



BIOFAG SÆRNUMMER

Biodiversitet

Arter, gener og økosystemer

Udgivet af:
Foreningen af Danske Biologer og Center for Makro-
økologi, Evolution og Klima, Københavns Universitet

Redigeret af:
Carsten Rahbek, Karsten Elmoose Vad,
Jesper Mebus og Emma Emilie Andersen



En holistisk forståelse af biodiversitet

Carsten Rahbek, Karsten Elmoose Vad
og Emma Emilie Andersen

I indledningen til dette Biofag slog vi fast, at biodiversitet – mangfoldigheden af liv på Jorden – er noget af det mest komplekse, der findes. Senere tilføjede vi, at den levende verden ikke kun er deterministisk bestemt, men også rummer elementer af tilfældigheder, hvilket er udfordrende at tilgå videnskabeligt.

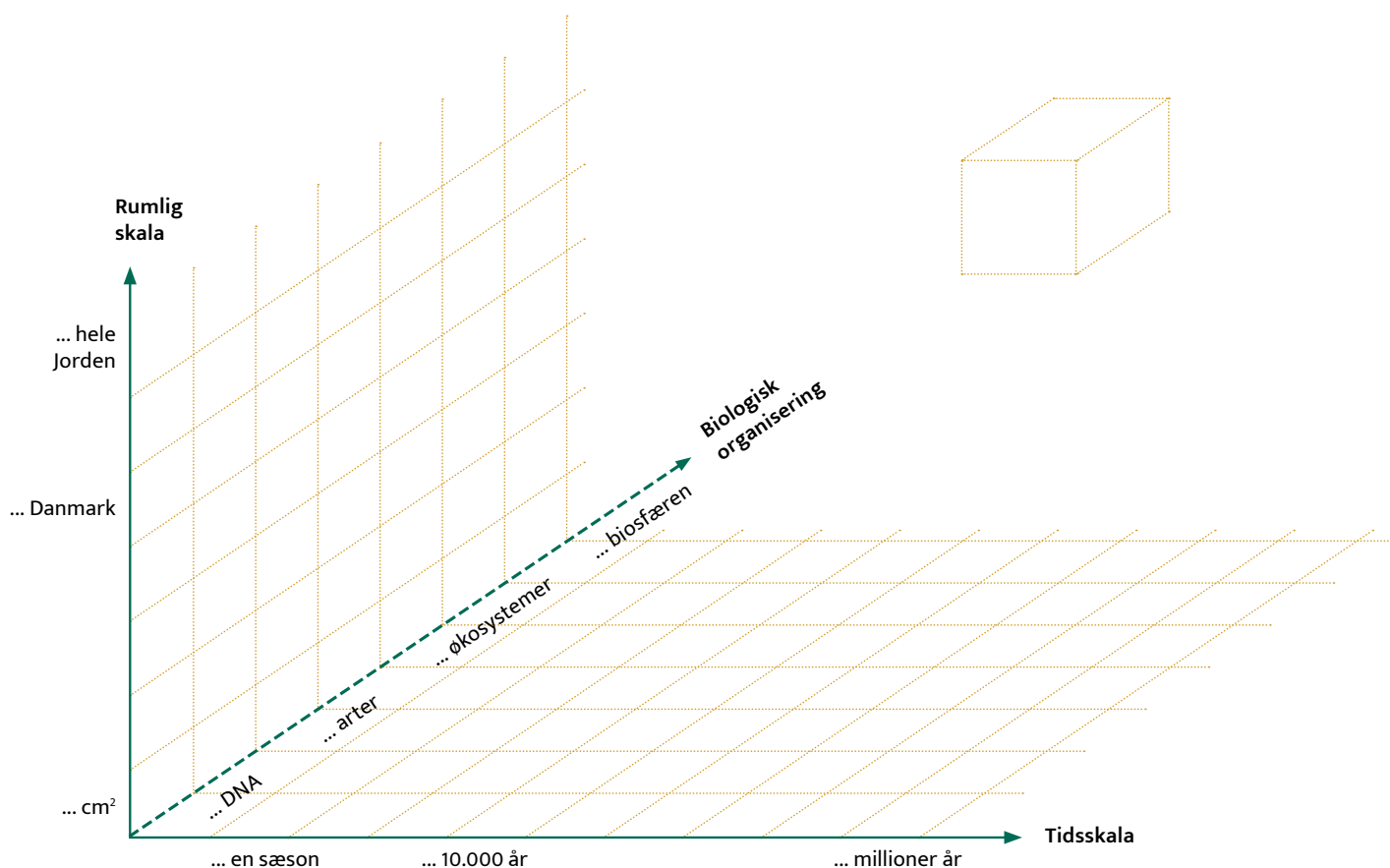
Med det in mente, så er der i de forskellige artikler introduceret og givet eksempler på, hvordan biodiversitet kan opdeles og kategoriseres i niveauer og fagtermer samt forstås i forskellig skala og med forskellige metoder. Det er nogle af de værktøjer, fagkundskaben benytter til at forenkle og prøve at skabe mening og overskuelighed i en ellers yderst kompleks biologisk virkelighed.

I denne afsluttende artikel samler vi endnu en gang tingene, vel vidende at kompleksiteten igen øges. Det gør vi, fordi det er altafgørende, at biodiversitet forstås i sammenhæng. Det er selve biodiversitetsbegrebets oprindelse og berettigelse at skabe en sammenhængende forståelse.

På Center for Makroøkologi, Evolution og Klima (CMEC) opererer vi med en såkaldt holistisk forståelse af biodiversitet. Det vil sige, at vi altid forsøger at forstå biodiversitet på tværs af de tre niveauer (arter, gener og økosystemer, se figur 1 i artiklen begrebets definition på s. 9), i deres samspil med omgivelserne samt på skalaerne tid, rum og biologisk organisering. Forståelsen af de tre skalaer er samlet i figur 25 på næste side og er efterfølgende eksemplificeret med to scenarier for undersøgelser i figur 26.

Sydamerika set fra rummet.

Illustration: Tomas Griger baseret på fotos fra NASA.



Figur 25. Figuren viser de tre akser **tidsskala**, **rumlig skala** og **biologisk organisering**. Når man undersøger eller forsker i biodiversitet, er det altafgørende, at man er bevidst om, hvor man er placeret på hver af de tre akser. Placeringen er nemlig afgørende for ens perspektiv, og dermed for de konklusioner, som man kan drage.

Skulle man formulere en holistisk definition af biodiversitet i blot en enkelt sætning, hvor begrebet skal forstås i det rum, som de tre akser skaber, så kunne den lyde således:

*Biodiversitet er mangfoldigheden af liv på Jorden på de tre niveauer **genetisk diversitet**, **artsdiversitet** og **økosystemdiversitet** inklusiv de **biotiske** og **abiotiske processer**, som påvirker niveauerne på akserne **tid**, **rum** og **biologisk organisering** i **varierende skala**.*

I ovenstående definition er nøgletermene for forståelsen af biodiversitet fremhævet. Her uddybes de kort:

- **Genetisk diversitet, artsdiversitet og økosystemdiversitet** er de tre af biodiversitetens niveauer, som overlapper og i samspil med hinanden skaber den samlede mangfoldighed af liv på Jorden. Dynamikker som skaber ændringer inden for et af de tre niveauer kan igangsætte og forårsage ændringer i et af eller begge de andre niveauer. De tre niveaues overlap er illustreret på figur 1 i artiklen om begrebets definition på s. 9.
- **Biotiske og abiotiske processer** er afgørende for udviklingen inden for og på tværs af diversiteten af gener, arter og økosystemer. De biotiske og abiotiske processer interagerer desuden konstant med hinanden.

Eksempel	Tidsskala	Rumlig skala	Biologisk organisering
Ind- og udvandring som følge af klimaforandringer	50-100 år frem	Danmark	Population
Den uldhårede mammutts uddøen	Ca. 21.000-4.000 år tilbage	Eurasien	Art

- **Tid** er den ene af de tre akser, som man skal tage i betragtning, når man arbejder med biodiversitet. På en lille tidsmæssig **skala** observerer man variation og processer, som kan foregå på få sekunder, fx nogle interaktioner mellem arter, mens fx artsdannelse og naturlig uddøen foregår på en langt større tidsmæssig skala over tusinder eller millioner af år.
- **Rum** er den anden af biodiversitetens tre akser. En lille rumlig **skala** kan være en kvadratcentimeter jord og det liv og de processer, der findes der, mens en stor rumlig skala kan handle om globale mønstre og Jorden som planet.
- **Biologisk organisering** er den tredje af biodiversitetens akser. På en lille **skala** af biologisk organisering orienterer man sig fx på molekylenniveau, mens man på en større skala kan forholde sig til populationer, økosystemer eller hele biosfæren.

Pointen er, at forståelsen af biodiversitet først er komplet, når man er bevidst om, at man ikke kan se det samlede billede hele tiden, men at man derimod konstant må orientere sig på biodiversitetens tre akser i sin forståelse, som illustreret i figur 25.

Dette særnummer af Biofag samler grundforståelsen af biodiversitet med den forskningsmæssige metode og uddannelsesmæssige relevans af begrebet. Biodiversitet er en syntese af forskellige biologiske discipliner, så det er komplekst, men vi har forsøgt at forklare og eksemplificere uden at forsimple.

Vi håber, at vi har formået at give en indsigt i, hvorfor biodiversitet er så centralt et begreb i biologiens forståelse af livet og verden.

Figur 26. To eksempler på scenarier for undersøgelser placeret forskellige steder på de tre akser tidsskala, rumlig skala og biologisk organisering. Det første eksempel foregår på en relativt lille tidsskala (50-100 år frem i tid), en mellemstor rumlig skala (Danmark) og en mellemstor biologisk organisering (populationer), når forudsigelser af ind- og udvandring af arter som følge af klimaforandringer i Danmark – men ikke andre steder på Jorden – undersøges. Det andet eksempel foregår på en relativt stor tidsskala (ca. 21.000-4.000 år tilbage i tid), en stor rumlig skala (Eurasien) og en mindre biologisk organisering (art), når den uldhårede mammutts uddøen fra Jorden undersøges.

Bestand af planten *Oenothera deltoidea* i sandet i Joshua Tree National Park, Californien, USA. Foto: Jack Dykinga.



Biodiversitet – Arter, gener og økosystemer

Biodiversitet handler om livet på Jorden i alle sine former: Arterne, deres genetiske sammensætning og de økosystemer, som de er en del af. Biodiversitet er mangfoldigheden af liv på disse tre niveauer, og de interaktioner, som påvirker niveauerne på kryds og tværs i tid og rum.

Dette særnummer af Biofag er en introduktion til biodiversitet som fagligt begreb, og indholdet dækker:

- Biodiversitetsbegrebets definition og historie
- Sydamerikas tropiske bjergregioner, hvor den største biodiversitet på landjorden findes
- Forskning i biodiversitet
- Biodiversitet i dansk skov
- En holistisk forståelse af biodiversitet

Særnummeret er skabt i et samarbejde mellem biodiversitetsforskere fra Center for Makroøkologi, Evolution og Klima (CMEC) på Københavns Universitet og Foreningen af Danske Biologer (FaDB) med støtte fra Novo Nordisk Fonden.

www.biodiversitetigymnasiet.dk



CENTER FOR MAKROØKOLOGI,
EVOLUTION OG KLIMA
KØBENHAVNS UNIVERSITET



FaDB
FORENINGEN AF
DANSKE BIOLOGER

novo nordisk
fonden