

Genplant Planeten



Træets kredsløb og klimaet

Malene Bendix · Tegninger Eva Wulff

Kolofon

"Genplant Planeten – Træets kredsløb og klimaet" er udgivet af Skoven i Skolen i 2015.

1. oplag. 4000 eksemplarer.

Forfatter: Malene Bendix, Skoven i Skolen.

Kopiark: Stephan Springborg, Naturstyrelsen og Malene Bendix, Skoven i Skolen.

Tegninger og layout: Eva Wulff, Grafisk Tegnesteue.

Tryk: Svendborg Tryk/Graphicco

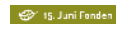
Mærket med Miljømærket Svanen

ISBN tryk

ISBN web ?

Tak for klog og kritisk gennemlæsning til: Vivian Kvist Johannsen, Tanja Blindbæk Olsen, Søren Fodgaard, Martin Einfeldt, Peter Kofod Kristensen.

Genplant planeten er støttet af:



Genplant planeten gennemføres af Skoven i Skolen og Dansk skovforening.



Find mere materiale på: www.genplant-planeten.dk og www.skoven-i-skolen.dk

Malene Bendix · Tegninger Eva Wulff

Genplant Planeten

Træets kredsløb og klimaet



Indhold

Introduktion	3
Kapitel 1: Vi planter træer	4
Kapitel 2: Vi dyrker træer	12
Kapitel 3: Vi fælder træer	18
Kapitel 4: Vi bruger træ	24
Kapitel 5: Træ til grøn energi	30
Kopiark til alle kapitler	36
Kopiark til kapitel 1	41
Kopiark til kapitel 2	45
Kopiark til kapitel 3	48
Kopiark til kapitel 4	51
Kopiark til kapitel 5	54
Stikordsregister og kilder	57

Introduktion

Kære Lærer

Tak fordi du og din klasse vil være med i Genplant Planeten – og planter træer for et bedre klima. I hæftet kan du og din klasse læse om klimaforandringer og om, hvorfor det at plante træer, dyrke skov og bruge træ er én måde at komme klimaforandringerne i møde på – ud af mange andre.

Træets kredsløb og klimaet

Hæftet består af 5 kapitler, som beskriver de fem led i træets kredsløb:

- Vi planter træer
- Vi dyrker træer
- Vi fælder træer
- Vi bruger træ
- Træ som grøn energi

Hvert led kan bruges i arbejdet for et bedre klima. I hæftet finder du viden om hvert tema og ideer til fem udeskoledage, hvor klassen undersøger træets kredsløb og arbejder praktisk med klima ude i skoven og i træ- og energivirkksomheder.

Om materialet

Hver klasse får tilsendt et hæfte, en plakat og du kan finde ideer til aktiviteter og undervisningsforløb på www.genplant-planetten.dk. Der er stof til ude-undervisning i naturfag, matematik og dansk for indskoling, mellemtrin og udskoling. Hæftet er skrevet i et sprog som kan læses af elever fra 3. klasse og bruges hele vejen op til 9. klasse. Du kan kopiere viden og relevante kopiark til din klasse fra hæftet eller hjemmesiden. Da de forskellige kopiark kan bruges på flere niveauer, har vi valgt ikke at sætte klassetrin på kopiark – men beskrive et kopiark som "Let", "Middel" eller "Svært". Så kan du som lærer selv vurdere, hvordan de bruges bedst i forhold til dine elever.

Deling og konkurrencer

I forbindelse med Genplant Planeten kampagnen kan klassen dele fotos af børn som planter på #genplantplanetten, klimaideer på #klimaide, postkort til politikere på #klimapostkort og breve fra fremtiden på #brevfracfremtiden. Se kopiark bagest i hæftet.

Bestil flere hæfter

Hæftet er gratis, og du kan bestille flere på info@skoven-i-skolen.dk. Vær opmærksom på, at I selv skal betale for porto og pakning. Angiv derfor din skoles EAN-nummer ved bestilling.

Vi håber, I får glæde af hæftet og af Genplant Planeten!



1. Vi planter træer

Plant træer

Hvis du vil gøre noget godt for klimaet, så plant træer. Her kan du læse, hvordan du planter. Du kan også blive klogere på klimaforandringer – og på hvordan skove og træer er med til at modvirke dem.

Plant et træ

Et træ er et levende væsen. Derfor skal du være omhyggelig, når du planter det. Her er nogle gode råd:

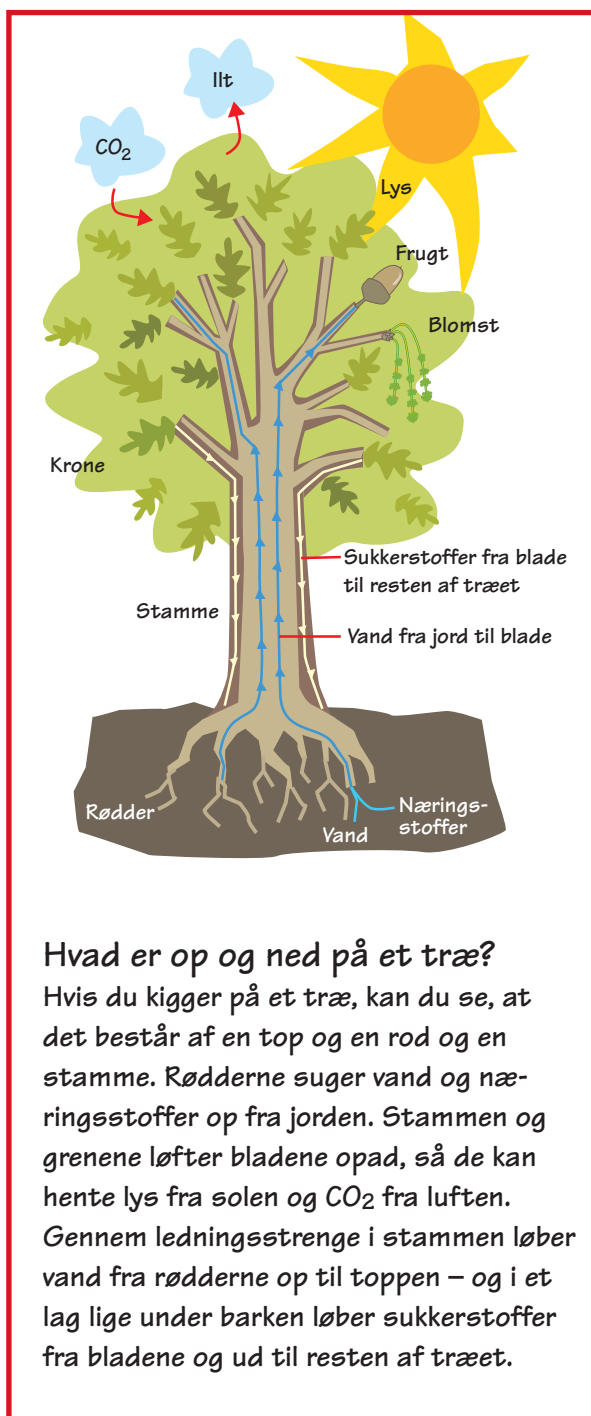


- Træets rødder må ikke tørre ud. Sørg derfor for, at de bliver holdt fugtige i en plantesæk og i skygge, lige til du sætter træet i jorden.

- Sæt dit træ et godt sted, hvor der er lys og plads til det.

- Grav et hul til dit træ. Hullet skal være tilpas dybt, så det lille træ kan stå i den dybde, det stod i før. Tit kan du se, hvor det er, på barken.

- Sæt træet ned i hullet, så det står lodret. Dæk rødderne til med jord og klap eller trød forsigtigt jorden til omkring stammen, så træet står godt fast.



Hvad er op og ned på et træ?

Hvis du kigger på et træ, kan du se, at det består af en top og en rod og en stamme. Rødderne suger vand og næringsstoffer op fra jorden. Stammen og grenene løfter bladene opad, så de kan hente lys fra solen og CO₂ fra luften. Gennem ledningsstrenger i stammen løber vand fra rødderne op til toppen – og i et lag lige under barken løber sukkerstoffer fra bladene og ud til resten af træet.

Lille pind med langt liv

Hvis du skal plante et skovtræ, så får du en lille pind i hånden. Men tag ikke fejl – hver eneste lille pind kan blive et kæmpestort træ, som strækker sin krone mange meter op i luften og skaber ly, læ og levesteder for dyr og mennesker gennem mange år.

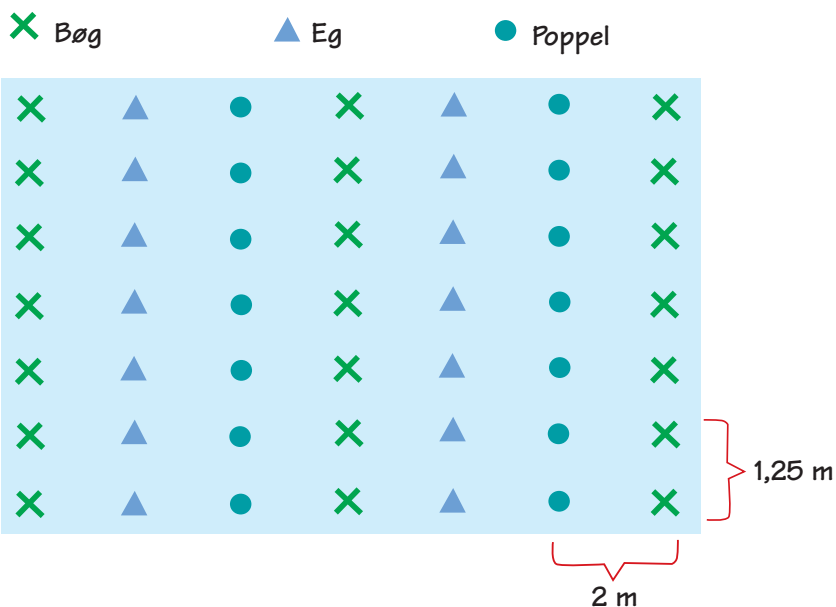


Plant en skov

Skovens folk planter træer. De små træer bliver tit sat i rækker med 1 – 2 meters afstand. Skovens folk har lavet en plan for, hvordan den kommende skov skal se ud. De kigger på jordbunden, på de forskellige arter af træer – og på, hvad skoven skal bruges til. Og så kigger de ind i fremtiden. Den skov, de planter, er først stor, når de selv er væk. Det er mærkeligt at tænke på. Nogle af de træer, din klasse planter med Genplant Planeten, vil leve længere end dig. De skal kunne vokse i et klima, der er anderledes end det, vi kender i dag.

Planteplan

Her kan du se en planteplan over en skov med bøg, eg og poppel.



Frø og frugter

Træer sår også sig selv. De blomstrer og bliver bestøvet – og sætter frø og frugter: Agern, bog, rønnebær, kastanjer, kogler. Hvert frø kan spire til et nyt træ. Prøv selv at så et agern.

Ammetræer

Hvis skovens folk planter på et område, hvor alle træerne er blevet fældet – så vil de tit plante flere træarter. Først og fremmest de træer, de vil dyrke – fx bøg og eg – og så et ammetræ, som vokser hurtigt og kan skabe et godt skovklima med skygge, læ og fugtighed. Ammetræer kan være rødæl, lærk, birk eller poppel.

Verdens klima forandrer sig

Verdens klima forandrer sig. Vi mennesker har gennem de sidste 100 år brændt så meget olie, kul og gas af, at der nu er mere CO₂ i luften, end der har været i mange år. Al den CO₂ ligger som et lag af gas rundt om jorden. Det virker ligesom glasset i et drivhus. Solens lys kan godt trænge ind gennem CO₂-laget og varme jorden op, men CO₂-laget holder en del af varmen fra jorden tilbage, så den ikke kan forsvinde ud i verdensrummet igen.

Derfor stiger temperaturen på jorden, og derfor forandrer jordens klima sig. I løbet af de sidste 100 år er gennemsnitstemperaturen steget

med 0,7 grader. Videnskabsfolk taler om, at gennemsnitstemperaturen vil stige mellem 1,5 og helt op til 6 grader de næste 100 år.

Hvad betyder det?

Det kan komme til at betyde mange ting. Vi ser allerede nu, at isen ved polerne smelter. Man regner med, at vandet i havene vil stige og oversvømme land som ligger lavt. Vejret vil blive mere ekstremt med flere storme, mere nedbør og mere tørke. Omkring ækvator vil ørkenen brede sig. Det vil få stor betydning for mennesker og alt andet liv på jorden.



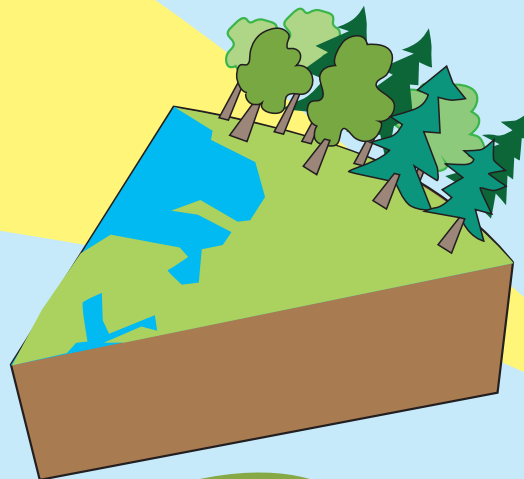
Hov, stop en halv!



Hvad kan vi gøre?

Vi kan gøre mange ting. De løsninger, vi har fundet indtil nu, bygger på fire ideer:

- 1 Vi kan bruge vedvarende energi i stedet for kul, olie og gas
- 2 Vi kan bruge mindre energi
- 3 Vi kan fjerne CO₂ fra atmosfæren ved at plante træer
- 4 Vi kan tilpasse os til det nye klima som vil komme.



Hvorfor hjælper det klimaet at plante træer?

Der er to måder at formindske mængden af CO₂ i atmosfæren. Vi kan udlede mindre CO₂ – og vi kan fjerne CO₂ fra luften og gemme den. Træer kan begge dele. Skoven har en nøglerolle i forhold til klimaet, fordi træer ved deres fotosyntese kan optage CO₂ fra luften og lagre CO₂ som kulstof i ved og i jordbunden.

Fotosyntese

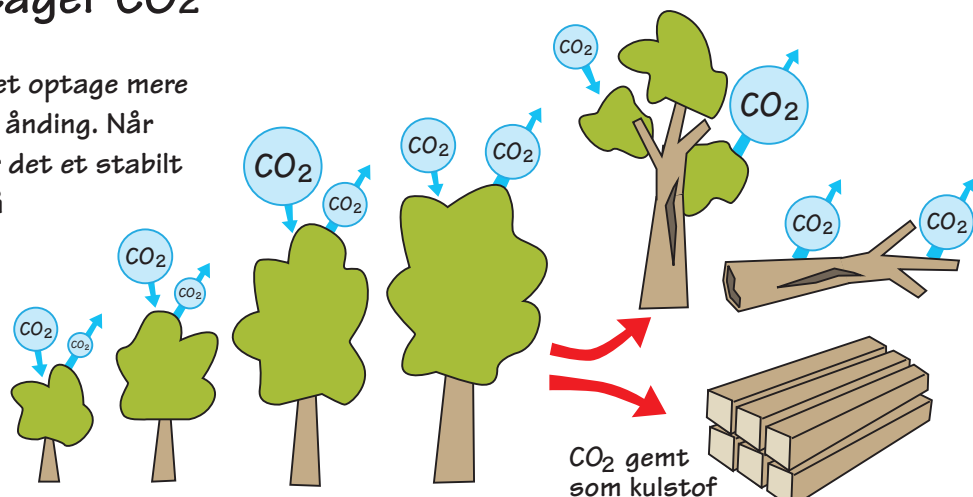
Når det er lyst optager de grønne blade CO₂ fra luften. Inde i bladet bliver CO₂ bundet sammen med vand og lavet om til sukkerstoffet glukose. Det omdanner træet til sukkerstoffet cellulose i træets ved, grene, frugter, blade og rødder. På den måde bliver CO₂ bundet inde i træet som kulstof. Der er kun ét affaldsstof. Det er ilt.

Respiration

Det er kun de grønne dele af en plante som kan lave fotosyntese. Alle andre dele af træet ånder, dvs. forbrænder sukker for at skaffe energi, ligesom dyr og mennesker. I mørke ånder hele træet.

Skov i vækst optager CO₂

Så længe et træ vokser, vil det optage mere CO₂, end det afgiver via dets ånding. Når et træ er fuldt udviklet, når det et stabilt niveau, hvor det ånder lige så meget, som det laver fotosyntese. Når træet bliver gammelt og forfalder, vil det afgive mere CO₂, end det optager i fotosyntesen. Hvis træet får lov at blive nedbrudt i naturen, vil al den kulstof, der er bundet i veddet, lige så langsomt blive givet tilbage til atmosfæren som CO₂.

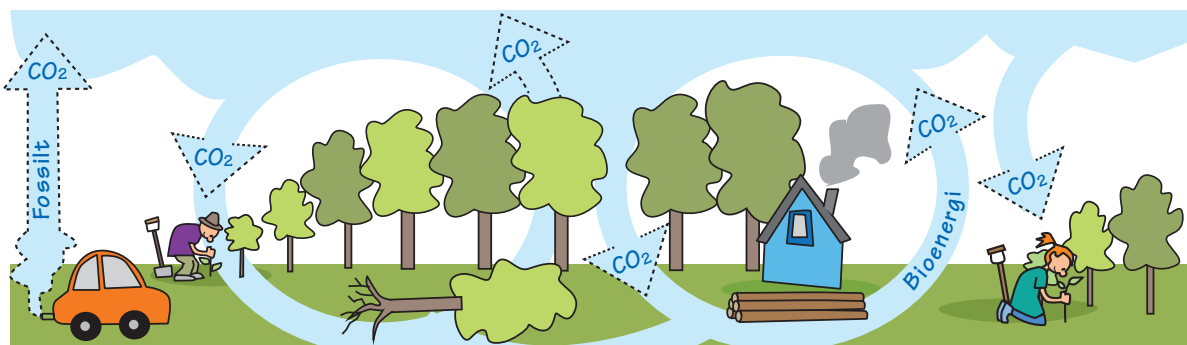
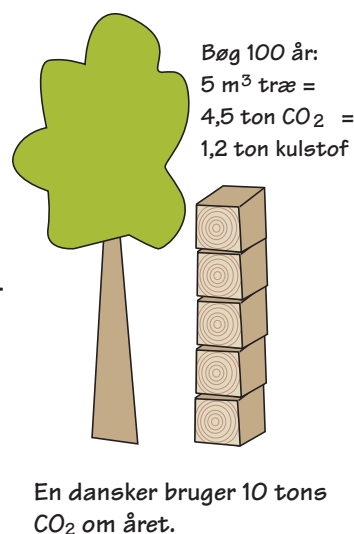


Skovbrug og CO₂ lagring

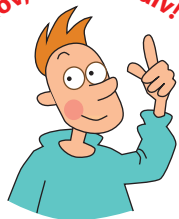
Mennesker kan ved skovbrug være en del af dette kredsløb. Vi kan plante træer, som optager CO₂ – og vi kan fælde træerne, når de er udviklede og holder op med at optage mere CO₂, end de afgiver. Hvis vi planter nye træer, hver gang vi fælder træerne på et område, så vil vi sikre, at skoven kan optage samme mængde CO₂ – og det træ, som vi fjerner fra skoven, vil være CO₂-neutralt. Hvis vi tilplanter et større areal med træer, vil vi sætte større CO₂-optag i gang – og en større lagring af CO₂.

Gem kulstof i træting

Det træ vi fælder og tager ud af skoven indeholder en masse kulstof. Det kan gemmes i mange år i træting som huse, møbler osv. I et bøgetræ på 100 år er der cirka 5 kubikmeter træ. Det indeholder cirka 4,5 ton bundet CO₂ – som svarer til 1,2 ton kulstof.



Hov, stop en halv!

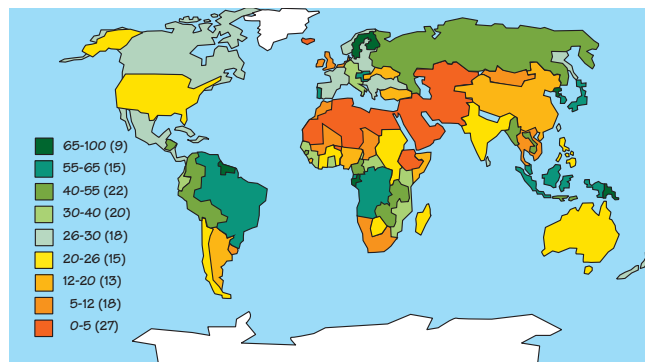


Hjælper det virkelig klimaet at fælde træer?

Ja. Jo hurtigere skoven vokser, desto mere CO₂ optager den. Fra et klimasympunkt er det bedre at dyrke en del af skoven og bruge træet til ting og sager, end at lade al skov stå. Men det kræver, at skoven bliver dyrket bæredygtigt og at træproduktionen tager hensyn til natur og miljø. Der er også brug for masser af gammel skov med store træer, som lagrer kulstof i deres plantekroppe.

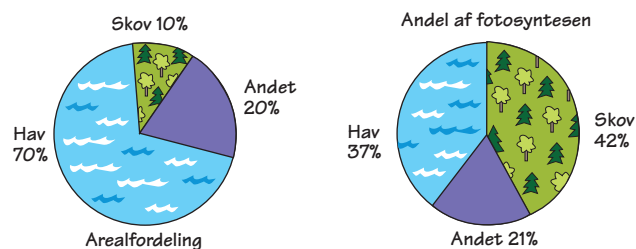
Verdens skove

Skove dækker cirka 30 procent af landjordens overflade. Det totale skovareal er cirka 4 milliarder hektar (1 hektar er 100 x 100 meter). Det er en omkring en tredjedel mindre end før landbruget opstod for 10.000 år siden. Skovene er ulige fordelt i Verden. De ti mest skovrige lande rummer to tredjedele af alle skove i verden. Det er Rusland, Brasilien, Canada, USA, Kina, Australien, Demokratiske Republik Congo, Indonesien, Peru og Indien.



Verdens skoves optag af CO₂

Skovenes andel af det samlede CO₂-optag i verden er meget stor. Derfor kan skovene være med til at stabilisere jordens klima. Verdens skove fylder kun 10 procent af jordens overflade, hvis vi regner havet med – men de står for 42 procent af den samlede fotosyntese fra både land og hav.



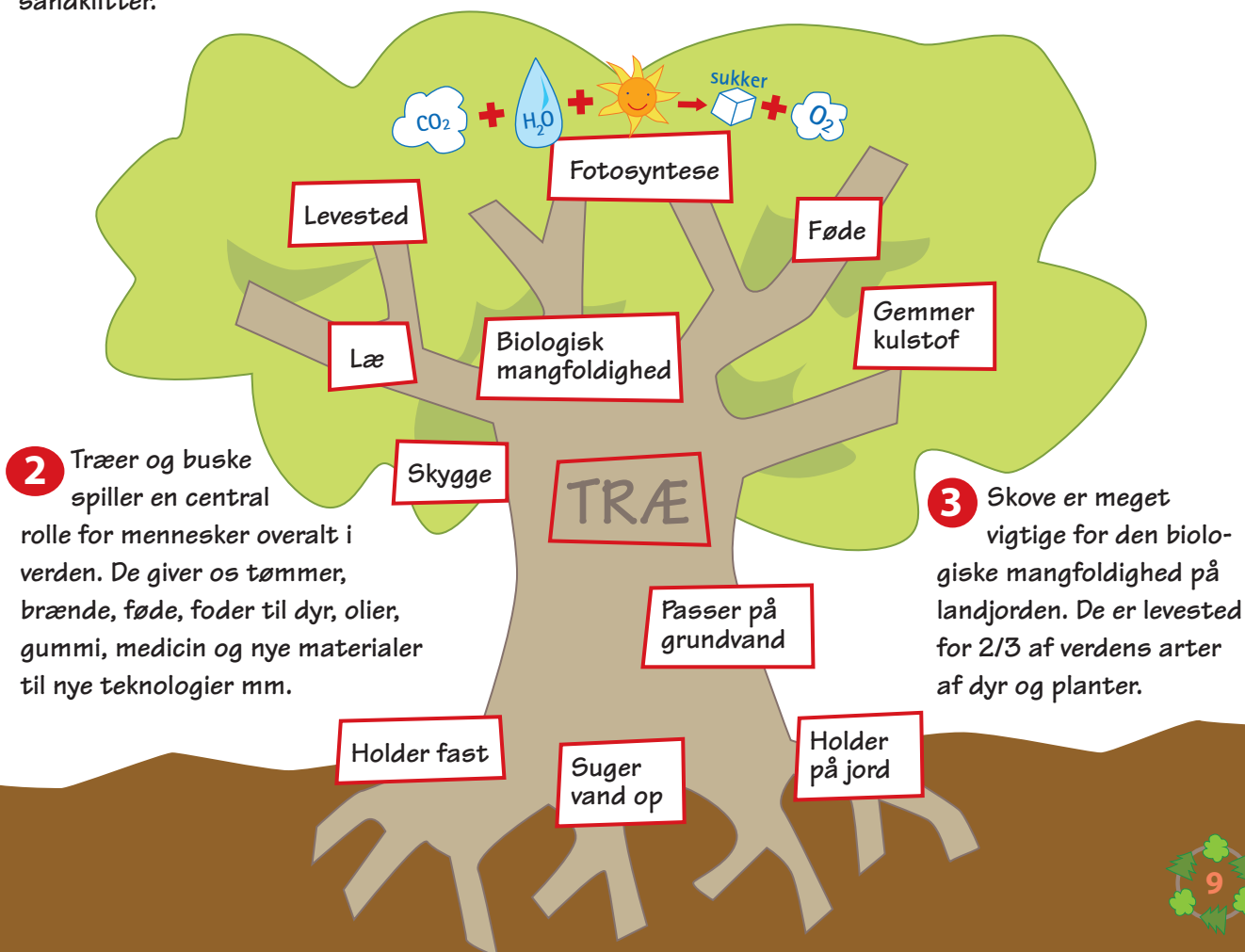
Hvordan beskytter skove ellers planeten?

- 1 Træer skaber grundlaget for mange typer af natur. De skaber et stabilt klima og hjælper med at holde på jorden, så den ikke eroderer væk. De beskytter grundvandet, forebygger spredning af ørken, beskytter kyster mod bølgeslag og holder på sandklitter.

Skove lagrer CO₂

Verdens skove er lager for rigtig meget CO₂ som kulstof:

- I skovene er gemt 4500 gigaton kulstof i levende biomasse
- I verdens oliereserver er gemt 2400 gigaton kulstof



- 2 Træer og buske spiller en central rolle for mennesker overalt i verden. De giver os tømmer, brænde, føde, foder til dyr, olier, gummi, medicin og nye materialer til nye teknologier mm.

- 3 Skove er meget vigtige for den biologiske mangfoldighed på landjorden. De er levested for 2/3 af verdens arter af dyr og planter.



Her kan du se, hvor i verden skovarealet øges (pil op), hvor man fælder mere end man planter (pil ned), og hvor det er stabilt (pil hen). (FAO 2005).



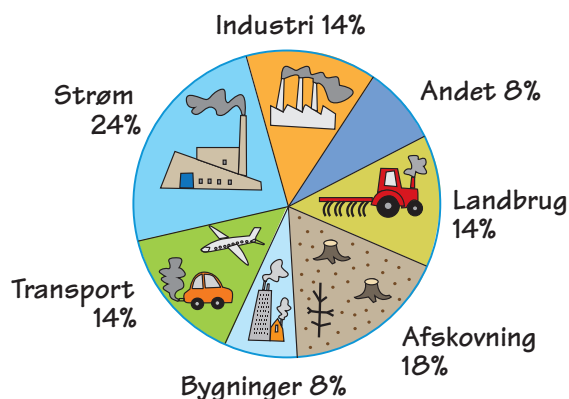
Afskovning – et klimaproblem

Der bliver mindre og mindre skov i verden. For 8000 år siden var halvdelen af landjorden dækket af skov. I dag er det en tredjedel eller omkring 4 milliarder hektar. Hvert år bliver der cirka 13 millioner hektar skov mindre i verden pga. skovrydning – især i regnskove. Og selv om vi i fx Danmark og Europa planter mere skov end vi fælder, mister verden altså samlet store skovområder hvert eneste år. Det er et stort problem for mennesker, fordi skove stabiliserer miljøet og forhindrer jorderosion, ørkendannelse, oversvømmelse osv. Det er også et problem for dyr og planter. 2/3 af verdens arter hører til skoven – og når skoven forsvinder, forsvinder de også.

Afskovning og CO₂ udslip

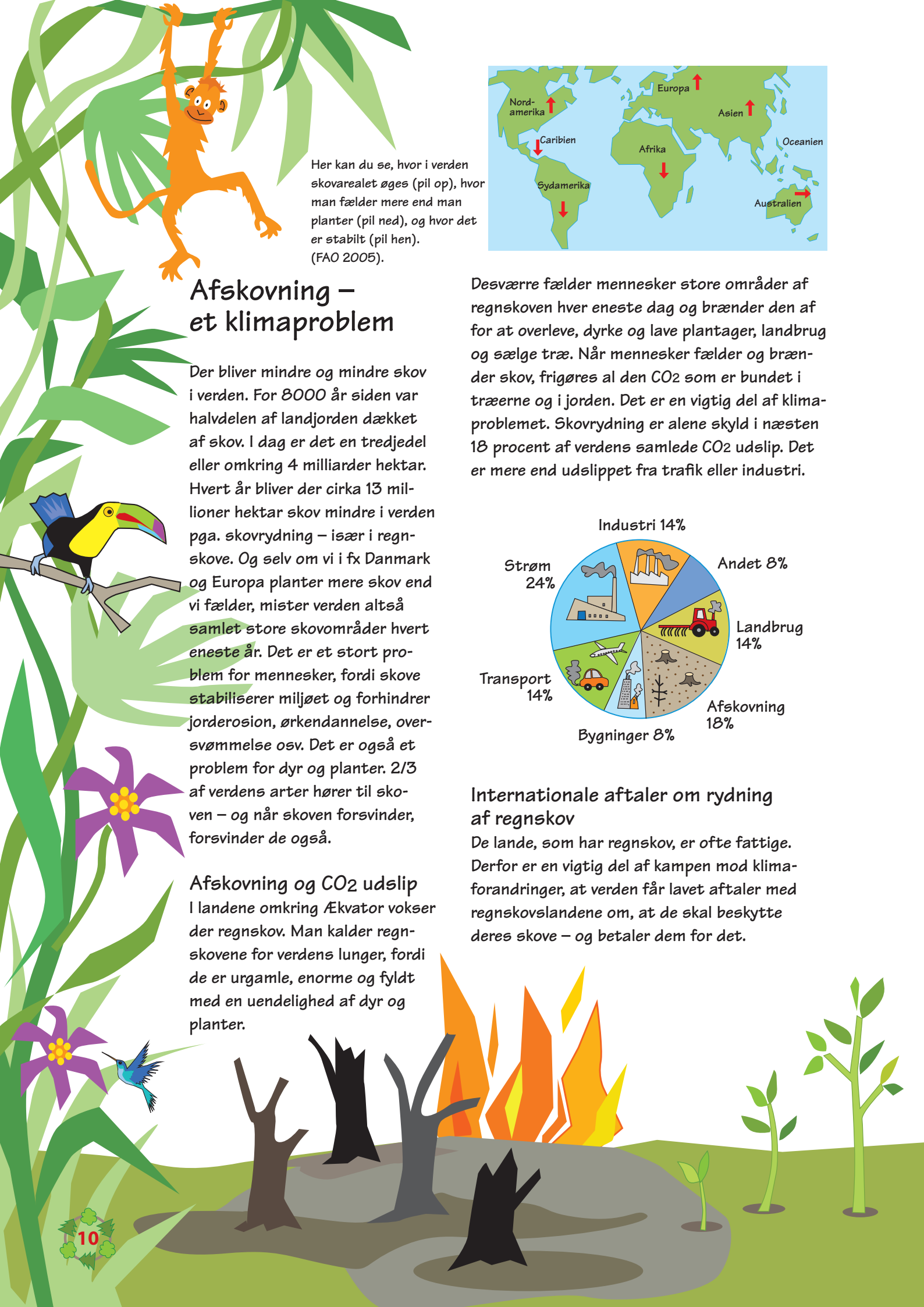
I landene omkring Ækvator vokser der regnskov. Man kalder regnskoven for verdens lunger, fordi de er urgamle, enorme og fyldt med en uendelighed af dyr og planter.

Desværre fælder mennesker store områder af regnskoven hver eneste dag og brænder den af for at overleve, dyrke og lave plantager, landbrug og sælge træ. Når mennesker fælder og brænder skov, frigøres al den CO₂ som er bundet i træerne og i jorden. Det er en vigtig del af klimaproblemet. Skovrydning er alene skyld i næsten 18 procent af verdens samlede CO₂ udslip. Det er mere end udslippet fra trafik eller industri.



Internationale aftaler om rydning af regnskov

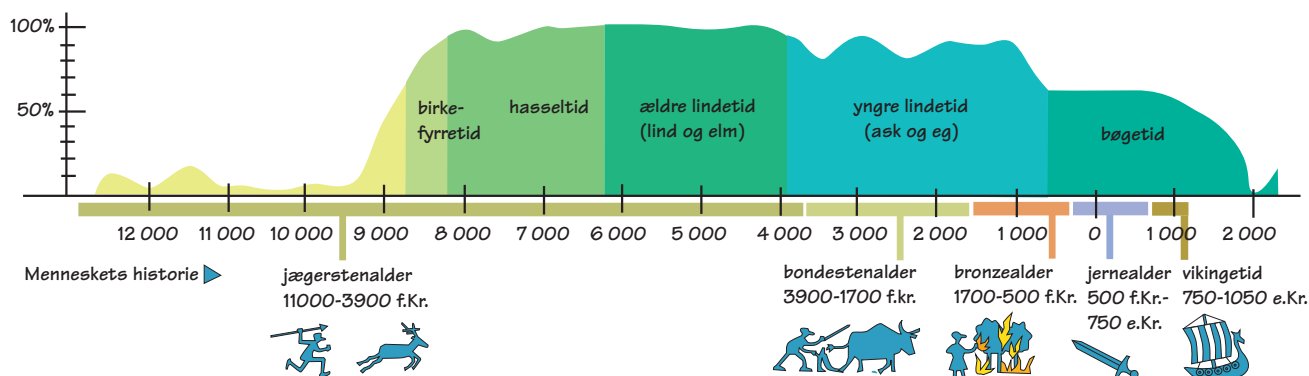
De lande, som har regnskov, er ofte fattige. Derfor er en vigtig del af kampen mod klimaforandringer, at verden får lavet aftaler med regnskovslandene om, at de skal beskytte deres skove – og betaler dem for det.



Mere skov i Danmark

I Danmark planter vi nye skove. I 1989 besluttede Folketinget, at vi skal fordoble vores skovareal i løbet af 100 år. I dag har vi 14,3 procent skov. Målet er, at vi skal have omkring 20 procent skov frem mod 2100. Vi planter træerne på den bare mark.

På kurven kan du se skovarealets udvikling i Østdanmark siden sidste istid.

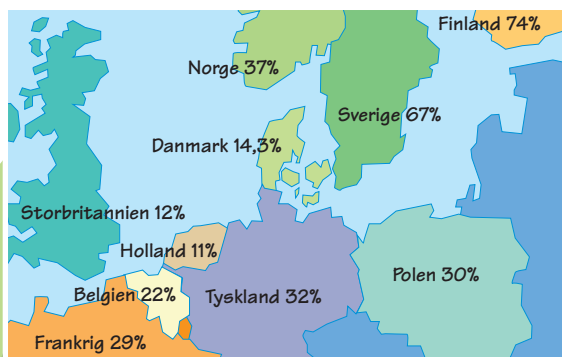


Skovhistorie

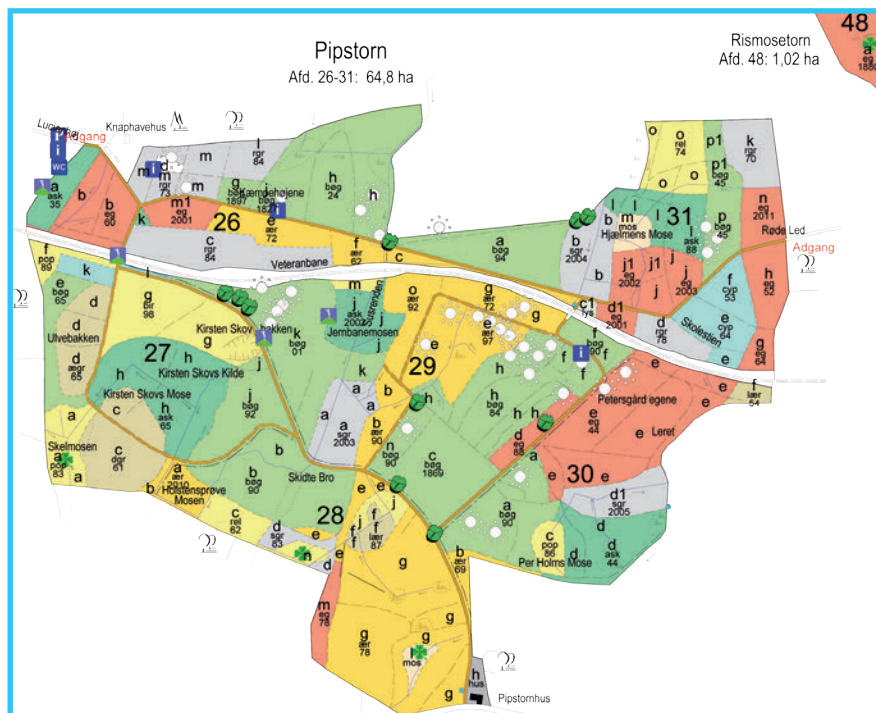
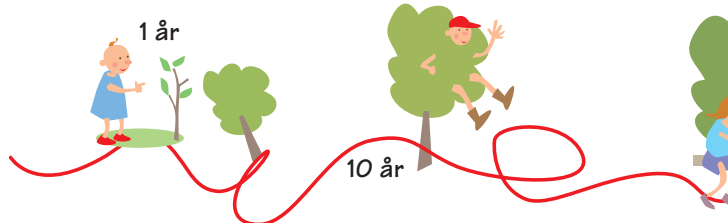
Skovbruget i Danmark har en lang tradition for at plante lige så meget skov, som vi fældet – og helst mere. Det har vi lært af bitter erfaring. For 200 år siden havde vi fældet næsten al skov i Danmark, så skovarealet var nede på 3-4 procent af Danmarks areal. I 1805 fik vi Fredsskovsforordningen. Det var en lov, der sagde, at der hvor der er skov, skal der altid være skov. Siden er vores skovareal vokset.

Naboskove

Vi har noget at leve op til. De fleste af vores nabolande har meget mere skov, end vi har.



2. Vi dyrker træer



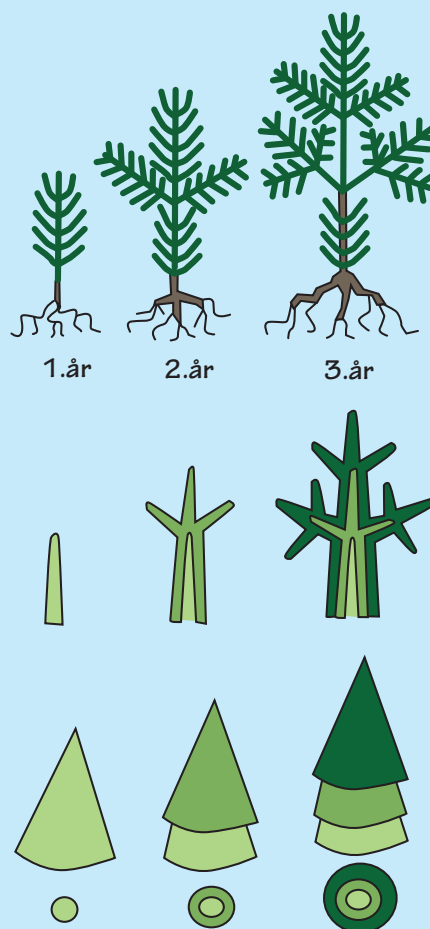
Skovbrug

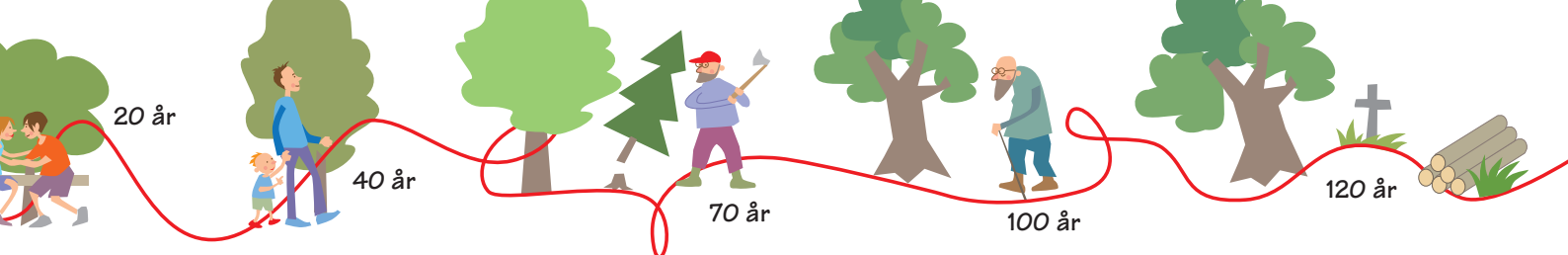
I skoven dyrker vi mange ting. Først og fremmest træ. Træer vokser langsomt. Fra de bliver plantet, og til de er store nok til tømmer og kævler, går der 40-120 år. I al den tid holder skovens folk øje med skoven. De har en plan for, hvordan skoven skal udvikle sig (se skovkortet). Nogle steder planter man nye træer. Nogle steder vokser træerne. Nogle steder fælder man. Og nogle steder får træerne lov at stå.

Hvordan vokser et træ?

Et træ vokser på to måder: Det bliver højere – og det bliver tykkere. Træet vokser to steder:

- I spidsen af grene og rødder:
Når vinteren nærmer sig, sætter træet en knop. Året efter skyder knoppen opad og udad.
- I et vækstlag som ligger lige under barken:
Her vokser træet i tykkelsen – og lægger år for år en ny årring af ved på hele sin overflade. Du kan forestille dig træets vækst som en masse tynde kræmmerhuse, som man sætter ovenpå hinanden. Hvert år kommer et nyt kræmmerhus til. Det er en årring.



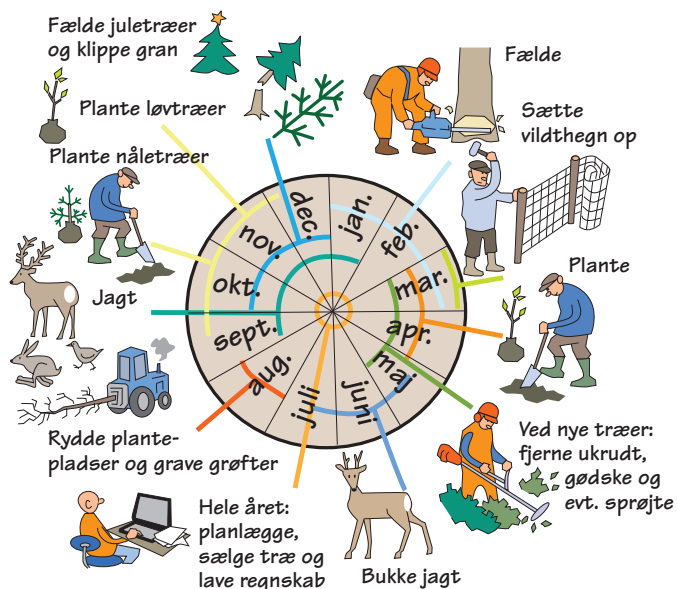


Tynde ud

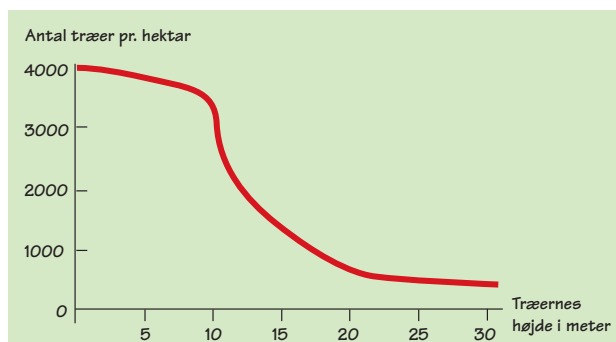
Når træerne er 10-20 år, vokser deres kroner sammen, og de begynder at mangle lys og plads. Så tynder skovens folk ud første gang. De kigger på træerne og udpeger de træer, som egner sig mindst til tømmer og kævler. Og så fælder de dem. Det er små træer, skæve træer og træer med mange sidegrene. De træer, som bliver tyndet ud, bliver tit lavet til flis og brændt af som grøn energi i kraftvarmeværker. De kan også bruges til spånplader eller papir. Skovens folk tynder ud hvert 10-15. år – og det fortsætter de med, mens træerne vokser sig større og større. Det smarte er, at træerne på et skovareal tilsammen vil blive ved at lave lige så meget fotosyntese og lagre lige så meget CO₂, selv om man fælder og bruger nogle af træerne. De træer som står tilbage, vokser bare så meget desto mere.

Året rundt i skoven

På tegningen kan du se, hvad skovens folk laver i skoven året rundt.



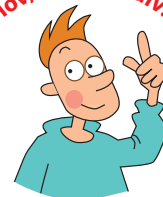
Sundt træ	Pisker	Tvege	Krukke	Skævt træ	Sygt træ
Lang, lige stamme. Til lige kævler og planker.	Langt, tyndt træ med lille krone. Vil piske de andre træer.	Deler sig i to stammer et lille stykke oppe. Giver for korte kævler.	Et træ med rigtig mange stammer. Tager meget plads op.	Træet er vokset skævt. Det kan ikke blive til lige kævler.	Træet er sygt eller skadet. Det er ved at gå ud.



Her kan du se, hvordan man tynder træer ud, efterhånden som de vokser. Fotosyntesen på arealet er den samme.

Med al den dyrkning og fældning og rumsteren omkring, er der så plads til fuglene og snegle, bænkebidere, rådyr, harer? Det kan der fint være. Skoven kan mange ting på én gang. Men det kræver omtanke og planlægning. Se næste side.

Hov, stop en halv!

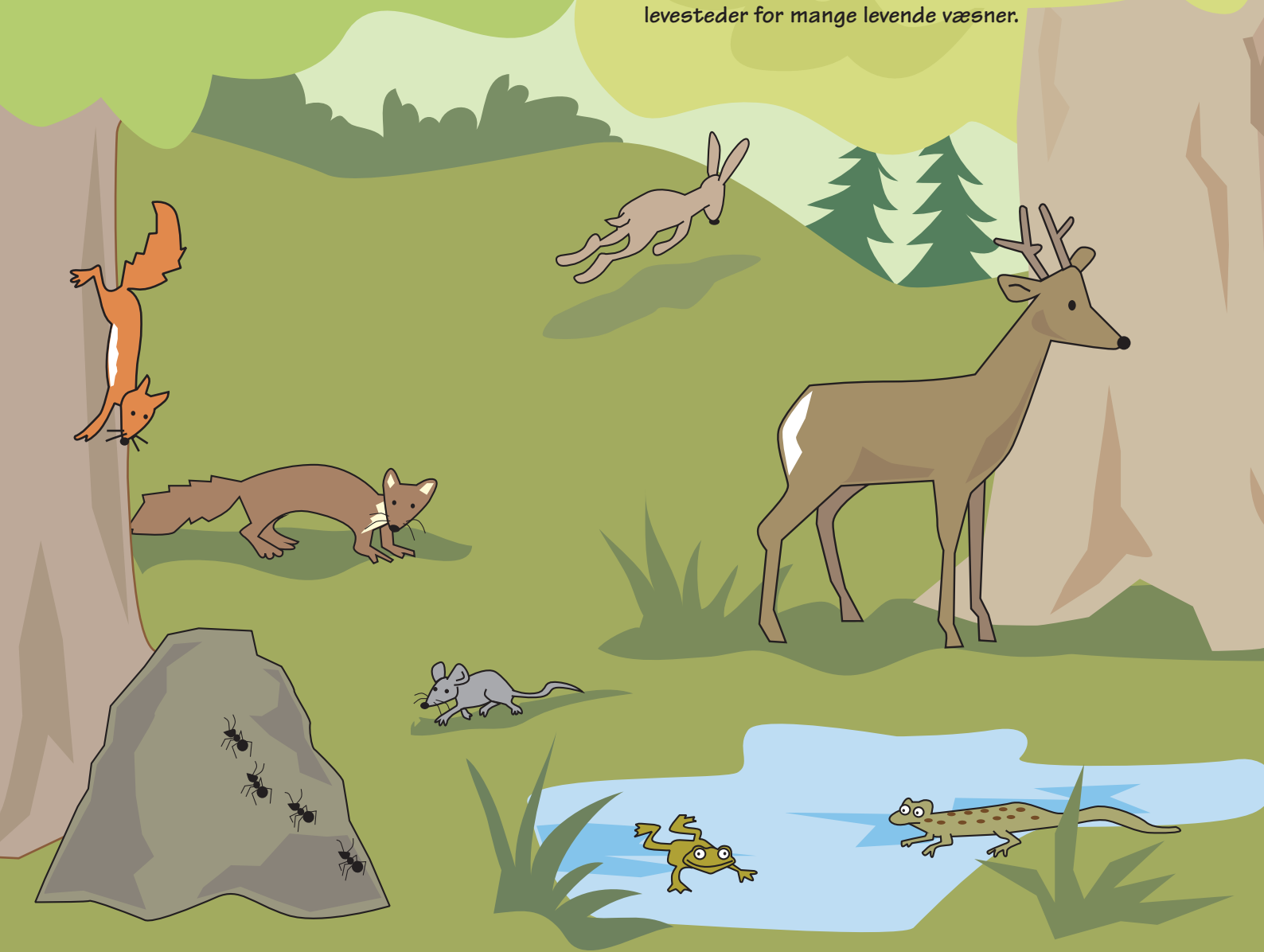


Masser af liv i skoven

Danmark er et skovland – og 2/3 af alle vores dyr og planter er knyttet til skovens natur. Skovens træer skaber et helt særligt klima. Her er skyggefuldt og derfor ofte mere køligt og fugtigt end ude på det åbne land. Og her er læ for vinden og ly for regn og sne. Kig på tegningen – og find nogle af skovens dyr og deres levesteder. Kig også efter dem, næste gang du er ude i skoven.

Stabilitet og variation

Skoven har et stabilt klima, men samtidig stor variation. Hvis skovens folk dyrker skoven på den rigtige måde, kan den være levested for mange arter. Træerne stikker mange meter op i luften og har rødder dybt nede i jorden. Hvis man samtidig planter forskellige træ-arter, bliver variationen større. Og hvis man lader træer med forskellig alder vokse tæt på hinanden, fx ved at lade nogle gamle træer stå – og passer på bække, våde områder og lysninger, så bliver variationen i skoven meget stor, og der bliver levesteder for mange levende væsner.



Skove til dyr og planter:
Biologisk mangfoldighed.

Skove til træ:
Tømmer, brædder,
papir...

Skove til mennesker:
Løb, cykling,
gåtur, udeskole...

Bæredygtigt skovbrug

Hvis skovens folk både dyrker skoven og producerer træ og samtidig tager hensyn til skovens sundhed, liv, og til folk, som vil bruge skoven – så dyrker de det man kalder bæredygtigt skovbrug. Her tager man hensyn til naturen og til fremtiden ved fx:

- at kortlægge skoven og lave grønne planer for skovdriften, så man ved hvilke områder, man vil dyrke træ på – og hvilke som skal beskyttes.
- at tage hensyn til særlige naturområder og biologisk mangfoldighed.
- at lade dødt ved ligge i skovbunden, så nedbrydere og smådyr har levesteder.
- at lade gamle træer med spættehuller blive stående, tage hensyn til myretuer o.l.
- at lave beskyttelseszoner langs vandløb.
- at lade områder med gammel skov stå.

Certificering

Skove kan få et certifikat på, at de dyrker skoven bæredygtigt. Det kan være PEFC eller FSC. I Danmark er 30 procent af skovarealet eller 250.000 hektar certificeret (2015).

Populært levested

Vidste du, at mere end 800 arter af insekter er knyttet til egetræet som levested?

Hov, stop en halv!



Skove til vand:
Skoven beskytter
grundvand mod gift
og gødning.

Skove til energi:
Brænde, træpiller,
flis...

Skove til kulturminde:
Skoven beskytter gamle
stendiger, gravhøje, agre.

Tal og fakta om danske skove

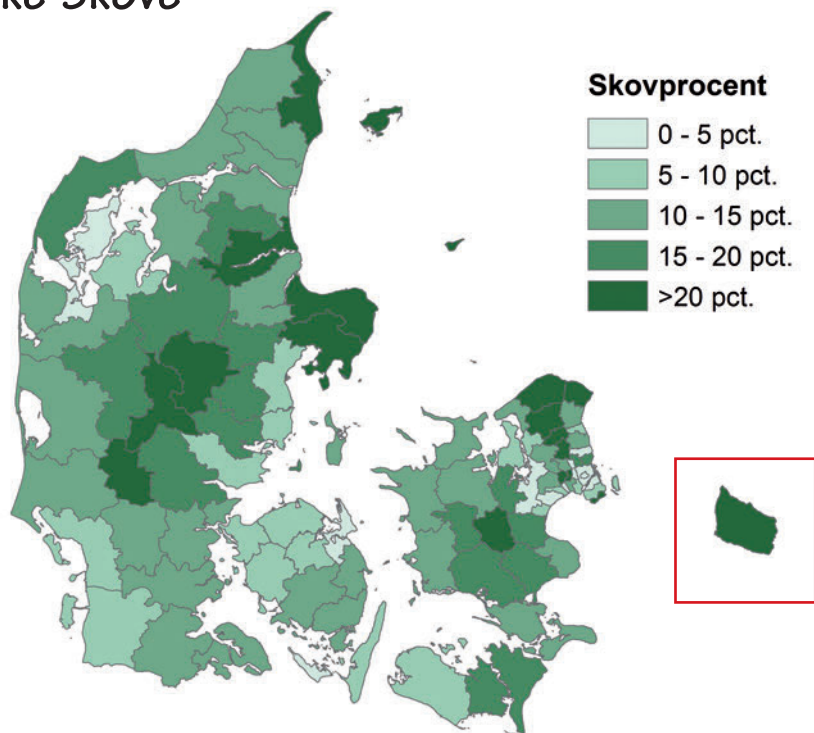
Her kan du finde tal og fakta om de danske skove i dag.

Hvor meget skov er der i Danmark?

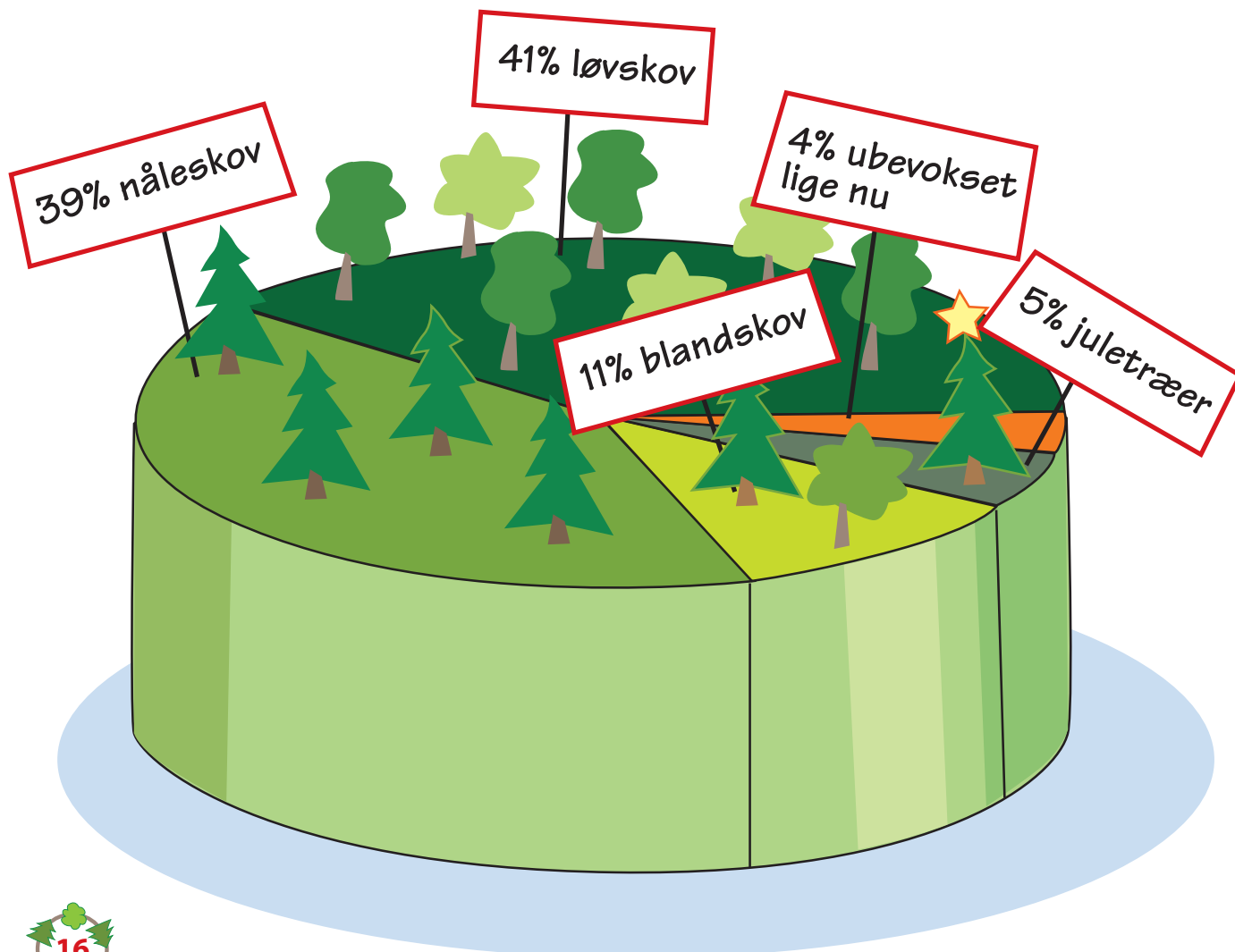
I Danmark dækker skoven 14,3 procent af det samlede landareal. I alt har vi 615.000 hektar – eller 1.2 millioner fodboldbaner med skov. På kortet kan du se, hvor der er mest skov – og hvor der er mindst. Hvor meget skov er der dér, hvor du bor?

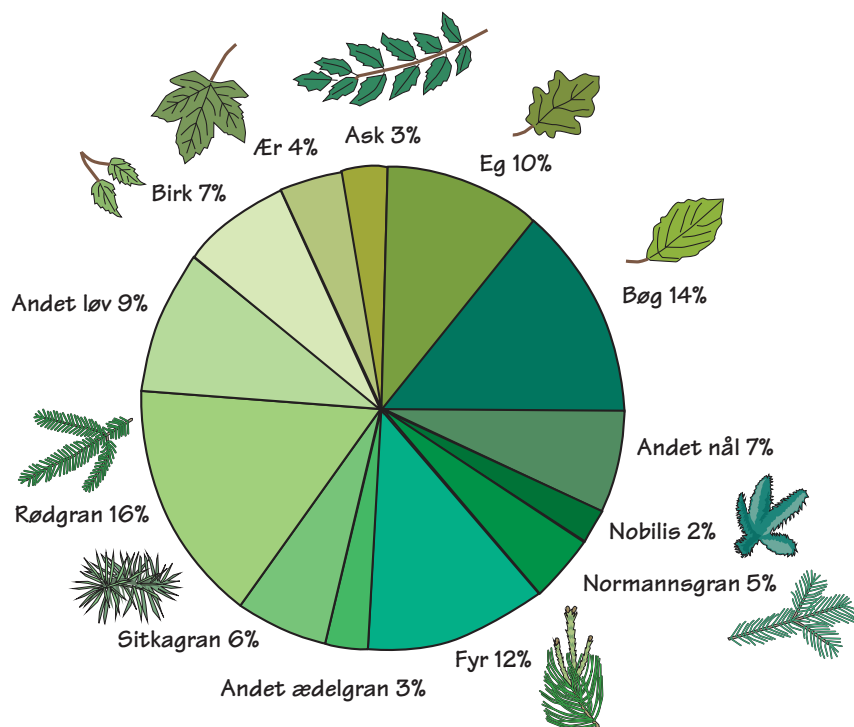
Hvilke typer af skov har vi i Danmark?

De fleste skove i Danmark er plantet af mennesker. På lagkagen kan du se, hvilke skove vi har.



Skovareal i procent af kommuners samlede areal (Skove og plantager 2013).





Hvilke træer vokser i vores skove?

Her kan du se hvilke træarter, som vokser i de danske skove. Kender du nogle af dem?

Hvor meget træ er der i de danske skove?

Hvis man lægger træet i alle træerne i alle Danmarks skove sammen, så er der rigtig meget: 128 millioner kubikmeter. Det svarer til 208 kubikmeter træ for hver hektar skov.

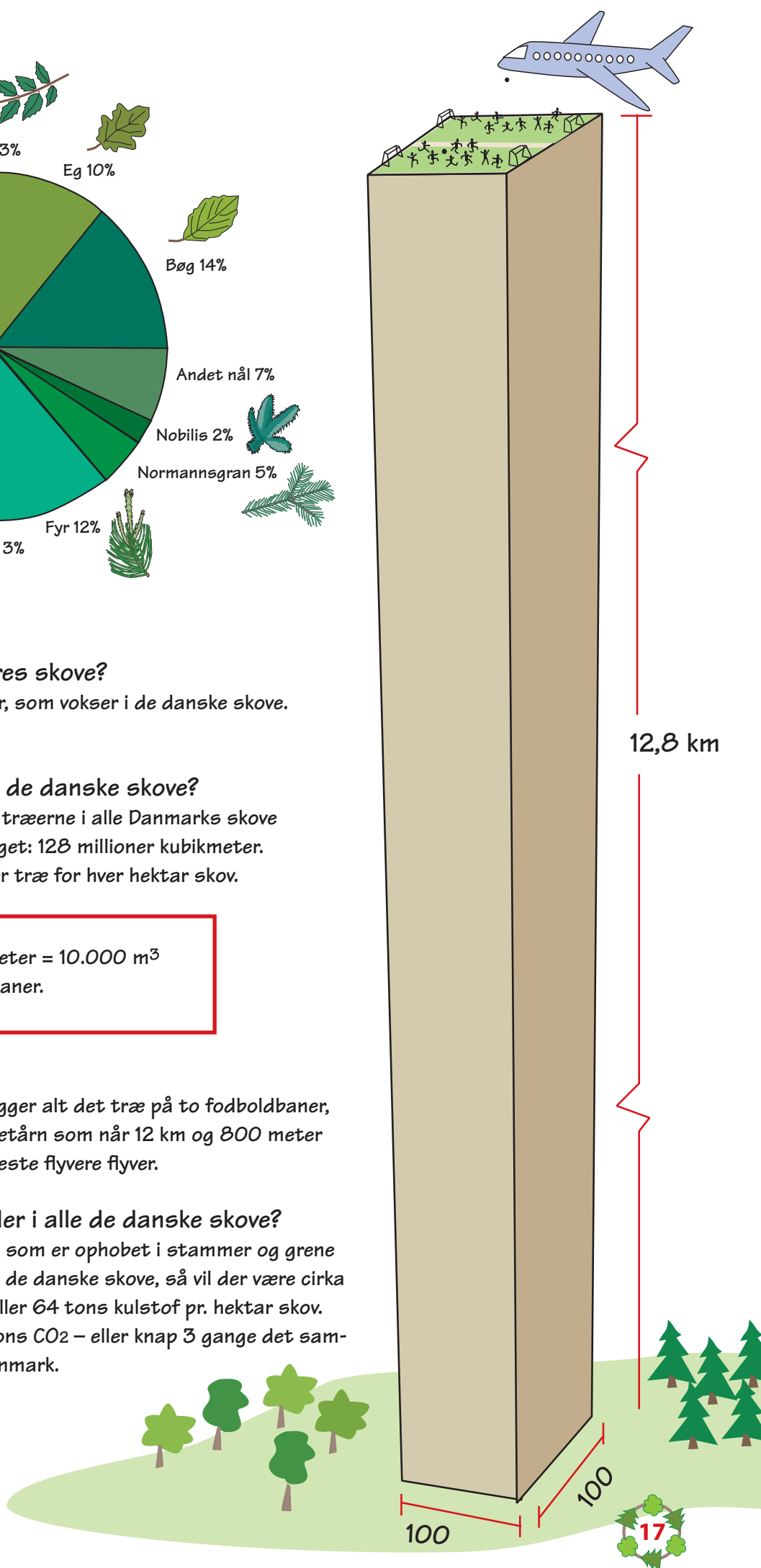
En hektar er 100×100 meter = 10.000 m^2
Det svarer til to fodboldbaner.

Trætårn

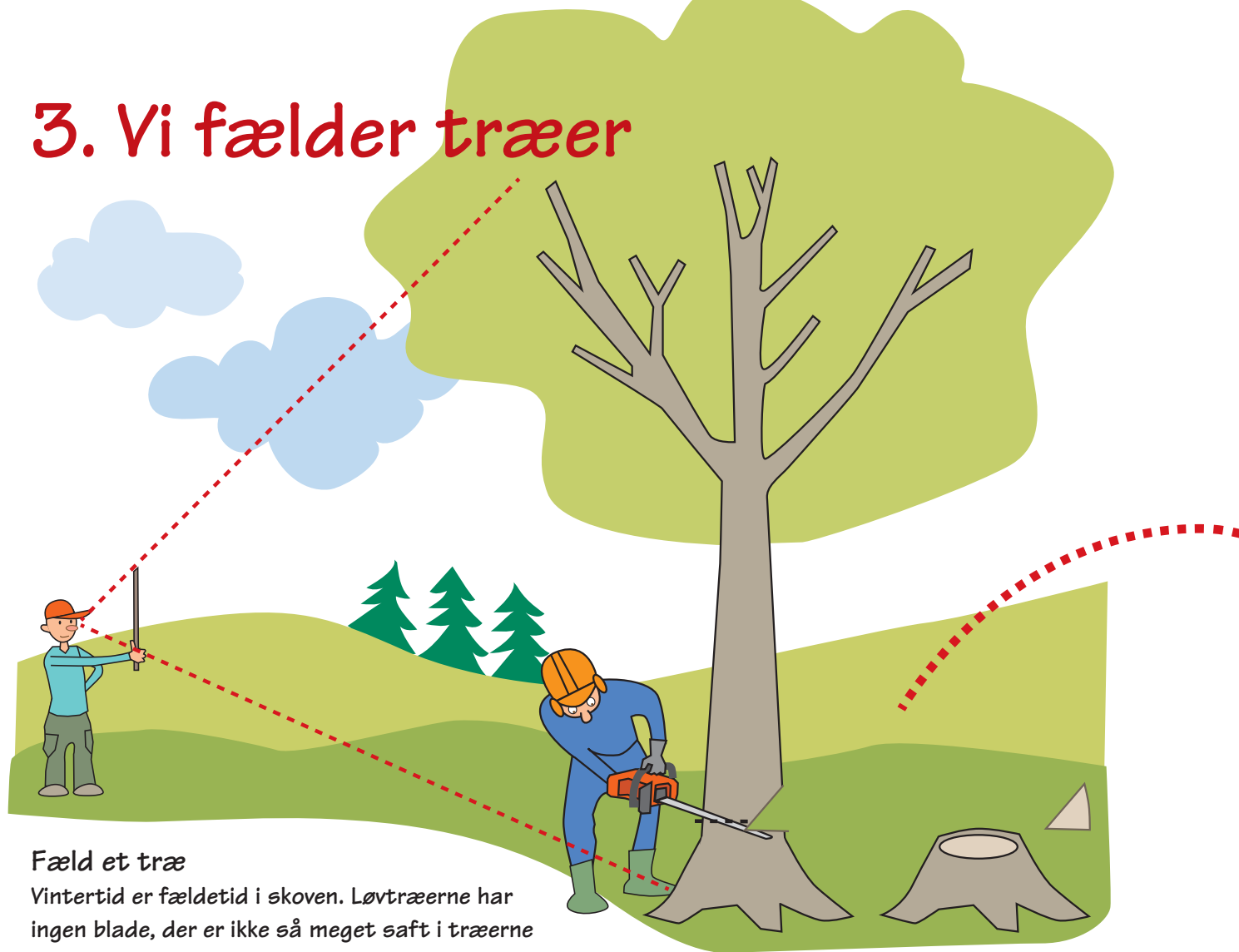
Hvis vi forestiller os, at vi lægger alt det træ på to fodboldbaner, så kan vi lave et kompakt trætårn som når 12 km og 800 meter op i luften. Det er der, de højeste flyvere flyver.

Hvor meget kulstof er der i alle de danske skove?

Hvis vi samler al den kulstof, som er ophobet i stammer og grene og rødder i alle træerne i alle de danske skove, så vil der være cirka 40 millioner tons kulstof – eller 64 tons kulstof pr. hektar skov. Det svarer til 146 millioner tons CO_2 – eller knap 3 gange det samlede årlige udslip af CO_2 i Danmark.



3. Vi fælder træer

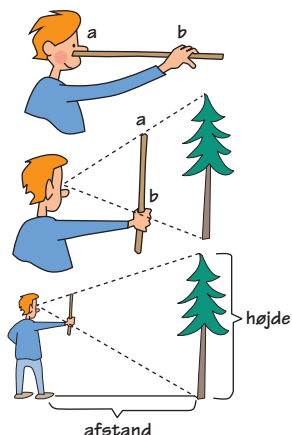


Fæld et træ

Vintertid er fældetid i skoven. Løvtræerne har ingen blade, der er ikke så meget saft i træerne – og man kan lettere hente det fældede træ ud, når jorden er frossen.

Mål højden af et træ

- Find en pind, der er lige så lang som din arm.
- Hold pinden i strakt arm, så den ene ende når helt ind til dit øje (a).
- Hold fast i pinden (b) og drej pinden, så den står lodret.
- Sigt mod træet – og bevæg dig frem eller tilbage, til pinden dækker træet fra top til rod.
- Nu er din afstand til træet lig med træets højde. Mål den op med 1-meter skridt.



Skovens folk tynder ud og fælder også dele af skoven, hvor træerne er store. Træerne bliver fældet med en motorsav eller med en skovningsmaskine. Rødgran bliver fældet, når træerne er mellem 50 og 80 år. Bøgetræer bliver fældet, når træerne er mellem 100 og 120 år gamle.

På tegningen kan du se, hvordan man fælder et træ med en sav. Et stort træ falder med voldsom kraft. Derfor vurderer skovmanden først træets højde – og kigger på, hvor der er plads til, at det kan falde. Derpå skærer han et trekantet snit for neden i fald-retningen. Og så skærer han et vandret snit ind fra den modsatte side – lidt højere oppe. Når han nærmer sig midten af træet, vil det begynde at falde. Så råber han "Timbeeeeer!", så andre i nærheden kan kigge op og undgå at få et træ i hovedet. Det er vigtigt, at man ved præcist, hvor træet vil falde, og hvor meget det vil fylde, så det ikke ødelægger de andre træer.

Save op

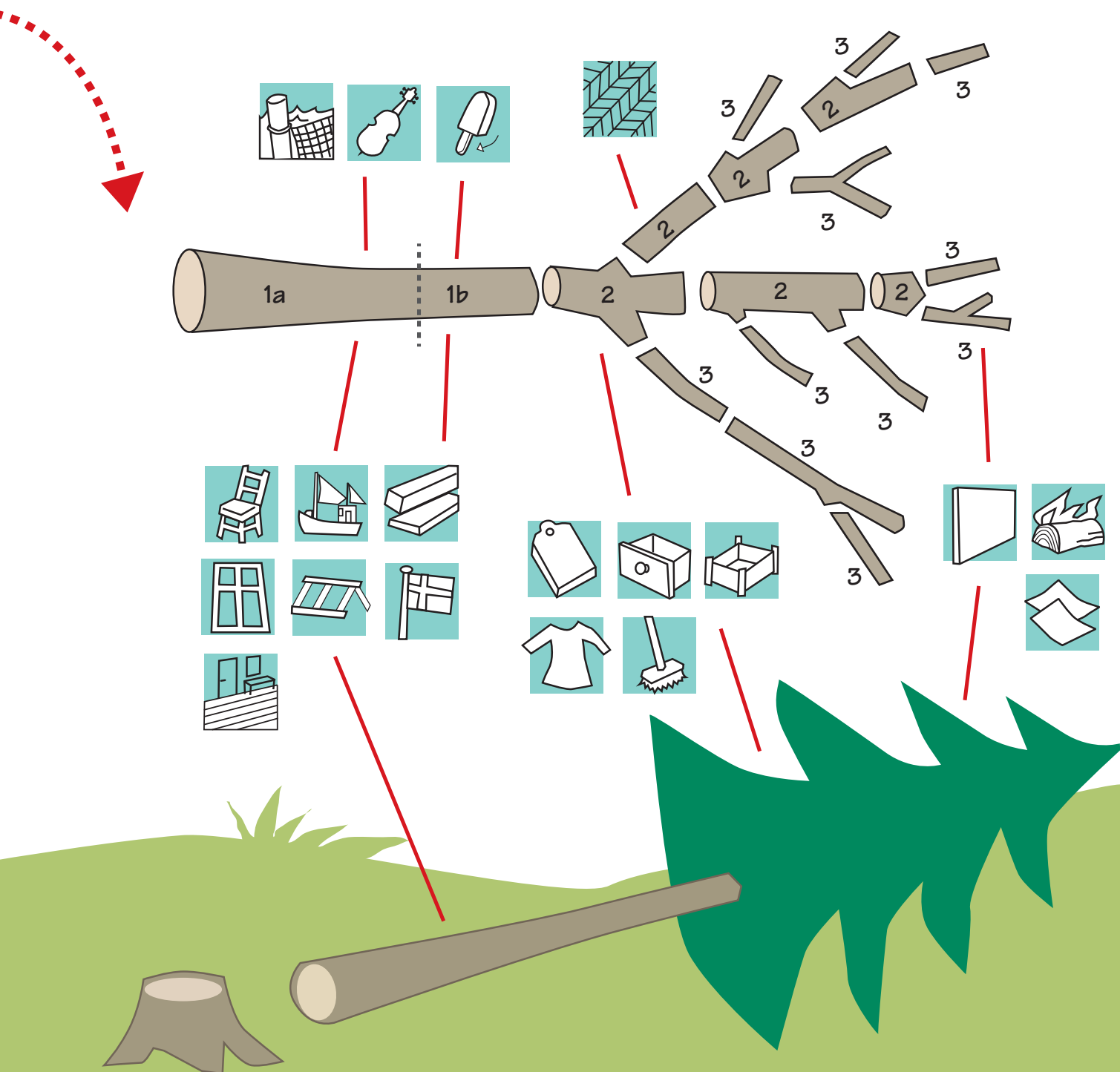
Når et stort træ bliver fældet, saver skovarbejderen først grenene af stammen – og så saver han det op i forskellige dele, som kan bruges til forskellige ting. Nåletræerne som rødgran og skovfyr bliver savet op i lange stykker. De bliver lagt op i en stak ved skovvejen. Løvtræer som bøg og eg bliver savet op i tykke kævler og grene. På tegningen kan du se, hvad man bruger de forskellige dele til.

1a og 1b: De nederste, tykke dele af løvtræers stamme kaldes kævler. De har fint ensartet

ved med få knaster. Dem er savværket glad for. Kævlen bliver skåret op på langs og brugt til planker, som bliver til stole, borde, skabe og andre træting. Fine kævler bliver også skrællet til tynde lag træ, som man kalder finer.

2. De øverste kævler har ofte flere knaster og fejl. Dem skærer savværket op i mindre dele, som kan bruges til gulve, møbler og redskaber.

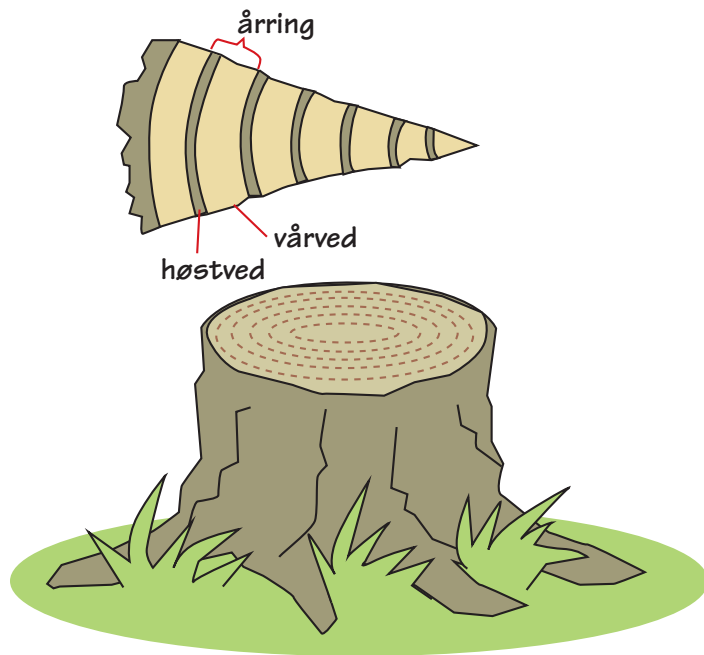
3. De tyndere grene bliver til brænde. De kan også hakkes op til små stykker flis, som man bruger til papir, plader og i kraft-varmeværker.



Træ og årringe

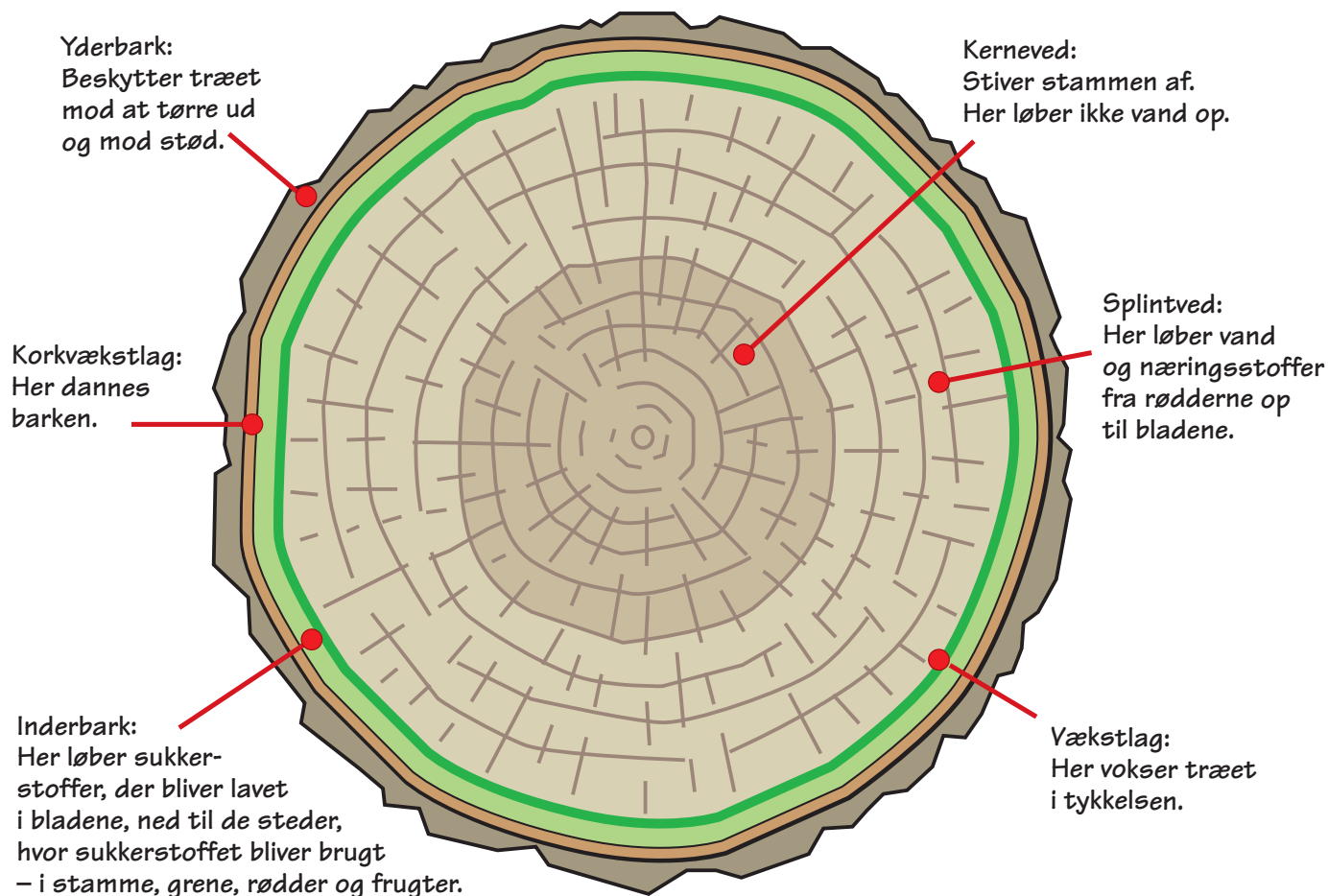
Hvis du kigger på en træstub eller en stamme, som lige er blevet fældet, så kan du se årringe. Træet laver en årring hvert år. Hvis du tæller årringene, kan du se, hvor gammelt træet er. En årring består af en lys ring og en mørk ring:

- Den lyse ring er vårved. Det er blevet dannet om foråret, når træet har brug for at kunne transportere meget vand.
- Den mørke ring er høstved. Det bliver dannet om sommeren, hvor træet har brug for mindre vand.



Hvad er hvad i ved?

Hvis du kigger på tværsnittet af en stamme, så kan du se hvordan træet vokser og fungerer.

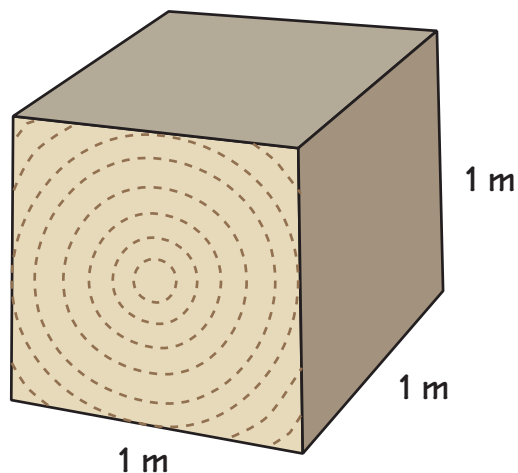
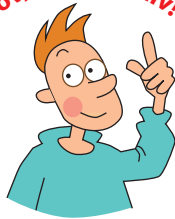


Hvor meget CO₂ og kulstof er der gemt i et træ?

Vi ved, at træet henter CO₂ fra luften og bygger det ind i sin plantekrop vha. fotosyntese. Men hvor meget CO₂ kan der være i form af kulstof i et helt træ?

I gennemsnit er der gemt 0,9 ton CO₂ i en kubikmeter træ – næsten 1 ton. Det svarer til 245 kilo kulstof.

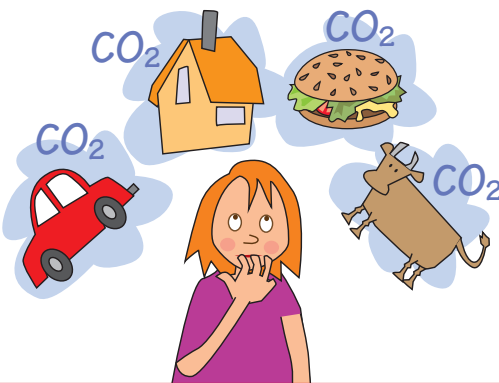
Hov, stop en halv!

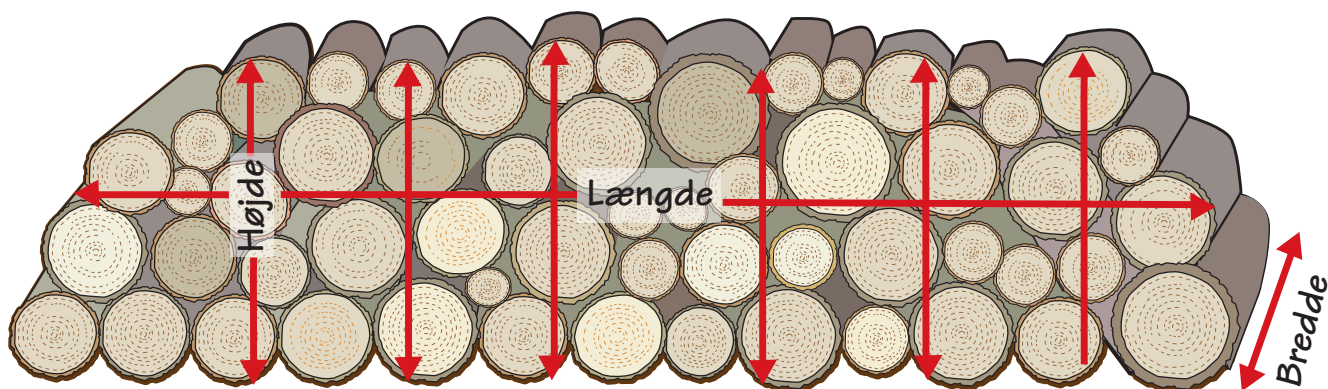


I et fuldt udvokset bøgetræ er der cirka 5 kubikmeter træ – og næsten 4,5 ton CO₂.

I et fuldt udvokset grantræ er der cirka 2 kubikmeter træ – og næsten 1,8 ton CO₂.

Til sammenligning udleder du og jeg og alle danskere i gennemsnit 10 ton CO₂ om året.





Træstak

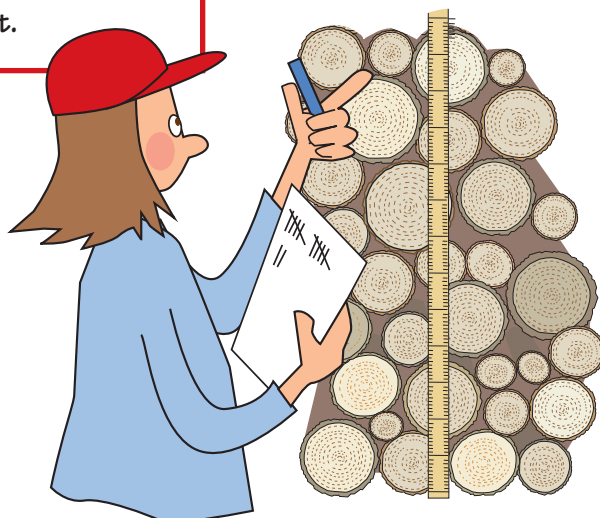
Her er en brændestabel – eller en træstak, som skovens folk siger. Træet er nemlig ikke kun til brænde. Her ligger det fældede træ og venter på at blive hentet og kørt til savværket.

Rumfang af træ i en træstak

Men hvor meget træ er der egentlig i sådan en træstak? Det kan du regne ud, ved at måle træstakken op – og regne rumfanget ud.

- **Højde:** Find den gennemsnitlige højde ved at måle højden for fx hver meter – lægge alle dine målinger sammen – og dividere med antallet af målinger.
- **Længde:** Find den gennemsnitlige længde ved at måle bredden i midten af stakken.
- **Bredde:** Mål bredden af stakken. Tit vil stammerne være skåret op i samme længde.

Træstakkens rumfang er højde i gennemsnit x bredde i gennemsnit x længde i gennemsnit.

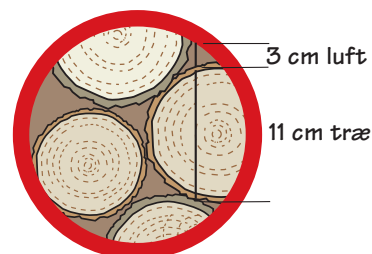


Fastmassen

Grene og stammer er runde. Derfor er en del af det rumfang, som du har beregnet luft og ikke træ. Hvis du gerne vil trække luften fra, kan du beregne det man kalder fastmassetallet. Tag en tommestok og stil den op ad træstakken, hvor endetræet er. Mål 1 meter op et tilfældigt sted. Tæl nu, hvor mange af tommestokkens centimeter, som står ud for træ – og ikke luft. Hvis det fx er 65 af de 100 cm, så er der 65 procent træ lige der. Gør det samme fx fem steder – og tag et gennemsnit. Så har du et tal for, hvor mange procent af træstakken, der er træ. Gang det med dit rumfang – og du har fastmassen.

CO₂ og kulstof i en træstak

Når du har beregnet rumfanget af træ uden luft i træstakken i kubikmeter (fastmassen), kan du regne ud, hvor meget CO₂ træet har bundet (0,9 ton CO₂ pr. m³ træ) og hvor meget kulstof der er bundet (ca. 245 kilo kulstof pr. m³ træ).

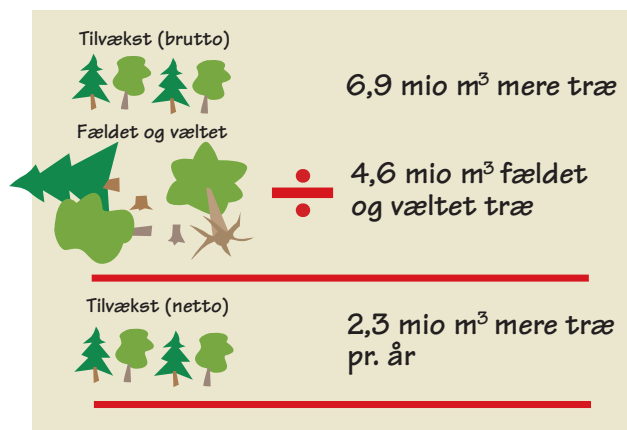




Mere træ i de danske skove

Hvert år vokser træerne i skoven helt af sig selv. Men vi fjerner også træ. Skovens folk tynder ud og fælder store træer. Stormen suser over skoven – og vælter træer. Men der kommer mere og mere træ i de danske skove. Her kan du se det som et regnestykke:

- De danske skove vokser med 6,9 millioner kubikmeter træ om året. Det kalder man brutto-tilvækst.
- Hvert år fælder skovfolk og storm 4,6 millioner kubikmeter træ.
- Hvert år vokser skovene derfor med 2,3 millioner kubikmeter træ. Det kalder man netto-tilvækst.



Brug træ

Der kommer altså mere og mere træ i de danske skove – lige nu. Og der opbygges mere og mere kulstof, når alle de træer fanger CO₂ i fotosyntesen. Noget af det træ kan vi fælde og tage ud af skoven – og bruge til ting af træ. Det er godt fordi:

- Træ ophober og gemmer kulstof.
- Træ kan erstatte ting af beton, metal, plastik, glas – og andre materialer, der udleder CO₂, når de bliver produceret.
- Træ kan bruges til energi i stedet for kul, olie eller gas.

Det kan du læse mere om i de næste kapitler.



4. Vi bruger træ

Kig op

Kig dig omkring. Kan du se noget, der er lavet af træ? Kig godt efter. I nogle ting er det let at se træet. I andre ting er træet mere skjult.

- Vidste du, at der er træ i dit papir?

Papir er lavet af træ, som er hakket i små stykker og kogt, så træets fibre bliver frigjort. Fibrene bliver lagt ud på en dug og tørret til papir, pap, karton osv.

- Vidste du, at der er træ i dine tændstikker?

Man laver tændstikker af asp. Ud af et helt aspetræ kan man lave 375.000 tændstikker.



- Vidste du, at der er træ i din kommode?

Mange af de plader, vi bruger i møbler, kan være lavet af træ – enten i form af spånplader, som er lavet af spåner eller savsmuld – eller som krydsfiner, hvor tynde træplader er lagt på kryds og tværs.

- Vidste du, at der kan være træ i dit tøj?

Den type stof, som man kalder viskose eller rayon, er lavet af træfibre (cellulose). Viskose kan bruges i stedet for bomuld. Stof af viskose er ekstra godt til at optage fugt.

- Vidste du, at der kan være træ i dit tyggegummi?

Sødestoffet xylitol findes i veddet i fx birketræer. Det smager sødt og bruges i stedet for sukker i tyggegummi.

- Vidste du, at der kan være træ i din onkels bil? Hele det indtræk, der er i en bil, er tit lavet af plastik. Men nu er store bilfirmaer begyndt at lave det ud af træfibre i stedet.

- Vidste du, at der kan være træ i dit gipsben? I Finland har man opfundet en helt ny type gips, som er lavet af små spåner af aspetræ og biobrydeligt plastik. Trægipsen er let og kølig, og så størkner den hurtigt. Hvis gipsen sidder lidt forkert, skal den bare varmes op, så kan man rette den til.

Tænk selv

Tegn selv flere ting af træ ind på tegningen. Hvis du får en ide til en helt ny ting af træ – så tegn den ind også.



Hvilket træ til hvad?

Træ har forskellige egenskaber. Noget træ er hårdt, noget er blødt, noget er smidigt, noget er sprødt. Derfor bruger vi de forskellige træsorter til forskellige ting. På tegningen kan du se en lille smule om træernes egenskaber – og hvad vi bruger dem til.

Ahorn:
Hvidt, hårdt, tungt, stærkt.
Arbejder ikke meget.



Rødel:
Let, rødbrunt, stærkt.
Holdbart i vand.



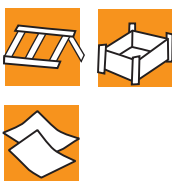
Asketræ
Lyst, stærkt, smukt,
elastisk.



Lærketræ:
Rødt, stærkt og meget
holdbart, inde og ude.



Rødgran:
lyst, blødt, stærkt
Lige stammer.



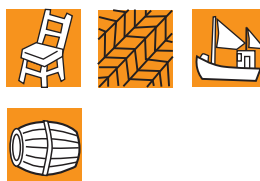
Birketræ:
Let, lyst, blødt.
Let at arbejde med.



Fuglekirsebær:
Gyldent, stærkt.



Egetræ:
Brunt, hårdt, stærkt.
Holdbart inde og ude.



Bøgetræ:
Hårdt, tungt,
stærkt. brunt med
sorte striber.



Skovfyr:
Gyldent, tungt,
stærkt, holdbart.



Huse af træ

Mennesker har altid bygget huse af træ. Træ er et billigt materiale. Det er let i forhold til mursten, det isolerer godt og så er det pænt og rart at bo i. I skovrige lande som Sverige, Norge og Finland er næsten alle huse af træ. I Danmark byggede vi huse af træ, til vi ikke havde mere – og så begyndte vi at bruge mursten. Men lige så stille vender træhusene tilbage.

Højhuse i træ

De sidste år er arkitekter i hele verden begyndt at tegne højhuse i træ. Man har fundet ud af at lave bygge-elementer af træ i stedet for af beton. Man lægger tynde brædder ovenpå hinanden på kryds og tværs, og limer dem sammen under varme og tryk. Så får man træelementer, som er stærke og stabile. Det kaldes kryds-

mineret træ. Teknikken er nu så udviklet, at vi ser højhuse på 20 og 30 etager skyde op rundt omkring i Europa og Amerika.

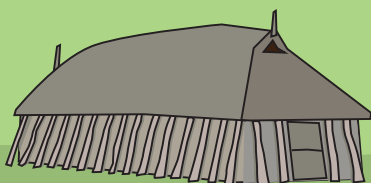
Grønne huse

Der er brug for at tænke nyt – og grønt. Noget af det vi bruger rigtig meget energi på er at bygge huse. Faktisk står produktion af cement for 5 procent af menneskets energiforbrug og forurening med CO₂. Samtidig bliver vi flere mennesker på jorden, og mange vil søge fra land til by pga. klimaforandringer og globalisering. Man regner med, at 3 milliarder mennesker vil mangle bolig inden 2030, og 70 procent af verdens befolkning vil bo i byer indenfor de næste årtier. Derfor får vi brug for at kunne huse mange mennesker på lidt plads. Hvis vi bygger huse og højhuse i bæredygtigt dyrket træ, vil vi både kunne ophobe kulstof i bygningerne – og spare CO₂ til de energi- og CO₂-tunge byggematerialer som beton, aluminium, stål og plastik.

Hus fra bondestenalder

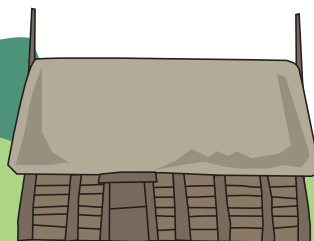
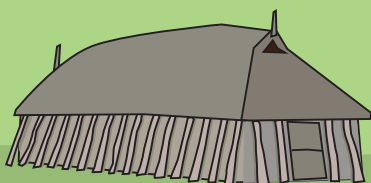
(Tragtæggekultur, 3200 år siden)

Træ er brugt i stolper og tagets konstruktion. Væggene er flettet af grene og klinket af ler.



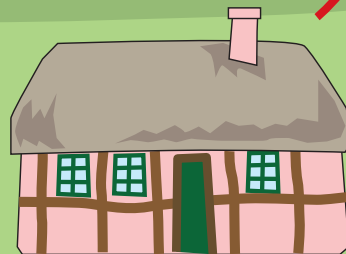
Vikingehus (800-1050)

Et langhus af træ med vægge, der buer som et skib. Væggene er af lodrette stolper og planker. Taget af træ-spån.



Bulhuse

Fra middelalderen og helt op i 1700-tallets slutning byggede man bulhuse af lodrette stolper med vandrette planker imellem. Der gik rigtig meget træ til sådan et hus, og da man for alvor begyndte at mangle træ i 1700-tallet, blev bulhuset forbudt.



Bindingsværkshuse (1100-1900)

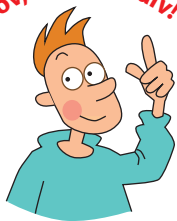
Huse bygget af en træstolper og bjælker, som bærer væg og tag. Mellem dem er der felter af lerklinket grenværk, jord, sten og til sidst mursten.



Stavkirker

De første danske kirker blev bygget i træ omkring år 1000. I Norge har man stadig bevaret stavkirker, altså trækirker, som er 1000 år gamle.

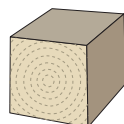
Hov, stop en halv!



Er det godt at bruge så meget træ?

Ja! Det er godt for klimaet at bruge træ – så længe træet er dyrket bæredygtigt. Når vi bruger træ, sparer vi CO₂ to gange. Her er et eksempel:

- Hvis vi bruger 1 m³ træ til et hus, så sparer vi atmosfæren for 0,9 ton CO₂. Det er bygget ind i træet som kulstof.
- Hvis vi bruger 1 m³ træ i stedet for 1 m³ beton, stål, plastik eller aluminium, som det koster energi at producere, sparer vi yderligere atmosfæren for i gennemsnit 1,1 ton CO₂.
- I alt sparer vi atmosfæren for 0,9 ton CO₂ + 1,1 ton CO₂ = 2 ton CO₂ ved at bruge 1 m³ træ til byggeri.



1 kubikmeter
træ sparer

0,9 ton
CO₂

+

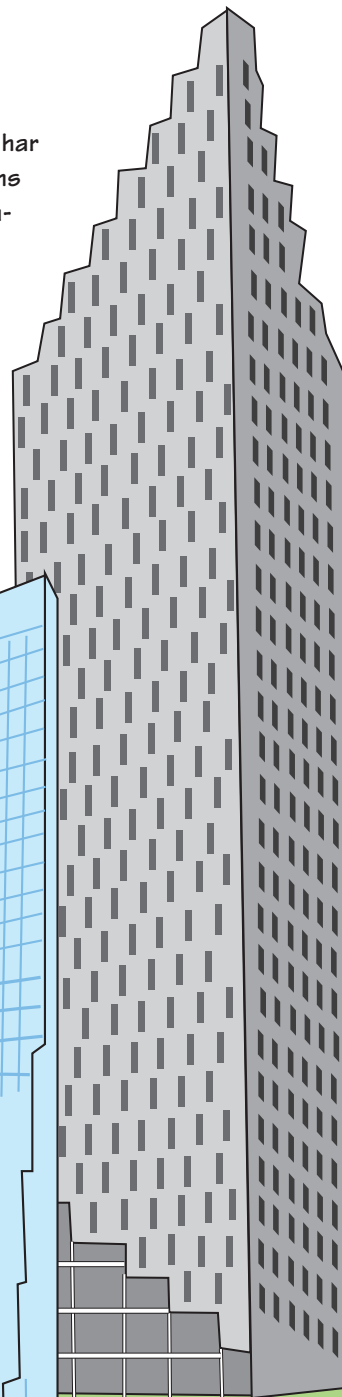
1,1 ton
CO₂

=

2 ton
CO₂

Plyscraper i Stockholm

De danske arkitekter CF Møller har tegnet det, der lige nu er verdens højeste skyskraber i træ. Højhuset bliver bygget i Stockholm og skal stå færdigt i 2023. Det bliver 34 etager højt. Hvis hver etage er cirka 3 meter, hvor højt bliver højhuset så?



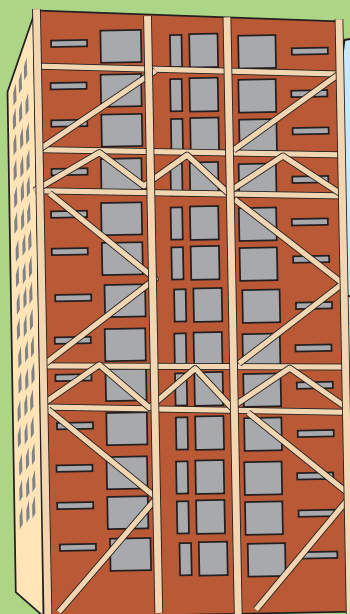
Moderne træhuse

I nyere tid bliver der bygget masser af huse i træ – både små huse som sommerhuse, fiskerhuse og kolonihavehuse – og store lader og barakker af træ. Men efterhånden bygger vi også rigtige boliger i træ igen.



Huse af mursten

Munke bragte mursten og teknikken med at brænde sten af ler med sig sydfra – og man byggede kirker af mursten fra 1100-tallet. Fra 1500-tallet begyndte konger og grever at bygge slotte med mursten. Derefter bredte skikken sig og fortrængte bindingsværkshusene i løbet af 1800-tallet.



Treet i Bergen

I Bergen er man lige nu ved at bygge "Treet" – et kæmpestort træhus med boliger, som bliver 14 etager og 49 meter højt.

Stort træ på tegnebræt
I USA tegner arkitekten Michael Green på "Big Wood" – en skyskraber, som skal være 20 etager høj.

Træ og genbrug

Det særlige ved træ er, at det er et råstof, som kan fornyes. Vi skal bare plante flere træer, så får vi mere træ at bruge, samtidig med at træet binder CO₂. Hvis du kigger på træets store kredsløb, så kan du se, hvordan kulstof kører rundt fra luft til træ til træting til forbrænding og tilbage igen til luft. Inde i det store kredsløb er et lille kredsløb: Genbrug af træ. Det kigger vi lige på.

Træ kan genbruges

Træ kan bruges mange gange. Og fordi der er så mange forskellige ting af træ, så er der også mange måder at genbruge træ på. Brugt bygningstømmer o.a. materialer kan afleveres på genbrugspladsen og bruges igen til nye bygninger, terrasser, havemøbler. Det kan også flises op og bruges til plader. Papir kan genbruges flere gange.

Byg klogt og brug dit hus igen og igen
Når træ bliver genbrugt, bliver kulstof ved at
være bundet i træet. Samtidig sparer vi på bru-
gen af nyt træ. Når vi genbruger træ, øger vi den
totale CO₂-besparelse betydeligt. Derfor er det
værd at tænke over, hvordan vi kan genbruge så
meget træ som muligt, allerede når vi tegner en
ting af træ eller fx et hus. Her er et eksempel:

Et lille arkitektfirma i Ringsted tegner huse, som kan genbruges fuldstændigt. Husene bliver bygget i plader, som er lavet af plantemateriale. Pladerne bliver sat sammen på en måde, så huset kan skilles fuldstændigt ad, når det skal rives ned igen en gang. Pladerne kan skrues fra hinanden og bruges igen. Alle rør og ledninger løber frit, så de kan skrues ned og genbruges. Der er intet spild. Det er da smart.

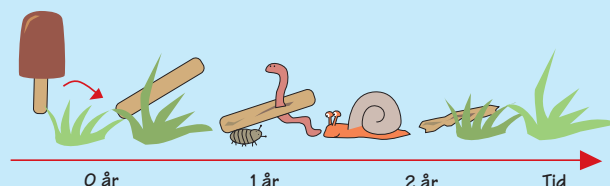


At recyklere betyder at genbruge. Det er smart, fordi man ved at genbruge råstoffer slipper for at skulle købe nye råstoffer ind – og samtidig sparer verden for affald. Nu er man begyndt at tale om at upcyclere. Det betyder, at man designer ting, så råstofferne i dem bliver ved at have en meget høj værd. Når en ting er brugt op, er den ikke affald, men en ressource, som kan sælges videre.

Tænk med. Kan vi lave vores ting på en ny – eller gammel – måde, så de ikke bliver til affald? Og hvis de gør, så de kan nedbrydes i naturen? Tænk og tegn nogle eksempler.



Træ er et naturmateriale, og det kan derfor nedbrydes i naturen. Hvis du lægger et stykke træ på jorden, vil det i løbet af nogle år blive gennemvævet af svampe, gnavet i af bænkebidere, orme og tusindben – og nedbrudt. Det er også en slags genbrug.



Plastik er et kunstigt materiale, som ikke kan nedbrydes i naturen. Hvis det først lander i naturen, så forsvinder det ikke igen. Lige nu oplever vi fx, hvordan kæmpestore øer af plastik sejler rundt ude i verdenshavene. Det er fiskenet og plastikposer, mælkelåg, havestole og alt muligt andet plastiskskrammel. Samlet set regner man med, at plastik-øerne dækker et område så stort som hele Afrika! Det er et miljøproblem af flere grunde.

- Havets dyr og fugle tror, de kan spise plastik. Man finder fx skildpadder, som har maverne fulde af plastik. De har spist og spist og føler sig mætte. Men der er ingen næring i plastik, så de dør af sult.
- De store stykker plastik bliver langsomt brudt ned til mikroskopå stykker plastik. De blander sig med sandet og går ind i fødekæderne i form af det giftige stof PCB.



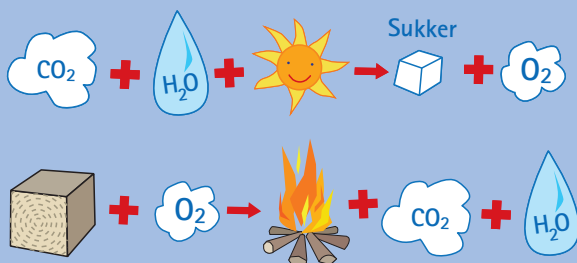
5. Træ til grøn energi

Træ er solens energi

Har du nogensinde prøvet at sidde ved et bål? Det lyser og varmer, og du kan bruge varmen til at koge vand og lave mad over. Træ er fuldt af energi. Faktisk er det den sol-energi, som træet har samlet op, mens det voksede og lavede fotosyntese, som bliver frigivet igen. Man kalder det grøn energi eller bio-energi, fordi solens energi bliver bundet som kemisk energi i planter.

Fotosyntese og forbrænding

Fotosyntese og forbrænding er modsatte processer. Se her:



Druesukker = glykose bliver omdannet til cellulose (træ) og stivelse, som er træets madpakke.

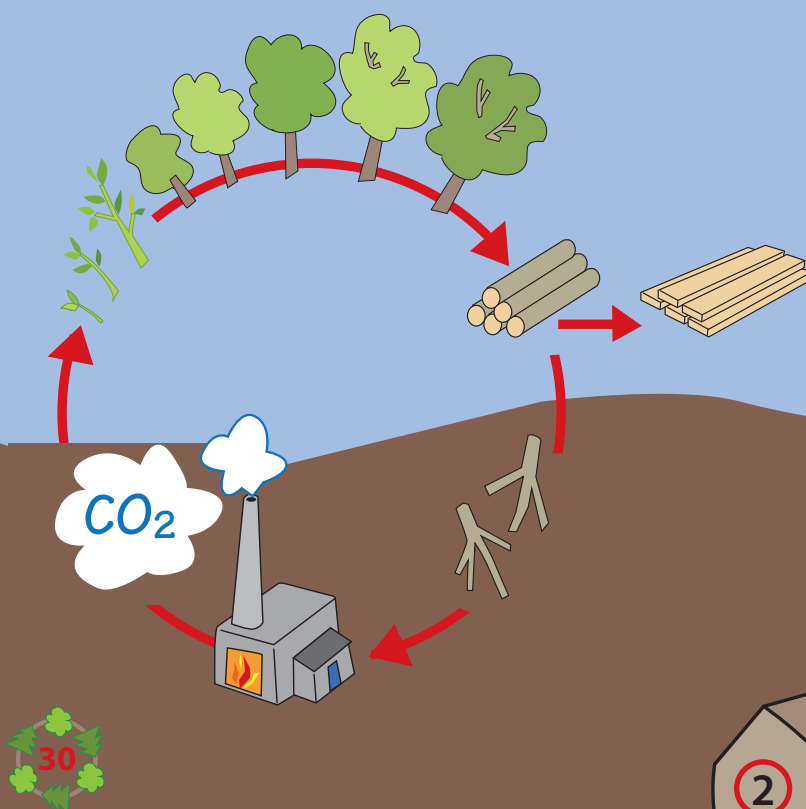
Den CO_2 som frigøres, når vi brænder træ af, kan optages i nye træer, hvis vi sørger for at plante nye skove.

Undersøg træ som brænder

Hvad sker der, når træ brænder? Hvis du kigger opmærksomt på et bål, vil du kunne se hvordan ilden spalter træet til de bestanddele, som træ er bygget op af. Du kan se:

1 Lys og varme: Det er den energi træet har fanget fra solen, som nu bliver frigjort.

2 Hvid røg og saft som bobler: Det er vanddamp – altså vand, som træet har hentet i jorden – og som frigives som damp ved forbrændingen.



Hvor meget energi er der i træ?

Den varme, som bliver udviklet, når et stof bliver forbrændt fuldstændigt til CO_2 og vand, kaldes man stoffets brændværdi. Brændværdien for 1 kilo tørt træ er cirka 18 megajoule pr kilo træ. Til sammenligning er brændværdien i 1 kilo benzin 42,7 megajoule. Det gælder for de fleste træ-arter, da deres ved er bygget op på nogenlunde samme måde.

- 3** Klar røg: Det er CO_2 , som træet har optaget fra luften i sin fotosyntese og bundet som kulstof – og som nu frigives igen ved forbrænding.

Tidernes morgen

Siden tidernes morgen har mennesker brugt ild til at varme sig ved og lave mad. Allerede for 300.000 år siden fandt urmenneskene ud af at lave ild ved at slå to flintesten sammen, så det gav gnister. De fandt også ud af, hvordan de kunne gemme ild i en lerkrukke og bære den med sig, når de vandrede. Ilden var årsagen til, at urmennesket kunne vandre ud af det varme Afrika og bosætte sig i koldere dele af verden. Og træ var basis for ild og varme indtil for et par hundrede år siden.



- 4** Sort røg og kul: Det er det kulstof, som næsten hele træet består af. Dette kul er ikke forbrændt fuldstændigt til CO_2 . Hvis bålet ikke er varmt nok, omdannes træets kulstof til sorte, tjæreagtige stoffer.
- 5** Aske: Det er den del af træet, som ikke kan brænde. Det er de næringsstoffer – mineraler, metaller og salte – som træet har hentet i jorden.

Sort energi

Kul, olie og gas er det vi kalder fossile brændstoffer. De er dannet af kæmpestore urgamle planter, som optog CO₂ fra atmosfæren i kridttiden, da dinosaurerne levede. Planterne har ligget i jorden i millioner af år og er blevet presset sammen og omdannet til kul, olie og gas. De sidste par hundrede år har vi mennesker hentet kul, olie og gas i jorden og brugt det som energikilde. Men den sorte energi skaber flere problemer:

- Den udleder CO₂, som har været bundet i millioner af år. Det skaber drivhuseffekt.
- Den er en begrænset ressource, som der bliver mindre og mindre af.
- Den gør os afhængige af andre landes resourcer.

2020 mål

Derfor vedtog politikerne i EU i 2008 det man kalder 2020 målene for at begynde at gøre noget ved klimaforandringerne. De betyder, at vi i Europa frem mod år 2020 skal have:

- 20 % mindre CO₂ udledning.
- 20 % vedvarende energi i vores energiforsyning.
- 20 % besparelser på energien.

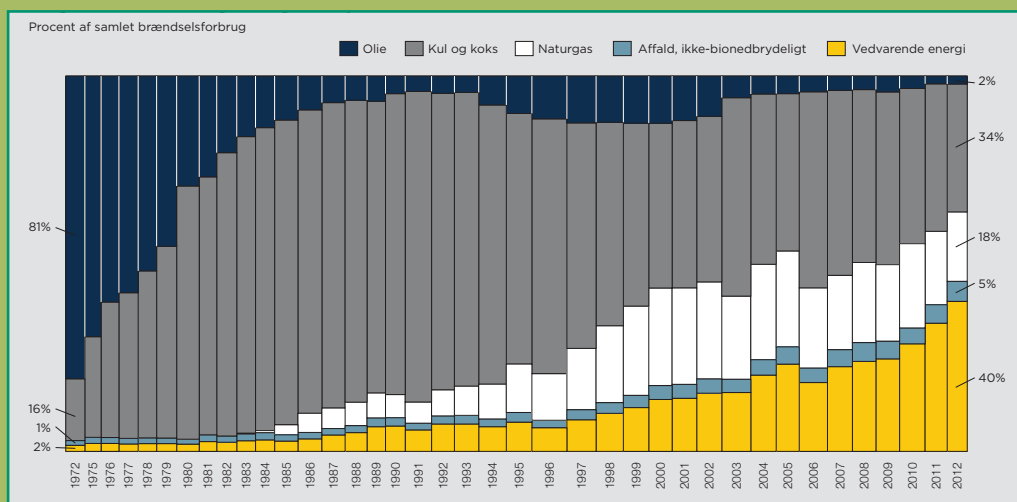
Ud over det vedtog hvert land i EU også deres egne nationale mål. I Danmark aftalte man bl.a. at vi skal have:

- 40 % mindre CO₂ udledning.
- 50 % af vores el-produktion skal være vind.

Grøn energi

Lige nu udvikles en række forskellige former for grøn energi. Vindmøller sættes op både på land og til havs og leverer i dag 40 procent af vores strøm. Solfangere sættes på hustagene og på store marker. Det er energiformer, som ikke udleder CO₂ overhovedet, når de først er sat op.

Den mængde energi som sol og vind kan levere, veksler med vejret. Nogle gange blæser det, og så er der strøm. Nogle gange blæser det ikke, og så er der ikke strøm. Derfor har vi også brug for en energiform, som vi kan styre. Og her kommer træ ind. De sidste år har de danske kraftværker, som laver varme og elektricitet, skiftet kul ud med træ eller halm – det man kalder biomasse. Små piller af træ kan erstatte kul i et kraftværk. I 2012 blev 13 procent af vores el lavet af biomasse som træpiller, træflis, halm og køkkenaffald. DONG Energy har sat som mål, at 50 procent af deres kraftvarmeproduktion i 2020 skal baseres på biomasse. En biomasse som er bæredygtigt dyrket. I søjlediagrammet kan du se, hvordan bioenergi sammen med vind- og sol-energi fylder mere og mere i den danske energi-produktion.



Årligt brændselsforbrug i el- og varmeproduktion. Kilde Quartz + Co 2015.



Sort energi:
Kul, gas eller olie

Grøn energi:
Træ eller halm

CO₂-neutral energi

Biomasse er CO₂-neutral energi. Når man bruger træ til at lave el og varme, bliver der udledt den samme CO₂, som planterne optog via fotosyntesen, da de voksede. Det betyder, at hvis vi planter nye træer, vil de optage lige så meget CO₂, som udledes ved forbrændingen.

Hvordan virker et kraftværk?

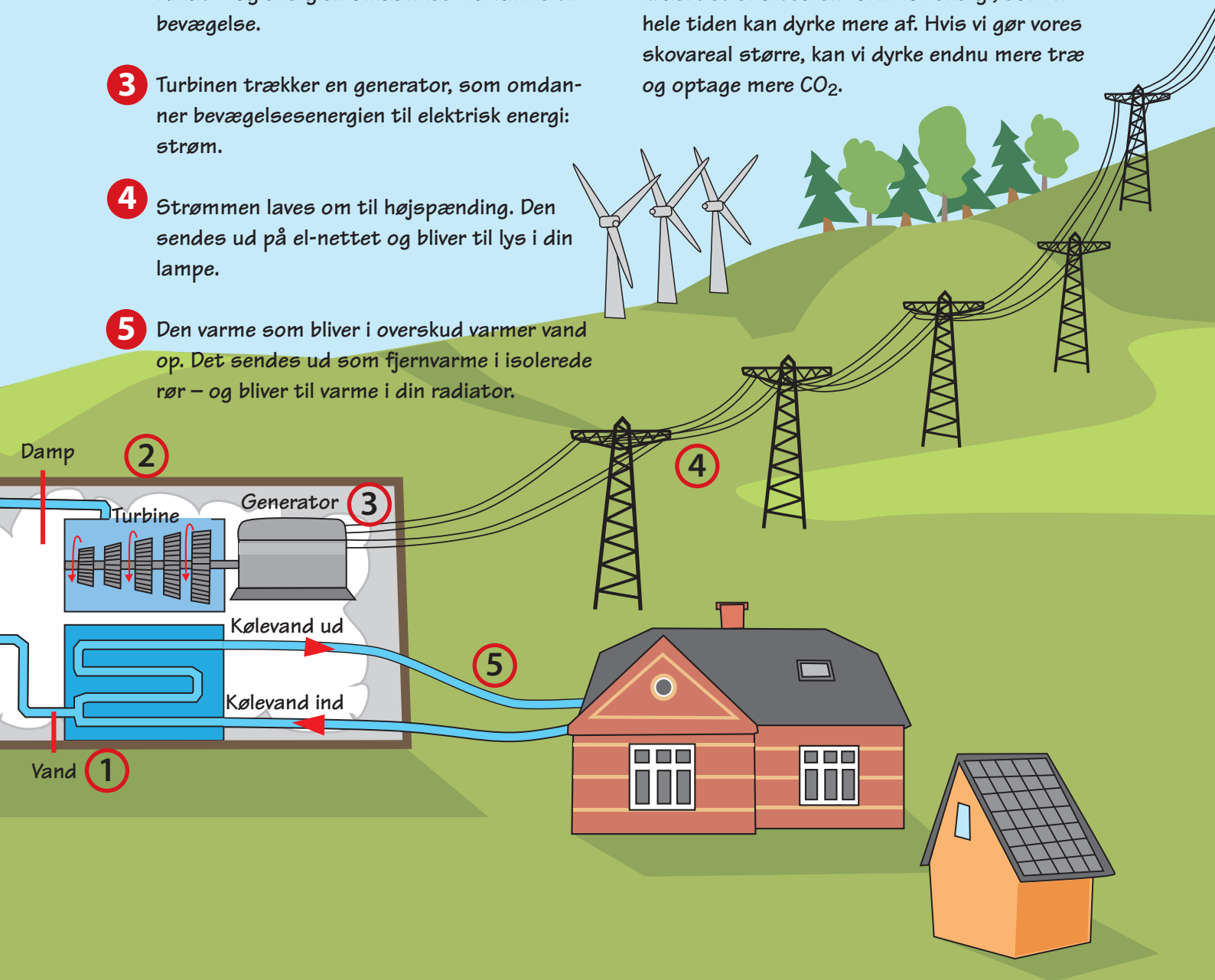
- 1** Vand varmes op til damp ved hjælp af træ, halm, kul, gas eller olie.
- 2** Dampen skubber til en turbine, som drejer rundt – og energien omdannes fra varme til bevægelse.
- 3** Turbinen trækker en generator, som omdanner bevægelsesenergien til elektrisk energi: strøm.
- 4** Strømmen laves om til højspænding. Den sendes ud på el-nettet og bliver til lys i din lampe.
- 5** Den varme som bliver i overskud varmer vand op. Det sendes ud som fjernvarme i isolerede rør – og bliver til varme i din radiator.

Resttræ til bioenergi

Tit bruger man rest-træ til at brænde af. Det kan være unge træer, som er blevet tyndet ud for at give plads til de træer, som skal vokse sig store. Eller det kan være toppe og grene, som er for tynde til at blive brugt til tømmer. De gode stammer bliver brugt til tømmer og møbler. Også affaldstræ fra træindustrien og fra hus-holdningerne bliver til bioenergi.

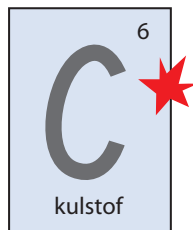
Træ er en fornybar energikilde

Så længe vi dyrker skoven bæredygtigt og hele tiden planter mindst lige så store arealer til, som vi fælder – så er træ en fornybar energikilde. Det er altså en form for energi, som vi hele tiden kan dyrke mere af. Hvis vi gør vores skovareal større, kan vi dyrke endnu mere træ og optage mere CO₂.



Kulstofs kredsløb – og klimaet

Kulstof er et vigtigt stof. Det er grundbyggesten i alle levende organismer og en meget vigtig del af jordens ikke-levende stof, som klipper og sten. Hvis du kunne sætte et rødt



mærke på et lille kulstof-atom og følge det gennem millioner af år, så ville du opleve kulstoffets kæmpestore kredsløb. Kig på tegningen – og følg kulstofs kredsløb.

1 Kulstof i jorden

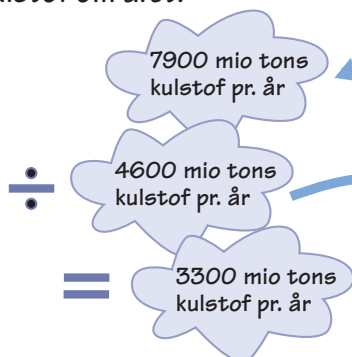
Da jorden blev dannet, var al kulstof bundet i jordens kappe og i jordskorpen. Gennem tiden har vulkaner spyet kulstof op i luften som CO_2 eller metan (CH_4).

Det meste er gennem tiden blevet begravet igen som kul, olie, gas eller kalksten. Kun ganske lidt kulstof – mindre end en tusindedel – kan bevæge sig frit.

Det findes i havet, i luften og i levende væsner.

5 Mennesket og kulstofs kredsløb

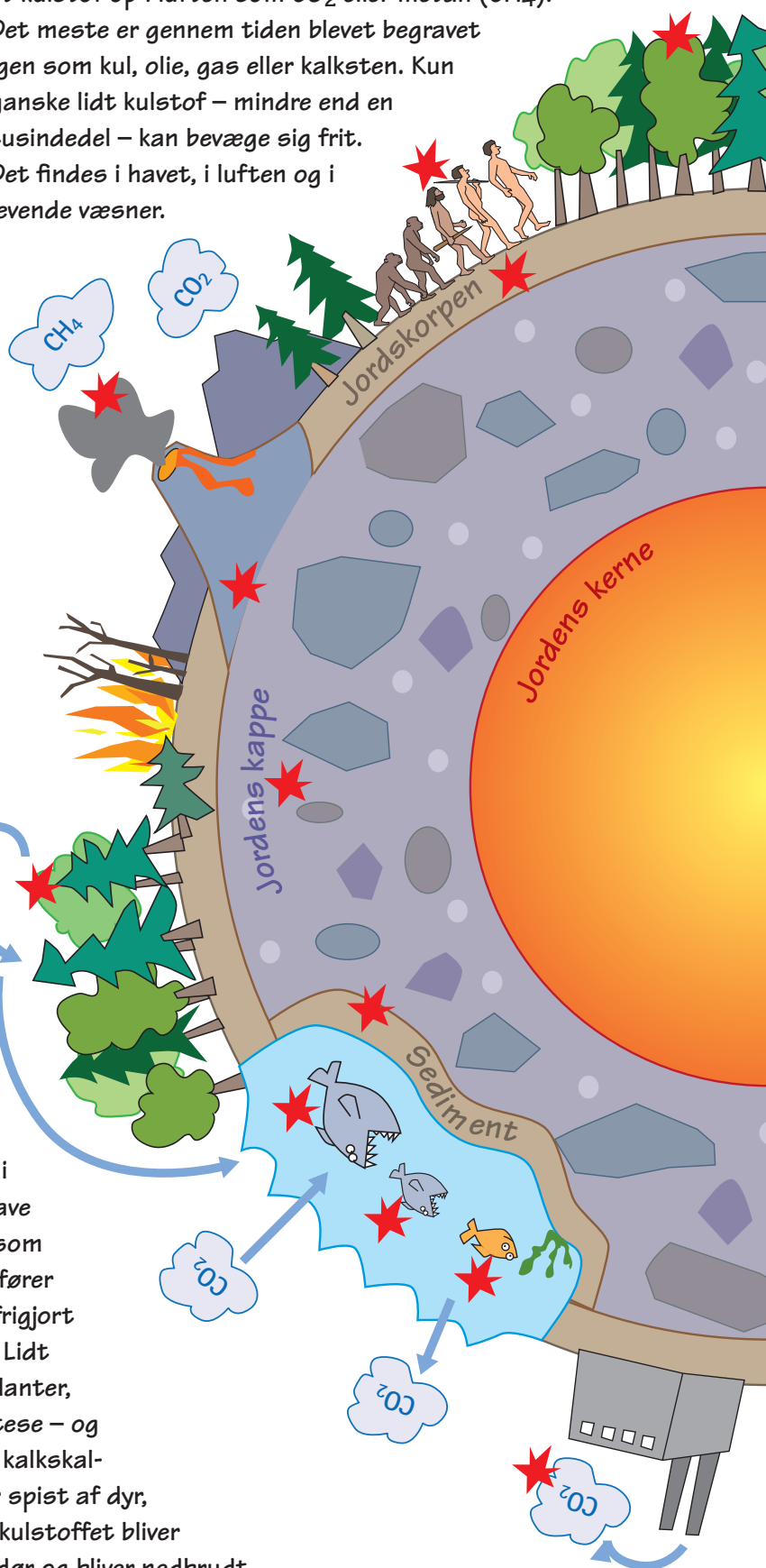
Hvert år udleder mennesker 7900 millioner ton kulstof til atmosfæren via forbrænding af fossilt brændstof og ved skovrydning. Kulstoflagre som søer, have og skove optager 4600 millioner ton kulstof. Det betyder, at vi øger mængden af kulstof i atmosfæren med 3300 millioner ton kulstof om året.



4 Kulstof i havet

94 procent af det bevægelige kulstof finder du i havet. Det bliver optaget fra luften i de kolde have omkring Nord- og Sydpolen og opløst i vandet som hydrogencarbonat (HCO_3^-). Dybe havstrømme fører kulstoffet til de varme have, hvor det kan blive frigjort til luften igen. Det tager i gennemsnit 1000 år. Lidt kulstof er bundet i de levende væsner i havet. Planter, alger og bakterier optager CO_2 i deres fotosyntese – og dyr og planter i havet indbygger kulstof i deres kalkskal-ler som calciumkarbonat (CaCO_3). Når de bliver spist af dyr, vandrer kulstoffet ind i fødekæderne. En del af kulstoffet bliver frigjort i vandet, når planter og dyr ånder eller dør og bliver nedbrudt.

Lidt bliver bundet på havbunden som sediment.



2 Kulstof i planter og dyr

Planter optager CO_2 fra luften og bygger det ind i deres plantekroppe via fotosyntesen. På den måde bliver kulstof bundet i planten. Hvis et dyr spiser planten, vandrer kulstof over i dyret. Når dyret eller planten ånder, bliver en del af kulstoffet frigivet til luften som CO_2 . Når planten eller dyret dør og bliver nedbrudt, bliver kulstoffet i dem frigivet som CO_2 . På landjorden er størstedelen af kulstoffet bundet i skovene. De rummer næsten dobbelt så meget kulstof, som hele atmosfæren. Der er også bundet kulstof i humus og tørv – og i olie, gas og kul, som er skabt af kridttidens skove.

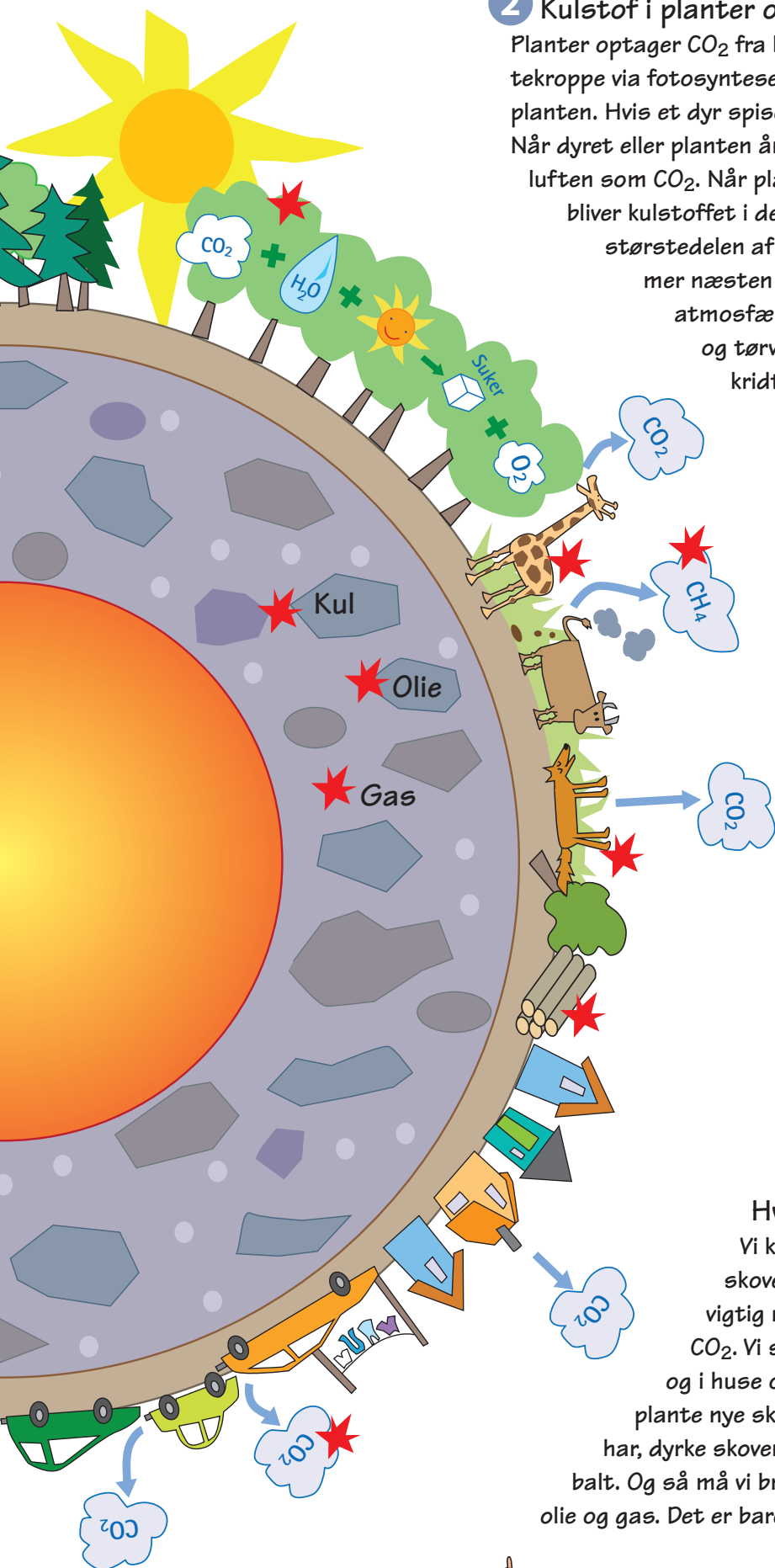
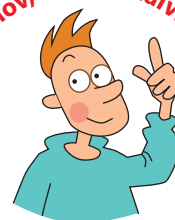
3 Kulstof i luften

I dag findes kulstof i luften som CO_2 og metan (CH_4). Der er 0,03 procent CO_2 og en milliontedel metan i atmosfæren. De virker sammen med vanddamp som drivhus-gasser. De danner et lag rundt om jorden, der virker som glasset i et drivhus. Solens lysstråler kan let trænge ind, men jordens varme-stråler har sværere ved at trænge ud. Drivhuseffekten er livsnødvendig. Uden den ville jordens overflade være 30-50 grader koldere. Men menneskers afbrænding af olie, kul og gas har øget CO_2 og metan i luften. Det skaber drivhuseffekten, som forventes at give global opvarmning.

Hvad kan vi gøre?

Vi kan gøre en hel masse – og skoven og træet kan spille en vigtig rolle. Vi skal udlede mindre CO_2 . Vi skal lagre kulstof i skove og i huse og ting af træ. Vi skal plante nye skove, beskytte de skove vi har, dyrke skoven bæredygtigt og stoppe skovrydning globalt. Og så må vi bruge vind, sol og bioenergi i stedet for kul, olie og gas. Det er bare om at komme i gang. Genplant Planeten!

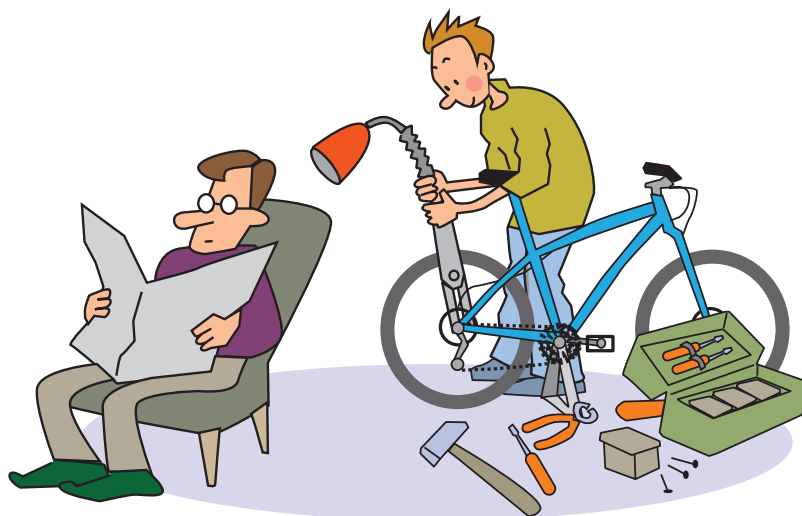
Hov, stop en halv!



En klimaopfindelse



Vi kan gøre noget ved de klimaforandringer. Mange mennesker er allerede i gang. Du kan være med. Få en god ide. Tegn, tænk, byg – og opfind en klima-løsning.



Hvad skal du bruge

Gode ideer, papir, blyant og måske materialer at bygge med.

Lidt hjælp

Der er mindst tre måder, vi kan påvirke klimaet:

- Vi kan spare på energien. Kom med en god ide til hvordan.
- Vi kan bruge vedvarende energi.
- Vi kan plante træer og suge CO₂ ud af atmosfæren.

Sådan gør du

Tegn eller byg din klima-opfindelse, tag et billede af den – og læg det på #klimaide. Så kan andre se den og få glæde af den.

Navne: _____ Klasse: _____ Dato: _____ Sted: _____

Klima-postkort til en politiker



Hvad synes du, vi skal gøre ved klima-forandringerne i Danmark og i verden?

Hvad skal du bruge

Blyant, saks, postkort

Sådan gør du

Skriv et postkort til en politiker og fortæl, hvad du tænker om klima-forandringerne – og hvad du synes vi skal gøre, for at komme klima-forandringerne i møde.



Du kan tegne en tegning på den anden side af postkortet – sætte frimærke på – og sende det af sted. Du kan også tage et foto af dit postkort – og lægge det på #klimapostkort – så sender vi det videre til politikere.

Navne: _____ Klasse: _____ Dato: _____ Sted: _____

Brev fra fremtiden

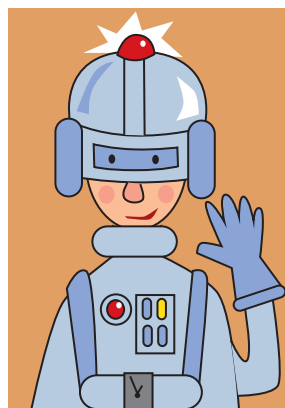
Kig ind i fremtiden. Hvordan lever dit tipoldebarn om 100 år? Fik de løst klimaproblemet – og hvis de gjorde, hvordan ser deres løsninger så ud? Skriv et brev fra dit tipoldebarn til dig selv – og fortæl.

Hvad skal du bruge

Papir, blyant, fantasi.

Sådan gør du

Tænk og skriv...



Dato: _____ 21__

Kære Tipolde _____

Kærlig hilsen

Sputnik-Karina (dit tipoldebarn)

Hvis du vil dele dit brev, kan du gøre det på #brevfracfremtiden.

Navne: _____ Klasse: _____ Dato: _____ Sted: _____

Hvad har du lært



KOPIARK 4

Skriv de tre vigtigste ting, du har lært.

1. _____

2. _____

3. _____

Skriv to ting, du undrer dig over – og som du gerne vil undersøge.

1. _____

2. _____

Navne: _____ Klasse: _____ Dato: _____ Sted: _____

Træets kredsløb og klimaet

Kig på tegningen og skriv om træets kredsløb med dine egne ord. Du kan også bruge bagsiden af papiret.



Navne: _____ Klasse: _____ Dato: _____ Sted: _____

Plant et træ

Det er ikke svært at plante et træ. Men træet er levende, så du skal være omhyggelig. Hvis du gør det godt, vil træet vokse og blive stort på ret kort tid. Se her, hvordan du gør.

Hvad skal du bruge

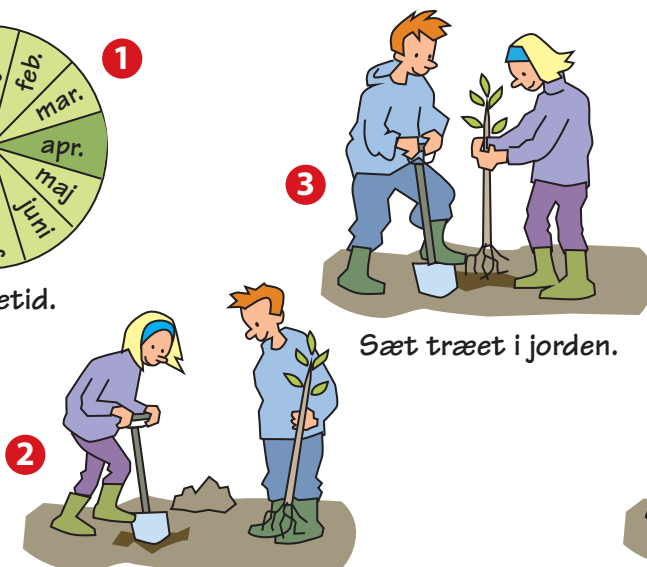
Lille træ, spade, jord.

Sådan gør du

1. Plant om foråret eller efteråret, når jorden er fugtig og frostfri.
2. Grav et hul. Det skal være så stort, at træets rødder let kan være der.
3. Sæt dit træ i jorden. På barken kan du se, hvor dybt det skal stå.
4. Skovl jord ned omkring dit træ. Sørg for, at træet står lige – og trød jorden godt til omkring træet.
5. Du kan snitte navneskilt og skrive navn med blyant.



Plantetid.



Grav et hul.

Sæt træet i jorden.



Tramp jorden godt til.

Spørgsmål

Hvad skal dit træ bruge for at vokse? _____

Hvordan kan dit træ vokse, når det ikke spiser noget? _____

Navne: _____ Klasse: _____ Dato: _____ Sted: _____

Mål dit træ – og dig selv

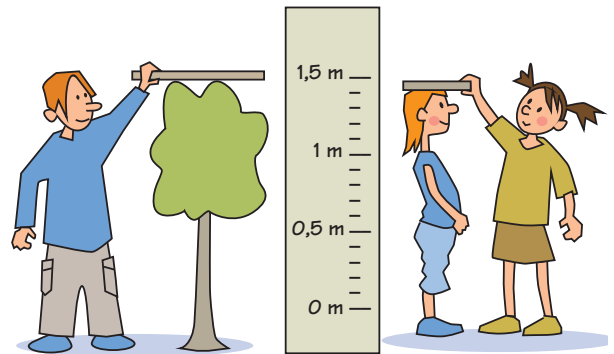
Du skal måle dig selv og dit træ. Få hjælp af en kammerat. Mål fx lige når du har plantet træet – og kom tilbage efter et år og se, hvor meget træet og du selv er vokset.

Hvad skal du bruge

Tommestok eller målebånd, blyant og papir.

Sådan gør du

Mål dit træ og dig selv.



Hvilken træart planter du? _____ Hvad hedder du? _____

Hvor højt er dit træ? _____ Hvor høj er du? _____

Hvem vokser hurtigst?

- Tegn træets og din højde ind i koordinatsystemet med grøn og rød farve.
- Mål igen de næste år og tegn en kurve.
- Hvem vokser hurtigst?

Højde (m)

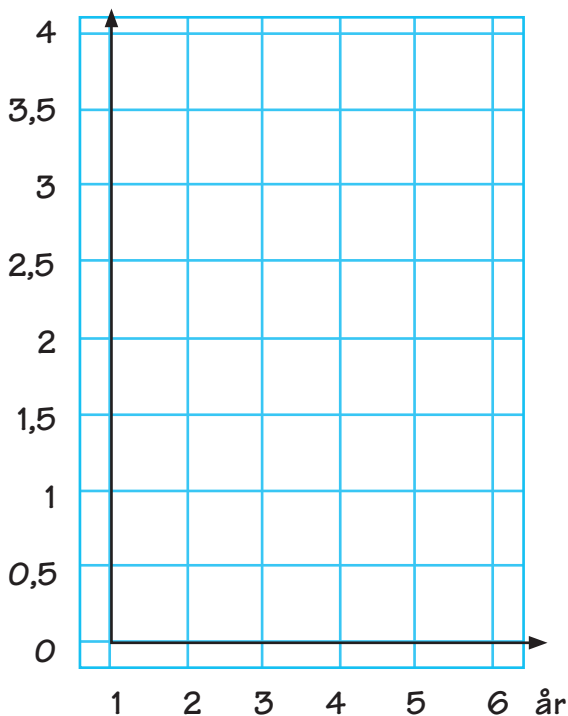


Foto eller tegning af dig og dit træ

Navne: _____ Klasse: _____ Dato: _____ Sted: _____

Lav din egen træbog



Lav din egen bog om træer – og lær forskellige træer at kende.

Hvad skal du bruge

Kamera/mobil, blyant, farver, papir – evt. Ipad.

Sådan gør du

- Undersøg et træ både ude i skoven, på nettet og i bøger.
- Tegn, skriv og tag fotos af dit træ. Sæt alt ind her – eller i en bog, du selv laver.
- Fyld et ark ud for hver træ-art, du vil lære at kende.

Hvad hedder træet: _____ Hvor vokser træet: _____

Hvor højt kan træet blive: _____ Hvor gammelt kan træet blive: _____

Hele træet

Træets blade

Træets knopper

Træets blomster

Træets frugter

Træets bark (fx gnidetryk)

Dyr på træet

Planter under træet

Hvad bruger man træet til?

Navne: _____ Klasse: _____ Dato: _____ Sted: _____

Planlæg en skov



Mål et område op – og planlæg, hvordan I kunne plante en skov.

Hvad skal I bruge

Papir, blyant, skriveunderlag, evt. et kort, langt målebånd eller målehjul (hvordan kan I lave sådan et?)

Sådan gør I

1) Tegn et kort

Find et areal uden træer, som I kan planlægge en skov på.

- Mål området op.
- Tegn et kort over området. Sæt mål på.
- Tegn også vandhuller, stier eller bakker ind på jeres kort.
- Hvor mange kvadratmeter er jeres område? _____
- Hvor mange hektar er det? (1 hektar er 100 m x 100 m) _____

2) Sæt træer på

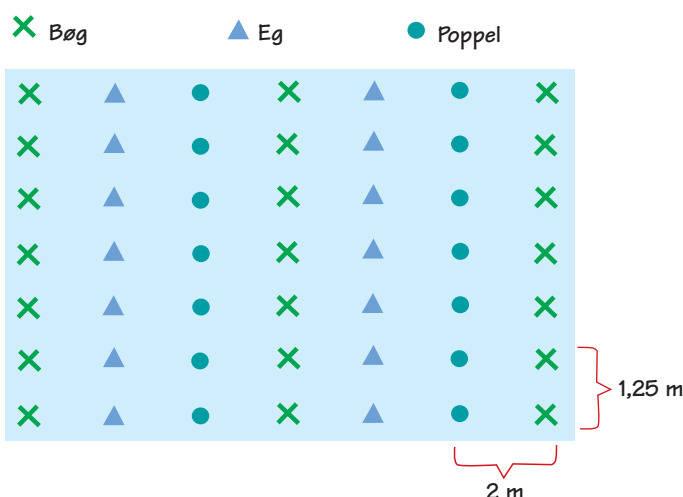
Forestil jer, at I skal plante træer på jeres område. Træerne skal stå række med 1,25 meters mellemrum. Der er 2 meter mellem rækkerne. Hvor det er muligt skal der være kørespor for hver 5. række. Kørespor er 3 meter brede.

- Hvordan skal I lægge rækkerne ind, hvis I vil have så mange træer som muligt på jeres areal? Husk at træerne ikke kan gro på stier og våde områder.
- Tegn rækkerne ind på jeres kort.
- Hvor mange træer kan I plante på jeres område? _____
- Sammenlign med et andet hold.

3) Hvilke træer hvor

Her får I to træarter, som gror bedst forskellige steder + to ammetræer som vokser hurtigt og skaber skovklima. Vis med små signaturer, hvilke træer I vil plante hvor.

- Bøg: vokser bedst på næringsrig og ikke for våd jord.
- Eg: kan vokse både næringsrigt og næringfattigt.
- Rødel: et godt ammetræ, kan vokse våde steder, binder luftens kvælstof i jorden.
- Birk: et godt ammetræ, som vokser hurtigt og skaber skovklima.



Navne: _____ Klasse: _____ Dato: _____ Sted: _____

Undersøg lys, vand og planter vækst

Alle planter skal bruge lys, vand, CO₂ og næring for at spire og vokse. Undersøg hvad lys og vand betyder for planter vækst.

Hvad skal du bruge

4 små bakker, vat, karsefrø, en skov, gode øjne.

Sådan gør du

Så karse i fire små bakker med vat.

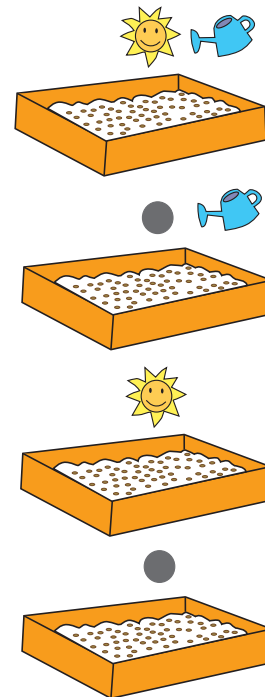
Giv bakkerne numre: 1, 2, 3 og 4.

- Stil bakke 1 i lys og giv den vand.
- Stil bakke 2 i lys og giv den ikke vand.
- Stil bakke 3 i mørke og giv den vand.
- Stil bakke 4 i mørke og giv den ikke vand.

Spørgsmål

Hvad sker der i de fire bakker? Og hvorfor sker det?

Tegn og skriv:



Skovens træer og lyset

Gå ud i skoven og undersøg, hvad lyset betyder for træernes vækst.

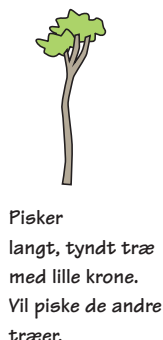
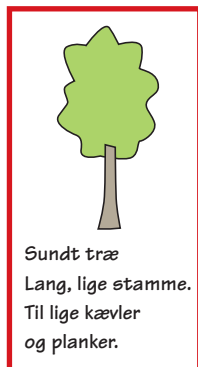
- Hvilken form har et træ i et skovbryn?
- Hvilken form har et træ, som står midt imellem mange andre træer?
- Hvilken form har et træ, som står frit?
- Hvad betyder lyset?

Tegn træer og skriv om lyset og vækst på bagsiden af papiret.

Navne: _____ Klasse: _____ Dato: _____ Sted: _____

Tynd ud

Hvis I planter et område til med små træer og lader træerne gro, så vil deres kroner vokse sammen efter 5-15 år. Når de gør det, er det tid at tynde ud. Skovens folk fælder syge, skæve eller svage træer, så der bliver lys og plads til de andre. Her kan du se, hvilke træer man tager ud. De fældede træer bliver brugt til papir, plader eller bioenergi.



Sådan gør du

Nu skal du prøve at tænke som en skovfoged, som skal tynde ud i en skov:

- Vælg en skov med mange træer, der er lige store.
- Gå hen langs en række, og kig på hvert træ. Hvilken form har det?
- Sæt en streg i skemaet for hvert træ, du møder.
- Beregn, hvor mange procent af træerne i rækken du vil fælde. (Se formel i tabel).

Træer med forskellig form for hvert træ	Sæt en streg	Antal
Skæve træer		
Syge træer med skader		
Piskere		
Krukke		
Tveger		
Hvor mange træer skal fældes (n) n =		
Regelmæssige træer		
Træer i alt (N) N =		
Hvor mange procent af træerne vil du fælde? ($n \times 100 \% / N$)		

Du er sikkert mere hård i din hugst, end en skovfoged vil være. Skovfogeden lader nemlig nogle af de skæve træer stå, så skoven ikke bliver for sårbar i stormvejr. Normalt fælder man omkring 15 % af træerne hvert 5. eller 10. år. De træer, der står tilbage på området, får mere lys. De vokser lige så meget, som hvis alle træerne var blevet stående. Man kan sige, at træernes samlede tilvækst på arealet er den samme.

Navne: _____ Klasse: _____ Dato: _____ Sted: _____

Klimamaskinen

Klimaproblemet skyldes først og fremmest, at mennesker gennem de sidste 150 år har udledt for meget CO_2 til luften. Træer bliver kaldt klimamaskiner, fordi de i lys kan optage CO_2 fra luften og bygge det ind i deres plantekroppe. Det sker via fotosyntese i bladene.

Skriv eller tegn fotosyntesen: _____

De dele af træet, som ikke er grønne, ånder også ligesom dyr og mennesker. Og om natten ånder hele træet. Ånding kaldes også respiration.

Skriv eller tegn respiration: _____

Træer som vokser optager mere CO_2 , end de afgiver. Du kan se det kulstof, som er fjernet fra luften bare ved at kigge på træet.

Hvordan kan du se det? _____

Hvor meget CO_2 er optaget i en træstamme?

Find en træstamme, som ligger ned. Det kan være et fældet træ – eller en stok i en træstak. Mål træstammens rumfang. Skriv og tegn her, hvordan I gør:

Hvor stort er træstammens rumfang? _____

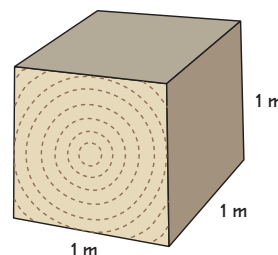
I 1 kubikmeter træ er der bundet 0,9 ton CO_2 .

Hvor meget CO_2 er der bundet i jeres træstamme? _____

I 0,9 ton CO_2 er der bundet 0,245 ton kulstof (C).

Det svarer til 245 kilo.

Hvor meget kulstof (C) er der bundet i jeres træstamme? _____



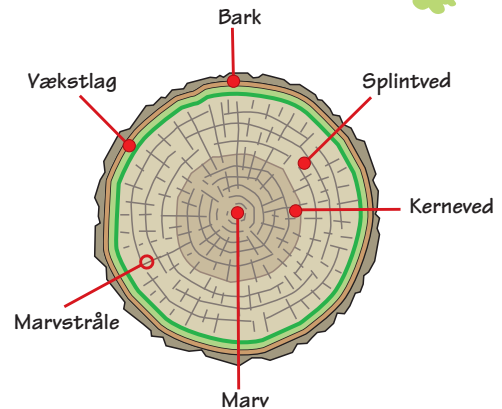
Navne: _____ Klasse: _____ Dato: _____ Sted: _____

Årringe tæller tiden

Træer vokser både i højden og i tykkelsen. Hvert år lægger et træ en årring udenpå alle de andre. Den nye årring dannes i et vækstlag lige under barken. Undersøg årringe – og bliv klog på træer og tid.

Hvad skal du bruge

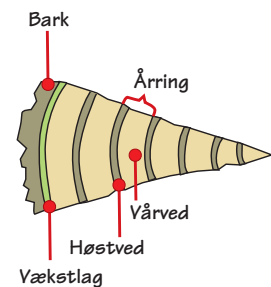
En tyk træstamme eller en træstub, som er fældet for nylig, knappenåle, blyant, små sedler.



Find årringe

Undersøg et fældet træ.

- Kan du finde træets årringe? _____
- Hvor gammelt blev træet? _____ år
- Hvilket år voksede træet mest? _____
- Kan du finde vår-ved og høst-ved i en årring? _____
- Kan du finde bark, splintved og kerneved? _____
- Er der forskel på årringenes tykkelse? Hvorfor? _____
- Hvordan vil årringene blive, hvis klimaet bliver varmere? _____



Tegn træets tidslinje

Hvad skete hvornår? Tæl årringe udefra og sæt knappenåle og små sedler fast i træet.

Find fx:

- Det år du blev født
- Det år din mor blev født
- Det år din bedstefar blev født
- År 1969: Første mand på månen
- År 1945: 2. verdenskrig slutter
- År 1903: Første flyvemaskine flyver
- År 1885: Bilen bliver opfundet

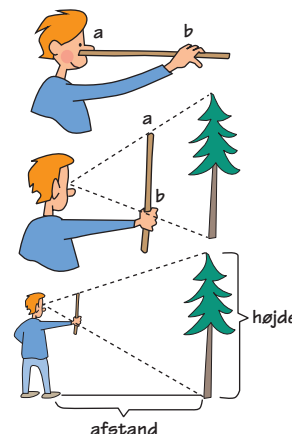
Navne: _____ Klasse: _____ Dato: _____ Sted: _____

Fæld et træ

Nu skal du fælde et træ. Prøv først at vurdere, hvor højt træet er. Her er en metode:

Hvor højt er træet?

- Find en lige pind og hold den i strakt arm, så den ene ende når ind til dit øje (a).
- Hold fast i pinden (b) og drej pinden, så den står lodret.
- Sigt mod træet – og bevæg dig frem eller tilbage indtil pinden dækker træet fra top til rod.
- Nu er din afstand til træet lig med træets højde. Mål den med 1-meter skridt.



Hvor højt regner du med at dit træ er? _____ meter.

Fæld et træ

I tegneserien kan du se, hvordan det er smart at fælde et træ. Du skal bruge bøjsesav, økse og målebånd.



Hug de nederste grene af med øksen – til omkring øjenhøjde.



Ryd godt op omkring træet, så du ikke falder i kvaset.



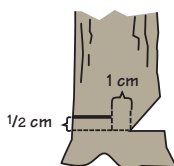
Find ud af, hvilken retning træet skal falde i.



Sav en kile ud på den side, træet skal falde til. Sav kilen ud, så tæt på jorden som muligt.



Sav nu et vandret snit fra den anden side. Det skal være 1/2 cm over bunden af kilen.



Stop, når I mangler 1 cm i at være helt igennem.



Se efter, at der ikke står nogen dér, hvor træet skal falde.



Skub til træet og sav lidt mere, indtil det vælter.



Sav træet helt fri af stubben.



Hug grenene af med øksen.

HUSK:

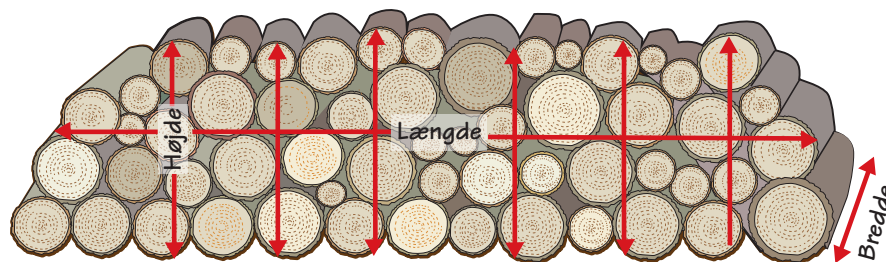
- Start med at hugge de nederste grene af først.
- Stå på den ene side af stammen og hug på den anden side.
- Hold altid 3 meters afstand, til den der hugger.

Mål dit fældede træ op. Hvor højt var det? _____ meter.

Navne: _____ Klasse: _____ Dato: _____ Sted: _____

Mål rumfang og fastmasse

Langs skovvejen kan du tit finde store stakke af grene og stammer. Find en træstak – og mål rumfanget – og hvor meget træ der er i den



Hvad skal du bruge

Tommestok eller målebånd, blyant, papir, evt. lommeregner (men prøv uden).

Mål rumfang

Mål træstakkens højde, længde og brede flere steder – og brug gennemsnitstal til at beregne rumfang.

	Måling 1	Måling 2	Måling 3	Måling 4	Måling 5	Gennemsnit
Højde						
Længde						
Bredde						

Rumfang = Højde x Længde x Bredde = _____ m³

Fastmasse og CO₂

Der er jo både træ og luft i din træstak. Nu skal du måle, hvor stor en procentdel af stakken, som er træ. Det kalder man fastmasse-tallet:

- Stil en tommestok lodret op ad træstakken – ud for endestykkerne. Mål på 100 cm.
- Kig ud for hver centimeter på tommestokken – og tæl alle de steder på 100 cm, hvor der er træ. Det er fastmasse-tallet – og det viser hvor stor en procentdel, der er træ.
- Lav 5 målinger forskellige steder på træstakken – og find et gennemsnit.

	Måling 1	Måling 2	Måling 3	Måling 4	Måling 5	Gennemsnit
Fastmasse pr. 100 cm						

Beregn hvor meget træ, der er i hele din stak: Rumfang x Fastmassetal = _____ m³ træ
I 1 m³ træ er der bundet cirka 0,9 ton CO₂. Hvor meget CO₂ er der bundet i din træstak?
_____ t CO₂

Navne: _____ Klasse: _____ Dato: _____ Sted: _____

Snit en træmand

Snit en træmand – eller en hel flok.

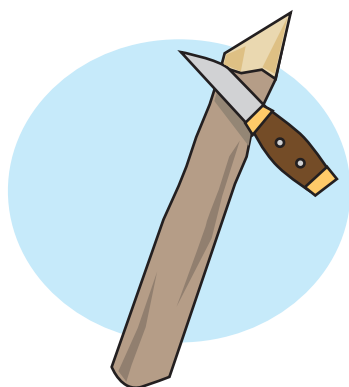
Hvad skal du bruge

En god kniv, en frisk gren, sav eller grensaks, tusser, maling, pensler, lim.

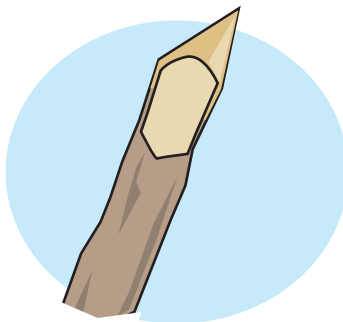
Sådan gør du

Skær en frisk gren af et træ. Brug hassel, pil, ahorn eller en anden træart, der ikke tager skade af at miste en gren. Grenen skal være mellem 1,5 og 2,5 cm tyk – og så lang, at du har nok at holde i, mens du snitter.

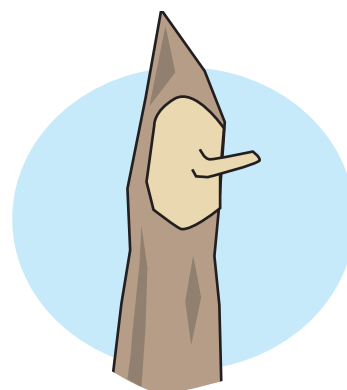
Snit



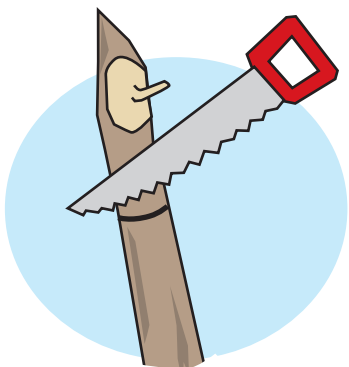
Snit først en rund eller spids hue i den ene ende af pinden.



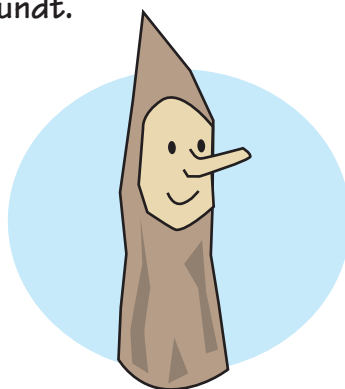
Snit så et ansigt – fx ved at snitte barken af på den ene side af pinden eller hele vejen rundt.



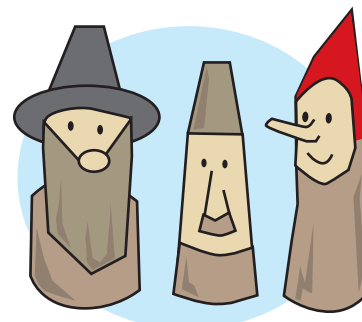
Du kan bruge små sidegrene som næse og arme.



Find ud af hvor lang din træmand skal være – og sæt et mærke. Klip eller sav grenen over ved mærket, så manden kan stå helt fladt.



Tegn øjne og mund med tusser og mal din træmands hat.



Lad din træmand stå og tørre – og skynd dig ud for at snitte en ny.

Navne: _____ Klasse: _____ Dato: _____ Sted: _____

Byg et lille hus af træ

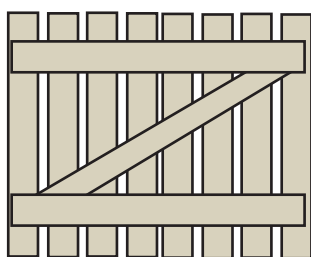
Byg et lille hus på en palle. I skal være flere sammen.

Hvad skal I bruge

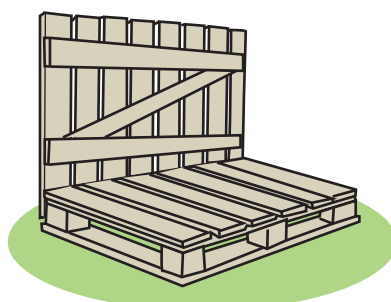
En palle, brædder, lægter, hammer, søm, sav, knibtang, tommestok, vinkel, papir, blyant.

Tænk og tegn

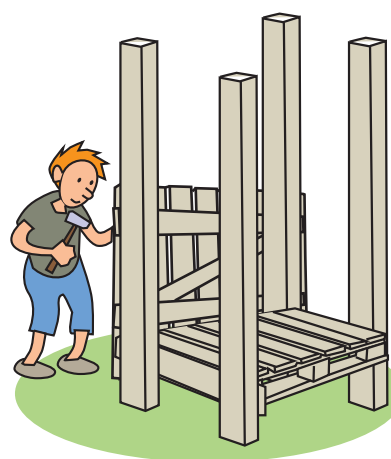
Først skal I tænke over, hvordan jeres hus skal se ud, og hvordan det skal sættes sammen. En palle er cirka 120 x 80 cm, så huset bliver lillebitte. Få gode ideer – og tegn jeres hus med mål på et stykke papir.



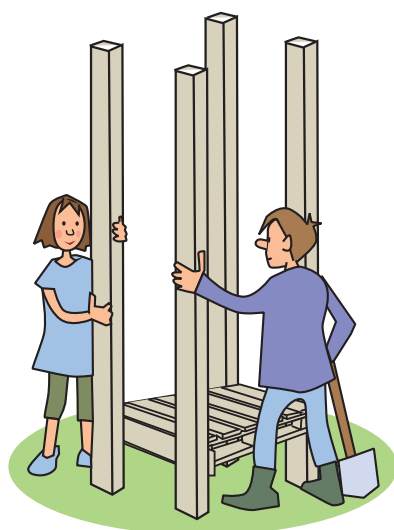
Byg to vægge af brædder.
Husk skrå-stivere.



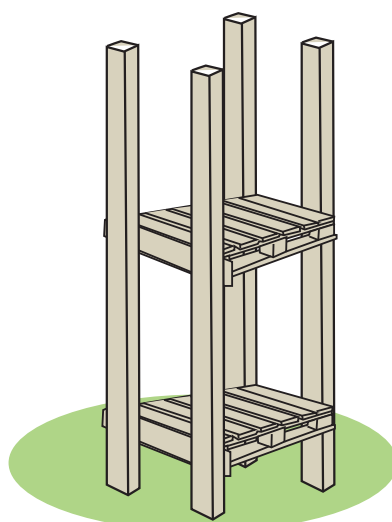
Væggene skal passe
til pallen.



Sæt fire stolper i hjørnerne,
som væggene kan sømmes
på.



I kan også vælge at grave
de fire hjørnestolper ned i
jorden. Så står huset fast.



I kan bygge flere etager.



Husk at sætte skrå-stivere
på, så huset står godt.

Byg

Nu skal I bygge. Hjælp hinanden – og få hjælp af de voksne. Her er to måder at gøre det på. Find selv på flere. God arbejdslyst!

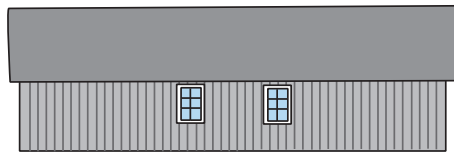
Navne: _____ Klasse: _____ Dato: _____ Sted: _____

Det danske træhus

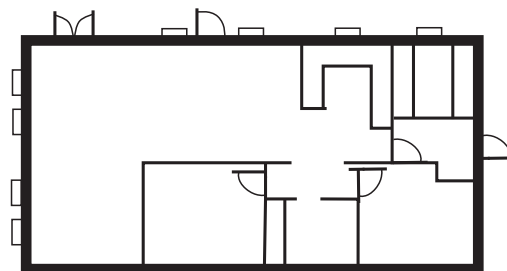
Hvordan ser det danske træhus ud? Vi ved alle sammen, hvordan det svenske Pippi-hus ser ud. Og den østrigske alpehytte med blomster udenfor vinduerne. Men hvordan ser det danske træhus ud? Læs i bogen om danske træhuse gennem historien. Gå på jagt efter danske træhuse i din by og på nettet. Og tegn dit bud på fremtidens danske træhus.



Gavl



Facade



Plan

Hvad skal du gøre

Mobil eller kamera, målebånd, ternet papir og blyant, gode ideer.

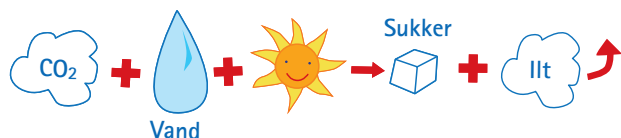
Sådan gør du

- Undersøg træhuse i din by. Kig på fiskerskure, kolonihavehuse og store lader af træ – og find ud af, hvad du synes er pænt og grimt. Hvordan skal dit bud på fremtidens danske træhus se ud?
- Hvad skal der være i dit hus. Lav en liste over køkken, bad, stue osv.
- Hvor stort er sådan et hus? Mål et hus op, så du får en fornemmelse af hvor stort dit hus skal være.
- Hvordan kan huset gøres klimavenligt, bæredygtigt og let at genbruge, når det engang skal rives ned?
- Tegn en skitse til en plan over huset set ovenfra – og sæt mål på.
- Tegn en skitse af huset set fra alle sider – og sæt mål på.
- Tænk og tegn om.
- Tegn de endelige tegninger af fremtidens danske træhus.
- Mål huset op. Hvor meget træ skal du bruge?
- Hvor meget CO₂ vil du kunne gemme i dit hus, hvis der i 1 m³ træ er 0,9 ton CO₂?

Navne: _____ Klasse: _____ Dato: _____ Sted: _____

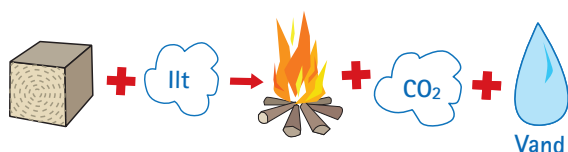
Fotosyntese

Et træ kan optage CO_2 fra luften og bygge kulstoffet ind i sin plantekrop. Det sker i bladene, når det er lyst – og vi kalder processen fotosyntese:



Forbrænding

Når vi brænder træ, frigives kulstoffet til luften igen som CO_2 . Processen kalder vi forbrænding:



Ufuldstændig forbrænding: Svid kul

CO_2 er en gas – og usynlig. Hvis du gerne vil se det kulstof, som træet har optaget, kan du prøve at svide kul. Når du svider kul, laver du en forbrænding med så lidt ilt som muligt. På den måde kan du omdanne de kulbrinter, der er i et stykke træ, til frit kulstof (altså tegnekul) og til kul-monooxid (CO), som er en luftart, som forsvinder. Det skal du prøve nu.

Hvad skal du bruge

En gammel kagedåse, kniv, gressaks, økse, skovl, træ, grene, et bål, fixativ.

Sådan gør du

- Tænd et bål.
- Brug din kniv og stik et hul på størrelse med en blyant i låget af kagedåsen.
- Klip grene og pinde i 10 cm stykker og kløv træ til små pinde.
- Fyld kagedåsen op med pinde.
- Sæt dåsen ind i kanten af et bål.
- Se på hullet. Først kommer der hvid røg ud. Det er vanddamp.
- Så kommer der sort røg ud. Det er gasser fra træet. Prøv at sætte ild til dem – de kan brænde.
- Når ilden ved hullet slukker, er kullet færdigt.
- Tag dåsen ud med en skovl – og lad det hele køle af.
- Luk dåsen op – og se, hvilket kul du har lavet.
- Tegn en klimategning med dit tegnekul – og sprøjt det med fixativ, så det ikke tværer ud.

Navne: _____ Klasse: _____ Dato: _____ Sted: _____

Hvad består træ af?

Tænd et lille bål og undersøg, hvad træ består af.

Hvad skal I bruge

Et par stykker tørt, kløvet træ, 2 tændstikker pr. gruppe, en kniv, en gammel bageplade eller et lille sted på bålpladsen, papir og blyant.



Sådan gør I

I skal tænde et lille bål. Hvis I kigger opmærksomt på det, mens det brænder, vil I kunne se træets spaltes til de bestanddele det består af.

- Skær små spåner af træstykket.
- Læg spånerne på bagepladen.
- Gør jer klar til at kigge.
- Tænd ild i spånerne.
- Kig opmærksomt på ilden, ja brug alle sanser – og skriv hver en liste med alt det, I ser, hører, lugter, smager, mærker, når spånerne brænder:

Hvad sanser I? Skriv stikord:

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Diskuter hvad I har set – og hvad det fortæller om, hvad træ består af. Skriv her, hvad I har fundet ud af.

Tal med klassen og jeres lærer om, hvad træet består af – og læs i bogen side 30.

Navne: _____ Klasse: _____ Dato: _____ Sted: _____

Hvor meget kulstof er der i træ?

Undersøg, hvor meget kulstof der er i et stykke frisk træ.

Hvad skal du bruge

Sav og økse, en gren, spand, vægt, en gammel metaldåse, ovn og en bageplade.

Sådan gør du

- Sav en gren af et træ. (Husk at få lov)
- Sav og flæk og snit grenen i små spåner, så det hurtigt kan tørre. Du skal bruge cirka 1 liter spåner.
- Vej 1 liter friske træspåner af. Skriv vægten i skemaet nedenfor.
- Bred spånerne ud på en bageplade og tør dem i en ovn ved svag varme – 100 grader – i mindst et døgn.
- Vej de tørre spåner. Skriv vægten ind i skemaet nedenfor.
- Nu skal du finde vægten af aske i træet. Tag de tørre spåner med ud til et sted med læ. Brænd dem i en metaldåse. Sørg for at samle al asken op – og vej den. Skriv vægten ind i skemaet.
- Hvis I vil undersøge, hvor meget energi, der er i det tørre træ, kan I sætte en dåse eller lille gryde med vand over det bål I laver – og måle vandets temperatur før I tænder bålet – og efter. Temperaturstigningen er et mål for, hvor meget energi der var i jeres træ.

Hvad er hvad

Du skal finde vægten af frisk træ, tørt træ – og af asken fra træet. Skriv alle dine vægte ind i skemaet her:

Vægt af frisk træ	
Vægt af tørret træ	
Vægt af aske	

Vand i træstykket = Vægt af frisk træ – Vægt af tørret træ = _____

Kulstof i træstykket = Vægt af tørret træ – Vægt af aske = _____

Mineraler eller næringsstoffer i træstykket = Vægt af asken = _____

Hvor stor en procentdel af det friske træ er: Vand: _____ Kulstof: _____ Mineraler: _____

Hvad fortæller forsøget dig? _____

Navne: _____ Klasse: _____ Dato: _____ Sted: _____

Stikord

Afskovning 10

Ammetræer 5

Biodiversitet 14

Bioenergi 32

Bæredygtigt skovbrug 15

Bål 30

Certificering 15

CO2 21

Energi 30, 32

Fastmasse 22

Fotosyntese 7, 30

Forbrænding 30

Frø og frugter 5

Fælde træ 18

Genbrug 28

Grøn energi 32

Klima 6

Klimaforandringer 6

Kulstof kredsløb 34

Mål træhøjde 18

Nedbrydning 29

Plante 4

Planteplan 5

Plastik 29

Regnskov 10

Respiration 7

Skovbrug 5, 8, 12

Skovhistorie 11

Skovkort 12

Skovrejsning 11

Tal og fakta om skov 16

Tidernes morgen 31

Træ 4, 17, 19, 24

Træhuse 26

Træsorter 17

Træstak 22

Tynde ud 13

Ved 20

Verdens skove 9

Vækst 12, 23,

Året rundt i skoven 13

Årringe 20

Kilder

- "Clear and Present Danger: A Conversation with nobel laureate Steve Chu on the risks of climate change". www.copenhagenclimatecouncil.com, 2008.
- "CO2 – ven eller fjende". www.dmu.dk.
- "Det danske træhus: En levende tradition". Lise Kongsgaard, Susanne Svendsen og Kell Elgstrøm, Træbranchens Oplysningsråd, 1994.
- "Energiindustriens historiske omstilling og betydning for Danmark". Quartz og Co, 2015.
- "Fra speltarkitektur til øko-typehus". Kristoffer Lindhardt Weiss, Weekendavisen, 17. april 2015.
- "Klimamaskinen". Malene Bendix, Eva Skytte, Stephan Springborg og Thorstein Thomsen. Skov- og Naturstyrelsen, Dansk Skovforening og Skoven i Skolen, 2009.
- "Kulstofkredsløb". Den store Danske, 2015.
- "Reparer det brækkede ben med træ". Træ.dk: Simon Auken Bech, 2015.
- "Skogen. Naturens egen medicin mot klimatförändringar", Skogsindustrierna, 2008. www.skogsindustrierna.se.
- Skov & Folk". Medlemsblad for Nepenthes, 24. Årgang – 2 / 2007.
- "The role of forest for Climate Change mitigation". foredrag af Peter Eliasson, Department of Ecology, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden. 2007.
- "Skove og plantager 2013". Københavns Universitet
- www.carbonfootprint.com
- "Skovarealer i lande omkring os". Udenrigsministeriet, 2015.
- "Stillehavet gemmer plastisuppe på størrelse med Afrika". Thomas Djursing, Ingenøren 2008.
- "Træet vender tilbage". Asser H. Pelle, Weekendavisen den 2. januar 2015.
- "Tackle Climate Change: Use Wood". European woodworking industries, 2006;
- "Træ til energi – Enheder, omregningsforhold og brændværdier". www.videncenter.dk.
- "Verdens skove i tal". Artikel om FAO's skovtælling 2005. www.træe.dk.

Kære klasse

Hvis I vil gøre noget godt for klimaet og for vores jord – så plant træer!

Med Genplant Planeten planter børn og unge over hele Danmark træer for et bedre klima. I lærer om skov, træ, klimaforandringer, undersøger hvad vi kan gøre ved dem – og arbejder med træets kredsløb og klimaet.

I hæftet er der viden om og ideer til udeskolearbejde med fem temaer:

- Vi planter træer
- Vi dyrker træer
- Vi fælder træer
- Vi bruger træ
- Træ som grøn energi

At plante træer, dyrke skoven bæredygtigt og bruge træ er en del af løsningen på klimaproblemet. Vi håber at Genplant Planeten kan give jer lyst til at være med i det store og spændende arbejde for en mere bæredygtig verden, som allerede er i fuld gang.

Så frem med spaderne – og på med røjserne. Vi genplanter planeten!

Klimahilsen

Skoven i Skolen og Skovbruget i Danmark



Læs mere på: www.genplant-planeten.dk og www.skoven-i-skolen.dk