

20 Skov og høstede træprodukter

Skovene og høstede træprodukter udgør en vigtig kilde til optag af CO₂, og indrapporteres under den IPCC-definerede LULUCF-sektor (CRT-kategori 4). Ved træernes vækst optages atmosfærisk CO₂, og i skovene lagres kulstof derved i træernes vedmasse. Når træer fældes og laves til savet træ og træplader, lagres der kulstof i disse høstede træprodukter. Når træet rådner eller brændes, frigives kulstoffet igen som CO₂. Derudover er der som udgangspunkt en lille udledning fra skovens organiske jorde, som konsekvens af dræn eller i meget begrænset omfang af naturlige årsager. Skovens mineraljord antages at være i ligevægt, men der udledes og optages CO₂ når der omlægges fra landbrug til skov og omvendt. Lagringen af kulstof i hhv. skove og træprodukter er midlertidige, og afhænger blandt andet af skovens tilstand, og træprodukters levetid.

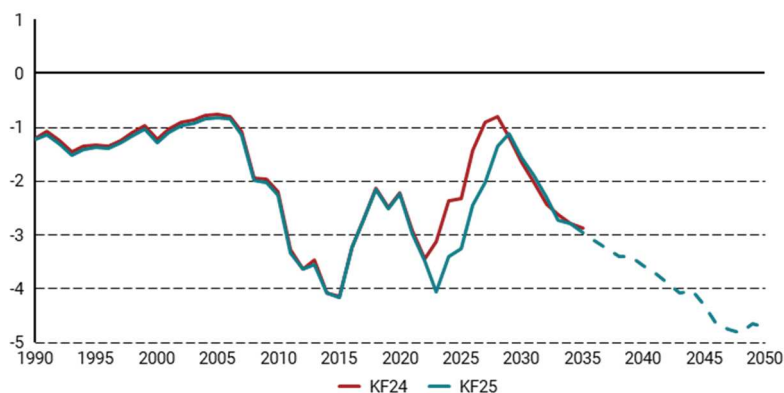
Til KF25 har Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning på Københavns Universitet (IGN) forlænget skovfremskrivningen til 2050 og indregnet *Aftale om implementering af et Grønt Danmark*, der forventes at medføre en skovrejsning på ca. 250.000 ha frem mod 2045, hvilket er en forøgelse af det danske skovareal på ca. 40 pct. ift. arealet i 2023.

20.1 Overblik over skovsektorens optag

Skov og høstede træprodukter optog i seneste historiske år (2023) 4,1 mio. ton CO₂e. Der skønnes i 2030 et optag på 1,6 mio. ton CO₂e, svarende til en reduktion af Danmarks netto CO₂e-udledninger på ca. 10 pct. Der har i alle år siden 1990 været tale om samlede nettooptag i skovens kulstofpulje, hvilket skyldes, at tilvæksten i perioden har oversteget hugsten på trods af øget hugst i samme periode. Der skønnes med KF25 et faldende optag i den førstkommende femårige periode af fremskrivningen, hvorefter skovens optag skønnes at være stigende, *jf. figur 20.1*

Figur 20.1

Udledninger og optag fra skov og høstede træprodukter KF24 og KF25, mio. ton CO₂e



Anm.: Negative værdier indikerer optag og positive værdier indikerer udledninger. Der er ekstra usikkerhed forbundet med fremskrivningen efter 2035, bl.a. pga. begrænset viden om teknologiske muligheder, omkostninger mv. Muligheden for at anvende dele af fremskrivningen efter 2035 til konsekvensvurderinger vil derfor afhænge af en konkret vurdering. Usikkerheden illustreres ved, at linjen i figuren efter 2035 er stiplede.

Kilde: Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning på Københavns Universitet og DCE på Aarhus Universitet

Forskellen mellem skovenes optag i KF24 og KF25 skyldes flere bevægelser:

- Øget skovrejsning fra *Aftale om Implementering af et Grønt Danmark*, som isoleret set øger skovenes optag.
- Opdatering af skovfremskrivningsmodellens seneste historiske år med data fra 2023.
- Metodiske opdateringer i form af en mere detaljeret fremskrivning af litterlaget (døde blade og kviste på skovbunden) samt ældre træers mortalitet og hugstsandsynlighed.

Samlet medfører den øgede skovrejsning, nyt historisk år og modelopdateringer relativt til KF24, at skovenes optag falder en smule i 2030, og stiger frem mod 2045.

Skovfremskrivningsmodellen estimerer overordnet de levende kulstofpuljer på et individuelt træniveau ved at indføre observerede stammediametre og arter fra data indsamlet til den danske skovstatistik. Herefter simuleres udviklingen i de levende kulstofpuljer blandt andet ud fra vækstmodeller baseret på europæiske data samt mortalitets- og hugstsandsynligheder baseret på den danske skovstatistik. En detaljeret beskrivelse af den opdaterede skovfremskrivningsmodel kan findes som bilag til KF25 forudsætningsnotaterne: 4c Dokumentationsnotat skovfremskrivningsmodel og i IGN's dokumentationsnotat, 2025¹.

¹ Nord-Larsen, T., Brownell II, P.H., Johannsen, V.K. (2025): Forest carbon pool projections 2025. Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet. Endnu ikke udgivet.

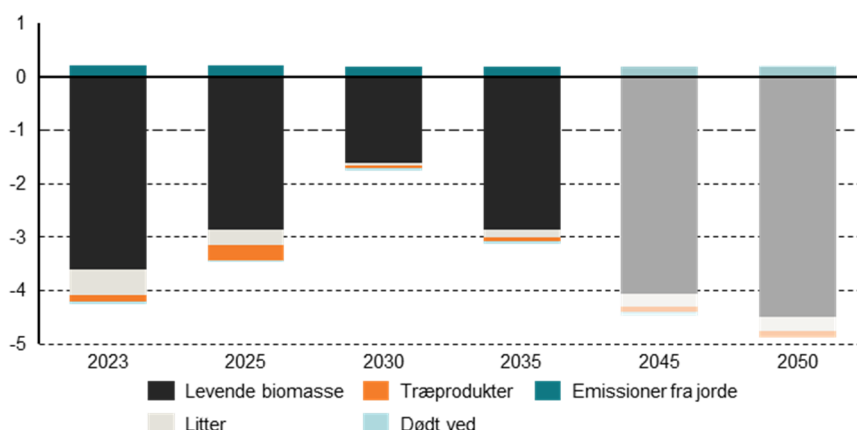
Det skal bemærkes, at klimaeffekterne af skovrejsning i trepartsaftalen blev skønnet pba. forudsætninger fra Ekspertgruppe for grøn skattereforms 2. delrapport, der var baseret på forudsætninger fra KF23². I KF25 er skønnet for udvidelsen af skovarealet opdateret pba. forudsætninger om vækstmodeller mv. i den nye skovfremskrivningsmodel, som blev udviklet til KF24 og videreudviklet til KF25. Der er således mindre ændringer i den skønnede effekt af skovrejsning på længere sigt, særligt frem mod 2045, mens der ikke er nævneværdig ændring i 2030.

20.2 Overordnet udvikling frem til 2030 og 2050

Skovenes samlede optag fremskrives til 3,3 mio. ton CO₂e i 2025 og 1,6 mio. ton CO₂e i 2030. Levende biomasse udgør størstedelen af sektorens samlede optag, *jf. figur 20.2*.

Figur 20.2

Dekomponering af udledninger og optag, mio. ton CO₂e



Anm.: Negative værdier indikerer optag og positive værdier indikerer udledninger. Der er ekstra usikkerhed forbundet med fremskrivningen efter 2035, bl.a. pga. begrænset viden om teknologiske muligheder, omkostninger mv. Muligheden for at anvende dele af fremskrivningen efter 2035 til konsekvensvurderinger vil derfor afhænge af en konkret vurdering. Usikkerheden illustreres ved, at søjlerne i figuren efter 2035 nedtones.

Kilde: Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning på Københavns Universitet og DCE på Aarhus Universitet

I 2025 skønnes optaget i den levende biomasse at være 2,9 mio. ton CO₂. I 2030 skønnes dette at være reduceret til 1,6 mio. ton CO₂. Det lavere optag i 2025-2030 kan ifølge IGN særligt henføres til en andel af bøg, rød- og sitkagran, der har en størrelse, hvor de forventes at blive fældet, og derfor ikke fortsat vil optage CO₂. I levende biomasse indgår både optag i ny skov samt udledninger fra tab af biomasse fra omlagte landbrugsarealer. Det årlige optag i ny skov skønnes at stige fra ca. 0,1 mio. ton CO₂, når skovene rejses, til ca. 2,1 mio. ton CO₂ efter 20 år. Samtidig skønnes et årligt tab af kulstof i biomasse fra de omlagte landbrugsarealer på ca. 0,2-0,3 mio. ton CO₂ i årene 2025-2045.

² Johannsen, V. K., Nord-Larsen, T., Vesterdal, L., Bentsen, N. S., (2020): Kulstofbinding ved skovrejsning 2020: Sagsnotat, 44 s. Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet.

Litter, som udgøres af blandt andet nedfaldne blade, kviste og nåle, optog i 2023 0,5 mio. ton CO₂, hvilket falder til under 0,1 mio. ton CO₂ i 2030. Dette skyldes et forventet skift i skovenes aldersstruktur mod flere yngre træer. Høstede træprodukter følger hugsten med et optag, der top- per i 2028 på 0,4 ton CO₂. Fra skovenes organiske jord skønnes en udledning på ca. 0,3 mio. ton CO₂e årligt i 2023-2030. I 2023 var udledningerne fra skovenes mineraljord mindre end 0,1 mio. ton CO₂e, og skønnes at optage ca. 0,1 mio. ton CO₂e i 2030, hvor ændringen skyldes, at land- brugsjord omlægges til skovbrug.

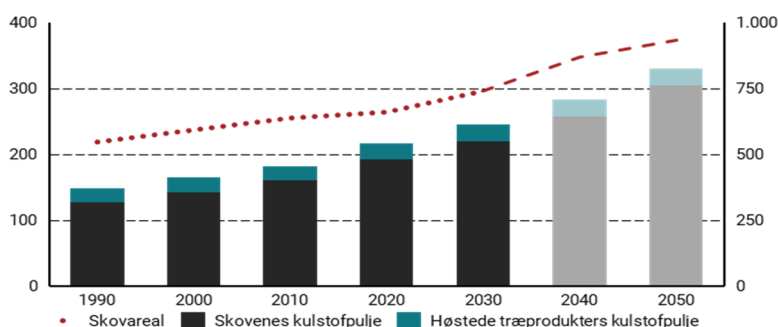
Øget skovrejsning på 250.000 hektar frem mod 2045 medfører en markant stigning i optaget fra skove frem mod 2050 og derefter.

20.3 Skovenes areal og kulstofpulje

Danske skove er siden 1990 vokset både i areal og tæthed (vedmasse pr. hektar), og ved tilvæk- sten har skovenes træer optaget CO₂ fra atmosfæren, *jf. figur 20.3*. Det opgøres i Skovstatistik 2023, at skovene i 2023 havde et samlet estimeret kulstoflager svarende til ca. 208 mio. ton bun- det CO₂ i levende biomasse under og over jorden (stammer, rødder, grene, blade m.v.), i dødt ved (dødt træ) samt i blade og nåle på jorden (litterlag). Derved er skovenes kulstoflager steget konti- nuerligt og er således nu øget med ca. 63 pct. ift. 1990. Hertil kommer kulstof i høstede træpro- dukter³ svarende til ca. 23 mio. ton bundet CO₂. Endelig er der i skovenes mineraljord bundet kulstof svarende til ca. 400 mio. ton CO₂.

Figur 20.3

Udvikling i skovareal samt kulstofpuljerne i skove og høstede træprodukter, mio. ton CO₂e, 1000 ha (højre)



Anm.: Der er ekstra usikkerhed forbundet med fremskrivningen efter 2035, bl.a. pga. begrænset viden om teknologiske muligheder, omkostninger mv. Muligheden for at anvende dele af fremskrivningen efter 2035 til konsekvensvurderinger vil derfor afhænge af en konkret vurdering. Usikkerheden illustreres ved, at søjlerne i figuren efter 2035 nedtones.

Kilde: Institut for Geovidenskab og Natuforvaltning på Københavns Universitet

20.4 Usikkerhed

Generelt vurderes opgørelsen og fremskrivningen af udledninger og optag fra skov og høstede træprodukter usikker. Det skyldes, at nettoudledninger og -optag er et resultat af små ændringer i

³ Savskåret træ og træplader til fx byggematerialer.

meget store kulstofpuljer. Konkret vurderer IGN en årlig usikkerhed på ca. 1,5 mio. ton CO₂e i de historiske opgørelser af skovenes udledninger og optag. Usikkerhederne forbundet med fremskrivningen må forventes at være større.

Skovstatistikken⁴, der anvendes som udgangspunkt for fremskrivningen, bygger på data indsamlet 2019-2023. Det er derfor muligt, at træer, der i fremskrivningen forventes at blive fældet, allerede er fældet. Således er det muligt, at en grad af reduktionen i fremskrivningens førstkomende femårige periode allerede er afholdt.

Der er mange aktører involveret i forvaltningen af skovarealet. Det er derfor vanskeligt at forudsige omfanget af trætilvækst samt træfældning, der vil foregå i de enkelte år. Antagelserne om kulstofindhold pr. ha i bevoksninger af forskellige aldre og aldersbetingede overlevelsessandsynligheder er baseret på historiske data med spredt forekomst og dermed usikkerhed. Den faktiske forvaltning af skovarealet i de kommende år afhænger ud over træernes alder af mange andre faktorer såsom økonomi, priser og efterspørgsel. Udviklingen i skovens kulstofpulje er derfor behæftet med væsentlig usikkerhed, og forskydninger i hugst vil kunne påvirke det faktiske forløb i årene, der kommer.

Endelig er der usikkerhed forbundet med at estimere, hvor store andele af den fældede vedmasse, der ender med at blive lagret i puljen af høstede træprodukter, idet det blandt andet afhænger af markedsforhold i træindustrien og øvrige afsætningsmuligheder.

Grundet den store årlige usikkerhed anvender IGN en udjævningsmetode til at reducere de årlige udsving i skovenes historiske og fremskrevne optag og udledninger. Midling udføres over en femårig periode. Således er det midlede optag i skovene for 2024 udregnet ved at trække skovenes optag i 2019 fra skovenes optag i 2024 delt med fem.

⁴ Nord-Larsen, T., Riis-Nielsen, T., Thomsen, I. M., Bentsen, N. S., Jørgensen, B. B., Bastrup-Birk, A., Johannsen, V.K. (2025). Skovstatistik 2023. Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet. https://curis.ku.dk/ws/portalfiles/portal/447618920/Rapport_Skovstatistik_2023_web.pdf