



## Notat om klimaeffekt af urørt skov

### Sagsnotat

Højgaard Petersen , Anders ; Johannsen, Vivian Kvist; Rahbek, Carsten; Beier, Claus; Bruun, Hans Henrik; Heilmann-Clausen, Jacob; Vesterdal, Lars; Bentsen, Niclas Scott; Gundersen, Per; Nord-Larsen, Thomas

*Publication date:*  
2020

*Document version*  
Også kaldet Forlagets PDF

*Document license:*  
[Ikke-specificeret](#)

*Citation for published version (APA):*  
Højgaard Petersen , A., Johannsen, V. K., Rahbek, C., Beier, C., Bruun, H. H., Heilmann-Clausen, J., ... Nord-Larsen, T., (2020). *Notat om klimaeffekt af urørt skov: Sagsnotat*, 4 s.

MFVM kontorchef Katrine Lindgreen



## SAGSNOTAT

27. MAJ 2020

**Vedr.** Notat om klimaeffekt af urørt skov  
(MFVM Id nr.: 4948263)

**SKOV, NATUR OG BIOMASSE**

**Sagsbehandler** Anders Højgård Petersen, Vivian Kvist Johannsen

ROLIGHEDSVEJ 23, 1958  
FREDERIKSBERG C

Som opfølgning på telefonsamtale den 16. marts 2020 mellem dekan Katrine Krogh Andersen og afdelingschef Christian Vind i Miljø- og Fødevarerministeriet blev der fra kontorchef Katrine Lindgreen sendt en bestilling om behov for at Københavns Universitet afdækker om der er yderligere usikkerhed om klimaeffekten af urørt skov.

TLF 35331699  
DIR  
MOB 20300969

I arbejdet har deltaget følgende personer:

VKJ@IGN.KU.DK  
www.ign.ku.dk

Anders Højgård Petersen, KU-GLOBE  
Vivian Kvist Johannsen, KU-IGN  
Carsten Rahbek, KU-GLOBE  
Claus Beier, KU-IGN  
Hans Henrik Bruun, KU-BIO  
Jacob Heilmann-Clausen, KU-GLOBE  
Lars Vesterdal, KU-IGN  
Niclas Scott Bentsen, KU-IGN  
Per Gundersen, KU-IGN  
Thomas Nord-Larsen, KU-IGN

REF: VKJ

KU-IGN: Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning

KU-BIO: Biologisk Institut

KU-GLOBE: Globe Institute

Vedhæftet er det udarbejdede notat som alle personer har bidraget til.

## Urørt skov og klima. Hvad ved vi?

### 1. Resume og hovedkonklusioner

Som led i Naturpakken omlægges en del af statens skove til urørt skov eller anden biodiversitetsskov, hvor hugsten hhv. ophører eller reduceres. Formålet med dette er at fremme udviklingen af mere naturlige skovområder med henblik på bevarelse af biodiversiteten. I nærværende redegørelse vurderes den mulige klimapåvirkning, som den ændrede forvaltning af arealerne vil medføre. De vigtigste konklusioner er følgende:

- Al skov modvirker klimaforandringer ved at optage CO<sub>2</sub> og indbygge det i træernes biomasse, men der er forskel på måden, hvorpå urørt skov og drevet skov bidrager til klimaregnskabet.
- Ved udlæg af urørt skov stiger lageret af kulstof i træernes biomasse, hvilket har en positiv effekt på klimaregnskabet. Optaget af CO<sub>2</sub>, og dermed forøgelsen af kulstoflageret, aftager på langt sigt. Et mindre bidrag kommer fra ændringer i skovjorden, primært på langt sigt og især ved vådlægning af drænede skovarealer. I den urørte skov høstes ikke længere træprodukter, som ellers kunne bidrage positivt til klimaregnskabet ved at erstatte fossile ressourcer og energiintensive materialer. Den langsigtede betydning heraf afhænger af udviklingen i andre sektorer, og er derfor usikker.
- Ændringerne af skovenes klimapåvirkning som følge af Naturpakken vil isoleret set have ringe betydning på national skala, fordi de berørte arealer kun udgør omkring 2 % af det danske skovareal eller 0,3 % af landarealet. På et generelt niveau gælder de beskrevne effekter også ved udlæg af større arealer med urørt skov.

### 2. Baggrund og principper

Bevarelsen af biodiversitet er et generelt samfundsmæssigt ansvar og står i disse år særlig højt på både den nationale og den internationale politiske dagsorden. Derfor aftalte Folketinget i 2016 med "Naturpakken" en forøget indsats i skovene. Som en konkret opfølgning har Naturstyrelsen udpeget i alt 13.800 ha statsskov som urørt skov og anden biodiversitetsskov, hvor skovdriften på sigt skal hhv. ophøre og reduceres kraftigt af hensyn til biodiversiteten. De planlagte biodiversitetstiltag vil potentielt påvirke skovenes klimaregnskab og berører dermed en anden af tidens store dagsordner, klimaforandringerne, der i december 2019 førte til vedtagelse af Klimaloven i Danmark.

Miljø- og Fødevarerministeriet bad i marts 2020 KU om nærværende redegørelse for klimaeffekterne af urørt skov. Redegørelsen er udarbejdet på tværs af forskningsmiljøer på KU: Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning (IGN), Center for Makroøkologi Evolution og Klima (CMEC) på GLOBE Institute samt Biologisk Institut (BIO).

#### *Naturpakken*

Naturpakken omfatter 45 skove fordelt over hele landet. I alt er der udpeget 13.800 ha fordelt med ca. 10.500 ha. i løvskovsegnene og 3.300 ha i de gamle nåletræsplantager. Efter en gradvis indfasning skal 10.200 ha lægges urørt, mens 3.600 ha, hovedsagelig i løvskovsegnene, skal drives som anden biodiversitetsskov med reduceret hugst. Naturpakken indfases over 10 år i løvskovsegnene og 50 år i nåletræsplantagerne. I den periode høstes træ med henblik på finansiering af Naturpakken. Retningslinjerne for denne indfasningshugst lægger op til at fælde betydelige arealer med nåletræer og foretage strukturhugster i de øvrige bevoksninger, inden de udlægges til naturlig tilgroning, gerne med græsning.

### *Principper for vurdering af klimaeffekter af skovforvaltning*

Det samlede klimaregnskab forbundet med implementering af Naturpakken omfatter en række forhold både i og uden for skoven. I skoven drejer det sig om det løbende CO<sub>2</sub>-optag, der lagres som kulstof i træernes biomasse og i jorden, samt udtaget af kulstof i høstet træ. Uden for skoven er det ændringer i lageret af kulstof i træprodukter, samt den mængde af fossile brændsler og energiintensive materialer, som kan fortrænges ved erstatning med træ. Med i klimaregnskabet hører også skovjordens og planternes udveksling med atmosfæren af andre klimagasser, især metan og lattergas.

Nærværende vurdering af Naturpakkens klimaeffekter bygger på videnskabeligt og modelbase-rede forudsigelser af ovenstående forhold. I den samlede vurdering er tidshorizonten af stor betydning for flere af de forventede klimaeffekter. I redegørelsen vurderer vi klimaeffekten på kort sigt frem mod 2050 og på langt sigt frem mod 2200. Det korte tidsperspektiv indtil 2050 er valgt bl.a. i lyset af både nationale og internationale klimamålsætninger. Sikkerheden i forudsigelserne er generelt større på kort end langt sigt. Vurderingerne tager også udgangspunkt i IGN's tidligere vurdering af Naturpakken i notatet "Klimaeffekter af urørt skov og anden biodiversitetsskov" og dermed i Naturpakkens konkrete arealer og virkemidler.

### **3. Overordnet vurdering af skoves klimaeffekt**

Formålet med udlægning af urørt skov er, som nævnt, at genoprette naturlige skovøkosystemer af hensyn til biodiversiteten, i tråd med nationale og internationale anbefalinger og forpligtelser. I nærværende redegørelse vurderes de potentielle klimaeffekter ved udlægning af urørt skov set i forhold til fortsat skovdrift. Dette er relevant i forhold til den overordnede samfundsmæssige prioritering, der ligger i at ændre arealanvendelsen i nogle af vore skove for at gavne biodiversiteten.

En vigtig pointe i den forbindelse er, at urørt skov som naturligt økosystem ikke bør anses som en klimabelastning, uanset om der måtte findes andre arealanvendelser med en mere gunstig indvirkning på klimaregnskabet.

Al skov modvirker klimaforandringer ved at optage CO<sub>2</sub> og indbygge det i træernes biomasse, men der er forskel på måden, hvorpå urørt skov og drevet skov bidrager til klimaregnskabet. Urørt skov opbygger et større lager af kulstof i økosystemet. I den drevne skov optages på lang sigt mere CO<sub>2</sub>, der i form af kulstof lagres i det høstede træ, som kan erstatte fossile ressourcer.

Ændringerne af skovenes klimapåvirkning som følge af Naturpakken isoleret set vil have ringe betydning på national skala, fordi de berørte arealer kun udgør omkring 2 % af det danske skovareal eller 0,3 % af landarealet. Effekterne, som uddybes i det følgende for hhv. biomasse, jord og høstet træ, gælder generelt, også i forhold til udlæg af større arealer af urørt skov; men med stigende areal øges behovet for specifikke vurderinger ift. de konkrete arealer der måtte udlægges.

#### **3a. Skovens optag af CO<sub>2</sub> og lagring af kulstof i træernes biomasse**

Ved implementering af Naturpakken vil kulstoflageret i træernes biomasse øges over tid fordi hugsten reduceres og helt ophører i den urørte del. Dette giver en positiv klimaeffekt ved at holde CO<sub>2</sub> ude af atmosfæren også på langt sigt. Forøgelsen af lageret vil dog aftage over tid, fordi optaget af CO<sub>2</sub> i stigende grad modvirkes af naturlig nedbrydning. Om lageret vil stabilisere sig inden for 100-200 år, eller der vil være en fortsat svag stigning, er usikkert.

I drevet skov opretholdes et uændret kulstoflager og CO<sub>2</sub>-optag, også på langt sigt, idet en del af det optagne kulstof tages ud af skoven ved den løbende høst af træ (se 3c).

Det skitserede forløb er meget sikkert, men der er en betydelig usikkerhed på størrelsen af både kulstoflager og CO<sub>2</sub>-optag. Denne usikkerhed er især knyttet til omfanget af indfasningshugst, der

vil reducere kulstoflageret på kort sigt, samt til de langsigtede forventninger til 1) det maksimale kulstoflager, der kan opbygges i de udlagte arealers træbevoksede dele, og 2) udviklingen på arealer, der ryddes for træer under indfasningen; eller som udvikler sig i retning af mere åben skov under påvirkning af vådlægning, stormfald og store planteædere.

### **3b. Skovjordens kulstoflager og udveksling af drivhusgasser**

Det er vores vurdering, at Naturpakken vil have en overordnet positiv effekt på jordens kulstoflager på langt sigt samt medføre en reduceret samlet udledning af drivhusgasser til atmosfæren. Klimaeffekten er dog lille i sammenligning med effekten af ændringer i træernes biomasse og ikke betydende på kort sigt.

Det største positive bidrag vil komme fra reduceret dræning af organiske lavbundsjord, hvorved arealerne bliver vådere. Det vil mindske CO<sub>2</sub>-udledningen på grund af en reduceret nedbrydning af organisk materiale og kan på langt sigt indebære genopbygning af et tørvelag. Vådlægningen vil også påvirke jordens udledning af andre drivhusgasser end CO<sub>2</sub>. Udledningen af N<sub>2</sub>O (lattergas) forventes at falde, mens udledningen af CH<sub>4</sub> (metan) vil stige. Samlet set forventes et beskedent positivt klimabidrag fra den ændrede udledning af drivhusgasser efter indfasningen. Størrelsen af klimaeffekten ved vådlægning er dog usikker mht. arealstørrelser, deres vandstand og emissionsniveauerne.

Et endnu mindre positivt klimabidrag vil komme fra øgede kulstoflagre i det organiske lag generelt og i mineralske lavbundsjord. På højbund med mineraljord er det usikkert, hvor stor og varig en effekt, der vil være af ophørt hugst. Empiriske målinger giver endnu ikke tilstrækkelig evidens til en sikker vurdering af langtidseffekten.

### **3c. Kulstoflager og substitution ved høst af træ**

Grundlæggende kan træprodukter have to klimarelevante funktioner; at lagre kulstof uden for skoven eller at erstatte fossile brændsler eller energiintensive materialer som f.eks. beton og stål.

Naturpakkens udlæg af urørt skov medfører, at der ikke længere høstes træprodukter. I det omfang disse erstatter fossile ressourcer og energiintensive materialer vil dette påvirke klimaregnskabet negativt i tilgrænsende sektorer. Effekten af Naturpakken på Danmarks samlede klimaregnskab vil dog isoleret set være begrænset, da hugsten forventes øget på det øvrige skovareal.

Klimaeffekten ved brug af træ set i et bredere perspektiv og på længere sigt er usikker og afhængig af udviklingen i andre sektorer. På den ene side kan træ potentielt få øget betydning for den grønne omstilling, eksempelvis ved øget anvendelse af træ i byggeriet og til fremstilling af flydende brændstof samt som led i BECCS-teknologien, hvor CO<sub>2</sub> fra konvertering og afbrænding af biomasse opsamles og lagres f.eks. i undergrunden. På den anden side vil træ også fremadrettet være en begrænset ressource, og den positive klimaeffekt ved brugen af træ kan forventes at blive mindre i takt med udviklingen af grønnere energikilder som sol og vind, hvilket også vil mindske udledningen fra energiintensive materialer.

Anders Højgård Petersen, Vivian Kvist Johannsen, Carsten Rahbek, Claus Beier, Hans Henrik Bruun, Jacob Heilmann-Clausen, Lars Vesterdal, Niclas Scott Bentsen, Per Gundersen, Thomas Nord-Larsen