

KÆRE LÆRER/UNDERVISER

Tak fordi du har valgt at gå på opdagelse med dine elever i materialet "Den tropiske regnskov" udviklet til 7.-9. klasse.

Materialet er produceret med det formål at give eleverne et indblik i, hvor divers og fantastisk et levested regnskoven er, og hvorfor den er så vigtig at bevare. Arbejdshæfterne giver anledning til diskussion om, hvad eleverne selv kan gøre for at bidrage til bevarelse af regnskoven og dens dyreliv.

Det er oplagt, at du i forbindelse med forløbet lader eleverne føle på egen krop, hvordan det er at være i regnskoven. Det giver eleverne mulighed for en mere sanselig oplevelse og forståelse af regnskoven. Dette kan gøres ved at tage dem med en tur i en zoologisk have, der har et regnskovsområde, f.eks. Tropezoo i København ZOO.

I kan endvidere booke et relevant undervisningsforløb. I København ZOO kan dette være [Evolution og tilpasninger](#).

Ønskes forløbet understøttet af et særligt tilrettelagt undervisningsforløb, skriv da til [Louise Nordbjerg](#) København ZOO.

Materialet består af følgende:

1. Denne lærervejledning
1. Fire korte videoer hver med opsummerende spørgsmål (skal ses før arbejdet med arbejdshæfterne)
2. Arbejdshæfter
 - "Den tropiske regnskov arbejdshæfte 1" med og uden tur i Kbh ZOO (7.-9. klasse), med fokus på regnskovens trusler og fremtid
 - "Den tropiske regnskov arbejdshæfte 2" (7.-9. klasse), med fokus på FN's verdensmål, regnskoven
3. Faktaark til dig som lærer (information fra videoerne + elevspørgsmål hertil)
4. Fællesmål



VIDEOMATERIALE, DEL 1, 2, 3 OG 4**Forberedelse**

Find videoer og opsummerende spørgsmål frem til eleverne. Videoerne kan findes via følgende links:

- Den tropiske regnskov, del 1
 - [Video](#)
- Den tropiske regnskov, del 2
 - [Video](#)
- Den tropiske regnskov, del 3
 - [Video](#)
- Den tropiske regnskov, del 4
 - [Video](#)

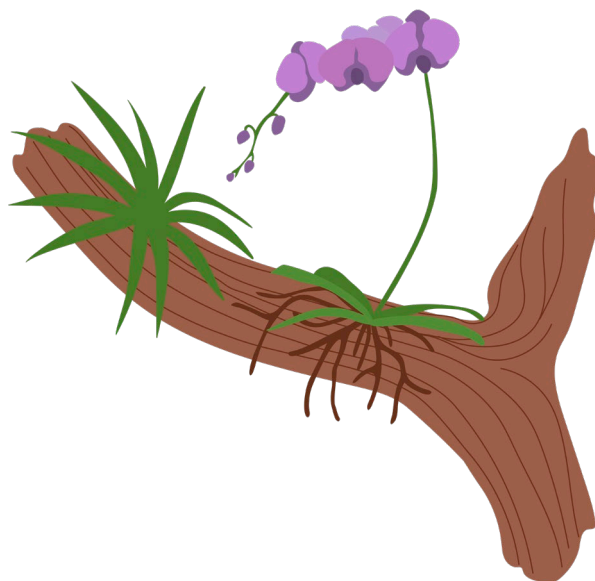
Opgave til eleverne, enten i hjemmet eller i klassen

Se de fire videoer én ad gangen og svar løbende på de opsummerende spørgsmål.

Opsamling – hvis nødvendigt

Gennemgå spørgsmålene sammen med eleverne og gå i dybden med de punkter som der er uklarhed omkring.

Løsninger og fakta om regnskoven finder du i **"FAKTA"** side 5-11 i denne vejledning.



ARBEJDSHÆFTE 1: REGNSKOVENS TRUSLER OG FREMTID

Opgave 1 -3

Forberedelse

- Udskriv arbejds hæfte 1. Der skal være nok til, at eleverne kan arbejde i grupper to og to
- Inddel klassen i grupper

Opgave til eleverne

- Løs opgave 1 -3

Opsamling

Fælles i klassen samles der op ud fra nedenstående diskussionsspørgsmål:

- Hvorfor bør vi bevare regnskoven?
- Hvad truer regnskoven og dens dyr?
- Hvad kan man gøre for at bevare regnskoven?
- Hvilke tre indsatser har I selv tænkt jer at gøre for at bevare regnskoven?
(Aktiver elevernes handlekompetence – selv om vi bor så langt fra regnskoven, kan vi alligevel godt bidrage til bevarelse af den eller komme til at forvolde rydning af den)



ARBEJDSHÆFTE 2: FN'S VERDENSMÅL, REGNSKOVEN

Opgave 1 og 2 - I klassen

Forberedelse

- Udskriv arbejdshæfte 2. Der skal være nok til, at eleverne kan arbejde i grupper to og to.
- Start med at introducere, at I skal arbejde med FN's verdensmål for bæredygtig udvikling. (FN's verdensmål for bæredygtig udvikling består af 17 mål, hvis omdrejningspunkt er at løse mange af jordens største problemer og hermed sikre en bæredygtig udvikling for mennesket og jorden). <https://www.verdensmaalene.dk/>
- Eksemplicer ved at tale om Mål #15, Livet på land (beskytte, genoprette og støtte bæredygtig brug af økosystemer på land. Bekæmpe ørkendannelse. Standse udpining af jorden. Standse tab af biodiversitet)

Opgave til eleverne

- Løs opgave 1 og 2

Opsamling

Fælles i klassen samles der op på følgende:

- Hvilke mål har I valgt? Hvorfor? Hvordan kan man komme i mål?
- Hvilke delmål under #15 Livet på land har I valgt? Hvorfor? Hvordan kan man komme i mål?



FAKTA

Den tropiske regnskov, del 1:

Den tropiske regnskov strækker sig som et grønt bælte langs **ækvator** og ligger primært inden for den **tropiske klimazone** i et bredt bælte 23,5° nord og 23,5° syd for ækvator. Regnskoven i Amazonas udgør ca. 50% af verdens regnskov og dækker et område, der svarer til 75 gange Danmarks størrelse.

Klimaet i tropiske regnskovsområder skifter ift. beliggenhed, men ofte vil det være karakteriseret ved en **gennemsnitstemperatur** i alle måneder på over 18 grader og en luftfugtighed på 80-90%.

Den årlige **nedbør** ligger på 2-5 meter, og kommer nogle steder helt op på 11 meter.

Det er forskelligt, hvor meget det regner i løbet af året. I nogle regnskovsområder kan der være en kort tør tid.

Det solrige, varme og våde miljø gør regnskoven til et velegnet sted for **plantevækst**. Som et eksempel findes 2/3 af de blomsterende planter i troperne. Sammenligner vi med Danmark, har en dansk skov maksimalt 10-15 træarter pr. ha, mens en ha regnskov tæller 150-200 træarter.

Det nederste lag, **skovbunden**, er dækket af et lag blade – et nedfaldent blad er kun 4-6 måneder om at blive nedbrudt. Til sammenligning er bladene i Danmark omkring et år om at blive nedbrudt nogle gange endnu længere.

Bakterier og svampe trives godt i varme og fugt; derfor går **nedbrydningen** ekstra hurtigt i en tropisk regnskov. Det lag, hvor nedbrydningen foregår, og hvor der er næring til træerne, kalder man **muldlaget**.

Selvom regnskoven er et af de mest frodige steder på jorden, er der i de fleste regnskovsområder kun næring i de øverste lag af jordbunden og muldlaget er meget tyndt. Derfor har regnskovens træer et rodnet, der løber øverst i jordoverfladen. Nogle regnskovstræer har **brætrødder**, der hjælper med at holde træet stående.

De fleste **næringsstoffer** findes ikke i regnskovens jord, men derimod i planterne, som optager næringsstofferne. Det betyder, at hvis man fælder regnskoven og fjerner træerne, fjerner man også næringsstofferne.

Når træerne fældes, vaskes jorden let væk under kraftige regnskyl, da der ikke længere er et rodnet til at holde på jorden – dette kaldes **erosion**.

Fælder man regnskoven for at dyrke landbrug, er der ofte kun næring i jorden til at dyrke afgrøder i 2-3 år.

Opsamlende spørgsmål. Korrekte svar er angivet med fed

1. Hvilken klimazone ligger regnskoven i?
 - **Tropisk klima**
 - Tempereret klima
 - Polarklima
2. Sæt kryds ved de faktorer, der gør regnskoven særdeles egnet til plantevækst?
 - Tørt
 - **Fugtigt**
 - **Varmt**
 - Køligt
 - Blæst
 - **Sol**
3. Hvor er størstedelen af regnskovens næringsstoffer bundet?
 - I dyrene
 - I jorden
 - **I planterne**
4. Hvad betyder erosion?
 - **At jorden let vaskes væk ved kraftige regnskyl, da der ikke længere er et rodnet til at holde på jorden**
 - At træerne rådner pga. den høje luftfugtighed. Når de til sidst ikke kan stå oprejst, falder de mod jorden.
 - At der pludselig opstår store huller i jorden, som opsluger planter og dyr.
5. Hvis man ikke tilfører næring til et fældet regnskovsområde, hvor lang tid vil det så tage, før jorden er udpint?
 - **2-3 år**
 - 5-6 år
 - 9-10 år
6. Hvordan adskiller regnskovens skovbund sig fra den danske skovbund?

Eksempel på svar: Skovbunden er dækket af et lag blade, der forsvinder efter 4-6 måneder, da bladene bliver nedbrudt af nedbrydere som svampe, termitter og bakterier. Næringen/energien ligger i muldlaget, som findes allerøverst.

Den tropiske regnskov, del 2:

Temperaturen på skovbunden er næsten den samme dag og nat året rundt inde i regnskoven, da den er beskyttet af trækronerne. Det bevirker også, at der altid er fugtigt og vindstille ved skovbunden, og at kun **1-2 % af sollyset** rammer skovbunden.

Regnskovens lavere træer, buske og urter kalder man for **underskoven**. I en gammel regnskov er underskoven ikke særlig tæt. Det skyldes, at der ikke er mange planter, der kan overleve ved så lidt lys, som der kommer herved.

Lianerne udvikler ingen stamme og læner sig derfor op ad de høje træers stammer for at nå op til sollyset. Lianerne vokser på enkelte træer men også imellem træerne og binder på den måde træerne sammen, hvilket hjælper dem med at stå fast når det blæser. Det betyder dog også, at når et træ falder, kan det trække mange andre træer med ned.

På træernes stammer vokser også mos og lav og flere planter.

Planter, der bor på andre planter uden at gøre dem skade, kaldes **epifytter**.

Epifytter som f.eks. orkideer og bregner behøver ikke at have deres rødder i jorden, da de suger vand direkte fra regnskovens fugtige luft. Hver epifyt kan ses som et eget lille økosystem

Længst oppe møder vi trækronerne, som er det lag, man kalder **kronetaget**. Krontaget er typisk 5-10 meter tykt, nogle gange tykkere. Øverst i krontaget kan der forekomme kraftige vindstød, regnen kan slå hårdt, og temperaturen svinger fra over 40 grader midt på dagen ned til 22 grader om natten.

Over krontaget kan man finde enkelte ekstremt store træer, kaldet **overstandere**, som bliver op til 80 meter høje. For at kunne modstå solens skarpe stråler har de udviklet små seje blade med et vokslag, der hjælper til, at væsken fra bladene ikke fordamper.

Opsamlende spørgsmål. Korrekte svar er angivet med fed

1. Hvad er en epifyt?

- Et dyr, som bor i kronetaget og sjældent kommer ned til skovbunden.
- **En plante, som vokser på andre planter uden at gøre dem skade. De behøver ikke have rødder i jorden, da de suger vand direkte fra den fugtige luft.**
- En plante, som vokser på andre planter. De kvæler langsomt de planter, de vokser på og sender lange rødder ned til jorden for at opsuge vand.

2. Hvad er overstandere?

- **Ekstremt store træer, som kan bliver op til 80 meter høje. For at modstå solens skarpe stråler har de udviklet små seje blade med et vokslag, der hjælper til, at væsken fra bladene ikke fordamper.**
- De højeste af underskovens træer. De har tynde fine blade, da de ikke bliver ramt af skarpt lys og er omgivet af fugtig luft.
- De største af regnskovens dyr. Når dyrene går gennem skoven, skaber de stier og spreder deres lort med mange plantefrø i.

3. Hvad er særligt ved regnskovens kronetag?

- Det er et tyndt og åbent lag. I kraft af, at laget ikke er sammenhængende, bidrager det til, at der kommer sol og vind ned til regnskovsbunden.
- **Det er typisk 5-10 meter tykt. Øverst i krontaget kan der være kraftige vindstød, regnen kan slå hårdt, og temperaturen svinger fra over 40 grader midt på dagen ned til 22 grader om natten.**
- Det strækker sig i et lag fra skovbunden og 80 meter op i luften.

4. Hvad betyder de tætte trækroner for skoven nedenunder?

Eksempel på svar: De tætte trækroner bevirker at der altid er fugtigt og vindstille ved skovbunden, og kun 1 og 2 % af sollyset rammer skovbunden. I en gammel regnskov er underskoven ikke særlig tæt – da der ikke er mange planter, der kan overleve ved så lidt lys, som der kommer ned til det her lag.

Den tropiske regnskov, del 3:

Den høje **diversitet** af regnskovsplanter danner grundlag for en stor mangfoldighed af planteædere og derved også kødædere. Den komplekse plantesammensætning medfører altså en relativt kompleks dyresammensætning.

På trods af, at regnskoven kun **dækker kun 5-7 %** af jordens overflade, anslår forskere, at den tropiske regnskov rummer mere end halvdelen af alle landjordens dyrearter.

Alene på ét enkelt stort regnskovstræ kan man finde over 1000 insekter. Regnskoven er således det sted på landjorden, hvor man finder den højeste **biodiversitet**.

Regnskoven er verdens ældste skov - hele **60 millioner år** gammel. Til sammenligning skoven i Danmark kun 10-15.000 år gammel.

Regnskovens mangfoldighed af liv er et produkt af millioner af års udvikling, sammen med faktorer som relativt stabile og høje temperaturer, høj lysintensitet samt en konstant, stor nedbørsmængde.

Hver dyreart har **tilpasset** sig et helt særligt levested i regnskoven. Tilpasninger kan ses i artens udseende og adfærd. Det særlige leveforhold for hver enkelt art og dets rolle i økosystemet kaldes artens **niche**. Mange af regnskovens dyr lever kun helt bestemte steder og af en helt særlig slags føde og er dermed ekstremt **specialiseret**. De forskellige arter er oftest afhængige af hinanden på kryds og tværs, og forsvinder bare én art, påvirkes mange andre arter.

At mange regnskovsarter findes i meget små områder og afhænger af andre arter på helt specifikke måder, gør dem meget udsatte for udryddelse, således risikerer flere arter at forsvinde pga. fældning af regnskov.

Faktisk **fælder** man globalt set regnskov, i et omfang som svarer til 36 fodboldbaner i minuttet - hele året rundt.

Regnskoven er et **skatkammer af liv** eller **biodiversitetens "hot spot"**, da den som tidligere nævnt, rummer en helt usædvanlig mangfoldighed af liv.

Regnskoven er ikke kun et hjem for planter og dyr. Mange **stammefolk** lever dybt inde i regnskoven og er afhængige af **regnskovens ressourcer** i form af tømmer og afgrøder som kakao, peber, vanilje samt planter til medicinske formål. Ressourcer som vi i Danmark og i resten af verden også anvender i mere eller mindre kultiveret form.

Skovene ryddes af flere grunde, nogle af de største drivkrafter er træfældning og voksende landbrugsarealer. Det skyldes en større efterspørgsel på føde til mennesker og husdyr. Men også fordi gammel regnskovsjord hurtigt udpines, og man derfor må rydde nye regnskovsområder.

Udover at rumme en stor biodiversitet har regnskoven stor betydning for det **lokale og det globale klima**. I forbindelse med planternes **fotosyntese** optages drivhusgassen CO₂ (kuldioxid) fra atmosfæren, og kulstof bindes som sukkerstoffer. Som affaldsprodukt udskilles O₂ (ilt/oxygen). Når regnskoven fældes eller afbrændes, frigives store mængder kulstof i form af CO₂ til atmosfæren. Det anslås, at fældning og afbrænding af regnskov bidrager til over 15% af de **drivhusgasser**, der udledes hvert år.

Hver dag **fordamper** store mængder vand fra regnskoven, som stiger til vejrs og fortættes til skyer. Herfra falder vandet igen som regn over skoven. En del af det vand, der fordamper stiger så højt til vejrs, at det fortættes og falder som regn, når det er båret mange kilometer væk. Det er således ikke kun de områder, der ligger tæt på regnskoven, men også områder der er langt væk fra regnskoven, der er afhængige af regnen.

Opsamlende spørgsmål. Korrekte svar er angivet med fed

1. Hvad vil det sige, at der er høj biodiversitet i regnskoven?
 - At der er varmt og fugtigt
 - **At der findes rigtig mange plante og dyrearter**
 - At der forsvinder mange planter og dyr
2. Hvad er et dyrs niche?
 - **Dyrets rolle i naturen. Både der, hvor det fysisk er men også dets betydning for andre dyr og planter**
 - En beskrivelse kun af dyrets udsende
 - En særlig pels hos pattedyr
3. Hvor hurtigt bliver regnskoven fældet?
 - **Hvad der svarer til 36 fodboldbaner i minuttet**
 - Hvad der svarer til 1 fodboldbane i minuttet
 - Hvad der svarer til 16 fodboldbaner i minuttet
4. Hvorfor fældes regnskoven?

Eksempel på svar: Skovene ryddes af flere grunde, nogle af de største drivkræfter er træfældning og voksende landbrugsarealer. Dette skyldes en større efterspørgsel på føde mad til mennesker og husdyr. Men også fordi gammel regnskovsjord hurtig udpines, og der derfor må ryddes nye regnskovsområder.

Den tropiske regnskov, del 4:

En tilpasning, de fleste af dyrene har, er **kamuflage**, der hjælper dyrene med at skjule sig. Mange af regnskovens dyr er **vekselvarme** (f.eks. insekter, krybdyr og padder), dvs. at deres temperatur veksler afhængigt af den omgivende temperatur. Da der altid er varmt i regnskoven, er dette et godt sted for de vækselvarme dyr. Til sammenligning har vi i Danmark kun fem forskellige slags krybdyr, mens der i regnskoven er tusindvis.

Opsamlende spørgsmål. Korrekte svar er angivet med fed

1. Hvor mange af regnskovens dyrearter er insekter?

- 1/3
- **mere end 1/2**
- 4/5

2. Nævn nogle eksempler på dyrs tilpasninger til regnskoven

Eksempel på svar: Mange af dyrene er godt kamufleret.

Øverst i kronetaget møder vi mange fugle, hvis farver og evne til at flyve kommer til deres fulde ret heroppe i lyset. Fuglene hjælper til, at planternes frø spredes i regnskoven.

Mange af aberne har lange haler, arme og fingre som hjælper dem til at være rene akrobater i regnskovens træer.

Regnskovens insekter udviser fænomenale eksempler på kamuflage ved farve og form. Flere af frøerne har hæfteskiver på både fingre og tæer.

Hæfteskiverne fungerer som sugeskopper og gør, at frøen kan holde sig fast på selv helt lodrette flader.

FÆLLESMÅL

Ved at udfolde ovenstående materiale vil du lade eleverne arbejde med følgende fællesmål

7.-9. klasse:

Kompetenceområde: Modellering

- Kompetencemål: Eleven kan anvende og vurdere modeller i biologi.
 - Færdigheds- og vidensmål:
 - Økosystemer

- Kompetenceområde: Perspektivering
 - Kompetencemål: Eleven kan perspektivere biologi til omverdenen og relatere indholdet i faget til udvikling af naturvidenskabelige erkendelser.
 - Færdigheds- og vidensmål:
 - Perspektivering i naturfag
 - Økosystemer
 - Anvendelse af naturgrundlaget

- Kompetenceområde: Kommunikation
 - Kompetencemål: Eleven kan kommunikere om naturfaglige forhold med biologi.
 - Færdigheds- og vidensmål:
 - Formidling
 - Augmentation
 - Ordkendskab

Materialet er udviklet af København ZOO og Copenhagen Film Company



med støtte fra Undervisningsministeriet Danida. Færdigproduceret 2019



UDENRIGSMINISTERIET
Danida