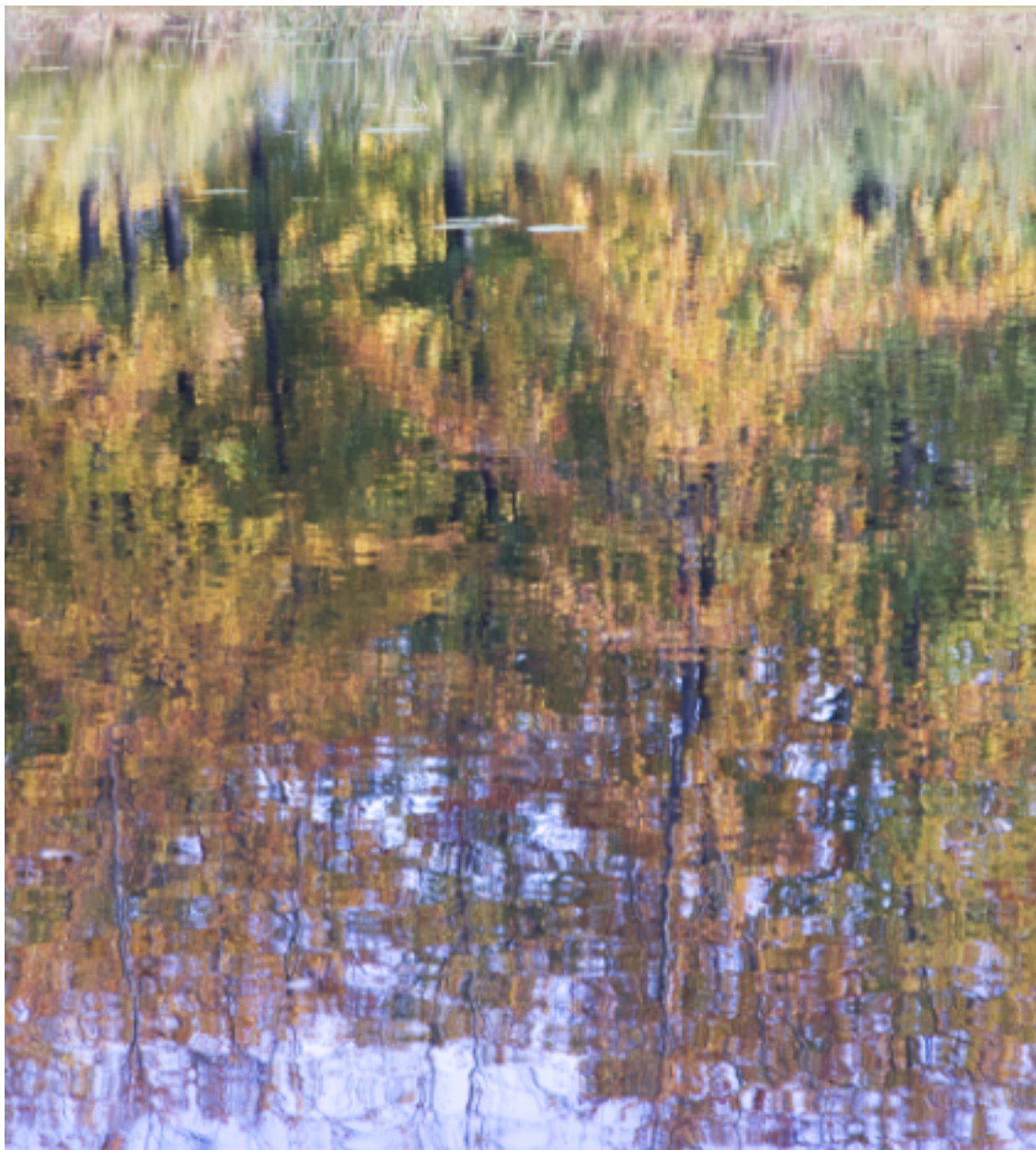




Skoven og KLIMAET

NOAHs Forlag 2023



Indhold:

Indledning	s. 3
Skoven og mennesket	s. 4
Skovens historie	s. 6
Jordens skove	s. 9
De danske skove	s. 12
Mennesket fælder skoven	s. 14
Hvad er en skov?	s. 17
Skovens økosystem	s. 20
Skovens betydning for klimaet	s. 23
Klimaets betydning for skoven	s. 28
En danske skovhandlingsplan	s. 30
Kilder og henvisninger	s. 34

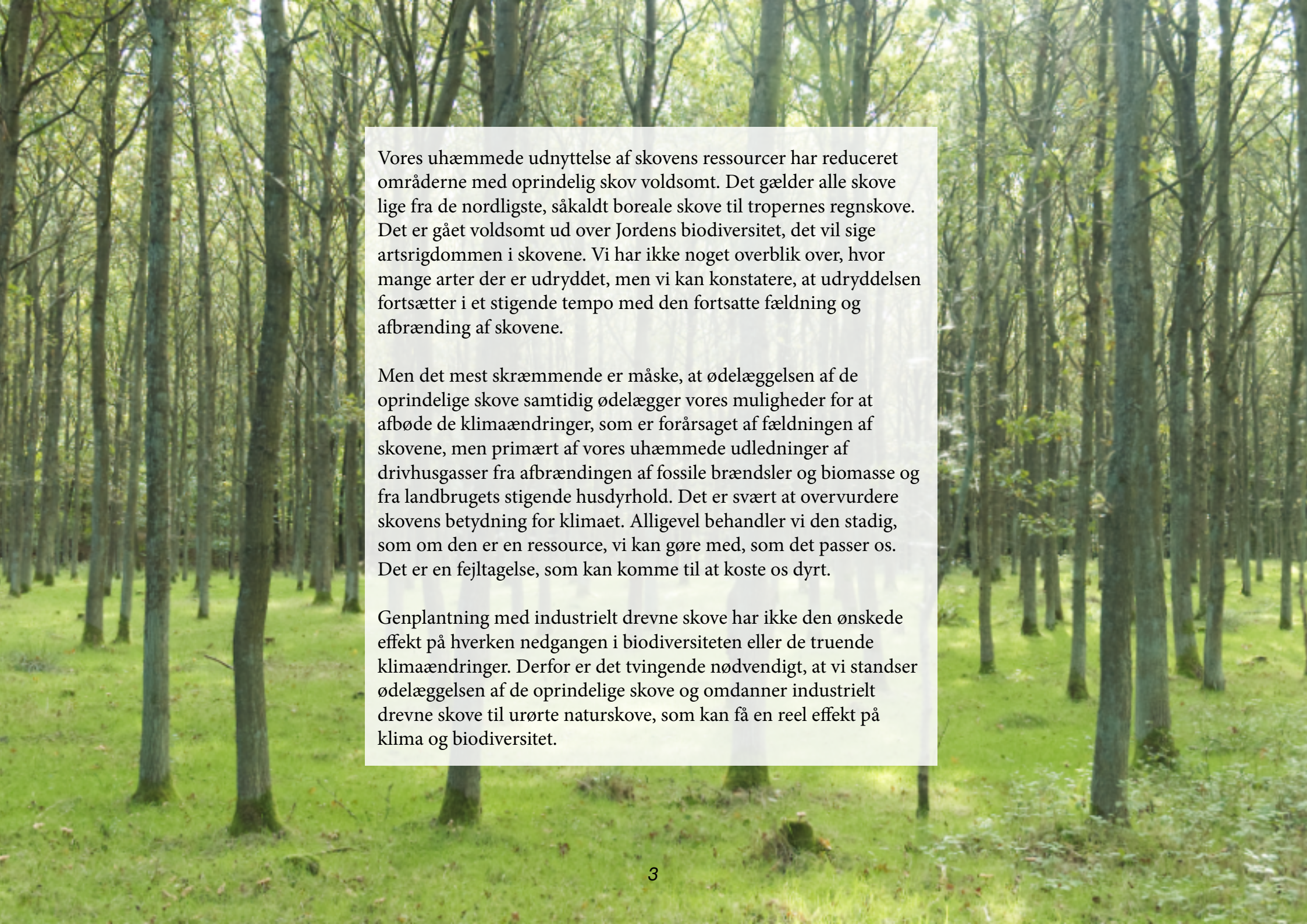
Skoven og klimaet

Udarbejdet af NOAH Klimaretfærdighed og Energi
Tekst og layout: Stig Melgaard
Faglige kommentarer og sproglig korrektur: Palle Bendsen, Anna Rønne og Werner Hedegaard
Forsidefoto: Stig Melgaard. Fotos: Stig Melgaard og Wikimedia Commons
Tegninger: Stig Melgaard
ISBN 978-87-93536-99-9 (digital pdf)

Publikationen må gerne citeres – med kildeangivelse. Publikationen bør citeres på følgende måde: NOAH 2023. Skoven og klimaet
Kopiering fra denne publikation må kun finde sted på institutioner eller virksomheder, der har indgået aftale med Copydan, og kun inden for de rammer, der er nævnt i aftalen
Forfatteren kan kontaktes via NOAHs Sekretariat

Udgivet af NOAHs forlag maj 2023
ISBN 978-87-93536-81-4 (digital pdf)
Miljøbevægelsen NOAH, Friends of the Earth Denmark,
Sekretariat: Nørrebrogade 39, 2200 København N
Tlf.: 35 36 12 12, e-mail: noah@noah.dk
Hjemmeside: www.noah.dk
www.facebook.com/miljoeretfaerdighed/
Twitter: @noah.dk





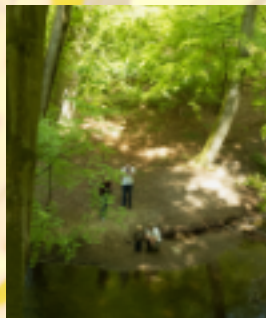
Vores uhæmmede udnyttelse af skovens ressourcer har reduceret områderne med oprindelig skov voldsomt. Det gælder alle skove lige fra de nordligste, såkaldt boreale skove til tropernes regnskove. Det er gået voldsomt ud over Jordens biodiversitet, det vil sige artsrigdommen i skovene. Vi har ikke noget overblik over, hvor mange arter der er udryddet, men vi kan konstatere, at udryddelsen fortsætter i et stigende tempo med den fortsatte fældning og afbrænding af skovene.

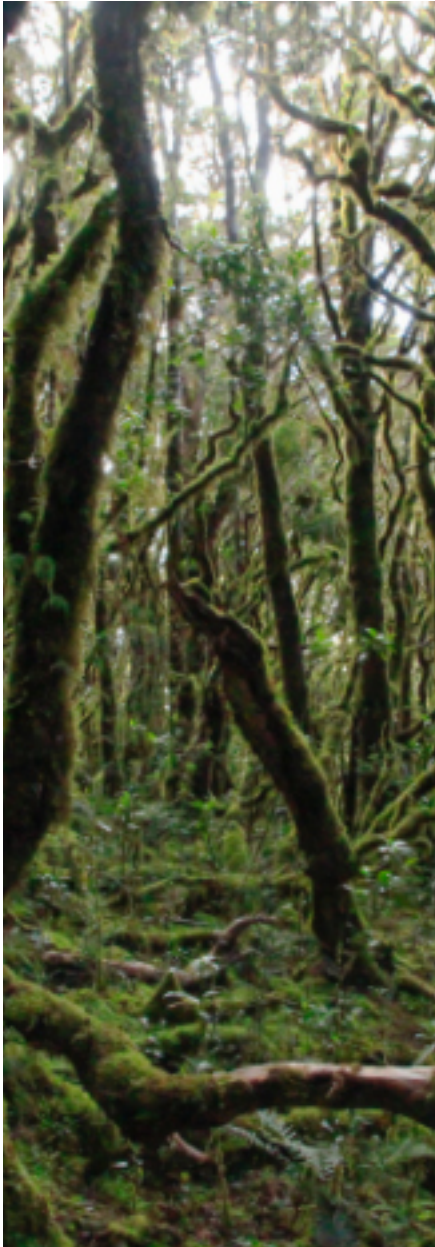
Men det mest skræmmende er måske, at ødelæggelsen af de oprindelige skove samtidig ødelægger vores muligheder for at afbøde de klimaændringer, som er forårsaget af fældningen af skovene, men primært af vores uhæmmede udledninger af drivhusgasser fra afbrændingen af fossile brændsler og biomasse og fra landbrugets stigende husdyrhold. Det er svært at overvurdere skovens betydning for klimaet. Alligevel behandler vi den stadig, som om den er en ressource, vi kan gøre med, som det passer os. Det er en fejltagelse, som kan komme til at koste os dyrt.

Genplantning med industrielt drevne skove har ikke den ønskede effekt på hverken nedgangen i biodiversiteten eller de truende klimaændringer. Derfor er det tvingende nødvendigt, at vi standser ødelæggelsen af de oprindelige skove og omdanner industrielt drevne skove til urørte naturskove, som kan få en reel effekt på klima og biodiversitet.

SKOVEN OG MENNESKET

Skoven var fra tidernes begyndelse forudsætningen for, at livet udviklede sig på landjorden. Uden det muldlag, som skovene skabte, var der ikke noget liv, ingen planter og dyr og ingen mennesker. Alligevel behandler vi skovene som en ressource, vi kan tage af, som det passer os.





I eventyret er skoven ofte levende. Den kan være venlig og tryk, den kan være indifferent over for mennesker, men ofte er den skræmmende og truende, mørk og uhyggelig med grene, der rækker ud efter de mennesker, der trænger for langt ind i dens dyb.

Skoven er det sted, menneskets forfædre oprindeligt kom fra. Derfor kan skoven føles hjemlig, men den er også et sted, der rummer skjulte farer, og et sted, hvor man kan fare uheldigt vild, hvis man ikke kender den.

Langt tilbage i tiden forlod menneskets forfædre skoven til fordel for sletterne, men senere er mennesker mange steder igen vendt tilbage til skoven, dels for at bo i den, og dels for at udnytte skovens mange ressourcer. Skoven har været afgørende for udviklingen af den menneskelige civilisation, og den er kilden til en lang række af vigtige ressourcer, også i det moderne, højteknologiske samfund. Fra brænde og biomasse til tømmer og træ til boliger, møbler og en lang række andre ting. Skoven og dens planter og dyr har altid været en ressource for vores samfund og er det ikke mindre i dag. Uden skoven havde der ikke været træ til at bygge de skibe, der åbnede for den europæiske kolonisering af resten af verden, og de europæiske magter havde ikke fået adgang til alle de rigdomme, der lagde grunden til den vestlige verdens velstand.

Skoven er også i stigende grad blevet et sted, hvor mennesker søger tilflugt, når vi skal slippe af fra en stressfyldt hverdag. I skoven finder vi den stilhed og ro, som vi ellers ikke finder i hverdagen. Skoven er ikke mere bare en råstofressource, den er også blevet et sted, vi bruger til en lang række rekreative formål.

Mennesket har erobret skoven. Meget få skove på Jorden er undsluppet menneskets indgriben. Store områder er stadig udsat for fældning for at skaffe træ og afbrænding for at skaffe plads til landbrug. Oprindelige skovområder er blevet ødelagt af dæmningsbyggeri, minedrift eller andre formål, som griber

ind i skovens naturlige balance. Denne indgriben i skovenes balance er langt fra ny. Mennesket har lige siden stenalderen påvirket naturen og dermed også skovene, til tider med katastrofale resultater for det lokale miljø. Overalt på Jorden er skovene allerede langt tilbage i tiden blevet ryddet for at give plads til husdyrgræsning og landbrug.

Rydningen af de tempererede og de subtropiske skove i Europa og Kina er nu stort set ophørt, og i mange lande har man genplantet store skovområder. Fortidens uberørte natur-skove vil dog aldrig komme igen, og langt de fleste af de skove, der er blevet genplantet, udnyttes til intensivt skovbrug, ofte med træarter, som ikke er naturligt hjemmehørende. Skoven er i dag mere en råstofressource, end den er et økologisk system i balance. Store skovområder specielt i Europa og Nordamerika bliver i dag drevet som en industri, hvor træer bliver plantet i lange rækker, nærmest som træmarker, der bliver passet som en landbrugsafgrøde for at blive fældet, når de har nået en passende størrelse.

Historien om menneskets udvikling fortæller os, at det var på den afrikanske savanne, mennesker udviklede stenredskaber og tæmmede ilden. Men nye opdagelser tyder på, at de tidlige mennesker hurtigt fandt tilbage til skoven, og senere, da mennesker udvandrede fra Afrika, også bosatte sig i både tropiske, subtropiske og tempererede skove rundt omkring i verden.



SKOVENS HISTORIE

De første skove opstod for næsten 400 millioner år siden. Skovene dannede det muldlag, som er forudsætningen for livet på landjorden, og de var afgørende for, at klimaet stabiliserede sig på et niveau, hvor mennesket kunne udvikle sig og trives.





Går vi langt tilbage i tiden, var jordkloden en øde klippeplanet, hvor intet kunne gro. Man formoder, at livet først udviklede sig i de store have – landjorden var et tomt og øde klippelandskab. Vejr og vind bidrog til at omdanne klipperne til grus og sand, som kunne aflejre sig i sænkninger i terrænet. Her kunne der efterhånden opstå liv i form af bakterier, svampe og andre planter, som bidrog til at nedbryde klipperne, og som døde og efterhånden dannede et tyndt jordlag. Her kunne de højerestående planter og senere de første træer slå sig ned. Den lange rejse til nutidens grønne og frugtbare planet var begyndt.

De første træer så dagens lys i den geologiske tidsalder Devon for mellem 416 til 359 millioner år siden. I denne periode eksploderede udviklingen af plantelivet fra små primitive former til rigtige træer på op til 30 meters højde. Tidligt i Devon havde planterne allerede udviklet mange af de træk, vi finder i nutidens planter, inklusive evnen til at optage CO₂ til at opbygge organisk materiale og til at udånde ilt via fotosyntesen.

Træerne udviklede sig fra lave bregneagtige vækster, som groede tæt på søer og vandløb. De blev efterhånden højere og fik et rodnet, efterhånden som jordens humuslag blev tykkere. Rodnettet bidrog til at fastholde jorden og modvirkede erosion. Det bidrog også til at nedbryde klipperne, og det betød, at regnen kunne opsuges og fastholdes i jordlaget, så jorden kunne holdes fugtig i perioder med tørke. På den måde stabiliserede træernes rødder efterhånden den jord, skoven voksede på, og sørgede for, at de livsvigtige næringsstoffer i jordbunden ikke blev udvasket.

De første træer, man har fundet fossiler af, er de såkaldte Gilboatræer, som kunne blive op til otte meter høje og voksede på varme, våde flodsletter for cirka 385 millioner år siden. Gilboatræerne dannede sandsynligvis Jordens første skove. Gilboatræet så ud som et træ, men var ikke beslægtet med nutidens træer. Det var snarere en bregneagtig vækst med

overfladiske rødder, som passede godt til en jordbund, hvor humuslaget endnu ikke havde vokset sig dybt.

Det første egentlige træ, archeoptris, var beslægtet med nutidens nåltræer. Det havde en træstamme og kunne blive op til 30 meter højt med dybe rødder. I den senere del af Devon dominerede archeoptris Jordens skove og var i høj grad med til at danne det dybe humuslag, som var afgørende for den videre udvikling af livet på Jorden.

Devontiden var kendetegnet ved en udbredt tektonisk aktivitet, og via den blev store mængder af det organiske materiale, som skovene dannede, begravet dybt nede i jorden. Dette betød, at store mængder af den CO₂, træerne optog, blev fjernet fra atmosfæren, med det resultat at CO₂-koncentrationen i atmosfæren faldt drastisk med op til 95 procent til under 300 ppm. Dette fald i atmosfærens CO₂-koncentration udløste en istid, den såkaldte Karooistid, som toppede for cirka 300 millioner år siden, hvor gletsjerne nærmede sig de tropiske områder. Selv om store dele af Jorden var dækket af is, var de tropiske egne stadig varme, og det er her, vi finder Kultidens udstrakte sumpskove, som er blevet til nutidens kulforekomster.

Devons- og Kultidens træarter reproducerede sig ved hjælp af sporer, som kunne blive transporteret rundt i de vandrige omgivelser, den tids skove voksede i. Men klimaet ændrede sig. Det varme, våde klima afløstes af et mere tørt klima, som favoriserede de planter, der reproducerede sig ved hjælp af frø, som kunne spredes med vinden eller med dyr og fugle. Det er den slags planter og træer, vi finder i nutidens skove.

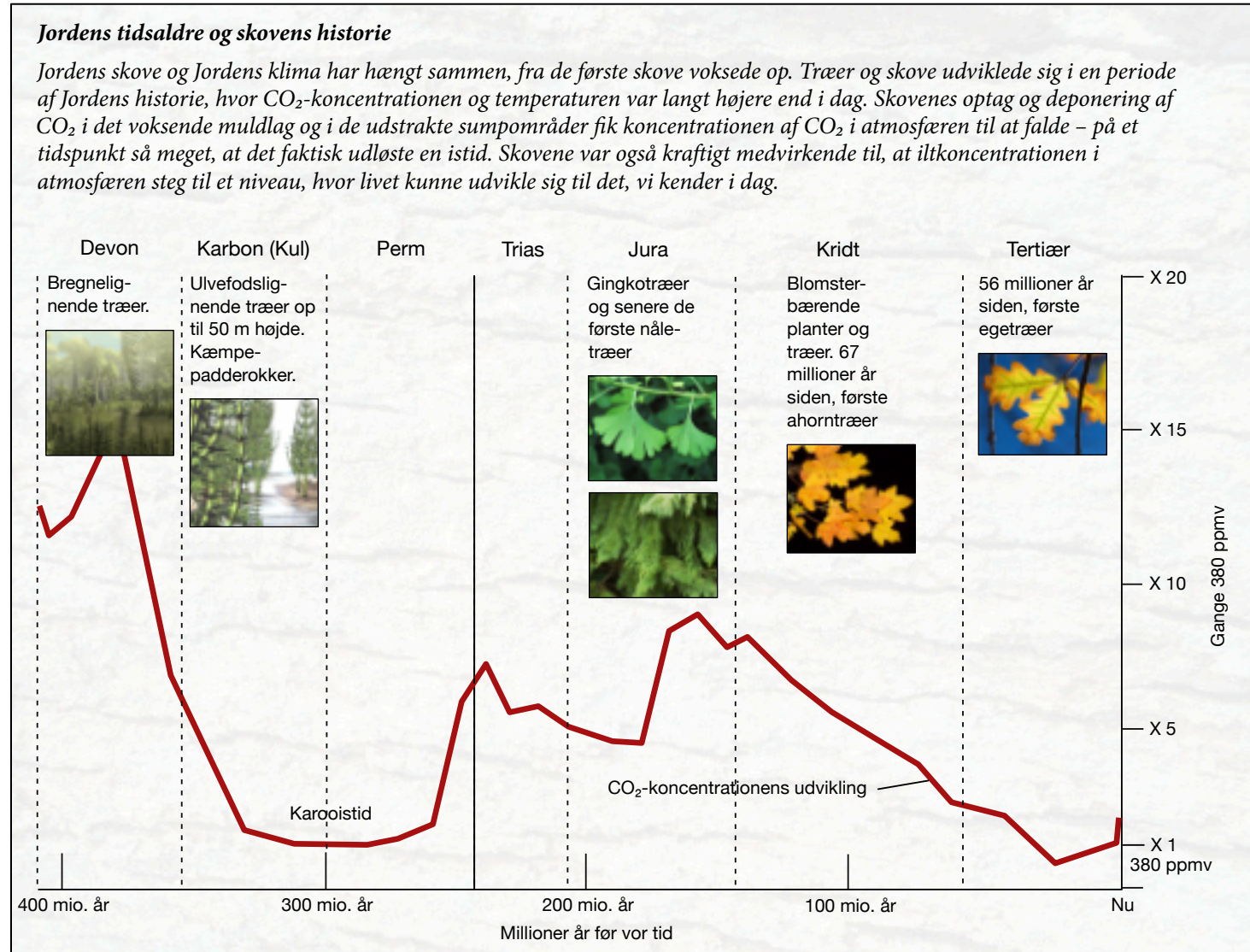
Hvad er ppm?

Ppm eller ppmv står for parts per million og betegner mængden af en luftart i dele per million målt i rumfang. 300 ppm CO₂ betyder altså, at der er 300 kubikcentimeter CO₂ i en kubikmeter luft.



Mange istider og omfattende naturkatastrofer har ramt Jorden, siden de første skove opstod, men træerne overlevede og udviklede sig til den artsrigdom, vi finder i Jordens skove i

dag. Træerne har tilpasset sig de fleste af de klimatyper, vi finder på Jorden i dag. Fra sumpe til tørre stepper og fra de subarktiske egne til troperne vokser der træer og skove.



JORDENS SKOVE

Størstedelen af verdens skove finder vi i de tempererede og tropiske klimazoner. Den arktiske zone er for kold til, at der kan vokse skove, og den subtropiske klimazone er domineret af tørre områder, hvor man mest finder græsstepper og ørken.





Tager vi så langt nordpå, vi kan komme, er der for koldt til, at træer kan vokse. Først når vi kommer så langt sydpå, at permafrosten slipper sit tag i jorden, begynder vi at se træer og skove. I de områder, der grænser op til permafrost-områderne, finder vi åbne skove med få meter høje træer som birk, fyr, lærk og gran. Disse skove vokser langsomt i det kolde klima og danner tykke humuslag, hvor det døde organiske materiale kun langsomt omdannes og forrådner.

Lidt længere sydpå begynder skoven for alvor, og her finder vi de boreale nåleskove, som ligger i et bredt bælte rundt om Arktis fra Alaska over Canada, Nordeuropa og til det østligste Sibirien. Disse skove danner nogle af de største, sammenhængende skovområder på Jorden.

Fortsætter vi sydpå, kommer vi til de tempererede løvskove. Langt størstedelen af disse skove findes i de nordlige dele af Nordamerika, Europa og Asien. Sydamerika, Afrika og Australien har kun mindre områder med tempererede løvskove, og disse adskiller sig arts-mæssigt fuldstændigt fra de nordlige løvskove. I de nordlige løvskove finder man træer som eg, bøg, birk, ahorn, ask, birk, elm og lind. Alle disse træarter er løvfældende i modsætning til nåletræerne i de boreale skove. I områder med kraftig nedbør kan man finde tempererede regnskove. Det gælder for eksempel den nordamerikanske Stillehavskyst, det sydlige Chile og Argentina og områder af Australien og New Zealand.

Subtropiske skove kender vi bedst fra Middelhavsområdets klima med varme, tørre somre og kølige, våde vintre. Her finder vi nåleskove med en lang række stedsegrønne træarter, men også løvfældende træer som eg og korkeg. Frodige skove finder vi oftest i floddale og på flodsletter, hvor der er en bedre adgang til vand i sommermånederne. I Australien finder vi subtropiske eukalyptusskove, og i Californiens milde, tempererede og subtropiske kystbjerge med meget nedbør finder vi de kæmpemæssige redwoodskove med over 100 meter høje og flere tusinde år gamle træer.



*Nordlig (boreal)
nåleskov*



*Tempereret løvskov
på den nordlige
halvkugle*

*Subtropisk pinje-
skov i Middell-
havsområdet*





Omkring ækvator finder vi de tropiske skove. Bedst kender vi den tropiske regnskov med dens overvældende frodighed og artsrigdom. Den tropiske regnskov er det økosystem på landjorden, der indeholder det største antal arter. I den tropiske regnskov regner det året rundt, og skoven er derfor for det meste stedsegrøn. De tropiske regnskove dækker store områder af det tropiske Sydamerika, dele af det tropiske Afrika og det meste af Indonesien og Papua Ny Guinea.

Men der findes også andre, mindre kendte typer af skove i det tropiske område. Tropiske monsunskove vokser i områder med en lang og meget våd regntid og en nogenlunde lige så lang tørtid stort set uden regn. De fleste træer i monsunskoven fælder deres blade i tørtiden. Tropiske nåleskove finder vi i områder med endnu mindre regn, for eksempel i dele af Mexico og det nordøstlige Indien. Ved mange kyster i de tropiske dele af verden finder vi en type skov, som skiftevis oversvømmes og tørlægges af det skiftende tidevand. Det er mangroveskoven, der er unik ved at kunne tåle at vokse i saltvand. Mangroveskoven er hjemsted for en lang række fiskearters fiskeyngel, og den beskytter kysterne mod oversvømmelser og erosion fra de tropiske storme og orkaner.

Tropisk regnskov



Tropisk mangroveskov

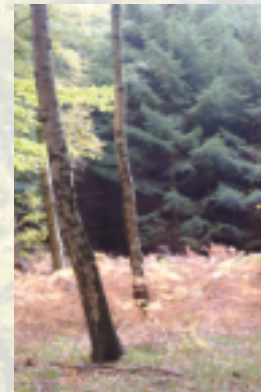


Tropisk eucalyptusskov i Australien



DE DANSKE SKOVE

Det landområde, vi kalder Danmark, har været dækket af skov i millioner af år. Men skiftende klima og langvarige istider har også ført til, at skoven er forsvundet for så at komme igen, når klimaet er blevet varmere.





Da isen smeltede for mellem 14.000 og 15.000 år siden efter den seneste istid, var landet nøgent med udstrakte sletter af sand og grus med aflejringer af ler efter gletsjerne. Kun i den sydvestlige del af Jylland, som ikke var isdækket, kan der have været vegetation bestående af lyng, græs og urter. Denne vegetation spredte sig til resten af landet, efterhånden som isen smeltede. Klimaet var endnu for koldt, og jorden for næringsfattig til, at der kunne vokse skov.

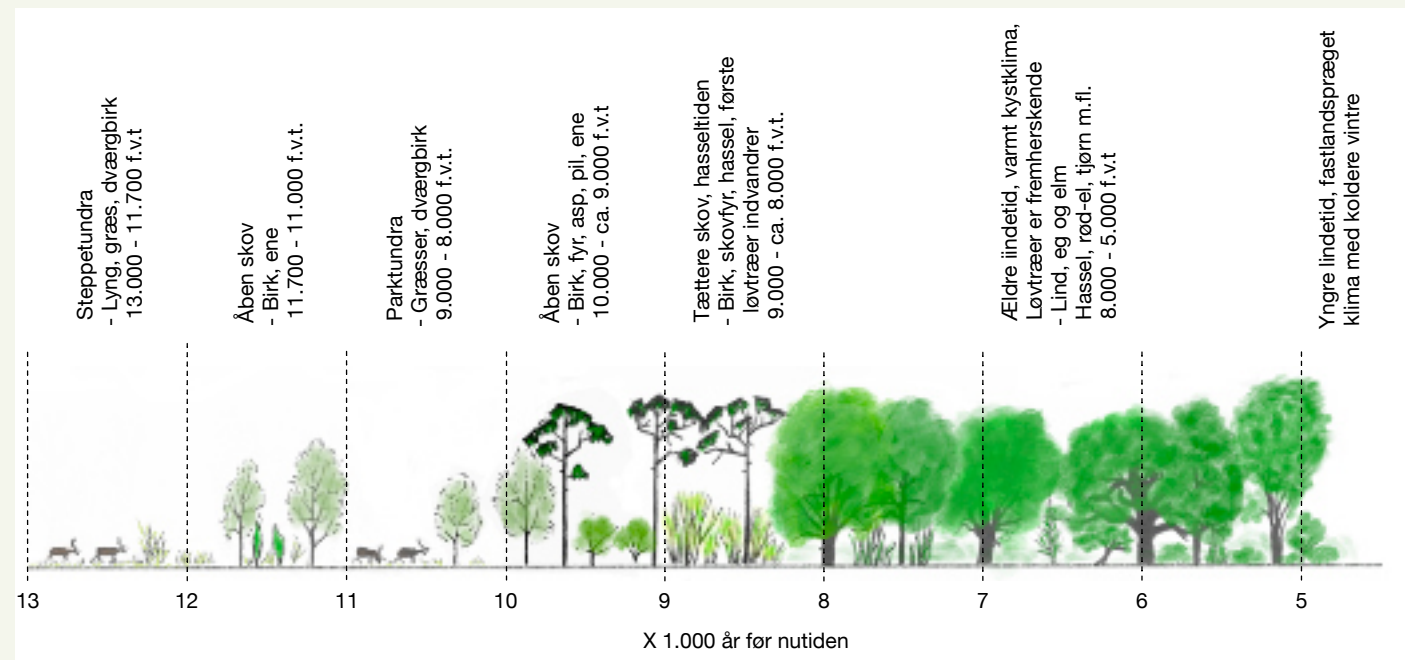
Efterhånden som klimaet langsomt blev varmere, begyndte træerne at indvandre sydfra. Først pil, ene, havtorn og birk, som dannede lavt krat. Derefter skovfyr, som sammen med

birk blev de dominerende træer i de første egentlige skove for cirka 10.800 til 10.200 år siden. Derefter kom hasseltræet, som dominerede skoven helt op til for cirka 8.200 år siden.

Sidst i Hasseltiden begyndte de store, løvfældende træer som lind, ask, eg og elm at indvandre. Hermed blev den åbne tundravegetation erstattet af tæt løvskov med udstrakte moseområder og lysåbne områder, hvor store græsædere som elg og urokse bidrog til at holde skoven åben. Den oprindelige skov i Danmark var langt fra kun en mørk, tæt urskov. Men det var en skov, som ikke havde meget til fælles med det, vi i dag kalder for skov.

Skovens udvikling efter seneste istids afslutning

Skovens udvikling efter seneste istids afslutning til mennesket begyndte at fælde skoven for cirka 5.000 år siden



MENNESKET FÆLDER SKOVEN

Mennesket har altid udnyttet skoven som et sted, hvor man kunne jage, og et sted, hvor man kunne hente træ til mange forskellige formål. Men med landbrugets indtog blev skoven en modstander, der skulle tæmmes.





I mange tusinde år levede jæger-/samlersamfundene i skoven uden at tage andet fra den end lidt træ til at lave bål og redskaber; men med landbruget begyndte man i større og større omfang at fælde skoven for at skaffe plads til at dyrke menneskesåede afgrøder. Skoven blev i stigende grad en modstander, som skulle bekæmpes og tæmmes, og til sidst kun en ressource, som ikke havde en værdi ud over det, mennesket kunne bruge den til.

Allerede jægersamfundene påvirkede skovene indirekte ved at drive intensiv jagt på de store planteædere. Det kan have ændret skovenes karakter, så de efterhånden blev tættere med færre lysåbne arealer.

Det store indhug i skovene begyndte med de første agerbrugskulturer, som opstod i Mellemøsten for cirka 11.000 år siden. Herfra spredte agerbruget sig til store dele af Middelhavsområdet og derefter til Nordeuropa. Stenalderbonden ryddede jorden for at give plads til græsning, for at skaffe byggematerialer og brænde og for løbende at skabe nye arealer til at dyrke afgrøder på. Med landbrugets stabile fødevarerproduktion voksede befolkningen, og det skabte et stadigt stigende behov for nye arealer til græsning og dyrkning af korn.

Det var ikke kun i Europa, landbruget vandt frem. Det samme skete tidligt i Etiopien, i Kina, på Ny Guinea og i Mexico, og alle steder førte det til omfattende skovrydninger.

Fra de første agerbrug opstod til i dag er skoven blevet ryddet overalt på Jorden for at give plads til stadig mere landbrugsjord. Man regner med, at mellem en tredjedel og halvdelen af Jordens skove er forsvundet i løbet af de seneste 8.000 år. Skovene forsvandt først i Europa og Kina. Her begyndte skovene allerede at svinde mærkbart ind for 2.000 til 4.000 år siden, fordi landbruget vandt hurtigt frem.

Det var langt fra kun agerbruget, som var skyld i, at skovene forsvandt. I England betød brugen af trækul til at smelte malm til udvinding af metal, at skovene, som havde dækket det

meste af England, blev fældet, og i slutningen af 1500-tallet var 90 procent af skovene forsvundet. Nogenlunde det samme gjorde sig gældende over det meste af Europa.

Menneskets rydning af skoven fortsætter i dag, men nu er det primært de tropiske skove og de nordlige nåleskove, der bliver fældet, mens rydningen af de subtropiske skove og de tempererede løvskove stort set er ophørt. Her er rydningen afløst af nyplantning af skov både i Europa og Kina og til dels også i USA. Men rydningen af de tropiske skove fortsætter med uformindsket styrke, og samlet set bliver der stadig mindre skov. Fra 1990 til 2005 svandt det samlede areal af skove i verden med 13 millioner hektar om året, og udviklingen fortsætter i den forkerte retning. I 2015 og 2016 var tabet af skove steget til næsten 25 millioner hektar årligt i gennemsnit.

Danmark

I Danmark begyndte man først sent at dyrke jorden. Først med bondestenalderen for cirka 6.000 år siden begyndte man at rydde skov for at få plads til at dyrke afgrøder og holde husdyr. Det skete i begyndelsen langsomt og næsten umærkeligt, men efterhånden som befolkningstallet steg, blev jæger-/samlerkulturen i stigende grad afløst af en bondekultur med faste bopladser og flere husdyr.

Det betød, at skoven begyndte at skifte karakter, specielt i nærheden af menneskets bopladser, og nogle af de træer, der prægede urskoven, specielt elm og lind, begyndte at forsvinde, muligvis fordi man fældede disse træer og brugte løvet til at fodre et stigende antal husdyr.

I bronzealderen var landbrugskulturen blevet den dominerende, og mere og mere skov blev fældet eller afbrændt for at skaffe plads til marker. Med bronzealderen indvandrede bøgen, og den blev efterhånden det dominerende træ i de danske skove. Nogle mener, at det var det stigende antal husdyr, som græssede i skovene, der var med til at favorisere bøgen, fordi dens frø lettere fik fat, når jorden blev gennemrodet af de mange svin.



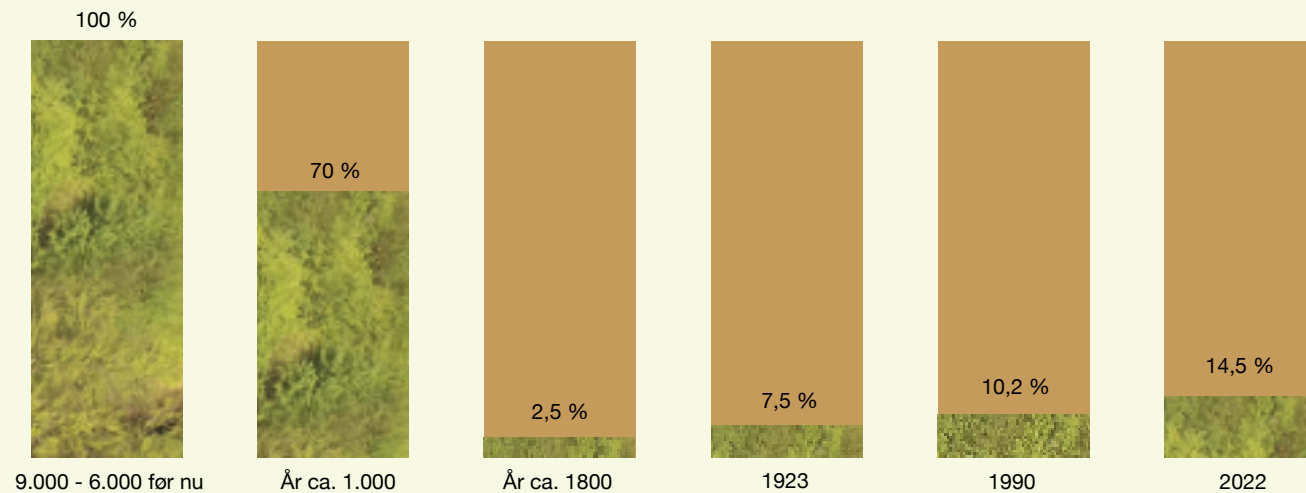
Med jernalderen og middelalderen steg befolkningstallet, og skoven blev mere og mere presset, men omkring ved år 1000 var cirka 70 procent af Danmarks areal stadig dækket af skov. Derefter gik det hurtigt, og i år 1800 var skovarealet faldet til mellem to og tre procent. Den danske skov var stort set udryddet. Først da begyndte man at beskytte skoven blandt andet ved at indføre et forbud mod at lade dyr græsse i skoven og ved at etablere fredsskovsforordningen (i 1805), som sikrede, at der blev plantet ny skov til erstatning for den skov, der blev fældet. Man begyndte at "dyrke" skov, og dermed var det såkaldt moderne skovbrug født. Man indførte træarter, som voksede hurtigt og kunne give en god indtægt til skovbruget, specielt rødgran og andre arter af nåletræer og løvtræer, som ikke oprindeligt hørte hjemme i de danske skove. Skovarealet steg igen fra de to-tre procent til i dag godt

13 procent, men samtidig blev skoven til en dyrket plantage med store felter med samme træart og af samme alder.

Nu er holdningen til skoven langsomt ved at ændre sig, dels fordi klimaet er ved at blive for varmt til rødgranen, som i lang tid har domineret de danske skove, dels fordi det bliver mere og mere tydeligt, at det industrielle skovbrug er ødelæggende for naturens biodiversitet. Der bliver plantet mere løvskov og blandingsskov, der arbejdes med "naturnær" skovdrift, og der bliver givet støtte til plantning af ny skov med det formål at udvide skovarealet. Man er også begyndt at udlægge områder, hvor skoven får lov til helt at passe sig selv, såkaldt urørt skov, med det formål at standse den voldsomme nedgang i naturens biodiversitet.

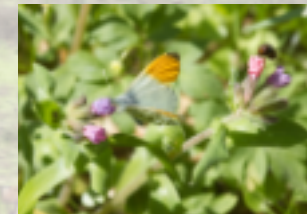
Skovarealets udvikling i Danmark

Danmark var engang et land dækket af skov. Men skoven blev fældet, og for cirka 220 år siden var der stort ikke noget skov tilbage i Danmark. Siden har nyplantning af skov øget skovarealet til godt 14 % af Danmarks areal, men vi er stadig et af de lande i Europa med det mindste skovareal.



HVAD ER EN SKOV

Det, som vi i dag kalder for en skov, har meget lidt at gøre med en oprindelig skov med dens artsrigdom af planter, insekter, planteædere og rovdyr. Men hvad er en skov så?





Et plantesamfund, hvor størstedelen af planterne er træer, kalder man en skov. Der kræves endvidere, at træerne dækker et større areal (mindst 0,5 ha.), at træerne har en vis højde (mindst fem meter), og at træerne står så tæt, at trækronerne nogenlunde når hinanden, samt hvor hovedanvendelsen af arealet ikke er landbrug. En mere præcis definition af en skov findes ikke.

I princippet er det altså ligegyldigt, om skoven er opstået naturligt, eller om den er plantet af mennesker og udelukkende eksisterer for på et tidspunkt at blive fældet og brugt til tømmer eller brænde. Det er også ligegyldigt, om den består af træer, der naturligt hører hjemme i området, eller om den udelukkende består af indførte og plantede træer fra andre egne af Jorden.

Derfor er det nødvendigt at skelne mellem forskellige typer af skove:

En urskov er en skov, der har eksisteret fra før mennesket begyndte at fælde skoven. Den udgør dermed et unikt og uberørt økosystem, som har fået lov til at udvikle sig på naturens egne præmisser. I dag eksisterer der kun meget få og små områder i Europa med urskov, og det dyreliv, der oprindeligt hørte til i urskoven, er mere eller mindre udryddet. Det betyder også, at det er næsten umuligt finde urskove med deres oprindelige fauna i Europa, og større områder med oprindelig skov og dyreliv finder man færre og færre steder globalt. I Danmark har vi ingen urskov.

En naturskov er en skov, som genetisk stammer fra træer, der naturligt er indvandret til det sted, hvor de vokser, og som er vokset op af sig selv på et område, hvor skoven har været fældet. Den skal have haft lov til at vokse op og udvikle sig på sine egne præmisser. I Danmark kan hjemmehørende træarter være blandt andet eg, bøg, lind, el, ask og birk. I en naturskov bliver der ikke plantet træer, og gamle træer, der dør, bliver ikke fjernet, når de dør og falder om. En naturskov bliver ikke drænet, hvilket betyder, at der vil dannes store områder med

skovmoser og småsøer. En ægte naturskov er altså et økosystem, som er i balance og urørt af menneskelig indgriben. Kun godt én procent af Danmarks skovareal kan kaldes for ægte, urørt naturskov.

I Danmark er begrebet efterhånden blevet en del mere fleksibelt, idet man også kalder skove, der bliver drevet med gamle driftsformer, for naturskov. Det drejer sig for eksempel om skove, der bliver drevet med plukhugst samt stævningsskove og græsningsskove. At kalde sådanne skove for naturskove må siges at være noget af en udvanding og uhensigtsmæssig udvidelse af begrebet, selv om sådanne skove er langt mere artsrige og "naturlige" end de skove, der er langt flest af i Danmark, nemlig industriskove.

En "urørt" skov er en plantet skov, hvor man er ophørt med traditionel skovdrift og i princippet lader skoven passe sig selv ved at undlade at fælde træer og fjerne gamle og væltede træer. En "urørt" skov har altså kun det tilfælles med en naturskov, at man er holdt op med at drive skoven industrielt. Lader man en industriskov (en skovplantage) være urørt, bliver det ikke umiddelbart til en naturskov. Det vil tage mange generationer af træer, før arterne i en skovplantage efterhånden erstattes af hjemmehørende træarter med forskellige aldersklasser af træer som i en ægte naturskov. Man kan hjælpe omdannelsen af industriskov til naturskov på vej ved over en periode at fælde ikkehjemmehørende træarter og erstatte dem med hjemmehørende arter, men det vil stadig tage flere hundrede år, før man med rimelighed kan kalde skoven for en naturskov.

Industriskove eller skovplantager, som de rettelig burde kaldes, udgør langt størstedelen af Danmarks skove, nemlig over 95 procent af det samlede skovareal. Disse skove er oftest præget af et kludetæppe af monokulturskove, hvor en væsentlig del af træerne ikke er naturligt hjemmehørende i Danmark – det gælder specielt en stor del af de nåltræer, der vokser i de danske skove. Disse skove mangler helt den biodiversitet, den mangfoldighed af arter, lige fra skovbundens mikrobielle liv



helt op til de store græsædere og rovdyr, som var en del af den oprindelige skovs økosystem.

Det er god latin i skovbruget, at skoven fældes, når træerne er "modne" og holder op med at vokse så hurtigt som i begyndelsen. Man siger, at skoven har godt af at blive forynget. Det er nok snarere skovejeren's pengepung, det er godt for. Myten om

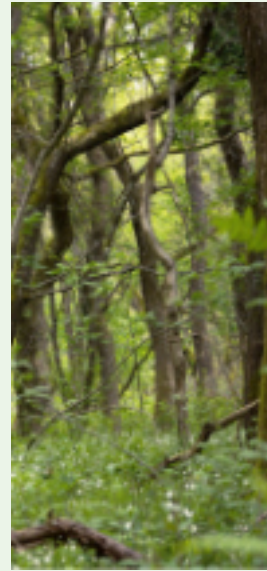
det gode ved at hugge skoven om, før den bliver gammel, bygger på en tro på, at gamle træer vokser langsomt. Men nyere undersøgelser viser, at gamle træer faktisk vokser hurtigere og producerer mere biomasse end unge træer, også selv om gamle træ kan få skader og være udsat for svampeangreb. Dette er ikke nødvendigvis et problem for træet, men det kan gøre det mindre værdifuldt for skovejeren.

Skovtyper i Danmark

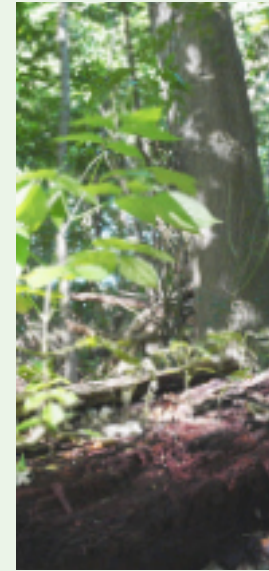
Der hersker en del forvirring om, hvad man kalder en skov. Til eksempel er en urørt skov ikke en naturskov og kan ikke blive det, selv om man holder op med at fælde træerne i skoven.



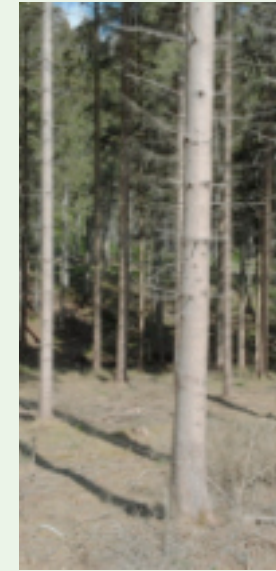
Oprindelig skov er skov, som har eksisteret fra før mennesket begyndte at fælde skoven. Oprindelig skov (eller urskov) findes stort set ikke i Danmark.



En naturskov kan for eksempel være en selvsået egeskov eller birkeskov. Der findes nogle få naturskove i Danmark. En af dem er den selvsåede egeskov på sydøstsiden af Flyndersø ved Skive.



En urørt skov er en skov, som har fået lov til at passe sig selv i længere tid. Der er stadig kun ganske få urørte skovområder i Danmark, men flere skovområder er nu blevet udlagt til urørte skove.



Industriskove udgør langt den største del af Danmarks skovareal og vil stadig gøre det selv med de tiltag, der er igang for at udlægge flere skovområder som urørt skov.

SKOVENS ØKOSYSTEM

En urørt naturskov, det vil sige en skov, der har fået lov til at være i fred i lang tid, er langt mere end en samling af træer. Det er først med den nyeste forskning, man er begyndt at forstå skovens komplicerede økosystem.





En naturskov er et kompliceret økosystem, der rummer en mangfoldighed af arter, både over jorden og ikke mindst under jorden.

Op til halvdelen af al biomasse i en skov findes under jordoverfladen. De organismer, der holder til dér, er langt vigtigere for skoven, end skovens øvrige insekter, fugle og dyr. Der findes flere levende organismer i en håndfuld jord fra en naturlig skov, end der er mennesker på hele Jorden. Alle disse organismer er en del af jordens og skovens næringskredsløb, de former jorden og gør den værdifuld for træerne. En skov er et sammenhængende økosystem, som vi først i de seneste årtier er begyndt at få en forståelse af.

Den nyeste forskning har vist os, at en skov snarere skal betragtes som en levende organisme – et sammenhængende økosystem, som udveksler informationer og næringsstoffer gennem træernes rodnet og gennem de svampemycelier, de såkaldte mykorrhizanetværk, der næsten som et nervesystem sender sine tråde igennem skovbunden – end den skal betragtes som enkeltstående træer, der konkurrerer om næring og sollys.

Mykorrhiza betegner en symbiose mellem en svamp og en plantes rødder. Det kan være et træs rødder, men det kan også være mange andre slags planter. Symbiosen består i, at planten modtager mineralske næringsstoffer og vand fra svampen, mens svampen modtager kulhydrater og vitaminer fra planten. Et mykorrhizanetværk er altså et netværk i jordbunden, hvor svampenes hyfer forbinder mange planters og træers rødder.

Symbiosen mellem svampe og planter er ældgammel. Man regner med, at symbiosen opstod allerede i Devontiden for mere end 450 millioner år siden. I den uberørte natur opstår sådanne netværk spontant mellem stort set alle planter og flere tusinde forskellige arter af svampe. Netværkene er en vigtig del af jordbundens liv. Svampene har en betydelig bedre evne til at optage mineralske næringsstoffer og vand end planternes

og træernes rødder, og det forbedrer træernes forsyning af vand og næringsstoffer som fosfater og kvælstofforbindelser. Det betyder også, at træernes modstandskraft imod tørke bliver forbedret.

De netværk, svampene danner, tjener ikke kun til at udveksle næringsstoffer, men kan også overføre advarselssignaler i form af kemikalier, som kan advare andre træer i nærheden, hvis et træ for eksempel bliver angrebet af skadedyr. De træer, som modtager advarslen, kan så få tid til at danne enzymer, som kan beskytte træet mod skadedyr, som for eksempel larver, der angriber træet. Netværket af svampe kan altså hjælpe med til at minimere skaderne fra insektangreb, som ellers kunne udgøre en trussel mod et helt skovområde.

Træer er altså ikke, som man tidligere troede, bare enkeltstående skabninger, som konkurrerer om lys og næringsstoffer. Tværtimod lever de i et tæt forbundet samfund, hvor de hjælper hinanden ved at udveksle næringsstoffer og vand og advarer hinanden om udefra kommende trusler.

En af de ting, den nyeste forskning også har vist, er, at de ældste og største træer i en skov fungerer som en slags modertræer, som sørger for at fordele deres overskud af næringsstoffer og vand til de yngre træer rundt om dem, og på den måde øger de yngre træers mulighed for at overleve. Et modertræ kan være forbundet med hundredvis af yngre træer.

Det betyder, at det kan være voldsomt skadeligt for en skov, hvis de ældste og fra et kortsigtet, økonomisk synspunkt mest værdifulde træer fældes. Det vil betyde, at der fordeles færre næringsstoffer til de yngre træer, som også bliver mere udsat for angreb fra skadedyr, fordi hele advarselsnetværket mellem træerne bliver revet i stykker.

Svampenes netværk i skovbunden er altså af afgørende betydning for, at en skov trives og er robust over for klimaskift og angreb fra skadedyr. Men det er ikke noget, det moderne skovbrug tager hensyn til. Tværtimod er der mange af de ting,



det nuværende skovbrug indebærer, som direkte modvirker det liv i skovbunden, som skal holde skoven sund og livskraftig. Listen over de ting, som kan skade eller helt ødelægge skovbundens mykorrhizanetværk og øvrige mikrobielle liv, omfatter blandt andet

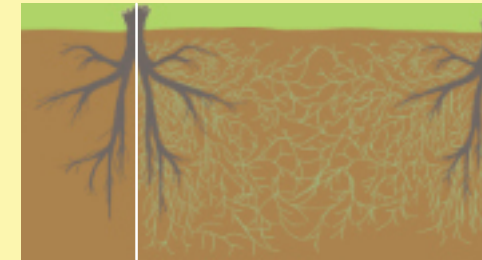
- vending af jorden for at forberede den til nyplantning af træer
- komprimering af jorden med tunge arbejdsmaskiner
- renafdrift, det vil sige fældning af alle træer i et område af skoven, specielt, hvis grene, stubbe og andet organisk materiale også fjernes
- gødsning af jorden med kvælstof
- afsætning af luftbåret kvælstof fra landbruget
- sprøjtning med fungicider, som skader eller i værste fald dræber svampene i jorden.

Når man ødelægger jordbundens økosystemer og komprimerer jorden, betyder det, at træerne vokser dårligere, de bliver mere udsat for udtørring under tørkeperioder, og de mister de advarselssignaler, som sætter dem i stand til at være mere modstandsdygtige over for angreb af skadedyr.

Holdningen til, hvordan vi skal behandle skoven, er nu langsomt ved at ændre sig, blandt andet forårsaget af den biodiversitetskrise, som i den sidste ende kan true hele vores eksistensgrundlag. Men på trods af det, bliver skoven stadig behandlet som en ting – en ressource, vi kan bruge og gøre med, som det passer os. Vi er stadig meget langt fra en fælles forståelse af, at skoven er en levende organisme, som er af afgørende betydning ikke bare for Jordens dyreliv, men også for menneskets overlevelse på Jorden.

Skovens mykorrhiza-netværk

Skovens træer lever i et tæt forbundet samfund, hvor de udveksler næringsstoffer og vand og sender signaler om udefra kommende trusler. Men netværket kan kun fungere, hvis skoven er sund.

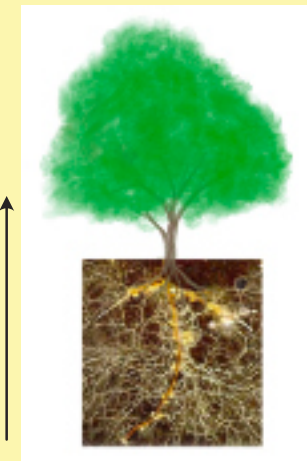


Usund skov uden svampe-netværk

Sund skov med et udstrakt netværk, der forbinder træernes rod-systemer og sørger for udveksling af næringsstoffer

Træet giver svampene:
Kulhydrater
Vitaminer

Svampene giver træet:
Vand
Kvælstof
Mineraler som fosfor, magnesium, jern, kalk og sporstoffer



Mykorrhiza netværk



SKOVENS BETYDNING FOR KLIMAET

Det er svært at overvurdere skovenes betydning, både for det globale og det lokale klima og for hele vandkredsløbet. Fældning af skoven har mere end én gang været medvirkende til en civilisations undergang.





Jordens skove og Jordens klima har hængt uløseligt sammen fra de tidligste tider. Træer og skove udviklede sig i en periode af Jordens historie, hvor CO₂-koncentrationen og temperaturen var langt højere end i dag. Skovenes optag og deponering af CO₂ i det voksende muldlag og i de udstrakte sumpområder fik koncentrationen af CO₂ i atmosfæren til at falde – på et tidspunkt så meget, at det faktisk udløste en istid.

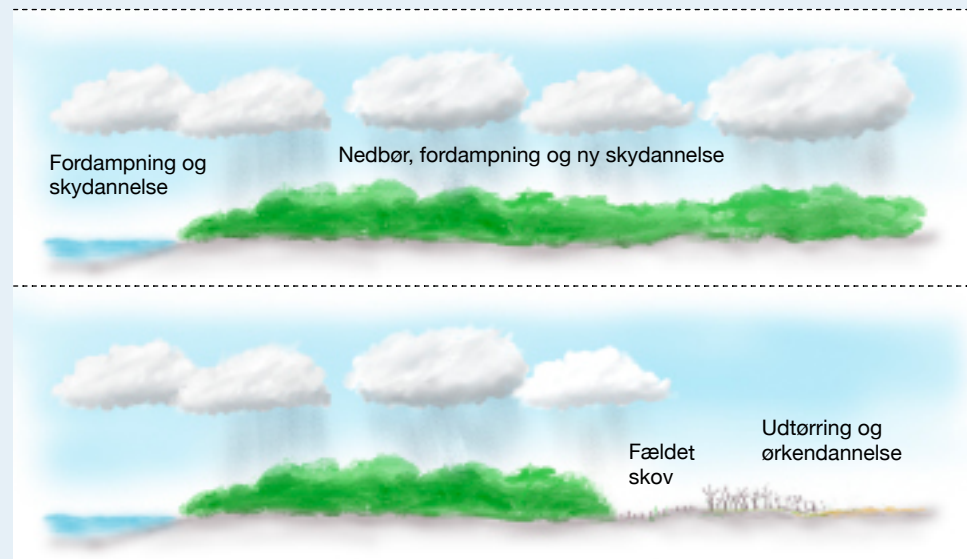
Skovene var i høj grad medvirkende til, at klimaet stabiliserede sig så meget, at det gav mulighed for, at mennesket kunne udvikle sig som art. Uden skovene ville der ikke være et humuslag, hvor man kunne dyrke afgrøder, og grundlaget for, at vi kunne udvikle en menneskelig civilisation, ville ikke være til stede. Udviklingen af landbruget betød fødevarergrundlag for en eksplosiv befolkningstilvækst. Men det betød også, at skovene blev fældet – til tider med katastrofale konsekvenser for det lokale klima.

Skoven, vandet og det lokale klima

Skovene spiller en afgørende rolle i det globale vandkredsløb. Træer kan kun gro, når der er vand. Vandet kommer fra skyerne, som dannes over havet og blæser ind over land, hvor de efterhånden fortættes og tømmes for vand. Det betyder, at jo længere man kommer ind i landet fra kysten, jo mindre regn vil der alt andet lige falde, og jo tørrere vil der altså blive. Cirka 600 km fra kysten er der så tørt, at de første tegn på ørkendannelse begynder at kunne ses. Det betyder, at den indre del af kontinenterne egentlig burde være ørken, og at kun et relativt smalt område tæt ved kysterne burde være fugtigt og frodigt.

Men sådan er det langt fra alle steder, og det er skoven, som er årsagen. Træerne opsuger nemlig en stor del af det vand, der falder, og langt det meste fordampes efterhånden igen. Det

Skovenes og skyernes vand-transportbånd



Intakt transportbånd

Fordampning fra skovene skaber nye skyer, som blæser længere ind i landet, skaber nedbør og ny fordampning så længe, der er skov.

Ødelagt transportbånd

Når skoven fældes, fordampes der ikke mere vand fra træerne. Transportbåndet går i stykker, og når der ikke mere falder regn, vil jorden, specielt i subtropiske og tropiske områder, efterhånden udtørres, og der vil dannes tør steppe og efterhånden også ørken.



betyder, at der dannes nye skyer til erstatning for dem, der i første omgang blev tømt for vand. Disse nye skyer bliver blæst endnu længere ind over landet, hvor det igen regner på skoven, som igen optager og fordamper vandet, så der igen dannes nye skyer. På den måde kan skovene skabe skyer langt inde på kontinenterne, så områder, der ellers ville være tørre, kan være nedbørsrige og frodige som tilfældet for eksempel er med Amazonas i Brasilien. Skoven danner en slags transportbånd for skyerne, som kan aflevere vand langt fra havet, hvor de i første omgang blev dannet.

Men forudsætningen er, at der findes skov, der strækker sig helt ude fra kystområderne til de fjerneste områder inde på kontinenterne. Fældes skoven, bryder systemet sammen, og det gælder specielt kystskovene, som starter hele processen med at transportere fugtigheden ind over landet. Det er årsagen til, at områder, hvor skoven fældes, efterhånden tørrer ud og bliver til ørken, medmindre de ligger tæt på kysten eller store søer.

Skovene fungerer desuden som et stort lager, nærmest en svamp, som holder på det ferske vand. Træernes blade sørger for, at vandets hastighed nedsættes, så regnen drypper ned på skovbunden og løber langs træstammer og rødder ned i jorden, hvor den opsuges af humuslaget. Træerne gør altså, at regnen ikke falder så hårdt på jorden, specielt under kraftige regnskyl, hvilket nedsætter jorderosionen kraftigt. Jorden bliver, hvor den er, i stedet for at blive vasket ud i vandløb og i sidste ende havet.

Det tykke humuslag i en gammel, urørt skov kan holde på store mængder vand. I tørre perioder kan vandet så frigives til planter og træer, hvor vandet fordamper og bliver til nye skyer, som kan forkorte en tørkeperiode. På den måde mindskes forskellen mellem tørre og regnfulde perioder. Det modsatte vil være tilfældet, hvis skoven fældes. Så eroderes humuslaget efterhånden væk, jorden kan holde på mindre vand, og forskellen mellem tørre og våde perioder bliver større. Et skovklædt område vil sammenlignet med et skovløst

overordnet set give et lokalt klima, som er mildere med mindre udsving i døgntemperaturen og en større og mere stabil regndannelse.

Konsekvenserne for det lokale miljø af at fælde skovene behøver vi ikke tage længere væk end til Middelhavet for at se. Hele det nordlige Middelhavsområde fra Spanien til Grækenland var engang dækket af tæt skov bestående af egetræer og nåltræer. De store Middelhavscivilisationer, først grækerne og senere romerne, begyndte en omfattende fældning af skovene for at skabe landbrugsland, træ til huse og skibe, til brænde og til trækul. Det satte gang i den udvikling, vi kan se resultatet af i dag. Den omfattende fældning af skovene betød, at klimaet blev mere tørt, specielt i sommerhalvåret, og den naturlige vegetation ændrede sig fra at være skov til i dag primært at bestå af tør buskvegetation, såkaldt maki. Den frugtbare jord, som eksisterede, før skovene blev fældet, er de fleste



Tør buskvegetation, såkaldt maki, dækker nu store dele af Middelhavsområdet, hvor der engang var skov.

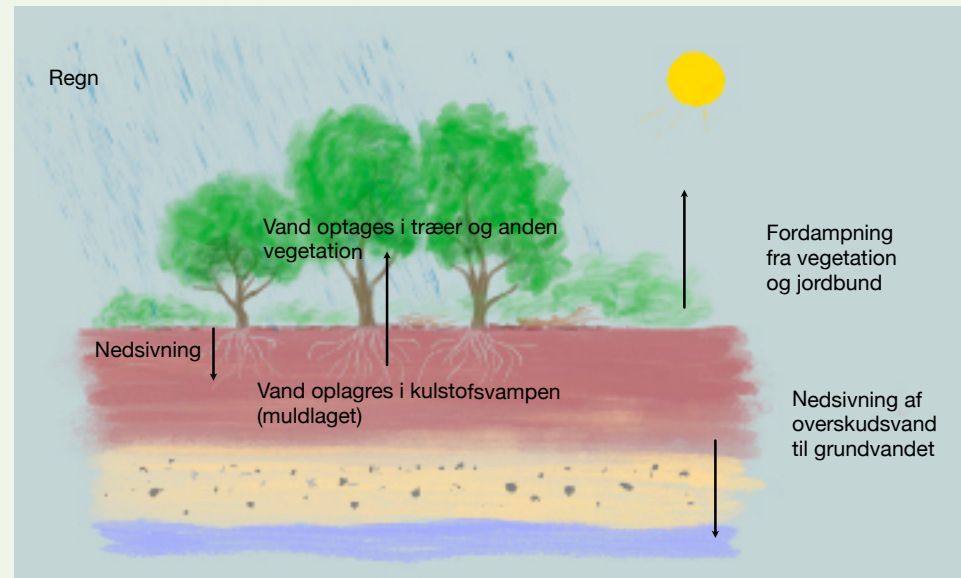


steder eroderet væk og har mange steder efterladt en tør halvørken, hvor der ikke er noget humuslag til at opbevare vandet og udjævne svingningerne mellem tørre og våde perioder. Det betyder også, at det sydlige Middelhavsområde er langt mere udsat for konsekvenserne af den nuværende opvarmning, end det ville være, hvis skoven stadig eksisterede.

Mayaerne er en anden civilisation, som sandsynligvis blev ramt af delvist selvforskyldte ændringer i det lokale miljø, hvilket førte til, at deres samfund i løbet af det 8.- 9. århundrede faldt sammen og næsten forsvandt. Meget tyder på, at de omfattende skovrydninger, som skulle skaffe landbrugsjord og brænde til det voksende samfund, betød mindre regn, erosion af landbrugsjorden og tørke. Dette var sandsynligvis kun en af de faktorer, der førte til Maya-kulturens sammenbrud, men en svigtende fødevarerforsyning har sandsynligvis ført til, at man har været nødt til at forlade de store bysamfund, vi nu kun ser ruinerne af.

Kulstofsvampen kan man kalde det tykke lag af organisk materiale, som udgør skovbunden i en gammel, urørt skov. Jordens kulstofsvamp har evnen til at fastholde store mængder vand fra våde til tørre perioder. Kulstofsvampen medvirker på den måde til at stabilisere vandkredsløbet og dermed også det lokale klima i skoven.

Kulstofsvampen består af rødder, svampehyfer og mere eller mindre nedbrudt organisk materiale fra blade, grene, blandet med store mængder mikroorganismer og smådyr.



Skoven og det globale klima

Når et træ vokser op, kan det betyde, at op til 20 tons CO₂ bliver optaget og lagret i stammen, grenene og rødderne. Næsten den samme mængde CO₂ bliver frigivet, når træet dør, og bakterier og svampe nedbryder træet og i processen udånder den CO₂, der oprindeligt blev optaget. I hvert fald i teorien.

Det har ført til forestillingen om, at træer er klimaneutrale, og at man derfor lige så godt kan brænde træet i en brændeovn eller et kraftværk, som man kan lade det rådne op i skoven, fordi det er den samme mængde CO₂, der bliver frigivet.

Men det er langt fra sandheden. Hvis det var rigtigt, var der aldrig blevet dannet de tykke lag af brunkul og stenkul, som vi i dag graver op og brænder af i kraftværker og varmegværker. Træer aflejrer organisk materiale i skovbunden. En del for-



svinder ganske rigtigt ud i atmosfæren igen som CO₂, når træet dør og rådner, men en del af det organiske materiale aflejres og når aldrig at rådne, før det dækkes af blade og langsomt omdannes til kulstofrig muld. Falder det døde træ i et sumpet område, så det bliver dækket af stillestående vand, kan forrådnelsen helt gå i stå på grund af de iltfattige forhold, og stort set hele træets biomasse vil blive oplagret og først omdannet til tørv og efterhånden i løbet af millioner af år til brunkul og stenkul, som vi finder i dag, og som stammer fra fortidens udstrakte sumpskove. Tørvemoser findes også i dagens Danmark og i store dele af Nordskandinavien.

Træer i gamle naturskove kan afsætte store mængder CO₂ i skovens humuslag, både som et resultat af det organiske materiale, skoven aflejrer i jordbunden, og fordi træernes rødder pumper CO₂ ned i jordbunden. CO₂, som udnyttes af det mikrobielle liv. Og det er der meget af i en sund skov i økologisk balance.

Det modsatte er tilfældet i de plantede industriskove, som udgør en stor del af de danske skove og i øvrigt også i skovene i resten af Europa. I en industriskov bliver der vendt op og ned på humuslaget, hver gang skoven bliver fældet – oftest af store skovmaskiner, som komprimerer jorden – og der bliver plantet ny skov. Her når der aldrig at blive opbygget et tykt humuslag, så på det grundlag kan man godt sige, at skoven er CO₂-neutral. Den når nemlig aldrig at oplagre ret meget mere CO₂ end det, der findes i træets biomasse.

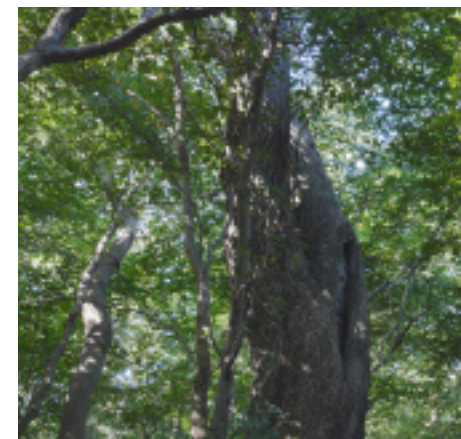
De tykkeste humuslag finder vi i dag dels i regnskovenes moseområder, hvor det stillestående vand betyder, at der ikke er ret meget ilt til forrådnelsesprocesserne, dels i de urørte dele af de store, nordlige nåleskove. Her er humuslaget specielt tykt, fordi det kolde klima betyder, at forrådnelsesprocesserne går meget langsomt. Derfor er katastrofen også så meget større, når disse områder bliver ødelagt, fordi det ikke bare er træernes biomasse, der bliver til CO₂, men også de meget store mængder af organisk materiale, der er ophobet i det tykke humuslag. I de tropiske moser har det vist sig, at de dybe

tørvelag kan brænde i meget lang tid, hvis skoven bliver afbrændt, hvilket betyder udledning af langt mere CO₂ end den, der findes i træernes biomasse.

Skovene har igennem tiderne trukket meget store mængder af CO₂ ud af atmosfæren. I Kultiden var CO₂-koncentrationen cirka ni gange højere, end den var, dengang mennesker begyndte at afbrænde jordens kulstoflagre. Det er altså det, vi potentielt kan øge atmosfærens CO₂-indhold med, hvis vi afbrænder al det kul, der er aflejret.

Hvis vi ønsker, at skovene ikke bare skal være CO₂-neutrale, men også hjælpe med til at stabilisere den globale opvarmning, skal vi lade dem være i fred, så de kan genfinde deres naturlige balance og igen begynde at opbygge et humuslag, hvor der kan oplagres organisk materiale og bindes CO₂.

Konsekvenserne af den omfattende skovfældning, der stadig sker på globalt plan, men også af den industrielle skovdrift, er uoverskuelige. Ikke bare, fordi der udledes CO₂ fra fældning og afbrænding af skovene, men lige så meget, fordi den genplantning, der finder sted, specielt når den er med industriel skovdrift for øje, slet ikke kan erstatte den udledning af CO₂, der finder sted ved fældning og afbrænding af de gamle skove.

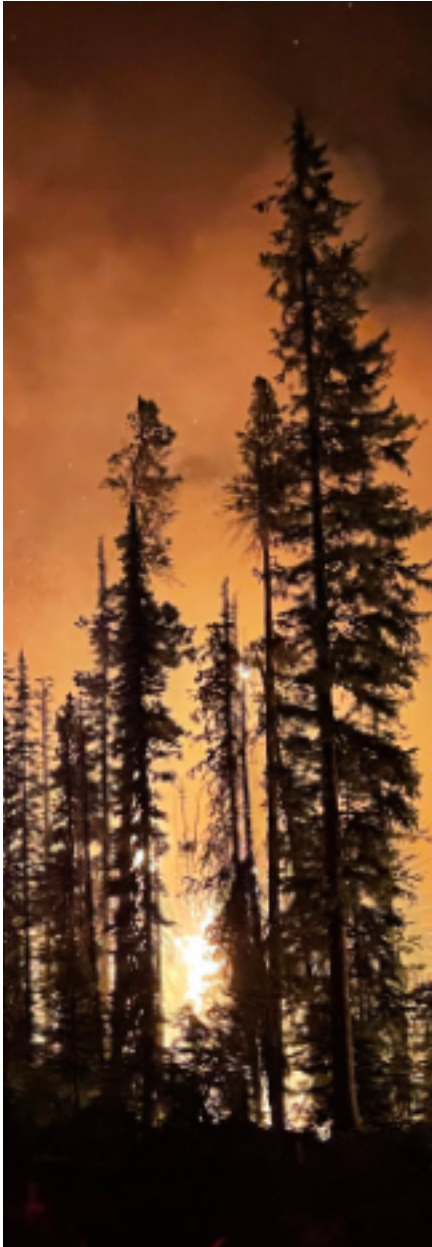


Gamle træer holder ikke op med at gro, men gror tværtimod hurtigere end unge træer og kan dermed også optage store mængder CO₂.

KLIMAETS BETYDNING FOR SKOVEN

Selv om skovene i tidens løb har tilpasset sig de fleste af Jordens klimazoner og overlevet voldsomme klimaskift, kan hurtige ændringer i klimaet på kortere sigt føre til ødelæggelsen af store skovområder.





Jordens klima har, fra de første skove opstod, gennemgået mange ændringer, som til tider har været både voldsomme og bratte. Voldsomme meteornedslag har været ødelæggende for store skovområder, og istiderne har medført, at skovene blev indskrænket til et bælte omkring ækvator.

Men skovene har altid formået at tilpasse sig og komme tilbage, også efter de omfattende klimakatastrofer. Den menneskeskabte, globale opvarmning påvirker allerede nu Jordens skove, og den påvirkning skal lægges oven i de andre ødelæggelser, mennesket allerede har påført og stadig påfører skovene.

Reducerer vi ikke udledninger af drivhusgasser hurtigt og kraftigt, risikerer vi en temperaturstigning på tre til fire grader Celcius allerede ved cirka år 2100, og har vi ikke til den tid standset udledningerne af drivhusgasser, vil temperaturen fortsætte med at stige ind i det næste århundrede. Det kan få katastrofale konsekvenser for mange af de mest artsrige skove på Jorden. Nogle klimamodeller forudser et hurtigt sammenbrud af den tropiske regnskov i det østlige og centrale Amazonas forårsaget af et kraftigt fald i nedbøren.

I Middelhavsområdet forventes der flere og længere tørkeperioder, fordi klimazonerne vandrer nordpå. Det vil blive en trussel imod de tilbageværende skove i Middelhavsområdet og fremme ørkendannelse i Sydspanien og Syditalien. Faktisk er det noget, vi allerede ser tegn på i dag.

De tempererede nåleskovsområder i Skandinavien, Sibirien og Canada vil vandre nordpå og sprede sig ind i det, der i dag er arktiske tundraområder, efterhånden som tundraen tør op. Det sker allerede i dag, og det vil forstærke den globale opvarmning, dels fordi der slipper store mængder bundne drivhusgasser som CO₂ og metan fra tundraen ud i atmosfæren, dels fordi træer reflekterer mindre sollys end en sne-dækket tundra.

Før mennesket greb ind i landskabet med skovrydning,

landbrug, byer og veje, kunne skovene i hvert fald til en vis grad nå at flytte sig, når klimaet ændrede sig. Men nu er det mange steder blevet umuligt, fordi menneskets aktiviteter spærrer vejen. Det vil betyde et tab, ikke bare af skovområder, men også af alle de arter, der lever i dem.

Opvarmning og stigende tørke medfører også andre trusler imod skovene. Til eksempel er antallet af lynnedslag kraftigt øget, hvilket har medført et stigende antal skovbrande, som ikke er påsat af mennesker, specielt i de nordlige nåletræs-områder i Sibirien og Canada. Angreb af biller, som vandrer ind i skovområder, hvor de ikke før har været, er også en stigende trussel.

Skal vi forhindre den overhængende klimakatastrofe, er det ikke nok at holde op med at fælde skovene og plante nye. Skovplantning kan ikke forhindre den globale opvarmning i at fortsætte og de resterende skove i at blive ødelagt, hvis ikke vi samtidig skærer drastisk ned på vores udledninger af drivhusgasser fra afbrænding af fossile brændsler og fra landbruget både i Danmark og på globalt plan.

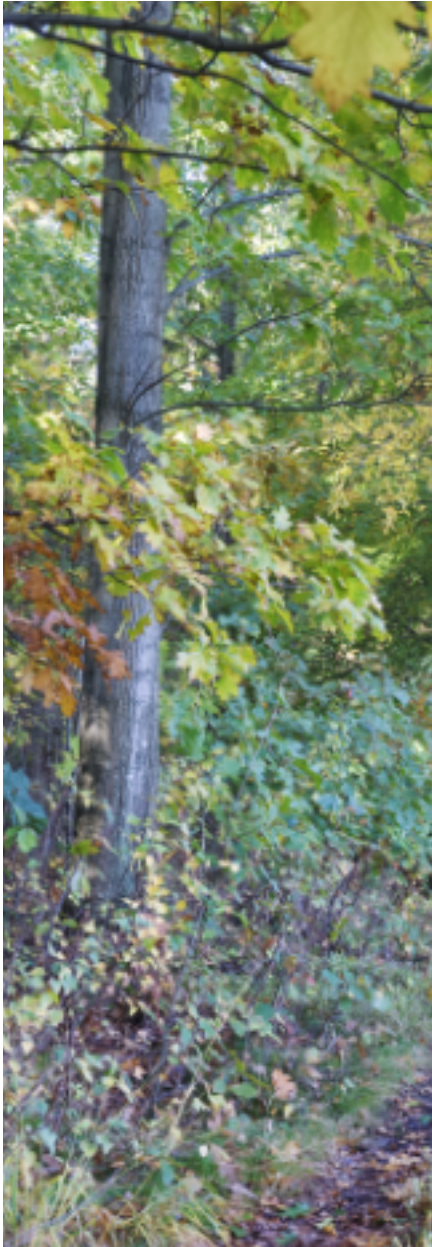


Skal vi forhindre klimakatastrofen, skal vi først og fremmest skære ned på vores udledninger af drivhusgasser.

EN DANSK SKOVHANDLINGSPLAN

Det bedste, vi kan gøre for skovene i Danmark og deres mulighed for at afhjælpe klimakrisen, er at lade den største del af de nuværende skove være helt i fred for fældning, og anden udnyttelse, så de efterhånden kan blive til urørte naturskove.





Før man i bondestenalderen begyndte at fælde skovene, var Danmark dækket af urskov med et rigt liv af store og små planteædere og rovdyr. Skoven var i balance.

I dag er kun godt 14 procent af Danmarks areal dækket af skov, og stort set al den skov drives industrielt. Der er dog tegn på, at udviklingen er ved at vende. Der plantes ny skov og flere skovområder udlægges til såkaldt urørt skov. Men det går alt for langsomt, hvis det skal have nogen væsentlig indflydelse på klimakrisen.

NOAH foreslår derfor, at alle nuværende statsejede skovarealer henlægges som ægte, urørt skov i løbet af en femårsperiode, så de med tiden kan udvikle sig til naturskove. Al kommerciel skovdrift bør ophøre for at give plads for en genetablering af optimal kulstoflagring i såvel biomasse som skovbund. Dræning, gødsning og sprøjtning med pesticider skal ophøre, og samtidig skal den generelle, luftbårne næringsstofbelastning, primært med kvælstof, som først og fremmest stammer fra landbruget, hurtigt begrænses kraftigt for på lidt længere sigt helt at ophøre. Der skal samtidig udarbejdes en plan for en gradvis omlægning af de udbredte monokulturer af ikke-hjemmehørende træarter til blandingskov med hjemmehørende træarter.

Udvalgte, større skovområder bør åbnes for større planteædere som europæisk bison, elg og vildsvin. Hvis man samtidig tillader ulven at sprede sig i disse områder, vil der kunne opstå et mere oprindeligt og naturligt landskab med høj biodiversitet og lysninger, der er vigtige for mange arter for eksempel af sjældne sommerfugle, som er tæt på at uddø.

Nyplantning af offentligt ejede skovområder bør ske med hjemmehørende træarter, og så disse områder hænger sammen med allerede eksisterende skovområder. Nye skovområder kan eventuelt også skabes som økologiske korridorer mellem allerede eksisterende skove eller andre naturområder.

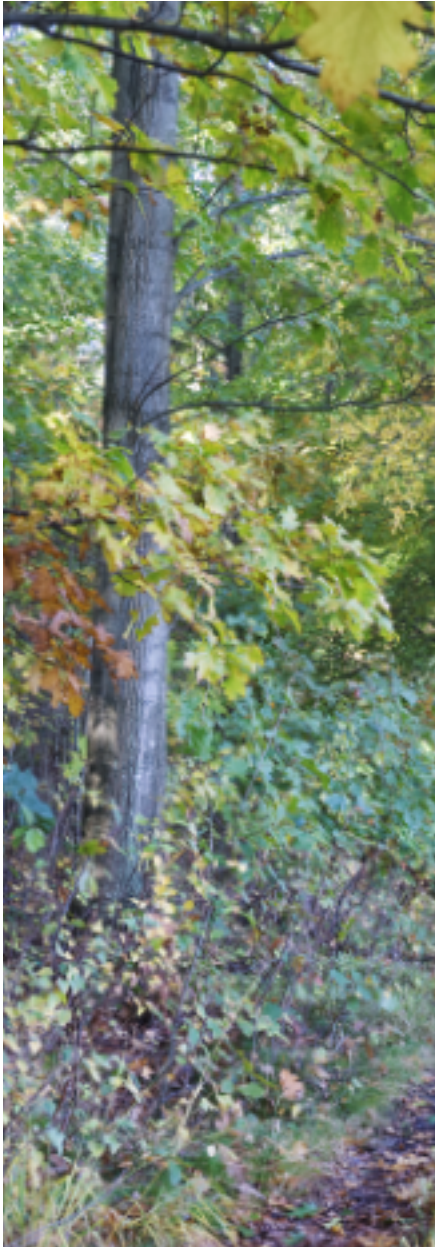
Også en væsentlig del af de private skove bør udlægges til

urørt skov. Der bør dog være plads til, at en mindre del af skovarealet stadig vil kunne bruges til dyrkning af træarter, som kan bruges til tømmer, møbler og andre lignende formål. Brugen af biomasse i form af træ til energiforsyning i flisfyrede varmeværker og kraftvarmeværker skal ophøre inden for en kort årrække.

I Danmark bruges cirka 80 procent af det samlede landbrugsareal til dyrkning af husdyrfoder. Med en kraftig reduktion af husdyrproduktionen vil der være mulighed for at udtage en pæn del af det nuværende landbrugsareal til andre formål. Det kunne for eksempel være til reetablering af vådområder, såvel tørre som våde engområder og skov. Udtagningen bør ske på en sådan måde, at der kan skabes større sammenhængende, uberørte naturområder bestående af både skov, åbent land og vådområder.

Hvor meget landbrugsareal, vi kan udtage, afhænger af dels, hvor store mængder fødevarer vi ønsker at producere, og dels, hvor meget landbrugsjord vi har behov for at udtage til andre formål som bioafgrøder som hamp og hør til produktion af tøj (til erstatning af bomuld), hamp m.m. (til erstatning af ikke-nedbrydeligt, oliebaseret plastik) og andre afgrøder til erstatning af andre, importerede afgrøder. Vi kan dog regne med, at vi som et minimum kan udtage cirka 20 procent af det nuværende landbrugsareal til nye skove og andre naturområder og sandsynligvis mere, afhængigt af hvor store mængder fødevarer, vi vil eksportere til andre lande.

Ideelt set burde vi vende tilbage til et skovdækket land for at genoprette klimabalancen. Men da vi skal forsyne mange mennesker med fødevarer, kan vi ikke undgå at bruge en væsentlig del af vores areal til at dyrke fødevarer. Vi kan altså ikke bare vende tilbage til fortidens skovdækkede land. Men da landbruget alligevel skal ud i en større omlægning for at løse de problemer, det industrielle landbrug med dets voldsomme husdyrproduktion har skabt, er det nærliggende at ophæve den grænse, der i dag eksisterer mellem landbrug og skov. Vejen til det kaldes for permakulturskovlandbrug, hvor



en væsentlig del af jorden udlægges til såkaldt madskov med en stor variation af nøddetræer, frugttræer, bærbuske og spiselige, flerårige planter, som kan trives sammen med træerne. Det vil betyde, at muldlaget genskabes og med dette også jordens mulighed for at optage og lagre CO₂. På den måde er det muligt at ophæve det skel, der i dag findes mellem klimavenlig skov på den ene side og klimafjendtligt landbrug med fødevareproduktion på den anden side.

Muligheden for at gøre både skov og landbrug til en del af løsningen på klimakrisen eksisterer altså, men det kræver en helhedstænkning og en samtænkning mellem skov og landbrug, som ikke eksisterer i dag. Det hjælper ikke meget på klima og biodiversitet at plante pletter med småskov rundt omkring i landet uden sammenhæng med eksisterende skove og naturområder. Helt galt bliver det, hvis man planter ikke-hjemmehørende og hurtigtvoksende træarter, som måske endda bliver fældet, når det er økonomisk rentabelt at gøre det.



Skovplantning uden sammenhæng med eksisterende skove med lange rækker af ens træer, som er plantet for engang at blive fældet, hjælper ikke meget på klima og biodiversitet.

I permakultur-skovlandbrug - eller madskov, som det også kaldes, ophæves det nuværende, skarpe skel mellem skov og landbrug.





Vi har muligheden for at handle anderledes, end vi gør i dag, når det gælder vores egne skove. Men problemet er globalt. Overalt i verden, også i Europa, fældes og afbrændes skovene, og her er Danmark også en del af problemet. Som led i den såkaldt “grønne omstilling”, har Danmark omstillet en stor del af de store kraftvarmeværker fra at bruge kul til at bruge biomasse, og biomasse er her primært træ i form af træflis og træpiller.

Brugen af biomasse betyder store udledninger af CO₂, som kun langsomt bliver optaget i de nye træer, som bliver plantet i stedet for de træer, der bliver fældet og afbrændt. Man regner med, at det tager mellem 30 og 40 år, før den udledte CO₂ igen er optaget i de nye træers biomasse. I mellemtiden stiger koncentrationen af CO₂ i atmosfæren.

En stor del af den biomasse, Danmark bruger i kraftvarmeværkerne, importeres. Primært fra Estland, hvor skovene ødelægges på grund af træfældning, men også fra lande som USA og Rusland. Her er der ingen garanti for, at træerne bliver plantet igen. Påstande om, at vi kun importerer fra lande med “bæredygtig” hugst, er svære at have tillid til, da det kræver, at vi kontrollerer, at skovene bliver genplantet, en kontrol, som sjældent eller aldrig sker.

Hertil kommer, at fældningen af træerne er ødelæggende for biodiversiteten i de skove, der bliver fældet, specielt hvis der er tale om oprindelige skove.

Også landbruget med sin store import af sojabønner bidrager til ødelæggelsen af skovene. De sojabønner, vi importerer til brug for dyrefoder, kommer i stor udstrækning fra landbrugsområder i Sydamerika, hvor der før voksede skov. Skove, der bliver fældet for at give plads for marker med sojabønner.

Skal vi gøre noget for at standse ødelæggelsen af skovene globalt, er det første og vigtigste, vi skal gøre, at standse importen af træbiomasse til energiforsyningen og sojabønner til brug for husdyrfoder i landbruget.

Importeret,
76 %

Danmark,
24 %

Langt det meste af den biomasse, der afbrændes i danske kraftværker, kommer fra andre lande. Den største del af den importerede biomasse kommer fra de baltiske lande, primært Estland, men også fra Rusland, Belarus og USA.

I disse lande er der ingen garanti for, at der bliver plantet ny skov i stedet for den, der bliver fældet.

Det giver ingen mening at kalde biomasse for vedvarende og grøn energi. Afbrænding af biomasse er lige så skadeligt for klimaet som afbrænding af fossil energi.

Der blev udledt 6,9 millioner tons CO₂ fra afbrænding af biomasse i 2020.



Der bliver brændt store mængder importerede træpiller i de danske kraftvarmeværker. Det er ikke vedvarende energi, men bidrager både til den globale opvarmning og til ødelæggelsen af skovene og forringelse af biodiversiteten.



Kilder og henvisninger:

NOAH publikationer og film

Handlingsplan for arealanvendelse i det åbne land -

https://www.global-klima.org/onewebmedia/Arealanvendelse_handlingsplan.pdf

Jorden under vores fødder. Muldlagets betydning for vores klima - <https://youtu.be/RNig9nOhRB0>

Kan træerne redde os. Kan træplantning erstatte CO₂-reduktioner? - <https://youtu.be/DYAv4UGyg5g>

Når naturen er under pres. Et undervisningsmateriale om EU og biodiversitet til biologi, naturgeografi og samfundsfag -

https://noah.dk/sites/default/files/inline-files/NOAH_Biodivasitet_Undervisning_dec2020_Final.pdf

Palmeoilens pris - <https://palmeolienspris.dk>

Ny rapport: Biomasseindustrien lader sandheden gå op i røg -

<https://noah.dk/nyheder/biomasseindustrien-lader-sandheden-gaa-op-i-roeg>

Menneskets forhold til skoven

Forest in the olden days - <https://www.youtube.com/watch?v=zVPUFMwm73Y>

Wikipedia - Tropical and subtropical moist broadleaf forests -

https://en.wikipedia.org/wiki/Tropical_and_subtropical_moist_broadleaf_forests

Critically endangered South American forests were planted by ancient peoples -

<https://www.sciencedaily.com/releases/2018/05/180517081817.htm>

Of forests and men - <https://www.youtube.com/watch?v=-HSaAlPRN-c>

Skovens historie

https://da.wikipedia.org/wiki/Planternes_evolution

The Earths firs forests - https://www.youtube.com/watch?v=bAYVW_QKLU8

The rise of trees - <https://sites.google.com/site/paleoplant/narrative/first-forests?pli=1>

How trees changed the world - <http://scienceandevolution.blogspot.com/2007/12/how-trees-changed-world.html>

Jordens klimahistorie - <https://www.dandebat.dk/klima2.htm>

Formation of coal almost turned our planet into a snowball

<https://www.sciencedaily.com/releases/2017/10/171009154952.htm>

Fossilt træ løser gåden om verdens ældste skove -

<https://www.trae.dk/artikel/fossilt-trae-loeser-gaaden-om-verdens-aeldste-skove/>

Jordens skove

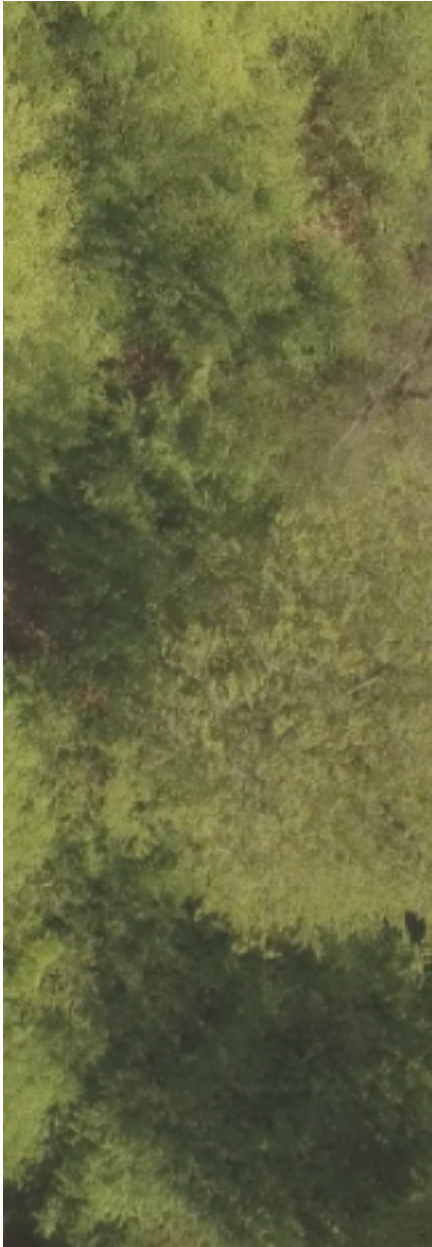
Top 10 largest forests of the world - https://www.youtube.com/watch?v=SVa_mER37Ls

Forskere 'finder' 378 millioner hektar ekstra skov -

<https://nyheder.tv2.dk/udland/2017-05-15-forskere-finder-378-millioner-hektar-ekstra-skov>

Dry forests - <http://www.drylandforest.org/about-dry-forests>

Danmarks skove – en oversigt - <https://www.trae.dk/leksikon/danmarks-skove-en-oversigt/>



Skovens historie - <https://www.skoven-i-skolen.dk/content/skovens-historie>
Træer og buske i landskabet, Politikens Forlag 1958
Jægerfolket i stenalderen, Lademanns Danmarkshistorie 1982
European forests: Central to the world we live in - <https://www.youtube.com/watch?v=MaKKKdoLc2g>
Ancient beech forests of Germany - <https://www.youtube.com/watch?v=6-Fo1JvBhy4>
Wikipedia - Temperate forest - https://en.wikipedia.org/wiki/Temperate_forest
European Wilderness - Ancient beech forest of Germany - <https://www.youtube.com/watch?v=yyEVL1TwjuQ>
The Carpathians – Europe's only true wilderness - https://www.youtube.com/watch?v=OMdzcq_HaF4
Bialowieza primaval forest - <https://www.youtube.com/watch?v=1czqejkbvO8>
Draved skov - <https://naturstyrelsen.dk/naturoplevelser/naturguider/draved-skov/historie/>
Naturskov - <https://www.skoven-i-skolen.dk/content/naturskov>
Wikipedia - Taiga - <https://en.wikipedia.org/wiki/Taiga>
Wikipedia – Boreal forests of Canada - https://en.wikipedia.org/wiki/Boreal_forest_of_Canada
Wikipedia - Tropical and subtropical moist broadleaf forests -
https://en.wikipedia.org/wiki/Tropical_and_subtropical_moist_broadleaf_forests
List of tropical and subtropical moist broadleaf forests ecoregions -
https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_tropical_and_subtropical_moist_broadleaf_forests_ecoregions
Tropical dry forest - <https://www.youtube.com/watch?v=TLUrsBQM5hY>
Wikipedie, Lists of trees - https://en.wikipedia.org/wiki/Lists_of_trees

Mennesket fælder skoven

Forest in the olden days - <https://www.youtube.com/watch?v=zVPUFMwm73Y>
Human impacts on forests and grasslands much larger and older than previously assumed -
<https://www.sciencedaily.com/releases/2017/12/171221122623.htm>
Humans changed the ecosystems of Central Africa more than 2,600 years ago -
<https://www.sciencedaily.com/releases/2018/02/180226152715.htm>
Ancient peoples shaped the Amazon rainforest - <https://www.sciencedaily.com/releases/2017/03/170302143939.htm>
Tropical Forests Equal to the Size of India Will Be Lost by 2050, Unless We Act -
<https://www.cgdev.org/blog/tropical-forests-equal-size-india-will-be-lost-2050-unless-we-act>
Larger swaths of tropical forest being lost to commercial agriculture -
<https://www.sciencedaily.com/releases/2017/05/170509121940.htm>
Carbon emissions in African savannas triple previous estimates -
<https://www.sciencedaily.com/releases/2018/08/180824101143.htm>
Carbon reserves in Central American soils still affected by ancient Mayan deforestation -
<https://www.sciencedaily.com/releases/2018/08/180820113055.htm>
What can we expect if the boreal forest keeps declining? - <https://www.youtube.com/watch?v=0o5X7YI0yU8>



Skovens økosystem

”Træernes hemmelige liv”, Peter Wohlleben

”Naturens hemmelige netværk”, Peter Wohlleben

How trees talk to each other, Suzanne Simard - <https://www.youtube.com/watch?v=Un2yBgIAxYs>

Elephant declines imperil Africa's forests - <https://www.sciencedaily.com/releases/2018/03/180312150518.htm>

Elephant extinction will raise carbon dioxide levels in atmosphere -

<https://www.sciencedaily.com/releases/2019/07/190725100433.htm>

Den internationale definition på skov - [https://naturenidanmark.lex.dk/Den_internationale_definition_på skov](https://naturenidanmark.lex.dk/Den_internationale_definition_p%C3%A5_skov)

Dead trees are alive with fungi - <https://www.sciencedaily.com/releases/2018/01/180109112410.htm>

Skovens betydning for klimaet

Tropical tree roots represent an underappreciated carbon pool -

<https://www.sciencedaily.com/releases/2017/10/171012151757.htm>

Tropical forest reserves slow down global warming - <https://www.sciencedaily.com/releases/2017/10/171027094415.htm>

Forests are the key to fresh water - <https://www.sciencedaily.com/releases/2017/12/171207095007.htm>

Some trees might slow climate change better than others - <https://www.youtube.com/watch?v=w7NNw1FLerk>

Land use change has warmed Earth's surface - <https://www.sciencedaily.com/releases/2018/02/180220143516.htm>

Forests Emerge as a Major Overlooked Climate Factor -

<https://www.quantamagazine.org/forests-emerge-as-a-major-overlooked-climate-factor-20181009/>

Amazonas træer kan ikke redde os fra klimakrisen -

<https://www.dr.dk/nyheder/viden/klima/forskere-amazonas-traeer-kan-ikke-redde-os-fra-klimakrisen-som-vi-ellers-haabede>

Emissions from the edge of the forest - <https://www.sciencedaily.com/releases/2017/03/170330092747.htm>

Local cooling value of forests affirms need for greater forest conservation, protection -

<https://www.sciencedaily.com/releases/2017/03/170327114611.htm>

The Soil Carbon Sponge, Climate Solutions and Healthy Water Cycles with Walter Jehne,

<https://www.youtube.com/watch?v=123y7jDdbfY>

Desert og Railforest, with Walter Jehne, https://www.youtube.com/watch?v=mf4jwkhCk_A

Klimaets betydning for skoven

Ecosystems on the edge: Forests and climate change - <https://www.youtube.com/watch?v=4KFH3KoWAYg&t=456s>

Climate may quickly drive forest-eating beetles north - <https://www.sciencedaily.com/releases/2017/08/170828123338.htm>

New measurements show widespread forest loss has reversed the role of tropics as a carbon sink -

<https://www.sciencedaily.com/releases/2017/09/170928142044.htm>

Chocolate production linked to increased deforestation in poor nations -

<https://www.sciencedaily.com/releases/2017/10/171017163622.htm>

Carbon feedback from forest soils to accelerate global warming -

<https://www.sciencedaily.com/releases/2017/10/171005141825.htm>

Amazon's recovery from forest losses limited by climate change

- <https://www.sciencedaily.com/releases/2017/11/171115124922.htm>



Forest resilience declines in face of wildfires, climate change

- <https://www.sciencedaily.com/releases/2017/12/171212090545.htm>

Wildfires set to increase: could we be sitting on a tinderbox in Europe? -

<https://www.sciencedaily.com/releases/2018/03/180307100722.htm>

Increasing tree mortality in a warming world - <https://www.sciencedaily.com/releases/2018/03/180309095503.htm>

Palm trees are spreading northward. How far will they go? - <https://www.sciencedaily.com/releases/2018/03/180319124224.htm>

Drought-induced changes in forest composition amplify effects of climate change -

<https://www.sciencedaily.com/releases/2018/03/180321155319.htm>

Amazon forests failing to keep up with climate change -

<https://www.sciencedaily.com/releases/2018/11/181108091317.htm>

Amount of carbon stored in forests reduced as climate warms -

<https://www.sciencedaily.com/releases/2019/05/190515085426.htm>

Peatlands, already dwindling, could face further losses -

<https://www.sciencedaily.com/releases/2017/06/170612153604.htm>

What can we expect if the boreal forest keeps declining? - <https://www.youtube.com/watch?v=0o5X7YI0yU8>

Climate change, boreal forests and the legacies of history - <https://www.youtube.com/watch?v=WeLEdvALCRM>

The beetles are coming - <https://www.youtube.com/watch?v=24zxOYwhAys>

Soils could release much more carbon than expected as climate warms -

<https://www.sciencedaily.com/releases/2017/03/170309142136.htm>

The world's forests will disappear faster than we thought - <https://www.youtube.com/watch?v=fHGKlQgXDY>

En dansk skovhandlingsplan

Handlingsplan for arealanvendelse i det åbne land -

https://www.global-klima.org/onewebmedia/Arealanvendelse_handlingsplan.pdf

Planting trees cannot replace cutting carbon dioxide emissions -

<https://www.sciencedaily.com/releases/2017/05/170518104038.htm>

Getting to zero deforestation - <https://www.sciencedaily.com/releases/2018/01/180129131355.htm>

Secondary forests have short lifespans - <https://www.sciencedaily.com/releases/2018/10/181002102900.htm>

Diverse forests are stronger against drought - <https://www.sciencedaily.com/releases/2018/09/180919133028.htm>

More bioplastics do not necessarily contribute to climate change mitigation -

<https://www.sciencedaily.com/releases/2018/12/181207112714.htm>

Wikipedia - Carbon sink - https://en.m.wikipedia.org/wiki/Carbon_sink

Big old trees grow faster, making them vital carbon absorbers -

<https://theconversation.com/big-old-trees-grow-faster-making-them-vital-carbon-absorbers-22104>

Primary tropical forests are best but regrowing forests are also vital to biodiversity -

<https://www.sciencedaily.com/releases/2018/10/181004085335.htm>

Det er træerne, der skal redde os - https://www.information.dk/udland/2018/10/traeerne-redde?lst_frnt

How trees could save the climate -

<https://www.sciencedaily.com/releases/2019/07/190704191350.htm>



The global tree restoration potential -

<https://www.science.org/doi/10.1126/science.aax0848>

Løsningen på klimakrisen er mere simpel end man skulle tro, afslører ny rapport -

<https://nyheder.tv2.dk/udland/2019-07-05-loesningen-paa-klimakrisen-er-mere-simpel-end-man-skulle-tro-afsloerer-ny-rapport>

Can planting billions of trees halt climate change? - <https://www.youtube.com/watch?v=yvDRQe2oCt4>

Climate change: the trouble with trees - <https://www.youtube.com/watch?v=EXkdbELr4EQ>

Danmarks Statistik, Danmarks landbrugsareal er stort internationalt set -

<https://www.dst.dk/da/Statistik/nyheder-analyser-publ/nyt/NytHtml?cid=30807>

Det dyrkede areal - <https://www.dst.dk/da/Statistik/emner/erhvervsliv/landbrug-gartneri-og-skovbrug/det-dyrkede-areal>

Dansk CO₂-udledning er større end de officielle tal viser - EnergiWatch 02.08 2022

https://energiwatch.dk/Energinyt/Politik_Markedet/article14275152.ece

Global Afrapportering 2022 (GA22): Danmarks forbrug af biomasse – fokus på træpiller og træflis til produktion af el og fjernvarme

https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/3_baggrundsnotat_forbrug_af_biomasse.pdf

Om NOAH:

Grænserne for Jordens bæreevne er allerede væsentligt overskredet. Det globale Nord bruger og har historisk brugt flest ressourcer og bærer hovedansvaret for miljøødelæggelserne og den globale opvarmning. En bæredygtig omstilling af lokale og globale produktions-, transport- og forbrugsmønstre er nødvendig, hvis alle nutidige og fremtidige generationer skal have lige adgang til Jordens ressourcer, uden at miljøet overbelastes. NOAH kæmper for en retfærdig og bæredygtig verden, hvor beslutningerne bliver taget demokratisk. Vi kæmper for miljøretfærdighed.

NOAH er det danske medlem af det største internationale netværk af miljøorganisationer, Friends of the Earth International.

Publikationen kan downloades gratis i pdf-format fra NOAHs hjemmeside
Publikationens internetadresse: www.noah.dk/materialer/skoven-og-klimaet