

En analyse af udviklingen i forekomsten af snerlesværmer (*Agrius convolvuli* L.) i Danmark 1961-2011

Michael Kavin

The development in the occurrence of the Convolvulus Hawk-moth (*Agrius convolvuli* (Linnaeus, 1758)) in Denmark in the period 1961 – 2011.

Ent. Meddr. 81:72-84, Copenhagen, Denmark, 2013. ISSN 0013-8851.

The development in the occurrence of the Convolvulus Hawk-moth (*Agrius convolvuli* (Linnaeus, 1758)) in Denmark in the period 1961 – 2011 is analyzed according to three potential causes:

- Increasing intensity in collecting due to the development in the use of automatic light-traps.
- Changes in the geography of collecting.
- Climate change.

The analysis shows that from 1961 until the early 1990s *A. convolvuli* has not become more abundant in Denmark. In this period the prime cause of the increased number of specimens recorded has been the result of a very strong increase in the use of automatic light-traps. A change in the collecting geography may have been a supplementary cause during the 1980s.

Since the early 1990s the development in the use of automatic light-traps is still an important factor regarding the development in the number of recorded specimens. Climate change has however played a major role as explanatory factor from the early 1990s to 2011 and it is estimated that in this period the abundance of *A. convolvuli* has increased by 200 to 300 % due to climate change.

Michael Kavin, Klokkens Kvarter 53, DK-5220 Odense SØ,
e-mail: michaelkavin@hotmail.com

Siden ca. 1990 har vi i den danske sommerfuglefauna set en særdeles dynamisk udvikling, som vi har svært ved at tilskrive andet end klimaændringer:

- Vi har i perioden konstateret ikke mindre end fem nye arter af dagsommerfugle – en situation vi bestemt ikke er forvent med.
- Mange træksommerfugle optræder langt talrigere end tidligere og flere af dem har etableret sig som en del af vores fauna.
- En række arter vi normalt opfatter som mellemeuropæiske er i de senere år fundet i Danmark.
- En række arter er pludseligt begyndt at udbrede sig fra deres normale udbredelsesområde i typisk de sydøstlige egne af Danmark til større dele af landet.

- Flyvetiderne for de tidlige arter er rykket yderligere frem med en uges tid og enkelte på vore breddegrader nordlige arter synes i perioden at være forsvundet fra Danmark.

Per Stadel Nielsen har for By- og Landskabsstyrelsen (nu: Naturstyrelsen) i 2008 udført en analyse af data registreret med automatiske lysfælder til natsommerfugle. Analysen er baseret på fælderregistreringer i perioden 1994-2006 (begge år inkluderet). Det er en analyse, som netop behandler mange forandringer i sammenhæng og der konkluderes:

»Der er i perioden 1994-2006 sket væsentlige forandringer i den danske natsommerfuglefauna. Det gennemgående træk er, at arterne er tidligere fremme på året, at mellemeuropæiske arter indvandrer og nu yngler i Danmark, og at tidligere sjældne, tilflyvende arter, nu træffes hyppigt. Kort sagt kan man sige, at for natsommerfuglenes vedkommende, er Danmark flyttet 500 km mod syd!«

Konklusionen er altså, at klimaforandringer er en væsentlig forklaring på de udviklingstræk, der ligger i datamaterialet.

Formålet med en analyse af snerlesværmer (*Agrius convolvuli*) er gennem et mere dybdegående studie af en enkelt art over en længere periode at forsøge at komme tættere på sammenhængene mellem udviklingen i antallet af registrerede eksemplarer og udviklingen i andre faktorer, herunder ikke mindst klimaændringer.

Valget er faldet på Snerlesværmer af flere årsager: Dels er det en trækart med en lang historie i Danmark, dels optræder den stort set hvert år og dels er det en stor spektakulær art som man bemærker – også uden for samlerkredse – og som i meget vidt omfang indberettes til landslisterne. Der forligger således et godt datamateriale for artens hyppighed, et datamateriale som antageligt har en høj grad af repræsentativitet.

Endelig er Snerlesværmer ikke en af de trækarter, som undervejs i forløbet etablerer sig som en del af vores fauna – permanent eller periodisk. Derved undgås væsentlige problemer med tolkningen af data idet de registrerede eksemplarer helt overvejende må antages at repræsentere tilflyvende dyr og ikke efterkommere efter f.eks. en tidlig indflyvning eller en egentlig dansk population.



Fig. 1. Han af snerlesværmeren *Agrius convolvuli* L.
Foto: M. Top-Jensen.

Datagrundlag

Frem til 1960 er oplysningerne om udviklingen i sommerfuglenes forekomst og udbredelse meget summariske og ligger ikke i nogen fast struktur.

Fra og med 1960 systematiseres arbejdet imidlertid i form af årlige fundlister i regi af tidsskriftet Flora og Fauna. I kraft af dette arbejde er der fra dette tidspunkt rimeligt dækkende oplysninger for forekomsten af en art som *A. convolvuli*.

De årlige fundlister udarbejdes på denne måde frem til og med 1973, hvor det faunistiske arbejde forstærkes meget væsentligt gennem nedsættelsen af det såkaldte Macroliste udvalg, der består af repræsentanter for hver af de danske entomologiske foreninger. Hermed bliver det faunistiske arbejde forankret i foreningerne og arbejdet styrket og fordelt på flere hænder. De årlige fundlister udgives fra og med 1974 som særtryk af Lepidopterologisk Forenings tidsskrift Lepidoptera. Det faunistiske arbejde opgraderes løbende og en væsentlig landvinding blev indførelsen af vejledninger for hvilke arter der ønskes oplysninger om – vejledninger der jævnlige ajourføres.

Input til de årlige fundlister kommer dels fra medlemmerne direkte via indsendelse af skriftlige fundlisteindberetninger, fra Lepidopterologisk Forenings database Bugbase, hvor medlemmerne indberetter on-line, fra fælderregistreringsskemaer (se neden for) samt i mindre omfang fra enkelte andre kilder.

Alle disse materialer giver ikke blot oplysninger om arter, men også om indsamlingsintensiteten, herunder ikke mindst for automatiske lysfælder.

Selve fundlisterne indeholder essensen af alle disse input i en redigeret og mere eller mindre komprimeret og aggregeret form. Fundlisteindberetningerne indeholder betydeligt flere detaljer, og jeg har til brug for undersøgelsen i vidt omfang benyttet mig af fundlisteindberetningerne venligst udlånt fra Zoologisk Museum i København. Desværre er materialet ikke fuldkomment, idet indberetningerne mangler fra enkelte år. Således foreligger der ikke materiale fra før 1978 og indberetningerne for 1986-1989 (begge år inklusive) mangler desværre også. Fra og med 2005 har jeg fundet, at dækningen via fundlister, Bugbase og fælderregistreringsskemaer har været tilstrækkeligt dækkende til formålet med analysen.

Registreringen af en lang række arter (pt. ca. 300 arter) blev et vilkår i forbindelse med den tilladelsesordning for brug af automatiske lysfælder, der blev indført i 1991. Dermed registreres også indirekte oplysninger om registreringsintensitet.

Datamaterialet viser, at fra og med 1999 er tilladelses- og registreringssystemet vel kørt ind, mens der for perioden 1991-1998 synes at være tale om en mere summarisk datadækning. For fældeindsamlingen indtil 1991 foreligger ikke særskilte detaljerede indberetninger/registreringer. Fastlæggelsen af intensiteten har derfor alene måttet bero på en vurdering af oplysningerne i fundlisterne og fundlisteindberetningerne.

Fælderregistreringerne for 1991 og 1992 foreligger i form af to Access-databaser, som venligst er stillet til rådighed af Zoologisk Museum i København. Det har derimod ikke været muligt for mig at lokalisere fælderregistreringerne for 1993.

I forbindelse med den allerede nævnte analyse af data registreret med automatiske lysfælder, som EntoConsult (Per Stadel Nielsen) har udført for By- og Landskabsstyrelsen i 2008, er fælderregistreringerne fra og med 1994 til og med 2006 overført til Excel-regneark, som Per Stadel Nielsen venligst har stillet til rådighed for analysen. Per Stadel Nielsen har endvidere meget villigt forsynet mig med en række særudtræk fra Bugbase omfattende bl.a. fælderregistreringerne fra og med 2007.

Samlet set er der tale om et meget omfattende datamateriale, som - med de nævnte undtagelser - har en meget høj kvalitet i forhold til dels at belyse udviklingen i antallet af

registrerede eksemplarer af snerlesværmeren, dels at få et overblik over hvor mange og hvem der har bidraget til det faunistiske arbejde gennem fundlisterne.

Derimod er der visse problemer forbundet med fastlæggelsen af registreringsintensiteten med automatiske lysfælder før 1991 og i et vist omfang også når det gælder perioden frem til 1994. Men det er dog muligt med udgangspunkt i de årlige fundlister og fundlisteindberetninger at give et nogenlunde kvalificeret bud på udviklingen.

I forbindelse med analysen har jeg supplerende gennemført en mindre spørgeskemaundersøgelse blandt sommerfuglesamlerne i forbindelse med Entomologisk Årsmøde 2012. 20 samlere svarede i den forbindelse på en række spørgsmål om deres indsamlingsadfærd nu og tidligere for så vidt angår konventionelle indsamlingsmetoder – dvs. ud over eventuel brug af automatiske lysfælder. Spørgeskemaundersøgelsen har givet vigtig information om den konventionelle registreringsintensitet.

Klimadata er venligst stillet til rådighed af DMI i form af *Rapport* No. 11-04: John Cappelen - DMI Annual Climate Data Collection 1873-2010, Denmark, The Faroe Islands and Greenland med tilhørende data.

Udviklingen for snerlesværmer (*A. convolvuli*) 1961-2011

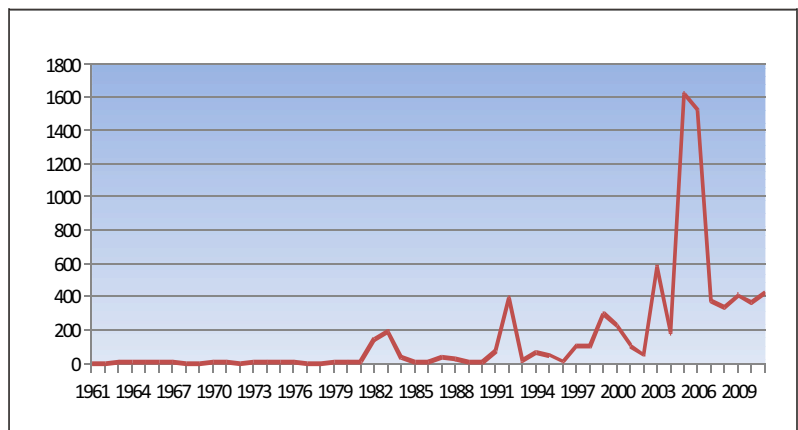
Udviklingen i registrerede eksemplarer af imagines af *A. convolvuli* i perioden 1961 til 2011 fremgår af figur 2.

Det fremgår, at i de første 20 år frem til 1982 registreres arten på et fast meget lavt niveau. I 1982-1983 har arten to hyppighedsår i træk, hvorefter arten frem til 1992 igen falder tilbage på et lavt niveau, der dog ligger over niveauet 1961-81. I 1992 er der atter et hyppighedsår, hvorefter niveauet igen falder omtrent til niveauet 1983-92. Fra og med 1997 begynder så en overordentlig markant udvikling med flere hyppighedsår der slutter i et niveau på i størrelsesordenen 400 eksemplarer pr. år i forhold til et niveau på 3-5 stk. årligt i perioden 1961-82. Den overordnede udvikling synes ikke at være lineær men snarere buetformet.

Kraftige fluktuationer er naturligt for arten. Store flyveår var 1982, 1983, 1992, 1999, 2003 og ikke mindst 2005 og 2006, hvor der begge år registreredes over 1.500 eksemplarer. Tilsvarende er der ind imellem år, hvor arten stort set ikke viser sig.

Det hører med til billedet, at arten også før 1961 var kendt for denne optræden. Hoffmeyer (1960) nævner således: »Den kommer vistnok ikke så ofte [som dødningehovedet], men når den kommer, kommer den jævnlige i flok og følge. Således kunne J. C. Jensen melde om et

Fig. 2. Udviklingen i registrerede eksemplarer af imagines *A. convolvuli* 1961-2011.



stort træk over Bornholm i 1944, og adskillige gange er den taget i antal snart et sted, snart et andet her i landet. «

Dette bekræftes også af Zoologisk Museums samlinger, hvor netop 1944 er repræsenteret med ca. 15 eksemplarer. Andre store flyveår, der har sat sig spor i samlingen, er 1917 og 1938. 1924 og 1956 er også repræsenteret med 5 eller flere eksemplarer i samlingen, og man kan i det hele taget få den fornemmelse, at perioden 1961-82 måske i virkeligheden har været atypisk fattig når det gælder *A. convolvuli*.

Det skal bemærkes, at stort set alle registrerede eksemplarer er fundet i perioden 1. august til 15. oktober. Efter 15. oktober er der en del fund, mens eksemplarer fra før 1. august er sjældne i materialet. Dette indikerer, at der næppe i videre omfang er tale om indblanding af en dansk generation men alene tale om trækkende eksemplarer. Dette gælder ikke mindst for de to store år 2005 og 2006, hvor der ikke konstateredes tidlige dyr.

Når der tages højde for fluktuationer kan udviklingen i store træk beskrives som:

- 1961-1970: 2-3 eksemplarer pr. år.
- 1971-1980: 4-5 eksemplarer pr. år.
- 1981-1996: 10-50 eksemplarer pr. år
- 1997-2011: En meget markant udvikling, der ender i et niveau på ca. 400 eksemplarer pr. år.

I det følgende er der som mulige forklaringsfaktorer set på:

- Øget indsamlings-/registreringsintensitet som følge af udviklingen i anvendelsen af automatiske lysfælder.
- Ændring i den overordnede indsamlings-/registreringsgeografi.
- Klima

Automatiske lysfælder

Den automatiske lysfælde («giftfælden») byder på flere væsentlige fordele, blandt andet at den kan udstationeres på de mest gunstige placeringer i forhold til fældernes primære formål: At indsamle sjældne trækarer og helt nye arter. Fælderne står derfor oftest på steder, hvor sandsynligheden for fund af trækarer og nye arter alt andet lige er størst. Det vil især sige i de sydligste dele af landet samt langs den jyske vestkyst.

Fælderne har også den fordel, at de altid er aktive. Det gælder også de forholdsvis få såkaldte supernætter som optræder i løbet af en indsamlingssæson. De er svære at ramme, men med en automatisk lysfælde rammer man dem altid.

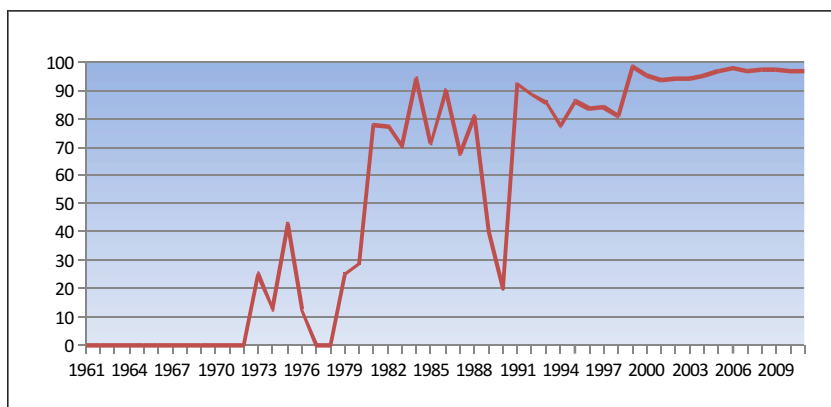
Så det at aktivitetsniveauet udvides væsentligt, at man kan placere fælden hvor chancerne er størst og at man er sikker på at ramme de gode nætter bør alt andet lige betyde en væsentligt forøget chance for at finde en given art og dermed bør en øget anvendelse af automatiske lysfælder teoretisk føre til et stærkt øget antal registrerede eksemplarer af – i dette tilfælde – *A. convolvuli*.

Den store transformation 1973 - 1999

I figur 3 er år for år vist, andelen af de registrerede eksemplarer af *A. convolvuli* der er registreret fra automatiske lysfælder:

Figur 3 viser en overgangsfase fra traditionel registrering – altså baseret på fangst med æggebakker og lagen, med giftfri havefælde, af dyr fouragerende på blomster eller ved dagobservationer af hvilende eksemplarer – til fælderegistrering med automatiske fælder i perioden 1973 indtil de tidlige 1980'ere.

Fig. 3. Andel eksemplarer af *A. convolvuli* registreret fra automatiske lysfælder.



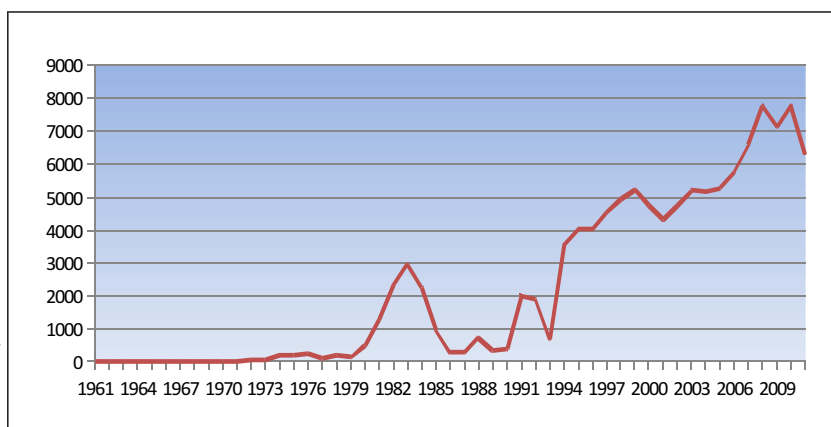
I de tidlige 1980'ere synes et ganske omfattende netværk af fælder allerede etableret, en udvikling som accelererer yderligere, sådan at andelen af fælderegistrerede eksemplarer fra 1999 og frem ligger vel over 90%, og i slutningen af perioden over 95%. Det bemærkes, at de helt lave tal for 1989 og 1990 skal ses på baggrund af, at der her var tale om to år hvor arten stort set var fraværende og tilfældigheder derfor spiller en uforholdsmæssig stor rolle i det ganske lille totale datamateriale.

Figuren viser alt i alt en meget markant transformation fra en tid, hvor traditionel registrering dominerer, til en tid, hvor de automatiske lysfælder er de i særklasse vigtigste kilder til viden om trækkende arter og i vidt omfang helt nye danske arter. Således er transformationen til fældedominans i det helt væsentlige allerede afsluttet på det tidspunkt, hvor udviklingsforløbet for *A. convolvuli* for alvor går i gang. Forløbet i figuren er ganske vist baseret på en enkelt art, men må antages i sin overordnede form og forløb at være repræsentativ for udviklingen mere generelt.

Fældeintensitetens udvikling

Figur 3 siger kun noget om relationen mellem konventionelt registrerede eksemplarer og fælderegistrerede eksemplarer og ikke noget om hvor intensiv fælderegistreringen er. Den må dog have været temmelig intensiv allerede i begyndelsen af 1980'erne, hvor andelen af fælderegistrerede eksemplarer allerede ligger på 80-90%.

Fig. 4. Fældeintensitet – antal fældenætter 1. aug. – 15. okt.



I figur 4 er vist intensiteten i fælderegistreringen i perioden 1961-2011 målt som antal fældenætter i *A. convolvulus* hovedflyvetid 1. august – 15. oktober.

På grund af datamaterialets svingende kvalitet over tid er det noget problematisk at fastlægge den »rigtige« Udvikling i fældeintensiteten.

For fældeindsamlingen indtil 1991 foreligger der som nævnt ikke særskilte detaljerede indberetninger. Det er derfor de årlige fundlister samt de hertil knyttede fundlisteindberetninger, der er udgangspunktet for estimeringen af intensiteten. Dette gælder som nævnt også i meget vidt omfang perioden 1991-1993 (begge år inkl.).

Dette indebærer en indbygget systematisk fejlkilde. Grunden er, at data for anvendelsen af automatiske lysfælder her alene foreligger i form af fældetømningsperioder, hvortil der knytter sig et »interessant« / indberetningsværdigt fund set ud fra indberetterens subjektive opfattelse af, hvad der er interessant (ingen vejledende lister eller meldepligt). Er der ikke konstateret sådanne arter i en given periode, så foreligger der ingen oplysninger om, at en fælde har fungeret i perioden.

Hele processen fra feltregistrering til fundliste er i øvrigt en stadig sorterings- eller udtyndingsproces i forhold til data om fældeintensitet. Hvad angår forskellen på at have fundlisteindberetningerne til rådighed eller blot have de endelige fundlister til rådighed, så antyder et stikprøvemæssige tjek, at intensiteten på baggrund af selve fundlisterne udgør et sted mellem 50 og 75 % - gennemsnitligt omkring 2/3 - af intensiteten opgjort på baggrund af indberetningerne fra samme år.

Samlet set kan det siges, at hvis der er tale om et generelt dårligt år med få trækarter, eller hvis vejret har været dårligt eller måske hvis vi har at gøre med en samler, som kun indberetter det helt specielle - eller hvis helt andre forhold har gjort sig gældende, så kan det opgjorte antal fældenætter være overordentligt meget lavere end det faktiske.

Problemstillingen indebærer en risiko for ligefrem at fortolke »omvendt« – altså at årsagen til den beskedne registrering af trækkende arter mv. er, at fældeaktiviteten har været lav det pågældende år!

Det er bemærkelsesværdig, at den konstaterede intensitet synes meget lav i især perioden 1986-1989 – også selv om der her er tale om data fra den endelige fundliste.

Årsagen skal nok søges i især to forhold. For det første var midt 80'erne det tidspunkt hvor alle – omtrent på en gang – skulle afprøve de automatiske lysfælders »fortræffeligheder«. Man havde jo hørt om disse fra de få, der allerede havde forsøgt sig. Man prøvede altså af, og nogen forsatte mens andre faldt fra igen. Så allerede ud fra et sådant nærmest kulturhistorisk perspektiv er det alt andet lige forventeligt, at tallene fra denne

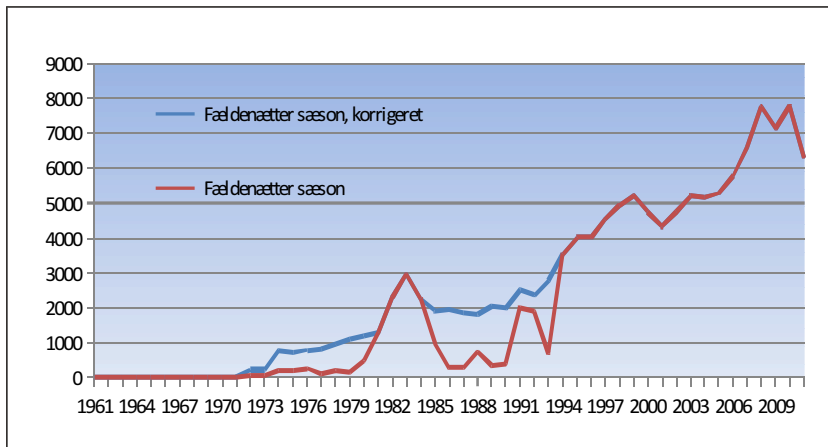


Fig. 5. Fældeintensitet korrigeret – antal fældenætter 1. aug. – 15. okt.

periode er højere end ikke blot før men også noget efter perioden. For det andet var midt 80'erne gode til særdeles gode år med mange trækkende og derfor interessante / registreringsværdige arter.

Det gælder således alt i alt, at mens tallene fra og med 1994 har en høj grad af validitet, så gælder det for årene indtil da:

- at tallene fra 1972 til 1993 generelt er undervurderede,
- at tallene antageligt er mindst undervurderede for årene 1982, 1983 og 1984, som var gode til særdeles gode år med mange trækkende og derfor interessante / registreringsværdige arter,
- at de relativt set er mest undervurderet i 1990 og i de år – 1972-1977 samt 1986-1989 - hvor alene de endelige fundlister udgør kildematerialet,
- at de relativt set er mindst undervurderet i 1991 og 1992, hvor der i betydeligt omfang foreligger fældeindberetningsskemaer,
- at skønnet for 1993 er meget usikkert grundet manglende data,
- at det er sandsynligt at niveauet i 1982, 1983 og 1984 rent faktisk ligger over niveauet for de følgende år frem til 1994 og
- at der trods alt i perioden 1985-93 har været tale om en relativ høj intensitet.

På baggrund af ovenstående, af supplerende oplysninger fra lokalfaunaer (primært Fyn) samt ud fra nøgletal om antal fælder og disses effektivitet i de enkelte år har jeg korrigeret fældeintensiteterne, så de antageligt er nærmere virkeligheden end de, der fremgår af figur 4. Følgende år er korrigeret: 1972-1980 og 1985-1993. Resultatet fremgår af figur 5 sammen med det ukorrigerede forløb fra figur 5.

Figur 5 viser en korrigeret udvikling, der fra ca. 1970 i store træk er lineær, i modsætning til udviklingen i antallet af registrerede eksemplarer af *A. convolvuli*, der synes at have et mere buet forløb.

Sammenhænge og forklaringer

Statistisk set viser den simple korrelationskoefficient en signifikant sammenhæng mellem den faktiske udvikling i antal registrerede eksemplarer og udviklingen i fældeintensiteten, og der synes ikke at være den store forskel på de to forskellige forløb for udviklingen i fældeintensiteten (ukorrigeret forløb: $r = 0,580$, korrigeret forløb: $r = 0,567$).

At der er en sammenhæng er en ting, men hvordan sammenhængen mere konkret er, er noget andet.

Udviklingen i fældeintensiteten kan betragtes som et tilnærmet retlinet forløb mens den faktuelle udvikling for *A. convolvuli* som nævnt synes mere buet. I det omfang, der er en sammenhæng må der imidlertid være tale om en lineær sammenhæng, som forudsætter proportionalitet mellem indsats (målt ved intensitet) og udbytte (målt ved antallet af registrerede eksemplarer). Det betyder mere konkret at eksempelvis en fordobling i antallet af fældenætter alt andet lige må forventes at føre til en fordobling også i antallet af registrerede eksemplarer.

I figur 6 er vist udviklingen i antallet af registrerede eksemplarer af *A. convolvuli* pr. fældenat fra og med 1991. Figuren er baseret på det korrigerede forløb for fældeintensitet. Jeg har valgt at fokusere på perioden fra 1991 og frem dels af hensyn til datatroværdighed og dels af hensyn til at få en så lang og tilstrækkelig velbelyst historik med som muligt.

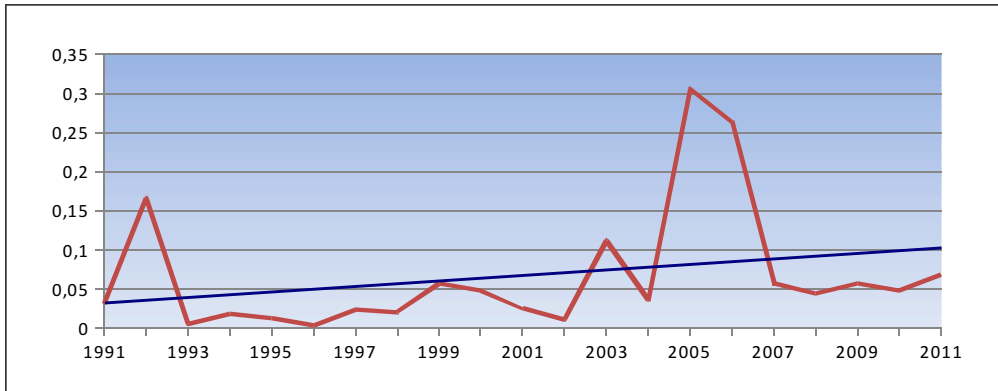


Fig. 6. Antal registrerede eksemplarer af *A. convolvuli* pr. fældenat.

I figuren er medtaget en tendenskurve, som i mangel af dokumenterbar konkret viden om den mere præcise karakter af udviklingen er vist i sin simpleste form, nemlig som en ret linie.

Figur 6 antyder en udvikling fra et niveau i starttidspunktet på i størrelsesordenen 0,03 eks. pr. fældenat til et niveau på i størrelsesordenen 0,1 eks. pr. fældenat ved sluttidspunktet. Det skal bemærkes, at især de store flyveår i 1992, 2005 og 2006 synes at påvirke forløbet. Såfremt indflyvningen disse år havde ligget tættere på de øvrige års niveauer ville niveauet i stedet have ligget på i størrelsesordenen 0,015 i starttidspunktet og i størrelsesordenen 0,055 i sluttidspunktet.

I praksis påvirker dette forhold dog ikke resultatet i videre omfang, idet der i begge tilfælde vil være tale om en stigning på ca. 250 %. Da vi imidlertid ikke kender den mere præcise karakter af udviklingen, så vil det nærmeste vi kan komme et resultat være et skøn på en stigning på mellem 200 og 300 %.

Det interessante i den forbindelse er, at hvis der alene havde været tale om en proportional udvikling, hvor udviklingen i fældeintensiteten var eneårsag til udviklingen i antallet af registrerede *A. convolvuli*, så burde det registrerede antal eksemplarer pr. fældenat have været omtrent konstant i hele perioden.

Så figur 6 viser, at der udover udviklingen i fældeintensiteten også er andre og nok så stærke mekanismer der gør sig gældende i forhold til udviklingen for *A. convolvuli*.

Intensiteten ved traditionel indsamling

Som det fremgik af figur 3 spiller de traditionelle indsamlingsmetoder allerede fra starten af 1980'erne en meget lille rolle for registreringen af *A. convolvuli*. Alligevel er det interessant også at se på intensiteten i forbindelse med den traditionelle indsamling, da den sætter de automatiske lysfælders effektivitet i relief.

Det er som nævnt nærliggende at forvente en vis form for proportionalitet mellem indsats og udbytte. Det vil sige – med udgangspunkt i 2010 – at forvente, at hvis ca. 97,5 % af alle registrerede eksemplarer af *A. convolvuli* svarer til 7785 fældenætter, så svarer de resterende 2,5 % til ca. 200 konventionelle lysnætter.

Dette er imidlertid langt fra virkeligheden. Nu er det meget svært at sætte et præcist tal på intensiteten for den traditionelle indsamling med lagen/æggebakker eller giftfri havefælde. En mindre spørgeskemaundersøgelse blandt sommerfuglesamlere i forbindelse med Entomologisk Årsmøde 2012 sammenholdt med data for antallet af sam-

lere/observatører antyder - med alle forbehold – at der i 2010 snarere har været tale om i størrelsesordenen 4.000 traditionelle lysindsamlingsnætter i *A. convolvulis* hovedflyvetid. Det svarer altså til en intensitet, der er i størrelsesordenen 20 gange højere end forventet, hvis der var proportionalitet mellem indsats og udbytte for de to indsamlingsformer.

Selv om dette er skønnet på baggrund af en enkelt art og et enkelt år, og selv om der er usikkerheder forbundet med skønnet på intensiteten ved traditionelle metoder, så er der næppe tvivl om, at den automatiske lysfælde som registreringsform er langt mere effektive end den traditionelle metode når det gælder træarter, jf. også diskussionen om fældernes fordele i indledningen til afsnittet om automatiske lysfælder.

Ændring i den overordnede registreringsgeografi

»Opdagelsen« af den jyske vestkyst og til en vis grad det sydligste Jylland som en væsentlig trækrute for snerlesværmeren er relativ ny. Især langs den jyske Vestkyst har det vist sig, at arten i hyppighedsår kan optræde i meget stor mængde.

Det er klart, at hvis der systematisk sker en intensivering af indsamlingen/registreringen i et område, hvor en art typisk er mere talrigt tilstede end andre steder, så vil dette i sig selv indebære en betydelig stigning i antallet af registrerede eksemplarer, uden at der alt andet lige er tale om en reel ændring i artens hyppighed.

For at undersøge dette er der set på udviklingen i Vestkystens og det sydligste Jyllands andel af det samlede antal fældenætter i snerlesværmerens hovedflyvetid. Som indikator for Vestkysten hhv. det sydligste Jylland er her anvendt de to faunadistrikter WJ og SJ. Resultatet fremgår af figur 7, hvor også andelen af registrerede eksemplarer for samme områder er vist.

Figur 7 viser, at de to delområder alt andet lige først blev »opdaget« i 1980. Opdagelsen førte til en betydelig indsamlingsaktivitet i det efterfølgende 10-år, hvorefter interessen ebbede noget ud, således at niveauet nu ligger relativt jævnt på ca. 30 % af den samlede intensitet.

Figuren viser i øvrigt, at der – bortset fra 1970'erne, hvor antallet af fund er lavt og data derfor ikke repræsentative – frem til begyndelsen/midten af 1990'erne er en tydelig samvariation mellem indsats (andel af fældenætter) og udbytte (andel registrerede eksemplarer). Herefter afkobles denne sammenhæng gradvist og ikke mindst fra slut-

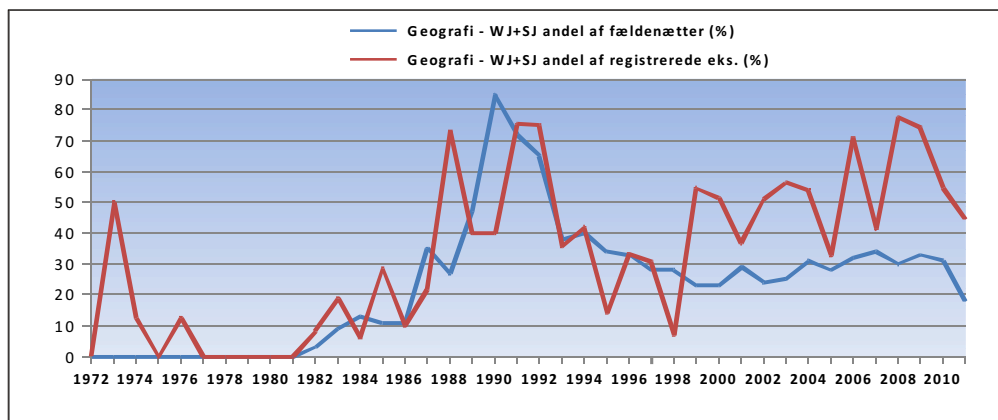


Fig. 7. Vestkystens og det sydligste Jyllands andel af: 1) det samlede antal fældenætter 1. aug. – 15. okt. og 2) det samlede antal eksemplarer.

ningen af 1990'erne er der en ny situation, hvor der langs vestkysten registreres en større andel af det samlede antal eksemplarer i Danmark end der skulle forventes ud fra fældeintensiteten. Der synes således at være sket det, at den kraftige udvikling for indflyvningen af *A. convolvuli* i Danmark har været særlig markant ved den jyske vestkyst.

Udviklingsbilledet i figur 7 viser endeligt, at den store relative interesse for de to områder i store træk allerede havde fundet sit nuværende leje inden den markante udvikling i fund af *A. convolvuli* rigtigt var kommet i gang. Dette afspejles også i, at den statistiske sammenhæng mellem udviklingen i fældeintensiteten (figur 5) og udviklingen i antallet af registrerede eksemplarer af arten i samme årrække ikke er signifikant.

Dog ser det ud til, at en ændret overordnet indsamlingsgeografi kan have haft betydning for kendskabet til udviklingen i hyppigheden af *A. convolvuli* i Danmark i 1980'erne.

Klima

Som udtryk for klimaændringer er til brug for denne analyse valgt udviklingen i den korrigerede årsmiddeltemperatur i Danmark i perioden 1961 – 2010, målt som afvigelserne fra gennemsnittet i den normalt anvendte referenceperiode 1961-1990. Udviklingen fremgår af figur 8.

Anvendelsen af data for Danmark kan altid diskuteres al den stund den undersøgte arts reelle yngleområde ligger væsentlig syd for Danmark. Imidlertid ligner klimaudviklingen for Danmark i tendens, form og karakteristika alt andet lige udviklingen mere generelt, herunder også udviklingen i *A. convolvulis* egentlige udbredelsesområde i Middelhavsområdet og det sydligste Mellemeuropa (se f.eks. Rougeot /Viette, 1980).

Årsmiddeltemperaturen er et blandt flere mål for klimaudviklingen, men er efter min vurdering en enkel og god samlende indikator for udviklingen.

Årsmiddeltemperaturen beregnes som et gennemsnit af de 12 måneders gennemsnit, som igen bestemmes ud fra daglige gennemsnit. I de her anvendte data har DMI dernæst korrigeret for »tilfældige« udsving (Cappelen, 2011).

Man skal dog være opmærksom på, at beregningsmetoden ikke tager hensyn til den kvalitative sammensætning af ændringerne – altså om der er tale om f.eks. en systematisk stigning i vinterperioden, en systematisk stigning i sommerperioden eller en gen-

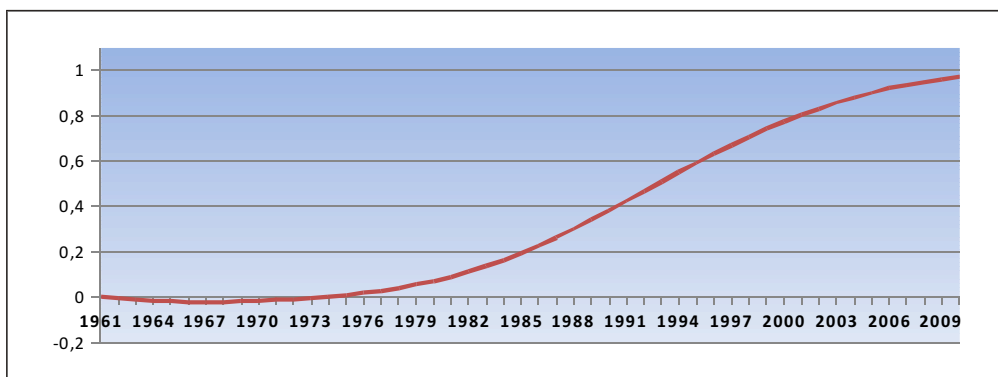


Fig. 8. Klima - årsmiddeltemperaturer, korrigerede værdier, afvigelser fra gennemsnittet 1961-1990 (Kilde: DMI, Rapport No. 11-04: John Cappelen - DMI Annual Climate Data Collection 1873-2010, Denmark, The Faroe Islands and Greenland - with graphics and Danish summary).

erel stigning over hele året. Det er således svært med sådan et enkelt tal at forholde sig til evt. kritiske perioder for *A. convolvuli*.

Udviklingen i perioden viser i starten et svagt fald frem til 1973, hvorefter middeltemperaturen stiger betydeligt. Set i et større perspektiv har den globale årsmiddeltemperatur været stærkt stigende fra 1920 og frem til ca. 1942, hvorefter der har været et fald frem til ca. 1950. Herefter igen stigning frem til 1960, så stagnation frem til begyndelsen af 1970'erne. Siden da har der konstant været stigning, og 1940 niveauet nås igen i 1980.

Ser vi på det korrigerede forløb for Danmark i samme periode har dette været omtrent tilsvarende med mindre nuancer. Det interessante er altså, at vi i en lang periode fra omkring 1940 til omkring 1960 har haft et fald, som først er opvejet igen omkring 1980. Klimaændringerne målt ved årsmiddeltemperaturen har således to dimensioner, dels de »naturlige« langtidsvariationer og dels de menneskeskabte ændringer, der må antages at være en medvirkende årsag til den kraftige stigning i årsmiddeltemperaturen fra slutningen af 1980'erne eller begyndelsen af 1990'erne.

Forløbet i figur 8 er bueformet i lighed med udviklingen i antallet af registrerede eksemplarer af *A. convolvuli*, men dog tidsmæssigt forskubbet. Således begynder den meget kraftige udvikling i registreringen af *A. convolvuli* først på et tidspunkt, hvor der allerede er sket en betydelig stigning i årsmiddeltemperaturen.

Sammenhængen mellem udviklingen for *A. convolvuli* og udviklingen i årsmiddeltemperaturen er statistisk signifikant ($r = 0.585$). Det er stort det samme niveau, som gjorde sig gældende i forbindelse med udviklingen i fældeintensiteten.

Det fremgik i forbindelse med relationerne mellem fældeintensitet og udviklingen af *A. convolvuli* at der måtte være andre mekanismer end stigningen i fældeintensiteten, som fra slutningen af 1990'erne gjorde sig gældende som forklaring på den markante udvikling i hyppigheden af arten i Danmark.

Analysen af den ændrede registreringsgeografi viste endvidere, at denne ikke synes at have nogen betydende forklaringseffekt på udviklingen for *A. convolvuli*.

Dette efterlader klimaændringer som den faktor, der fra begyndelsen af 1990'erne og frem har haft den helt afgørende indflydelse på udviklingen i hyppigheden af *A. convolvuli* i Danmark. Det skal dog bemærkes, at det er usikkert hvornår ændringerne begyndte at have målbar effekt ligesom det ikke er muligt at give et bud på en evt. effekt af den faldende årsmiddeltemperatur 1940-1960 og den efterfølgende tilbagevenden til 1940-niveauet i 1980. Men måske afspejler fundfattigheden i perioden 1960-1980 dette forhold.

Konklusioner

Med udgangspunkt i data for *A. convolvuli* i perioden 1961 – 2011 er udviklingen i antallet af registrerede eksemplarer analyseret i forhold til følgende mulige forklarende faktorer:

- Øget indsamlings-/registreringsintensitet som følge af udviklingen i anvendelsen af automatiske lysfælder (giftfælder).
- Ændring i den overordnede indsamlings-/registreringsgeografi.
- Klima

Hovedresultatet er, at *A. convolvuli* i perioden 1961 og frem til begyndelsen af 1990'erne ikke er blevet mere almindelig i Danmark. Årsagen til artens øgede hyppighed i perioden skyldes derimod den markante udvikling i anvendelsen af automatiske lysfælder, idet ændringer i den overordnede registrerings- / indsamlingsgeografi antageligt har spillet en supplerende rolle i 1980'erne.

Siden begyndelsen af 1990'erne har udviklingen i anvendelsen af automatiske lysfælder fortsat haft en betydning for udviklingen i antallet af registrerede eksemplarer af *A. convolvuli*. Men som noget nyt har klimaforandringerne imidlertid haft som konsekvens, at arten er blevet mellem 200 % og 300 % mere almindelig.

Afslutningsvis vil jeg gerne sige tak til Niels Peder Kristensen på Zoologisk Museum i København for venlig sparring omkring manuskriptet, til Ole Karsholt sammesteds for venlig bistand i forbindelse med lån af datamateriale samt ikke mindst til Per Stadel Nielsen for stor tålmodighed og omfattende bistand i forbindelse med en række særudtræk af data fra Bugbase mv. Endelig skal lyde en tak til de, der deltog i min spørgeske- maundersøgelse i forbindelse med Entomologisk Årsmøde 2012.

Anvendt litteratur mv.

- Bech, Knud et al, 2008: Fund af storsommerfugle i Danmark 2007, Lepidopterologisk Forening
Bech, Knud et al, 2009: Fund af storsommerfugle i Danmark 2008, Lepidopterologisk Forening
Bech, Knud et al, 2010: Fund af storsommerfugle i Danmark 2009, Lepidopterologisk Forening
Bech, Knud et al, 2011: Fund af storsommerfugle i Danmark 2010, Lepidopterologisk Forening
Bech, Knud et al, 2012: Fund af storsommerfugle i Danmark 2011, Lepidopterologisk Forening
Buhl, Otto et al, 1989: Storsommerfugle på den fynske Øgruppe 1977-1986, Lepidopterologisk Selskab for Fyn
Cappelen, John, 2011: DMI Annual Climate Data Collection 1873-2010, Denmark, The Faroe Islands and Greenland - with graphics and Danish summary. **DMI, Rapport** No. 11-04.
Hoffmeyer, S., 1960: De danske spindere, 2. udg., Universitetsforlaget i Aarhus
Knudsen, Kristian et al, 1998: Fund af storsommerfugle i Danmark 1997, Lepidopterologisk Forening
Knudsen, Kristian, 1981: Status over Nordjyllands storsommerfugle 1970-1979
Knudsen, Kristian, 1994: Status over Nordjyllands storsommerfugle 1980-1989
Kaaber, S., 1982: De danske sværmere og spindere, Dansk Faunistisk Bibliotek, Bind 2, Scandinavian Science Press Ltd.
Lepidopterologisk Forening, 1994: Fund af storsommerfugle 1960-1992, Lepidopterologisk Forening, København
Madsen, Alex et al, 1999: Fund af storsommerfugle i Danmark 1998, Lepidopterologisk Forening
Madsen, Alex et al, 2000: Fund af storsommerfugle i Danmark 1999, Lepidopterologisk Forening
Madsen, Alex et al, 2001: Fund af storsommerfugle i Danmark 2000, Lepidopterologisk Forening
Madsen, Alex et al, 2002: Fund af storsommerfugle i Danmark 2001, Lepidopterologisk Forening
Madsen, Alex et al, 2003: Fund af storsommerfugle i Danmark 2002, Lepidopterologisk Forening
Madsen, Alex et al, 2004: Fund af storsommerfugle i Danmark 2003, Lepidopterologisk Forening
Nielsen, Per Stadel, 2008: Data registeret med automatiske lysfælder til natsommerfugle (samt fældedata), EntoConsult
Norgaard, Ib et al, 1998: Samlet liste over fund af danske storsommerfugle i tiden fra 1987-1996, del I og II, Lepidopterologisk Forening, København 1998
Palm, Eivind et al, 1982: Nordvestsjællandssommerfugle, Lepidoptera, særnummer 6
Rougeot, P.-C / Viette, P., 1980: Sværmere och spinnare i Europa och Nordafrika, Stockholm 1980
Skou, Peder et al, 1977: Storsommerfugle på den fynske Øgruppe 1967-1976, Lepidopterologisk Selskab for Fyn
Szyska, Poul et al, 2005: Fund af storsommerfugle i Danmark 2004, Lepidopterologisk Forening
Szyska, Poul et al, 2006: Fund af storsommerfugle i Danmark 2005, Lepidopterologisk Forening
Szyska, Poul et al, 2007: Fund af storsommerfugle i Danmark 2006, Lepidopterologisk Forening
www.lepidoptera.dk/Bugbase
Fundlisteindberetnings skemaer for årene 1978-1985, 1990-2004
Fældeindberetningsskemaer fra årene 1991 og 1992