



Klimastatus og –fremskrivning 2022 (KF22): Skov og høstede træprodukter

Forudsætningsnotat nr. 10D

Kontor/afdeling
Systemanalyse

Dato
11-01-2022

J nr. 2021-15863

stni/jmoe

Indholdsfortegnelse

1. KF22 forløbet frem mod 2035	2
2. Metode og antagelser bag KF22 forløbet	2
2.1 Generelle antagelser og metode	2
2.2 Frozen policy antagelser til KF22	3
3. Kvalificering af KF22 forløbet.....	5
3.1 Sammenligning med KF21	5
3.2 Usikkerhed	6
3.3 Planlagt udvikling fremadrettet	6
4. Kilder	6

Dette forudsætningsnotat er en del af Klimastatus og -fremskrivning 2022 (KF22). KF22 er en såkaldt frozen policy fremskrivning, hvilket indebærer, at forudsætningerne for fremskrivningen afspejler et "politisk fastfrosset" fravær af nye tiltag på klima- og energiområdet ud over dem, som Folketinget eller EU har besluttet før 1. januar 2022 eller som følger af bindende aftaler. For yderligere information om frozen policy tilgangen, se KF22 forudsætningsnotat 2C om Principper for frozen policy.

Energistyrelsen

Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

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

www.ens.dk



1. KF22 forløbet frem mod 2035

Dette notat beskriver de forudsætninger, der anvendes til at fremskrive danske skoves forventede optag og udledninger af drivhusgasser, primært CO₂, samt optag og udledninger fra høstede træprodukter. KF22's opgørelse for skov indgår som en del af LULUCF-sektoren¹. Det er Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning (IGN) ved Københavns Universitet der er ansvarlig for fremskrivningen af udledninger og optag fra skove. Til KF22 bruger DCE derfor resultaterne fra en skovfremskrivning, som Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning (IGN) ved Københavns Universitet udarbejder. Fremskrivningen fra IGN vil således blive anvendt som grundlag i KF22 og er baseret på en model udviklet af IGN. Forudsætningerne for skovfremskrivningen fra IGN beskrives i dette notat. Det bemærkes at skovfremskrivningen fra IGN endnu ikke er færdig og ventes offentliggjort i januar 2022.

2. Metode og antagelser bag KF22 forløbet

2.1 Generelle antagelser og metode

Danske skove er ifølge den danske skovstatistik (Skovstatistik 2020) siden 1990 vokset både i areal og tæthed (vedmasse pr. hektar). Ved tilvæksten har skovenes træer optaget CO₂ fra atmosfæren. Skovene har et samlet estimeret "kulstoflager" på godt 52 mio. ton kulstof (C) i levende biomasse under og over jorden (rødder, grene, blade m.v.), i dødt ved (dødt træ) samt i blade og nåle på jorden (litterlag). Det svarer til ca. 192 mio. tons bundet CO₂.

Skovfremskrivningen fra IGN estimerer de forventede udledninger og optag fra disse puljer og fra puljen af høstede træprodukter frem mod 2035 og 2050. Ud over disse puljer indeholder skove også betydelige mængder kulstof i jorden, som kun ændres langsomt.

Beregningen af den forventede fremtidige udvikling i skovens kulstoflager er baseret på data fra Danmarks Skovstatistik (National Forest Inventory, NFI), som tillige udarbejdes af IGN. Skovstatistikens opgørelse af udviklingen i skovens kulstoflager er baseret på årlige stikprøvemålinger i skove i hele landet. Over den seneste 5-årige periode målttes i alt 9.558 prøveflader med skov. Skovstatistikken, som blev etableret i 2002, er baseret på over 43.000 prøveflader.

En del af de antagelser om forvaltning og foryngelse (fældning og genplantning), der ligger til grund for skovfremskrivningen, stammer også fra Danmarks Skovstatistik, hvor såvel skovens vedmasse og skovenes dynamik i form af foryngelse registreres.

¹ LULUCF står for "Land Use, Land-Use Change and Forestry", der kan oversættes til "arealanvendelse, arealændringer og skovbrug". 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 metan-udledninger fra kulstofrig jord.



CO₂-optag ved skovrejsning (altså arealer der omlægges til ny skov) fremskrives baseret på historiske data og vækstmodeller baseret på mere end 100 års forsøg i skov. Skovrejsning påvirker optag i skove gradvist, efterhånden som træerne på arealerne kommer i god vækst (typisk efter 10-20 år afhængig af træart og lokalitet).

De væsentligste hovedforudsætninger i skovfremskrivningen er som følger:

- Fremskrivningen tager udgangspunkt i en opgørelse af ændringer i skovens kulstofpuljer baseret på målinger af vedbiomassen. Kulstofpuljerne opdeles derefter efter kulstofindholdet i hhv. levende biomasse over jorden og under jorden (rødder, grene, blade m.v.), i dødt ved (dødt træ) samt i grene, blade og nåle på skovbunden og i jord samt beregninger af udledningen af lattergas og metan fra skovjorden. Ud fra denne 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, herunder bl.a. baseret på antagelser om hvor tit der tyndes i skoven - bl.a. for at give mere plads til de resterende træer - samt antagelser om overlevelses- og hugstsandsynligheder for hhv. løv- og nåltræer på øerne og i Jylland afhængigt af bevoksningernes alder.
 - Tilvækstmodeller for forskellige træarter (kulstoflagring pr. år afhængigt af bl.a. træarter og træernes alder, jordbundstyper mm) i forbindelse med ny 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 (opgøres særskilt som høstede træprodukter).
 - Forventet implementering af urørt skov og udskudt hugst i statsskovene.
 - Forventet ny skovrejsning i perioden 2021-2030.

Herudover beskriver skovfremskrivningen tillige bruttooptaget af CO₂ i skoven (eksklusive fældning) samt den estimerede mængde af kulstof, der fjernes fra skoven som følge af træfældning ud fra ovenstående nøgleparametre.

2.2 Frozen policy antagelser til KF22

Skovfremskrivningen indregner effekten af besluttede virkemidler per 1. januar 2022. Det gælder skovrejsning, der er afsat støttemidler til, jf. tabel 1, samt



forvaltningstiltag på Naturstyrelsens arealer i form af udskudt hugst og omlægning til urørt skov.

Tabel 1: "Frozen policy"-antagelser vedrørende skovrejsning og rydning (ha).

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Sum
¹ Statslig skovrejsning	210	250	280	300	270	270	270				1850
² Privat skovrejsning med tilskud	1000	2000	2000	2000	2570	2570	2570	2570	2570	880	20730
³ Klima-skovfonden	0	100	400	500	655	700	700	700	800	800	5355
⁴ Sum nye initiativer	1210	2350	2680	2800	3495	3540	3540	3270	3370	1680	27935
Skovrydning	-205	-205	-205	-205	-205	-205	-205	-205	-205	-205	-2050

Noter:

¹Plantning af statslig skovrejsning sker mindst 2 år efter bevilling pga. arealkøb, samarbejder med kommuner og borgerinddragelse mv. Baseret på ordinære FL midler (MIM), midler fra minkaftale (FVM) og regeringens udspil "Tættere på – grønne byer og en hovedstad i udvikling" (IBM).

²Plantning antages at ske ca. 2 år efter bevilling pga. adm. af regler for tilskudsordninger samt af ansøgningsrunder mv. Baseret på ordinære CAP-midler (FVM) og Landbrugsaftale af 041021 (FVM).

³Klimaskovfonden er under etablering. Bedste bud på indfasning er forbundet med usikkerhed. Det forudsættes af bevillingerne bruges senest i 2030. Baseret på FL20-midler (MIM) og budget forudsættes fordoblet af private midler. Herudover bidrag (klimakompensation) for statslige flyrejser (KEFM) jf. FL22.

⁴Herudover indregnes 880 ha. privat skovrejsning med tilskud årligt i 2031 og 2032, idet bevillinger fra 2029 og 2030 først udmøntes i plantning 2 år efter bevillingsårene.

Frozen-policy-antagelsen medfører, at der alene indregnes effekt af den skovrejsning, der kan etableres for kendte midler og bindende politiske aftaler, herunder afledte markedseffekter af igangsatte initiativer. Der er fsva. den CAP-finansierede del antaget indregnet CAP-midler til skovrejsning i CAP-perioden, som udløber i 2027. For skovrejsning, der finansieres via klimaskovfonden, medtages det, der kan forventes etableret for den statslige indskudskapital og yderligere forventede indskud fra private investorer frem til 2030 samt den kendte bevilling i 2022 som kompensation for statslige flyrejser. Historisk har en del skovrejsning i Danmark været etableret uden om disse ovenanførte finansieringskilder. Sådant skovrejsning er ikke indregnet i KF22. Der er ikke indregnet bevillinger til skovrejsning efter 2030.

Oplysningerne om den forventede skovrejsning er leveret til IGN af Miljøstyrelsen og omfatter midler fra Den Danske Klimaskovfond, aftale om grøn omstilling af dansk landbrug samt de seneste års Finanslovsaftaler. Den samlede forventede skovrejsning fra 2021 til 2030 kan opgøres til ca. 27.935 ha., jf. tabel 1.

Beregningen af effekten i form af ekstra CO₂-optag i skoven som følge af denne skovrejsning vil være baseret på et miks af den gennemsnitlige målte effekt af skovrejsning hidtil samt en andel mere hurtigt-voksende træarter, idet nogle midler til skovrejsning er baseret på denne antagelse.

Ud over skovrejsning indregnes også 205 ha. skovrydning årligt, jf. tabel 1. Dette er baseret på historiske erfaringer. Skovrydning kan bl.a. skyldes opførsel af ny infrastruktur.



Politisk vedtagen omlægning således at man forventes at nå op på samlet ca. 75.000 ha urørt skov er ligeledes indregnet i fremskrivningen, heraf størsteparten på statslige arealer. En del af den urørte skov antages at indgå i de kommende nationalparker. En del af træerne vil indledningsvist blive veteraniseret, det vil sige omdannet til dødt ved (dødt træ) fx ved fældning eller sprængning, hvorefter de resterende træer vil vokse videre. Desuden vil andele af de eksotiske træarter, hovedsageligt nåletræer, blive fældet og solgt. Konkrete forvaltningsplaner er ikke udviklet endnu, hvor det nærmere omfang af tiltag som fx græsning endnu ikke er kendt. Det er i fremskrivningen antaget at det vil berøre ca. en tredjedel af arealet.

Som del af *aftale om grøn omstilling af dansk landbrug* blev det besluttet at reducere hugsten i Naturstyrelsens skove, som ikke er udlagt til urørt skov, med 20% i perioden 2026-2031. Den reducerede hugst medfører en midlertidig stigning i vedmasseniveauet på Naturstyrelsens arealer under fortsat skovdrift, hvorved kulstofpuljen bibeholdes og øges i længere tid, men samtidig en mindsket hugst og lagring af kulstof i høstede træprodukter. Fra 2032 og frem genoptages hugsten på samme niveau, som før 2026.

De estimerede effekter på kulstofregnskabet af ovennævnte vil fremgå af skovfremskrivningen fra IGN. Effekter af høstede træprodukters substitution af andre materialer eller indirekte effekter af ændret arealanvendelse og produktsammensætning fra skoven indgår ikke i skovfremskrivningen eller i KF22.

3. Kvalificering af KF22 forløbet

3.1 Sammenligning med KF21

Som nævnt i afsnit 2.1 og 2.2 har IGN i 2022 udarbejdet en ny skovfremskrivning til KF22. Skovfremskrivningen til KF21 stammede tilbage fra 2019 og indregnede effekten af både forventet støttet og ustøttet skovrejsning og fulgte EU's regler for grundlag for fremskrivning. Den nye fremskrivning til KF22 indregner kun tiltag, der er besluttet eller afsat støttemidler til i tråd med den generelle tilgang til frozen policy (se forudsætningsnotat herom). Dertil er der i den nye skovfremskrivning sket forbedringer ift. tidligere fremskrivninger i form af et overblik over den forventede udvikling i kulstoflager og hugst i de danske skove samt en række følsomhedsanalyser, jf. afsnit 3.2. De væsentlige ændringer i de anvendte forudsætninger er:

- Forventet skovrejsning baseret på afsatte støttemidler, jf. afsnit 2.2.
- Forventet omlægning af skovdrift på statslige arealer, jf. afsnit 2.2.
- Anvendelse af opdaterede data for skovens forvaltning frem til 2020. KF22 tager således udgangspunkt i skovens tilstand i 2020 og anvender dermed nyere historiske data end det var tilfældet i KF21.



- Udbyggede oplysninger om trætilvækst og hugst og herunder opdaterede estimerede overlevelsessandsynligheder for træer afhængigt af deres alder som betyder at det i KF22 antages at træerne generelt vil overleve længere end det blev forventet i KF21.
- Opdaterede antagelser om mængden af fældet træ samt andelen der anvendes til og dermed lagres i træprodukter.

3.2 Usikkerhed

Generelt vurderes opgørelsen og fremskrivningen af udledninger og optag fra skove og fra puljen af høstede træprodukter samlet set at være forbundet med en større metodisk usikkerhed end for de fleste andre sektorer. Det skyldes, at nettoudledninger og -optag er et resultat af små ændringer i meget store kulstofpuljer. Såvel fremskrivning som opgørelser er derfor baseret på data fra målinger over en løbende 10-årig periode for at mindske de årlige udsving. Samtidig er der mange aktører involveret i forvaltningen af skovarealet, og der er stor fleksibilitet i forhold til en bæredygtig forvaltning af skovarealet. Derfor er der usikkerhed forbundet med at fremskrive skovens årlige optag og udledninger frem mod 2035, fordi det er vanskeligt at forudsige omfang af foryngelse og forbundet træfældning, der vil foregå i de enkelte år, samt om relativt gamle træer vil blive fældet inden for de næste 15 år eller først senere. 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 afhænger af markedsforhold i træindustrien.

Der er i den nye skovfremskrivning foretaget nogle følsomhedsanalyser med henblik på at vurdere, hvor meget anderledes skovens optag og udledninger forventeligt ville udvikle sig under forudsætning om fx yderligere øget årlig skovrejsning, ændret træartssammensætning i tilplantning/genplantning, ændret antagelse om overlevelseschancer i ældre bevoksninger, ændret hugst og ændret andel af de fældede træer, der benyttes til høstede træprodukter og dermed bidrager til at øge mængden af kulstof, der er lagret i træprodukter.

3.3 Planlagt udvikling fremadrettet

Der er til KF22 udarbejdet en ny skovfremskrivning.

4. Kilder

DCE, Denmark's national inventory report 2021,
<https://unfccc.int/documents/273129>.

DCE, Projection of greenhouse gases 2019-2040,
<https://dce2.au.dk/pub/SR408.pdf>.

Danmarks Skovstatistik 2020 (National Forest Inventory, NFI),
<https://ign.ku.dk/samarbejde-med-ign/forskningsbaseret-raadgivning/skovovervaagning/danmarks-skovstatistik/>.

Energistyrelsen 2021, Klimastatus og Fremskrivning 2021,
<https://ens.dk/service/fremskrivninger-analyser-modeller/klimastatus-og-fremskrivning>, vedlagt bilag om tal- og forudsætningsgrundlaget om LULUCF (se under punktet dataark for resultater).

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

IGN/Johannsen et al 2022, Skovfremskrivning 2022, Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet, [LINK indsættes når rapport er offentliggjort]. Forventes offentliggjort ultimo januar 2022.