

# Klimakommune Plus

## - Klimatilpasning

Der gennemføres flere typer klimatilpasning i danske kommuner. Der er de tiltag, der gennemføres i byerne og de, der foretages i oplandet til byerne i det åbne land. Fælles for dem er, at de sigter primært på at håndtere skybrud og øgede nedbørsmængder. Og der er de tiltag, der gennemføres for at sikre mod havstigninger.

Tiltag i det åbne land er f.eks. vandtilbageholdelse og skovrejsning. Skove og vådområder kan hele tre ting på én gang: De binder CO<sub>2</sub>, reducerer udfordringerne med de stigende vandmængder og forbedrer kvaliteten af søer og åer. Derfor er skove og vådområder meget vigtige virkemidler for kommunerne i løsningen af klimaudfordringen. Dertil kommer, at både skove og vådområder er rigtig gode til at begrænse belastningen med kvælstof og fosfor, som er afgørende indsatsområder, når vand- og naturplaners kvalitetsmålsætninger skal realiseres. Det er dog værktøjer, der ikke nødvendigvis er lette at bruge og det kræver, at staten skaber rammerne for, at kommunerne kan realisere skovrejsnings- og vådområdeprojekterne. Kommunerne efterlyser, at staten må sikre, at de finansielle rammer er på plads, f.eks. at anvende jordkøbsnævn til at kunne ekspropriere.

For sikring mod havstigninger er der ikke umiddelbart en CO<sub>2</sub> gevinst at hente, men derimod andre fordele særlig af økonomisk art gennem sikring af bygninger og infrastruktur.

Formålet med dette notat er, at dokumentere potentialer og klimaeffekt ved klimatilpasning. Herudover vil notatet overfladisk inkludere overvejelser om miljøeffekten, eventuelle sociale effekter, økonomi og muligheder for branding. Desuden opridses kort eksempler på initiativer og til sidst angives, hvordan kommunen kan dokumentere sin indsats.

## Klimaeffekt

### Klimatilpasning i byområder

Klimatilpasningsløsninger i byområder er flere forskellige typer af indsatser spændende fra grønne områder i byen med regnvandsnedslivningsarealer og -bassiner, vejbede, grønne tage og vægge – mange tiltag, der skaber grønne løsninger i byens ellers befæstede overflader. Det er forskelligt, hvor meget CO<sub>2</sub>, der optages i de grønne løsninger. De har også andre positive klimaeffekter så som at bidrage til at sænke temperatur i tæt by, samt det at mange af dem konstrueres til: at forsinke og tilbageholde vand. Herudover kan der være positive effekter for bynaturen, byrummet og borgernes brug af byen. Klimatilpasningsløsninger i form af betonbassiner/skaterbaner mv. giver ikke CO<sub>2</sub> optag.

Grønne områder kan optage CO<sub>2</sub> fra luften, men det specifikke niveau afhænger af jordbunden, beplantningen og driften af området. Der findes ikke specifikke gennemsnitstal for parker, men studier viser, at carbonbindingen varierer med vækst- og nedbrydningsforhold, mest gunstigt med en binding på 226 ton CO<sub>2</sub> pr. ha., mindst gunstigt med en binding 38 ton CO<sub>2</sub> pr. ha.

Grønne tage kan permanent optage CO<sub>2</sub> fra luften. Studier viser, at treårig biomasse overjorden kan absorbere mindst mellem 0,8 og 0,9 kg/m<sup>2</sup> CO<sub>2</sub>, afhængig af vegetationstyper. Modelberegninger har vist, at CO<sub>2</sub>optaget fra udbredt ekstensiv begrønning kan være op til 1,2 kg/m<sup>2</sup> CO<sub>2</sub> eller 1,2 tons CO<sub>2</sub> på et 1.000 m<sup>2</sup> tagareal. Intensiv begrønning kan optage op til 2,9 kg/m<sup>2</sup> CO<sub>2</sub> eller 2,9 tons CO<sub>2</sub> per 1.000 m<sup>2</sup>. Indgår træer og buske i beplantningen, vil det betyde yderligere CO<sub>2</sub>optag alt efter art og vækst over år.

### Klimatilpasning i det åbne land

#### *Vådområder*

Etablering af klimatilpasningsområdet i det åbneland uden for byer. For tørve-/lavbundsjorderafhænger udledningen af drivhusgasserne af dræning:

- På drænet tørvejord er der store udledninger af CO<sub>2</sub> og lattergas som følge af den mikrobielle nedbrydning af organisk stof under påvirkning af ilt. En hektar med drænet tørvejord udleder op til 100 gange så meget som tilsvarende mineraljord.
- Ved høj vandstand mindskes iltadgangen, som stort set fjerner disse udledninger, men i stedet giver udledning af metan, som dog er af betydelig mindre betydning.
- For organiske jorde gælder det, at ved ophør af dræn og etablering af våde enge på landbrugsarealer vil der ske en opbygning af organisk materiale i jorden, svarende til en årlig CO<sub>2</sub> lagring på 1,8 ton pr. hektar. Alt i alt er der altså en overgang fra, at arealet udleder ca. 32 ton CO<sub>2</sub> pr. hektar for jord i omdrift med korn til, at de optager 1,8 ton pr. hektar, svarende til en samlet reduktion på ca. 34 ton pr. hektar.

#### *Skovrejsning*

- De nye skove optager CO<sub>2</sub> fra atmosfæren, når de danner blade, stammer og rødder. Her ligger det på lager i kulstofforbindelserne, indtil træerne dør og nedbrydes i skovbunden, eller indtil diverse træprodukter med tiden brændes eller rådner. Skovenes lager af CO<sub>2</sub> er kommet i søgelyset, fordi internationale aftaler åbner mulighed for, at ændringer i dette lager kan regnes med i det nationale CO<sub>2</sub>-regnskab. De nye skove påvirker regnskabet i positiv retning, fordi de i takt med væksten binder CO<sub>2</sub>. Den skov, vi allerede har, er ikke helt så interessant, fordi lageret her er nogenlunde det samme hele tiden.
- Træarten, jordbunden og driften er med til at bestemme, hvor meget CO<sub>2</sub> skoven binder. I en gammel skov som f.eks. Vestskoven vest for København, der er nyplantet for godt 30 år siden, har forskerne for eksempel konstateret, at egen allerede efter 20 år har dannet et stabilt lager af CO<sub>2</sub> på ca. 2 ton pr. hektar i det organiske lag oven på mineraljorden. Rødgran har oplagret ca. 8-9 ton pr. hektar i det organiske lag over 30 år. Forskellen hænger sammen med, at eg og rødgran ikke vokser og nedbrydes lige hurtigt. Hertil kommer den oplagring, der sker i selve træerne gennem deres vækst. Hvor meget, der bindes afhænger af træart, jordbund og skovdriftsform. Jo bedre jordbundsforhold, jo større mængde kulstof kan der lagres i træerne. Som gennemsnit kan antages, at rødgran i opbygningsperioden (ca. 50 år) kan binde 13,6 tons CO<sub>2</sub> pr. hektar pr. år, mens eg i opbygningsperioden (90 år) kan binde 8,4 tons CO<sub>2</sub> pr. hektar pr. år.
- Efter opbygningsperioden vil skoven og dens produkter fungere som et permanent lager med en kulstofbinding svarende til 540-810 tons CO<sub>2</sub> pr. hektar for nåleskov (rødgran) og 580-900 tons CO<sub>2</sub> pr. hektar for løvskov (eg), afhængigt af voksestedet.

#### *Sikring mod havstigninger*

Anlæg for sikring mod havstigninger anbefales kun i byområder og hvor der er tekniske anlæg. Der kan også være tale om udlægning af bufferzoner ved kyster, så vand og natur kan vandre ind i landet i takt med stigende havniveau. Der er generelt ikke store CO<sub>2</sub> gevinster ved denne type initiativer.

### **Andre effekter**

For klimatilpasningsinitiativer er der en lang række positive effekter ud over det nævnte med CO<sub>2</sub> binding.

### Miljøeffekter

Klimatilpasningsinitiativer, der har et grønt element (dvs. ikke kun betonbassiner), giver mere natur i byområder og mere natur i det åbne land og bedre naturkvalitet.

Særligt områder i det åbne land vil ofte have større biodiversitet. For initiativer i det åbne land vil det ofte være omdannelse af mere intensive arealer eller tilbageføring til en mere naturlig hydrologi i eksisterende naturområder. Der er også betydelige gevinster i forhold til næringsstoffer og forbedring af vandmiljøet ved vådområde og skovinitiativer.

Der vil også kunne skabes en mere diverse natur i byområder med flere grønne områder og tage med etablering af flere grønne områder, hvis der inddrages aktive valg angående bevoksning og pleje. Det gælder tillige initiativer i byer - og særlig tæt by - at den øgede mængde planter til at skabe bedre luftkvalitet i byen, da de opsuger luftforurening. Grønne områder/tage bidrager også til at skærme og nedbringe opvarmning ved kraftige temperaturer.

### Sociale effekter

Ved initiativer i byer skabes nye byrum, åndehuller og rekreative muligheder for borgerne tæt på deres bopæl. Det animerer til mere udeliv og bevægelse, der bidrager til sundheden. Rekreative områder i det åbne land skaber ofte bynære naturområder med stor rekreativ værdi.

### Økonomi

Ved sikring mod oversvømmelser sikres af bygninger/infrastruktur i byområder mod oversvømmelser fra kraftige regnskyl. Det har allerede vist sig, at flere projekter har fungeret ved kraftige regnskylshændelser og derved forhindret ødelæggelser af ejendom. Undersøgelser har påvist, at ligger boliger tæt ved et attraktivt grønt område øges ejendomsværdien.

### Branding

Flere byer, der har været ramt af oversvømmelser har igangsat initiativer, der skaber en løsning og som indeholder en fortælling om, at der er skabt et bedre og mere sikkert bymiljø eller rekreativt område. Det øger attraktiviteten mht. bosætning og for at virksomheder slår sig ned i kommunen.

Et eksempel er f.eks. klimakvarteret Østerbro/København, der blev indviet i 2015 (se nedenstående), der er blevet internationalt omtalt. Et andet er villakvarteret Sanderum i Odense på Fyn, der blev klimasikret i 2009-10, der var den første af sin slags i Danmark.

## **Eksempler på initiativer**

I Hjørring har der hidtil været overløb med spildevand til flere vandløb omkring Hjørring, fordi kloakkerne ikke har kunnet stå for presset. I Folkeparken og Beiths Vænge midt i byen er nu anlagt en bæk, en sø og en eng, der kan tilbageholde og forsinke store mængder regnvand og herved aflaste kloakkerne. Vådområdet er en del af Hjørring Kommunes klimatilpasningsplan, og fuldt udbygget kan det afvande et område på 20 hektar befæstet areal, eller hvad der svarer til omkring en fjerdedel af Hjørring midtby. Samtidig har byen fået en mere attraktiv park og et sammenhængende stisystem, der strækker sig fra det åbne land og helt ind til hjertet af byen.

Tåsinge Plads på Østerbro i København er blevet klimasikret. 2.000 kvadratmeter asfalt er fjernet og sammen med en kedelig græsplæne blevet forvandlet til en grøn oase, der kan forsinke og opsamle regnvand fra et vej- og tagareal på størrelse med en halv fodboldbane. Ved kraftig regn er der nu ikke længere samme risiko for, at kloakkerne løber over, fordi regnvand fra torvet og tagene siver naturligt ned mod en række udgravede regnvandsbassiner eller ned i bede med planter, der tåler saltvand. Samtidig har områdets beboere fået et nyt, flot byrum - et mødested, hvor også børn kan lege.

Vest for Hillerød er klimaforandringerne tænkt med i to skovrejsningsprojekter. Bag projektet står Naturstyrelsen, HOFOR og Hillerød Kommune. HOFOR finansierer opkøbene af ejendom-

mene gennem brugerafgifter på cirka 50 øre per kubikmeter drikkevand. Hillerød Kommune donerer enkelte arealer og har blandt andet forpligtet sig til at etablere stiforbindelser og fri-luftsfaciliteter, mens Naturstyrelsen, Nordsjælland varetager opkøbene af ejendommene, efterhånden som de bliver sat til salg. Ejendommene erhverves i fri handel og der kan derfor gå adskillige år, før der bliver tale om én samlet skov. Ved at afskære drænsystemer genetableres vådområder, der både skaber natur og binder CO<sub>2</sub>. Artsblandingen skal kunne modstå de store storme og samtidig beskytte grundvandet.

Initiativer vil oftest finde sted i tæt samarbejde med forsyningsselskaber og i enkelte andre tilfælde i samarbejde med andre aktører som f.eks. Lokale og Anlægsfonden, Realdania og Naturstyrelsen.

## **Dokumentation og krav**

Det er vigtigt, at DN som organisation og klimakommunerne ikke medvirker til "green-washing". Derfor skal der fremlægges en eller anden form for dokumentation for kommunens indsats. Det kan gøres relativt simpelt, men skal have en hvis kvalitet. Som med de øvrige initiativer i Klimakommune Plus, aftales ved indgåelse af aftalen nærmere omkring, hvilken form for dokumentation der er rimelig.

En KlimakommunePlus skal fremlægge beslutningsgrundlag for projektet samt forventede resultater mht. CO<sub>2</sub> besparelsen.

Ved sikring mod havstigninger er der ikke store generelle CO<sub>2</sub> gevinster, derfor skal disse dokumenteres for enkelte projekter i form af beslutningsgrundlag for projektet samt forventede resultater mht. CO<sub>2</sub> besparelsen for at kunne indgå i KlimakommunePlus.

## **Referencer**

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

<http://www.fbb.de/inc/template/english/CO2%20absorption%20green%20roof%202012.pdf>

<http://geocenter.dk/xpdf/geoviden-2-2006.pdf>

[http://videntjenesten.ku.dk/raadgivning/spoergsmaal\\_og\\_svar/skov\\_og\\_natur/er\\_der\\_forskel\\_p\\_de\\_forskellige\\_tr\\_sorters\\_evne\\_til\\_at\\_optage\\_co2/](http://videntjenesten.ku.dk/raadgivning/spoergsmaal_og_svar/skov_og_natur/er_der_forskel_p_de_forskellige_tr_sorters_evne_til_at_optage_co2/)

[http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/281na1\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/281na1_en.pdf)

[http://concito.dk/files/dokumenter/artikler/organiske\\_jorder\\_endelig.pdf](http://concito.dk/files/dokumenter/artikler/organiske_jorder_endelig.pdf)