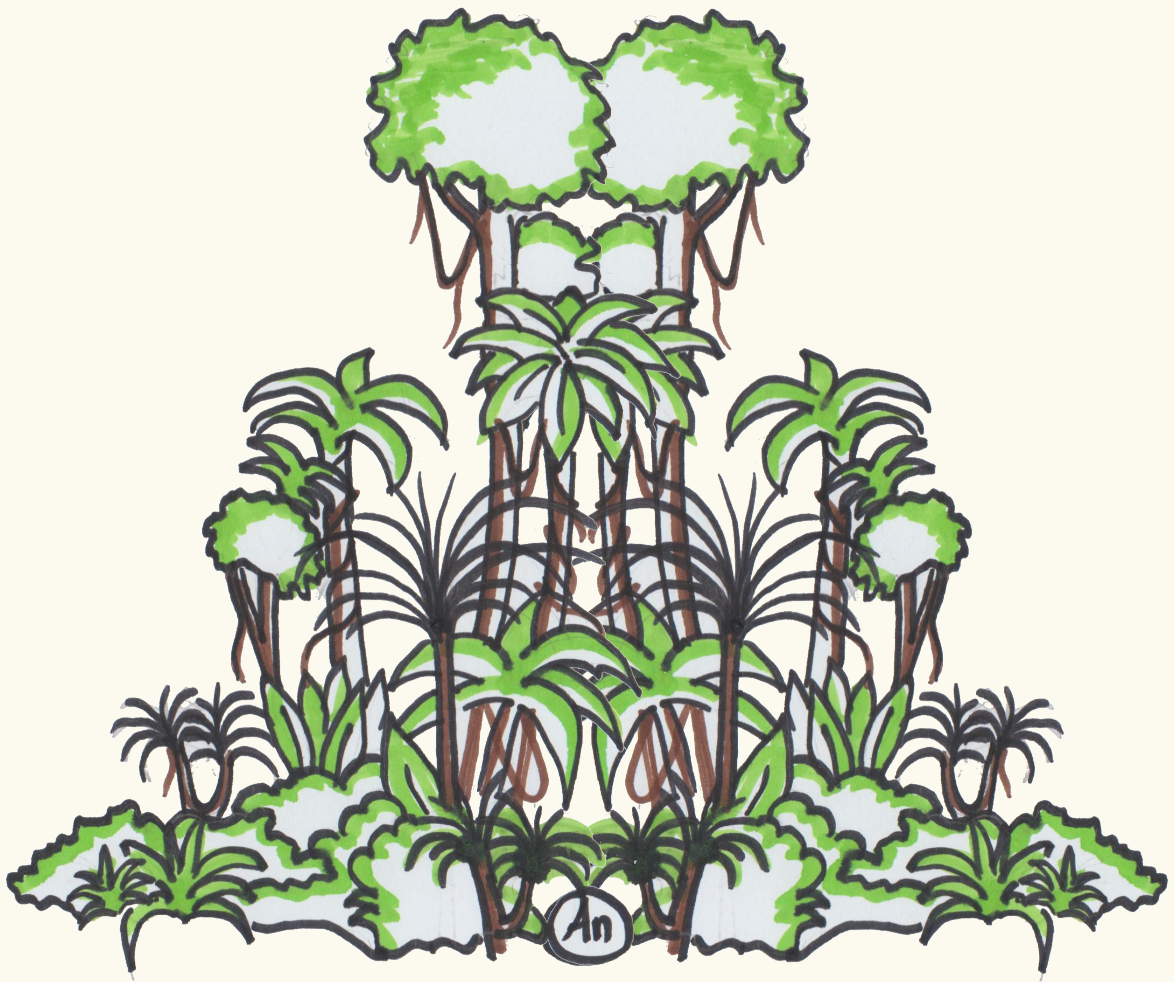


Livet i zonerne



Biologi

Indhold

Førevaluering	4
Planter og dyrs tilpasning til levesteder	5
Klimazoner og plantebælter	6
Opgaver - Klimazoner og plantebælter	7
Polarklima	9
Overlevelse i zonerne – polarklima	10
Opgaver – polarklima	11
Tempereret klima	12
Skov – tempereret klima	13
Overlevelse i zonerne – tempereret klima	14
Opgaver – tempereret klima	15
Subtropisk klima	16
Savanne – subtropisk klima	18
Overlevelse i zonerne – subtropisk klima	20
Opgaver – subtropisk klima	21
Tropisk klima	23
Regnskov – tropisk klima	24
Overlevelse i zonerne – tropisk klima	26
Opgaver – subtropisk klima	28
Efterevaluering	31

Før-evaluering

Målet med emnet er, at eleverne:

Kan fastsætte og argumentere for, hvilke klimazone og plantebælter et givent sted på Jorden tilhører ud fra temperatur og nedbør.

1	2	3	4	5

Kan beskrive udvalgte dyrs levevilkår og tilpasning til livet i polarklima.

1	2	3	4	5

Kan beskrive udvalgte planter og dyrs levevilkår og tilpasning til livet i det tempererede klima.

1	2	3	4	5

Kan beskrive udvalgte planter og dyrs levevilkår og tilpasning til livet i det subtropiske klima, herunder hvilken betydning brand på savannen har for planter og dyr.

1	2	3	4	5

Kan beskrive udvalgte planter og dyrs levevilkår og tilpasning til livet i det tropiske klima, herunder hvilke specielle faktorer der gør sig gældende i en tropisk regnskov.

1	2	3	4	5

Planter og dyrs tilpasning til levesteder

Planter og dyr findes i alle egne af verden. Fra polernes kulde til de varme fugtige regnskove og de tørre græssletter. Dyr findes til lands, til vands og i luften.

I modsætning til planter har de fleste dyr mulighed for at opsøge steder, hvor der er godt at leve. Det gælder om at overleve.

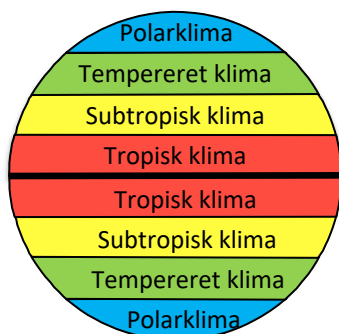
Hvis planter og dyr skal overleve skal de:

- Være tilpasset til forholdene på levestedet
- Kunne finde tilstrækkeligt med vand og føde
- Kunne føre arten videre

De kan fjerne sig fra steder, hvor det enten er for varmt, for koldt, for tørt eller for vådt. For dyrene spiller temperatur og fugtighedsforhold en stor rolle.

Et område på jorden, som har nogenlunde samme gennemsnitstemperatur – altså samme klima, kaldes for en klimazone. Ved polerne er der meget koldt, hvorimod der ved ækvator er meget varmt. Jorden er på den måde inddelt i fire forskellige klimazoner, der strækker sig på tværs af jordkloden.

- Polarklima
- Tempereret klima
- Subtropisk klima
- Tropisk klima

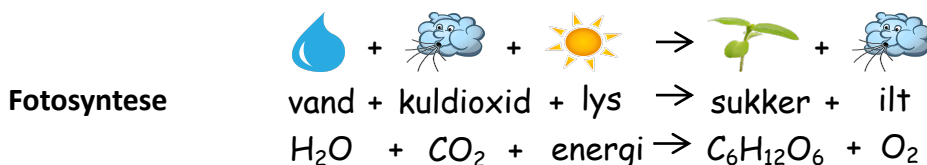


For dyrene spiller temperaturen selvfølgelig en stor rolle, men også nedbørsmængden har stor betydning for, hvordan dyrene skal tilpasse sig til deres omgivelser.

En typisk fødekæde starter med planter.

Planterne bliver spist af planteædere, der så bliver spist af rovdyr. Disse kan så måske igen blive spist af større rovdyr. Planter er derfor det første og meget vigtige led i normale fødekæder.

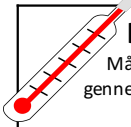


Planter har brug for lys og vand for at kunne leve. Så plantevæksten vil naturligvis være frodigst, hvor der er både meget solrigt og rigeligt med nedbør, hvorimod plantevæksten vil være mere sparsom, hvor der enten er mangel på vand eller mangel på sol.



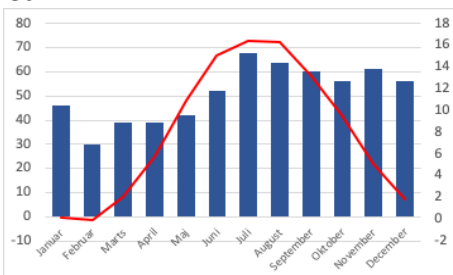
Mængden af sol er størst ved ækvator. Her vil det typisk være nedbørsmængden, der er den begrænsende faktor altså det, der kan gøre det svært for planteæderne at finde føde. Ved polerne er sollyset typisk en begrænsende faktor om vinteren, hvor der kun er dagslys få timer i døgnet, men også mængden af tilgængeligt vand kan være begrænset. Det kræver energi at varme isen så meget op, at den tør og bliver til vand, som planterne kan optage.

Inden for hver klimazone er der derfor forskellige naturtyper afhængig af nedbørsmængden i det pågældende område. Disse naturtyper kaldes for plantebælter.

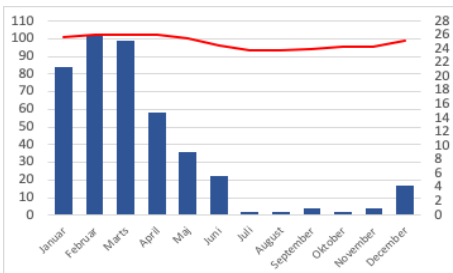
Klimazoner og plantebælter

 Klimazoner Månedlige gennemsnitstemperatur	 Plantebælter Inddeling efter nedbørmængde					
	Helårsregn	Sommerregn	Vinterregn	Lidt regn	Ingen regn	
Tropisk klima Alle måneder over 15 °C	Regnskov	Savanne		Busksteppe	Ørken	
Subtropisk klima Varmeste måned over 20 °C Koldeste måned over 5 °C	Regnskov	Skov Græssteppe	Maki Græssteppe	Græs- steppe	Busk- steppe	Øtken
Tempereret klima Varmeste måned over 10 °C	Regnskov (Syd for ækvator)		Græssteppe (kold vinter, tør sommer)	Busksteppe	Ørken	
	Løvskov (over 5 mdr. over 8 °C)					
	Nåleskov (under 5 mdr. over 8 °C)					
Polarklima Alle måneder under 10 °C	Is og Tundra					

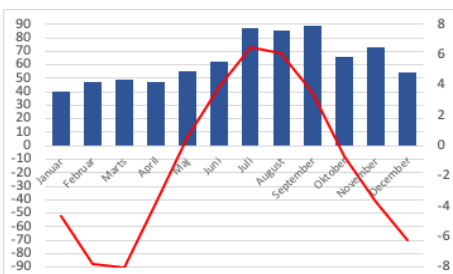
Det betyder, at man med forholdsvis stor nøjagtighed kan forudsige, hvilke klimazone og vegetation (plantebælte), der er på et givent sted, alene ved at se på temperatur og nedbør over et år. Et diagram, der viser mængden af nedbør og den gennemsnitlige temperatur for hvert af årets måneder kaldes en hydrotermfigur. Den er typisk opbygget med nedbøren vist som søjler, og temperaturen som en graf eller "kurve". Sådanne diagrammer kan give et hurtigt overblik over klimaet det pågældende sted, f.eks. om det er koldt eller varmt og om der er en "regntid" på bestemte tider af året.



På den første hydrotermfigur kan man se, at det er varmest i juni, juli og august. Det betyder, at vi er et sted på den nordlige halvkugle. Koldeste måned er ikke over 5 °C, så stedet ligger ikke i troperne eller subtropene. Men sommermånederne er over 10 °C, så det er ikke polarklima. Det betyder, at der er tempereret klima det pågældende sted. Det regner næsten lige meget hele året, dog mest om sommeren. Da der er 6 måneder, der har over 8 °C, vil den overvejende vegetation være løvskov. Det passer meget godt, da data er taget for København.



På den anden hydrotermfigur kan man se, at temperaturen ligger nogenlunde konstant mellem 24 og 26 °C. Det betyder, at vi er tæt ved ækvator, altså i troperne. Det regner kun halvdelen af året, mest om "sommeren". Det betyder, at den overvejende vegetation må være Savanne. Det passer meget godt, da data er taget for Ecuadors hovedstad Quito.

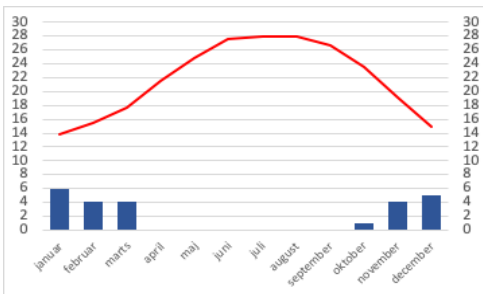
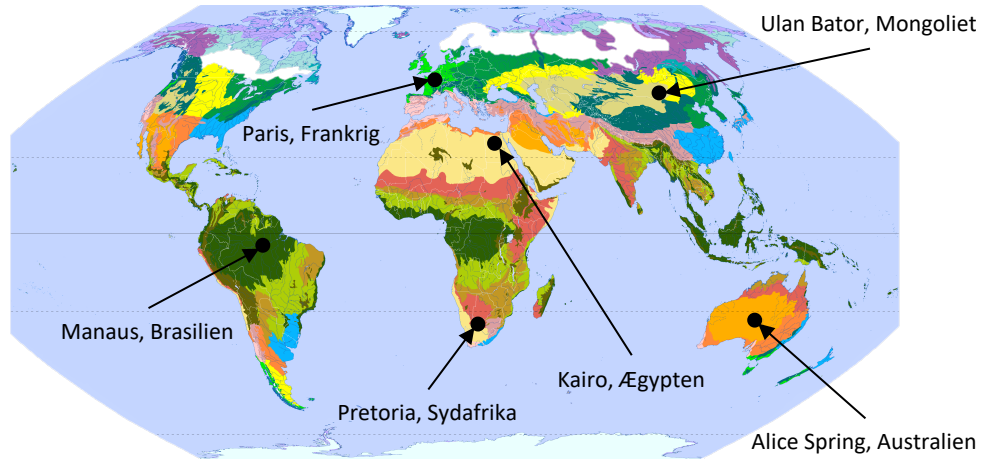


På den tredje hydrotermfigur kan man se, at det er varmest i juni, juli og august. Det betyder, at vi er et sted på den nordlige halvkugle. Den koldeste måned er ikke over 10 °C, så det er polarklima. Det betyder, at den overvejende vegetation må være is og tundra. Det passer meget godt, da data er taget for Grønlands hovedstad Nuuk.

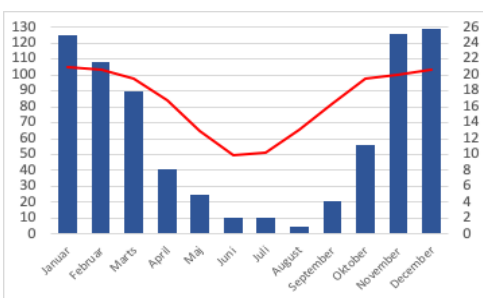
Datakilde: <http://geotema.dk>

Opgaver til Klimazoner og plantebælter

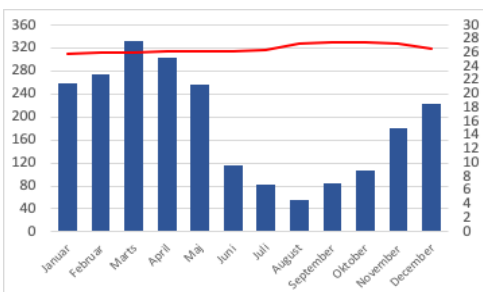
Prøv at afgøre, hvor de 6 nedenstående hydrotermfigurer stammer fra og sæt dem i forbindelse med de tilhørende billeder.



Varmeste måned: _____
 Halvkugle: _____
 Klimazone: _____
 Plantebælte: _____
 Sted: _____
 Billede: _____



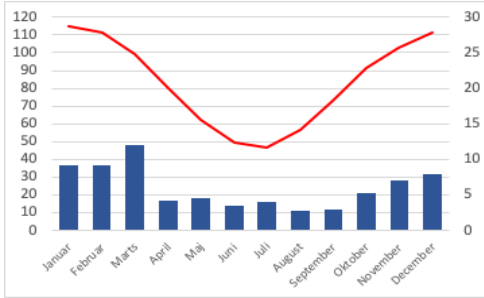
Varmeste måned: _____
 Halvkugle: _____
 Klimazone: _____
 Plantebælte: _____
 Sted: _____
 Billede: _____



Varmeste måned: _____
 Halvkugle: _____
 Klimazone: _____
 Plantebælte: _____
 Sted: _____
 Billede: _____

Datakilde: <http://geotema.dk>

Opgaver til Klimazoner og plantebælter



Varmeste måned: _____

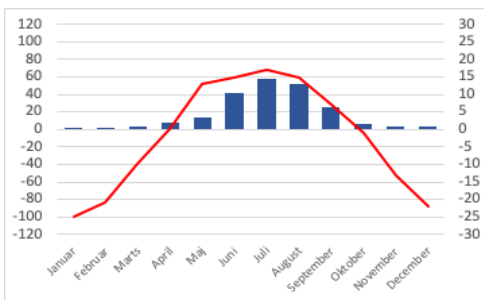
Halvkugle: _____

Klimazone: _____

Plantebælte: _____

Sted: _____

Billede: _____



Varmeste måned: _____

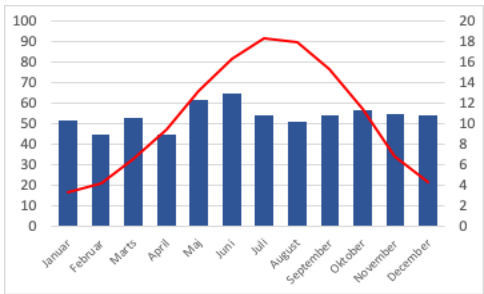
Halvkugle: _____

Klimazone: _____

Plantebælte: _____

Sted: _____

Billede: _____



Varmeste måned: _____

Halvkugle: _____

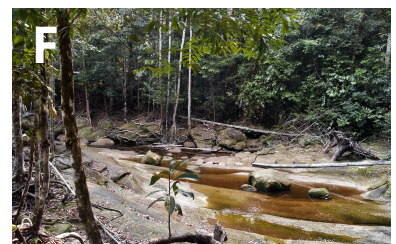
Klimazone: _____

Plantebælte: _____

Sted: _____

Billede: _____

Datakilde: <http://geotema.dk>



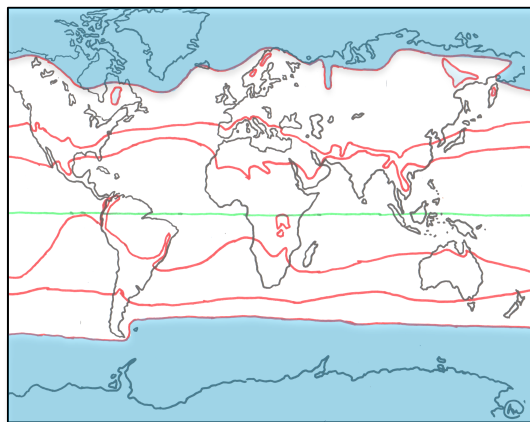
Polarklima

Polarklima

Ved polerne er det meget koldt. Polarklima er det klima, der hersker omkring Nordpolen og Sydpolen. Definitionen på polarklima er, at hele årets middeltemperatur er under 0° Celsius, og at alle måneder har en middeltemperatur, der ligger under 10° celsius.

Polarklima er kendetegnet ved:

- Lange strenge vintre og kølige somre.
- Middeltemperatur for varmeste måned: under 10 ° C.
- Næsten ingen plantevækst.
- Lille mængde regn, men næsten ingen fordampling og derfor stor jordfugtighed.



Plantebælter i polarklima

Tundra (skovløst område) og store iskapper.



Tundra



Iskappe

På grund af isen og den voldsomme kulde, gror der ikke ret mange planter i polarområderne. Der er næsten ingen buske eller træer. Vegetationen består mest af små urter, græs, mos og lav. Da der ikke er så mange planter, er antallet af forskellige planteædere også begrænset.

For dyrene, der lever i polarområderne er kulden naturligvis en udfordring. Der er mange måder at tilpasse sig kulden på for at overleve. Nogle dyr graver sig ned under sneen om vinteren, lever i tunneller, eksempelvis lemmingen. Andre har tilpasset sig kulden med en tyk fjerdragt, en tyk pels, eller meget spæk (fedt), så de kan klare sig oven på sneen om vinteren. Nogle dyr, som f. eks. myggene, lever kun om sommeren og dør om vinteren, men deres æg overlever hele vinteren under sneen, og udklækker først om foråret.

Overlevelse i zonerne - polarklima

Lemmingen

Den grønlandske lemming er den eneste gnaver i Grønland. Den er udbredt i Nordøstgrønland. Med sin tykke pels er den tilpasset et liv i det kolde klima. I den mere end otte måneder lange vinter opholder den sig under det isolerende snelag. Her graver den lange gange i jagt på føde. Lemmingerne bygger reder af græs og mos under sneen. Her føder de deres unger.

Om sommeren lever de fortsat i gange under jorden, men de bliver nødt til at bevæge sig ud i det åbne landskab efter føde. Det gør dem sårbare, og de er et nemt bytte for deres fjender. Bestanden af lemminger vokser gennem vinteren, hvor de lever beskyttede, mens bestanden falder i løbet af sommeren. Tre ud af fire lemminger bliver spist gennem sommeren. Det holder bestanden af lemminger nede.



Lemming

Fjeldrypen

Fjeldrypen er en robust bjergfugl, der trives både sommer og vinter i bjergene højt mod nord. Fjerdragten er tæt året rundt og beskytter mod det barske klima. Fjeldrypen lever i bjerge og på de nordlige tundra. For ikke at fryse om fødderne udvikler fuglene et lag af tykke, hvide fjer på benene og om tærerne.



Fjeldrype

Polarræven

Om sommeren er polarræven lille og slank med en kort, tynd, gråblå eller rødlig pels. Den har blege ører og en lang, tynd hale.

Når det bliver koldere begynder vinterpelsen at komme frem. Lange, hvide hår vokser ud mellem de grå eller rødlig hår. Halen bliver tykkere, og selv mellem og under tærerne gror der pels frem.

Om vinteren er pelsen hvid og mere end tre gange så lang og tæt som om sommeren. Vinterpelsen kan beskytte ræven mod ekstreme kuldegrader - som kan være helt ned til -40°C . De lange hår på fødderne virker isolerende mod kulde fra jorden.



Polarræv - sommer



Polarræv - vinter

Hvalrossen

Hvalrossen kaldes den blide gigant i Arktis. Hvalrossen har en rynket brun og lyserød hud, flade luffer, og store mængder spæk (fedt) på kroppen, som kan holde den varm i det kolde Arktis. Voksne hvalrosser kan veje op til 1500 kilo og have en længde på 3,2 meter. De bevæger sig ikke hurtigt på land, men de er hurtige i vand.

Hvert forår bevæger hvalrossene sig nord på for at jage ved iskappens kant. De spiser sig store og tykke hele sommeren.

Hvalrosser er kødædere. Deres føde består hovedsageligt af skaldyr så som muslinger. Hvalrossens største fjende er isbjørne, spækhuggere og mennesker.



Hvalros

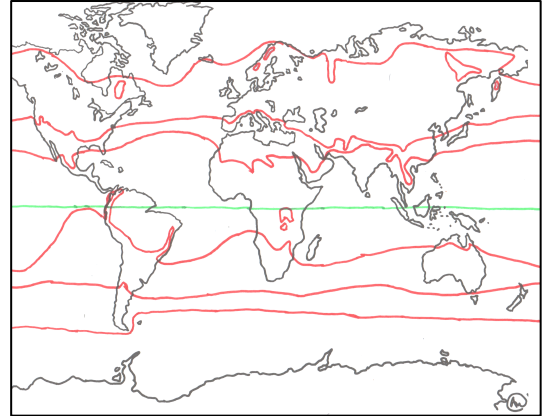
Opgaver - polarklima

Hvor findes der polarklima?

Farv klimazonerne med polarklima blå.

Hvad er kendetegnet ved polarklima?

- _____
- _____
- _____
- _____



Hvilke landområder ligger i polarområderne? Skriv fire eksempler på landområder, der ligger i polarområderne. Find dernæst på et kort en by i hvert af områderne og marker dem på kortet øverst.

Klimazone	Landområde	By
Polarklima		

Giv fire eksempler på dyr, der lever i polarområderne, og beskriv deres tilpasning til det barske kolde klima.

Klimazone	Dyr	Tilpasning
Polarklima		

Tempereret klima

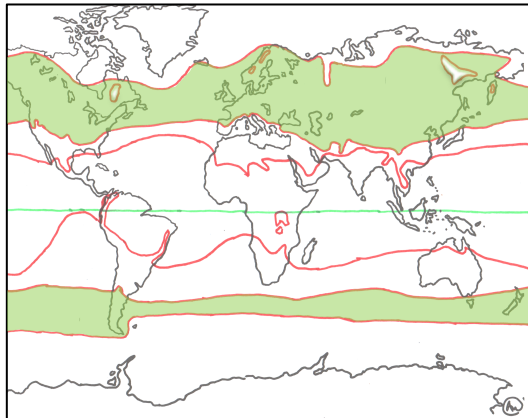
Tempereret klima

I områder med tempereret klima, f.eks. Danmark, ligger temperaturen i den varmeste måned i gennemsnit over $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, og temperaturer under frysepunktet er udbredt om vinteren. Inde midt i store landområder, vil der være stor forskel på de to årstider, f.eks. i midten af Rusland. Her er det ofte meget varmt om sommeren og meget koldt om vinteren. Det kaldes fastlandsklima.

Ved kysterne er der ikke helt så stor forskel på sommer og vinter. Havvand ændrer ikke så hurtigt temperatur som jord. Derfor er temperaturen mere ens sommer og vinter på steder med kystklima. Det gælder f.eks. Færøerne.

Tempereret klima er kendetegnet ved

- Vintrene er kolde med langvarig frost og sne.
- Gennemsnitstemperaturen for varmeste måned over $10\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Pæn plantevækst.



Plantebælte i tempereret klima

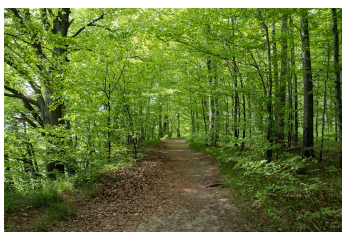
Stepper, nåle- og løvskov, ørken.



Steppe



Nåleskov



Løvskov



Ørken

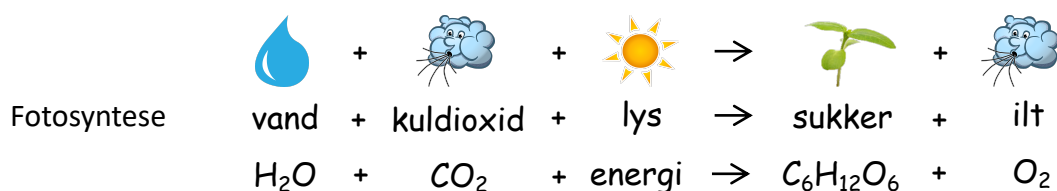
Skov - tempereret klima

Den tempererede klimazone er landmæssigt den største af klimazonerne. Karakteristisk for de tempererede egne er, at der her er fire årstider, der hver især giver planter og dyr meget forskellige levevilkår.

Området er for planternes vedkommende kendetegnet ved, at vintrene er så kolde, at der kommer en klar afbrydelse i deres vækst. De stopper med at vokse. Mens der om sommeren er gode vækstvilkår, og planterne kan vokse igen. Planter i den tempereret klimazone må derfor udvikle tilpasninger, der sætter dem i stand til at overleve de kolde vinter.

Løvskov

Løvtræer har blade eller løv, som man kalder det. Fælles for alle planter, altså også for løvtræer, er, at de laver fotosyntese i deres grønkorn.



Om foråret stiger temperaturen, og der kommer mere lys. Det er om foråret træerne springer ud. Det kaldes løvspring. I sommermånederne er der oftest rigeligt vand og sol til, at løvskoven kan lave fotosyntese. Om efteråret, når det bliver koldt og mørkt, taber løvtræerne bladene. Der er ikke længere lys nok til, at de kan lave fotosyntese, og deres vækst standser. Man kan næsten sige, at træerne går i dvale. Hvis der var blade på træerne i vintermånederne, ville det vand, der er i bladene, fryse til is. Det ville få bladcellerne til at sprænges, da vand fylder mere i fast form som is end i flydende form som vand.

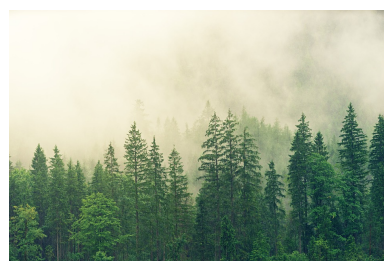
De fleste blade er grønne om sommeren, men skifter farve om efteråret. Om sommeren indeholder bladenes grønkorn klorofyl. Det er et pigment, der reflekterer det grønne lys. Solens stærke lys nedbryder hele tiden klorofyl. Løvtræet laver derfor hele tiden nyt klorofyl, så længe der er sol og varme nok. Om efteråret når temperaturen falder, og lyset bliver svagere, kan træet ikke længere lave nok klorofyl. Så kan man se bladets andre pigmenter, fx de gule og røde pigmenter. Det er det, der giver de flotte efterårsfarver.

Nåleskov

Nåletræer har smalle nåleformede blade eller små skæl.

Der findes omkring 600 arter af nåletræer. De findes næsten alle steder i verden, men især i de tørre og kolde tempererede områder er nåletræerne dominerende. Nåletræerne er gode til at klare sig i barske miljøer.

I Danmark er der rigtig mange nåletræer. Faktisk er over halvdelen af Danmarks træer nåletræer. Hvert efterår falder bladene af løvtræerne, men ikke af nåletræerne. De beholder deres nåle. Ser man på en enkelt af nåletræernes nåle, kan man se, at det ligner et sammenrullet blad med et tykt lag voks. Voksen beskytter nåletræernes nåle mod fordampning. Der er meget små mængder af vand i nåletræets nåle, og de kan derfor godt tåle at fryse til is om vinteren. Da nåletræer kan lave fotosyntese hele året, vokser de ofte hurtigere end løvtræerne. Nåletræerne beholder deres nåle hele året rundt, og derfor siger man, at de er stedsegrønne.



Overlevelse i zonerne – tempereret klima

I de tempererede områder er der et rigt dyreliv og en stor artsdiversitet (mange forskellige dyrearter). Den overflod af vand, der ofte er til rådighed, skaber vandløb og floder, der er levesteder for fisk og insekter, som bliver fødekilder for større dyr. Men de kolde vintre er stadig en udfordring for dyrene. Dyr i tempererede områder har udviklet tilpasning, så de enten kan overleve vinteren, tage til varmere egne, eller gå i hi eller dvale.

Rådyr

Rådyret er planteæder som alle andre hjorte. Om sommeren lever det først og fremmest af græs og urter, men det æder også korn og roer fra markerne.

Om vinteren er det meget sværere at finde føde. Om vinteren gnaver rådyrene bark og skud af unge træer og buske, men de skraber også i skovbunden efter jordstængler af f.eks. anemoner. Rådyret tilpasser sig kulden. Alt efter hvordan vinteren former sig, klarer det sig bedre eller dårligere. Rådyret er udbredt over hele Danmark. Rådyret er rødbrun i sommertiden. Vinterpelsen er gråbrun, tykkere og længere, end den røde, glatte sommerpels.



Kronhjort

Stæren

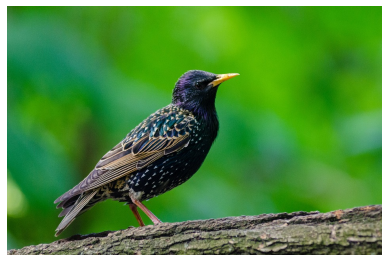
Om efteråret flyver nogle fugle til deres vinterkvarter i de varme lande. Disse fuglene kaldes trækfugle. Fuglene lever af insekter, som de ikke kan fange ret mange af om vinteren her i Danmark. De risikerer at dø af sult, hvis ikke de flyver til varmere steder.

Både Tøndermarsken og vadehavsområdet får hvert år besøg af rigtig mange trækfugle eks. Stæren. Stæren er en meget almindelig ynglefugl og trækgæst i Danmark. Stæren flyver ikke ret langt væk om vinteren (England og den nordvesteuropæiske nordsøkyt), og nogle stære overvintrer endog i milde vintre i Danmark.

I træktiden, både forår og efterår, samles Stære i store, tusindtallige flokke i marsken og vadehavsområderne.

Hen under aften, når de tusindvis af fugle samles for at finde en fælles overnatningsplads, kan de tætte kæmpeflokke tegne fascinerende mønstre på himlen. De flyvende fugle ligner på afstand større eller mindre røgskyer, der formørker solen. Dette fænomen kaldes "Sort Sol". Op til en halv million fugle i en sådan flok er ikke ualmindeligt.

Andre fugle flyver meget længere væk eksempelvis Havterne, som er en almindelig ynglefugl i Danmark. Den er kendt for sit lange træk fra ynglepladsen i nord til vinterkvarteret, der ligger på den sydlige halvkugle, ofte så langt væk som Antarktis.



Stær

Om vinteren går mange dyr i deres reder eller huler for at spare på energien indtil foråret. De sover om vinteren og klarer sig igennem med deres fedtdepoter. Det tager dyr i dvale lang tid og mange kræfter at vågne af vinterdvalen – så lad være med at forstyrre dem.

Hvad pattedyr og vinterhi angår, kan du næsten altid regne med denne tommelfingerregel: Så længe, der er rigeligt med mad, og dyrets pels eller dets omgivelser isolerer tilstrækkeligt mod vinterkulden, vil det foretrække at forblive i vågen tilstand. Vinterhi er nemlig en stor belastning for det enkelte dyrs organisme.

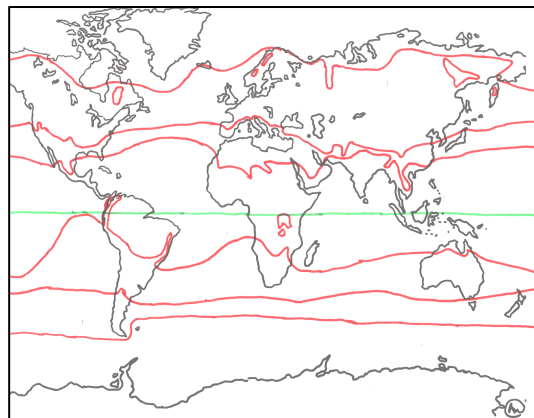
Opgaver – tempereret klima

Hvor findes der tempereret klima?

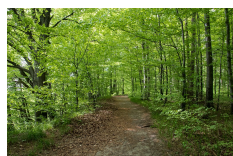
Farv klimazonerne med tempereret klima grønne.

Hvad er kendetegnet ved tempereret klima?

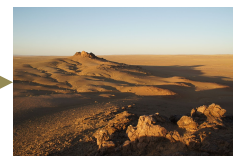
- _____
- _____
- _____



Hvilke plantebælter findes der i den tempererede klimazone?



Plantebælter







Hvilke landområder ligger i de tempererede klimazoner? Skriv fem eksempler på landområder, der ligger i de tempererede områderne. Find dernæst på et kort en by i hvert af områderne og marker dem på kortet øverst. Hvilken plantebælte ligger hver af byerne i?

Klimazone	Land	By	Plantebælte
Tempereret klima			

Levesteder

Både løvskoven og nåleskoven er typiske skovtyper i den tempererede klimazone. Lav et sammenligningsnotat, hvori du beskriver forskelle og ligheder på de to skovtyper.

Nåleskov	Fællestræk	Løvskov

Giv to eksempler på dyr, der lever i de tempererede områderne, og beskriv deres tilpasning til den kolde vinter.

Klimazone	Dyr	Tilpasning
Tempereret klima		

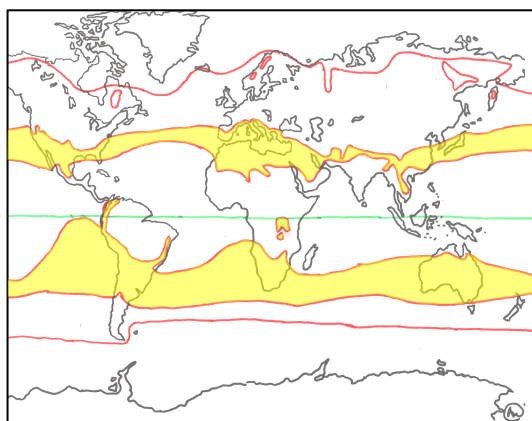
Subtropisk klima

Subtropisk klima

I områder med subtropisk klima ligger temperaturen i den varmeste måned i gennemsnit over 20 °C og den koldeste over 5 °C. Karakteristisk for subtropisk klima er lange, varme somre og korte, milde vintre.

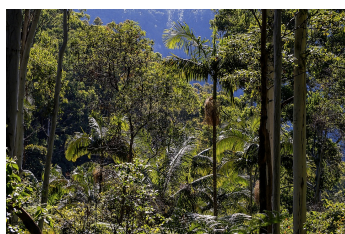
Subtropisk klima er kendetegnet ved

- Lange varme somre, hvor gennemsnitstemperaturen for varmeste måned over 20 °C.
- Korte og milde vintre, frost kan forekomme.
- Gennemsnitstemperaturen for koldeste måned over 5 °C



Plantebælte i tempereret klima

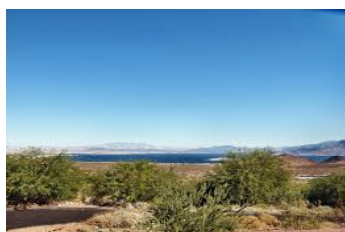
Regnskov, skov, græssteppe, busksteppe og ørken.



Subtropisk regnskov



Græssteppe



Busksteppe



Ørken

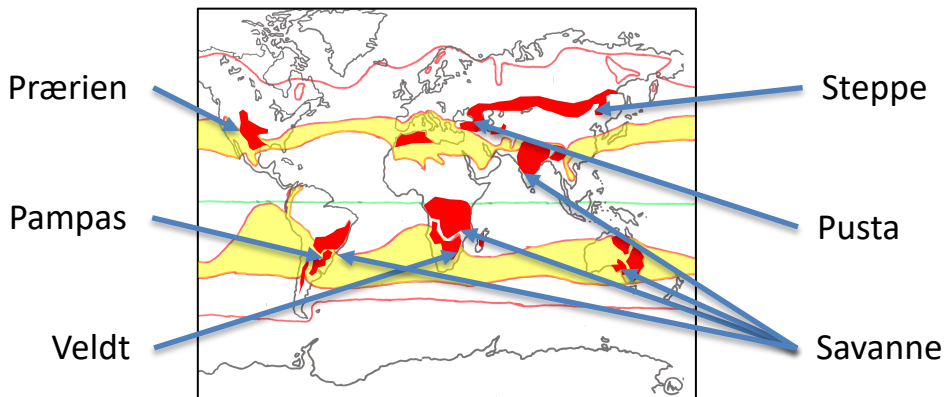
Savanne – subtropisk klima

Subtropisk klima er præget af korte, milde vintre. Men der kan godt være koldt om natten. Det kan let blive så koldt, at der er nattefrost. Man siger generelt, at grænsen til det tempererede bælte går ved, at den koldeste måned er over 5 °C. Men i Nordamerika kan meget kold luft jævnlig trænger ned over kontinentet og giver strenge vintre. Så her trækkes grænsen ved 3 °C.

I områder, hvor det regner hele året, er den naturlige plantevækst frodig subtropisk skov. Falder der ikke regn hele året, f.eks. med en tørkeperiode om vinteren, finder man græsstepper.

Græsstepper er store, flade og åbne områder med græs, der kan tåle perioder med tørke. De findes i næsten alle klimazonerne – bortset fra i polarklima. Græsstepper er særlig udbredt i tropiske, subtropiske og varme tempererede egne.

Græsstepperne har forskellige navne alt efter, hvor i verden de ligger. I Afrika, Indien og Australien kalder man det for Savanne, mens det i Nordamerika kaldes for Prærien.

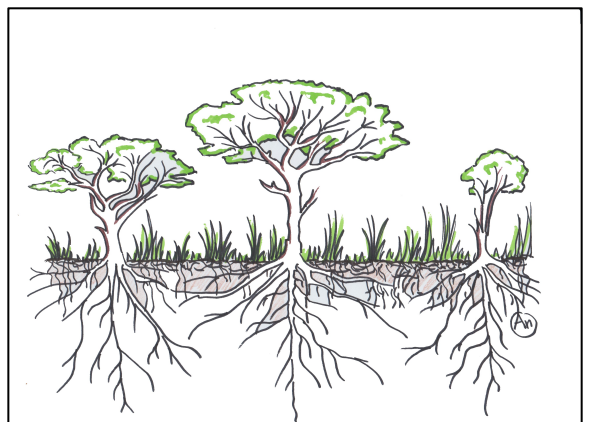


Savannen ligger i det tropiske og subtropiske klimabælte. Store dele af Afrika er dækket af græssteppe eller savanne, faktisk dækker den næsten halvdelen af Afrika.

En savanne findes kun, hvor der er varmt og meget nedbør. Men det er ikke lige meget, hvor ofte det regner. Hvis det regner lige meget hele året, vil der være mulighed for, at der kan vokse skov. Der, hvor der er græsstepper eller savanne, må det altså kun regne i en del af året, hvorefter der skal komme en periode med tørke. Afhængig af regnmængden vil der vokse flere eller færre træer på savannen. De står ofte alene eller få sammen. Der vokser også små buske i det høje græs på savannen.

Planterne har brug for næringsstoffer og vand for at kunne vokse. På den tropiske og subtropiske savannen er der ikke ret mange næringsstoffer i jorden, da det varme vejr får nedbrydningen af døde dyr og planter til at gå hurtigt. Man kalder jordbunden for næringsfattig. På den tempererede græssteppe er jordbunden derimod mere næringsrig, da nedbrydning af næringsstoffer foregår langsommere i køligere områder.

Græsset, der er dominerende på savannen, danner et kraftigt rodnet lige under jordoverfladen. Det har derfor let adgang til næring og til den regn, der i perioder falder på savannen. Det betyder, at græsset har lettere ved at overleve end træerne. Træernes rødder stikker dybere ned i jorden end græssets. De kan på den måde få fat eventuelt dybereliggende vand og næring, der er sivet igennem græssets rodnet.

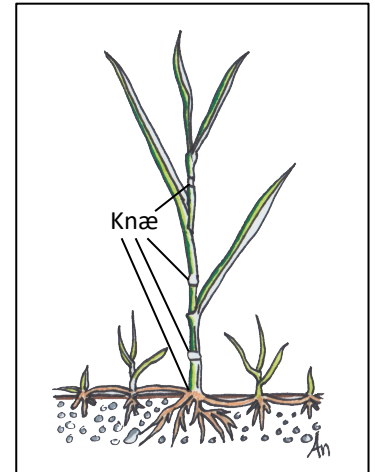


Savanne – subtropisk klima

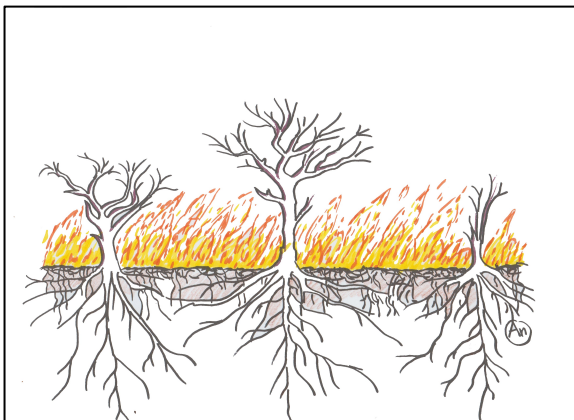
Græsset på de store savanner danner grundlag for de mange planteædere, der lever der. I Nordamerika lever store flokke af bisoner, i Asien er det vildhestene, der er dominerende, mens det er gnuer, zebraer og antiloper, der præger savannerne i Afrika. De planteædende pattedyr vandrer ofte over lange afstande i deres jagt efter friskt, grønt græs. De spiser af de friske skud på græsset. De fleste planter vokser ved skudspidserne. Det betyder, at hvis et planteædende dyr spiser af de friske skud på en plante, kan den ikke vokse videre, før den har dannet et nyt skud. Hvis de nye skud konsekvent bliver fjernet, vil planten til sidst dø. Det gælder ikke for græsarter.

Græs vokser ikke ved skudspidserne, men har ofte vækstzoner flere steder på stængelen. De kan ses som små fortykninger på stængelen. De kaldes for knæ. Når græsset bliver bidt ned af græssende dyr, kan de ikke bide helt ned til roden. Der er derfor altid et eller flere knæ tilbage, som græsset kan vokse videre fra. De fleste græsarter har flere knæ på stængelen. Det betyder, at græsset kan vokse flere steder på en gang. Derfor er græs hurtigere voksende end andre planter. De er hårdføre og kan findes i alle klimazonerne.

De fleste græsser har trævlerødder med kortere og længere rødder. Ved stængelgrunden og ved udløberens knæ dannes talrige rødder, der hver især kan udvikle siderødder. På denne måde kan der opstå et helt kraftigt rodnet lige under jordoverfladen, der kan opsuge vand og næring til planterne.



I tørketiden bliver græsset gult og tørt af mangel på vand. Der opstår tit brande på savannen i tørketiden. Lynnedslag er den hyppigste årsag til brandene i tørketiden. Selvom græsset, der er over jorden, brænder, overlever det, da der er næring nede i rødderne, som ligger beskyttet mod flammerne under jorden. Når der så kommer regn efter en brand, vil græsset hurtigt kunne spire igen. Træerne, der vokser på Savannen, kan også klare en brand. Barken er meget modstandsdygtig over for ild, så træerne tager ikke skade af ilden. På den afrikanske savanne findes baobabtræer, som er meget store og har en meget tyk stamme. I den tykke stamme er der store celler, som er fyldt med vand. Derfor har baobabtræet ingen problemer med at klare sig i tørketiden eller ved en brand. Andre træer gemmer vandet i rødderne. Nogle danner store vanddepoter i rødderne. Langs træets stamme og grene er der lige under barken små nye bladknopper. Når de blade, der er på træet, er blevet beskadiget af en brand, henter det hurtigt vand fra rødderne, så de nye knopper under barken kan springe ud.



Det er de små, nye træer på savannen, der bliver ødelagt i en brand. Brandene bidrager således til at holde græslandskabet åbent, så det ikke gror til med døde eller døende træer. De små nye træer og det visne græs indeholder mange uorganiske næringsstoffer som nitrat, fosfat og kalium. De uorganiske næringsstoffer i asken kan på den måde blive til en form for gødning til de gamle planters. Der er endda forskere, som mener, at menneskeskabte afbrændinger har øget mængden af savanne på Jorden.

Overlevelse i zonerne – subtropisk klima

Ca. 80 % af Jordens naturbrande sker i græsområder og på savanner - især i Afrika og Australien, men også i det sydlige Asien og Sydamerika. De resterende 20 % sker i verdens skove.

For naturen er brandene langt fra altid den katastrofe, som mange måske forestiller sig. Brandene er faktisk i et økologisk perspektiv gavnlige, da naturen så at sige bliver genstartet.

Et afbrændt område bliver ofte mere frodigt, fordi branden har frigjort plads, lys og næringsstoffer. På den måde gavner en brand ofte den biologiske mangfoldighed.

Således er de tilbagevendende brande helt nødvendige for udbredelsen af visse trætyper. Et træ som klitfyr (*Pinus contorta*), der er hjemmehørende i det nordvestlige Nordamerika, åbner først sine kogler, når de har været påvirket af så høje temperaturer, som der tale om ved en brand. På den måde spredes frøene først, når underskoven er brændt væk, så der er lys nok til, at de nye spire kan overleve, og jordbunden er blevet fyldt med næringsstoffer, så den er klar til spiring for de nye fyrretræer.



Klitfyr

Dyrene må naturligvis også forsøge at overleve steppebrandene. Det kan de gøre på forskellig måde. Den mest åbenlyse måde at undgå at blive opslugt af flammerne er naturligvis at flygte fra branden.

Den løsning benytter mange dyrearter sig af.

De vingede insekter forsøger at undgå flammerne og røgen ved at flyve væk. Derfor kan man ofte over flammerne se store skare af insekter, der flyver i et forsøg på at komme væk. De er et let bytte for fugle. Fuglene svæver derfor også ofte over flammerne og røgen. Nu og da dykker de ned efter et let men risikabelt måltid.

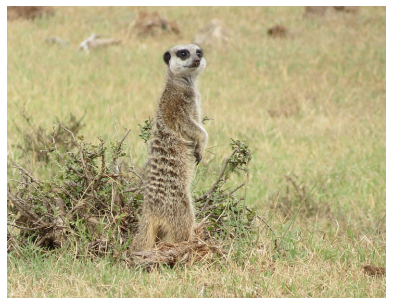


Andre insekter overlever branden i deres underjordiske gange under jorden. Det gælder eksempelvis myrer og termitter.

Mange af de mindre dyr på græssteppen som slanger, firben og små gnavere bliver oftere ofre for ilden. Varme og røg sti opad, så nogle af de mindre dyr vil forsøge at overleve ved at søge ly i lavninger eller grøfter. De vil forsøge at beskytte sig mod røgen ved at krybe ned under nogle blade eller dække sig til med jord.

Andre af de mindre dyr bor i forvejen, som myrer og termitter, i gange under jorden. Surikaterne graver underjordiske gangsystemer, ned til 1,5 m dybde, med flere udgange og reder. En Surikat er en effektiv graver og kan grave sin egen vægt i sand på få sekunder. Deres ører kan aflukkes, så der ikke kan komme sand og jord ind i dem.

Når der opstår brand på savannen gemmer Surikaterne sig i deres gange under jorden. Her kan de vente på, at ildens hærgen er overstået.



Surikat

Efter en brand går der ikke længe, før livet er vendt tilbage på savannen. Selv om brandene kan være katastrofale for mange arter - især arter som allerede er truede - er det forhold, som mange insekter trives ved. Fluer og andre insekter lægger deres æg i de afsvedne rester af de dyr, der ikke klarede ildens hærgen. Når larverne udklækkes, er der rigelig føde i det rådnende kød.

Når først insekterne er tilbage på den afbrændte græssteppe, går der ikke længe, før andre arter som som fugle, krybdyr og insektædende pattedyr også vender tilbage. Og når regnen kommer, går der heller ikke længe, før græsset spirer igen, og livet vender tilbage på græsstepperne

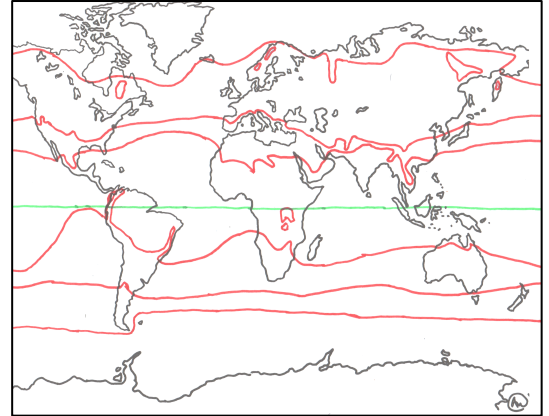
Opgaver – subtropisk klima

Hvor findes der subtropisk klima?

Farv klimazonerne med subtropisk klima gule.

Hvad er kendetegnet ved subtropisk klima?

- _____
- _____
- _____



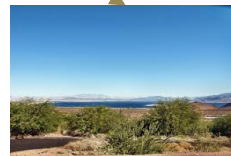
Hvilke plantebælter findes der i den subtropisk klimazone?



Plantebælter







Hvilke landområder ligger i de subtropiske klimazoner? Skriv fem eksempler på landområder, der ligger i de tempererede områderne. Find dernæst på et kort en by i hvert af områderne og marker dem på kortet øverst. Hvilken plantebælte ligger hver af byerne i?

Klimazone	Land	By	Plantebælte
Subtropisk klima			

Opgaver – subtropisk klima

Tegn eller beskriv, hvad der sker med savannens planter før, under og efter en brand. Hvordan vokser de før branden? Hvordan overlever de ild og varme? Hvordan kan de gro videre efter en brand?

Hvordan vokser de?	Hvordan overlever de?	Hvordan gror de igen?

Giv fire eksempler på dyr, der har forskellige strategier til at overleve en brand på savannen.

Savanne	Dyr	Strategi
Overleve en brand på savannen		

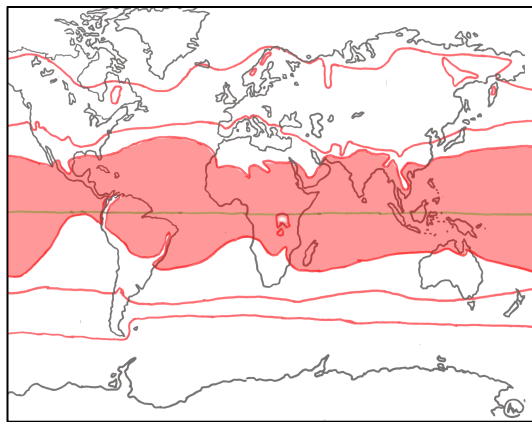
Tropisk klima

Tropisk klima

I områder med tropisk klima ligger gennemsnitstemperaturen i alle måneder over 15 °C. Karakteristisk for tropisk klima er, at der her stort set ikke er forskel på sommer og vinter. Der er ingen årstider i den tropiske klimazone. Der kan dog være stor forskel i nedbørsmængden.

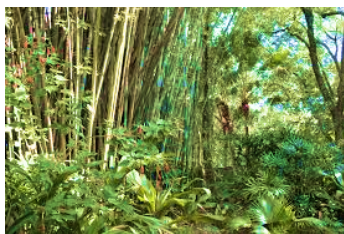
Tropisk klima er kendetegnet ved

- Aldrig frost
- Middeltemperatur i alle måneder over 15 °C.



Plantebælter i tropisk klima

Regnskov, græssteppe, busksteppe og ørken.



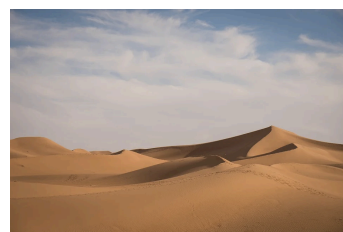
Tropisk regnskov



Græssteppe



Busksteppe



Ørken

Regnskov – tropisk klima

Tropisk klima er Jordens varmeste klimatype. Et tropisk klima er defineret som områder, hvor der aldrig forekommer frost.

Sahara er verdens største ørken. Dagtemperaturen i Sahara kan godt komme op på 57 grader, hvorimod nattemperaturen i store dele af Sahara ofte er under frysepunktet. Derfor ligger hovedparten af Sahara i det subtropiske klimabælte.

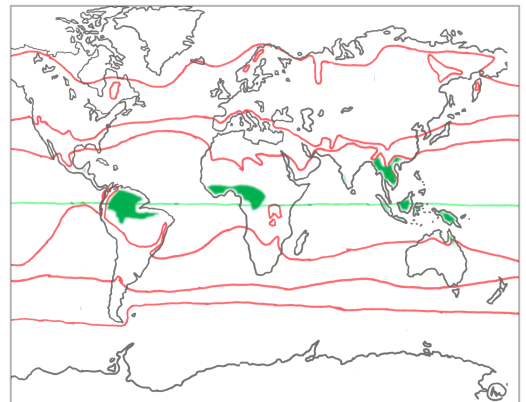
I troperne er alle måneders middeltemperatur over 15 °C. Der er derfor ikke den store forskel på sommer og vinter. Årstider, som vi kender dem her i Danmark, eksisterer ikke rigtig i troperne. Det stærke sollys og de høje varmegrader stiller på den måde ikke de samme krav til planter og dyr, som de højere breddegraders kulde og varierende solmængde. I troperne er det derfor mængden af nedbør, der bestemmer, hvilke planter og dyr, der er i et givent område.

Hvor der stort set ikke falder nedbør, findes ørken. Her er der ingen eller stort set ingen planter. Mange steder i troperne har perioder med regn, men er også præget af kortere eller længere tørtider. Her er der savanne eller græssteppe. I regntiden er savannen frodig, mens græsset bliver tørt og gult i tørtiden. I områder med kun korte regntider er der busksteppe med spredte bevoksninger.

Store områder i troperne har helårsregn. Her findes regnskov. Den tropiske regnskov har eksisteret på Jorden i 60 – 80 millioner år, og siges at være et af verdens ældste økosystemer. Verdens regnskove ligger som et grønt bælte næsten hele vejen rundt om Jorden langs Ækvator, som vist på kortet.

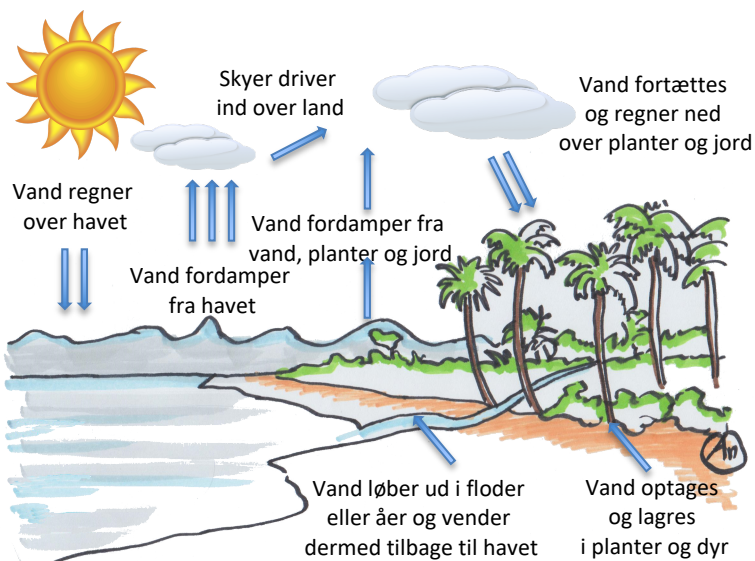
Da planterne i den tropiske regnskov ikke bliver udsat for kulde, kan de vokse hele året og behøver ikke at smide bladene om vinteren. De tropiske regnskove er derfor stedsegrønne. I de evigt fugtige lavlandsregnskove er der intet behov for særlige tilpasninger til hverken tørke eller kulde. Regnskove opstår overalt, hvor nedbørsmængden overstiger fordamningen fra området. Kredsløbet af vand er en smule anderledes i regnskoven, end det vi traditionelt kender fra Danmark.

I det traditionelle kredsløb af vand varmer solens stråler havvandet op, så der opstår en fordamning af havvandet. I de koldere luftlag fortættes vanddampen og bliver til små dråber af vand. De små



dråber samler sig omkring støv i luften og bliver til skyer. Når dråberne bliver for tunge, falder de til jorden som regn eller sne, hagl eller slud.

Inde på land sker der en ligeledes fordamning af vand fra blandt andet søer og vandløb, men også fra planter og dyr. Denne fordamning bidrager altså også til skydannelsen. Skyerne kan enten afgive deres vand ude over havet, eller de kan drive ind over land. Når det regner kan vandet blive optaget og lagret i planter og dyr. Det kan også ende i vandløb eller sive ned gennem jorden til grundvandet. I begge disse tilfælde vil vandet blive ført tilbage til havet.

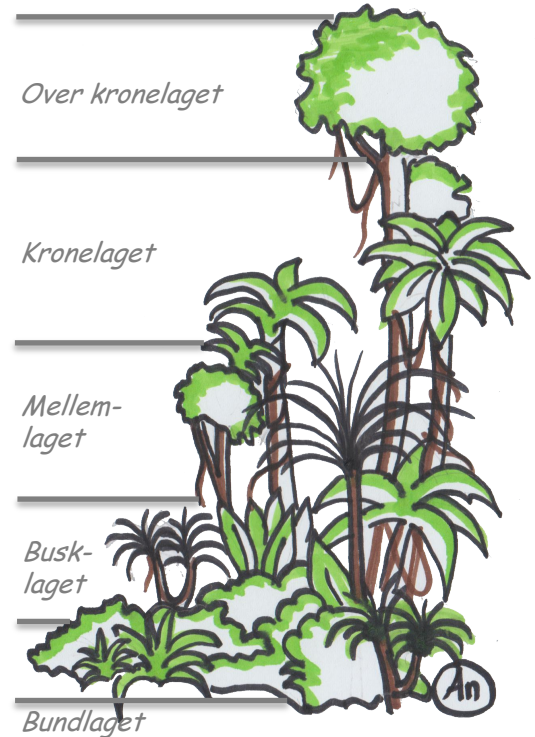


Regnskov – tropisk klima

Regnskovens kredsløb af vand er lidt anderledes. Regnskoven kan inddeles i etager alt efter, hvad der vokser der.

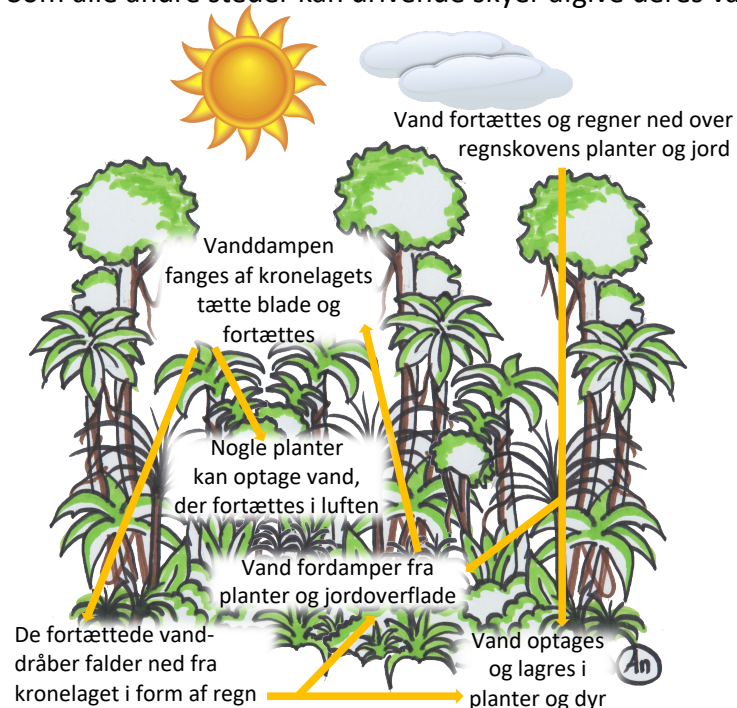
Skovens etager

- Over kronetaget - op til 40 m
 - høje træer der gennembrøder kronetaget.
- Kronetaget - over 20 m
 - højt tæt vegetationslag, der afskærer resten af skoven for sollys.
- Mellemlaget - 5 til 20 m
 - høje træer med epifytter og lianer.
- Buskadslaget – under 5 meter
 - mindre træer og træagtigt buskads.
- Bundlaget – under 1 m
 - Skyggetålende bregner og træskud dominerer tasmørket imellem de store træers såkaldte brætrødder, der støtter træernes lange slanke stammer..



I Danmark, synes vi, at det regner meget. Vi har en årlig nedbørsmængde på ca. 75 cm. Men det er ingenting imod, hvor meget det regner i regnskoven, hvor der let kan falde 200 -500 cm regn om året – nogle steder endda langt mere. Men det er først og fremmest træerne og deres inddeling i etager, der gør regnskoven speciel.

Som alle andre steder kan drivende skyer afgive deres vandmængde ned over regnskovens trækroner.



En del af regnen går ned gennem kronelagets tætte løv. Her bliver det hurtigt enten optaget og lagret i planter og dyr, eller det lægger sig på jordoverfladen, hvorfra det hurtigt fordamper i den høje varme. Der er også en høj fordampling fra regnskovens planter. Vanddampen stiger til vejrs og fanges af kronelagets tætte blade, hvor det fortættes til små vanddråber. Når der bliver for mange vanddråber på undersiden af bladene, dannes der større vanddråber, der falder ned fra kronelaget i form af regn. Nogle planter vokser højt oppe og danner rosetter, som opfanger vandet direkte fra luften. Regnen bliver altså enten optaget i planter og dyr eller den fordamper. Dette kredsløb gennemløbes på et døgn, og er mange steder så

Overlevelse i zonerne – tropisk klima

regelmæssig, at regnen falder på samme tid af døgnet i månedsvis.

Luftfugtigheden ved skovbunden er 95-100 % hele døgnet rundt. Temperaturen ved skovbunden er næsten konstant omkring 25 °C, men i trætoppene er temperaturen mere svingende.

Vand og kulde er på den måde ikke en begrænsende faktor i de evigt fugtige lavlandsregnskove. Der er intet behov for særlige tilpasninger til hverken tørke eller kulde for de planter eller dyr, der lever der.

Mangel på lys er derimod en udfordring for mange af regnskovens planter. Planter har brug for lys for at kunne vokse, men i regnskoven er det kun 1-2 % af det lys, der rammer trætoppene, der når helt ned til skovbunden. Derfor har planterne udviklet forskellige strategier til at få fat i lyset. Mange af regnskovens træer er meget høje for på den måde at komme op, hvor der er mere lys. Men der er også andre måder at forsøge at få fat i lyset på for de mindre planter.

Epifytter

Epifytter er i sig selv ikke ret store, men de vokser på stammer og grene på de høje træer, der danner kronelaget. På den måde får de mere lys, end hvis de voksede i skovbunden. De snylter ikke på deres værtsplante, men holder sig bare fast på dem med deres rødder.

Med deres rosetagtige vækst, kan de opfange den regn, der falder i regnskoven. Mange orkideer, bregner og planter fra ananasfamilien vokser som epifytter.



Lianer

En anden strategi til at komme op og få fat i lyset er ved at sno sig op ad et stort træ. Lianer er træagtige klatreplanter med rodfæste i skovbunden. De bruger deres energi på at hæfte sig fast på høje træer med deres specielle hæfterødder. Mange træer er gennemvævet af lianer, der holder sammen på grenene, når et stormvejr raser i kronelaget. Hvis træet, de vokser på, alligevel vælter i blæsten, falder lianerne med ned, men begynder med det samme at søge op i lyset igen ad et nyt træ.

Kvælere

Nogle epifytter og lianer er kvælere. De begynder deres liv som epifyt og spirer i toppen af de store træer, men efterhånden som de vokser, sender de rødder ned langs værtstræets stamme. Med tiden danner rødderne så tæt et net, at værtstræet bliver kvalt. Derfor kaldes disse planter for kvælere. Efterhånden rådner værtstræet væk. Når værtstræet rådner, frigiver det næring til kvæleren. En typisk kvæler er kvælerfigenen, der måske er bedre kendt som stuebirk, som findes på mange danske hjem.



Jordbunden

Når man ser, hvor frodig regnskoven er, skulle man tro, at jordbunden er god og næringsrig. Men i langt de fleste tropiske regnskove er jorden næringsfattig, og muldlaget er meget tyndt.

Planternes rødder ligger i jordoverfladen, hvor der er en smule næring. Langt det meste næring er bundet i planterne. Når planter og dyr dør i regnskoven, falder de som oftest ned på jorden. Her sker nedbrydningen meget hurtigt på grund af varmen og fugtigheden. De næringsstoffer, der bliver frigivet fra de døde planter og dyr, optages hurtigt af de planterødder, der ligger i jordoverfladen. Hvis man fælder træerne og fjerner dem, fjerner man altså også næringsstofferne. Det er derfor ikke hensigtsmæssigt at fælde regnskoven for at lave landbrug eller plantager, da jorden vil være udpint efter ganske år.

Overlevelse i zonerne – tropisk klima

Over halvdelen af verdens dyrearter lever i de tropiske skove. Det siges, at der findes omkring 1 million forskellige dyr i verdens regnskove. Det skyldes blandt andet, at regnskoven er et af verdens ældste økosystemer, så dyrene har haft god tid til at udvikle og tilpasse sig livet i de fugtige og varme forhold, der er i regnskoven. Over halvdelen af Jordens dyre- og plantearter lever i de tropiske regnskove. Regnskove er dermed kendetegnet ved at have en højere artsdiversitet end noget andet sted på Jorden.

De fleste af regnskovens dyr lever i det såkaldte kronelag – det øverste lag af trækrone, der kan være 15-20 meter tykt. Forskere anslår, at 60-70% af regnskovens dyreliv findes i kronelaget, som hermed er det mest artsrige sted på Jorden. Mange af dyrene kan hoppe langt, og nogle har svævehud, som gør det muligt for dem at svæve fra træ til træ.

Flyveegernet

Et flyveegernet er udstyret med svævehud, som går fra "håndledene" på forbenene til "anklerne" på bagbenene. Svævehuden kan bedst ses, når den er spændt ud. Når svævehuden foldes ud, fanges vinden på undersiden af dyret, på samme måde som en drage. Så kan egernet svæve op til 100 meter fra ét træ til et andet. Egernet bruger sin store, buskede hale til at styre med og til at sænke farten inden landingen. Dens kløer er så lange og skarpe, at den med lethed kan gribe fat i træstammen på det nye træ. Flyveegernet sparer både tid og energi ved ikke at skulle ned på jorden.



Flyveegernet

Dovendyret

Dovendyrets tilpasning til livet i de tropiske trækrone er tæt på at være fuldkommen. Disse langsomme pattedyr både æder, sover, parrer sig og føder deres unger hængende under grenene oppe under regnskovens tag. En gang om ugen må dovendyret dog ned. Nede ved roden af sit træ graver den et hul, hvori den har afføring – derefter kravler den op i træet igen.



Dovendyr

Giffrø

I naturen er de gule pilegiftrøer meget giftige. Det skyldes at pilegiftgrøer i naturen spiser giftige termitter, mider eller biller. De laver deres egen gift ved at koncentrere giften fra disse dyr. Der er ofte hannen, der står for yngelplejen. Hannen bringer små dråber frisk vand til æggene, og når haletudserne er ved at være klare, kravler de op på hannens ryg, hvorefter han bringer dem til små søer eller vandhuller. Herefter må haletudserne klare sig selv.

Jordbærfrøen har en helt speciel yngelpleje. Haletudsen hos denne art bliver båret til en blomstertragt oppe i træerne af hunnen. Hver dag besøger hunnen haletudsen med føde, som består af ubefrugtede æg. Den giftigste af frøerne er den gule giftrø. Hos denne art er giften fra et enkelt individ så stærk, at den kan slå 10 mennesker ihjel. Indianere i regnskoven har i årevis brugt giften som pilegift



Jordbærfrø



Gule giftrø

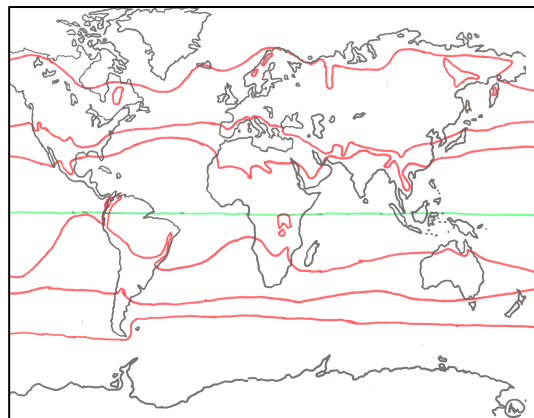
Opgaver – tropisk klima

Hvor findes der tropisk klima?

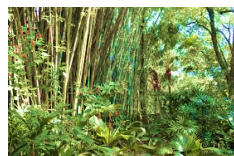
Farv klimazonerne med tropisk klima gule.

Hvad er kendetegnet ved tropisk klima?

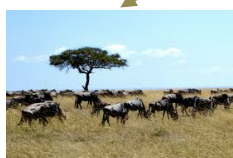
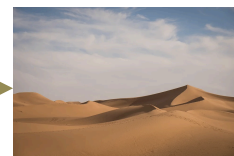
- _____
- _____



Hvilke plantebælter findes der i den tropiske klimazone?



Plantebælter



Hvilke landområder ligger i de tropiske klimazoner? Skriv fem eksempler på landområder, der ligger i de tropiske områderne. Find dernæst på et kort en by i hvert af områderne og marker dem på kortet øverst. Hvilken plantebælte ligger hver af byerne i?

Klimazone	Land	By	Plantebælte
Tropisk klima			

Opgaver – subtropisk klima

Tegn eller beskriv modeller af vands kredsløb – både den traditionelle model af vands kredsløb og en model af vands kredsløb i den tropiske regnskov.

Vands Kredsløb eksempelvis i Danmark	Vands Kredsløb i den tropiske regnskov

Giv fire eksempler på planter, der har forskellige strategier til at få fat i lyset i den tropiske regnskov.

Regnskov	Plante	Strategi
Få Lys		

Levesteder

Giv tre eksempler på dyr, der lever i den tropiske regnskov. Hvilke specielle karakteristika har dyrene udviklet for at tilpasse sig livet i den tropiske regnskov.

Regnskov	Dyr	Strategi
Tilpasning		

Indtegn og navngiv regnskovens etager. Indtegn eller skriv, hvor i regnskovens etager de planter og dyr, du valgte, lever.



Efter-evaluering

Målet med emnet er, at eleverne:

Kan fastsætte og argumenterer for, hvilke klimazone og plantebælter et givent sted på Jorden tilhører ud fra temperatur og nedbør.

1	2	3	4	5

Kan beskrive udvalgte dyrs levevilkår og tilpasning til livet i polarklima.

1	2	3	4	5

Kan beskrive udvalgte planter og dyrs levevilkår og tilpasning til livet i det tempererede klima.

1	2	3	4	5

Kan beskrive udvalgte planter og dyrs levevilkår og tilpasning til livet i det subtropiske klima, herunder hvilken betydning brand på savannen har for planter og dyr.

1	2	3	4	5

Kan beskrive udvalgte planter og dyrs levevilkår og tilpasning til livet i det tropiske klima, herunder hvilke specielle faktorer der gør sig gældende i en tropisk regnskov.

1	2	3	4	5

