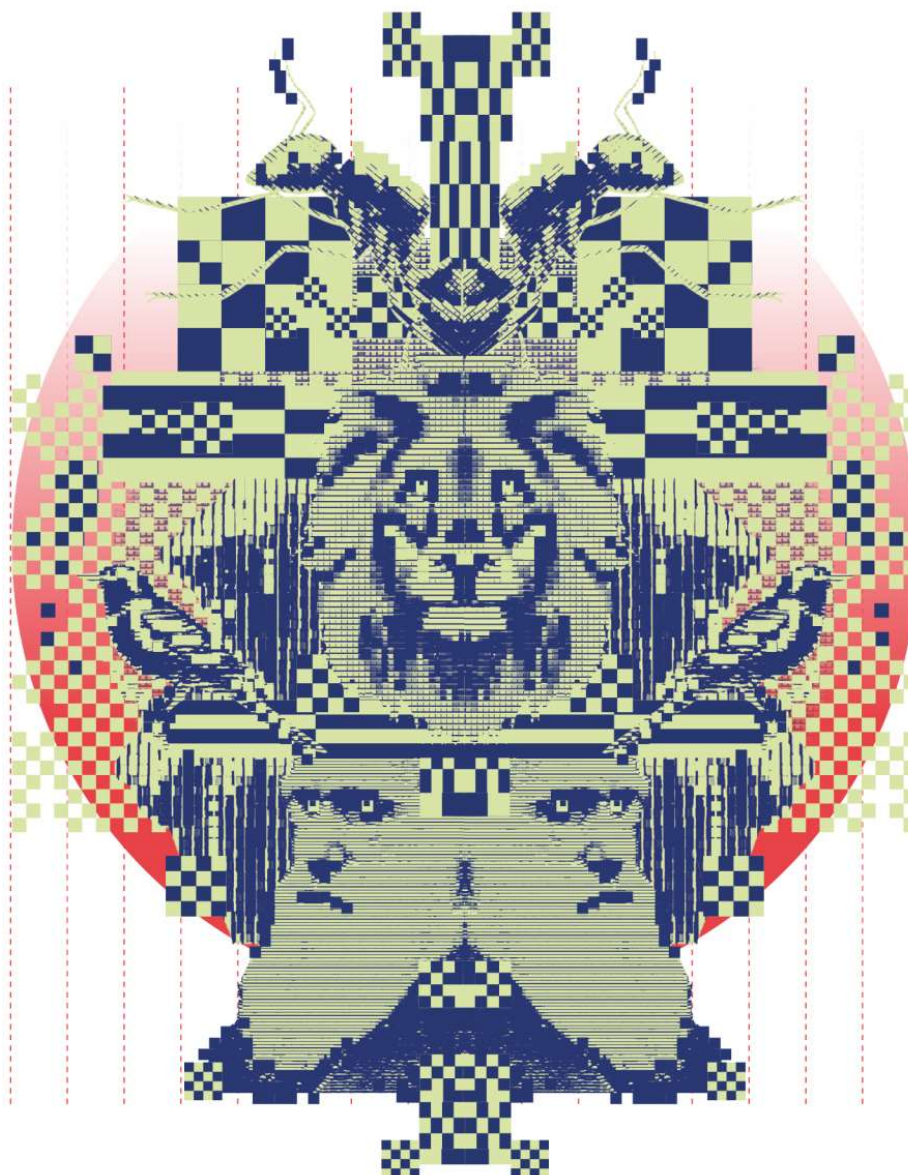


Computeren knuste biologernes myter, og nu ved vi, at det er sindssygt almindeligt at være ufattelig sjælden

Længe forsøgte biologer at forstå livet ved at studere deres nærmeste omgivelser i Europa og Nordamerika. Ud fra det udviklede de store teorier om, hvordan livet fungerer. Problemet er, at de teorier er forkerte. 95 procent af alt liv findes langt herfra og opfører sig helt anderledes, men det forstod vi først, da forskere kombinerede gummistøvler og kikkert med computere og store datasæt



📷 JESSE JACOB

MODERNE TIDER

8. maj 2021



Sådan her kan en arbejdsdag se ud: Ved solopgang står du op, vasker dig, ifører dig tøj og taske og vandrer ud i skoven. Gennem vandhuller vader du, zigzagger mellem grene og blade, hvor store igler sidder og vrikker og venter på en ledig blodåre. Du bøjer dig over jorden, løfter grene, undersøger stammer og kviste på jagt efter insekter, biller, gerne sjældne, helst uopdagede, og dem, du finder, samler du sammen og tager med dig. Når du efter en fire-fem timer i skoven vender hjem til lejren, vasker du dig igen, skifter tøj og bruger resten af dagen på at spidde de små væsener med nåle.

Sådan så en typisk arbejdsdag i hvert fald ud for Alfred Russel Wallace. Han er primært kendt for at være ham, der *også* fik ideen til evolutionsteorien, som Darwin løb med al æren for

<https://www.information.dk/moti/2021/04/darwin-loeb-al-aeren-langt-alene-faa-revolutionerende-ide> , men Wallace var meget mere end det.

Naturforsker, opdagelsesrejsende, oldefader til tankegodset bag det, vi i dag kalder biodiversitet.

Midt i 1800-tallet rejste han i otte år i Sydøstasien. Boede hos indfødte, transporterede sig til fods, fangede insekter og fugle og pattedyr og solgte dem til samlere og videnskabsmænd i Europa, og imens kværnede ideer om liv og arter og udbredelse rundt i hovedet på ham.

Hvorfor, spurgte han sig selv, var nogle floder eller bjerge skillelinjer, hvor arterne var radikalt forskellige på hver sin side, mens andre ikke var? Og hvordan er arterne overhovedet fordelt, når man betragter hele jordkloden? Hvad er, spekulerede han, nøglerne til at forstå livet?

Hele sit liv brugte han til at overveje de spørgsmål, og i 1870'erne tegnede han et kort. Wallaces kort, bliver det kaldt, og med farver inddelte han verden i geografiske regioner efter, hvor hvilke typer arter boede, og hvilke geografiske grænser der var skillelinjer, som forhindrede arter i at blande sig. Alene på baggrund af sine observationer, og hvad han havde suget til sig under sin selvlærte uddannelse – han havde ingen anden data.



Det har vi i dag. I overflod endda. Vi har al den data, vi skal bruge for at teste, om Wallace havde ret. Så det gjorde forskere i 2012 ledet af den danske professor i biodiversitet Carsten Rahbek. Ved at se på udbredelsen af 22.000 arter af verdens padder, fugle og pattedyr og DNA-baserede informationer om deres evolutionære slægtskab fandt de, at Wallace havde ramt forbløffende rigtigt: Livet på Jorden fordeler sig nogenlunde, som han regnede ud. I det store og hele holder hans kort, og det var heldigt, eftersom vores biologiske forståelse af verden i snart 150 år har baseret sig på netop det.

Andre teorier om livet på Jorden har dog lidt en krankere skæbne, efter at biologer vendte sig mod enorme mængder data og matematiske modeller. Computerens indtog i biologiens verden har givet en ny forståelse af livet og smidt vedtagne dogmer på historiens mødding. Det begyndte sådan her:

Den naturlige balance

Ved en konference i 1959 mødte to unge forskere hinanden og skubbede til biologien. Den ene var E.O. Wilson, en myremand, der som barn mistede synet på sit ene øje, men opdagede, at det andet var fantastisk til at studere små insekter gennem forstørrelsesglas. Den anden var Robert MacArthur, der egentlig havde taget en mastergrad i matematik, men derefter kastede sig over økologien.

Længe havde biologer ellers vendt sig væk fra den tradition, som var blevet grundlagt af de store naturalister som Humboldt [<https://www.information.dk/moti/2021/04/naturen-opfundet-1802-ungt-geni-ved-navn-alexander-humboldt>](https://www.information.dk/moti/2021/04/naturen-opfundet-1802-ungt-geni-ved-navn-alexander-humboldt) , Darwin og Wallace [<http://www.information.dk/moti/2021/04/naturen-opfundet-1802-ungt-geni-ved-navn-alexander-humboldt>](http://www.information.dk/moti/2021/04/naturen-opfundet-1802-ungt-geni-ved-navn-alexander-humboldt) : I stedet for at se på de lange linjer, forfølge livet på stor skala, fokuserede de på små, lokale studier. På at kortlægge og katalogisere og navngive, at indsamle og indekserede fakta og bore sig dybt ned i enkeltstående niches.

Men det tilfredsstillende ikke MacArthur og Wilson. De ønskede at finde de brede mønstre. Så ved at granske optællinger af myrer, fugle, reptilarter og planter lavede de matematiske modeller og tegnede kurver og udviklede en teori om, at der findes en naturlig ligevægt: Antallet af arter, som forsvinder fra et område, vil i løbet af et vist stykke tid blive erstattet af det samme antal arter, der immigrerer dertil.

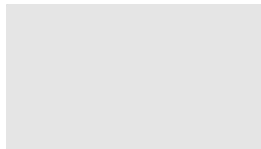
Teorien om ligevægt fik enorm indflydelse. Til gengæld var den, skulle det vise sig, forkert. Men MacArthur og Wilson var med til at skubbe på for, at biologien bevægede sig fra det lokalfokuserede og faktainsamlende til at løfte blikket mod de større mønstre – og bruge matematikken til at finde dem.

Mønstrene ligger i tallene

Nogle årtier senere, i 1989, udgav to forskere en artikel, der førte til løftede øjenbryn. De undersøgte sammenhænge mellem dyrs kropsstørrelse og udbredelse. Store dyr, viste det sig, har altid stor udbredelse og brug for mere plads end små. Resultaterne var vigtige nok, men at studiet var banebrydende skyldtes, at det viste, hvor vigtigt det kan være at kaste et statistisk blik på biologien ved at samle en masse data. Det fik sammenhænge til at dukke frem, som var usynlige, når man fokuserede på en enkelt art og generaliserede ud fra den.

I løbet af de følgende årtier lavede forskere i biodiversitet studier baseret på større og større mængder data. I stedet for at stå op om morgenen og snøre vandreskoene satte flere biologer sig bag et skrivebord og tændte for computerprogrammer, der med årene blev mere og mere komplicerede. De behandlede enorme mængder data og byggede modeller, og det afslørede en masse nye sandheder om livet.

En lidt ubekvem sandhed var, at teorien om, at arter skulle være i ligevægt i et bestemt område, er forkert. For eksempel er Norden stadig ved at komme sig, efter at sidste istid trak sig tilbage for små 12.000 år siden.



De arter, som isen ikke tog livet af, skubbede den foran sig, ned til områder, hvor de kunne overleve. Og det tager tid for de fleste arter at vende tilbage. Træer, for eksempel. De kan ikke hive op i skørterne og vandre nordpå, fordi klimaet i Norden pludselig igen er blevet tåleligt.

Forskning, som professor i økologi Jens-Christian Svenning har lavet, viste det: Mange flere arter træer og planter ville kunne leve i Danmark – de er bare ikke nået hertil endnu. En plet natur er ikke nødvendigvis i harmonisk ligevægt, men kan kun forstås, hvis man kender til dens historie.

Og det var ikke den eneste sandhed, de store datasammenstillinger afslørede. En anden var, at den største biodiversitet – de fleste arter, den største variation af liv – ikke findes i Amazonas. Selv om Amazonas er blevet et ikon på planetens mangfoldighed, er den fattig sammenlignet med Andesbjergene, der krummer ryg langs Sydamerikas vestkyst.

Amazonas er nemlig meget af det samme: Klimaet er cirka ens i området, det samme er landskabet. Men i bjergene ændrer klimaet sig, hvis du vandrer en smule op eller ned, og det skaber muligheder for mangfoldige lokalmiljøer. Selvfølgelig flakser og glider og svinger mange dyr sig rundt i Amazonas, men

det er over et gigantisk område. Et langt mindre areal på et bjerg i Andesbjergene, har professor Carsten Rahbek vist, kan snildt indeholde mange flere arter end inden for det samme areal i Amazonas.

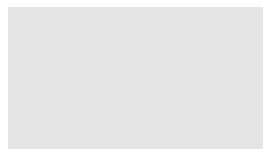
Tallene viste det. Overordnet bekræftede de, hvad man havde vidst meget længe: at der er færrest arter ved polerne og flere og flere, jo nærmere man kommer troperne. Men hvad man nu kunne se var, at nogle af de artsfattigste områder også ligger i troperne. Der findes ørkener i tropiske bjerge, som får Sahara til at ligne en ormegård. Livets fordeling er langt mere nuanceret, end man skulle tro.

Datasyndfloden

Der bliver talt om en datasyndflod, og den har særligt taget fart de seneste ti år. Der er blevet sat målere på fly, og der er startet rumprogrammer, som skal følge livet på Jorden. Amatørentusiaster observerer fugle og registrerer planter og lægger det hele op i databaser, som forskere henter informationer fra, mens projekterne vokser i ambitioner og omfang.

Dataforelskelsen har dog fået tilført nogle nuancer. At lave modeller for livet er slet ikke så ligetil. For eksempel viser det sig, at de voldsomt mange data, som er blevet samlet gennem tiderne, og som blandt andet findes på museerne, stadig giver et skævt billede af livet.

Trods Darwin, trods Wallace og de andre naturforskere, der rejste til eksotiske egne af verden, befinder langt det meste liv, vi har studeret, sig i Europa eller Nordamerika. På den forskning har vi bygget store teorier om, hvordan livet fungerer generelt. Store og forkerte.



Modellerne passer supergodt på livet her omkring, men ifølge professor Carsten Rahbek findes 95 procent af alt liv langt væk, i troperne, og det opfører sig helt anderledes. I Europa kan man ikke rejse på ferie nogen steder uden at støde på en solsort, men befinder man sig i Andesbjergene, skifter 80 procent af arterne, hvis man bevæger sig tre kilometer.

Der er ikke særligt mange individer per art, og hver fjerde af alle fuglearter i verden lever på et område, der er mindre end Danmark. Det er, ser det ud til, sindssygt almindeligt at være ufatteligt sjælden.

Modellerne bliver ikke bedre end de data, de bygger på. Så for biologerne var der ikke andet at gøre end at trække i gummistøvlerne, finde kikkerten frem og rejse ud i verden.

Husk solcreme

Sådan her kan en arbejdsdag også se ud: Om morgenen står du op, så tidligt som personalet på det lille pensionat kan overtales til at lave morgenmad. Det er som regel ikke før syv. Så klæder du dig på og smører dig ind i solcreme, sætter din hat på hovedet og kører i en firhjulstrækker ud i et vådområde i det nordlige Argentina.

Derude afmærker du et bestemt område med pæle, synker i knæ og begynder at tælle planter. Hele dagen kravler du rundt derude under den brændende sol, ind under tornefyldte buske med myg flyvende omkring dig og flåter siddende på græsstrå, klar til at finde en bar plet hud at grave sig ind i. Ved solnedgang kører du tilbage til pensionatet, tager et koldt bad og bruger aftenen på at føre dine optællinger og opmålinger fra notesbogen ind i en bærbar computer.

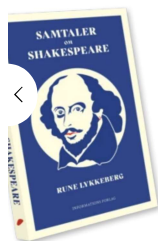
Sådan så en arbejdsdag i hvert fald ud i efteråret 2019 for biolog Robert Buitenwerf.

Da han efter nogle uger i Argentina vendte tilbage til Aarhus Universitet, gav han sig til at sammenligne sine data med satellitbilleder af området. Det er nemlig hele ideen: Man kan ikke se fra satellitbilleder, præcis hvilke planter der vokser et bestemt sted, men ved at have ligget på knæ og talt dem og målt deres højde kan Buitenwerf nu oversætte sine data til matematik og matche dem med billederne, så man i fremtiden vil kunne vide, hvilken vegetation der er til stede bare ved at se på et satellitbillede.

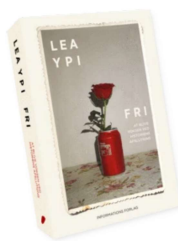
Biologen i felten er langt fra pensioneret. Ikke endnu i hvert fald. Nu deltager han bare som en brik i dataindsamlingen til gigantiske forskningsprojekter.

Kilder: Adjunkt i biologi ved Aarhus Universitet Robert Buitenwerf, professor i økologi ved Aarhus Universitet Jens-Christian Svenning, professor i biodiversitet ved Københavns Universitet Carsten Rahbek. Bøger: 'The Heretic in Darwin's Court: The Life of Alfred Russel Wallace' af Ross Sloten, 'The Song of the Dodo' af David Quammen. Desuden artiklen 'Biogeography Map Updated After 136 Years' fra Discover Magazine.

AKTUELLE BØGER FRA INFORMATION



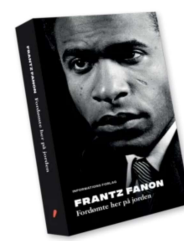
Samtaler om Shakespeare
Rune Lykkeberg



Fri
Lea Ypi



Den frigjorte beskuer og Det sanseliges deling
Jacques Rancière



Fordømte her på jorden
Frantz Fanon

Kr. 199,95

butik.information.dk/products/ssq/butik-m-shakespeare>

Kr. 299,95

butik.information.dk/products/ssi/

Kr. 299,95

butik.information.dk/products/ssi/fragjorte-beskuer-og-det-sanseliges-delning>

Kr. 299,95

butik.information.dk/products/fordomteher-pa-jorden>

Du sparer 15% på bøger som abonnement på Information
<<https://butik.information.dk/>>