



Arbejdsopgaver

Energi i økosystemet

Baseret på siderne 216-220

1. Forklar med egne ord forholdet mellem BPP, NPP og R.
2. Forklar hvorfor en fødekæde har en begrænset længde på fire til fem led.
3. Bemærk at figur 295 side 216 og figur 303 side 219 viser det samme på to forskellige måder. Som en grov tommelfingerregel er varmetabet eller respirationstabet 90 % i hvert led i fødekæden. Antag at der er 100 kg agern i skovbunden. Hvor mange kg ræv bliver det til?
4. Respirationstabet beregnes udelukkende ud fra den føde et dyr optager, giv et bud på hvilke andre tab der er hos planteædere og rovdyr...
5. Hvornår på døgnet er O_2 -koncentrationen i en skov højest, og hvornår er den lavest?
6. Se figur 305 a og b side 220. Forklar hvorfor der er større udsving i døgnets O_2 -koncentration i vandløbet med mange planter. Hvilken betydning har det for dyrelivet?

Nedbrydning

Baseret på siderne 220-221

1. Giv et eksempel på anaerob nedbrydning og skriv reaktionsskemaet for den.

Biodiversitet

Baseret på siderne 224-227

1. I en naturskov (ikke menneskepåvirket) er der fundet 100 arter og i alt 10.000 individer. I en plantage er der fundet 25 arter og 20.000 individer. Giv et bud på hvordan man kan lave en beregning, som viser hvilken skovtype der har den største biodiversitet.
2. Overvej hvorfor biodiversiteten er større i tropiske bjerge end i andre økosystemer, se figur 313 side 224.
3. Diskutér hvad der kan true de 800 tapanuli-orangutangens overlevelse, se figur 315 side 225. Hvordan kan biodiversitet måles?
4. Giv eksempler på brug af eDNA.
5. Udover piletræer er mange planter i tidens løb anset for at have helbredende virkning. Undersøg hvad der skrives om fx lægealoe, galnebær, kinatræ og alm. fingerbøl. Hvilke virksomme stoffer indeholder de? Diskutér og vurder om de kan anbefales.



Aktivitetsforslag

1. Læs om FN's verdensmål på <https://www.verdensmaalene.dk/fakta/verdensmaalene>. Diskutér hvordan de forskellige mål – ud over nr. 15 – har betydning for bæredygtighed.
2. Se filmen Biodiversitet på Danmarkskortet – Københavns Universitet, ca. 9 min. <https://vimeo.com/223499718>
3. Den danske Rødliste findes på <https://bios.au.dk/forskningraadgivning/temasider/redlistframe/> Her er mange muligheder for at gå på opdagelse. Man kan fx se hvor mange fuglearter som er kritisk truet under Rødlitestatus, læse om levesteder, eller tjekke hvordan en bestemt art har det under 'Søg en art'.

Carbons kredsløb

Baseret på siderne 228-232

1. Forklar hvorfor der stort set er balance i CO₂ i det biologiske C-kredsløb.
2. Hvordan og i hvilken form kan CO₂ deponeres på havbunden?
3. Tag udgangspunkt i figur 323 side 230 og diskutér hvilke tiltag man kan tage i anvendelse for at bringe C-kredsløbet i balance.
4. Hvor mange ton CO₂ svarer 6,4 Gt C til?
5. Forklar hvorfor den røde graf over CO₂-udledninger i atmosfæren på figur 325 side 231 er en zig-zag-linje.
6. Danmarks udslip af drivhusgasser i 2017 svarede til ca. 89×10^6 ton CO₂-ækvivalenter. CO₂ bidrog med 73 %, metan (CH₄) bidrog med 14 % og lattergas (N₂O) med ca. 11 % af den samlede udledning. Hvor mange ton CO₂, CH₄ og N₂O blev udledt? Brug figur 326 side 232.

Klimakrisen

Baseret på siderne 232-235

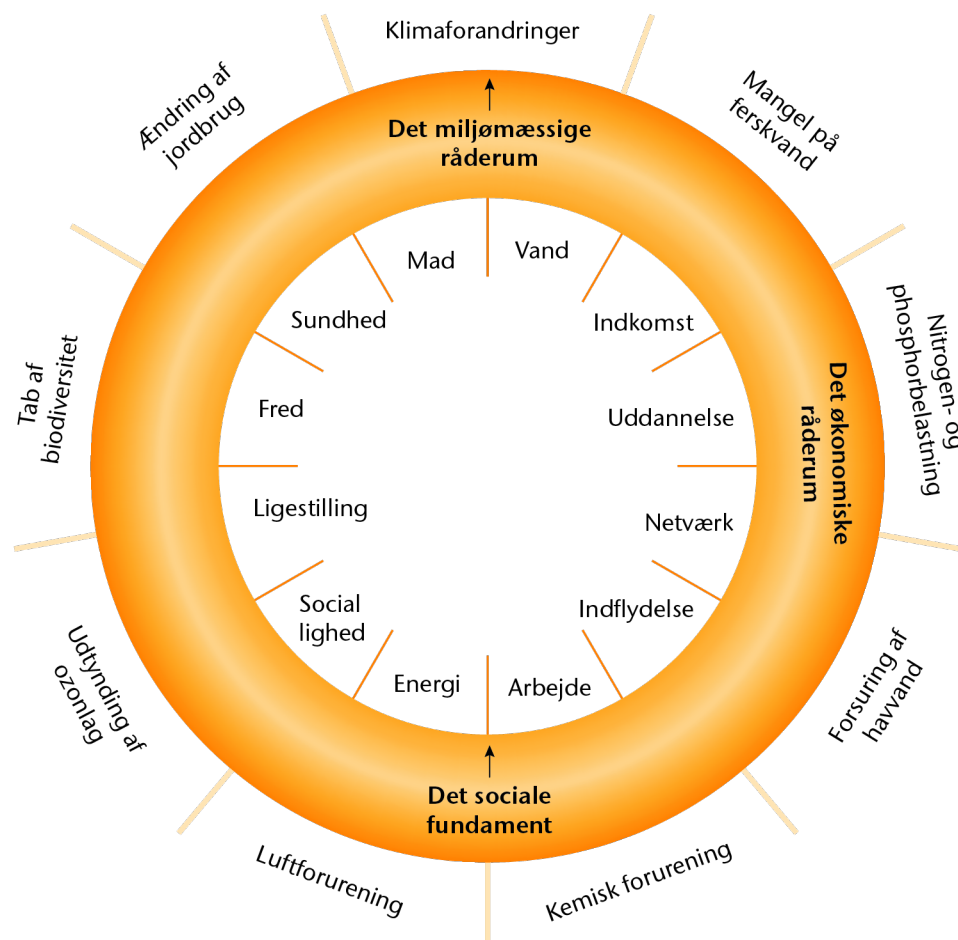
1. Hvad sker der hvis man hælder syre på et stykke kridt (calciumcarbonat)? Skriv reaktionsskemaet for processen.
2. Sammensæt på baggrund af figur 332 og 333 side 235 en ernæringsrigtig kost med så lavt et klimaaftryk som muligt. Fx lægges der på tænketanken Concitos hjemmeside, www.concito.dk, hyppigt flere informationer ind. Desuden kan de nye kostråd ses på <https://altomkost.dk/>.



Supplerende opgave

Doughnut-modellen

Den engelske økonom Kate Raworth har udviklet en økonomisk model som afviger fra de gængse, der opererer med fortsat økonomisk vækst. Hun kalder den 'doughnut-modellen', se figur 1. Doughnuttens ydre cirkel definerer Jordens grænser, det såkaldte miljømæssige råderum. Når vi overskrider det, kommer økosystemerne i ubalance og der opstår klimaforandringer, mangel på ferskvand osv. Den indre cirkel definerer det sociale fundament som bør gælde for alle mennesker. Dvs. der skal være tilstrækkeligt med vand, indkomst, uddannelse osv. Når der er mangel på det, vil mange mennesker lide nød. Mellem de to cirkler er det økonomiske råderum som sikrer en rimelig tilværelse for hele jordens befolkning. Det sociale fundament bygger på FN's Verdensmål.



Figur 1. Doughnut-modellen. Efter K. Raworth: Doughnutøkonomi, Informations Forlag, 2018. Tegning: Lotte Thorup



Diskussion af modellen kan fx indgå i et tværfagligt forløb med samfundsfag.

Forslag til diskussionsemner:

1. Diskutér eksempler på at det miljømæssige råderum er overskredet lokalt og globalt.
2. Hvordan kan man lokalt og globalt komme i balance?
3. Hvilke teknologiske muligheder står i dag til rådighed, og hvilke kan tænkes at komme inden for de næste 10-20 år?
4. Giv forslag til hvordan fødevarerproduktion og spisevaner kan ændres i en mere klimavenlig retning i fremtiden.
5. Vil forbrugsmønstre lokalt og globalt ændres? I givet fald i hvilken retning?
6. Hvad er det gode liv?

Vores fødevarses CO₂-aftryk

Den grønne tænketank Concito udgav 1. februar 2021 Den store klimadatabase, <https://denstoreklimadatabase.dk/>.

Her er beregnet CO₂-udledning i CO₂e, dvs. CO₂-ækvivalenter, for 500 forskellige fødevarer.

Ved sammenligning med figur 332 side 235 ses at der for mange fødevarergrupper er sket ret store ændringer, det gælder fx for oksekød. Dels skelner man mellem mange forskellige typer af oksekød og mellem kødkvæg og malkekvæg, og dels indregner man den negative påvirkning som arealanvendelse til græsning og foderproduktion har, inkl. skovrydning i bl.a. Sydamerika. Det giver alt i alt en langt større CO₂-udledning.

Sammensæt dit yndlingsmåltid – du skal vide hvor store mængder i kg der indgår – og beregn CO₂-udledningen. Prøv derefter på at erstatte de mest belastende fødevarer på en sådan måde at du stadig synes at det smager fantastisk. Hvor langt i CO₂-udledning kan du komme ned?

Supplerende materialer

1. På videnskab.dk findes mange letlæste artikler om økologiske emner. Artiklerne er skrevet af journalister på baggrund af videnskabelige artikler. På videnskab.dk/forskerzonen formidler forskerne selv deres undersøgelser og resultater.
2. Tidskriftet Aktuel Naturvidenskab har lidt længere artikler, nogle af dem kan læses på biologi C-niveau.