omfanget af skaden blive prioriteret fx varslingssystemer for regn, etablering af vandtætte kældre og tilpasning af arealer, så de kan opmagasinere regnvand.

Niveau 3: Som laveste prioritet er tiltag, som mindsker byens sårbarhed fx indretning af kældre, så de kan tåle oversvømmelse og beredskab med pumper. Konkret fordeler de tiltag, der vil arbejdes med i kommunen- og hermed den afledte efterspørgsel – i henhold til tre initiativer:

1. Større kloakker, bassiner og pumpestationer
2. Lokal håndtering af regnvand i stedet for at lede vand i kloakken. Dette tiltag anbefales af kommunen til alle steder, hvor det er muligt.
3. „Skybrudsplanen“: Tiltag, der kan sørge for, at oversvømmelserne kun sker på steder, hvor det gør mindst skade, dvs. lede vand hen til parkeringspladser, sportsanlæg etc.

Klima er et af de fem temaer i hovedstrukturen i Kommuneplan 2009 for Hedensted Kommune. I 2009 fremlagde Hedensted Kommuneplanen: *Den klimatilpassede kommuneplan. Klimasikker by i 100 år*¹³ og i 2008 rapporten: *Klimasikring af Hedensted Kommune Indsats overfor effekterne af klimaforandringerne*.¹⁴

Udgangspunktet er FN's klimascenarier, hvor det konkret forventes, at årsnedbøren stiger med 10-20 %. Tanken er, at hyppigere og mere ekstrem regn vil betyde oversvømmelser i området, hvilket vil medføre en overbelastning af kloaksystemer og vandløb. Hedensted Kommune har udpeget de områder, hvor der er meget stor risiko for øget vandstand og oversvømmelser som klimatilpassingsområder, hvor der fx ikke må laves nye bolig- og erhvervsområder.¹⁵ Konkret bliver Tørring-Ølholm, Juelsminde og Hornsyld-Brådskov specifikke indsatsområder. Klimaplanerne handler både om by, land og konsekvenser som følge af havspejlsstigninger.

I forhold til håndtering af regnvand i tæt bebyggede områder, bliver kommunens fokus på byområder centralt. Der er fokus på, at vand skal inddrages som attraktion og til rekreative områder, og at vandet skal omsættes til en værdi i byområderne frem for et problem. Der fremhæves ikke konkrete indsatsområder og løsningstiltag, men følgende initiativområder kan opsummeres.

1. Planlægning: Ved lokalplanlægning for byomdannelse og byudvikling skal der redegøres for, hvordan man vil imødegå effekter af forventede klimaændringer.
2. Anlæg: Anlæg og arealer herfor skal udformes, så eksisterende bymæssige og kulturmæssige værdier så vidt muligt sikres. Der skal arbejdes for, at der tilføres nye bymæssige kvaliteter. Vand skal skabe værdi i byområderne.

I strategien lægges der op til et tværfagligt samarbejde på tværs af faglige skel og sektorer, som udvikler løsninger, der på et økonomisk bæredygtigt grundlag sikrer mod oversvømmelser. Yderligere lægges der med planen op til, at private ejere også kan arbejde med klimatilpassning. Der igangsættes oplysningskampagne om, hvilke konkrete vandafledningstiltag og afværgeforanstaltninger, det er muligt at iværksætte lokalt.



Figur 6: Forsiden på Hedensted Kommunes klimaplan fra 2009.

Yderligere fremhæver Lund (mfl.),¹⁶ at det også for kommunalpolitikere er et væsentligt argument, at temaet er på den nationale dagsorden, og fylder meget blandt borgere og i medier – det skaber oplevelsen af, at det er nødvendigt at have en politik på området.

Til trods for det stigende fokus på klimatilpasning, og de konkrete udfordringer med oversvømmelser flere kommuner har oplevet, er det stadig kun fåtallet af kommuner der har strategier for klimatilpasning. Det er tydeligt, at der i kommunerne opleves barrierer fra eksterne forhold som økonomi og regulering, som mindsker mulighedsrummet for klimatilpasning.

Følgende barrierer fremhæves i rapporten:

- Tiltagene er omkostningstunge, og derfor bliver stram økonomi i kommunerne en væsentlig barriere.
- Lovgivning spænder ben for kommunalpolitikernes/forvaltningernes muligheder for klimatilpasning, specifikt gælder det:
 - ♦ Vandsektorloven: Spildevandsselskaberne står for en stor del af investeringerne, men spildevandsselskaber har på grund af prisloft ikke beføjelser til at foretage de nødvendige tiltag.
Yderligere skaber ansvarsfordelingen begrænsede muligheder for at forsyningsselskaberne kan involvere sig i klimatilpasningstiltag.
 - ♦ Planloven: Der ønskes bredere rammer for, hvilke krav kommunerne kan stille i lokalplaner.

Desuden peger Concito i analysen: *Kommunernes klimainsats* (Juni 2010)¹⁷ på, at manglende erfaring hos kommuners personale og manglende politisk konsensus også opleves som væsentlig barrierer for udvikling af klimastrategier i kommunerne.

Som nævnt ovenfor, er både vandsektorloven og planloven ændret i maj/juni 2012 med henblik på at give bedre rammevilkår for kommunerne. Særligt har ændringen af planloven afgørende betydning for kommunernes mulighed for at stille krav til klimatilpasning, og ændringer i vandsektorloven giver øgede muligheder for finansiering af tiltag. Ydermere er der afsat øgede økonomiske rammer for kommunernes investering i klimatilpasning. Det bliver på den baggrund relevant at undersøge, hvilken effekt denne lovændring har i henhold til den reelle og oplevede barriere for klimatilpasning i kommunerne.

Hvis vi ser på kommuners måde at tænke løsningsstrategier, så er der fokus på det tværgående samarbejde. Det første punkt på kommunernes dagsorden er, at skabe en øget viden om klimatilpasning i kommunerne og få afdækket, hvor problemerne er. Hæver vi blikket, så ses problemet at overskride kommunegrænser, og derfor er der fokus på at samarbejde mellem kommunerne. Men problemet ses også at være så omfangsrigt,

at udvikling af nye løsninger skal ske i samarbejde med vidensinstitutioner, erhvervsliv og forsyningselskaber. En videre redegørelse for kommunernes konkrete indsats findes i kap 5, kommunen som kunde.

Der stilles altså krav til, at kommunerne udarbejder planer for klimatilpasning inden udgangen 2013. Nogle kommuner er godt i gang; andre i sin spæde begyndelse. Men der opleves som nævnt barrierer af reguleringsmæssig art og et behov for at tænke nye samarbejdsmodeller og nye løsningsmuligheder. KL's anbefalinger opsummerer de udviklingstendenser, vi ser inden for kommunerne (se boks nedenfor).

KL afholdte i november 2011 en skybrudskonference, som mandede ud i fem anbefalinger, som danner afsæt for KL's og kommunernes videre arbejde med klimatilpasning.

- Der er ikke længere én løsning. Løsningerne er mange og skal passe til det lokale problem. Derfor er samarbejde et nøgleord.
- Klimatilpasning skal være til gavn for vores byer og det danske erhvervsliv.
- Vand er en ressource, som i fremtiden vha. en bred vifte af løsninger skal være en del af by og land.
- Handleplaner for klimatilpasning kan blive et godt redskab, men finansieringen af løsningerne skal på plads.
- Mange kommunale projekter bremses, fordi lovgivningen ikke er lavet til klimatilpasning. Derfor skal klimatilpasningen indarbejdes i lovgivningen.

Regionerne

Regionerne er ikke formelt rammesættende i henhold til klimatilpasning. Ikke desto mindre er det relevant at se på regionerne, fordi de (med undtagelse af Region Nordjylland) har udviklet klimastrategier for regionen, herunder i de fleste tilfælde en strategi for klimatilpasning, der skal koordinere kommunernes indsats. Ad den vej bliver regionerne indirekte rammesættende for kommunernes indsats.

Logikken er, at der er behov for en fælles løsning og fælles strategi, fordi individuelle tiltag og de enkelte kommuners strategier ikke ses som vidtrækkende nok. Klimastrategierne fokuserer overordnet på, at det er problemstillinger, som skal løses på tværs af kommunegrænser, virksomheder samt offentlige og private institutioner. Regionerne vil med deres strategier give anledning til øget samarbejde.

Grønnere gader, blomstrende forhaver, et rigt dyreliv og landskabelige kanaler, der leder regnvand væk fra kvarteret, så vi undgår vandskader ved de store regnsky. Det er blot nogle af de projekter, Københavns Kommune håber på at føre ud i livet i Skt. Kjelds Klimakvarter på Østerbro over de kommende år.

Klimakvarter.dk er et samarbejde mellem Københavns Kommune, Københavns Energi og Miljøpunkt Østerbro.

Klimakvarteret har en vision om en ny måde at håndtere regnvandet på. Det skal ske ved at skabe landskabelige kanaler i de bredeste gader i kvarteret, som kan lede vandet ud til havnen, hvor det ikke gør nogen skade. At udvide kloaknettet, så det kan rumme enhver regn, vil være en dyr løsning, som vil kræve, at store dele af byen graves op. Det vil samtidig lamme trafikken i København i årevis. Derfor satses der på alternative løsninger, som samtidigt gør byrummet grønnere, sjovere og bedre at opholde sig i.

Det ønskes at finde innovative teknologiske løsninger, der på én og samme tid løser udfordringerne med de store vandmængder og gør byrummet grønnere til gavn for området og dets beboere. Der skal findes holdbare løsninger på, hvordan regnvandet håndteres bedst muligt i kvarteret, både i hverdagen, og når der er skybrud. Visionen er at kunne afkoble 30 % af den hverdagsregn, der falder, fra kloakken ved at se på nye løsninger i både byrum og gårdrum.

I 2012 åbnes klimakvarter.dk, og allerede i 2013 vil spadesticket til de første projekter blive taget. Projektet afsluttes i år 2015/2016 med en international konference, hvor forskellige løsninger på klimatilpasningsproblemer udstilles til inspiration for resten af København og andre store byer.



Figur 7: Vision for klimakvarteret på Ydre Østerbro udarbejdet af Tredje Natur.

Overordnet adresseres tre fokusområder/problemstillinger i regionerne:

- Forebyggelse: Reduktion af CO₂ udslip i regionen og gøre regionen uafhængig af fossile brændsler.
- Tilpasning: På grund af ændrede vejrforhold og mere ekstremt vejr, kommer der fokus på klimatilpasende tiltag, der kan mindske skader fra eksempelvis skybrud.
- Vækst: Klimaområdet skal være med til at løse vækst og beskæftigelsesproblematik i regionerne.

Et centralt argument i de regionale strategier er, at der fra statsligt hold mangler flere incitamentter og generelle retningslinjer.



Klimaændringerne vil føre til flere ekstreme vejr-situationer og stigende havniveau. Det skal tænkes ind i vores byplanlægning, og når vi opfører bygninger og infrastruktur med lang levetid. En effektiv indsats skal gå på tværs af geografiske og administrative grænser, aktører, strategier, borgere og virksomheder. Vi kan høste en række positive sidegevinster af klimatilpasningen.

Klimastrategi for hovedstadsregionen, april 2012 s. 11

Klimastrategierne er i en tidlig fase, hvor det derfor overordnet handler om identifikation – øge vidensmængden, udarbejde risikoscenarier samt udvikle nye løsninger, og i den forbindelse at etablere diverse samarbejder og partnerskaber. Region Hovedstaden er langt fremme med initiativer for kommunerne i regionen. Initiativer og eksempler vil blive gennemgået under udviklingsinitiativer i kapitel 6.

Klimastrategier i Regionerne

Region Hovedstaden: Klimastrategi for hovedstadsregionen, april 2012

Region Sjælland: En fælles klimastrategi, 2009

Region Syddanmark: Klimastrategi Den regionale strategi for bæredygtig udvikling 2012-2015, marts 2012.

Region Midtjylland: Klimastrategi findes i Initiativet: Klima i praksis og er indarbejdet som del af den regionale udviklingsstrategi hvor klima er en ud af 5 temaer, juni, 2012.

EU

Der findes omfattende lovgivning og tiltag i EU, som får betydning for virksomheder, der arbejder med klimatilpasning, fordi det skaber rammer for dansk og europæisk lovgivning, og således er med til at definere afsætnings- og udviklingsmulighederne på markedet.

Omfanget af denne rapport giver ikke mulighed for at afdække den samlede lovgivning og udvikling i EU, og dette er derfor kun et udpluk af relevante tiltag.

EU's Grønbog for Klimatilpasning

EU kommissionen har udgivet en grøn bog for klimatilpasning i juli 2007. Som grøn bog er det en form for diskussionsoplæg og analyser, der angiver en retning for øvrige tiltag i EU regi.

Grønbogen komplementerer EU's øvrige klimapolitiske målsætning for reduktion af udledningen af drivhusgasserne, og har til formål at sætte fokus på klimaændringer og få de europæiske regeringer til at tage ansvar.

Grønbogen peger på følgende fire overordnede klimatilpasningsinitiativer på EU-niveau¹⁸:

- Tidlig handling i EU – udvikling af klimatilpasningsstrategier på de områder, hvor vi har nok viden med henblik på at identificere den mest omkostningseffektive allokering af ressourcer gennem EU's generelle politik, sektorpolitikker og tilgængelige fonde.
- Integrere klimatilpasning i EU's eksterne aktiviteter – opbygge nye regionale alliancer og partnerskaber, herunder styrket koordinering med EU's naboer og internationale organisationer.
- Udfylde vidensbehov om klimatilpasning gennem EU's forskningsprogrammer – styrke integrationen af forskningsresultater i politik og praksis samt udveksling af viden.
- Inddrage myndigheder, erhvervsliv og borgere i udarbejdelsen af koordinerede og integrerede klimatilpasningsstrategier – bl.a. ved at etablere en europæisk rådgivende gruppe på klimatilpasningsområdet under ECCP.

EU's Hvidbog for klimatilpasning

Den 1. april 2009 offentliggjorde EU kommissionen en hvidbog for klimatilpasning. Det fastslås med hvidbogen, at EU skal indtænke konsekvenser ved klimaforandringer i EU – politikker, fonde og forskningsprogrammer, og der ønskes et fælles europæisk centrum for udveksling af information og en styrket koordinering af klimaindsatsen de

europæiske lande imellem. Hvidbogen opfordrer til, at landene udarbejder nationale klimatilpasningsstrategier. Men der peges på områder, hvor det er mest hensigtsmæssigt at gøre noget på EU-plan, det gælder fx på områder, der går på tværs af landegrænserne og inden for de sektorer, der er meget regulerede fra EU's side som fx vand, landbrug og infrastruktur, herunder energi.¹⁹

EU's oversvømmelsesdirektiv

EU vedtog i 2007 et oversvømmelsesdirektiv, der fastlægger rammen for vurdering og styring af oversvømmelsesrisici i medlemslandene. Direktivets formål er at mindske risiko for skader ved oversvømmelser. Med direktivet pålægges det medlemsstaterne, at de inden 2015 skal have:

- Lavet vurdering af risiko for oversvømmelse (udarbejdet senest 22.12.2011)
- Udarbejdet kort over faren for oversvømmelse (udarbejdet senest 22.12.2013)
- Risikostyring for oversvømmelser (udarbejdet senest 22.12.2015)

Ydermere arbejdes der i EU's miljøagentur på indsamling af viden om klimaudfordringer og klimatilpasning. (Se mere i kapitel 7).

De dagsordensættende aktører

I det følgende gennemgås fokusområder og initiativer blandt både de miljø- og arbejdsmarkedsorienterede aktører, som har haft høj involvering i debatten.

Miljøorienterede aktører

Concito

Concito er en grøn tænketank, som har til formål at udarbejde analyser og formidle viden om, hvordan omstillingen til det klimaneutrale samfund skal ske. Concito har i henhold til klimatilpasning udarbejdet analysen: *Kommunernes klimaindsats* (Juni 2010), som undersøger kommunernes klimaindsats og kommer med anbefalinger. Herforuden er Concito afsender på kommentarer, pressemeddelelser og artikler om emnet²⁰.

Concito har en bred tilgang til klimaspørgsmålet, og overordnet er der fokus på global opvarmning som problematik, og det handler om at nedbringe drivhusgasser, hvor der videnskabsmæssigt trækkes på FN's klimapanel.

CASE: VEDLIGEHOJDELSEN AF RIGSARKIVETS GRØNNE TAG SKER VIA ET OPP-SAMARBEJDE

I sommeren 2009 etablerede Rigsarkivet et grønt tag på 7.200 m², og hvor borgere og medarbejdere kan nyde naturen midt i byen. Taghaven, der kaldes „Det grønne strøg“, der begynder ved Bernstorffsgade og slutter ved Dybbølsbro. Rigsarkivet og taghaven er Danmarks første statslige Offentlig-Private Partnerskab projekt (OPP). Det er opført og skal finansieres og drives i 30 år af OPP Pihl Arkivet A/S.

Med en stor variation af planter og opbygning bestående af græs, blandede bede, jordbærkummer og blomstrende espalier, er Rigsarkivets tag et eksempel på, hvorledes et grønt tag kan udføres som en del af en bygnings landskabsarkitektur. Denne grønne tagløsning kan det, der efterspørges i både dagens og fremtidens byggeri. Den understøtter behovet for større udnyttelsesgrad i en stadig mere fortættet storby. Den bidrager til at håndtere lokal anvendelse af regnvand, og den understøtter biodiversiteten.

Schönherr Landskabsarkitekter har med Rigsarkivets grønne tag demonstreret den merværdi et grønt tag kan tilføre en bygning – og dermed en by.



Figur 8: Billeder af Rigsarkivets grønne tag, som er udført og vedligeholdes gennem et OPP-samarbejde.

Concito fremhæver, at der indeholdes et stort beskæftigelses- og eksportpotentiale inden for teknologier til overvågning, styring, håndtering og rensning af vand. Specifikt i henhold til klimatilpasning er oversvømmelser en hovedudfordring, de mener, skal tages alvorligt. I rapporten *Kommunernes Klimaindsats* (juni 2010) blev det afdækket, at kun 16 % af kommunerne i 2010 havde en strategi for klimatilpasning, og at kommunernes konkrete klimaaktiviteter langt fra altid står mål med kommunernes målsætninger.²¹

Yderligere fremhæves det i analysen af kommunernes klimaindsats, at de væsentligste barrierer for kommunernes klimaindsats er, at der ikke er en samlet strategi eller økonomiske incitamenter fra statslig hold. På den baggrund er der tre løsningstilgange til, hvordan kommunernes klimaindsats fremmes:

1. Fra offentlig side, er der behov for en øget strategisk tilgang til klimaspørgsmålet.
2. Øget statsligt engagement
3. Øgede finansieringsmuligheder for kommuner



Manglen på strategier, indsatser og budgetter for klimatilpasning i kommunerne er bemærkelsesværdig og risikerer at føre til en markant fordyrelse af den danske klimatilpasning, fordi den ikke tænkes ind i al nuværende planlægning. Der er således et markant behov for, at stat og kommuner snarest udarbejder en fælles klimatilpasningsstrategi med klare mål, regler og finansiering.

Concito, Kommunernes klimaindsats juni 2010, s. 29

Concito fremhæver nødvendigheden af, at der kommer et stærkere statsligt engagement i klimatilpasning, og at staten skal tage ansvar for klimatilpasning. Concito foreslår, at folketinget skal pålægge kommunerne at udarbejde strategier, samt at staten tilvejebringer forudsætninger og fjerner barrierer fx ved at give låneadgang. Desuden foreslås det, at der fra statsligt hold udarbejdes vejledninger og idékatalog til de kommunale planer, og der arbejdes for at inspirere det kommunale arbejde fx gennem etablering af et rejsehold for klimatilpasning. Det skal her bemærkes, at forslagene er fra 2010, hvor den nuværende Klima, Energi og Bygningsminister Martin Lidegaard var formand for Concito, og at der jf. ovenstående er igangsat mange initiativer i lighed med de af Concito ønskede.

Som opsamling på Concitos forslag kan følgende behov fremhæves, som værende vigtige for tænketanken:

- Peger på behovet for, at få kortlagt, hvor der er risici for oversvømmelser.
- Ny byplanlægning med kreativ udnyttelse af vandmængder.
- Bedre afledning af vand, herunder udbygning og renovering af afløbssystemer
- Tænke klimatilpasning ind i lokalplaner.

- Der bør udarbejdes oversvømmelseskort, som præcist angiver risikoen for oversvømmelser i de enkelte kommuner og deres forskellige områder, og som på lettilgængelig vis står til rådighed for borgerne.

Danmarks Naturfredningsforening (DN)

DN er en natur- og miljøorganisation med 133.000 medlemmer, som arbejder for landskabet, naturen og miljøet. DN har foruden høringssvar udarbejdet klimastrategi: *Mere Natur i et ændret klima* (2009)²², som nedenstående vil tage afsæt i.

DN har det udgangspunkt, at klimaforandringer bringer naturen i ringe forfatning. DN har en ambition om at øge regeringens, kommuners og folketingets fokus på klimaforandringernes betydning for naturen, som typisk ses at være overset i sammenligning med andre klimatiltag. Overordnet er udfordringen de ekstreme vejsituationer.

Der peges på et behov for statslig koordinering, og at staten tager ansvar for klimatilpasningstiltag. DN ser naturen som en del af løsningen, hvor grønne tage fremhæves som eksempel. Yderligere ser de behov for, at klimatilpasning tænkes sammenhængende på tværs af kommuner, og at kommunerne kortlægger risikozoner.

DN peger på behov for en samlet indsats for klimatilpasning, der omfatter:

- Statslig koordinering af klimatilpasningstiltag.
- Miljøøkonomiske afvejninger.
- National naturplan: Mere natur og mindre CO₂.
- Fredninger som et redskab i klimatilpasningen.
- Klimatilpassede kommuneplaner.
- Øget naturovervågning

Det Økologiske Råd

Det Økologiske Råd er en miljøorganisation, som arbejder på at udvikle nye og bæredygtige veje til et bedre miljø og klima. Det Økologiske Råd har udarbejdet strategien: *Grøn jobskabelse – en Win Win strategi*²³ (februar 2012), hvor særligt kap 7 omkring Vand og Kloak er relevant for klimatilpasning.

Strategien *Grøn jobskabelse – en Win Win strategi* er en del af et større udspil, og Det Økologiske Råd har generelt et bredt perspektiv på udfordringerne inden for klimaområdet. Inden for klimatilpasning ses det som en udfordring, at det gamle kloaksystem ikke kan håndtere de øgede vandmængder, som følge af klimaforandringernes ekstrem vejr. Med henvisning til Concito opgørelse italesættes det som problem, at kun 16 % af kommunerne har klimatilpasningsplaner, og der peges på behovet for et øget fokus på klimatilpasning, fordi det både kan reducere skadesomkostninger og skabe et eksport- og vækst potentiale.

CASE: UPTON: LANDSKABSBASERET DRÆNINGSSYSTEM²⁴

I Northampton, England, har et landskabsbaseret dræningssystem været med til at skabe bæredygtig byudvikling i et område, der tidligere kæmpede med oversvømmelser. Den nye bydel Upton gør brug af lokal regnvandshåndtering, grøftesystemer og grønne områder og fokuserer på bløde trafikanter og nærhed til dagligdags behov.

I den Sydvestlige del af Northampton ligger den nye bydel Upton, der er omlagt efter en landskabelig model baseret på lokal regnvandshåndtering og et urbant dræningssystem kaldet SUDS (Sustainable Urban Drainage System). Opgaven er at sikre området mod oversvømmelser og skabe grønne rekreative områder i bydelen. Ved at håndtere regnvandet med respekt for det eksisterende landskab, er målet at skabe mere plads til vildt dyreliv og bidrage til større biodiversitet.

Effektiv regnvandshåndtering havde høj prioritet i planlægningen af området, der i 1998 led under oversvømmelser. Strategien er at begrænse og kontrollere de overflader, hvor vandet kan risikere at løbe over. Det gør man gennem grønne tage, rør- og grøftesystemer, forbundne damme og gennemtrængelige belægninger, der begrænser udledningen til det offentlige kloaksystem. Ved hjælp af integreret regnvandsopsamling i boligblokke og bygninger, bliver regnvandet brugt i husholdningerne.



Figur 9: Upton i Northampton, England, har fået et landskabsbaseret dræningssystem efter tidligere at have haft udfordringer med oversvømmelser. Foto: hertslink.org

Fordi dræningssystemet har været tænkt ind i planlægningen fra starten, er det integreret i alle dele af Upton med blandt andet grønne grøfter langs vejene. Grøfterne er placeret enten i siderne eller midt på vejen alt efter, hvordan vejene ligger i forhold til sollyset, så vandet udsættes for størst mulig fordampning. Grøfterne er forsynet med broer, maksimalt 60 m mellem hver, der er forbundet med en fodgængerovergang for at skabe størst mulighed sikkerhed og kontinuerlig tilgængelighed for bløde trafikanter.



Klimatilpasning i byer kommer i fremtiden ikke kun til at handle om at udvide kloaknettet. Vandet skal i højere grad indtænkes som en ressource. Det gælder i byrummet. Det gælder hos grundejerne, hvor der gerne skal være flere græsplæner, grønne tage og mindre asfalt og flisebelægninger. Større befæstede arealer – fliser, asfalt m.v. i byerne kræver afledning af regnvand. Samtidig har de fleste byområder fælles kloakering, dvs. at regnvandet afledes sammen med kloakvand. Derfor jo større befæstede arealer, jo større vandmængder skal afledes via kloaksystemet og renses på rensningsanlæg. Og ved kraftig regn fører det stadig nogle steder til udledning af urensset spildevand i havet, fordi rensningsanlæggene og forsinkelsesbassinerne ikke har kapacitet nok.

Det Økologiske Råd, Grøn jobskabelse – en Win Win strategi, s. 39

Det Økologiske Råd fokuserer på, at vand skal bruges som ressource. Det handler ikke blot om at udvide kapaciteten i kloaksystemet, men at der satses på nedsivning i form af færre befæstede arealer, større grønne arealer i byerne, flere faskiner samt grønne tage, som kan tilbageholde regn. Dette understøttes af rådets henvendelse til folketinget i forbindelse med aftalen om den øgede investeringsramme til klimatilpasning i kommuneaftalen, hvor sekretariatsleder Christian Ege udtaler: „Klimapengene i den grønne kommuneaftale skal bruges på flere grønne arealer i byerne, flere nedsivningsanlæg – og så lidt som muligt på større kloakrør og forsinkelsesbassiner“²⁵.

Desuden fremhæves det i strategien *Grøn jobskabelse – en Win Win strategi*, at der er behov for øget offentligt privat samarbejde om klimatilpasning, og konkret at kommunerne skal samarbejde med pensionsselskaber.

Konkret foreslår Det Økologiske Råd at,

- Der skabes mulighed for, at vand- og spildevandsselskaber kan investere i klimatilpasningstiltag som fx tiltag til opsamling af vand.
- Der indføres en afgift på befæstede arealer på private grunde.

Dansk Miljøteknologi

Dansk Miljøteknologi er en brancheforening for danske miljøteknologiske virksomheder, som har til formål at sætte ny dagsorden for dansk miljøpolitik. Dansk Miljøteknologi har udgivet magasinet: *Dansk Miljøteknologi – Et rent miljø kræver handling* (Marts 2012), som blandt andet sætter fokus på klimatilpasning²⁶ og har herforuden udarbejdet høringsvar, pressemeddelelser, artikler og enkelte analyser.

I en fælles pressemeddelelse fra Dansk Miljøteknologi og Concito²⁷ fremhæves oversvømmelsesproblematik som en udfordring, der skal håndteres. Logikken er, at jo læn-

gere der ventes med at investere i området, jo dyrere bliver det for samfundet, fordi det laver skader på infrastruktur og ejendomme.

Dansk Miljøteknologi vil gerne gøre det obligatorisk for alle kommuner at skulle lave en klimatilpasningsplan og mener ikke den frivillighedsvej, der er lagt op til med aftalen med kommunerne, vil tilskynde nok kommuner til at lave planer. Brancheforeningen vil gerne have lovinitiativer, der er med til at sikre standarder i kommunernes planer. De nuværende lovændringer i planloven og vandsektorloven ses som vigtige første skridt, men at de ikke er vidtrækkende nok, hvis regeringens ambitioner omkring klimatilpasning skal nås.

Der er fokus på, at der skabes en byplanlægning, hvor vand bliver en ressource. Desuden fremhæver Dansk Miljø Teknologi, at der arbejdes for en bedre afledning af regnvand samt udbygning og renovering af afløbssystemer. Vigtigt er også, at der fokuseres på eksportpotentialet for de tiltag og løsninger, som udarbejdes.

Arbejdsmarkedsorienterede aktører

Dansk Byggeri

Dansk Byggeri er bygge- og anlægssektorens erhvervs- og arbejdsgiverorganisation. I henhold til klimatilpasning har Dansk Byggeri haft en stemme gennem høringssvar, nyheder og primært deres egen energi- og klimapolitik: *Dansk Byggeris klima- og energipolitik (2012)*.²⁸

Det er de ekstreme vejr-situationer såsom mere regn og højere vandstande, der ses som den hovedudfordring, som skal løses. Dansk Byggeri ser konkret behov for at tilpasse infrastruktur og de fysiske omgivelser såsom bygninger, kloakker, veje og baner. Der skal ifølge Dansk Byggeri ske en opgradering af kloaksystemer, etableres forsinkelsesbassinger, integreres LAR løsninger og skabe en sikring af lavt beliggende bygninger og kældere.

Udfordringen skal løses ved en bred vifte af løsningstiltag baseret på en koordineret og integreret indsats, hvor flere aktører og perspektiver indgår.

Det foreslås at:

- Der udarbejdes en langsigtet national handlingsplan for klimatilpasning. Planen skal sætte rammerne for og være med til at sikre koordination af kommunernes udarbejdelse af lokale handlingsplaner for Klimatilpasning
- Der sker en koordinering af den kommunale indsats og ansvaret for beskyttelse af kystnære områder mod oversvømmelser.

- At investeringer i tiltag, der forebygger klimaskader er undtaget loftet for kommunernes låntagning, og at de kommunalt ejede spildevandsselskaber får øgede muligheder for at foretage investeringer i anlæg, der forebygger klimaskade.
- At klimatilpasning ses i et sektorintegreret perspektiv, så det sikres, at tiltag i de forskellige sektorer som veje, baner, byggeri, vandsektoren mv. understøtter hinanden
- Der bør forskes i og udvikles nye metoder til at gøre infrastrukturanlæg herunder veje og jernbaner mere robuste over for klimapåvirkninger

DI – Dansk Industri

DI en erhvervs- og arbejdsgiverorganisation, der repræsenterer 10.000 virksomheder i Danmark. DI er aktive i henhold til klimatilpasning og har taget følgende initiativer:

- Publikation/debatoplæg: *Danmark klar til nyt klima*²⁹ (marts 2012).
- Tjekliste over muligheder og udfordringer (udarbejdet i samarbejde med Forsikring & Pension)³⁰.
- Høringssvar til lovgivning på området, herunder ændringer i vandsektor- og planloven.

Desuden har DI oprettet netværket for klimatilpasning. Dette vil blive behandlet særskilt som et udviklingsinitiativ i kapitel 6.

DI har fokus på de udfordringer og muligheder de ekstreme vejsituationer har for dansk erhvervsliv fx i forhold til produktionsstop og lign. DI's initiativer har to fokusområder:

1. Hvordan virksomhederne tilpasser sig klimaforandringer, så de ikke rammes af oversvømmelser m.m.
2. Forretningsmuligheder for de virksomheder, som har klimatilpasningsløsninger.

DI har fokus på spørgsmålet om, hvordan arbejdet med klimatilpasning prioriteres. Der skal ske en samfundsøkonomisk prioritering af initiativerne inden for klimatilpasning, det vil sige, at der ifølge DI skal ske en vurdering af, hvor indsatsen har den største effekt samfundsøkonomisk set, og her vil virksomhederne være væsentlige.

For DI er det vigtigt, at løsningsrummet indeholder et fokus på virksomhedernes vækst og eksportmuligheder. Det fremhæves, at virksomhederne er langt fremme i dag, men at offentlig innovation kan fremme innovation og virksomhedernes eksportmuligheder. Det leder over til et sidste fokusområde, som er central for DI, nemlig det tværgående samarbejde. Der opfordres til, at kommunerne arbejder sammen på tværs, og at det skal ske i samarbejde med erhvervslivet. Yderligere skal tiltag på tværs af sektorer koordineres.

Konkret foreslår DI, at der udvikles en ny national handlingsplan for klimatilpasning. Planen skal bane vejen for, at alle aktører kan prioritere den indsats, der gøres de næste 10-20 år. Planen skal indeholde en samfundsøkonomisk prioritering samt en plan for, hvordan klimatilpasning skal finansieres. Herforuden skal der fastlægges faste rammer for beslutningsproceduren, fordi det kan skabe sikkerhed omkring investeringsmuligheder og herved gavne erhvervslivet. En sidste hjørnesteen er at grøn vækst integreres i alle dele af handlingsplanen på en sådan måde, at planen bliver drivende for, at indsatsen også skaber eksportgrundlag og vækst.

DI Målsætninger fra *Danmark klar til nyt klima*

- I 2014 skal der være udarbejdet en kortlægning af, hvor det bedst kan betale sig at gøre en indsats ud fra et samfundsøkonomisk perspektiv.
- Senest i 2014 skal der være taget initiativ til at tilpasse de højest prioriterede områder til de klimatiske forandringer.
- Målet bør være, at alle prioriterede initiativer er igangsat i 2018. Man bør kun prioritere initiativer, der har et samfundsøkonomisk afkast på minimum 4-5 pct.
- I 2015 vil finansieringen af klimatilpasning være baseret på et princip om, at den, der belaster mest, betaler mest.
- I 2020 skal eksporten af danske løsninger inden for klimatilpasning være steget med 75 pct., eller Danmark skal være i top 3 for andelen af eksport af klimatilpasningsløsninger i BNP i Europa. I dag ligger Danmark i midterfeltet, hvis vi måler på eksport af vandteknologier alene.

Kilde: DI (2012) Danmark klar til nyt Klima

Ingeniørforeningen IDA

IDA er en interesseorganisation og fagforening for tekniske og naturvidenskabelige akademikere. IDA har udgivet rapporten: *Klimatilpasning af Danmark – IDAs Klimatilpasningsstrategi* (Marts 2012),³¹ hvor der ses på udfordringer og løsninger i henhold til stigende vandmængder inden for fem indsatsområder: Vand i det åbne land, havet og kysterne, byerne, bygningerne og den transportmæssige infrastruktur.

IDA opererer både med forebyggelse³² og tilpasning som fokusområde. I henhold til tilpasningsområdet er hovedudfordringen, at der mangler effektive strategier til at håndtere de ændrede vejrforhold og herved minimere konsekvenser ved klimaforandringer.

CASE: SALISBURY I SOUTH AUSTRALIA ER KENDT FOR DERES REGNVANDSHÅNDTERING³³

Staten South Australia oplever i stigende grad sæsonbestemte tørkeperioder. Den mindskede nedbør har gjort vandforsyning og afskaffelse af spildevand dyrere for industrielle producenter. For at sikre lokale jobs i uldindustrien, der bruger store mængder vand, har byen Salisbury investeret i rentable vandforsyningsløsninger samt etablering af vådområder, som forbedrer naturen og vandmiljøet omkring byen.

Siden starten af 1990'erne har byen Salisbury, South Australia, været kendt som et eksempel til efterfølgelse indenfor regnvandshåndtering og vandbesparelse. Etableringen af regnvandsopsamlingsanlæg og vådområder, der renses regnvand via en naturlig proces, har været Salisbury's hovedstrategi til at skaffe billigere vand til lokale virksomheder og beskytte den omgivende natur og kystlinie.

I 1999 overvejede Australien's største uldproducent G.H. Mitchell & Sons at outsource cirka 700 lokale arbejdspladser i uldindustrien på grund af stigende udgifter til vandforsyning og spildevandshåndtering. Alene det at vaske ulden kræver årligt 1100 mio. liter vand, der under processen genererer store mængder spildevand og slam. En forhandling mellem bystyret i Salisbury og ledelsen af firmaet resulterede i etableringen af The Parafield Stormwater Facility, der opsamler og filtrerer regnvand til brug i industriel produktion. Det billigere vand, som kan tappes fra dette anlæg betød, at de lokale jobs hos G.H. Mitchell & Son var sikret.



Figur 10: Genbrug af regnvand. Foto: Smith Innovation

Parafield-anlægget leder regnvand via en dæmning i hovedafløbet til et 50 mio. liter opbevaringsbassin. Det pumpes herefter til et andet bassin, hvorfra det bevæger sig mod et 20.000 m² område med tagrør, der filtrerer vandet. Systemet er skabt til at opbevare regnvand i cirka 10 dage for at sikre den optimale rensningseffekt. Anlægget er i stand til at fjerne op til 90 % kvælstof og fosfor i vandet. Det behandlede vand bruges herefter til industriproduktion og kunst-

vanding. Et netværk af 36 vådområder er blevet etableret for at nedsætte tempoet på regnvandets afstrømning. Vådområderne er konstrueret så både større stykker affald bliver opsamlet og fjernet, samtidig med at forureningen i vandet filtreres gennem sten, sand og vegetation – det betyder også at vandet er rent inden det ledes ud i havet. Nogle af Salisbury's vådområder er blevet konstrueret til at opsamle regnvand fra byområder i en underjordisk vandtank – et såkaldt ASR system – der sikrer en konstant vandforsyning selv i tørkeperioder. Udover at vådområder udgør en rentabel og bæredygtig løsning på håndtering og brug af regnvand, spiller vådområder endvidere en vigtig rolle i forhold til at forbedre den omkringliggende natur og den rekreative værdi af naturen og kystlinien omkring Salisbury.

IDA har en videnskabsfokuseret tilgang til løsningen. Det fremhæves, at det handler om at blive klogere på konsekvenserne af klimaforandringer, hvor de rammer, og hvordan de skal håndteres. På den baggrund kan skabes det, der omtales som *bevidste valg*, der sikrer at klimatilpasningen i Danmark sker på den bedste måde set både i et økonomisk og miljømæssigt perspektiv. Klimatilpasning skal skabe vækst og eksportmuligheder samtidig med, at det skaber tryghed for borgere.

Der lægges vægt på en kortlægning der:

- Skaber grundlag for vurdering af effekter af klimatilpasning og i den forbindelse vurdering af nytten af tiltagene.
- Inddrager interessenter.
- Bygger på tværsektorielle vurderinger.
- Giver anledning til håndtering af ekstrem-situationer gennem beredskab, varsling mm.

Konkret ses der behov for at se på afløbssystemer, renseanlæg, overløb fra afløbssystemer til åer, søer m.m. samt transport af vand på byens overflader herunder veje og stier. Klimaudfordringerne ses at stille nye krav til byplanlægning, og IDA arbejder i den sammenhæng med begrebet *intelligent byplanlægning*, hvilket betyder, at det skal sikres, at der ikke placeres børnehaver og lignende de steder, hvor det anslås, at der kommer oversvømmelser i fremtiden. IDA fremhæver, at den simple løsning på problemet er at øge kloaksystemets kapacitet, men at det største potentiale ligger i at sammentænke afstrømningskapacitet med øvrige byelementer for at øge byernes robusthed.

Ydermere fremhæves beredskab og overvågning som en central del af løsningen, sammen med tiltag der kan fremme en bevidst håndtering af ekstremregn i byerne og reducere konsekvenserne ved forøget regn.

DANVA

DANVA er en interesseorganisation for alle, der arbejder professionelt med vand og spildevand. Foreningen er en selvstændig nonprofit forening. DANVA og KL har i 2009 udarbejdet en inspirationsguide³⁴ med det formål at understøtte kommunernes og forsyningsselskabernes arbejde med klimatilpasning. Inspirationsguiden skal medvirke til at skabe overblik og formidle viden om klimatilpasning med eksempler på strategier og praktiske løsninger. Desuden er DANVA aktive i forhold til høringssvar og har på deres hjemmeside samlet visioner for klimatilpasningsområdet.

DANVA har formuleret en vision for proaktiv klimatilpasning, som bl.a. indeholder: *„Allerede i 2025 håndterer vi derfor vand – herunder de øgede regnmængder – som en værdifuld ressource i alle led i vandkredsløbet.“*

DANVA har Klima og Energi som indsatsområde for at opnå visionen, hvor følgende fem mål er formuleret:

- CO₂ neutral vandsektor (herunder energisparekampagnen).
- Håndtering af regnvand uden oversvømmelser.
- Alle forstår ansvarsfordelingen.
- Ny betalingslov, der bl.a. skal give mulighed for at selskaberne selv bestemmer takststrukturen, samt at der indføres et regnbidrag.
- Alt drikkevand fra grundvand.

Der er fokus på, at DANVAS indsatsområdet skal bidrage med input til foreningens nationale og internationale aktiviteter vedr. klimatilpasning og modvirkning af klimaændringer bl.a. igennem høringssvar, samt at indsatsen skal initiere forsknings- og udviklingsprojekter³⁵.

DANVA peger på følgende fem gode råd til klimasamarbejde:³⁶

- Samarbejd på tværs af fagskel og organisationer.
- Arbejd ud fra fælles målsætninger.
- Sæt handling bag ordene.
- Inddrag den lokale praksisviden.
- Tænk i kombinationsløsninger: „Både- og“ fremfor „enten-eller“.

KUNDEMILJØ

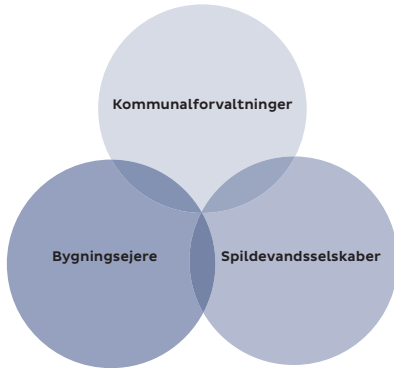
Dette afsnit vil fokusere på tiltag og tendenser blandt de kunder, der efterspørger klimatilpasningsløsningerne. Det er kunderne, der aftager virksomhedernes løsninger og produkter og som omsætter den viden, der skabes i forskningsmiljøerne og blandt rådgivere til konkret efterspørgsel. Det er her overgangen fra viden, regulering og produkter til den konkrete implementering og udbredelse skabes.

Først præsenterer de relevante kundegrupper, hvorefter afsnittet vil summere op på de tværgående konklusioner. Herefter følger en gennemgang af konkrete tiltag og strategier til illustration af, hvordan der arbejdes med klimatilpasning.

Aktørerne

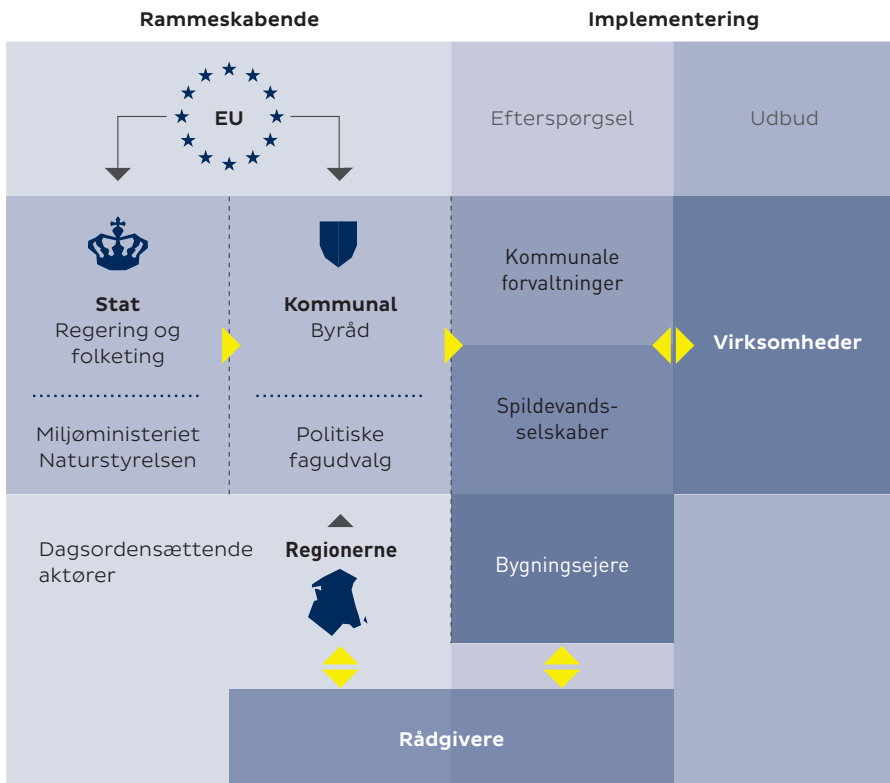
I kapitel 4 blev det fremhævet, at den offentlige sektor står for en stor del af efterspørgslen, og at denne er formet af de rammer, der sættes fra politisk hold, det være sig på nationalt, kommunalt og på EU plan. Det er kommunalforvaltninger og forsyningselskaber, der står for implementeringen af de strategier der er vedtaget i kommunerne – som dog ofte er udarbejdet af de kommunale fagforvaltninger. Således bliver fagforvaltninger og forsyningselskaber de *kunder*, der efterspørger produkter og rådgivning fra virksomhederne. Foruden denne offentligt genererede efterspørgselside, finder vi en privat drevet efterspørgselsstruktur. Bygningsejere, det være sig fx almene boligselskaber, private boliger eller virksomheder, former den private efterspørgsel i det omfang de af eget initiativ fx ønsker at anlægge et grønt tag eller en faskine. Denne efterspørgsel vil dog i høj grad være rammesat af offentlige regulering og incitamentsordninger fx i forhold til betaling af tilslutningsafgift.

Vi kategoriserer på den baggrund *kunderne* i tre grupperinger:



Figur 11: Kategorisering af kunder

Disse tre kundegrupper kan indtegnes i en udvidelse af figur 2, hvor det vises, hvordan efterspørgslen fra forvaltninger og spildevandsselskaber formes på baggrund af de rammeskabende forhold, hvor bygningsejeres efterspørgsel også påvirkes af rammeforholdene, samt hvordan virksomhederne udbyder produkter og ydelser til disse kundegrupper.



Figur 12: sammenhæng mellem rammesætningen og de tre kundetyper; forvaltning, spildevandsselskaber og bygningsejernes efterspørgsel samt virksomhedernes udbud af ydelser og rådgivning.

Tværgående konklusioner

Også hos kunderne er det oversvømmelser, som følge af ekstreme vejsituationer, der er den drivende faktor for, hvorfor der initieres tiltag. Flere kommuner og bygningsejere har oplevet konsekvenserne ved oversvømmelser, og forsyningsselskaberne står med de praktiske problemer afledt heraf. Der er en forventning om at fremtiden byder på flere af disse vejsituationer, baseret på FN's klimapanel samt DMI's forudsigelser.

Til trods for dette fokus, er det en klar tværgående konklusion, at kundernes efterspørgsel efter løsninger er i sin spæde start, og at kunderne er i en tidlig fase. Der er fokus på kortlægninger og handlingsanvisninger, hvor den konkrete implementering lader vente på sig. Dansk Miljøteknologis undersøgelse af, at det kun er 5 af landets 98 kommuner, der har en strategi for klimatilpasning bliver et billede, der understøtter denne tendens. Dog efterspørges der, blandt kommuner, i høj grad rådgivningsydelser i den fase, som flere kommuner er i, nemlig i henhold til udarbejdelse af planer og strategier.

Den primære kunde er kommunerne i samarbejde med spildevandsselskaberne, hvilket betyder, at markedet i høj grad er offentligt drevet. Men de øvrige bygningsejere kommer også på banen. Det er fremhævet flere steder, at klimatilpasning er et problem, som kommunerne ikke kan løfte alene, og at der derfor skal flere aktører på banen, herunder de private og almene bygningsejere samt virksomhederne – et kundesegment, der fylder meget lidt i dag. Det vil sige, der hersker en underliggende ambition om, at rykke efterspørgslen fra at være drevet af det offentlige til i højere grad *også* at være drevet af markedets aktører. Udfordringen i dette bliver – som det vises i denne analyse – en lettere og hurtigere myndighedsbehandling.

Det bliver tydeligt, at det for kunderne handler om at håndtere de konkrete udfordringer med øgede vandmængder. Følgende områder kan opsummeres, som de tiltag, der igangsættes/planlægges på blandt kunderne – med kommunerne i spidsen.

- **Kortlægning og beredskab:** Særligt for kommunerne er der fokus på at kortlægge, hvor de oversvømmelsestruede områder er, og at have et beredskab til håndtering af eventuelle situationer med ekstremregn.
- **Opsamling og nedsivning af regnvand:** Der er fokus på løsninger, såsom regnvandsbassiner og faskiner, der kan opsamle regnvand.
- **Lokal afledning af regnvand:** Der er fokus på ikke blot at udvide kloaknettet, men i højere grad at satse på løsninger til lokal afledning af regnvand.
- **Begrænse konsekvenser af oversvømmelser:** For kommunerne handler det om at lede vandet hen til de steder, hvor det gør mindst skade fx fodboldbaner og parkeringspladser.
- **Vand som ressource:** Der er et generelt fokus fra kommunal side på, at vand i byerne skal gå fra at være et problem til at blive noget, der skaber værdi i byen.

Kundernes fokus

Kommunen som kunde

Som nævnt, er det de kommunale fagforvaltninger, der implementerer strategier og planer for klimatilpasning, og hermed er fagforvaltningerne centrale kunder. Det er forskelligt hvordan og i hvilket omfang, der arbejdes med klimatilpasning i kommunerne. Få har været i gang i flere år, nogle er lige begyndt, og i nogle kommuner har det endnu ikke været på dagsordenen. I det følgende skitseres denne forskel i kommunernes indsats.

Skitsering af kommunernes indsats

Der findes en række forskellige opgørelser over, hvordan og hvor mange kommuner der arbejder med- eller har arbejdet med klimatilpasning. En af de mest omfattende analyser blev lavet i 2010 af Københavns Universitet i samarbejde med Videnscenter for Klimatilpasning, hvor kommunernes klimatilpasning blev kortlagt.³⁷ 73 kommuner deltog i en spørgeskemaundersøgelse. Hovedbudskaberne i denne undersøgelse er, at kommunerne arbejder med klimatilpasning på følgende måde:

Kortlægning og analyser

- Trefjerdedele af kommunerne har kortlagt arealer, der er truede af oversvømmelse fra regn, grundvand og/eller kloak. Derimod har kun hver sytende kommune undersøgt behovet for klimatilpasning af de kommunale veje, og det samme antal kommuner har undersøgt behovet for klimatilpasning af kommunale bygninger eller institutioner.

Strategier og planer

- Knap halvdelen af kommunerne har en klimastrategi- eller plan.
- Fire ud af fem kommuner har indarbejdet klimatilpasning i kommuneplanen og i spildevandsplanen. I tre ud af fire kommuner indgår klimatilpasning i lokalplanen, og to tredjedele af kommunerne bekræfter at have stillet krav om lokal afledning af regnvand. Derimod har kun ca. hver tolvte kommune arbejdet med klimatilpasning i forhold til deres jordbrugs- og sundhedsstrategi.

Implementering

- Hvad angår implementering af konkrete klimatilpasningstiltag, er det især håndtering af de øgede vandmængder, der er fokuseret på fx i form af investeringer i ombygning af spildevandssystemet, hvilket knapt to tredjedele af kommunerne har gjort.

På baggrund af denne undersøgelse har Dansk Miljøteknologi lavet en undersøgelse af 32 af „ja kommunerne“. Det vil sige de kommuner, der i undersøgelsen sagde ja til at have en plan for klimatilpasning. Undersøgelsen viser, at der er sket en udvikling fra år 2010 til 2011 fra at 4 kommuner havde færdige planer for klimatilpasning i 2010 til at tallet i 2011 er 5. De fem kommuner er:

- Greve
- Hedensted
- Hørsholm
- København
- Svendborg

Det er disse fem kommuner, der med færdige planer primært forventes i de kommende år, at gå foran og efterspørge løsninger til implementering af strategierne. Det skal dog understreges, at denne liste ikke er en fuldstændig gengivelse af, hvilke kommuner der i dag har strategier, samt at en lang række øvrige kommuner er i en planlægningsfase og derfor også vil efterspørge løsninger inden for en kort periode.

Faktaboks: Klimatilpasning fordrer ofte et samarbejde på tværs af kommunens forvaltninger. I Københavns kommune rækker klimatilpasning ind over følgende centre:

- Center for Miljø
- Center for Park og Natur
- Center for Anlæg
- Center for Trafik
- Center for Bydesign

Til trods for, at der ikke findes en opdateret opgørelse over kommunernes klimaindsats, så tegner der sig et klart billede, nemlig at fokus på klimatilpasning er i sin spæde start. Der tales om klimatilpasning og flere kommuner rammes af fx oversvømmelser, men det er kun de færreste af kommunerne, der er fulgt op med en egentlig strategi. Med de nye rammebetingelser og krav fra statslig side om, at alle kommuner inden udgangen af 2013 skal have en klimastrategi, må det forventes, at flere kommuner følger efter med en klimastrategi og en målrettet indsats, og herved at det kommunale kundesegment udvides.

CASE: AARHUS KOMMUNE – HJEMMESIDE FOR VAND OG KLIMATILPASNING

Aarhus Kommunes primære medie for klimatilpasninger er deres særskilte hjemmeside for Vand og Klimatilpasning www.co2030.dk/da/Klimainsatsen/Vand-og-klimatilpasning.aspx. Det er angivet, at der i 2012 vil fremlægges en handlingsplan for klimatilpasning, på baggrund af den gennemførte kortlægning i 2011-2012.

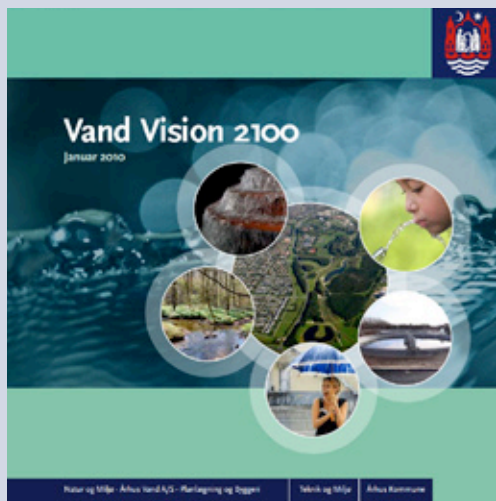
Baggrunden for Aarhus Kommunes fokus på klimatilpasning er de risici, der er for oversvømmelse, konkret i henhold til vandstanden i Aarhus Bugt, stigende vandløb og en forventet øget nedbørsmængde. Tilsammen skaber det en risiko for oversvømmelser i Aarhus centrum samt i lavtliggende og kystnære områder.

Aarhus Kommune tænker i løsninger i form af kortlægning, helhedstækning indenfor byplanlægning, inddragelse af borgerne, vidensindsamling, arbejde med erhvervspotentiale samt fokus på eksport. Yderligere fremhæves offentlige-private partnerskaber som omdrejningspunkt for kommende løsninger på området.

Fokus er på at gøre vand til en ressource, konkret ved at de øgede vandmængder, skal sikre nok vand til kommunens borgere fremover, hvilket blandt andet er en del af visionen: Vand Vision 2100.

Konkret har Aarhus Kommune følgende forslag til tiltag:

1. Kortlægning af oversvømmelsestruede arealer samt opbygning af varslings-systemer.
2. Skabe plads til kontrollerede oversvømmelser fx ved etablering af vådområder i ådalene samt planlægge nye byområder, hvor vand fremover ikke er et problem, men er til gavn for både mennesker, miljø og natur.
3. Omlægning af kloaksystemerne så regn og spildevand afledes hver for sig fx kloakseparering i Ormslev, Kvottrup og Kasted og Risskov
4. Lokal håndtering af regnvand



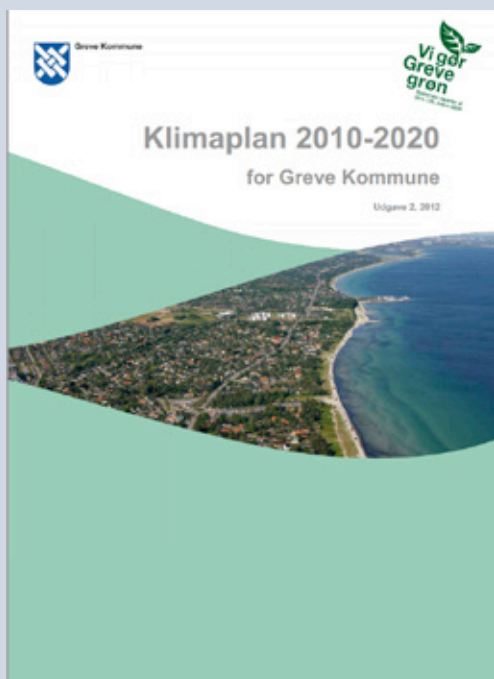
Figur 13: Forsiden på Aarhus Kommunes Vand Vision 2100.

Greve Byråd vedtog den 28. september 2010 Klimaplan 2010-2020 for Greve Kommune³⁸. Planen står på to ben: 1) Reduktion af CO₂ og 2) tilpasning til klimaforandringer. Afledt af oversvømmelser i kommunen i 2002 og 2007, er tilpasning til klimaforandringer et særligt indsatsområde for Greve Kommune. Der spås stadig mere ekstreme vejrforhold, og målet med indsatsområdet er, at afværge negative konsekvenser som følge af klimaforandringer. Konkret har kommunen kortlagt oversvømmelsestruede områder med formålet at prioritere indsatsen på en måde, så de hårdest ramte områder klimatilpasses først.³⁹

Målsætningen er, at der tages klimatilpasningshensyn i alle kommunale bygninger og arealer i 2020. Konkret vil kommunen:

1. Begrænse befæstede arealer til et minimum og i stedet etablere grønne belægninger.
2. Etablere grønne tage på kommunale bygninger.
3. Opsamling af regnvand og nedsivning.

I strategiens tidsplan fremgår det, at udbredelsen af grønne tage er i implementeringsfasen, som løber indtil 2020, mens begrænsning af befæstede arealer og opsamling af regnvand stadig er i en undersøgelses- og forberedelsesfase, men med start i 2013. Kommunen forventer at kunne afværge negative konsekvenser ved oversvømmelser ved, at kun områder, der kan tåle det, bliver oversvømmet, og at der er beredskabsplaner og opsamling af vand i fx bassiner. [Klimaplan 2010-2020, udgave 2, 2012 Greve Kommune]



Figur 14: Forsiden på klimaplan 2010-2020 for Greve Kommune

I rapporten *Kvalitativ analyse af udvalgte kommuners klimastrategier*⁴⁰ fastslås det, at det fælles for de undersøgte kommuner i 2010, er at alle er opmærksomme på de problemer, som ekstreme regnhændelser kan medføre. Tiltagene er ofte baseret på FN og DMI's scenarier og som følge af konkrete erfaringer med oversvømmelser.

Konkret summeres det op, at alle kommuner i undersøgelsen har planer om bassiner og magasiner til opsamling af regnvand, samt at flere kommuner er i gang med eller har planlagt at tilpasse kloaknettet til de større vandmængder. Derimod var det på daværende tidspunkt kun enkelte kommuner, der stillede krav til afledning af regnvand, belægningsgrad og grønne tage⁴¹.

Hvilken betydning har rådgiverne?

I implementeringen af kommunernes planer for klimatilpasning skabes der en bred efterspørgsel, som forskellige typer af leverandører, producenter og rådgivere kan byde på. Rådgiverne kan således få en funktion i implementeringen, men ydermere har rådgiverne også en væsentlig funktion i selve udarbejdelsen af kommunernes strategier for klimatilpasning.

Som eksempel leverer COWI rådgivningsydelser inden for planlægning i forhold til klimatilpasning.

Dette gøres fx med deres SKYBRUDSKORT®, der kan afdække, hvor vandet løber hen⁴². I kommunernes strategier er kortlægning af de truede områder centralt, og konkret har COWI bl.a. rådgivet Københavns og Frederiksberg Kommune i udarbejdelsen af en strategi for en fælles skybrudsplan, samt udarbejdet en køreplan for klimatilpassningsarbejde i Vordingborg Kommune.⁴³



Figur 15:
Eksempel på Cowis
skybrudskort⁴⁴

Også Rambøll har en række cases og referencer inden for klimatilpasning som bl.a. omhandler overordnet planlægning af restaurering af Harrestrup Å, synkronisering af natur med moderne boligformer vha. biologiske korridorer og forsinkelser samt håndtering af skybrud, nedrivning af boliger som element i klimatilpasningen i Odense (se også under „Viden/forskning“ under DANVA), modellering af oversvømmelser i Gentofte.

„Med et godt beredskab i regioner, kommuner og forsyningselskaber kan der dæmmes op for konsekvenserne af vandmasserne. Vi skal fremover indrette os på, at der kommer så meget regn, at tilbageløb fra kloakkerne vil dække kældre, veje og hele områder med urensset spildevand. De mulige konsekvenser er ud over institutionslukninger, hospitalsrømninger, nedbrud i den kollektive transport og vejlukninger også afledte konsekvenser i form af skadedyrsproblemer og smittefare fra bakteriefyldt spildevand. Derfor er det vigtigt at have en strategi for at minimere konsekvenserne af det ekstreme vejr, og en beredskabsplan til at håndtere, når oversvømmelserne sker.“⁴⁵

Annette Raben, Rambøll, afdelingsleder for Vand.
12.09.12

Et tredje eksempel ud af flere er, at Niras har analyseret de økonomiske konsekvenser ved klimatilpasning i Randers og Albertslund kommune⁴⁶.

Det betyder, at rådgivningsfirmaernes viden og analyser i høj grad er formende for, hvilke strategier og tiltag, der igangsættes i kommunerne og herved den efterfølgende efterspørgsel på markedet.

Spildevandsselskab

Der er ca. 100 spildevandsselskaber i Danmark, som driver 800 kommunalt ejede rensesanlæg samt 200 privatejede anlæg.⁴⁷ Spildevandsselskaberne bliver centrale kunder sammen med rensesanlæg, fordi det er her håndteringen af de øgede mængder regnvand, der følger af klimaforandringer, finder sted. Selskaberne initierer i stigende grad fokus på klimatilpasning og samarbejde med kommunernes forvaltninger om realisering af strategier. Spildevandsselskabernes tiltag er hovedsageligt takstfinansieret. For spildevandsselskaberne har prisloftet været en barriere for medfinansiering af klimatilpasningstiltag, men med den nye lovgivning (jf. kap 4) forventes det, at spildevandsselskaberne i større grad kan gå ind i arbejdet med klimatilpasning.

I det følgende præsenteres et udpluk af selskabernes fokus på klimatilpasning.

Skybrudsplan for København og Frederiksberg kommune⁴⁸

Frederiksberg og Københavns Kommune er gået sammen om at finde en strategi for en fælles skybrudsplan. Der er centrale erfaringer fra dette samarbejde:

- Håndtering af vand på tværs af kommunegrænser og administrative skel giver anledning til løsninger, som er billigere, mere langsigtede og rettidige i forhold til økonomisk eller teknisk hensyn.
- Rekreativ anvendelse af regnen er en fordel for både kommune og forsynings-selskaber, da vandet skaber rekreative byrum og aflaster kloaksystemet. De største fordele opnås derfor i et samarbejde mellem kommune og forsynings-selskaber.
- Kombiløsninger er den anbefalede principløsning, hvor så meget regnvand som muligt håndteres lokalt, eller ledes på overfladen så langt som muligt, inden regnvandstunneler må tage over, hvor terræn eller andre praktiske forhold gør det praktisk umuligt at opmagasinere eller bortlede vandet på overfladen.



Figur 16: Frederiksberg og Københavns Kommune er gået sammen om at udarbejde en strategi for en fælles skybrudsplan.

Greve

Efter at have oplevet store oversvømmelser i 2002 og 2007 har Greve Forsyning arbejdet med klimatilpasning, hvilket har reduceret antallet af oversvømmelser markant⁴⁹. Greve Forsyning har arbejdet med:

- Kortlægning
- Overvågning
- Styring af klimaændringer

Greve Forsyning har fået redskaber til at tage forholdsregler, når der varsles skybrud, og lede vandet hen, hvor det gør mindst skade.

Taarby Forsyning

Taarby Forsyning vil arbejde for en diskursændring fra LAR (lokal afledning af regnvand) til LUR (lokal udnyttelse af regnvand). Direktøren Raymond Skaarup i Taarby Forsyning tænker, at regnvandet kan udnyttes frem for afledes. Han foreslår, at Danmark definerer to vandklasser, hvor der skelnes mellem drikkevand og sekundavand. Sekundavandet er regnvand, højtliggende grundvand eller spildevand, der har været gennem en renselsesproces. Vandet kan anvendes af industri og andre erhvervsvirksomheder til tøjvask, toiletskyl og vanding.

Københavns Energi

Københavns Energi (KE) har i januar 2010 offentliggjort virksomhedens første klimastrategi. Målet er, at leverancerne fra KE – fjernvarme, drikkevand, afløb, fjernkøling og bygas, er CO₂-neutrale inden 2025. I forhold til klimatilpasning er KE gået sammen med Københavns Kommune om at skybrudssikre København og er involveret i en række udviklingsprojekter bl.a. i forbindelse med Skt. Annæ Pladsen og Skt. Kjelds kvarteret på Østerbro.

Til trods for et engagement i klimatilpasningsspørgsmålet fremhæver KE, at forsynings-selskabet ikke kan løse alle udfordringerne med klimatilpasning og opfordrer derfor borgere til selv at klimatilpasse deres ejendomme. Derudover appellerer KE til et tæt samarbejde på tværs af institutioner og bedre lovmæssige rammer, for at komme i mål med klimatilpasningen.⁵⁰

Bygningsejere

I forlængelse af den ovenfor anførte pointe, hvor Københavns Energi fokuserer på, at borgerne også skal tage ansvar for at klimatilpasse deres ejendomme, så har bygnings-ejere også mulighed for at initiere konkrete tiltag inden for klimatilpasning. Det er en kundegruppe, der ofte overses i debatten om klimatilpasning, og caseeksemplerne er også få. I nedenstående eksempel illustreres det, hvordan et privat andelsboligselskab har integreret klimatilpasningstiltag, og hvordan DANVA, som billede på en virksomhed, indarbejder klimatilpasningsløsninger i deres domicil.

Andelsboligforening på Vilhelm Thomsens Allé i Valby

Efter at have haft udfordringer med en stor ekstra vandregning på grund af et brud på et vandrør i jorden og en sammenbrudt kloak med rotter til følge begyndte bestyrelsen at undersøge, hvad det ville koste at renovere kloaksystemet og hvilke løsninger, der var at vælge imellem: Skulle man nøjes med at udbedre skaderne, eller vælge en mere omfattende og langtidsholdbar renovering, hvor regnvandet ledes uden om kloaksystemet?

CASE: NEDRIVNING AF BOLIGER SOM ELEMENT I KLIMATILPASNINGEN I ODENSE⁵¹

DANVA og KL har i 2009 udarbejdet en inspirationsguide med det formål at understøtte kommunernes og forsyningernes arbejde med klimatilpasning. Inspirationsguiden skal medvirke til at skabe overblik og formidle viden om klimatilpasning med eksempler på strategier og praktiske løsninger.

En case omhandler *Nedrivning af boliger som element i klimatilpasningen i Odense* indgår i DANVA og KLs inspirationsguide fra 2009. Odense Vandselskab opkøbte 7 parcelhuse i villakvarteret med det formål at nedrive dem for at give plads til en udvidelse af et allerede eksisterende regnvandsbassin i kvarteret. Erfaringer fra casen er, at beboerhåndteringen og –inddragelsen er forudsætningen for en holdbar løsning. I forbindelse med købet af husene blev der lagt meget vægt på frivillige aftaler, så ingen skulle føle sig tvunget til at sælge deres bolig. I forbindelse med udformning af bassinerne, placering af stier og opholdsarealer, samt valg af beplantning, blev de tilbageværende beboere inddraget. Det var en fordel, da det har medført en del konstruktive ideer samt resulteret i en glæde og en positiv forventning til de nye bassiner.



Figur 17: Nedrivning af boliger som element i klimatilpasningen i Odense.
Foto: Klimatilpasning.dk



Figur 18: Anlægget i den lukkede gård set tæt på. Det bemærkes hvordan vandet ledes fra ejendommens tagrender ind mod det centrale grønne område og de permeable belægninger. Foto: Smith Innovation

Det lykkedes at opnå tilslutning til en fremtidssikrende løsning. Men det var en langvarig proces i forhold til myndighedsbehandlingen hos kommunen. Det tog 1,5 år at opnå nedsivningstilladelsen fra kommunen, da kommunen ikke har procedurer for den slags sager og var i tvivl om, hvem der kunne tage beslutninger på tværs af flere forskellige forvaltninger.

I dag har andelsforeningen en samlet løsning, hvor der er 100 pct. afkobling af regnvandet. Kassetterne, der ligger under jorden, er dimensioneret til en 10-årshændelse, men med de andre løsninger, der er etableret i anlægget, kan anlægget sandsynligvis klare en 100-årshændelse. Afkoblingen af regnvandet er håndteret gennem:

- Fordampning fra overflader: Vandet tilbageholdes i anlæggets overflader i form af grønne tage samt åbne render og regnbede, hvilket tillader fordampning.
- Tilbageholdelse i planter og jord: Projektet indeholder, foruden grønne tage og specielt opbyggede muldarealer, gennemsivelige bærelag og belægninger samt forskellige typer af regnbede.
- Nedsivning i jorden: Regnbede og render bidrager til løbende nedsivning. Ved større regnskyl opsamles vandet i de 2.200 nedgravede kassetter, hvorfra det nedsiver.
- Forbrug til vanding: Projektet indeholder fire nedgravede vandtanke til opsamling af tagvand, der kan pumpes op og bruges til havevanding.

Erfaringerne fra andelsforeningen peger på, at:

- tålmodighed og vedholdenhed er en forudsætning for realisering – særligt på grund af lang myndighedsbehandling.
- udbudsmaterialet skal være realistisk, så der er sammenhæng mellem ønsker og økonomi.
- det er vigtigt, at alliere sig med en fast byggerådgiver fra starten, da der kan ske udskiftning i andelsforeningens bestyrelse undervejs i projektet. Landskabsarkitekten Niels Lützen og hans firma har været fast rådgiver for projektet.

DANVA – Vandhuset

DANVAs domicil i Skanderborg, Vandhuset, indeholder mange løsninger til lokal afledning af regnvand. Vandhusets LAR-løsninger har både en praktisk funktion og et demonstrationsformål for medarbejdere og kursusdeltagere, som kommer i huset.

I Vandhuset sker opsamling og udledning af regnvand fra taget gennem en specielt designet konstruktion, der spyer vandet ud som et mindre vandfald på husets facade. Herfra opsamles vandet i en række vandbede af pladstøbt beton og ledes videre ad vandrender til et vådområde, hvor vandet kan sive ned.

Regnvandshåndteringen omkring Vandhuset demonstrerer flere løsninger, der kan tjene som inspiration til klimatilpasset byggeri:

- Stilrent tilbageholdelsesbassin foran huset.
- Vandbede, som bliver beplantet med vandtålende planter.
- Permeabel belægning, hvor regnvandet kan sive igennem belægningen.
- Vandrende, der leder vandet synligt og strømmende videre til regnsøen.
- P-plads med sidefald ned mod søen.
- Regnsø, hvor alt vand fra LAR-elementerne løber til.
- Faskine, der nedsiver vandet fra regnsøen og regnvandsriste.
- Opstuvning på parkeringsplads.
- Grønt tag på affalds- og redskabsskuret, der opsuger og/eller bremser regnvandet, inden det løber videre til kloakken.



*Figur 19: Regnsøen opsamler og synliggør regnvandet, inden det ledes til nedsivning i en faskine. Foto: DANVA
Kilde: Klimatilpasning.dk⁵²*

FORSKNING

Der sker meget forskning inden for klimatilpasning, da det er en aktuell udfordring, hvor der mangler viden. Dette afsnit har til formål at besvare spørgsmålet, *hvem forsker i klimatilpasning og hvordan?* Indledningsvis præsenteres, hvilke aktører, der forsker inde for området, hvorefter der følger en opsamling af de tværgående konklusioner i forhold til, hvad der ses som udfordringen, løsningerne, og hvordan der arbejdes med klimatilpasning. Efterfølgende vil de enkelte forskningsmiljøer blive præsenteret.

Aktørerne

Forskningsmiljøerne på universiteterne og i de Godkendte Teknologiske Serviceinstitutter (GTS-institutter), som beskæftiger sig med klimaforandringer – særligt klimatilpasning, er typisk tværfaglige og virker ved forskellige institutter. Formålet med at have deciderede forskningsmiljøer på området er at koordinere og samtænke forskningen, som er relevant for området og som typisk udføres på mange forskellige institutter.

Der sker forskning relateret til klimatilpasning på alle universiteterne og i alle GTS-institutterne, men vi præsenterer blot nogle eksempler på forskningsmiljøer, som er dedikeret til området. Derudover præsenteres FN's klimapanel og EU's miljøagentur, da de bidrager til at danne vidensgrundlag internationalt, som også bliver inddraget i dansk og international forskning. Det skal nævnes, at der sker mange konkrete udviklingsinitiativer inden for forskningsmiljøerne, men de er beskrevet under afsnittet af samme navn. De forskningsmiljøer, der præsenteres her, er i højere grad længerevarende og mere permanente vidensmiljøer. Den følgende figur illustrerer forskningsmiljøerne:

Universiteter	GTS-institutter	Internationalt
Aarhus Universitet, Nationalt center for miljø og energi (DCE)	Agrotech	FNs klimapanel
Danmarks Tekniske Universitet, Klima DTU	Teknologisk Institut	EUs miljøagentur
Københavns Universitet, KU LIFE – Landskab og Byer	DHI	

Figur 20: Forskningsmiljøerne fordeler sig blandt universiteterne og GTS-instituttterne mens FNs klimapanel og EUs miljøagentur indikerer strømninger indenfor de internationale forskningsmiljøer.

Tværgående konklusioner

Overordnet set beskæftiger forskningen sig med at forstå klimaændringernes karakter og omfang samt konsekvenserne heraf. I forhold til klimatilpasning er det i højere grad modellering og risikoanalyser af de øgede regnmængder, som er forskningsmiljøernes bidrag, snarere end konkrete klimatilpasningsløsninger.

Forskningsmiljøerne sikrer koordinering af relevant forskning for klimatilpasning og er et symbol på et strategisk fokus på området. Samtidig fungerer forskningsmiljøerne som indgangsvinkel for myndigheder til viden og rådgivning inden for området.

Tendensen omkring, at klimatilpasning forudsætter og er relevant for mange traditionelle faggrupper, som fremgår af udviklingsinitiativerne, bekræftes også inden for forskning. Forskningsmiljøerne tager afsæt i alt fra den traditionelle miljø-retning med fokus på vandhåndtering og kvalitet til jordbrugs- og fødevarersektoren, som tidligere var entydigt forbundet med landbruget. Det forventes, at der i fremtiden bliver inddraget endnu flere faggrupper i arbejdet med klimatilpasning, så også særligt byggebranchen vil spille en central rolle i at inddrage vandet i byens infrastruktur.

Det strategiske fokus på klimaforandringer og –tilpasning hos forskningsmiljøerne afspejles også i de udbudte uddannelser, hvor der er muligheder for at specialisere sig i området. Uddannelserne underbygger den tværfaglige struktur, som forskningsmiljøerne udgør og som afspejles i de tidligere beskrevne udviklingsinitiativer, ved ikke at uddanne specialister men generalister med en forståelse for sammenhængen mellem samfund, klima og natur.

Universiteter

I det følgende præsenteres eksempler på forskningsmiljøer på de danske universiteter dedikeret klimaændringer og –tilpasning. Det tværfaglige samarbejde sker både internt på forskningsinstitutionerne og i samarbejdet mellem nye parter, og det er derfor en klar tendens at klimatilpasning fordrer udsyn. Nogle af de vigtigste forskningsinstitutioner er Aarhus Universitet, Danmarks Tekniske Universitet og KU LIFE, som alle har centre eller forskningsmiljøer med særligt fokus på klimaændringer og –tilpasning. Som forsker står Marina Bergen Jensen fra KU LIFE, som en meget central aktør i arbejdet med at håndtere byernes vand.

Nationalt center for miljø og energi (DCE), Aarhus Universitet

Aarhus Universitet har et *Nationalt center for miljø og energi (DCE)*, som tidligere hed Dansk Miljøteknisk Undersøgelse (DMU). Forskerne i centeret virker ved to institutter under Faculty of Science and Technology, nemlig Institut for Bioscience og Institut for Miljøvidenskab. Centeret skal koordinere universitetets sektorrettede aktiviteter på miljøområdet og sikre en fortsat tværgående og helhedsorienteret indsats (på tværs af institutter). DCE er derved indgangen for myndigheder og erhverv til de faglige miljøer.

DCEs aktiviteter i relation til klima omfatter bl.a. opgørelser over emissioner af drivhusgasser til Klimakonventionen og undersøgelser af effekter af klimaændringer på miljø og natur. Centerets forskning fokuserer dermed på at forstå klimaændringerne og konsekvenserne heraf. Rådgivning af miljøministeriet er et af centerets kerneopgaver, hvor der rådgives om:

- Klimaændringers effekt på ferskvands-økosystemer.
- Klimaeffekter i marine områder i Danmark og i Arktis.
- Emissioner til luft.
- Klima og luftforurening.

Klima – DTU

Danmarks Teknisk Universitet (DTU) har etableret Klima DTU, som er rammen om DTUs tværgående klimainsats for at skabe bæredygtige løsninger til gavn for det danske og internationale samfund. Klimainsatsen omfatter dansk og internationalt forskningssamarbejde, forskningsbaseret rådgivning, innovation, uddannelse såvel som klimainitiativer på DTU campus. Klima DTU Enheden rådgiver myndighederne i klimaspørgsmål og samarbejder med organisationer og erhvervsliv. Klima DTU Enheden har egne forskningsprojekter inden for klimamodeller, klimaeffekter, tilpasning samt policy instrumenter og implementering.

På forskningssiden bidrager DTU til kvantificering af størrelsen og betydning af den ændrede risiko, som klimaforandringerne medfører. Risikostyring er et vigtigt redskab for at begrænse de store omkostninger i følgeskader og investeringer.

Klimaforskningen på DTU fordeler sig på effekter af klimaændringer, reduktion af drivhusgasser og klimatilpasning. Eksempler på forskning inden for klimatilpasning, herunder *håndtering af vandmasser i byer* er:⁵³

- Regional modellering data for ekstrem regn.
- Klimaændringernes påvirkning af byens vandsystemer.
- Skalering af regnmængder.
- Risikoanalyse af ekstreme hydrologiske hændelser forårsaget af klimaændringer og andre ydre påvirkninger.

Under instituttet DTU – Miljø findes desuden forskningsgruppen Urban Water Management, som fokuserer deres forskning på, at:⁵⁴

1. Byens vandmængder og flows skal håndteres, så der er kontrol med oversvømmelser, og byens vand kan bruges som ressource i en bæredygtig byudvikling.
2. Forureningsmængden er kontrolleret via en kombination af kontrol af, hvor vandet stammer fra, og behandling af vandet.
3. Innovative ledelsesværkøjer og systemer udvikles, så ovenstående implementeres under hensyntagen til den miljømæssige, sociale og økonomiske kontekst.

Der udbydes også en kandidat- og ph.d. uddannelse inden for temaet Urban Water Engineering, hvor Urban Water Management er en af de tre forskningsgrupper, som indgår i uddannelsen⁵⁵.

KU LIFE – Landskab og Byer

En af forskningsgrupperne ved Skov & Landskab på KU LIFE arbejder med Landskab og Byer, hvor der forskes i, hvordan naturen skaber værdi, hvordan omgivelserne kan gøres attraktive og bæredygtige, og hvordan landskab og byer designes og forvaltes på en måde, der giver de bedste betingelser for mennesker, dyr og planter. Forskningen beskæftiger sig både på et grundlæggende og et praksisnært niveau og bidrager til såvel undervisning som rådgivning og formidling til offentlige myndigheder og private virksomheder.

En af de centrale forskningsgrupper er *Vandressourcer og vandhåndtering* under ledelse af Marina Bergen Jensen. Marina Bergen Jensen har udviklet og dokumenteret teknologien Dobbeltporøs Filtrering til rensning af vejevand, og har gennem de seneste år opbygget en bredt forankret forsknings- og innovationsplatform for udvikling af landskabsbaseret klimatilpasning af byer i samarbejde med ingeniører, hydrogeologer,

miljøkemikere, planlæggere og landskabsarkitekter. Forskningen er centreret omkring følgende områder og spørgsmål:⁵⁶

- Vandets mængde: Kan den begrænsede ferskvandsressource suppleres ved høst af regnvand, genbrug af regnafstrømning og gråvand og ved mere effektiv grundvandsdannelse? Kan øgede nedbørsmængder og andre klimaforandringer håndteres ved hjælp af byens landskab?
- Vandets kvalitet: Er det muligt at fjerne forureninger i byens spildevand, herunder regnafstrømningen, ved at efterligne naturlige geokemiske og biofysiske processer?
- Samarbejde mellem centrale aktører: Kan det urbane vandkredsløb transformeres til et robust og bæredygtigt system gennem deling af nyeste viden, tværdisciplinære innovationsnetværk og formulering af fælles visioner?

Fokus på klimatilpasning har også medført nye uddannelser. KU LIFE udbyder eksempelvis uddannelsen som Have- og parkingeniør, som er en professionsbachelor. Uddannelsen er en konkret, erhvervsrettet uddannelse, som kan bidrage til at tilpasse bymiljøer et ændret klima. De studerende forberedes til at være med til at sikre et samfund, hvor både menneske og natur kan trives – også under mere ekstreme vejrforhold i fremtidens klima. Under uddannelsen arbejder de studerende kreativt og løsningsorienteret ud fra en faglig indføring i emner som jord, vand og planter, og deres samspil med klimaet før, nu og i fremtiden.

De første Have- og parkingeniører vil være uddannet i 2015. De vil ikke være specialister, men de vil have den overordnede forståelse af sammenhængen mellem natur og samfund, og det vil ifølge KU LIFE være nødvendigt for omstillingen af samfundet til et forandret klima.⁵⁷

GTS Institutter

GTS-institutterne er private, selvejende organisationer med et almennyttigt formål eller almennyttige aktieselskaber. På grundlag af resultatkontrakter med den danske stat, udfører institutterne anvendelsesorienterede forsknings- og udviklingsopgaver af strategisk betydning for dansk erhvervsliv. Der findes ni GTS-institutter, hvoraf Agrotech, Teknologisk Institut og DHI har et særligt fokus på klimatilpasning. Deres tilgang og forskning på området præsenteres i det følgende.

Agrotech

Agrotech har til formål at binde forskning og erhvervsliv sammen og skabe grøn udvikling, styrket innovation og konkurrencekraft i jordbrugs- og fødevarersektoren. Fokusområderne for GTS-instituttet er biomasse og bioeffektivitet, fødevarerinnovation, grønne livsmiljøer, miljøteknologi og planteteknologi.

I relation til klimatilpasning forsker og arbejder Agrotech for et grønnere bybillede og rådgiver bl.a. inden for grønne livsmiljøer, renovering af gårdmiljøer og håndtering af vand i byerne. Der er etableret et test-center af grønne tage og vægge, hvor bl.a. vandtilbageholdelsesevnen kan testes. Derudover rådgiver Agrotech om teknologiske og biologiske kravspecifikationer for grønne livsmiljøer, dyrkning af planter i grønne miljøer og krav til dimensionering af grønne tage og vægge. Agrotech bidrager dermed til klimatilpasning ved at forene biologiske og teknologiske kompetencer på tværs af brancher.

Agrotech har igangsat følgende aktiviteter i forskningen og arbejdet for et grønnere bybillede:

- Udvikling af teknologiske løsninger baseret på biologiske krav, så der både kan videreudvikles på eksisterende grønne miljøer og skabes helt nye løsninger på byens problemer.
- Bidrage til, at realisere visioner og planer om klimaneutralitet, og medvirke til at løse de store nedbørsproblemer.
- Øge livskvaliteten, ved at sikre adgang til grønne miljøer og nærhed til naturen.
- Udover videnopbygning gennemføres en række demonstrationsprojekter i samarbejde med eksterne parter.

Teknologisk Institut (TI)

TI arbejder og forsker inden for teknologier i mange forskellige sektorer. Instituttet formulerer, at deres vigtigste opgave er at sikre, at ny viden og teknologi hurtigt kan omsættes til værdi i form af nye eller forbedrede produkter, materialer, processer, metoder og organisationsformer.

TI har i deres resultatkontrakt for 2010-2012 formuleret 23 aktivitetsplaner, som styrker erhvervslivets konkurrenceevne i vidensøkonomien. Aktivitetsplanen A5 omhandler *Klimaet og klimatilpasninger*, hvor udgangspunktet er, at klimatilpasning giver Danmark en mulighed for international positionering inden for en række teknologier, da klimaudfordringerne er globale og aktuelle. Teknologierne omfatter reduktion af udledningen af kraftige drivhusgasser – forebyggelse, og styrkelse af forsvaret mod de følgevirkninger, som den globale opvarmning allerede giver – bekæmpelse.

Særligt i forhold til klimatilpasning (bekæmpelse) vil TI gennem forskning og udvikling anvise løsningsmuligheder inden for:

- Styrkelse af forsvaret mod kraftigt stigende regnintensitet. Her fokuseres eksempelvis på etablering af megafaskiner i byens åbne områder, håndtering af vejvand, løsninger til styring af vandløb og overfladevand samt teknologier til udførelse af lokal afledning af regnvand og regnvand som en ressource i lokalmiljøet

- Nyttiggørelse af de øgede regnmængder. Her fokuseres på emner som eksempelvis udvikling af nye optagersystemer baseret på regnvand til centrale og individuelle varmepumpesystemer, udvikling af komponenter og systemer til opsamling og anvendelse af regnvand, som spædevand til køletårne og til andre kølertyper, samt udvikling af nye varmevekslertyper, som på effektiv vis kan bortlede varme fra traditionelle og nye kølesystemtyper.

DHI

DHI har målet om at fremme teknologisk udvikling og kompetence opbygning inden for områderne vand, miljø og sundhed. DHI er, foruden at være et GTS-institut, også udpeget som samarbejdscenter for WHO og UNEP samt rådgivningscenter for Global Water Partnership og er dermed internationalt anerkendt og forankret. Hovedkontoret findes i Danmark, men over halvdelen af medarbejderne befinder sig udenfor Danmark i DHI kontorer over det meste af verden.

DHI arbejder med mange aspekter inden for klimaforandringerne, hvoraf *Urban flooding* er en af dem. Tilgangen til udfordringerne med oversvømmelser i byen er bedre estimater af lokale klimaændringer og deres effekt på kloak og dræningssystemer. DHI arbejder med tre trin i forhold til at forstå konsekvenserne af klimaændringerne:

- Undersøg om den ændrede klimapåvirkning vil resultere i brud på lokale standarder for fx infrastruktur og natur.
- Hvis de lokale standarder brydes, skal omfanget estimeres fx oversvømmelseskader.
- Hvis skaderne er betydelige, skal de prioriteres.

DHI har bl.a. udgivet “*A handbook in handling climate changes in relation to urban drainage and sewer systems*” (2007) og “*Development of Danish Guidelines for: Mitigation of Climate Change Impacts on Urban Drainage Systems*” (2006)⁵⁸

Internationalt

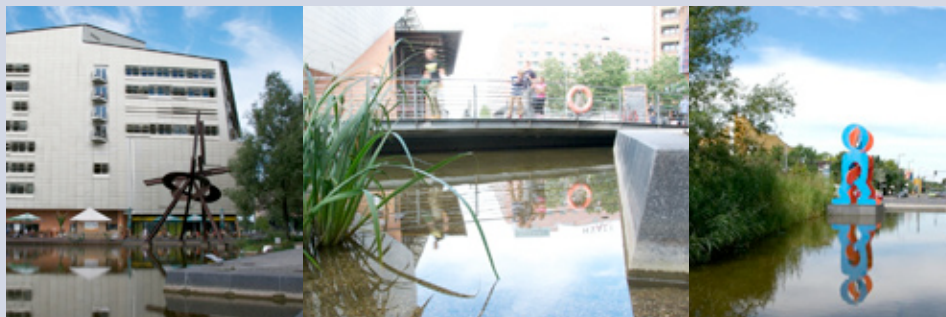
Det har ikke været muligt at afdække alle internationale forskningsmiljøer inden for klimatilpasning. Men det kan konstateres, at der sker forskning på området mange steder, hvilket understreger at klimaændringerne er en global udfordring, hvis konsekvenser mærkes i byer over hele kloden. FN’s klimapanel IPCC og Det europæiske miljøagentur præsenteres, da de er med til at sætte en dagsorden i den internationale forskning.

På Potsdamer Platz i Berlin, Tyskland, har man udnyttet de æstetiske egenskaber ved vand – uden at lade det gå til spille. Projektet 'Urban Waterscape' forener regnvandsopsamling og rekreativt byrum og viser, hvordan brug af regnvand kan gavne fremtidens storbyer under klimaforandringerne. Idéen er, at det nedfaldne vand skal anvendes på stedet.

På Potsdamer Platz bliver regnvand til et vandspejl og kanalanlæg i det åbne byrum. På den måde kombineres rekreativt byrum og bæredygtig planlægning. Sidegevinsten er, at vandforbrug og miljøspørgsmål bliver mere nærværende for byens indbyggere og turister. Lidt over halvdelen af regnvandet bruges til kunstvanding, bassin- og kanalanlæg i området, mens den resterende del anvendes inden i bygningerne til toiletskyl og brandslukningssystemer. I tilfælde af voldsomt regnvejr er der bygget fem underjordiske cisterner til opsamling. Herfra løber det langsomt ud i anlagte kanalsystemer på den sydlige side af bygningskomplekset. Integreret i processen er biotoper, planter med rensende effekt, der filtrerer og cirkulerer vandet.

'Urban Waterscape', designet af Atelier Dreiseitl, er opstået af både holdninger og nødvendighed. Med byens enorme byggeaktivitet, ville hverken forsyningsselskaberne eller infrastrukturen kunne følge med, hvis ikke man tænkte i nye baner. Idéen bag 'Urban Waterscape' er, at regnvandet skal blive på det sted, hvor det falder. Det gør man ved, at omkring 23.000 m³ regnvand årligt opsamles fra tagene af nitten bygninger i området. Ca. 60 % af tagene er plantet til med græs, der sørger for, at en del af vandet fordamper, mens resten lagres. De grønne tage betyder også, at temperaturen i bygningerne reduceres i sommerperioden, så man sparer energiforbrug til nedkøling.

Klimaforandringerne betyder periodevis flere og kraftigere regnbyger og derfor et øget pres på byernes kloaker og større risiko for forurenede vand. Under genopbygningen af Potsdamer Platz måtte man også tage højde for, at jorden i området ikke kunne optage de store mængder nedbør. Derfor blev det nødvendigt at udvikle nye effektive og miljømæssigt holdbare løsninger.



Figur 21: Potsdammer Platz i Berlin, som anvender regnvandet rekreativt i byrum.
Foto: Smith Innovation

FN's klimapanel IPCC

FN's klimapanel IPCC blev oprettet i 1988, som opfølgning på Brundtlandrapporten „Vores fælles fremtid“. Panelet udgiver, på baggrund af gennemgang af den videnskabelige litteratur, cirka hvert femte år en opsummering inden for forskning og viden omkring klimaændringer og virkningen deraf.

Arbejdet er organiseret i tre arbejdsgrupper:

1. Vurdering af den naturvidenskabelige litteratur om klima og klimaændringer.
2. Beskæftiger sig med konsekvenserne af klimaændringer og mulighederne for tilpasning.
3. Vurderer mulighederne for at reducere udledninger af drivhusgasser og dermed begrænse klimaændringerne.

Klimapanelets opgave er, på baggrund af den videnskabelige litteratur, at skabe forståelse for og vurdere klimaændringer. Klimapanelets rapporter er toneangivende for beslutningstagere internationalt.

Den seneste rapport udarbejdet af arbejdsgruppe 2 – “*IPCC, 2007: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 7-22*” – opsummerer, at der er følgende viden om klimatilpasning:

- Der sker allerede klimatilpasning i forhold til observerede og forventede klimaændringer, men i begrænset omfang.
- Tilpasning vil være nødvendig for at adressere konsekvenserne af den globale opvarmning.
- Der er mange muligheder for tilpasning, men det er nødvendigt med væsentlig mere tilpasning for at nedsætte vores sårbarhed overfor det ændrede klima. Der findes en række barrierer og begrænsninger for nå dertil, men de er endnu ikke forstået.
- Sårbarheden overfor klimaændringerne kan blive forværret gennem andre ikke-klimarelaterede udfordringer som fattigdom, uens adgang til ressourcer m.m.
- Fremtidens sårbarhed afhænger ikke kun af klimaændringerne, men også af samfundets udviklingsspor.
- Bæredygtig udvikling kan reducere sårbarheden, og klimaændringerne kan forringe nationers evne til at opnå bæredygtige udviklingsspor.

Det europæiske miljøagentur

Det europæiske miljøagentur (European Environment Agency) håndterer og arbejder bl.a. med viden og information om tendenser, politikker og foranstaltninger inden for klimaområder, herunder tilpasning og håndtering af vand.⁶⁰ Gennem agenturets oplysningsarbejde om klimaændringerne i Europa, støtter de gennemførelsen af lovgivningen om modvirkning af og tilpasning til klimaændringerne. Agenturet har bl.a. udgivet følgende rapporter, med relevans for klimatilpasning i byer:

- Vulnerability and adaptation to climate change in Europe (2005)⁶¹
- Climate change and water adaptation issues (2007)⁶²
- Urban adaptation to climate change in Europe (2012)⁶³

Rapporterne er vigtige for udviklingen i de europæiske byer, men det kan også konstateres, at klimatilpasning fortsat er et nyt felt, så det fremgår ikke tydeligt af miljøagenturets hjemmeside, hvordan de systematisk arbejder med klimatilpasning, og hvor de stiller sig i arbejdet.

UDVIKLINGSINITIATIVER

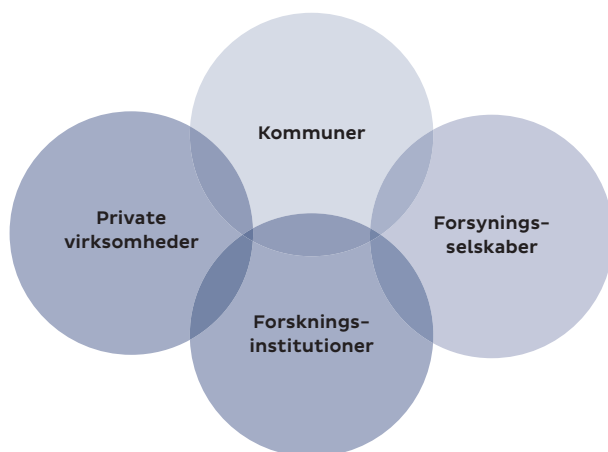
Der sker en række udviklingsinitiativer inden for klimatilpasning, som har hver sin tilgang til udfordringen og løsningen herpå. Udviklingsinitiativer går på tværs af de øvrige vidensmiljøer og er derfor behandlet i dette selvstændige afsnit. Formålet med dette afsnit er, at besvare spørgsmålet: *Hvilke udviklingstiltag er i gang eller afsluttet, og under hvilke samarbejdskonstellationer sker de?*

Indledningsvis præsenteres, hvilke aktører, der er involveret i igangværende og afsluttede udviklingsinitiativer, hvorefter der følger en opsamling af de tværgående konklusioner i forhold til, hvad der ses som udfordringen, løsningerne, og hvordan der arbejdes med klimatilpasning. Efterfølgende vil de enkelte udviklingsinitiativer blive præsenteret under overskrifterne Netværk, Koordinering (vidensdeling), Vidensudvikling og Produktudvikling.

Aktørerne

Størstedelen af udviklingsinitiativerne sker i et samarbejde mellem kommuner, forsyningsselskaber, forskningsinstitutioner og private virksomheder. Det er dermed en bred anerkendelse, at kompleksiteten af klimatilpasning fordrer samarbejde på tværs. Kommunerne og forsyningsselskaberne er interesserede i udviklingsinitiativerne, da de har det overordnede ansvar for håndtering af regnvand. Forskningsinstitutionerne ser konsekvenserne af klimaforandringer og løsningen i form af klimatilpasning som et spændende nyt vidensdomæne, som også kan være med til at skabe en international positionering. De private virksomheder ser nye markedsmuligheder og vækstpotentiale forbundet med klimatilpasning og arbejder for at indskrive deres eksisterende produkt-sortiment i dagsordenen samt bidrage til udviklingen af nye klimatilpasningsløsninger.

Også for de private virksomheder er der internationale markedsmuligheder, da behovet for klimatilpasning af byer er globalt.



Figur 22: De aktører, som typisk indgår i udviklingsinitiativer.

Aktørerne bidrager til klimatilpasning på forskellig vis. I denne analyse har vi valgt at skelne mellem Netværk, Koordinering (vidensdeling), Vidensudvikling og Produktudvikling.

De netværk som præsenteres efterfølgende har hver sin målgruppe, som er mindre tværfaglig end de øvrige udviklingsinitiativer. Brancheorganisationen Dansk Industri (DI) og branchefællesskabet DI Byggematerialer målretter deres netværk om klimatilpasning mod private virksomheder, som arbejder med klimatilpasning. Byhavenetværket henvender sig til frivillige, som er interesserede i byhaver, og som gerne vil udveksle erfaringer og materiel (planter). The Urban Climate Change Research Network er målrettet forskere og institutioner, som brænder for klimatilpasning. Videnscenteret for Landbrug har etableret et netværk af eksperter inden for klimatilpasning – eksperterne er forskere, rådgivere og lokale landbocentre.

Koordinerings- og videndelingsinitiativerne er i høj grad præget af offentlige initiativer, som både dækker over brede og smallere initiativer. Klimatilpasning.dk og LARidanmark er brede initiativer, der henvender sig til kommuner, borgere og erhvervsliv. Koordineringsenheden for forskning i klimatilpasning er smallere, da den kun koordinerer forskningsindsatsen. Regionerne koordinerer på tværs af kommuner og forsynings-selskaber. Danish Water Forum samler den danske vandsektor for at promovere branchen internationalt. PREPARED og Eurocities er europæiske projekter og ser dermed på tværs af landegrænser, men målgruppen er afgrænset til hhv. forsynings-selskaber og kommuner.

Vidensudvikling dækker særligt over projekter, hvor forskningsinstitutionerne er de ledende, og som efter behov samarbejder med hhv. kommuner, forsyningsselskaber og private virksomheder. De udviklingsinitiativer, vi kommer ind på, er både nationale og internationale.

Det er vanskeligt at skabe overblik over udviklingsinitiativer inden for produktudvikling, da der findes mange projekter, og de er ofte mere decentrale og bliver ikke nødvendigvis kommunikeret på brede platforme. I et forsøg på at give et overblik over, hvilke områder produktudviklingen beskæftiger sig med, har vi inddelt dem i styring og kontrol, bydesign, klimaledelse, grønne vægge/tag, nedsivning og forsinkelse, opbevaring af vand samt vandrensning. Der vil blive præsenteret et enkelt eller to udviklingsinitiativer for at eksemplificere området og et udsnit af virksomheder, som arbejder med området, vil også fremgå.



Figur 23: Overordnet gruppering af udviklingsinitiativer, som bidrager til klimatilpasning på hver sin måde.

Tværgående konklusioner

Udviklingsinitiativerne anerkender alle udfordringerne forbundet med klimaforandringerne og behovet for håndtering af de øgede regnvandsmængder, men ser forskelligt på udfordringen. Nogle initiativer fokuserer på behovet for at koordinere indsatsen og skabe synergi mellem dem, da viden og erfaringer på området ikke bliver anvendelige, hvis ikke de kommunikeres og forankres bredt. Andre initiativer er mere løsningsorienterede i forhold til, hvordan regnvandet kan håndteres og anvendes til rekreative formål. Generelt vurderes klimatilpasning til at være en mulighed for at skabe en dansk styrkeposition internationalt – både forskningsmæssigt og i forhold til afsætning af danske produkter.

Løsningen på klimatilpasning skal findes både hos kommuner, forsyningsselskaber, forskningsinstitutioner og private virksomheder. Udviklingsinitiativerne sker derfor på forskellige niveauer, eksempelvis udvikling af nationale handlingsplaner, etablering af fælles forskningsdagsordener, udarbejdelse af kortmateriale over forventede påvirkninger fra hav, regn og grundvand samt udvikling af specifikke vandrensningsteknologier. Området er i udvikling, og der bliver afprøvet mange nye løsnings- og samarbejdsmodeller i arbejdet med at øge viden, erfaringer fra cases og udviklingen af nye produkter. Men det er samtidig en observation, at næsten alle initiativer er offentligt finansieret, og grundet den høje grad af tværfagligt samarbejde, kan der være tvivl, om der er klare private ejere til løsningerne på de enkelte initiativer.

Som grupperingen af udviklingsinitiativer antyder, arbejdes der på mange forskellige måder. Der er dels uformelle konstellationer af netværk, konferencer og frivillige kræfter, dels mere formelle konstellationer af egentlige forskningsprojekter, hjemmesider med formidling af viden og cases samt arbejdsgrupper. Nogle initiativer arbejder i høj grad for at påvirke den politiske beslutningsproces og støtte beslutningstagere, som skaber rammebetingelserne for området. Mens de initiativer, der skal skabe forståelse for klimaændringer og påvirkninger lokalt og regionalt skaber fundamentet for en risikovurdering og mulighed for prioritering af indsatserne. De mere løsningsorienterede initiativer bidrager med praktisk erfaring og skaber potentiale for vækst i danske virksomheder.

Netværk

I det følgende præsenteres udviklingsinitiativer inden for netværk. Netværkene er etableret med forskelligt formål og af forskellige aktører lige fra brancheniveau til frivillige ildsjæle. Det gælder DI og DI Byggematerialers netværk om klimatilpasning, byhavenetværket, The Urban Climate Change Research Network og Videncenteret for landbrug. De overordnede tendenser inden for netværk er, at nye fagligheder og virksomheder er

ved at indskrive sig i dagsordenen om klimatilpasning. Det gælder alt fra landmænd til frivillige haveinteresserede og fra producenter af vandrensning til internationale forskere. Netværkene anerkender også kommunernes rolle som efterspørgere, og er derfor opmærksomme på kommunale tiltag, og samarbejder gerne med dem.

DI og DI Byggematerialer – netværk om Klimatilpasning

Brancheorganisationen Dansk Industri (DI) og branchefællesskabet DI Byggematerialer er gået sammen om at etablere et netværk om *Klimatilpasning*, da de ser nye markedsmuligheder for både nye og kendte produkter i forbindelse med kravet om, at alle kommuner skal udarbejde handlingsplaner for klimatilpasning. DI og DI Byggematerialer har oplevet efterspørgsel på bl.a. produkter til klimasikring af bygninger eller vandrelaterede løsninger. Det kan eksempelvis være vandtætte døre og vinduer, faskiner, permeabel belægning eller grønne tage. Det er ifølge DI og DI Byggematerialer blot frontløberne som efterspørger løsningerne nu. De resterende kommuner, boligområder, parcelhusejere mv. vil også få behovet og skabe efterspørgsel. Derfor opfordrer de deres medlemmer til at melde sig ind i netværket. Der er dog udfordringer med at kommunikere dagsordenen om klimatilpasning til medlemmerne, som er vant til at identificere sit produktprogram med andre dagsordener.

Den 29. august 2012 afholdte DI og DI Byggematerialer, i samarbejde med Københavns Kommune, en konference, hvor bygherrer, forskere, rådgivere, arkitekter, entreprenører og leverandører mødtes med Københavns Kommune for at drøfte innovation og samarbejde. Budskabet på konferencen var klar – de private aktører skal inddrages tidligt, og der skal samarbejdes på tværs. Det var samtidig tydeligt på konferencen, at de aktører, som var til stede, kom af en miljø- og spildevandsbaggrund. Byggebranchen var næsten ikke repræsenteret, så det vil også blive ændring for branchen at indskrive sig i dagsordenen i takt med at klimatilpasning i højere grad omhandler byrum.

Nogle af de eksterne tiltag netværket peger på, som muligheder for deres medlemmer er⁶⁴:

- Københavns Kommune ønsker at møde virksomheder, som har løsningerne til deres klimatilpasningsplaner ved afholdelse af workshop.
- Miljøministeren har indkaldt til workshop om grøn vækst og klimatilpasning med fokus på løsningerne.
- Kommunerne skal have viden om løsninger til klimatilpasning – mulighed for at få case på www.klimatilpasning.dk, som er den portal kommunerne kommer til at kigge på.
- Der opstartes projekter om klimasikring af bygninger, som kan føre til en vejledning til bygningsreglementet, hvor der søges partnere.

Byhavenetværket

Netværket består af mennesker tilknyttet gårdhaver, beboerhaver, legeområder, byparker o.l., hvor imellem der kan ske en udveksling af såvel erfaringer, som materialer og planter. ByhaveNetværkets målsætning er at arbejde for udbredelse af økologiske byhaver, legepladser, byrums- og landskabsændringer indrettet efter permakultur-kriterier. Permakultur begrebet stammer fra et planlægningssystem for jordbrug, hvor man arbejder med forudsætninger for en vedvarende dyrkning. Dette gøres ved at igangsætte nye projekter, videreudvikle indholdet og støtte andre i det samme. Desuden vil de gerne bl.a. tegne idéskitser og projektere naturrige legepladser og byhaver (også vertikale), hvor der indgår lokalt regnvand, natur- og genbrugsmaterialer, hjemmehørende beplantning og organiske former.

ByhaveNetværket har udviklet en 'vertikal regnvandshave', som er opført foran gavlen på ejendommen Dannebrogsgade 21 ud mod Otto Krabbes Plads, Vesterbro, København. Den vertikale regnvandshave består af mure i forskudte niveauer bygget af genbrugsmursten med indmurede bosteder til byens flagermus og småfugle. Alt regnvand fra ejendommens tag opsamles, renses, recirkuleres og synliggøres via render og flader. Overskydende vand nedsives på stedet. Intet ender i kloaksystemet.^{65 66}



Figur 24: Den vertikale regnvandshave set fra Otto Krabbes Plads. Foto: Smith Innovation

The Urban Climate Change Research Network (UCCRN)

UCCRN er et konsortium af individuelle aktører og institutioner dedikeret til at analysere klimaforandringer og –tilpasning i forhold til byen. Netværkets sekretariat er for nuværende sponsoreret af Columbia University's Center for Energy, Marine Transportation, and Public Policy (CEMTPP). Netværket har følgende mål for deres arbejde:

- Udvikle en fælles forskningsdagsorden i forhold til urbane klimaforandringer med interesser.
- Facilitere forskningssamarbejder på tværs af byer og områder.
- Styrke forskning inden for naturvidenskab, økonomi og byplanlægning.
- Fremme vidensdeling mellem forskere, beslutningstagere og øvrige interesser.
- Udveksle erfaringer på tværs af byer.

Netværket vil opnå disse mål ved at:

- Have en brugervenlig hjemmeside, hvor der kan ske vidensdeling og –udveksling.
- Øge opmærksomheden på området blandt forskellige niveauer i det politiske system, på tværs af organisationer, medier og forskellige netværk.
- Afholde konferencer.
- Engagere studerende gennem en konkurrence, hvor studerende kan indsende videnskabelige artikler på området.
- Koordinere rapporter om vurdering af klimaændringer og –tilpasninger i byer over hele verden.

Videncenteret for landbrug

Videncenteret for Landbrug har samlet nogle af landets førende eksperter inden for klimatilpasning, som arbejder på at udvikle og afprøve såkaldte afværgeforanstaltninger. Netværket består af Videncenteret for Landbrug, Bioscience, Agroøkologi, GEUS, Orbicon, DHI og lokale landbocentre, som er gået sammen om at udarbejde løsningsmodeller, som danske kommuner kan lade sig inspirere af, når de skal udforme oversvømmelsesplaner. Arbejdsgruppen ser de danske landmænd som en central del af løsningen. Landmændene har erfaring med afvandingsforhold og vil, via kontrollerede oversvømmelser og vandophobning i deres dræningssystemer, kunne bidrage til at forhindre oversvømmelser i byerne, hvor det er vanskeligt og dyrt at gardere sig mod regnen.

I bl.a. Holland og Skotland fungerer landmænd allerede som vandforvaltere, og herfra kan der hentes inspiration. Ideen er ikke, at landmændene skal stille deres jord til rådighed i velgørenhedens tjeneste. Derimod er ideen at skabe et helt nyt forretningsområde for landmændene, som kan tage betaling for at lade deres jorder oversvømme i regnfulde perioder frem for, at byerne oversvømmes. Landbrugsarealerne er dog også udfordret af klimaforandringerne, og der er allerede store udfordringer med at dyrke de danske marker pga. oversvømmelser. Men også i landområderne er det ofte muligt at planlægge sig ud af de store katastrofer.



Figur 25: Landbruget har mange års erfaringer med dræningssystemer og markerne kan indgå som afværgeforanstaltninger i kommunernes oversvømmelsesplaner, derfor arbejder Videnscenteret for Landbrug for at udvikle og afprøve afværgeforanstaltninger.

Foto: Smith Innovation

Projektet har fået støtte af Grønt Udviklings og Demonstrations Program (GUDP), og er et resultat af et særligt samarbejde mellem forskningsverdenen, kommuner, landmænd og de private virksomheder med speciale i vand, som til hverdag er i skarp konkurrence med hinanden.⁶⁷

Koordinering (og vidensdeling)

I det følgende præsenteres udviklingsinitiativer inden for koordinering og vidensdeling. Initiativerne er både nationale og internationale eksempler, som sker på forskellige politiske og forskningsmæssige niveauer. På det politiske niveau ser vi nærmere på regeringens task force, som varetager klimatilpasning.dk, Eurocities og regionerne. På det forskningsmæssige niveau er det særligt – som navnet antyder – koordineringsenheden for forskning og klimatilpasning samt det EU støttede projekt PREPARED, som er vidensmiljøer med en koordinerende rolle. Derudover præsenteres Danish Water Forum, som arbejder for at fremme danske virksomheder internationalt og har en koordinerende rolle i forhold til at skabe vækst. Den overordnede tendens inden for koordinerende udviklingsinitiativer er deling af viden. Det sker i lyset af, at det er nødvendigt at koordinere den eksisterende viden på området for at forstå behovet for ny viden. De koordinerende initiativer deler viden mellem forskellige aktører – nogle har en bred målgruppe i form af kommuner, borgere og erhvervsliv, mens andre er smallere og henvender sig hovedsageligt til forsyningsselskaber, forskere, virksomheder eller kommuner.

Klimatilpasning.dk

Task forcen for klimatilpasning i Naturstyrelsen er, som tidligere nævnt i kapitel 4, nedsat på baggrund af regeringsgrundlaget, og har ansvar for driften af klimatilpasningsportalen Klimatilpasning.dk. Klimatilpasning.dk anses som et koordinerende udviklingsinitiativ, der skal præsentere viden om klimaændring og klimatilpasning til kommuner, borgere og erhvervsliv. Desuden har de ansvaret for at udarbejde en national handlingsplan for klimatilpasning. I task forcen indgår et rejsehold, som blandt andet har som opgave at hjælpe kommunerne med de kommunale handlingsplaner for klimatilpasning. Disse planer skal være klar inden udgangen af 2013. Arbejdet med portalen sker i et tværgående samarbejde med en række ministerier, styrelser og interessenter, herunder Kommunernes Landsforening og Danske Regioner.



Figur 26: Skærbillede af klimatilpasningsportalen Klimatilpasning.dk, som drives af task forcen for klimatilpasning i Naturstyrelsen.

PREPARED – enabling change

PREPARED – enabling change er et EU støttet udviklingsprojekt, hvor forsyningselskaber fra Europa og hele verden deltager for at udveksle erfaringer og viden i forhold til klimatilpasning. På det grundlag skal der udvikles metoder og værktøjer, der sikrer, at forsyningselskaberne hver især er optimalt forberedte på at håndtere situationen. Projektet er et eksempel på en strategi om vidensdeling og udvikling af generelle metoder og værktøjer, som går på tværs af forsyningselskaber og landegrænser. Fra Danmark deltager Aarhus Vand, Krüger – en virksomhed inden for vandrensning og GTS-instituttet DHI.⁶⁸

Koordineringsenhed for forskning i klimatilpasning (KFT)

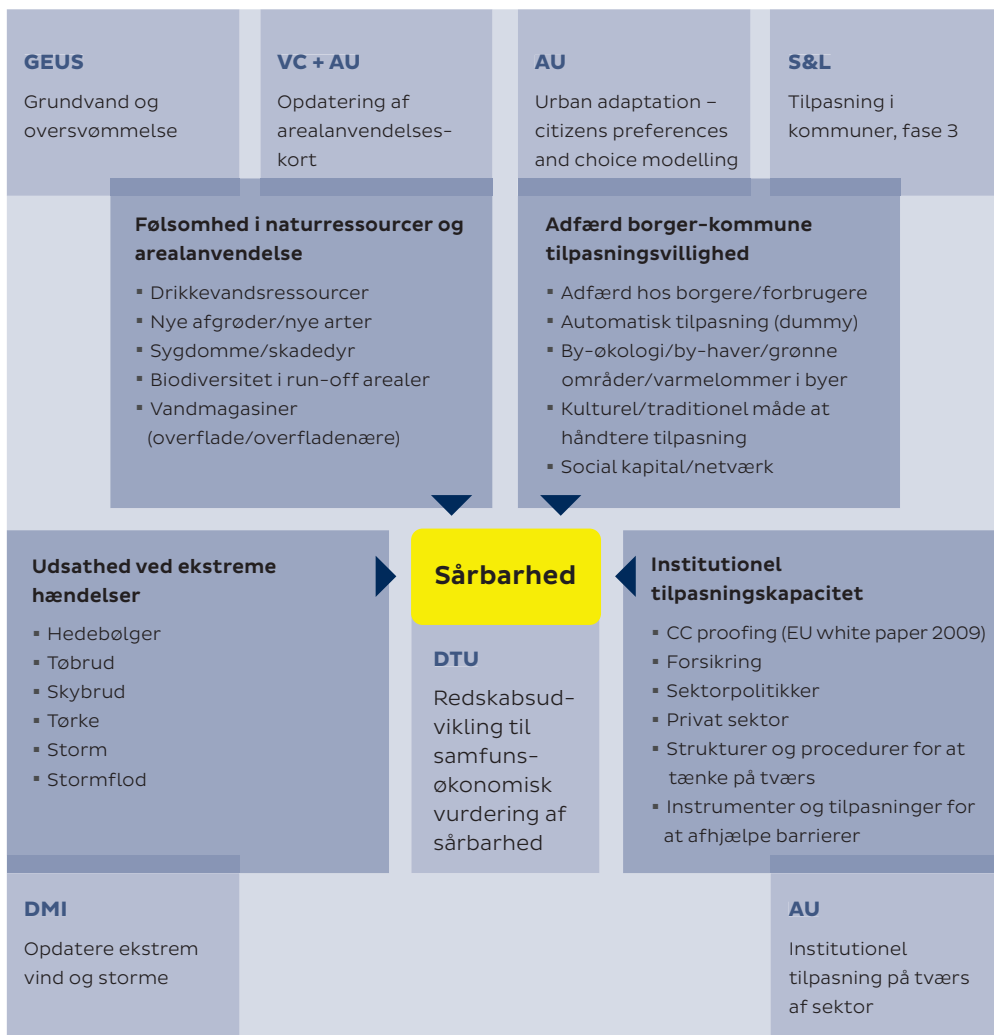
Koordineringsenheden udspringer af den tidligere regerings klimatilpasningsstrategi fra 2008. Bag KFT står Danmarks Meteorologiske Institut (DMI), De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), Københavns Universitet, Danmarks Tekniske Universitet, Roskilde Universitet og Aarhus Universitet.

Formålet med KFT er at sikre bedre koordinering og deling af eksisterende og ny viden mellem de forskningsmiljøer, der arbejder med klimatilpasning. Da der ligger en udfordring i at konsolidere den eksisterende men spredte viden inden for området til nyttig og anvendelig viden. Løsningen på denne udfordring er, ifølge KFT, at fremme og medvirke til tværfaglig videnopbygning, hvilket skal ske gennem koordineret forskning i regi af de nationale og europæiske forskningsprogrammer. KFT skal i denne sammenhæng bistå forskningsmiljøerne med data, scenarier, vejledning og workshops.

Udgangspunktet for KFTs arbejde er at have en dyb forståelse for, *hvad vi skal tilpasse os til*. Forskningen skal dermed bidrage til viden om omfang og type af klimaændringer. Når denne forståelse er på plads, er næste skridt ifølge KFT, at etablere viden om, *hvordan vi kan tilpasse os*. Endelig er det essentielt at undersøge, *om den tilpasning, vi foretager, virker effektivt*. KFT vil dermed følge de tiltag, der tages i kommuner, virksomheder og hos de enkelte borgere.

Fokus for KFT i 2012 er at belyse sårbarheden overfor klimaændringer, hvilket udmøntes i en række forskningsprojekter. Tilgangen til sårbarhed er baseret på bl.a. Isoard et al. (2008), hvor der identificeres fire elementer, som indvirkende på sårbarhed (udsathed, følsomhed, villighed til tilpasning og institutionel kapacitet). Forskningen vil dermed både belyse effekt- og tilpasningsvirkningen.

Den følgende figur illustrerer forskningsprojekterne og vidensinstitutionerne bag, som alle bidrager til at belyse sårbarheden overfor klimaændringer:



Figur 27: Vidensinstitutioner og forskningsprojekter i KFT

For at sikre fælles vidensopbygning på tværs af forskningsprojekterne, tager de så vidt muligt udgangspunkt i de samme cases, og data leveres i et format, som er anvendeligt for andre. Den samlede forskningsindsats vil inddrage en storby, en mellemstor provinsby og en landkommune.⁶⁹

Danish Water Forum (DWF)

Danish Water Forum (DWF) blev etableret i 2002 af en bred interessentgruppe relateret til den danske vandsektor og ledes af GTS-instituttet DHI. Forummet er internationalt orienteret og arbejder for at promovere og udvide den danske vandsektors rolle på den internationale scene – med særligt fokus på udvikling. Medlemmerne består af kunder, konsulenter, forskningsinstitutioner, industri, vandværker, organisationer og politiske autoriteter. DWF arbejder for at bidrage til tæt interaktion og integration mellem forskning, udviklingshjælp og vandsektoren.⁷⁰

EuroCities

EUROCITIES er en interesseorganisation for europæiske storbyer. Organisationens væsentligste rolle er:

- Varetagelse af storbyernes strategiske interesse overfor EU-kommissionen, EU-parlamentet og de nationale EU-formandskaber.
- Udveksling af best practice, formidle kontakter og understøttelse af konkrete samarbejdsprojekter mellem storbyerne.
- Formidle og lede EU-projekter.

Netværket er inddelt i seks arbejdsgrupper, hvoraf en arbejder med miljø – herunder klimatilpasning. Gruppens prioritering for 2012 i forhold til er klimatilpasning er at adressere udfordringerne forbundet med de globale klimforandringer ved at reducere udledning af drivhusgasser, foregribe potentielle konsekvenser og udvikle effektive tilpasningsmetoder.⁷¹

Eurocities støtter udvekslingen af best-practice mellem udviklede byer og byer uden en klimatilpasningsstrategi. Derudover arbejder Eurocities for at hjælpe med at koordinere klimatilpasningsstrategier på forskellige politiske niveauer i EU. Eurocities har også leveret input til Europa Kommissionen om klimatilpasning.⁷²

Regioner

Regionernes generelle arbejde med klimastrategier, og hvordan de bliver rammesættende for kommunernes indsats, er blevet beskrevet i Kapitel 4. I det følgende præsenteres Region Hovedstadens, Region Syddanmarks og Region Midtjyllands specifikke initiativer i forhold til klimatilpasning, da de anses som koordinerende udviklingsindsatser, som angiver en retning for udviklingen i regionens kommuner.

Region Hovedstaden

Regionen har udarbejdet analyser, der belyser klimaændringens betydning i Regionen. Analyserne indeholder kortmateriale over de påvirkninger, der kan forventes fra hav, regn og grundvand. Kortene belyser desuden, hvilke områder, der er sårbare, og hvor risikoen er størst. Det vurderes, at der er brug for en mere detaljeret risikovurdering. Fremadrettet ønsker man at sætte fokus på:

- KLIKOVAND – Klima, kommuner og vand: KLIKOVAND er et samarbejde mellem kommuner og forsyningsselskaber i Region Hovedstaden, hvor der arbejdes med fire spor: Jura (undersøgelse af juridiske forhold på klimaområdet), Kommunikation og erfaringsudveksling, Beslutningsstøtte (forbedring af beslutningsprocesser), Kompetenceløft.
- Risikokortlægning for hovedstadsregionen.

- Vådområder som ressource i klimatilpasning og som rekreativt potentiale.

Regionen har følgende succeskriterier for 2015:

- Alle kommuner har udarbejdet klimatilpasningsplaner.
- Detaljeret risikokortlægning over alle kritiske steder i hovedstadsregionen er udarbejdet.
- Kommuner og kommunale forsyningsselskaber har de nødvendige forudsætninger for at kunne implementere og gennemføre tværkommunalt koordinerede strategier for klimatilpasning.
- Kommuner og kommunale forsyningsselskaber har de nødvendige redskaber til at foretage en effektiv og økonomisk klimatilpasning på vandområdet.
- Kommuner i hovedstadsregionen samarbejder via KLIKOVAND med en eller flere nabokommuner om de konsekvenser af klimaforandringerne.



Figur 28: Forsiden til klimastrategi for Region Hovedstaden⁷³

Region Syddanmark

Region Syddanmark arbejder med at identificere byer, områder og anlæg, der kan blive ramt af grundvandsstigninger. Region Syddanmark gennemfører i samarbejde med staten et vidensudviklingsprojekt i perioden 2011 til 2012. Projektet vil fokusere på at udvikle en model, der kan belyse de klimabetingede grundvandsstigninger i Region Syddanmark. Derudover arbejder regionen med klimatilpasset byggeri, hvor der skal indarbejdes krav til eget byggeri, som sikrer, at der tages højde for de forventede klimaændringer.

Region Midtjylland

Regionen har følgende målsætninger i forhold til klimatilpasning:

- Etablere netværk om klimatilpasning.
- Finde proaktive klimatilpasningsløsninger.
- Øge bevidsthed blandt borgere, myndigheder og virksomheder.
- Internationalt netværk, der kan bringe regionale aktører i kontakt med samarbejdspartnere i bl.a. EU.
- Deltage i udviklingsinitiativer til afklaring af tilpasning til ekstreme vejr situationer.
- Kortlægge behov for drikkevand.
- Kortlægge særlige behov eller interesser.

Med initiativet *Klima i Praksis* har Region Midtjylland i 2009 samarbejdet med kommuner, forsknings- og vidensinstitutioner, private rådgivningsfirmaer, afholdt 6 workshops og en konference med fokus på klimaforandringer og vand. Med afsæt i det forløb er bogen „Vind over vandet“ udgivet. Bogen handler om Region Midtjylland i fremtiden herunder, hvad der sker i forhold til det åbne land, i by og i kystnære områder, når klimaforandringerne viser sig i form af øget nedbør om vinteren, skybrud og tørkeperioder om sommeren og et højere havvandsspejl. Derudover handler bogen om forskellige tilgange til ændringer. Tænkes der i muligheder eller trusler? Tænkes der i det, der vil opnås, eller i det, der vil undgås?



Figur 29: Region Midtjylland har udgivet bogen „Vind over vandet“ efter at have gennemført initiativet *Klima i Praksis* i 2009.⁷⁴

Vidensudvikling

I det følgende præsenteres initiativer inden for vidensudvikling, som i høj grad er forankret i forskningen. Det gælder Vand i Byer, Byer i Vandbalance, Forsknings- og Innovationsplatformen – Vand og det hollandske initiativ *Dutch Climate changes Spatial Planning Programme and the Knowledge for Climate Research Programme*. De

internationale initiativer *The BaltCICA Project EU Cities Adapt* er dog eksempler på initiativer, som er mere kommunalt forankret. Realdanias satsning på en række projekter relateret til klimatilpasning og Forsyningsfondens Klimatilpasningspartnerskab med kommuner er eksempler på, at fonde også er optaget af dagsordenen om klimatilpasning. Den generelle tendens for udviklingen af ny viden inden for klimatilpasning er, at selvom det er forankret i forskningen, så sker det i et tværfagligt samarbejde både mellem vidensinstitutioner, forsyningselskaber, kommuner og virksomheder.

Vand i Byer

Vand i Byer er et partnerskab mellem vidensinstitutioner, forsyningselskaber, producenter og entreprenører, rådgivere og arkitekter, offentlige institutioner og interesseorganisationer. Projektet adresserer udfordringen omkring tilpasning af byer til et ændret klima. Med Vand i Byer udvikles, dokumenteres og præsenteres teknologier og planlægningsværktøjer inden for bæredygtig vandteknologi, systemløsninger og integreret vandressourceforvaltning. Målet er udvikling af løsninger, der kan bruges til klimatilpasning i danske byer, men også udvikling af eksport potentiale. Der arbejdes med følgende aktiviteter:

- Udvikling af metoder til lokal håndtering af øget regnafstrømning.
- Scenarie-fremskrivning af byer som beslutningsstøtte for investeringer.
- Håndtering af klimausikkerheder og risici.
- Udvikling af nye klimarobuste, attraktive og bæredygtige byområder.
- Ny værdiskabelse omkring vand i byer, via effektivitet i produktmodning og markedsføring
- Forøgelse af samfundets kapacitet til innovativ og effektiv klimatilpasning

Vand i Byer ønsker at skabe en hurtig, smidig og attraktiv tilpasning af danske byer til et ændret klima; en modning af danske kommuners og forsyningselskabers evne til at efterspørge og bidrage til udviklingen af innovative løsninger; samt et styrket indtjeningsgrundlag for danske virksomheder takket være nye kompetencer, nye produkter og en samlet branding med tilhørende demonstration af danske løsninger. Projektet iværksætter en række innovationsforløb, hvor forskere, virksomheder og slutbrugere, typisk kommuner eller forsyningselskaber, sammen skal udvikle specifikke løsningsmodeller.⁷⁵

Byer i vandbalance

Byer i vandbalance, www.byerivandbalance.dk er en innovationsalliance, der arbejder for bedre styring af vandbalancen i danske byer og bedre udnyttelse af ferskvandet. Den øgede viden på området skal skabe muligheder for danske virksomheder på det voksende marked for klimatilpasning og bæredygtig forvaltning af ferskvandsressourcen. Parterne bag alliancen er:

- Københavns Energi, Århus Vand, Vandcenter Syd og Spildevandscenter Avedøre.
- København, Århus og Odense Kommune.
- Førende virksomheder inden for anlæg, produkter og naturforvaltning knyttet til vand: Per Aarsleff A/S, Wavin og Orbicon.
- Førende vidensinstitutioner inden for vandinfrastrukturer, bydesign og naturresourcemanagement: Københavns Universitet (KU), Danmarks Tekniske Universitet (DTU), Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelser (GEUS), Teknologisk Institut (TI) og DHI.

Forsknings- og Innovationsplatformen – Vand

Danish Water Forum (DWF) sikrer bl.a. interaktionen mellem forskningsmiljøer i deres sekretariatsfunktion for Forsknings- og Innovationsplatformen – Vand. Initiativet skal styrke dansk vandforskning og blev stiftet i 2005. Formålet med platformen er at identificere behov, muligheder og udfordringer for dansk forskning, innovation og teknologudvikling inden for vandsektoren. Der har været etableret arbejdsgrupper inden for: Industrielle processer og produktion, Arealanvendelse og fødevarerproduktion, Vandforsyning og spildevand, Vandkvalitet og sundhed, Vandressourcer og informationsteknologi, Forvaltning og beslutningsstøtte.⁷⁶

The BaltCICA Project

Projektet er et EU-støttet initiativ, som blev gennemført i 2009-2011. Projektet havde til formål at fokusere på de største udfordringer klimaændringerne vil medføre i den Baltiske Region. Regionen er kendetegnet ved flere større byer ved kysten og er derfor sensitive overfor klimaændringer både i forhold til ændret nedbør og havstigninger. Parterne bag projektet består både af kommuner, regionale autoriteter og forskningsinstitutioner fra Finland, Estland, Letland, Litauen, Danmark, Sverige, Norge og Tyskland.

BaltCICAs overordnede mål er, at:

- Vurdere klimaændringernes betydninger for det levende miljø og de lokale udviklingsmuligheder.
- Teste og implementere konkrete løsningsforslag i tæt samarbejde med de regionale og lokale myndigheder.
- Vurdere omkostningerne af klimaændringerne og den øgede risiko for oversvømmelser på et regionalt niveau.
- Udvikle et koncept til forvaltning af processen af reduktion og tilpasning til klimaforandringer.

Der blev gennemført casestudier i alle de involverede lande. Kalundborg Kommune fungerede som et casestudie, hvor et kystnært område ved Tissø og Reersø blev udpeget, da det er et afgrænset og lokalt område. Der findes både helårsbeboelse, landbrug, kulturmiljøer og store områder med sommerhuse. Området rummer store naturområder

Deltagere i partnerskabet Vand i Byer

Vidensinstitutioner

- Agrotech
- DHI
- DTU Management
- DTU Miljø
- GEUS
- KU LIFE
- Syddansk Universitet
- Teknologisk Institut
- Aalborg Universitet
- Aarhus Universitet
DMU

Forsyningsselskaber

- Arwos Forsyning
- Assens Forsyning A/S
- Bornholms Forsyning
- Egedal Forsyning
- Faxe Forsyning
- Forsyning Helsingør
- Frederikssund
Forsyning
- Furesø Spildevand A/S
- Greve Forsyning
- Hvidovre Forsyning
- Horsens Vand A/S
- Københavns Energi
(KE)

- Lyngby-Taarbæk
Forsyning A/S
- Middelfart
Spildevand as
- Nordvand
- Ringkøbing-Skjern
Forsyning A/S
- Roskilde
Forsyning A/S
- Silkeborg
Spildevand A/S
- Udviklings-
samarbejdet
- VandCenterSyd
- Aarhus Vand A/S

Offentlige institutioner

- Albertslund kommune
- Allerød Kommune
- Assens Kommune
- Brøndby Kommune
- Egedal Kommune,
Miljøcentret
- Gentofte Kommune
- Gladsaxe Kommune
- Guldborgsund
Kommune

- Hillerød Kommune
- Innovation Center
Denmark (ICD)
- Lyngby-Taarbæk
Kommune
- København
Kommune
- Middelfart Kommune
- Naturstyrelsen
- Odense Kommune
- Region Hovedstaden
- Region Midtjylland
- Sorø Kommune
- Svendborg Kommune
- Vejdirektoratet
- Aarhus Kommune,
Natur og Miljø,

Producenter og leverandører

- A/S Ikast Betonvare-
fabrik
- AcoNordic
- Byggros
- Context
- EcoBeta A/S
- Genvand.dk
- Green-Anlæg

med søer, vandløb og mose, heraf er en del internationale beskyttelsesområder. Der blev i samarbejde med Teknologirådet afholdt et scenarieværksted, hvor fremtidsscenerier skulle debatteres og fremtidens vision skulle formuleres.⁷⁷

På baggrund af scenarieværkstedet, blev der den 5. marts 2011 gennemført et stort borgertopmøde om klimatilpasning.

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundfos BioBooster Management A/S ▪ Kemira Water Danmark A/S ▪ Landskabsarkitekt Niels Lützen ▪ LK Gruppen a/s ▪ Mattle Natur & Anlæg Aps ▪ MJK-automation ▪ NCC ▪ Nordisk Wavin A/S, ▪ Nykilde ApS ▪ Nyrup Plast ▪ NØRLØV & NØRLØV ▪ Per Aarsleff ▪ Siolit A/S ▪ Skælskør Anlægsgartnere ▪ Sorbisense ▪ Thermo Logica ▪ Uponor ▪ Veg Tech A/S 	<p>Rådgivere og arkitekter</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alectia ▪ AM Landskab ▪ Bascon+metopos ▪ Bonnerup Consult ApS ▪ COWI A/S ▪ EKJ Rådgivende Ingeniører ▪ EnviDan A/S ▪ Geldof c.s. ▪ Grontmij ▪ Habitats ApS ▪ Inno-Vision Consult ▪ KS Miljø og Arkitektur ▪ LiAn Landscape design ▪ Moe & Brødsgaard ▪ Niras ▪ Orbicon ▪ Publicpress ▪ Rambøll ▪ RUM by og landskab ▪ Thing & Brandt Landskab ▪ Thomas Aabling Vandmiljø 	<p>Interesse-organisationer</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Copenhagen Cleantech Cluster ▪ Danish Water Forum, herunder Forskningsplatformen Vand, ▪ Danish Water Services ▪ Dansk Byplanlaboratorium ▪ Dansk Industri ▪ Dansk Miljøteknologi ▪ Danske Anlægs-entreprenører ▪ Dansk Vand og Spildevandsforening (DANVA) ▪ Det Grønne Hus ▪ Ferskvandscentret ▪ Haven / HAVE-SELSKABET ▪ IDA, herunder IDA Miljø og Spildevandskomiteen ▪ Kommunalteknisk Chefforening ▪ Kommunernes Landsforening
--	--	---

Resultatet af borgertopmødet indgår i kommunens arbejde med udarbejdelse af en klimatilpasningsplan. Følgende råd blev givet videre fra borgerne til politikerne:

- *Samlet plan:* Tilpasningen til fremtidens klima skal gennemføres efter en sammenhængende planlægning. Det skal ske snarest muligt, så borgerne kender løsningerne i god tid og ved, hvad de kan regne med. Man skal undgå et 'kludetæppe' af individuelle løsninger langs kyster og åer, der ikke hænger sammen.

- *Aktiv rolle til kommunerne:* Kommunerne skal stå for planlægningen og have beføjelser til at ændre status for udsatte områder. De skal opsøge borgere og erhverv, gå i dialog og stille viden og ekspertise til rådighed. De må gerne stille skærpede krav, både til ejerne af nye og eksisterende bygninger.
- *Naturlig udvikling:* I stedet for at bygge store diger og pumpestationer må man indstille sig på, at lavtliggende områder med sommerhuse og marker gradvist bliver til vådområder.

Dutch Climate changes Spatial Planning Programme and the Knowledge for Climate Research Programme

Programmet har til formål at styrke læring og udveksling mellem kommuner og praktikere inden for byplanlægning i forhold til klima scenarier og klimatilpasning. Programmet udvikler viden og services for at klimasikre Holland, der regnes for en af de førende lande inden for Europa med en lang historie for klimatilpasning.

I forhold til at klimatilpasse byen peges der på, at mange elementer er sammenhængende og forskningen skal arbejde med byens skalaer (bygning, gade, kvarter og byen) og deres respektive interaktion. Elementet *tid* er også essentielt, fordi mange af investeringerne i klimatilpasning er langsigtede (kloaksystemer, bygninger, offentlige rum, veje, vandinfrastruktur m.m.), og derfor skal offentlige investeringer forholde sig til det vi ved om klimaet i fremtiden. Nogle af de centrale spørgsmål der stilles er:⁷⁸

- Hvordan er klimaet i byen – både nu og i fremtiden?
- Hvad er den optimale konfiguration af rød (fx bygninger og befæstede arealer), grøn (fx parker og mindre beplantningsområder) og blå (fx søer og basiner) arealanvendelse?
- Hvordan kan klimatilpasning inddrages og vægtes i en bredere analyse af de langsigtede mål om klima-neutralitet?

EU Cities Adapt

Europa Kommissionen har igangsat projektet *EU Cities Adapt* for Directorate-General for Climate Action, som vil levere viden og assistance til byer i udviklingen og implementeringen af en klimatilpasningsstrategi. Parterne bag projektet er: AEA (et energi- og klimaforandringskonsulentfirma fra England), ICLEI – Local Governments for Sustainability (et EU samarbejde mellem lokale/nationale regeringer), ARCADIS (international konsulentvirksomhed inden for infrastruktur, vand, miljø og bygninger), The University of Manchester (UoM), Adelphis (tænketaank inden for policy analyser og strategisk rådgivning fra Tyskland) og Alexander Ballard Ltd (strategisk rådgivning om klimaforandringer).

Styregruppen for forsknings- og innovationsplatformen – Vand:

- Bjørn K. Jensen, GEUS (formand)
- Dan Rosbjerg, Miljø og Ressourcer, DTU
- Henning Stabell, Nordisk Wavin A/S
- Peter E. Holm, Københavns Universitet, Life.
- Marianne Madsen, Orbicon
- Henrik Werchmeister, Vandcenter Syd
- Ole Mark, DHI
- Kristian Keiding, Grundfos A/S
- Esben Auken, Århus Universitet
- Anders Refsgaard, COWI

Projektet leverer både casestudier, artikler og rapporter samt udarbejder vejledninger. Nogle af resultaterne, fra projektets gennemførte analyser af klimatilpasningsplaner for byerne New York City, Metropolitan District of Quito, Greater London, Tunis, eThek-wini Municipality (Durban), Ho Chi Minh City og Bangkok, er:⁷⁹

- Byer i alle socio-økonomiske situationer er sårbare overfor klimaændringer.
- Byer beliggende nær kysten og floder er særligt sårbare overfor midlertidige og permanente oversvømmelser.
- Klimavidenskab er brugbar i forhold til at modellere fremtidens klima – men på trods af usikkerhed er det nødvendigt med klimatilpasning.
- Stærkt politisk lederskab og støtte er essentielt for at sikre handling.

Derudover peger arbejdet på, at klimatilpasning forudsætter dialog mellem interessen-ter med forskellige perspektiver. Der skal derfor etableres arenaer, hvor vidensdeling og læring på tværs kan etableres.⁸⁰

Realdanias satsning på klimatilpasningsprojekter

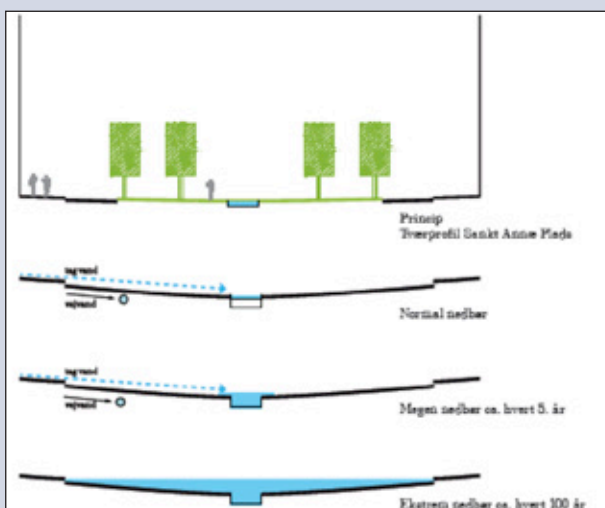
Realdania har bevilget støtte til en række projekter om klimatilpasning eksempelvis *Kokkedal – Klimatilpasning og fremtidens forstad* og *Nyskabende klimatilpasnings-projekt i Middelfart*.

Visionen for projektet i Kokkedal er at vise, hvordan byomdannelse og klimatilpasning kan gå hånd i hånd. De øgede regnmængder skal bruges til at udvikle nye typer re-kreative og aktive områder, der kan gøre Kokkedal til en mere attraktiv og bæredygtig forstad – både på det sociale og på det miljømæssige område.

CASE: REKREATIVT BRUG AF VAND VED SKT. ANNÆ PLADSEN

Beregninger har vist, at området omkring Sankt Annæ Plads i København er i høj risiko for oversvømmelse ved skybrud. Det kom sidst til udtryk i forbindelse med skybruddene i sommeren 2011, hvor mange ejendomme i området led kraftig skade som følge af oversvømmelser. Derfor samarbejder Center for Bydesign ved Københavns Kommune og Københavns Energi (KE) med at integrere afvandsaspekter i designet af den nye, kommende plads på Skt. Annæ Pladsen.

Visionen er, at tagvand skal frakobles de omkringliggende huse og bruges rekreativt ved eksempelvis et vandløb gennem pladsen. Tanken er at vandet, udover det rekreative aspekt, kan blive dirigeret i den rigtige retning i tilfælde af skybrud. KE assisterer med koter, dimensionering og forslag til mulige udløb fra pladsen. Derefter er designet overladt til arkitekterne.



Figur 30: Principskitse for den kommende plads på Skt. Annæ Pladsen. Billede udlånt af Københavns Energi

Projektet vil udforske fire vigtige problemstillinger, der er typiske for mange danske forstæder:

1. De øgede regnmængder som følge af klimaforandringer
2. Den funktionsopdelte by
3. Koordinering af udviklingsplaner
4. Manglende steder til aktiviteter og socialt samvær

Ved på en og samme tid at sætte fokus på disse fire problemstillinger får projektet demonstrationsværdi for andre kommuner med lignende udfordringer. Projektet vil samtidig demonstrere den synergieffekt og merværdi, der opstår i det offentlige rum, når håndteringen af regnvandet udnyttes som en positiv ressource, der også indbyder til aktiviteter, ophold og møder mellem mange forskellige borgere.



Figur 31: De store bebyggede arealer i oplandet til Usserød Å betyder, at der hurtigt kommer meget vand i kloakkerne og i åen, når det regner. Fremover skal vandet udnyttes som en positiv ressource. Foto: Realdania

Klimatilpasningsprojektet i Middelfart omhandler området omkring Kongebrovej og indledes med en første fase, hvor der udarbejdes en forundersøgelse. I den prioriteres indsatsen for udvalgte områder af bydelen. Når forundersøgelsen er afsluttet ved udgangen af 2012, er det planen at der gennemføres en arkitektkonkurrence for det videre arbejde.

Baggrunden for projektet er, at Middelfart Spildevand igennem de sidste år har investeret i et tocifret millionbeløb for at øge kapaciteten i kloaksystemet i dele af Middelfart. Nu er turen kommet til området omkring Kongebrovej, hvor der også er problemer med oversvømmelser på terræn og i kældre under kraftig regn.

Forundersøgelsen gennemføres af virksomhederne SLA og Orbicon. De øvrige parter i projektet er Middelfart Kommune, Middelfart Spildevand og Realdania.



Figur 32: Realdania har bevilget midler til Middelfart Kommune og Spildevand, som skal klimatilpasse området omkring Kongebrovej. Foto: Realdania

Fornylsesfondens partnerskab om klimatilpasning

Fornylsesfonden inviterede i januar 2012 landets kommuner og forsyningsselskaber til at indgå i et partnerskab om klimatilpasning. Partnerskabet er målrettet de kommuner og forsyningsselskaber, der aktuelt står foran store udfordringer og faktiske investeringer inden for regn- og spildevandshåndtering. Udviklingsinitiativet er et eksempel på, at der sker udvikling på efterspørgselsiden med det formål, at give plads og inspirere til udviklingen af nye innovative løsninger.

Formålet med partnerskabet er at efterspørge nye kommercielle og innovative løsninger gennem konkrete udbud. Partnerskabet vil som udgangspunkt anvende funktionsudbud, der kombinerer udvikling og leverance med henblik på at skabe størst muligt inci-

tament for virksomhederne og rum til innovation. Forsnyelsesfonden har afsat 30 mio. kr., der hovedsageligt går til virksomhedernes udviklingsfase.

14 kommuner og deres forsyningsselskaber viste interesse for partnerskabet. Af de 14 er der nu 5 kommuner med deres forsyninger tilbage. De 5 fordeler sig på to undergrupper med hver deres udfordring. De to undergrupper er nu ved at udarbejde en casebeskrivelse, og andet materiale til brug for deres afklaring af udbudsegnet. Derudover forventer de to undergrupper at foretage en markedsdialog i løbet af efteråret.

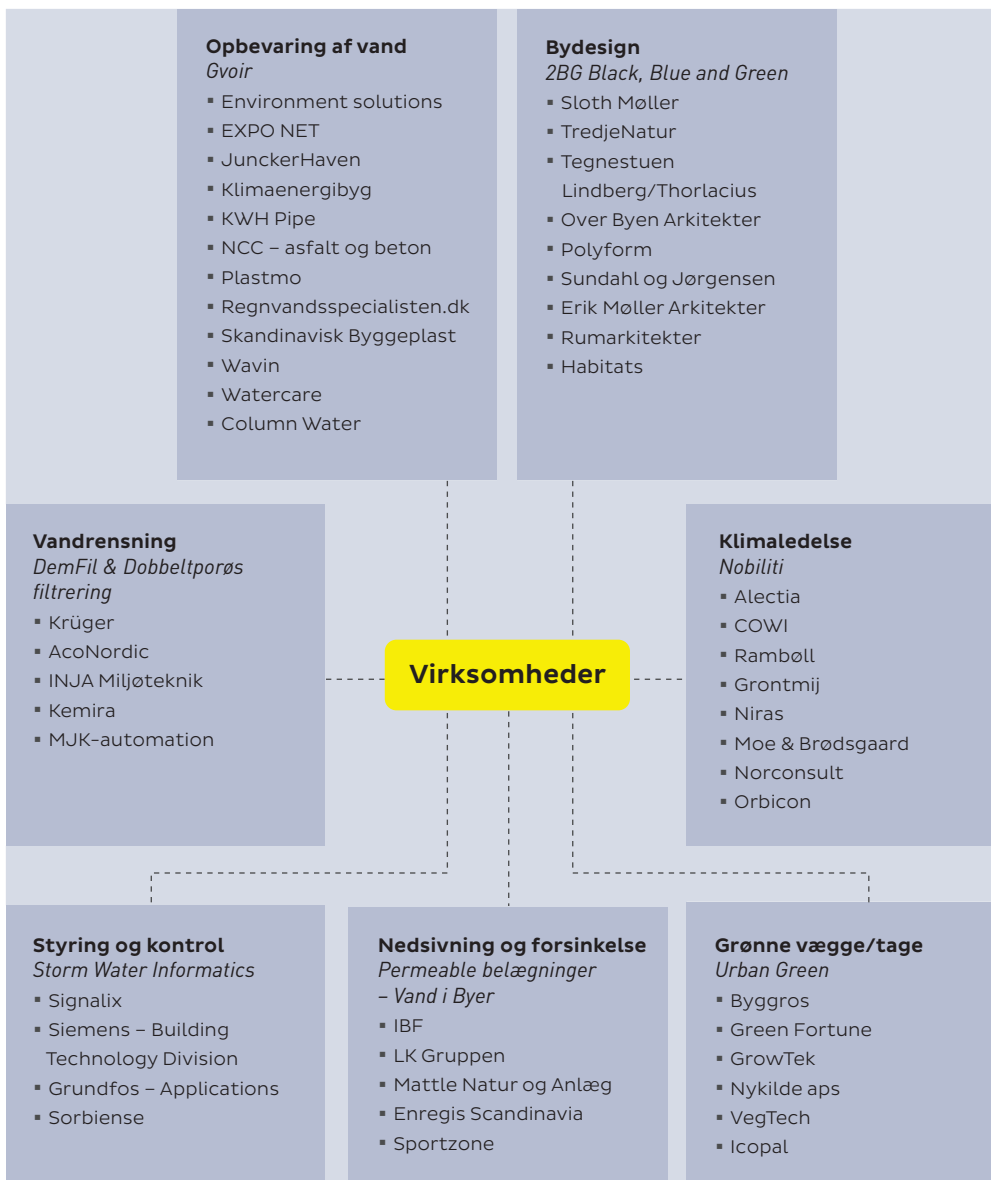
Forsnyelsesfonden har valgt Ernst og Young som proceskonsulent til partnerskabet. Derudover er der nedsat en sparringsgruppe bestående af Miljøministeriet, DANVA, Dansk Miljøteknologi, KL og Forsyningssekretariatet. Sparringsgruppen skal bidrage til at sikre, at partnerskabet gennemføres på det mest kvalificerede grundlag.⁸¹

Produktudvikling

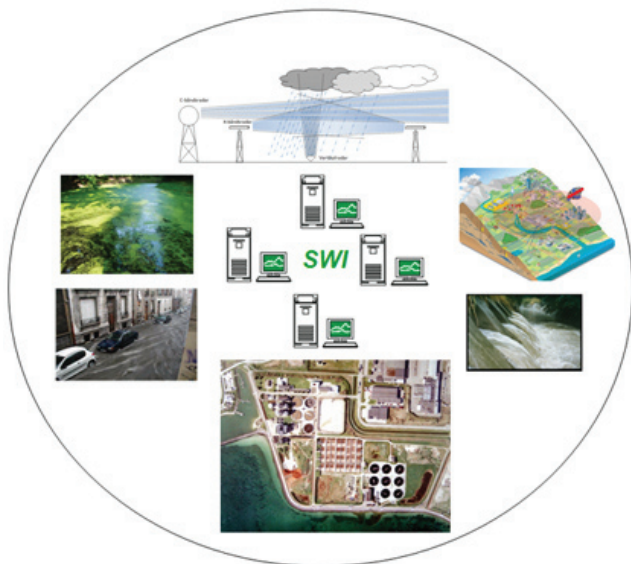
Det kan være vanskeligt at få et overblik over, hvilke udviklingsinitiativer der sker inde for produktudvikling. Vi har derfor valgt at gruppere udviklingsinitiativerne i syv retninger, hvor der gives et eller to eksempler på et specifikt udviklingsinitiativ. Indledningsvis præsenteres et diagram over retningerne for produktudvikling og eksempler på virksomheder, som arbejder med området. Det skal bemærkes at nogen virksomheder tilbyder produkter inden for flere områder, men de er kun nævnt ét sted. Efterfølgende præsenteres de specifikke udviklingsinitiativer, som eksemplificering af området. Den overordnede tendens er, at produktudviklingen sker i et tværfagligt samarbejde, hvor forskningen og kommunerne er meget centrale. Det er dermed ikke entydigt, hvilke udviklingsorienterede virksomheder der er førende på området. Ej heller er det tydeligt om produktudviklingen har specifikke kommercielle systemejere, som vil bringe initiativet videre efter udviklingsfasen, og dermed bidrage til at indfri det store vækstpotentiale i klimatilpasning.

Styring og kontrol – Storm Water Informatics

Storm Water Informatics er et udviklingsprojekt, hvor formålet er at blive bedre til at håndtere klimaforandringer i fremtiden. Projektet indeholder en række Ph.d.-projekter, der skal bidrage til en teoretisk viden om, hvordan afløbs- og spildevandssystemet mest effektivt kan håndtere store regneskyl. Det vigtigste udkomme er input til et intelligent system, der følger vanddråben fra sky, gennem afløbssystem og renseanlæg til vandhænen. Projektet gennemføres i perioden 2008-2013 og partnerne bag projektet er DTU Miljø, Aalborg universitet, Dansk hydraulisk institut, Krüger, Københavns Energi, Lyntettefællesskabet, Spildevandscenter Avedøre og Århus Vand.



Figur 33: Eksempler på virksomheder, som tilbyder produkter inden for de syv grupperinger, vi har formuleret inden for produktudvikling.



Figur 34: Storm Water Informatics er et udviklingsprojekt, som har til formål at levere input til et intelligent system, der følger vanddråben fra sky, gennem afløbssystem og renseanlæg til vandhanen.⁸² Figur: DTU

Bydesign – 2BG Black, Blue and Green

2BG Black, Blue and Green – Integrated infrastructure planning as key to sustainable urban water systems: 2BG-projektet hviler på en overordnet hypotese om, at der kan opnås en bedre forvaltning af ferskvandsressourcen ved at integrere byens afvandings-systemer med byens grønne infrastruktur. Projektet har vurderet byens mulighed for at satse på nedsivning af regnafstrømning som alternativ til afdræning via kloakker.

Projektet har været organiseret omkring en række Ph.d.-forløb og tværgående aktiviteter relateret til tværdisciplinær videndeling. Der er således initieret i alt 7 Ph.d.-forløb, hvoraf de 4 er afsluttet, mens de resterende forventes afsluttet 2012, samt et forskningsprojekt omkring kommunikation og forandringsledelse. De tilknyttede kommuner og forsyningsselskaber har bidraget med cases.⁸³

Klimaledelse – Nobiliti

NOBILITI er et samarbejdsprojekt mellem Nordisk ministerråd og rådgivningsvirksomheden Grontmij om klimaledelse i de nordiske kommuner. Udbyttet af projektet er et katalog over best practice i kommunal klimaledelse. Projekterne, som præsenteres i kataloget skal opfylde et af følgende kriterier:

- Dokumenteret reduktion af udledningen af drivhusgasser.
- Stimulere pro-aktiv klimatilpasning.
- Reducere potentielle afledte effekter af klimaforandringer i den nordiske region.

Projektet blev gennemført i 2010/2011. De Best Practice eksempler, som projektet samlede inden for klimatilpasning omhandler:

- 19K – municipality cooperation in Denmark
- 2GB – partnership involved in knowledge building
- Bergen – the capital of rain
- Kristiansand – securing capacity and conducting floodwater
- Bergen – surface water management
- Flora, Norway – health plan at municipality level
- Stavanger, Norway – building for higher sea level
- Hammerfest, Norway builds for a harsher climate
- Oslo, Norway – the biggest green roof in the Nordic countries
- Oslo, Norway – overall rainwater plans
- Malmø, Sweden rainwater handling
- Trelleborg, Sweden water management and nature synergies
- Söderhamn, Sweden wetlands and energy optimizing
- Norway, emergency plan – a national plan

Grønne vægge/tage – Urban Green

Urban Green er et udviklingsprojekt, som har til formål at udvikle biotoper til grønne tage, terrændæk, rabatter, parker, regnvandsbede og lignende, så vi får mere vild natur ind i byerne. Konsortiet bag projektet består af udviklingsafdelingen GXN hos arkitektfirmaet 3XN, Nissen Consult og Gartneriet 3kanten, og er dermed et tværfagligt projekt, hvor gartnerier, biologer og arkitekter har forenet deres bedste kompetencer til at gøre byen grønnere, sundere og smukkere. Urban Green har udviklet nyt koncept, der vil bringe naturen ind i byen og skabe vild, grøn og blomstrende frodighed på tage, facader, i parker og vejanlæg. Urban Green kan tilbyde 7 forskellige danske plantesamfund, biotoper til grønne vægge eller tage, som hver består af 20 vilde, danske plantearter, hvoraf en biotop er særlig optimeret i forhold til at kunne opsamle regnvand.



*Figur 35: Billede af prototype af Urban Green – walls, som er biotoper af danske planter, som kan anvendes til grønne vægge i byer.
Foto: Dorte K. Rhode Nissen*



*Figur 36: Eksempler på grønne tage fra A/B Birkegade 4-6 og Tagtomat.
Foto: Smith Innovation*

Nedsivning og forsinkelse – Permeable belægninger

Under Vand i Byer er der igangsat et innovationsprojekt om afprøvning af forskellige permeable befæstelser. Permeable belægninger er belægninger, der som andre belægninger sikrer en plan overflade velegnet til gang eller kørsel, men har derudover den funktion, at regnvand kan sive igennem. Formålet med projektet er at få belyst belægningernes permeabilitet og anvendelighed i en urban kontekst. De befæstede arealer er interessante i indsatsen for at mindske effekten af klimaændringerne. Permeable befæstelser reducerer den samlede afstrømning fra arealet eller de tilbageholder regnvand i befæstelsen (forsinkelse). Endelig kan de modtage vand fra tilstødende arealer. Permeable befæstelser, både med og uden indbygget magasinkapacitet, markedsføres i dag i bl.a. England og Frankrig, men pga. de nordeuropæiske klimatiske forhold med mange tø/frost skift, Danmarks jordbundsforhold samt grusbaserede vejbygningsmaterialer, er det nødvendigt med danske erfaringer før konstruktionstyper og produkter kan overføres til Danmark eller udvikles her med lignende lokale materialer. Projektet udføres i samarbejde mellem KU LIFE, Rambøll, Thing & Weinø Landskabsarkitekter, Nyrup Plast, Byggros Skælskør Anlægsgartnere, Ikast Betonvarefabrik samt Københavns Kommune, Albertslund Kommune og Odense Kommune.



*Figur 37: Eksempler på permeable belægninger, som tillader regnvandet at sive igennem.
Foto: Byggros*

Opbevaring af vand – Gvoir

Environment Solutions har visionen om at udvikle produkter og services, der kan forebygge eller i det mindste afbøde hydrometeorologiske katastrofer. Med støtte fra Fornyelsesfonden har Environment Solutions i samarbejde med Greve Forsyning igangsat markedsmodningsprojektet Gvoir. Gvoir er et mobilt reservoir bestående af store „slanger“, som samles til en ring. Gvoir kan bruges til midlertidig opbevaring af forurennet

væske fx spildevand eller som „stand alone“ væskeresevoir fx til brug i byer i forbindelse med skybrud på kritiske lokaliteter. De potentielle kunder er forsyningselskaber, beredskaber, kommunale forvaltninger samt virksomheder, med risiko for udslip af forurenede væske.⁸⁴



Figur 38: Environment Solutions er involveret i udviklingsprojektet Gvoir, som omhandler markedsmodningen af et mobilt reservoir. Foto: Fornyelsesfonden.dk

Vandrensning – DemFil

Projektet *DemFil – demonstrationsanlæg for Filtrering af vejvand før udledning til ferskvandsområde* er et udviklingsprojekt, som har fået støtte af Vandteknologifonden. Ved at kunne udlede vejvand til ferskvandsområder, vil der skabes mindre belastning på kloaksystemet, og risikoen for oversvømmelser i byen reduceres. Krüger, som er vandrensningsvirksomheden bag, vil på sigt kunne levere teknologien til danske forsyningsvirksomheder og yde tilknyttet rådgivning.

Ved rensningen af vejvandet anvendes, som alternativ til gængse syntetiske polymerer, „grønne polymerer“, det vil sige kemikalier, der ikke er fremstillet af syntetiske stoffer, men af naturligt forekommende stoffer, og som derfor anses for mindre belastende for miljøet. Projektet skal afdække, om grønne polymerer er effektive nok til at nå en ønsket rensegrad. Grønne polymer har ikke tidligere været udviklet og testet på spildevandsområdet og kan være banebrydende for en lang række processer, hvor polymer anvendes.

Udviklingsprojektet gennemføres i perioden januar 2012 – september 2013 i samarbejde med Norvand (vandselskab for Gentofte og Gladsaxe Kommune), Gladsaxe Kommune, Teknik og Miljøforvaltningen og Institut for Miljøteknologi, DTU.⁸⁵

Vandrensning – Dobbeltporøs filtrering

Projektet *Renseteknologi til vejvand: Dobbeltporøs filtrering* er udført i tæt samarbejde mellem KU LIFE og Københavns Kommune. Nogle af erfaringerne fra projektet er:⁸⁶



Figur 39: Filtrering af vejvand før udledning til ferskvandområdet er et udviklingsprojektet indenfor vandrensning. Foto: Smith Innovation.

- Som tilsynsmyndighed skal kommunen være tæt involveret i projektet med dobbeltporøs filtrering fra begyndelsen. Det gælder i særdeleshed med hensyn til at fastsætte kravene til, hvor rent vandet, der afledes fra et filtreringsanlæg, skal være. Københavns Kommune valgte at tage udgangspunkt i Vandrammedirektivet til pilotprojektet.
- Ambitionerne for projektet skal afpasses efter, hvor meget plads man har til rådighed. Derfor er der en direkte sammenhæng mellem størrelsen af filteret og den mængde vand, det kan håndtere.
- Filtreringsanlæg kan ikke løse alle problemerne ved skybrud. Vandet kan ikke presses hurtigere gennem filteret, end tyngdekraften tillader. Derfor kan filtrering kun afhjælpe problemer, der knytter sig til generelt stigende regnmængder, ikke til ekstreme situationer.
- Det er også vigtigt at være opmærksom på kommunikationen, da denne type løsninger ikke skal sælges over for borgerne som noget, der forhindrer, at de får vand i kælderen ved skybrud. Derimod er det en del af det store billede.⁸⁷

KONKLUSION

Hensigten med rapporten *Kortlægning af vidensmiljøer inden for klimatilpasning* er at skabe et overblik over de vidensmiljøer og de udviklingstiltag, der udspiller sig inden for klimatilpasning. Målet er at skabe klarhed over, hvordan der arbejdes med klimatilpasning i dag og hvilke centrale aktører og regler, der er på feltet samt at kunne udpege udviklingstendenser. Metodisk er analysen foretaget ved at undersøge flere videns- og udviklingsniveauer, hvor vi har spurgt til hvordan, og på hvilken måde, der fokuseres på klimatilpasning i det politiske miljø, blandt kunderne, i forskningsmiljøerne, og hvilke udviklingsinitiativer, der findes i dag.

Hvis vi ser på baggrunden for, at der arbejdes med klimatilpasning, kan der udledes to primære motiverende faktorer. For det første at der forventes øgede nedbørsmængder i byerne, som overbelaster kloakkerne, og derfor vil medføre oversvømmelser. Disse forventninger er i vid udstrækning baseret på forudsigelser fra FN's Klimapanel. For det andet forventes det, at der med klimatilpasning kan skabes nye markedsmuligheder nationalt og internationalt, og herved at området vil bidrage til vækst og beskæftigelse.

Hvor forebyggelse af klimaforandringer er en fast del af den politiske og forskningsmæssige dagsorden, så er fokus på klimatilpasning stadig et nyt område i hastig udvikling. Dog er det tydeligt, at området får en stadig stigende bevågenhed. Området er især kommet på dagsordenen i de sidste fem år, og har i dansk sammenhæng fået et yderligere boost ved regeringsskiftet i 2011. Der er sat krav til, at kommunerne udarbejder handlingsplaner for klimatilpasningen inden udgangen af 2013, ligesom der arbejdes på at skabe mere fordelagtige rammevilkår for at fremme klimatilpasning, både i henhold til øgede finansieringsmuligheder, men også med ændringer i vandsektor- og planloven. Hvis vi ser på kommunernes indsats, er det kun få kommuner, der har en egentlig strategi for klimatilpasning, men med den stigende politiske bevågenhed området har, forventes en voksende kommunal efterspørgsel fremadrettet.

Hvis vi ser på *måden*, der arbejdes med klimatilpasning i kommunerne afslører det også, at området er i en indledende fase. Der er primært fokus på kortlægning af de områder, der er truet af oversvømmelser samt udarbejdelse af handlingsplaner. Kun få kommuner er i gang med implementering af tiltag. Det betyder, at der på nuværende tidspunkt er behov for viden og kortlægning, særligt i forhold til udarbejdelse af kommunale handlingsplaner.

Analysen har vist, at et væsentligt tema er, hvordan indsatsen skal prioriteres. Det erkendes fra kommuner og organisationers side, at der ikke er mulighed for at igangsætte alle tiltag, og derfor bliver en væsentlig øvelse at kunne foretage prioriteringer af de områder, der er mest udsat og initiere tiltag med den største effekt. I forlængelse heraf bliver økonomi og finansieringsmuligheder et centralt tema, da det er her en af de væsentligste barrierer i kommunerne ligger. Med regeringens aftale med kommunerne for 2013 er dog afsat midler til kommunernes arbejde med klimatilpasning, og der forventes derfor også på den baggrund øget kommunalt fokus på klimatilpasning.

Til trods for at klimatilpasningsområdet er i en indledende fase, er der flere tiltag i gang, gode eksempler og spirende udviklingsmiljøer. Der er initieret udviklingsinitiativer og udviklingsklynger som fx partnerskabet *Vand i Byer*, der er dannet netværk og koordineringsenheder som fx *DI netværk om klimatilpasning* og *Koordineringsenhed for forskning i klimatilpasning* samt særlige forskningsindsatser på fx *Aarhus Universitet* og *Danmarks Tekniske Universitet*. Yderligere er der flere private virksomheder, der udvikler løsninger til klimatilpasning og byområder som Skt. Kjelds Kvarteret i København, der går foran som gode eksempler på klimatilpassede bydele.

Kendetegnende er, at der er fokus på et tværgående samarbejde. Hvor vi gik ind til denne analyseopgave med en forestilling om at finde producenter, der udviklede løsninger for sig selv, fandt vi i stedet, at udvikling af både viden og løsninger sker i et netværk af aktører på tværs af fagskel og organisationstyper. Der samarbejdes mellem private virksomheder, kommuner, forsyningsselskaber og forskningsinstitutioner. I lighed hermed lægges der med strategier i regionerne op til at koordinere indsatsen i kommunerne således, at der skabes sammenhængende tiltag i regionen på tværs af kommunegrænser, ligesom området stiller krav til det tværgående samarbejde mellem forskellige forvaltninger i kommunen.

Kommunerne er den primære kunde, der efterspørger produkter inden for klimatilpasning oftest i et samarbejde med spildevandsselskaberne. Men også bygningsejere, såsom private boligejere og virksomheder, kan initiere initiativer til håndtering af regnvand. Der er et begyndende fokus på, at fokus skal flyttes fra, at det er kommunerne og forsyningsselskaber, der skal afhjælpe problemerne med øget regnvand til at også bygningsejere skal igangsætte lokalt forankrede tiltag. Dog peger analysen på at myn-

dighedsbehandlingen i dag kan være omstændig, hvilket formentlig vil kunne påvirke udbredelsen af dette skift.

Hvis vi ser på de konkrete indsatsområder, der arbejdes med inden for klimatilpasning, kan der opsummeres følgende fire hovedkategorier:

- Vand som ressource: Der er et tværgående fokus på, at vand i byerne skal gå fra at være et problem til at blive en ressource. Vand skal herved indtænkes som en rekreativ del af byplanlægningen.
- Kortlægning og beredskab: Der er fokus på at kortlægge truede områder, og at have det nødvendige beredskab til at handle, når der fx er skybrud.
- Lokal Afledning af Regnvand: Den langsigtede løsning er *ikke* udvidelse af kloakerne, men i stedet initiativer, der kan aflede regnvand lokalt.
- Begrænse skader af oversvømmelser: Der er fokus på igangsættelse af tiltag, der kan begrænse oversvømmelsernes skader fx gennem opsamling af regnvand og det at lede vandet hen, hvor de gør mindst skade.

Disse indsatsområder gør, at der efterspørges produkter og løsninger inden for følgende områder:

- Opbevaring af vand
- Vandrensning
- Styring og kontrol
- Bydesign
- Klimaledelse
- Grønne vægge/tag

Vi kan med denne analyserapport konkludere, at markedet for klimatilpasning er i sin begyndende fase, men at området med nye rammevilkår, nye krav og nye finansieringsmuligheder forventes at vokse betydeligt i de kommende år. Der kommer behov for kortlægninger, varslingsystemer og styring af processer, ligesom der kommer behov for konkrete løsninger til håndtering og afledning af regnvand. Afgørende bliver, at kunne tænke kreativt, og gøre vandet til en ressource. Udviklingen peger mod flere tværgående samarbejde, hvor vi dog ser, at det virksomhedsrettede perspektiv er et overset område. Med fokus på at klimatilpasning ikke blot er et område, der skal minimere konsekvenser ved klimaforandring, men også er et område, der skal skabe vækst, beskæftigelse og eksport bliver det centralt at bygge videre på den nuværende viden og udviklingsindsats, men også at tage et skridt videre og fokusere på, hvordan virksomheder kan skabe produkter og løsninger til markedet, der kan skabe vækst. Sat på spidsen handler det om at omsætte viden til virksomheder.

De videre analyser for dette Realdania projekt tilsigter på den baggrund at gå i dybden med virksomhedernes markedspotentiale for klimatilpasning.

Kortlægning af vidensmiljøer indenfor klimatilpasning – en opsummering

Hvilken udvikling forventes klimatisk nationalt og internationalt?

Der forventes mere ekstremt vejr, herunder flere skybrud og oversvømmelser i byer. Forventningerne er baseret på FN's klimascenarier.

Hvilke regler og politisk fokus er igangsat og forventes at blive igangsat?

Området har fået øget politisk bevågenhed. Der er blandt andet ændret i planloven og vandsektorloven med henblik på at skabe bedre rammevilkår for arbejdet med klimatilpasning samtidig med at der stilles krav til at kommunerne udarbejder klimatilpasningsplaner inden udgangen af 2013.

Hvor findes der gode eksempler på både produkt- og kvarterniveau?

Der er stor udbredelse af produkter indenfor grønne tage/vægge, hvor andelsboligforeningen Birkegade 4-6 et godt eksempel på private boligejere, som har taget initiativ. På kvarterniveau er de gode eksempler centreret omkring rekreativ anvendelse af regnvand, hvor Potsdamer Platz i Berlin er et tilbagevendende eksempel.

Hvor kan der identificeres (tendenser til) dansk forankrede klynger indenfor klimatilpasning?

Der findes flere tværgående samarbejdskonstellationer, der arbejder med klimatilpasning fx Vand i Byer.

Hvilke konkrete forslag til udvikling af nye produkter og ydelser kan fremhæves?

Der er et marked inden for kortlægning og risikostyring, ligesom der er fokus på at kunne bruge vand som ressource i byerne. Yderligere er der fokus på opsamling og nedsiivning af regnvand, grønne tage og systemer til bevidst afledning af regnvand. Rådgiverløsninger er væsentlige i kommunernes udarbejdelse af klimaplaner.

Hvilke aktører er centrale?

På forskningsscenen er seniorforsker Marina Bergen Jensen fremtrædende. Blandt myndigheder er Naturstyrelsen central, og Vand i Byer markerer sig som et af de vigtigste udviklingsinitiativer.

REFERENCER


Slutnoter

1. Udsagn baseret på undersøgelsen: Lund, D. H. og Nellemann, V. (2012): Klimatilpasning i de danske kommuner – det siger politikerne. Arbejdsrapport nr. 146, Skov & Landskab, Københavns Universitet, Frederiksberg, 45 s.
2. http://www.regionmidtjylland.dk/files/Regional%20udvikling/Regional%20Udviklingsplan/publikationer/klimatilpasningsstrategi_03032008.pdf
3. Se http://www.mim.dk/Nyheder/20121202_vandselskaber.htm
4. <http://www.e-pages.dk/danva/104/10>
5. http://www.fm.dk/nyheder/pressemeddelelser/2012/06/aftale-om-kommunernes-oekonomi-for-2013_groen-omstilling-og-udvikling-af-velfaerd/~media/Files/Nyheder/Pressemeddelelser/2012/06/KL%20aftale/aftale_kommunernes%20oekonomi%20for%202013.ashx
6. http://www.mim.dk/Nyheder/20120313_dialogforum.htm
7. http://www.mim.dk/Nyheder/20120412_klimapulje.htm
8. http://www.stm.dk/publikationer/SkriftligDel12/Lovgivning_folketingsaret%202012-13_web.pdf
9. www.laridanmark.dk
10. Lund, D. H. og Nellemann, V. (2012): Klimatilpasning i de danske kommuner – det siger politikerne. Arbejdsrapport nr. 146, Skov & Landskab, Københavns Universitet, Frederiksberg, 45 s.
11. KL (2009): Kommunernes Klimaudspil – sammen tager vi udfordringerne op del 1 og Kommunernes Klimaudspil- opgaverne fordeles del 2. http://www.kl.dk/ImageVault/Images/id_45190/scope_0/ImageVaultHandler.aspx
12. <http://www.kk.dk/PolitikOgIndflydelse/Byudvikling/Klima/Klimatilpasning/~media/1366A5817180444D88FD0DAE316229A0.ashx>
13. <http://byplanlab.dk/plan09/www.plan09.dk/NR/rdonlyres/DE7B78A3-F15E-4F01-B83D-43376220F509/0/AfrapporteringDenKlimatilpassedeKommuneplanA3mappe.pdf>
14. <http://www.hedensted.dk/lib/file.aspx?fileID=66376&target=blank>

15. http://www.byplanlab.dk/plan09/www.plan09.dk/Projekter/Projekter_om_KP09/Hedensted_01.htm#opsamling
16. Lund, D. H. og Nellemann, V. (2012): Klimatilpasning i de danske kommuner – det siger politikerne. Arbejdsrapport nr. 146, Skov & Landskab, Københavns Universitet, Frederiksberg, 45 s.
17. http://www.concito.dk/sites/concito.dk/files/dokumenter/nyheder/rapport_-_kommunernes_klimaindsats_-_juni_2010_presse_9_3571108563.pdf
18. Kilde: Klimatilpasning.dk
19. Kilde: klimatilpasning.dk Se hvidbogen her: <https://bdkv2.borger.dk/Lovgivning/Hoeringsportalen/Sider/Fakta.aspx?hpid=2146000377>
20. Se fx <http://www.concito.info/nyheder/dansk-miljoteknologi-concito-staten-ma-tage-medansvar-klimatilpasning> og <http://www.concito.dk/nyheder/folk-vide-risiko-oversvoemmede-kaeldre>
21. http://www.concito.dk/sites/concito.dk/files/dokumenter/nyheder/rapport_-_kommunernes_klimaindsats_-_juni_2010_presse_9_3571108563.pdf
22. http://www.dn.dk/Files/Billeder/Klima/Klimatilpasning/Klimatilpasningspolitik_lang.pdf
23. www.ecocouncil.dk/index.php?option=com_docman...
24. <http://sustainablecities.dk/da/city-projects/cases/upton-draening-giver-tryk-bydel>
25. <http://www.ft.dk/samling/20111/almdel/MIU/bilag/405/1134471/index.htm?samling/20111/almdel/MIU/bilag/405/1134471/index.htm>
26. <http://www.e-pages.dk/danskmiljoteknologi/15/14>
27. http://www.danskmiljoteknologi.dk/sider/pressemeddelelser/concito_pressemedd_aug2010.pdf
28. http://www.danskbyggeri.dk/files/Servicebutik/Politikker/34887.DBs_klima-og-energipolitik.pdf
29. http://di.dk/SiteCollectionDocuments/Milj%C3%B8/Danmark%20klar%20til%20nyt%20klima_katalog.pdf
30. <http://di.dk/SiteCollectionDocuments/Temaer/Energi/tjekliste%20trusler%20og%20muligheder.pdf>
31. <http://ipaper.ipapercms.dk/IDA/Politik/Klimatilpasning/>
32. Området behandles særskilt i IDA's klima plan
33. <http://sustainablecities.dk/da/city-projects/cases/salisbury-adelaide-opsamling-af-regnvand-fastholder-lokale-jobs>
34. <http://www.danva.dk/Default.aspx?ID=2241&TokenExist=no>
35. <http://www.danva.dk/Default.aspx?ID=2680&TokenExist=no>
36. <http://www.e-pages.dk/danva/106/>
37. Hellesen, T., Lund, Dorthe H., Nellemann, V. og Sehested, K. (2010): Klimatilpasning i de danske kommuner – et overblik. Arbejdsrapport nr. 121, Skov & Landskab, Københavns Universitet, Frederiksberg, 85 s.
38. http://www.greve.dk/~-/media/Greve%20Kommune/Politik/Planer/Klimaplan/Klimaplan%202010%202020%20Udgave%202_revideret%202012.ashx
39. Lund, D.H (2010) Baggrundsrapport til: klimatilpasning i de danske kommuner – et overblik. Kvalitativ analyse af udvalgte kommuners klimatilpasningsstrategier. Arbejdsrapport nr. 120, Skov & Landskab, Københavns Universitet, Frederiksberg, 45. s.
40. Lund, D.H (2010) Baggrundsrapport til: klimatilpasning i de danske kommuner – et overblik. Kvalitativ analyse af udvalgte kommuners klimatilpasningsstrategier. Arbejdsrapport nr. 120, Skov & Landskab, Københavns Universitet, Frederiksberg, 45. s.

41. Lund, D.H (2010) Baggrundsrapport til: klimatilpasning i de danske kommuner – et overblik. Kvalitativ analyse af udvalgte kommuners klimatilpasningsstrategier. Arbejdsrapport nr. 120, Skov & Landskab, Københavns Universitet, Frederiksberg, s. 38
42. <http://www.manipulation-server.com/cowi/#>
43. <http://www.cowi.dk/menu/project/Vandogmiljoe/Vandforsyningogspildevand/Klimatilpasning/Pages/Handleplan-for-klimatilpasning-i-Vordingborg-Kommune.aspx>
44. <http://byensejendom.dk/da/artikel/skybrudskort-advarer-mod-oversvømmelser-9880>
45. <http://www.ramboll.dk/news/temaer/byer-med-plads-til-bade-vand-og-velfard>
46. http://www.klimatilpasning.dk/da-DK/service/%C3%98konomi/Documents/Klimatilpasning_i_kommunerne.pdf
47. <http://www.naturstyrelsen.dk/Vandet/Vand-i-hverdagen/Vandsektoren/>
48. <http://www.cowi.dk/menu/project/Vandogmiljoe/Vandforsyningogspildevand/Klimatilpasning/Pages/Skybrudsplan-for-Kobenhavn-og-Frederiksberg-kommuner.aspx>
49. <http://www.e-pages.dk/danskmiljoteknologi/15/14>
50. <http://www.ke.dk/portal/page/portal/Privat/Aflob/skybrudsinitiativer2012/klimatilpasningpaalaengeresigt?page=1036>
51. http://danva.dk/Admin/Public/DWSDownload.aspx?File=%2fFiles%2ffiler%2ffagligt+fokus%2fKlima%2fInspirationsguide_klima_2009.pdf
52. <http://www.klimatilpasning.dk/da-dk/service/cases/sider/vandhusetinspirerertilfremtidensklimatilpasningsedebyggeri.aspx>
53. <http://www.dtu.dk/subsites/ClimateDTU/Klimaforskning/Tilpasning.aspx>
54. <http://www.env.dtu.dk/English/Research/Research%20Themes/Urban%20Water%20Engineering/Urban%20Water%20Management.aspx>
55. http://www.env.dtu.dk/English/Education/MSc_Environmental_Engineering/degree%20structure/study%20lines/urban%20water%20engineering.aspx
56. http://sl.life.ku.dk/forskning/landskab_og_byer/vand_ressourcer_og_haandtering.aspx
57. <http://www.klimatilpasning.dk/da-dk/service/cases/sider/nyuddannelseriklimatilpasningpaavej.aspx>
58. <http://climatechange.dhigroup.com/ClimateChangeActivities/UrbanFlooding.aspx>
59. <http://sustainablecities.dk/da/city-projects/cases/berlin-regnvand-skaber-byrum>
60. Se liste over relevante rapporter: <http://www.eea.europa.eu/da/themes/climate/eea-activities>
61. http://www.eea.europa.eu/publications/technical_report_2005_1207_144937
62. http://www.eea.europa.eu/publications/technical_report_2007_2
63. <http://www.eea.europa.eu/publications/urban-adaptation-to-climate-change>
64. <http://bm.di.dk/Vi%20mener/klimatilpasning/Pages/klimatilpasning.aspx>
65. <http://www.byhavenetvaerket.dk/test/medlem/maalsaetning.php?menu=sub>
66. <http://sustainablecities.dk/da/city-projects/cases/koebenhavn-have-i-hoejden>
67. <http://2.naturerhverv.fvm.dk/visningsside.aspx?ID=84512&PID=698155&year=undefined&NewsID=8477>
68. <http://www.kruger.dk/da/omos/udviklingsprojekter/prepared/>
69. <http://kft.au.dk/projekter-i-2012/>
70. <http://www.danishwaterforum.dk/index.html>

71. <http://www.eurocities.eu/eurocities/activities/forums/environment&tpl=home>
72. <http://www.eurocities.eu/eurocities/issues/climate-adaptation-issue>
73. http://www.regionh.dk/NR/rdonlyres/1E4C9A95-8547-43A6-AFB3-0D74036BC333/0/16582_KLI-MA_pixi_2012_web.pdf
74. <http://www.regionmidtjylland.dk/files/Regional%20udvikling/Nyheder/2010/September%2009/Vand-bog.pdf>
75. Se hovedansøgning for Vand I Byer: <http://www.vandibyer.dk/29506>
76. <http://climatechange.dhigroup.com/ClimateChangeActivities/UrbanFlooding.aspx>
77. <http://www.baltica.org/casestudies/kalundborg.html>
78. <http://www.climateresearchnetherlands.nl/research-themes/urban-areas>
79. http://eucities-adapt.eu/cms/assets/Uploads/UserFiles/32/Johnson%20and%20Breil%202012_38.pdf
80. <http://www.sei-international.org/publications?pid=1535>
81. <http://www.fornylesfonden.dk/klimatilpasningspartnerskab/0/19>
82. <http://www.swi.env.dtu.dk/>
83. http://sl.life.ku.dk/forskning/landskab_og_byer/vand_ressourcer_og_haandtering/2bg_black_blue_green/om%20projektet.aspx
84. <http://www.fornylesfonden.dk/projektdb/0/24/493/%7C%7C%7C%7C%7Creg%7C>
85. <http://vtu-fonden.dk/projektzonen/projekter/2011/7254.aspx>
86. <http://www.klimatilpasning.dk/da-dk/service/cases/sider/rensningsanlaegslipperforvejensvand.aspx>
87. <http://www.klimatilpasning.dk/da-dk/service/cases/sider/rensningsanlaegslipperforvejensvand.aspx>



Denne analyse giver et øjebliksbillede af, hvor og hvordan der arbejdes med klimatilpasning i Danmark anno 2012. Rapporten viser, at markedet for klimatilpasning er nyt, men at det har en stigende bevågenhed både politisk, blandt kunderne og i forskningsverdenen. Nu er det især virksomhederne, der mangler, hvis de identificerede problemer med håndtering af regn i den eksisterende by skal omsættes til løsninger.

Læs mere på www.klimaspring.dk



9 788799 588503