

Skoven og klimaet

FAGTEKST

Fag: Naturfag | Antal normalsider: 6,5 | Skrevet af: Center for Makroøkologi, Evolution og Klima

Find forklaringer på begreber i listen på sidste side.

Læseformål

Når du har læst teksten, kan du svare på:

- Hvordan skov fungerer som kulstoflager, og hvorfor det er godt for klimaet
- Hvilke forskelle der er på produktionsskov og urørt skov
- Hvordan skov kan være en naturbaseret klimaløsning

1 | Indledning

Forestil dig, at du går en tur i en dansk skov. Solen skinner igennem trækronerne, fuglene synger og her dufter af skovbund. De danske skove er levested for en masse planter, dyr og svampe - og de er et populært sted for os mennesker at fx løbe en tur eller finde ro og slappe af. Men skovene tjener også andre formål.



2 | Skov plantes, fældes og bruges

Næsten alle danske skove er plantet af os mennesker - og det er hverken for fuglenes eller kondiløbernes skyld. Langt de fleste danske skove er plantet for at blive fældet igen, så man kan bruge træet til fx byggematerialer, møbler eller emballage.

Men størstedelen af det træ, der fældes i Danmark, brændes af i kraftvarmeværker. Noget træ bliver lavet direkte til flis og brændes af. Andet træ bliver først anvendt til andre formål i nogle år, før det bliver brændt af. Når man brænder træ af, så udleder det CO₂ til atmosfæren.

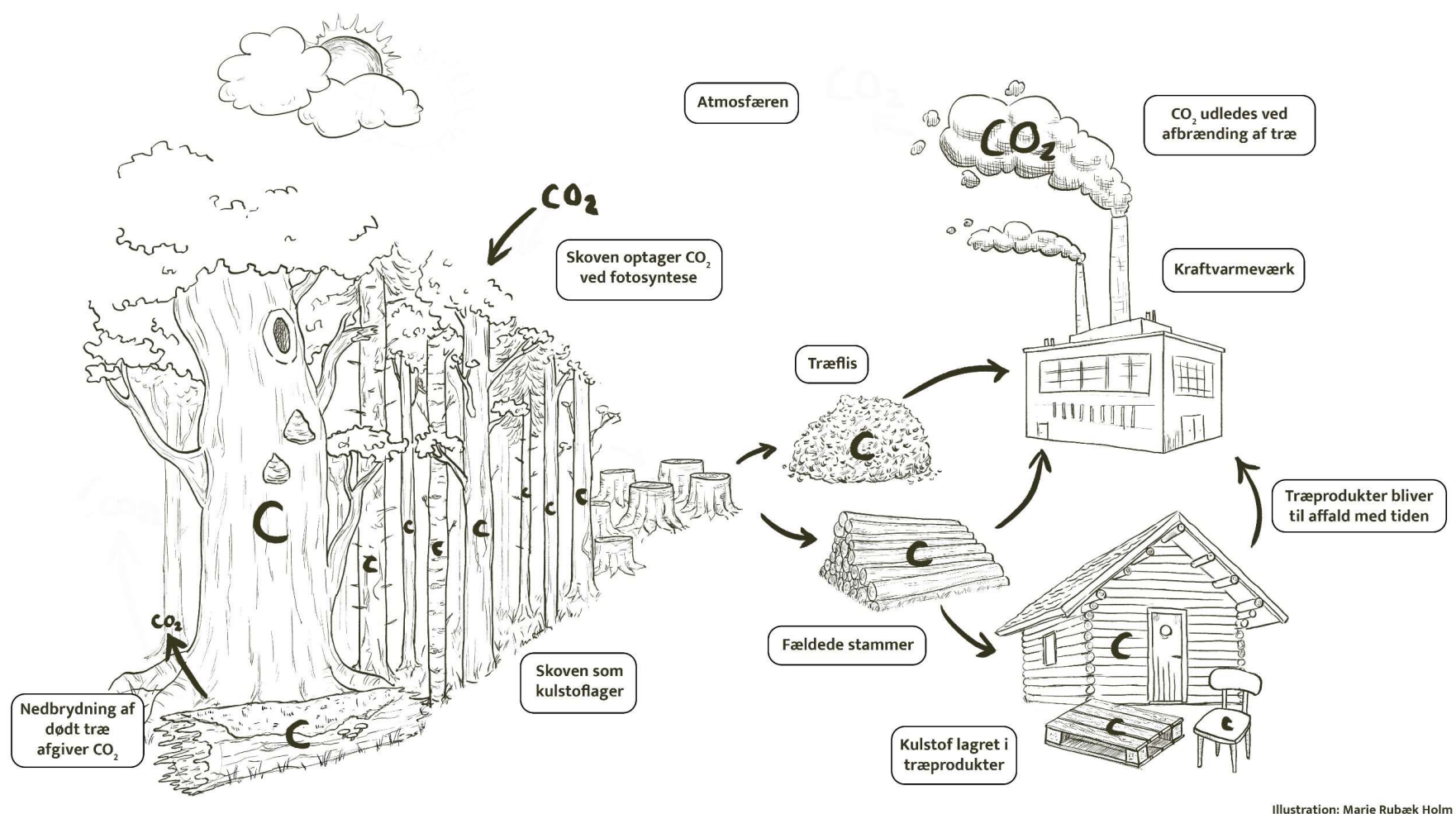


3 | Skoven gemmer på kulstoffet

Træer optager CO₂ fra atmosfæren gennem fotosyntese og lagrer det som kulstof, når træet vokser. Grundstoffet kulstof (kaldes også carbon) bliver indbygget kemisk i selve træmaterialet i stammer, grene og rødder. Kulstoffet er indbygget i det levende træ, men der er også kulstof i skovbundens blade og nåle, døde grene og døde træstammer og i selve jordbunden. En skov fyldt med træer er derfor et stort lager af kulstof.

Så længe træerne vokser, vil de optage mere CO₂ end de afgiver via respiration. Når skovens træer får lov til at vokse, opbygges lageret af kulstof gennem tiden.

Når kulstoffet er bundet i træerne, kan det ikke samtidig svæve rundt som CO₂ i atmosfæren. Men når træet engang enten nedbrydes naturligt eller brændes af, så kommer kulstoffet retur til atmosfæren som CO₂. Hvis der udledes mere CO₂ end der lagres, kan det bidrage til at skabe klimaforandringer.



Model af kulstofkredsløb: Kulstof (= carbon = C) er her enten lagret i skovens træer og i træprodukter eller findes som CO₂ i atmosfæren.

4 | Skoven som naturbaseret løsning

Skove er altså gode til at modvirke klimaforandringerne, fordi de optager CO₂ og lagrer kulstoffet. Så man kan bekæmpe klimaforandringerne ved at bevare de skove, vi allerede har, og samtidig skabe mere ny skov. Det kalder man for naturbaserede løsninger.

Hvis man vil bremse klimaforandringerne, så gælder det om at gøre udledningen af drivhusgasser som CO₂ mindre og bindingen af CO₂ større. Det kan naturen - og ikke mindst skovene - hjælpe med.

Klimaforandringerne skyldes i høj grad vores forbrug af fossile brændstoffer. Men faktisk skyldes hele 25 % (altså en fjerdedel) af vores historiske udledning af CO₂, at vi har ændret naturområder til fx marker, huse og skovdyrkning. Dyrkede områder binder typisk langt mindre kulstof end vilde naturområder. Men det betyder så omvendt, at naturen kan hjælpe os med at løse klimaproblemerne. Det kræver bare, at vi stopper med at ødelægge naturen og i stedet genskaber naturen.

Sagt på en anden måde, så handler de naturbaserede løsninger om at bekæmpe klimaforandringerne ved at arbejde *med* naturen i stedet for *imod* naturen.

5 | En skov er ikke bare en skov

Hvis vi skal bruge naturen som hjælp til klimaløsninger, så skal vi forstå, hvordan naturen fungerer. Det gælder også for skoven. Alle skove binder CO₂ og lagrer det som kulstof. Men selvom det kan være svært at se for de fleste, så er en skov ikke bare en skov, og der er forskel på hvor meget kulstof de kan indeholde.

Man kan opdele skovene i to typer:

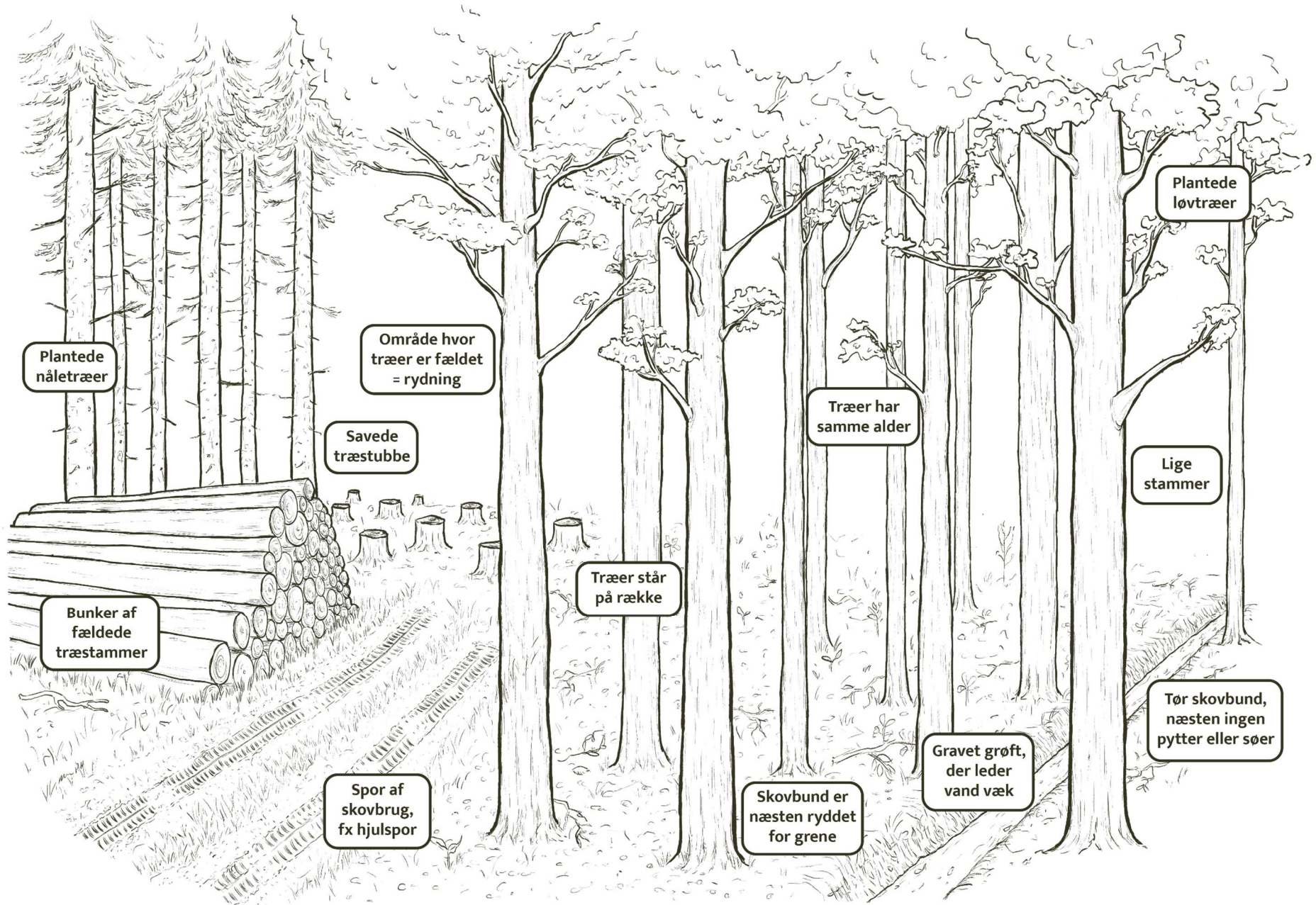
1. Produktionsskove er skove, der dyrkes for at fælde og benytte træet fx til byggematerialer eller energi.
2. Urørte skove er naturlige skove, der får lov til at passe sig selv, dvs. at træerne hverken plantes, fældes eller fjernes, heller ikke de gamle, døde træer.

Langt de fleste af skovene i Danmark er dyrkede produktionsskove (type 1). Danmark er fra naturens hånd et skovland, men vi mennesker har gennem mange hundreder af år fjernet de oprindelige skove. Derfor er der i dag samlet set langt mindre skov og næsten ingen naturlige, urørte skove tilbage.

5.1 | Sådan ser en produktionsskov ud

Produktionsskoven vil typisk have tegn på, at den er plantet og bliver passet, og at træer bliver fældet og fjernet fra skoven. Man kan typisk se:

- Plantede træer af samme art og næsten lige høje/gamle, der står på lige rækker
- Grøfter og kanaler, der leder vand væk, så træerne vokser bedre
- Døde grene og træer er ryddet væk fra skovbunden
- Savede træstubbe og stabler af fældet træ



Model af kendetegn i en produktionsskov.
Illustration: Marie Rubæk Holm

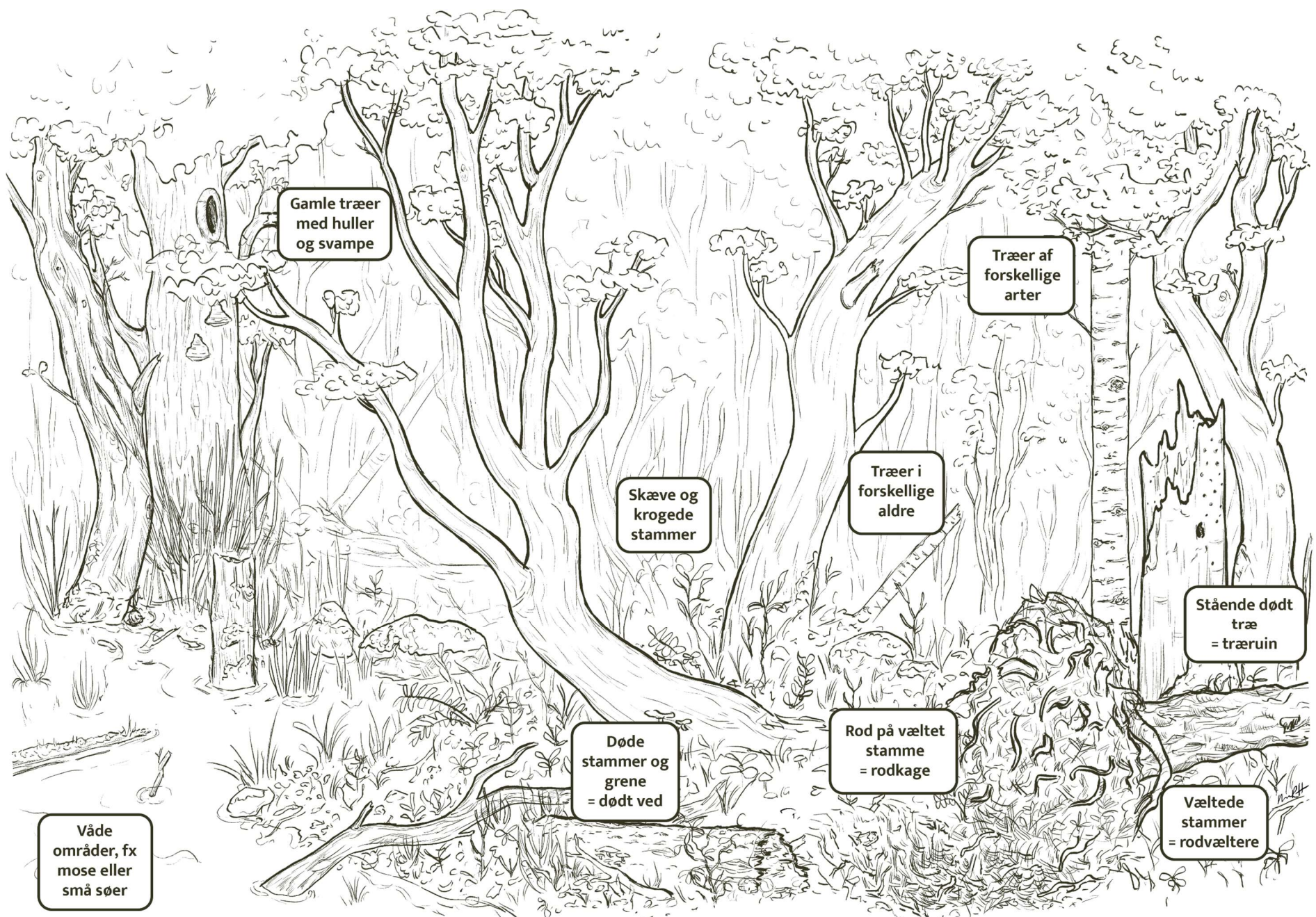
5.2 | Sådan ser en urørt skov ud

Den urørte skov vil typisk have tegn på, at den passer sig selv og naturen får lov at være natur.

Man kan typisk se:

- Variation. Træer af forskellige arter og i forskellig alder/højde side om side
- Store og gamle træer, men også mindre og helt unge træer
- Både tætte, mørke områder og lyse, åbne områder. Både solrige og skyggefulde områder. Både fugtige områder og mere tørre områder
- Væltede træer bliver liggende. Gammelt dødt og råddent træ og grene i skovbunden. Knækkede træer og grene

- Skoven er typisk mere våd og sumpet med moser og små søer

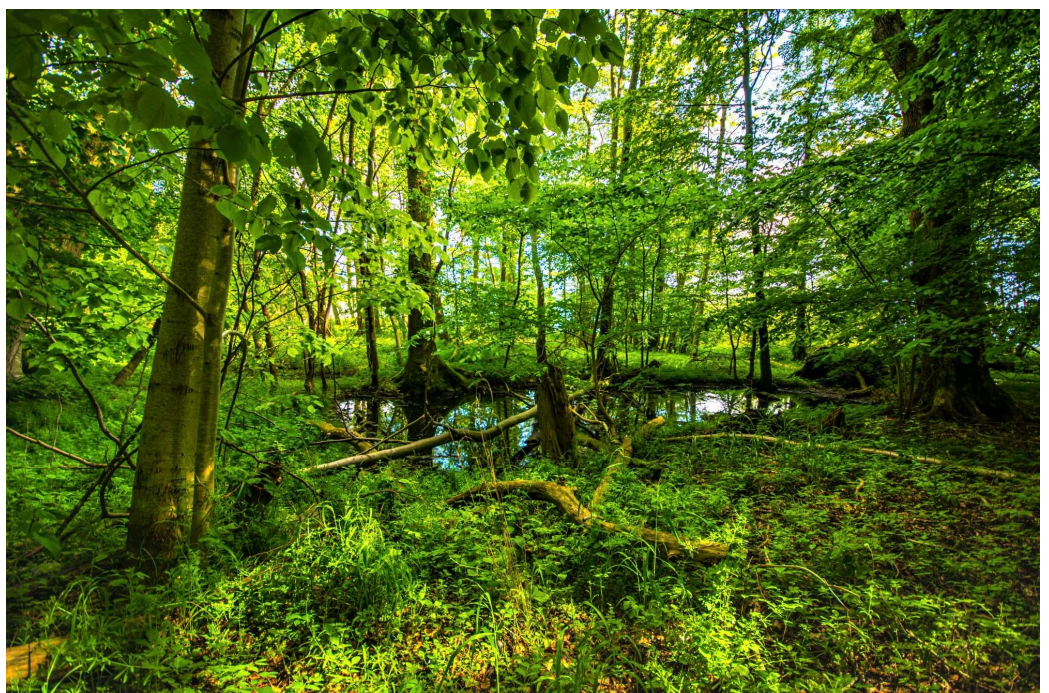


Model af kendetegn i urørt skov.
Illustration: Marie Rubæk Holm

6 | Urørt skov er godt for klimaet

En gammel og urørt skov indeholder et stort kulstoflager, der er opbygget gennem lang tid. Når træerne får lov at stå, er det langtidsopbevaring af den CO₂, som træerne har optaget gennem tiden.

En gammel, urørt skov indeholder langt mere kulstof end produktionsskoven, både fordi lageret er vokset gennem lang tid, og fordi der ikke bliver fjernet træ fra skoven. Mange store stammer rummer store mængder kulstof.



Suserup skov ved Sorø er et af meget få eksempler på urørt skov i Danmark. Her kan man se mange af kendetegnene på urørt skov, bl.a. døde grene og stammer i skovbunden, træer i mange forskellige aldre samt våde og sumpede områder. Foto: Rune Engelbreth Larsen

Når en skov vokser op, er evnen til at optage CO₂ størst i starten og bliver mindre, efterhånden som træerne vokser langsommere, eller slet ikke vokser mere, men ældes og forfalder. Derefter vil skoven være en blanding af gamle og nye træer, som vokser op og erstatter de gamle.

7 | Afbrænding af biomasse

I Danmark brænder vi forskellige former for organisk materiale - kaldet biomasse - af i kraftvarmeværker for at få varme og elektricitet. Biomasse kan fx være i form af halm, bioaffald, træpiller og træflis. Ved afbrænding udledes det kulstof, der er bundet i materialet, igen som CO₂.

Afbrænding af træbiomasse kunne være CO₂-neutralt, hvis det træ, man brænder af, med det samme blev erstattet af nye træer med det samme kulstofindhold. Men træer vokser jo langsomt, så det varer årtier eller århundreder, før den samme mængde CO₂ er bundet i nye træer.

Så afbrænding af træbiomasse til energi er ikke nødvendigvis CO₂-neutralt. Det afhænger af, hvordan det gøres, fx om opvæksten af nye træer erstatter det afbrændte træ i samme hastighed. Hvis der på verdensplan brændes mere af end der optages, så er det med til at forværre klimaforandringerne.

8 | Træer som byggematerialer



Træ til byggemateriale

Både produktionsskove og urørte skove rummer kulstof lagret i træerne. Derfor gavner alle skove klimaet. Men i produktionsskoven fældes og fjernes træ fra skoven, og dermed bliver kulstoflageret i skoven mindre. Når der plantes nye træer, så optager de CO₂, så længe træerne vokser. Men træer vokser langsomt, og det kan tage lang tid for de nye træer at optage lige så meget kulstof, som der var bundet i de fældede og fjernede træer.

Hvis man bruger de fældede træer til byggematerialer, fx huse eller gulve, så bliver kulstoffet ved med at være bundet, så længe produkterne holder. Byggematerialerne bliver dermed et kulstoflager uden for skoven. Og hvis der samtidig vokser ny skov op, så kan klimaregnskabet for produktionskov blive positivt for klimaet.

Men når de brugte træmaterialer kasseres igen, så vil de typisk blive brændt af som affald og kulstoffet udledes som CO₂. Hvis træprodukterne har lang levetid, fx 50-100 år, så kan det være bæredygtigt at bruge træ. Men desværre holder ikke alle træprodukter så længe.

Hvis vi bliver bedre til at bevare træprodukterne i længere tid og til at bruge det samme træ flere gange, inden det brændes, så bindes kulstoffet i længere tid, og det er godt for klimaet.

9 | Forskellige interesser i skoven

Så hvorfor fælder vi fortsat træer og brænder biomasse af? Hvorfor lader vi ikke bare alle vores skove stå urørte? Det skyldes, at vi som samfund har flere forskellige interesser i skoven.

Der er en økonomisk interesse. Træ er en vare, der handles og sælges ligesom produkter fra landbruget og industrien. Der er en flere hundrede år lang tradition for skovdyrkning herhjemme. Produktionen forsyner samfundet med træ til mange nyttige formål og skaber arbejdspladser.

Samtidig argumenterer nogle for, at afbrænding af træ som biomasse er bæredygtigt, fordi det erstatter fossile brændsler som olie og kul. Man skal bare sørge for at plante nye træer som erstatning for de fældede træer. Det er dog ikke så enkelt et regnestykke. Der går mange årtier, før de nye træer har optaget al den CO₂, som blev udledt ved afbrændingen af de "gamle" træer.

Ud over de økonomiske interesser i skoven, så giver skoven os også andre værdier, fx naturoplevelser og en større biodiversitet. De urørte skove er levesteder for langt flere arter af dyr, planter og svampe end produktionsskovene, og der er ingen tvivl om, at flere urørte skove vil gavne både biodiversiteten og klimaet.

10 | Skoven kan gavne klimaet

Naturbaserede løsninger er vigtige for at bekæmpe klimaforandringerne. De danske skove lagrer allerede store mængder kulstof, men de kan bidrage endnu mere til at løse vores klimaproblemer, hvis vi vælger at handle på det. Hvad skal der til?

1. Vi kan vælge at lade flere skove stå urørte. Den urørte skov vil optage og lagre store mængder kulstof i mange årtier fremover, og det er i de kommende årtier, vi for alvor skal gøre noget ved klimaproblemet.
2. Vi kan også forsøge at begrænse afbrændingen af træ og i stedet bruge træet til bæredygtige byggematerialer med lang levetid. Så vil kulstoffet blive lagret i vores bygninger, møbler mv. i stedet for at blive frigivet som CO₂ til atmosfæren.
3. Vi kan beslutte, at vi vil have endnu flere skove i Danmark. Alle skove indeholder kulstof, så flere skove er godt for klimaet, både produktionsskove og ikke mindst de naturlige, urørte skove.



Skrevet af: Carsten Rahbek, Anders Højgård Petersen, Karsten Elmoose Vad og Katrine Minddal, CMEC.

Senest redigeret juli 2025

Begreber fra teksten:

Atmosfæren: Luftlagene omkring Jorden.

Bindingen: Når CO₂ optages af træerne gennem fotosyntesen, bliver kulstoffet (= C, carbon) bundet i træet. Man kan også sige, at kulstoffet bliver lagret i træet.

CO₂: Kuldioxid eller carbondioxid.

CO₂-neutralt: Når mængden af CO₂ der bliver udledt, er lige så stor som den mængde CO₂ der bliver bundet.

Drivhusgasser: Luftarter, der medvirker til drivhuseffekten. CO₂ er en af flere drivhusgasser.

Erstatter: Bruger i stedet for. Hvis man erstatter fossile brændsler med noget mindre klimabelastende kaldes det også for substitution.

Flis: Flis er træmateriale, der er skåret i små stykker med en maskine.

Fossile brændstoffer: Kul, olie og gas kan bruges som brændsler. De kaldes fossile brændstoffer, fordi de er dannet for millioner af år siden af plante- og dyrerester.

Fotosyntese: Fotosyntesen er den proces, der foregår i grønkorn, når planter vokser, og hvor CO₂ og vand ved hjælp af sollys omdannes til ilt og organisk stof (glukose). Træer er planter, der opbygger organisk stof med fotosyntesen. Fotosyntesen kan skrives på formel: $6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} + \text{sollys} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$.

Indbygget: Kulstoffet er en del af træet. I træ er der typisk 50 % kulstof.

Jordbunden: De øverste jordlag i skovbunden.

Klimaforandringer: Ændringerne i klimaet på grund af global opvarmning, der skyldes menneskers aktivitet.

Kraftvarmeværker: Anlæg, der ved forbrænding omdanner energi i brændsel til elektricitet og varme i vores huse.

Kulstof: Kulstof er det danske ord for carbon. Carbon er grundstof nummer 6, og det kemiske symbol er C. Så kulstof = carbon = C.

Kulstoflager: Et lager af kulstof. Kulstoffet findes indbygget i træernes stammer, grene, rødder, nåle og blade og i jorden. Kulstoffet er bundet både i de levende træer, i døde grene og stammer, i skovbunden og i jorden. Man kan også sige at kulstoffet er lagret i skoven.

Naturbaserede løsninger: Naturbaserede løsninger er når man ved at beskytte og bevare naturlige økosystemer som fx skove, moser eller kystområder får naturens egen hjælp til at løse andre problemer.

Nedbrydes: Nedbrydning er når det døde træ brydes ned til mindre dele og til sidst til CO₂ og vand. Nedbrydning sker ved hjælp af svampe, smådyr, bakterier eller sollys, vind og vand. Nedbrydning er den modsatte proces af opbygning af organisk materiale – fotosyntese.

Organisk materiale: Organisk materiale er dannet af levende organismer, fx planter.

Respiration: Respiration er den modsatte proces af fotosyntese. Respiration kan skrives på formel: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2 \rightarrow \text{energi} + 6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$.