



ER INSEKTERNE VED AT FORSVINDE?

Det vakte berettiget opsigt, da tyske forskere i 2017 rapporterede en dramatisk nedgang i biomassen for flyvende insekter i naturområder over en 27 års periode. Men hvad fortæller denne undersøgelse egentlig om insekternes tilbagegang?

“Insekterne dør og ragnarok er nær!” Sådan omtrent har det lydt gentagne gange de seneste år, ikke mindst siden en tysk undersøgelse viste 75 % nedgang i biomassen af flyvende insekter på blot 27 år. Men hold lige apokalypsens flyvende heste et øjeblik, og lad os se på, hvad det egentlig var undersøgelsen viste. Og lad os dernæst alvorligt overveje, hvad det kan betyde.

Lad mig allerførst slå fast, hvad vi hinsides al rimelig tvivl ved om insekttilbagegangen. Mangfoldigheden af arter går nedad. Omkring en tredjedel af de insekter, der lever i Danmark, er tæt på at forsvinde fra landet. Alene af dagsommerfugle er 11 arter ud af 109 uddøde fra landet siden 1950. Og det er ikke væltet ind over den sydlige grænse med nye arter, som kunne kompen-

sere for tabet. Sådan ser billedet også ud i alle landene omkring os. Vi ved også om enkelte insekter, der tidligere forekom i store mængder, at de er gået kraftigt tilbage i bestandsstørrelse. Almindelig oldenborre var før år 1900 ekstremt talrig. Arten var kendt af ethvert barn og en fast bestanddel af “persongalleriet” i H.C. Andersens eventyr. Fordi oldenborrelarverne optrådte som skadedyr på afgrøder organiseredes i 1880'erne en offentligt betalt bekæmpelseskampagne, som selvfølgelig blev dokumenteret behørigt. Alene i året 1887 indsamledes 3,75 millioner kg levende oldenborrer, svarende til cirka 5 milliarder individer. Arten findes stadig hist og her i landet, men slet ikke i datidens mængder. Denne enorme bestandsnedgang må afgørende have ændret fødegrundlaget for en række fuglearter.

Men – og dette er vigtigt – masseforekomst af én art er i sagens natur ikke det samme som høj mangfoldighed af forskellige arter. Og omvendt kan der godt ske et stort tab af sjældne arter, uden at hyppigheden af de almindelige arter ændres. Derfor skal arts mangfoldighed ikke blandes sammen med den samlede insektbiomasse.

Det tyske insektstudie

Det tyske studie fra 2017 er ikke det eneste, som peger på insekternes krise, men lad os alligevel have hovedfokus på det, fordi det fik så stor og berettiget opmærksomhed internationalt. De tyske entomologer, frivillige amatører i Krefelds Entomologiske Selskab, havde gennem 27 år opsat såkaldte Malaise-fælder i naturområder, især omkring byen Krefeld i Nordrhein-Westfalen. En Malaise-fæl-

Forfatteren



Hans Henrik Bruun er lektor ved Biologisk Institut, Københavns Universitet, hvor han forsker og underviser i biologisk mangfoldighed.
hhbruun@bio.ku.dk



Malaisefælde i aktion. Nogle har måske hørt om fældetypen gennem romanen *Fluefælden* af Fredrik Sjöberg. Man aner, at der står gule fangbakker ved foden af Malaise-fælden, i hvis øverste hjørne fangstflasken sidder (indsat foto). I baggrunden er en feltassistent ved at sætte en faldfælde i jordoverfladen. Fotos: Lars Skipper.



Figuren viser plot af 1965 insektarter fanget på 130 steder i Danmark, afbildet fra venstre mod højre som hyppigheden (\log_{10} til individtallet) af hver art fra den talrigeste til den sjældneste. I praksis var der 519 "sjældneste" arter, der alle kun blev fundet et enkelt individ af. Der

blev fanget 4849 individer af den talrigeste art – skovskarnbasse – hvilket er lige så mange som der blev fanget individer af de 1403 mindst hyppige arter tilsammen. Insekterne blev fanget ved hjælp af tre forskellige fældetyper, men her er tallene puljet. Den observerede

sammenhæng – "det er sjældent at være almindelig, det er almindeligt at være sjælden" – er en helt generel økologisk lovmæssighed. Arter, der står opført på en rødliste over truede arter, befinder sig altid langt ude til højre i kurvens hale. Data kommer fra Biowide-projektet.

de er en fælde, der fungerer omtrent som en åleruse. Insekterne flyver ind i en halvgennemsigtig "teltvæg". De insekter, der søger opad ved mødet med denne forhindring, ledes op under et "teltag" og ender til sidst i en flaske, hvor de drukner. Denne flaske kan så udskiftes med jævne mellemrum – for eksempel hver tiende dag. I de indsamlede flasker er der så en suppe af blandede insekter. I laboratoriet blev hver prøve drænet igennem en sigte og vejnet og derefter gemt i alkohol. Siden var

det meningen, at dyrene skulle sorteres i grupper og bestemmes til art, men det arbejde er indtil videre ikke kommet ret langt, så det er kun resultaterne vedrørende den samlede vægt af alle insektindivider tilsammen, som er blevet afleveret. Fældeerne stod ikke de samme steder hvert år – det anså man for uforeneligt med områdernes naturbeskyttelsesstatus. Men typen af habitater var ret konstant, så resultaterne fortæller meget om den generelle udvikling i landskabet.

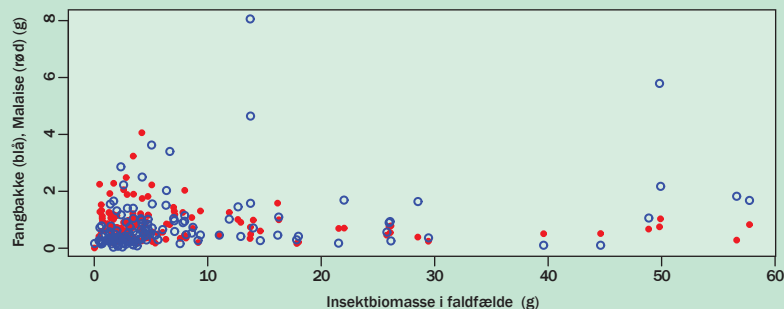
Inden vi kigger på resultaterne, bliver vi lige nødt til at stille skarpt på begrebet "flyvende insekter". Det er nemlig ikke en slægtskabsbetegnelse. En Malaise-fælde fanger langt fra alle slags insekter. Typisk består fangsten mest af tovinger, altså fluer og myg, og årevinger, især små hvepse. Listen over insekter, der ikke fanges ret ofte i Malaise-fælden, er lang. Først og fremmest er det en passiv fælde, der fanger aktive dyr. Jo større flyveaktivitet, jo større er sandsynligheden for at gå i fælden. Det vil sige, at in-

Eksempel på en nedgravet faldfælde.
Foto: Lars Skipper.



Insektfælder

Forskellige fælder fanger forskellige insekter. I det danske forskningsprojekt Biowide fangede vi i årene 2014-2015 insekter på 130 steder med tre fældetyper: Faldfælder, Malaise-fælder og fangbakker. Faldfælder (se foto) fanger overfladeaktive dyr som løbebiller, jagtedderkopper og skarnbasser. Fangbakker fanger især bier og andre blomstergående insekter. Malaise-fælder



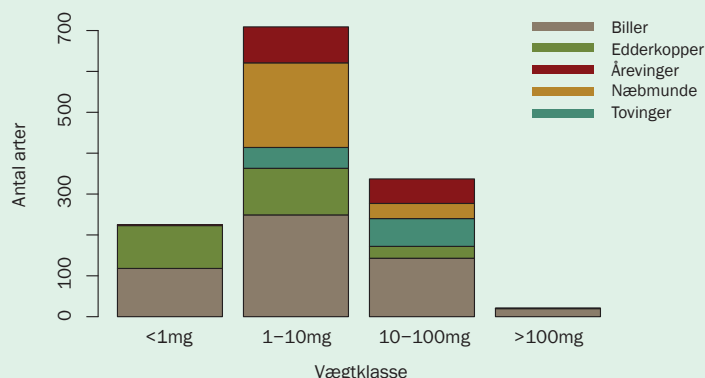
fanger især dagaktive, flyvende resursspecialister. Vi vejede ikke fangsten, hvilket har ærgret os siden. Men ud fra de lange lister over dyr bestemt til art fra hver prøve og standardlister over hver insektarts kropsvægt, har vi estimeret vægten af den samlede fangst.

På tværs af de meget forskellige habitattyper i Biowide fangede

faldfælderne 15-20 gange så stor insektbiomasse som fangbakker (blå cirkler) og Malaise-fælder (røde prikker) hver for sig gjorde. Der var ingen korrelation mellem de tre fældetyper fangst af insektbiomasse. Faldfælder med en samlet fangst på mere end 25 g insektbiomasse skyldes helt overvejende forekomst af én art, den 110 mg tunge skovskarnbasse.

Hvad vejer en bille?

I tørvægt vejer vores største løbebille, læderløber, cirka 530 mg, en skovskarnbasse cirka 110 mg og græshoppen vortebider kan veje over 1 g. De fleste insektarter er dog meget mindre end de nævnte giganter. Af de 1340 insektarter, som blev bestemt til art i Biowide-projektet, og som vi kender kropsvægten for, har de fleste en kropsvægt mellem 1 og 10 mg. Fordelt på de største grupper ser fordelingen ud som på figuren. Langt de fleste arter af tovinger og årevinger vejer mindre end 1 mg, men de blev



ikke bestemt til art – det er ofte meget vanskeligt. Søjlen for insekter

med kropsvægt <1 mg er derfor i virkeligheden alt for lille.

sekte, der mest sidder stille uden på planterne eller inden i dem (for eksempel bladlus og træbukke) kun undtagelsesvist fanges. Natsværmere fanges ikke, men skal lokkes til aktive fælder med lys. Insekter, der kravler omkring på jordoverfladen og udnytter et bredt spektrum af resurser (for eksempel myrer og løbebiller), ser man ikke meget til i Malaise-fælder. Endelig er visse insekter så ferme luftakrobater,

at de næsten altid flyver udenom fælden, for eksempel guldsmede og dagsommerfugle. Sammenlagt kan man sige, at en Malaise-fælde overvejende fanger mobile resursspecialister. Disse betragtninger antyder også det simple faktum, at insekterne har så forskellig en livsstil på tværs af grupper, at der ikke findes én universal metode til at fange insekter med, men en stribe komplementære.

Forskerne, der analyserede på amatør entomologernes møjsommeligt indsamlede data, havde altså data på den samlede biomasse af "flyvende insekter" indsamlet med en standardiseret metode gennem en længere årrække, uden dog at have data på hvilke insektarter, -familier eller -ordener, den indsamlede biomasse tilhørte. Og det, de fandt, var, at biomassen af én dagsfangst i en Malaise-fælde gennem-

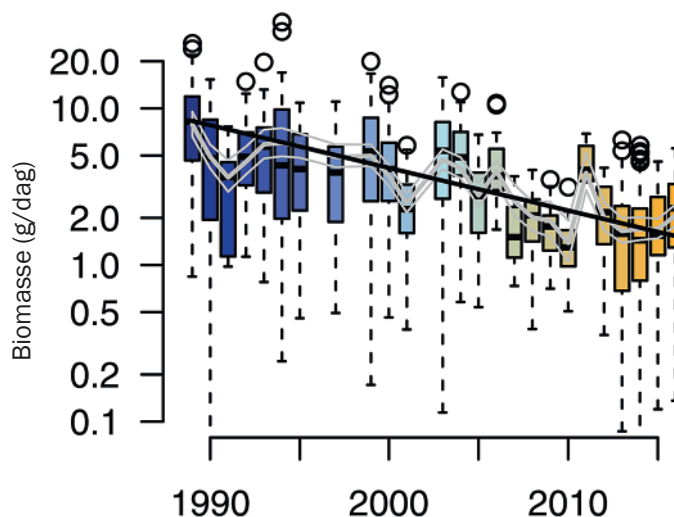
snitligt var faldet med 76 % over en periode på 27 år og endnu mere i højsommeren, hvor der plejer at være mest svirren og summen af insekter i luften. Resultatet vakte stor og berettiget opsigt.

Resultatet blev i offentligheden og pressen tolket som evidens for en brat nedgang i hyppigheden af alle insekter og et tab af mangfoldighed af arter generelt i et landskab, der minder meget om det danske. Men som allerede vist ovenfor er der ikke nogen enkel relation mellem artsrigdom og biomasse. Eftersom de indsamlede insekter endnu ikke er blevet bestemt til art eller familie, kan vi reelt ikke vide, om ændringen i flyvende insekters biomasse har noget at gøre med det tab af arts-mangfoldighed, som vi med sikkerhed ved er sket i samme periode.

Tre mulige tolkninger af resultaterne

Den ligefremme tolkning – lad os kalde den hypotese 1 – antager, at den observerede biomassenedgang skyldes en reel nedgang i biomassen af alle slags insekter uanset artsgruppe. Den hypotese kan vi godt med det samme afskrive som ikke understøttet af data. Alene myrer, der ikke fanges i Malaise-fælde, anslås på vore breddegrader typisk at udgøre mellem en tredjedel og halvdelen af den samlede insektbiomasse i de fleste økosystemer. Blandt de øvrige insekter udgør fangsten i Malaise-fælde typisk en tiendedel af fangsten i faldfælde, regnet i biomasse. Så derfor – og ikke for at bagatellisere den observerede nedgang – kan resultatet helt sikkert *ikke* fremskrives til en verden helt uden insekter om få år, som det ellers er sket i den offentlige debat.

En anden mulig forklaring, som vi kan kalde hypotese 2, lyder, at den viste nedgang fortrinsvis har ramt "flyvende insekter", mens andre slags insekter har vist konstans eller fremgang, og den samlede insektbiomasse dermed er omtrent uforandret. Altså, en ændret balance. Insekterne udgør en dyregruppe



Biomasse af insektfangster i Malaise-fælde i Tyskland over en periode på 27 år – målt som gram fanget per dag. Med udgangspunkt i år 1990 er nedgangen til år 2015 på hele 76 %. Fra Hallmann et al 2017. CC BY-SA 4.0.

med en enorm diversitet i livsformer. For hvilken som helst næringskilde, man kan komme i tanker om, er der insekter, som er tilpasset til at udnytte. Derfor er det ikke umiddelbart rimeligt at forestille sig, at den samlede mængde af "insektmad" i landskabet er faldet. Der er ret sikkert kommet mere plantebiomasse, både levende og død, på vejrabatter, græsmarker, enge, moser, skove osv. Men der også er helt sikkert over de seneste 30 år kommet langt færre blomster med pollen og nektar (ren sukker og protein) og langt mindre dyregødning (som har næsten samme næringsindhold som mysli med mælk). Insekter, der opsøger blomster eller gødning, er mobile resurse-specialister, altså dem som fortrinsvis fanges i Malaise-fælde. Insekter, som lever af levende eller døde plantedele, er typisk lavmobile. Denne hypotese kan ikke falsificeres på basis af de tyske data. Men der er nogle uafhængige observationer, der taler imod den. For eksempel ser også biomassen af store løbebiller ud til at være i tilbagegang i Storbritannien, hvor denne insektfamilie er omfattet af et overvågningsprogram. Og også for natakive sommerfugle er der påvist tilbagegang i biomassen i England. Denne forklaring er derfor ikke så troværdig.

En tredje mulig forklaring (hypotese 3) siger, at der er sket en reel ned-

gang i biomassen for mange grupper af insekter, men en nedgang, som primært skyldes nedgang i antallet af store tunge insekter som torbister, træbukke og sværmere, hvoraf mange arter er ganske mobile og luftbårne i voksenstadiet. Denne nedgang kan snildt dække over konstans eller fremgang i biomassen af arter med lille kropsvægt, hvilket immervæk udgør langt hovedparten af insektfaunaen. En typisk stor løbebille vejer omkring 200 mg, en typisk svirreflue omkring 10-20 mg. Derimod vejer individer af småcikader, snudebiller og blomstertæger typisk nogle få mg, mens individer af svampemyg, galmyg, dansemyg og sorthvæpse – nogle af vore artsrigeste insektfamilier – vejer langt mindre end 1 mg. Der går altså hundredevis af de små insekter på ét individ af en art med stor kropsvægt. Derfor kan tilbagegang for store insekter godt forklare de tyske resultater. Og her er der ikke rigtigt nogen uafhængige data, som taler imod.

Mangel på store træer og lort

Hvad kan årsagerne til den voldsomme tilbagegang for flyvende insekter så være? De tyske forskere kunne ikke umiddelbart finde belæg for, at insekticider i agerbruget var årsagen. De havde jo også undersøgt naturområder, der ikke sprøjtes direkte. Men der kan sagtens være randeffekter af



Eksempler på store insekter: Almindelig oldenborre (300 mg), moskusbuk (140 mg), vortebider (1100 mg), grøn guldbasse (350 mg) og snerresværmer (900 mg).

Fotos: Jens Chr. Schou.

agerdyrkningen ind på naturområderne, ligesom agerjorden kan "lokke" insekter ud fra naturområderne uden at byde på andet end den visse død. Det gælder for eksempel for jordbier, der graver reder i agerjord, der så pløjes inden næste generation kommer på vingerne (det kaldes "en økologisk fælde"). Men en engelsk undersøgelse, der fokuserede på forandringen for 26 insektgrupper i dyrkede marker over en 42-årig periode, fandt ingen systematiske ændringer. Derfor er landbrugets markdrift ikke umiddelbart den hovedmistænkte, selvom det selvfølgelig er helt oplagt, at tætstående afgrøder, pløjning og brug af insekticider ikke giver insekter mange livsmuligheder på selve dyrkningsfladen. De tyske forskere havde også klimaforandringer i kikkerten, men heller ikke det viste sig som en oplagt forklaring på nedgangen i insektbiomasse. Men hvad så?

Det er i så fald sandsynligvis forandringer på selve naturarealerne, der har forårsaget tilbagegangen. Hvad har påvirket naturområderne i landskabet specifikt? Hypotese 3 ovenfor – den om at nedgangen især skyldes tab af store insekter – peger især på følgende faktorer: Mangel på store træer, levende såvel som døde, og måske især de

insektbestøvede arter som slåen, tjørn, løn og lind. I det hele taget er der mangel på blomsterressurser i det gængse landskab. Oplagt er også mangel på lort, altså en konstant forsyning over hele året af lort fra store dyr, som har ædt grovfoder og ikke er blevet medicineret mod indvoldsorm. Store træer, blomster og gødning har det til fælles, at det er insektmad, som er fordelt pletvis i landskabet – det fordrer mobilitet hos insekterne – men som til gengæld er højoktan insektmad, som tillader insekter med stor kropsvægt at udvikle sig. Disse levesteder fremmer specifikt store mobile resursspecialister, altså den slags insekter, som man fanger i Malaise-fælder. Og der meget, der taler for, at netop sådanne dyr og føderesurser er blevet meget sjældnere i det effektivt udnyttede landskab.

Fokus på livsmuligheder fremfor dødsårsager

Vi ved endnu ikke, hvad årsagen eller årsagerne til biomassenedgangen er. Men hvis hypotese 3 om de tunge insekter har noget på sig – og det er der en del, der tyder på – så har nedgangen givetvis også haft konsekvenser for insektædende fugle og flagermus. Og disse grupper har da også oplevet stor og veldokumenteret tilbagegang i hyp-

pighed. I dag skal vi så langt væk som til Spaniens store græsningslandskaber med spredte gamle træer, blomstermylder og rigelig gødning året rundt for at finde fuglearter som biæder og ellekrage i stabile bestandsstørrelser. Foruden gribbe, der flokkes om ådsler af pattedyr (men som man heldigvis ikke fanger i Malaise-fælder).

Men er det intensive landbrug så ikke kernen til problemet? Både ja og nej. Landbrug og skovbrug optager næsten al plads i Danmark. I vore nabolande er situationen omtrent den samme. Det levner næsten igen plads til natur og meget begrænsede levemuligheder for andre arter end mennesket og dets afgrøder og husdyr. Det er – overordnet set – kernen i problemet med biodiversitetskrisen, og sandsynligvis også årsagen til nedgangen i insektbiomasse. Men løsningen på problemet, som analysen her fører frem til, er langt mere omfattende end en mindre justering af landbrugets dyrkningsmetoder. Den kræver, at vi på et pæn del af landarealet helt holder op med at dyrke, både landbrug og skovbrug, og lader natur være natur. Og løsningen kræver også, at vi flytter fokus fra, hvad insekter dør af, til fokus på, hvad der giver dem livsmuligheder. ■

Videre læsning
[1] Hallmann, C.A., Sorg M., Jongejans E., Siepel H., Hofland N., Schwan H., StenmansW., Müller A., Sumser H., Hören T., Goulson D., de Kroon H. (2017) More than 75% decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. PLoS ONE 12: e185809.