

Metodepapir

Biodiversitet Nu – Naturens udviklingsindeks

Af postdoc Jonas Geldmann og professor Carsten Rahbek

Baggrund

Det er dokumenteret både herhjemme (Fredshavn et al. 2019) og internationalt (IPBES 2019), at vi står midt i en biodiversitetskriser. Arter forsvinder hurtigere end på noget andet tidspunkt i menneskets historie, og over 75% af verden bærer tydelige spor af menneskelige aktiviteter (IPBES 2019). Samtidig er der i den brede befolkning dårligt kendskab til biodiversitet og den krise naturen står i. Projekt 'Biodiversitet Nu', finansieret af Aage V. Jensens Naturfond handler om at øge kendskabet til biodiversitet og engagere mennesker i vores natur samtidig med at indsamle data om naturen, der kan supplere andre initiativer rettet mod at monitorere udviklingen i den danske naturs tilstand.

Projekt Biodiversitet Nu blev søsat i 2014 og har fra maj 2015 til oktober 2020 indsamlet data på en række artsindikatorer og levesteder gennem en dedikeret APP, der har fungeret på både Android og Apple styresystemer. Denne rapport beskriver behandling og analyse af data for artsindikatordelen, som er blevet foretaget af Center for Makroøkologi, Evolution og Klima (CMEC), Globe Institute, Københavns Universitet.

Artsindikatorerne

Indekset baserer sig på 30 artsindikatorer på tværs af dyr, planter og svampe (Tabel 1). Disse er udvalgte efter fem kriterier: 1) identificerbarhed, 2) indikatorværdi, 3) geografisk repræsentation, 4) forvaltningsrelevans og 5) taksonomi og fænologi (Geldmann et al. 2014). Disse fem kriterier vil i nogle tilfælde være modsatrettede, så at arter der er ideelle ud fra ét kriterium vil være mindre ideelle i forhold til et andet. I forhold til projektets overordnede formål om at inddrage det størst mulige antal borgere i dataindsamlingen har kriterie 1 (identificerbarhed) derfor vægtet højest. Artsindikatorerne indeholder både enkelte arter (for eksempel vibe og fluesvamp) og grupper af arter (for eksempel guldsmede og blåfugle).

Tabel 1. Artsindikatorer

Egern	Flagermus	Hare	Pindsvin	Brune frøer
Firben	Hugorm	Salamandre	Snog	Blåfugle
Guldsmede	Køllesværmere	Vandnymfer	Spætter	Strandskade
Tårnfalk	Citronsommerfugl	Vibe	Engkabbeleje	Gul anemone
Gøgeurter	Liden klokke	Tjærenellike	Tormentil	Tørvemosser
Fyrsvampe	Kantareller	Rensdyrlav	Rød fluesvamp	Vokshatte

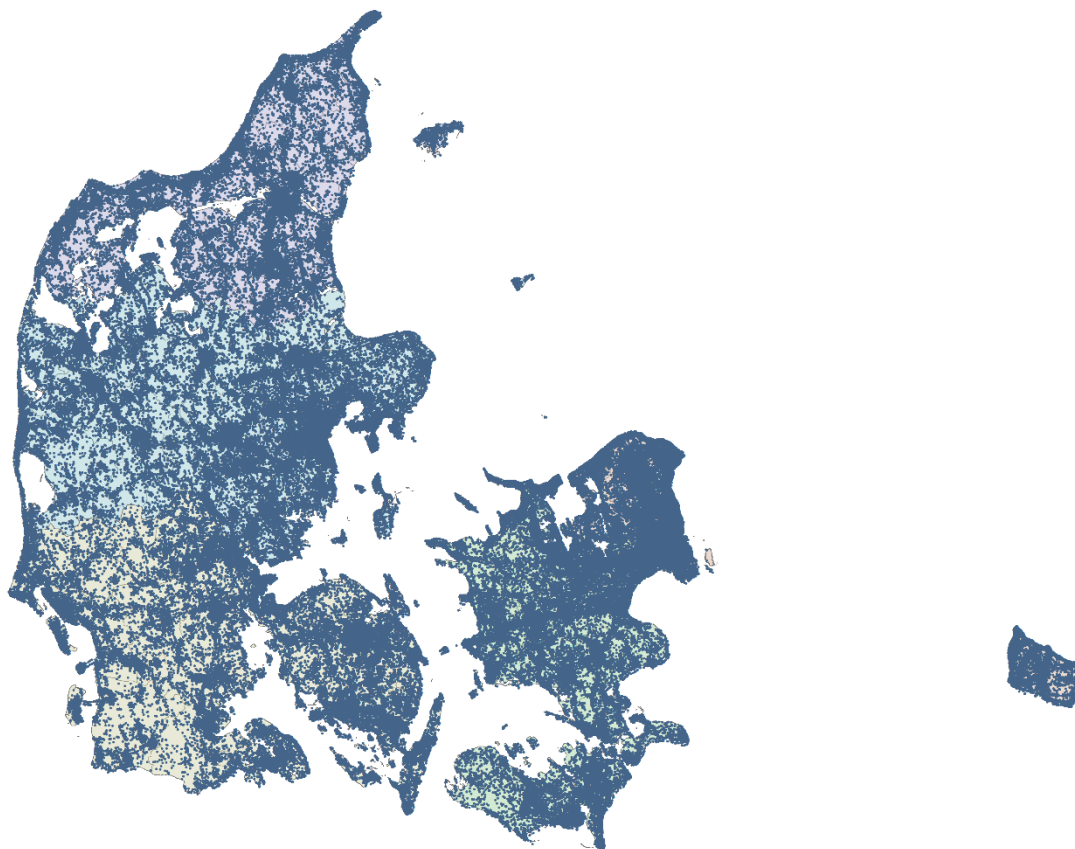
Udvælgelsen af de 30 indikatorer blev foretaget i løbet af 2014 gennem en række workshops med eksperter på tværs af de tre organismegrupper samt koordineret med projektets Styregruppe.

Metode

Kvalitetskontrol af observationer

Alle observationer der ikke faldt inden for den terrestriske del af Danmark er blevet fjernet. Dette blev gjort i ArcGIS 10.5 ved at bruge et kort over alle danske regioner. Ligeledes blev alle observationer fra

34 1) den samme bruger, 2) på den samme dag, 3) i den samme kommune og 4) for den samme indikator
35 reduceret til én for at undgå eventuelle dobbeltregistreringer af den samme 'begivenhed'. Endelig
36 blev alle observationer afgivet uden for det forventede 'observationsvindue', defineret for den enkelte
37 indikator, fjernet. Dog blev 14 dage før og efter lagt til, så observationer der blev registeret inden for
38 vinduet +/- 14 dage blev bibeholdt i datasættet. Observationsvinduet blev defineret i forbindelse med
39 udarbejdelsen af indikatorlisten.



40
41 **Figur 1.** Fordeling af artsindikatorobservationer efter kvalitetskontrol.

42 **Test af datastruktur**

43 Analysemetodens validitet baserer sig på at en række antagelser der handler om hvorvidt
44 observationer er sammenlignelige i både tid og rum. For at undersøge om disse antagelser blev
45 overholdt blev en række systematiske undersøgelser af data foretaget inden analyserne. I forhold til
46 den rummelige struktur i data tjekkede vi om der var statistisk signifikante ændringer i proportionen
47 af den samlede mængde data imellem de forskellige regioner og fandt at dette ikke var tilfældet.
48 Ligeledes tjekkede vi om der skete ændringer i den proportion af observationer der faldt inden for
49 forskellige landskabstyper og fandt ej heller her en signifikant forskel. Dette viser at det ikke er et
50 ændret "indsamlingsbillede", hvor en del af landet hovedsageligt er blevet undersøgt i ét år og enden
51 del i et andet år der driver de observerede mønstre.

Vi kikkede også på om deltagernes "erfaring" (målt som antal år folk deltog med observationer) ændrede sig over tid og fandt ikke nogen ændringer der kunne påvirke den sikkerhed med hvilken observationer blev registreret mellem de forskellige år.

Beregning af Naturens udviklingsindeks

Data var fra starten indsamlet for at beskrive ændringer i tilstanden og ikke selve tilstanden. Dvs. data kan ikke bruges til at identificere områder med høj eller lav naturværdi, men til at sige noget om, i hvilken retning naturtilstanden bevæger sig. Det betyder også, at naturtilstanden i startåret (år 1), hvis data opdeles i underkategorier, ikke vil være den samme for de enkelte kategorier, hvilket kan have betydning for, hvordan ændringerne kan sammenlignes.

Beregningsen af indekset baserer sig på at beregne om andelen af observationer indenfor en enkelt indikator ændrer sig over tid. Dette er på den ene side en forholdsvis enkelt metode, men er ideel til denne type data, da den ikke er afhængig af at indsamlingsmetoden er standardiseret eller at der indsamles det samme antal observationer hvert år.

Da det samlede antal af registreringer for de enkelte artsindikatorer ikke var de samme, var første skridt at standardisere de enkelte indikatorer så år 1 (2015) fik indeksværdi 100 uafhængigt om en konkret indikator havde opnået 30 eller 15.000 observation i et givent år (ligning 1):

$$index\ i_{tx} = \frac{index\ i_{tx}}{index\ i_{t1}} \cdot 100 \quad \text{Ligning 1}$$

Hvor i angiver en af indikatorerne mellem 1 og 30 og tx angiver et år mellem 2015 og 2020 og hvor $t1$ angiver år 1 = 2015. Dette gav mulighed for at beregne et samlet indeks på tværs af de enkelte artsindikatorer, hvor hver enkelt artsindikator vægtes lige (ligning 2):

$$artindex_{tx} = \frac{\sum_{i=1}^n index\ i_{tx}}{\sum_{i=1}^n (index\ [1\ to\ 30]_{tx} - index\ i_{tx})} \quad \text{Ligning 2}$$

Hvor $artindex$ beskriver det samlede indeks på tværs af de enkelte indikatorer (i) i et enkelt år tx som den proportion observationerne for indikator i udgør af det samlede antal observationer minus observationerne for indikator i .

Konfidensintervallet (sikkerheden) omkring det enkelte år blev efterfølgende beregnet som standardfejlen (Standard error – S.E.) baseret på de enkelte indikatorer (ligning 3):

$$S.E._{tx} = \frac{\sigma_{tx}}{\sqrt{n}} \quad \text{Ligning 3}$$

Hvor tx angiver det enkelte år fra 2015 til 2020 og σ angiver standardafvigelsen (Standard deviation – S.D.) og n angiver antallet af indikatorer.

Baseret på en gennemgående litteratursøgning af mængden af data nødvendigt for at beregne troværdige indekser (Geldmann et al. 2014) blev der ikke beregnet et $index\ i$ (ligning 1) for indikatorer med færre end 1.500 observationer per år. Dog indgår data fra disse indikatorer stadig i nævneren i ligning 2 og data bruges dermed stadig i beregningen af indekset. Inklusionen af data der ikke bruges til at beregne artsindekset (ligning 2) men stadig indgår i beregningen giver ekstra styrke til indekset.

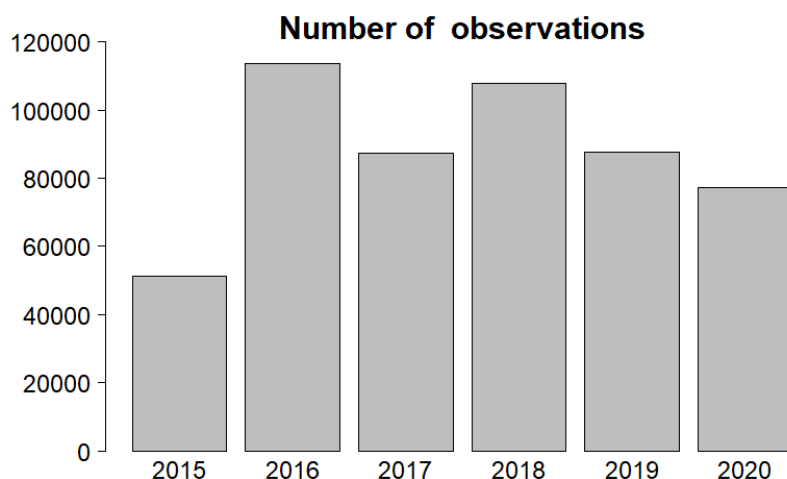
Validering

De enkelte indikatorers blev valideret ved at se på hvilket naturtyper observationerne hovedsageligt faldt i. Ved at gøre dette kunne vi vise at de enkelte arter faldt inden for naturtyper der var forventelige i forhold til de levesteder arterne er tilknyttet. For eksempel faldt fyrsvampe helt overvejende i skove, mens blåfugle faldt helt overvejende i lysåbne naturområder og Egern i byer og bynær natur. Dette giver os sikkerhed i at registreringerne foretaget af folk har den nødvendige troværdighed. Derudover viser sammenligningen mellem resultaterne for naturtyper, bioscore og den beskyttede natur nogle ensartede resultater der peger på at de underliggende mønstre er robuste.

Resultater

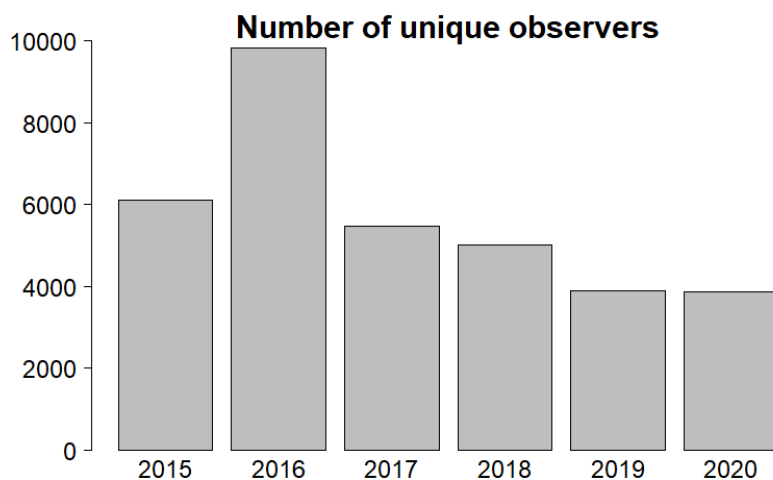
Oversigt over observationer og deltagelse

Mellem 20. maj 2015 og 1. oktober 2020 er der indkommet 531.748 observationer fordelt på artsindikatorerne. Efter at observationer der ikke levede op til inklusionskriterierne, var fjernet var der 525.224 observationer, der indgik i analyserne. I perioden har 20.309 brugere leveret artsindikator-observationer til projektet (Figur 1) med en median på fire observationer per bruger over de seks år. År 2 (2016) leverede det største antal observationer, mens år 1 (2015) oplevede det laveste antal observationer (Figur 2).



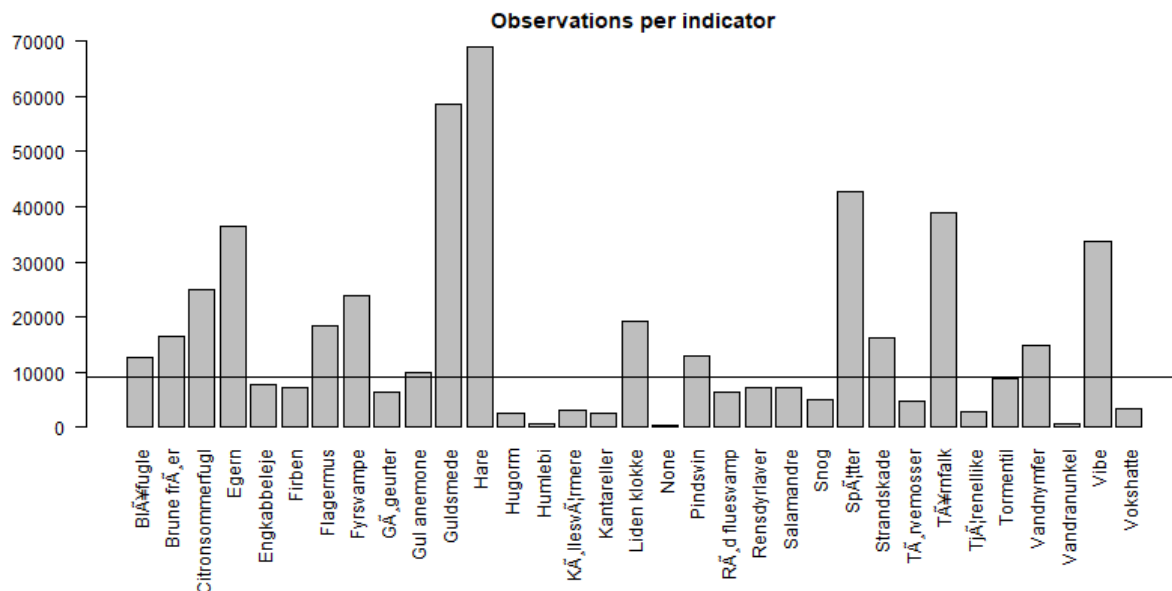
Figur 2. Antal observationer inkluderet i analysen over de seks år.

Over hele projektets løbetid indrapporterede 20.306 personer artsobservationer (Figur 3.)



Figur 3. Antal deltagere der har indrapporteret observationer brugt i analyserne.

Seksten af de 30 indikatorer havde mere end 1.500 observationer per år og blev brugt til at udregne det endelige udviklingsindeks (Figur 4, Tabel 2). De resterende 14 artsindikatorer indgår dog stadig i beregningen af proportionen af observationer for de inkluderede 16.



Figur 4. Samlede antal observationer for de enkelte artsindikatorer over de seks år. Den vandrette linje angiver 9,000 observationer der blev brugt som 'threshold' for inklusion.

Inddeling af data

Der blev beregnet et samlet artsindeks for Danmark. Derudover blev data opdelt efter de fem regioner, samt efter landskabstype, naturværdi og efter om de lå indenfor eller udenfor Natura 2000 og §3 områder. Til inddeling efter landskabstyper blev brugt et 10x10 m kort over hele Danmark udviklet af Aarhus Universitet og GEUS (Levin et al. 2012; Jepsen & Levin 2013). Til inddeling efter naturværdi blev brugt et 10x10 m bioscore kort udviklet af Aarhus universitet (Ejrnæs et al. 2012; Ejrnæs et al. 2018). For bioscore blev alle celler inddelt i 'lav' (0-3) beskrevet som områder, der som hovedregel vil være mindre interessante i naturforvaltningsøjemed, 'mellem' (4-7) beskrevet som områder der kunne være potentielt interessante og måske værd at undersøge nærmere eller udvikle naturen samt 'høj' (8-20) beskrevet som områder der sandsynligvis har væsentlige naturværdier eller potentialer og områder, hvor der må formodes at være uerstattelige levesteder for rødlistede arter.

Referencer

- Ejrnæs R, Bladt J, Moeslund J, Brunbjerg AK, Groom GB. 2018. Biodiversitetskortets bioscore. Aarhus, Denmark.
- Ejrnæs R, Skov F, Bladt J, Fredshavn J, Nygaard B. 2012. Udvikling af en High Nature Value (HNV) indikator Aarhus Universitet DNCfMoE, Aarhus, Denmark.
- Fredshavn J, et al. 2019. Bevaringsstatus for naturtyper og arter. Energi NCfMo, Aarhus, Denmark.
- Geldmann J, Rahbek C, Tøttrup AP. 2014. Baggrundsnotat for indikator- og metodevalg. Brief. Center for Macroecology EaC, Copenhagen, Denmark.
- IPBES. 2019. The IPBES Global Assessment on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES, Bonn, Germany.
- Jepsen MR, Levin G. 2013. Semantically based reclassification of Danish land-use and land-cover information. International Journal of Geographical Information Science 27:2375-2390.
- Levin G, Jepsen MR, Blemmer M. 2012. Basemap Technical documentation of a model for elaboration of a land-use and land-cover map for Denmark. Aarhus, Denmark.