

Indhold

1. Skovfremskrivningsmodellens rolle..... 2

1.1 Introduktion 2

2. Metode og antagelser bag fremskrivningsmodellen 2

2.1 Opgørelsesmetode anvendt for danske skove..... 2

2.2 Skovfremskrivningsmodel 2

2.3 Kobling af skovstatistik og skovfremskrivning 5

1. Skovfremskrivningsmodellens rolle

De fremtidige forventede emissioner fra skovene fremskrives af EFISCEN-skovfremskrivningsmodellen. Modellen er udviklet af Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning (IGN) på Københavns Universitet, og blev første gang anvendt til KF24. De fremskrevne emissioner fra skovene indgår i DCE's samlede rapportering for LULUCF-sektoren¹.

1.1 Introduktion

Dette kapitel beskriver metoden, der anvendes til at fremskrive danske skoves forventede optag og udledninger af drivhusgasser, primært CO₂, samt optag og udledninger fra høstede træprodukter. Skovfremskrivningsmodellen er endvidere beskrevet nærmere i en selvstændig publikation².

2. Metode og antagelser bag fremskrivningsmodellen

2.1 Opgørelsesmetode anvendt for danske skove

I overensstemmelse med Klimaloven følger opgørelsen af drivhusgasudledninger FN-reglerne, og dermed de guidelines, IPCC har udarbejdet.

Den danske stock-difference-opgørelse baserer sig på Danmarks Skovstatistik (NFI), hvoraf de danske skoves kulstoflager (stock) fremgår. Heraf beregnes ændringer i skovenes kulstoflager (difference) baseret på midling af 10 års målinger. Resultatet udgør de årlige rapporteringer. Der opgøres ændringer i kulstofpuljerne lagret i skovens levende og døde biomasse, i skovens mineral- og kulstofrig jord samt i høstede træprodukter.

2.2 Skovfremskrivningsmodel

Skovfremskrivningsmodellen udviklet af IGN baserer sig på EFISCEN-modellen og anvender dansk og europæisk skovdata.

EFISCEN er et modelleringsværktøj udviklet til at simulere skovdynamiske processer under påvirkning af forvaltning. Skovenes kulstofpuljer estimeres på et individuelt træstammeniveau ved at indføre observerede stammediametre og arter fra opmålinger til den danske skovstatistik. Herefter simuleres udviklingen i kulstofpuljerne blandt andet ud fra vækstmodeller samt mortalitets- og hugstsandsynligheder. Simuleringerne sker i perioder af fem år, hvorimellem skovens areal kan ændre størrelse og pålægges forskellige forvaltningsscenarier.

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 død biomasse (fx rødder og planterester), men også lattergas- og metanudledninger fra kulstofrig jord.

² Nord-Larsen et al, Skovfremskrivning 2025, Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet, 2025.

De væsentligste hovedforudsætninger i skovfremskrivningen kan opdeles i disse komponenter:

- Modellering af historisk udgangspunkt
- Vækstmodel
- Mortalitetssandsynlighed
- Hugstsandsynlighed
- Skovrejsning og genrejsning
- Dødt ved, litterlaget og høstede træprodukter

Modellering af historisk udgangspunkt

Diameter- og artsobservationer fra den danske skovstatistik anvendes til at estimere udgangspunktet for skovenes kulstofpuljer. Målinger specifikke til måleplader udvides til per ha fordelinger af diameter. Alle måleplader med centrum uden for skovdække indgår ikke i estimering af udgangspunktet for skovenes kulstofpuljer, da træer med en diameter under 10 cm kun måles i den inderste 3,5 m radius af målepladerne i den danske skovstatistik.

Vækstmodel

EFISCEN modellerer væksten af træer på et individuelt niveau. Til hver træart anvendes en specifikt tilpasset vækstmodel, der er baseret på et tvær-europæisk datasæt.

Mortalitet

For hver træart i modelleringen tilskrives en sandsynlighed for, at træet dør på et givet tidspunkt ud fra dets diameter. Mortalitetssandsynligheden er baseret på den danske skovstatistik, og er justeret i tilfælde af for få observationer af enten diameter eller arter.

Hugst

Sandsynligheden for at et træ fældes modelleres ud fra gentagende målinger i den danske skovstatistik. Her tages højde for art og diameter. Her antages at hugst i privat skov vil afspejle de sidste ti års observationer. For statsskov anvendes antagelserne udarbejdet af naturstyrelsen, som fremgår af forudsætningsnotatet

Skovrejsning og genrejsning

Efter hver femårig simuleringsperiode tages der højde for omfanget af skovrejsning, hvilket tilføjes til den næste femårige simuleringsperiode. Arter og struktur i generel statsstøttet skovrejsningen bestemmes via en stikprøve af et større skovrejsningsdatasæt fra skovstatistikken. I de tilfælde hvor træer forventes at dø naturligt eller blive fældet, genrejses den samme art som der forsvandt.

Dødt ved

Dødt ved antages at være konstant.

Litterlaget

Ud fra skovstatistikken er der lavet fire littermodeller som svarer til skovtyperne: Nåleskov, løvskov, blandet nåle- og løvskov, juletræer og pyntegrønt. Disse bruges til at fremskrive udviklingen i skovenes litterlag.

Høstede træprodukter

CO₂e-optag af gavntræ beregnes ud fra den fremskrevne diameter og artssammensætning af hugst, samt skæreudbyttet observeret hos de danske savværker. CO₂e-udledninger fra gavntræ estimeres ud fra halveringsrater for de forskellige gavntræsprøvningsgrupper.

Af den fremskrevne hugst antages, at 46 pct. af fældet nåletræ går til gavntræ. Når træet skæres op for at blive til et produkt, er der en anvendelsesgrad (skæreudbytte) af det fældede træ på ca. 42 pct.

For løvtræer forventes det, at 14 pct. af fældet træ går til gavntræ, hvoraf ligeledes antages et skæreudbytte til savet træ og træplader på 42 pct.

Det forventes, at 75 pct. af det træ der kommer ind på savværker bliver til skåret træ, og at 25 pct. bliver til plader. Savskåret træ forventes at have en levetid på 35 år og plader 25 år.

Antagelser vedrørende forvaltning af Naturstyrelsens arealer

Det forventes, at der vil blive oprettet 75.000 ha urørt skov. Det antages, at naturgenopretning af areal typerne nationalparker og urørt skov indregnes ens. Tidshorisonten for naturgenopretningen er forskellig afhængig af, om der er tale om østdanske løvskove eller nåletræsplantager (overvejende i Vestdanmark). Naturgenopretningen forventes afsluttet efter henholdsvis 6 år i øst og 25 år i vest.

Oversøiske træarter forventes fjernet inden for en 6 -15årig periode. For rødgran vil der arbejdes med strukturel variation i bevoksningen ved at variere hugststyrken systematisk over 80-90 pct. af arealerne, og der forventes fældning af alle træer i bevoksninger, renaftdrift, for 10-20 pct. af arealerne.

Hverken veteranisering af træer samt introduktion af græsning skønnes at få en væsentlig betydning inden for fremskrivningens tidshorisont. Derfor er disse to variable udeladt for nuværende.

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 pct. i perioden 2026-2031. Den reducerede hugst er forudsat at medføre en midlertidig stigning i vedmasseniveauet på Naturstyrelsens arealer under fortsat skovdrift. Fra 2032 og frem genoptages hugsten på samme niveau som før 2026,

men fra et højere vedmasselager. Det vil sige, at der vil være et højere kulstoflager på grund af den reducerede hugst i årene før 2032.

2.3 Kobling af skovstatistik og skovfremskrivning

Der er grundlæggende metodiske forskelle i måden som skovstatistikken og EFISCEN-modellen estimerer skovenes kulstofpuljer. Dette skyldes en højere detaljegrad for skovstatistikken. I forhold til de historiske kulstofpuljer, overestimeres de fremskrevne kulstofpuljer. For at koble historiske og fremskrevne optag og udledninger fra skovene, korrigeres den første fremskrevne årsværdi med den niveauforskel der opstår som resultat af overestimeringen i forhold til det historiske niveau. Slutteligt midles den samlede tidsserie af historiske og niveaukorrigerede fremskrevne optag og udledninger for skovenes kulstofpuljer.

Med udgangspunkt i skovstatistikken og skovfremskrivningen opgør DCE kulstofpuljeændringer relateret til arealændringer fra dyrket mark til skov. Ændringer i skovenes kulstofpuljer opgøres derfor som en del af DCE's samlede LULUCF-udledningsfremskrivning.