



Klimastatus og –fremskrivning 2021 (KF21):

Skov

Forudsætningsnotat nr. 6C

Kontor/afdeling
Systemanalyse

Dato
12-01-2021

J nr. 2020 – 14797

stni/jmoe

Indholdsfortegnelse

1. KF21-forløbet frem mod 2030.....	2
2. Metode og antagelser bag KF21 forløbet	2
2.1 Generelle antagelser og metode	2
2.2 Frozen policy antagelser til KF21	4
3. Kvalificering af KF21 forløbet.....	4
3.1 Sammenligning med BF20.....	4
3.2 Usikkerhed	5
3.3 Planlagt udvikling frem mod KF22	5
4. Kilder	6

Energistyrelsen

Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

T: +45 3392 6700
E: ens@ens.dk

www.ens.dk



1. KF21-forløbet frem mod 2030

Dette notat beskriver de forudsætninger, der vil blive anvendt af Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) ved Aarhus Universitet til at beregne danske skoves forventede optag og udledninger af drivhusgasser, primært CO₂. Opgørelsen for skov er en del af LULUCF-sektoren (Land Use, Land-use Change and Forestry) som kan oversættes til "arealanvendelse, arealanvendelsesændringer og skovbrug"¹.

2. Metode og antagelser bag KF21 forløbet

2.1 Generelle antagelser og metode

Danske skove er siden 1990 vokset både i areal og tæthed (vedmasse pr. hektar) og ved tilvæksten har skovenes træer optaget CO₂ fra atmosfæren. Det skønnes, at skovene samlet set lagrer en "kulstofpulje" på knap 50 mio. ton kulstof (C) svarende til mere end 180 mio. ton CO₂ i levende biomasse under og over jorden, i dødt ved samt i blade og nåle på jorden (litterlag).

Til Energistyrelsens Klimafremskrivning 2021 genanvendes skovfremskrivningen for den forventede udvikling i skovenes samlede kulstofpulje, som DCE også anvendte til brug for Energistyrelsens Basisfremskrivning 2020.

Skovfremskrivningen er leveret til DCE af Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning (IGN) ved Københavns Universitet og er dokumenteret i rapporten "Danish National Forest Accounting Plan 2021-2030 – resubmission" fra december 2019 (Johannsen et al 2019).

Skovene forventes ifølge denne fremskrivning frem mod 2030 at have en lille årlig nettoudledning pga. foryngelse af skoven². Det skyldes bl.a., at der er en øget andel af ældre bevoksninger og at der derfor forventes at blive fældet relativt flere gamle og kulstofholdige bevoksninger end ellers, hvilket fjerner forholdsvis mere kulstof fra skoven, end der forventes optaget i de tilbageværende træer samt i nye træer i eksisterende og nye skovområder. Men samtidig forventes en forøgelse af kulstofpuljen i høstede træprodukter, hvorved skovenes samlede kulstofbalance omtrent forventes at gå i nul.

¹ Her opgøres hovedsageligt CO₂ udledninger fra ændringer i kulstofpuljerne i biosfæren dvs. jord, levende biomasse og dødt biomasse (fx rødder og planterester), men også lattergas- og metanudledninger fra jord.

² Når en generation af skov på et givent skovareal efter fældning afløses af en ny generation sker der en foryngelse af skoven. Det kan tage lang tid for de nye træer i skoven at optage samme mængde kulstof som der var bundet i de gamle træer der blev fældet.



I opgørelsen af den forventede fremtidige udvikling i skovenes samlede kulstofpulje er indregnet et øget kulstofoptag fra 1900 hektar skovrejsning årligt. Dette er baseret på den historiske udvikling, hvor der har været en forøgelse med 3000-3500 hektar årligt, men også en reduceret skovrejsning i de senere år. Optag fra skovrejsning påvirker optag i skove gradvist som træerne på arealerne kommer i god vækst (typisk efter 10-20 år – men det afhænger af træart og lokalitet).

Skovfremskrivningen tager som nævnt udgangspunkt i Danmarks Nationale Skovreferenceplan fra december 2019. Denne skovreferenceplan er lavet til brug for EU's LULUCF-forordning ((EU) 2018/841), som kræver at skovreferenceniveauerne tager udgangspunkt i skovenes udvikling i referenceperioden 2000-2009. Beregningen af skovreferenceniveauet er baseret på data fra Danmarks Skovstatistik (National Forest Inventory, NFI), der baseres på årlige stikprøvevise målinger i skov i hele landet udført ved IGN. Forvaltning og foryngelse, der ligger til grund for skovfremskrivningen, stammer også fra Danmarks Skovstatistik, hvor såvel kulstofpuljer i skoven og skovenes dynamik i form af foryngelse registreres. Skovrejsning fremskrives baseret på historiske data og vækstmodeller baseret på mere end 100 års forsøg i skov.

Nogle af hovedforudsætningerne i skovfremskrivningen er som følger:

- Fremskrivningen tager udgangspunkt i en opgørelse af ændringer i skovens kulstofpulje baseret på målinger og opdelt på kulstofindholdet i levende biomasse over jorden og under jorden, i dødt ved samt i grene, blade og nåle på skovbunden og i skovjorden samt beregninger af udledningen af lattergas og metan fra skovjorden. Ud fra denne status for den historiske udvikling beregnes den forventede fremtidige udledning på baggrund af følgende nøgleparametre:
 - Forventet udvikling i skovareal og fordeling på træarter.
 - Forventet udvikling i bevoksningernes alderssammensætning fordelt på træarter og nettotilvækst eller netto reduktion i skovarealernes kulstofindhold.
 - Tilvækstmodeller for forskellige træarter (kulstoflagring pr. år afhængigt af bl.a. træarter og træernes alder, jordbundstyper mm) for skovrejsning.
 - Beregning af hvor stor en del af det fældede træ der ender som træprodukter, hvorved en del af de fældede træers kulstofindhold fortsat lagres i en periode.

For en nærmere beskrivelse af beregningsantagelser og metoder henvises til rapporten "Danish National Forest Accounting Plan 2021-2030 – resubmission" fra december 2019.

2.2 Frozen policy antagelser til KF21

De i afsnit 2.1 nævnte antagelser om den fremtidige udvikling i danske skove er baseret på data for perioden 2000-2009, herunder omfang af skovrejsning. Der er i skovreferenceplanen indregnet 1900 hektar skovrejsning årligt (1000 ha privat skovrejsning med tilskud, 250 ha statslig skovrejsning og 650 ha privat skovrejsning uden tilskud). Samlet set er der indregnet ca. 6000 ha mere skovrejsning frem mod 2030, end der politisk var afsat midler til på det tidspunkt hvor fremskrivningen blev udarbejdet i 2019. Det hænger sammen med, at der historisk er foretaget privat skovrejsning uden tilskud.

Samtidig er nye politiske tiltag blevet vedtaget efter udarbejdelsen af skovfremskrivningen, som endnu ikke medregnes i Klimafremskrivning 2021, herunder er Den Danske Klima-skovfond besluttet på FL20 og på Finanslov 2021 er det besluttet at afsætte midler til en natur- og biodiversitetspakke, så det fx vil være muligt at nå et samlet areal på knap 75.000 hektar urørt skov. Og endelig kan tilskud til privat skovrejsning i landdistriktsprogrammet medføre op til 2000 ha skovrejsning, om end der ikke er truffet endelig beslutning herom.

Klima-skovfonden forventes at bidrage med ca. 5000 ha yderligere skovrejsning frem mod 2030 og justeringer af landdistriktsprogrammet ventes til sammen at medføre i størrelsesordenen 2000 ha skovrejsning inden 2030. Samlet set forventes derfor en øget skovrejsning på op til 7000 ha i alt frem mod 2030, ud over den hidtil anvendte fremskrivning på 1900 ha skovrejsning årligt. Denne ekstra skovrejsning vil som nævnt ikke blive indregnet i Klimafremskrivning 2021.

3. Kvalificering af KF21 forløbet

3.1 Sammenligning med BF20

Som nævnt i afsnit 2.1 genanvendes den skovfremskrivning fra 2019 som DCE også anvendte i Basisfremskrivning 2020.

**Skovfremskrivningen er den samme som blev anvendt i Basisfremskrivning 2020.**

Den historiske drivhusgasemissionsopgørelse samt fremskrivningen af udledningen fra bl.a. landbrug (samt i øvrigt også skov, øvrig arealanvendelse i form af primært kulstofholdige landbrugsarealer samt udledninger fra affald og udledninger af F-gasser) udarbejdes af Dansk Center for Miljø og Energi (DCE) ved Aarhus Universitet og sidste års versioner kan læses i DCE's publikationer om historisk opgørelse

<https://dce2.au.dk/pub/SR372.pdf> og fremskrivning

<https://envs.au.dk/en/research-areas/air-pollution-emissions-and-effects/air-emissions/greenhouse-gases/projection/>.

Den forventede udledning fra landbrug, skov og øvrig arealanvendelse blev sidste år resumeret i kapitel 7 i Energistyrelsens rapport om Basisfremskrivning 2020:

https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Basisfremskrivning/basisfremskrivning_2020.pdf,

hvori de væsentligste forudsætninger for opgørelsen af udledninger fra landbrug, skove og øvrige arealer fremgår af appendix 4 i selve rapporten, ligesom der var vedlagt 2 bilag til rapporten med tal- og forudsætningsgrundlaget om landbrug og LULUCF (forkortelse for Land-Use, Land-Use Change and Forestry), som kan downloades her:

[https://ens.dk/service/fremskrivninger-analyser-](https://ens.dk/service/fremskrivninger-analyser-modeller/basisfremskrivninger)

[modeller/basisfremskrivninger](https://ens.dk/service/fremskrivninger-analyser-modeller/basisfremskrivninger) (se under punktet detailforudsætninger).

3.2 Usikkerhed

Generelt vurderes, at opgørelse af udledninger og optag fra skove og øvrig arealanvendelse er forbundet med en større metodisk usikkerhed end for de fleste andre sektorer udenfor LULUCF. Det skyldes, at nettoudledninger og -optag er et resultat af små ændringer i meget store kulstofpuljer. Såvel fremskrivning som rapportering er derfor baseret på data baseret på 10 års målinger, for at mindske de årlige udsving.

Der er ikke til Klimafremskrivning 2021 foretaget en selvstændig analyse af den forventede fremtidige trætilvækst, træhugst eller kulstoflager-forskydning i danske skove frem mod 2030 og derefter. I stedet er der taget afsæt i den fremskrivning, der er lagt til grund i Danmarks Nationale Skovreferenceplan fra december 2019. Denne fremskrivning er lavet med et lidt andet formål og med nogle modeller, der er udviklet på basis af analyser over skovens udvikling i perioden 2000-2009, der var krævet ved udarbejdelse af en referencefremskrivning til brug for EU's LULUCF-forordning. Denne fremskrivning vurderes for nærværende at være det bedste tilgængelige udgangspunkt for en vurdering af skovens fremtidige udvikling.

3.3 Planlagt udvikling frem mod KF22

Det vil blive overvejet evt. at få udarbejdet en ny skovfremskrivning, som er baseret på skovens udvikling i de seneste år. Desuden er der behov for at indregne nye

politikker med relevans for skovområdet, herunder effekterne af ovenfor nævnte allerede vedtagne Klima-skovfond, midler fra landdistriktsprogrammet samt udlæg af urørt skov i natur- og biodiversitetspakken besluttet ifm. FL21, idet disse initiativer isoleret set må antages at øge CO₂-optaget i de danske skove set ift. den fremskrivning fra december 2019 der anvendtes i Basisfremskrivning 2020 og som genanvendes i Klimafremskrivning 2021.

4. Kilder

DCE, Denmark's national inventory report 2020, <https://dce2.au.dk/pub/SR372.pdf>.

DCE, Projection of greenhouse gases 2019-2040, <https://envs.au.dk/en/research-areas/air-pollution-emissions-and-effects/air-emissions/greenhouse-gases/projection/>.

Danmarks Skovstatistik (National Forest Inventory, NFI), <https://ign.ku.dk/samarbejde-med-ign/forskningsbaseret-raadgivning/skovovervaagning/danmarks-skovstatistik/>.

Energistyrelsen, Basisfremskrivning 2020, https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Basisfremskrivning/basisfremskrivning_2020.pdf, vedlagt 2 bilag tal- og forudsætningsgrundlaget om landbrug og LULUCF (udledninger og optag fra skov og øvrige arealer), som kan downloades her: <https://ens.dk/service/fremskrivninger-analyser-modeller/basisfremskrivninger> (se under punktet detailforudsætninger).

Johannsen et al, Danish National Forest Accounting Plan 2021-2030 – resubmission, December 2019, https://static-curis.ku.dk/portal/files/232139225/DNFAP_revised_2019_web20191220.pdf.