

# Har ovanliga immigranter blivit vanligare? En sammanställning av intressanta storfjärilsfynd (Macrolepidoptera) 1973-2008

MAGNUS PERSSON

Persson, M.: Har ovanliga immigranter blivit vanligare? En sammanställning av intressanta storfjärilsfynd (Macrolepidoptera) 1973-2008. [**Are rare immigrants becoming more common? A compilation of remarkable records of Macrolepidoptera 1973-2008.**] – Entomologisk Tidskrift 130 (3-4): 129-136. Uppsala, Sweden 2009. ISSN 0013-886x.

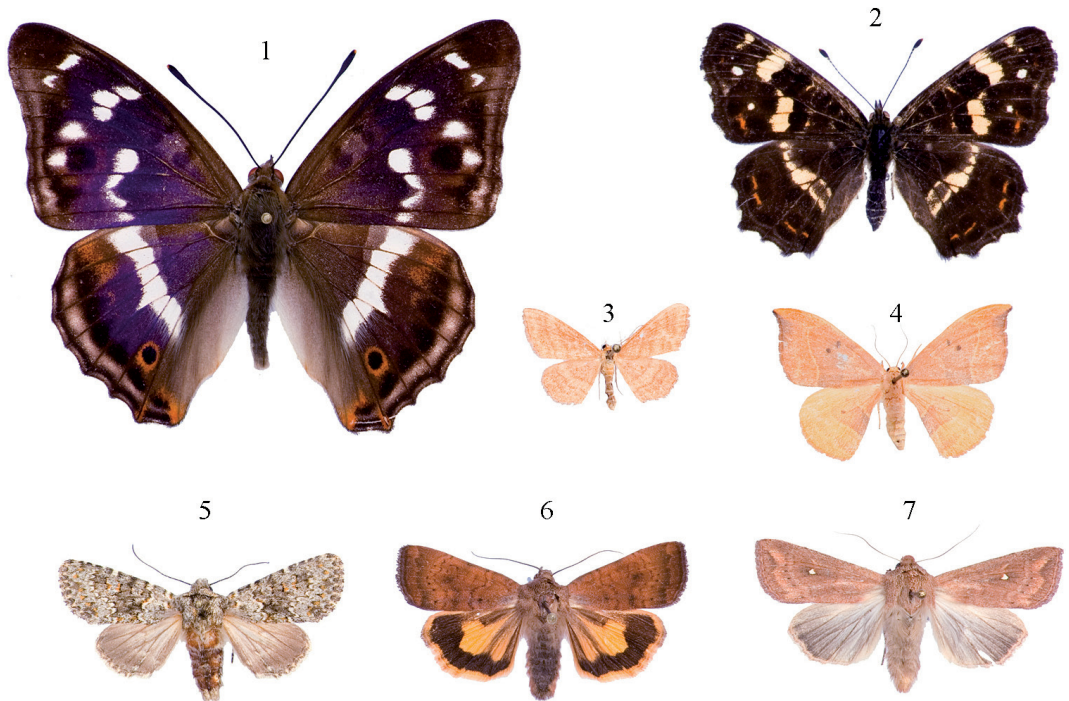
During recent years, the records of Lepidoptera species immigrating to Sweden have increased. Here I have analysed whether this is a real increase in the number of immigrants or if the trend is due to increased use of light and bait traps. For the analysis I used the records from the annual reports of remarkable Macrolepidoptera in Sweden published in Entomologisk Tidskrift since 1973. I ended up with data for 36 migratory species and 5 species which occur both as immigrant and in resident populations. Trends in the number of newly established species were also studied. The years 1973, 1995, 1996, 1998, 1999, and 2001 were exceptional good years for immigration. The increase in reported immigrants can to a large extent be explained by the use of traps. However, an analysis where I removed the effect of the traps and the effect of a higher number of collectors also showed a significantly higher number of observations during the latter part of the studied period. The observations also displayed a positive trend over time, but the trend was not significant. The number of immigrating species, however, was found to increase significantly with a linear trend of 0.28 species per year. The number of established species during the studied period was 25 and was found to increase over the period but the increase was not significant. The increase in immigration coincides to some extent with increases in temperature during the studied period, which might explain the increasing immigration. However, results show that temperature alone does not determine the number of immigrants.

*Magnus Persson, Kornvägen 56, 247 34 Södra Sandby. E-mail: magnus.persson@tvrl.lth.se*

I SMHI (2006) presenteras en studie där man jämför medeltemperaturen i Sverige under två perioder, 1961-1990 och 1991-2005. Man fann att den senare perioden var i genomsnitt 0,9 °C grader varmare. Den största temperaturökningen hade skett under vintern (december - februari) medan temperaturen under hösten (september - november) endast var marginellt högre än den tidigare perioden.

Den observerade klimatförändringen och dess effekter på fauna och flora har diskuterats ivrigt. Flera studier som behandlar fjärilar har gjorts. Mest uppmärksammat är kanske hur olika arters utbredning förändrats (Parmesan m.fl. 1999, Settele m.fl. 2008), men även hur en förlängning av växtperioden gör att fjärlars fenologi påverkas (Stefanescu

m.fl. 2003, Persson 2006, Persson 2008). Eftersom fjärilar liksom andra insekter är växelvarma ökar deras aktivitet vid varmare väder. Detta gör att immigrationen av fjärilar borde öka i takt med att klimatet blir varmare, vilket också har påvisats i några studier (tex. Sparks m.fl. 2005). Det verkar dock inte finnas så många studier som har undersökt hur den ökande medeltemperaturen under de senaste 15 åren har påverkat immigrationen av fjärilar. Sparks m.fl. (2007) gjorde dock en studie där de undersökte antalet arter av immigrerande fjärilar till Storbritannien under perioden 1982-2005. De fann att antalet arter hade ökat, i genomsnitt med 1,34 arter per år. Ökningen var statistiskt signifikant.



Figur 1. För några år sedan var dessa arter sällsynta immigranter, nu har alla permanenta populationer i Sverige och har påträffats i författarens trädgård. – 1. *Apatura iris* Sk Tvedöra-Stensoffan 1999-07-16, – 2. *Araschnia levana*, Sk Stensoffan 2001-07-30, – 3. *Idaea ochrata* Sk S Sandby, Kornvägen 2002-07-14, – 4. *Watsonalla binaria* Sk S Sandby Kornvägen 2002-07-17, – 5. *Aetheria dysodea* Sk Hjärup, Lommavägen ex larva 2001-08-20, – 6. *Noctua interjecta* Sk S Sandby Kornvägen 2001-07-18, – 7. *Mythimna albipuncta* Sk S Sandby Kornvägen 2009-08-29.

Once exotic immigrants, now occurring in permanent populations in Sweden.

Att de årliga rapporterna av storfjärilsfynd som publiceras i Entomologisk Tidskrift har blivit mer omfattande under senare år är uppenbart. Rapporterna sträckte sig förr endast över enstaka sidor medan de under senare år har varit på 10 sidor eller fler. Fler och mer spektakulära arter påträffas, arter som tidigare har varit ovanliga immigranter har numera reproducerande populationer i Sverige (se Fig. 1). Svaret på frågan som ställs i rubriken på denna artikel kan tyckas uppenbar. Samtidigt har ljus- och betesfällor använts i allt större omfattning under senare år. Dessutom har antalet rapportörer ökat sedan de årliga rapporterna började publiceras. Kanske är det egentligen så att den observerade ökningen av fynd enbart beror på dessa faktorer och inte alls på att immigrationen har ökat. Ett sätt att undvika att dessa faktorer inverkar på resultatet är att endast använda sig av de fynd som inte är fällfynd och sedan kompensera för antalet

rapportörer olika år.

Syftet med denna artikel är att sammanställa alla fynd av immigrerande fjärilar som rapporterats i de årliga rapporterna i Entomologisk Tidskrift under åren 1973-2008 för att utröna om det har skett någon ökning under senare tid. Jag söker svar på två specifika frågor; 1) har antalet ovanliga immigranter ökat under senare år och 2) har antalet nyetablerade arter ökat under senare år?

### Metodik

#### Datainsamling

Jag har använt de årliga rapporterna av intressanta fynd av Macrolepidoptera publicerade i Entomologisk Tidskrift under åren 1973-2008 (se litteraturförteckningen). Under senare år har man också kunnat finna rapporter på internet, dessa har jag inte tagit med eftersom jag valde att hämta alla fynddata från en och samma källa.

Tabell 1. Grupperna och deras förklaring.

The groups and their definitions.

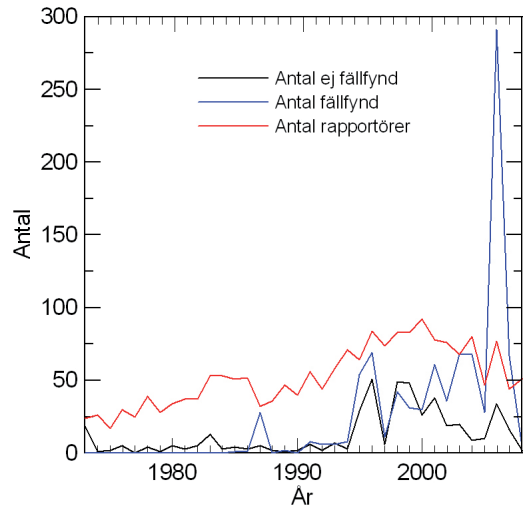
Grupp	Beskrivning
Grupp 1	Tillfällig, ej reproducerande, arter som endast har uppträtt som immigranter under den studerade tidsperioden.
Grupp 2	Tillfälligt reproducerande, arter som uppträder som immigranter och som dessutom kan uppträda med en inhemsk generation under vissa år. Dock etableras inga fasta populationer som överlever vintern i landet.
Grupp 3	Nyetableringar, arter som under den studerade perioden har etablerat permanent reproducerande populationer.

Eftersom jag ville studera hur migrationen har förändrats måste arterna man väljer att studera helst bara förekomma i vårt land som immigranter. Många arter etablerar tidvis inhemska populationer och det går inte att skilja på exemplar som kläckts inom landet och de som har immigrerat. Arterna måste också vara tillräckligt ovanliga för att de ska tas med i rapporterna varje år. Även immigrerande arter som ibland också påträffas som införda, tex. *Chrysodeixis chalcites*, uteslöts ur analysen.

Jag valde att dela in arterna som skulle studeras i tre grupper; 1) tillfällig förekomst, ej reproducerande, dvs. rena immigranter, 2) tillfälligt reproducerande och 3) arter som under den studerade perioden har etablerat permanent reproducerande populationer (Tabell 1).

För att en art skulle föras till grupp 3 (nyetableringar) så ska det finnas flera fynd på samma (eller närliggande) lokal under flera år. Det är omöjligt att avgöra om de arter som har etablerat sig de senaste åren kommer att finnas kvar på längre sikt. Ett exempel är *Minucia lunaris*, som verkade ha etablerat sig i Sandhammarområdet i Skåne där den påträffades årligen 2002-2006, men därefter finns inga fynd. Det finns andra arter som tidvis har etablerat lokala populationer i Sverige som har överlevt några år för att sedan försvinna igen. Det bästa exemplet är nog *Autographa mandarina*, som under mitten av 1980-talet hade några år med mängder av fynd där merparten av allt att dömma var kläckta inom landet. Under hela 1990-talet var dock fynden mycket få och flera år fanns inga fynd alls. På de senaste åren har fynden ökat igen och det är möjligt att arten snart kan räknas som etablerad. Hur framtiden ser ut för arter som tex. *Cryptocala chardiny*, *Mythimna l-album*, *Calyp-*

## Immigranter bland fjärilarna, har de blivit fler?



Figur 2. Antal ej fällfynd och fällfynd i grupperna 1 och 2 samt rapportörer under perioden 1973-2008.

The number of non-trap observations (black) and trap observations (blue) for group 1 and 2 and number of reporting collectors (red) during 1973-2008

*tra thalictri* och *Calloptistria juvenina* är omöjligt att veta, kanske har de etablerat sig "för gott" i Sverige, kanske dör arterna ut igen efter tex. en kall och regning sommar. Svaret får vi först om några år. Alla dessa arter togs med i analyserna nedan. Eventuellt är därför arter som jag ansett vara etablerade i landet under senare år överrepresenterade. Två arter, *Acasis appensata* och *Victrix umovii*, har påträffats regelbundet först sedan mitten av 1970-talet, men det är troligt att de har haft förbisedda populationer redan innan och därför räknas de inte som nyetableringar. Detsamma gäller för *Xestia atrata* som påträffades för första gången 1994. En art, *Synanthedon andrenaeformis*, påträffades första gången 1999 och redan året efter kunde man konstatera att den var etablerad i landet. Det troligaste är dock att arten har kommit till landet införd med plantor av värdväxten parkolvon, därför tas inte denna art med. En annan art, *Eupithecia selinata*, har möjligen också etablerat sig i vårt land under den studerade perioden, men av den finns helt enkelt för få fynd för att avgöra om och när detta skett.

## Analyser

För varje art noterades antalet fynd för varje år samt om fynden var fällfynd eller ej fällfynd. När datum för ett fynd angavs som en period och inte

ett specifikt datum antog jag att fyndet var ett fällfynd. På detta sätt kommer dock fällfynd där fällorna vittjas varje dag att räknas som ej fällfynd, men jag antar att detta rör sig om förhållandevis få fynd. För att undvika att den ökande användningen av fallor samt det högre antalet rapportörer under senare år skulle inverka på resultatet så beräknades antalet ej fällfynd dividerat med antalet rapportörer för varje år.

Analysen enligt nedan gjordes dels för varje art för sig och dels för hela gruppen. Även det totala antalet arter ur grupperna 1 och 2 som påträffades varje år beräknades och analyserades. I grupp 2 varierade antalet fynd mycket. De flesta år fanns inga fynd alls, men vissa år påträffades 100-tals individer. Att göra en trendanalys för en sådan datamängd är väldigt svårt eftersom ett enda år kan vara helt avgörande för hur trenden ska se ut. Därför gjorde jag istället en rangordning för varje art. Det året med lägst antal fynd fick rangordningen 1 och det år med flest fynd fick rangordningen 36 (= antalet år i perioden 1973-2008), det år med näst flest fynd fick rangordningen 35 och så vidare. Om man antar att antalet fynd under ett år är direkt proportionellt mot antalet immigranter det året kan man på så sätt se hur immigrationen har förändrats under perioden.

För att ta reda på om antalet fynd har ökat under senare år valde jag att göra två olika analyser. Först delades tidsperioden i olika delar, period A, 1973-1990 och period B, 1991-2008. Denna indelning valdes för att motsvara indelningen i SMHI (2006). Period B delades i sin tur i två delar, B1 (1991-1999) och B2 (2000-2008). Detta eftersom jag vid en studie av medeltemperaturer för några mätstationer i södra Sverige funnit att det finns en statistiskt signifikant temperaturökning även mellan dessa perioder (data visas inte här). För varje period beräknades medelvärdet av antalet fynd per år av varje art (eller grupp). Nollhypotesen var att antalet fynd under de olika perioderna var lika. Ett t-test gjordes sedan för att undersöka om denna hypotes kunde förkastas med signifikansnivån  $p=0.05$  (tvåsidigt test). Analysen gjordes i Microsoft Excel med hjälp av funktionen TTEST.

Jag gjorde även en trendanalys där jag för varje art och grupp gjorde en linjär regression mellan antalet fynd och år. Ett F-test gjordes på riktningskoefficienten för att undersöka om denna var signifikant. F-testet gjordes i Microsoft Excel med funktionerna LINEST och FDIST. Nollhypotesen var att riktningskoefficienten var 0. Även här användes signifikansnivån  $p=0.05$ . Denna analys visar om det finns en påvisbar positiv (eller negativ) trend i antalet fynd under perioden.

## Resultat

### *Immigration*

Totalt 1375 fynd av arterna i grupp 1 (36 arter) analyserades. Av dessa var 453 ej fällfynd och 922 var fällfynd. I Fig. 2 visas hur antalet fällfynd, ej fällfynd samt antal rapportörer varierade under perioden. I Figur 3 visas hur antal ej fällfynd per rapportör i grupp 1 fördelar sig under den studerade perioden. Åren 1973 och 1995, 1996, 1998, 1999 och 2001 utmärker sig som väldigt goda år för immigration. Det enda året helt utan fynd av någon art var 1977. I grupp 2 fanns ca 3400 fynd av 5 arter. Arterna i de olika grupperna kan ses i Tabell 2-4. Nedan presenteras resultaten från analyserna för ej fällfynd per rapportör, dels för varje grupp för sig och sedan för grupperna tillsammans.

### *Ej fällfynd jämfört med alla fynd*

Tas alla fynd i grupperna 1 och 2 med så har alla arter utom två visat en ökning av antalet fynd under period B jämfört med A (Tabell 2). Ökningen var signifikant för 9 arter. När man summerar antalet fynd i varje grupp för sig så var ökningen signifikant för båda grupperna. När man jämför med analyserna för ej fällfynd är det tydligt att fällfynden bidrar starkt till att det totala antalet fynd har ökat under senare år.

### *Grupp 1*

Resultaten av analyserna för denna grupp finns redovisade i Tabell 2. Sexton av arterna hade bara påträffats under ett enda år som ej fällfynd (Tabell 3). För dessa arter är analyserna meningslösa och de finns därför inte med i Tabell 2. Dessa arter finns dock med när alla fynd i hela grupp 1 summeras. Av de 20 resterande arterna hade 14 fler fynd under period B jämfört med A, men ökningen var bara signifikant för två arter. Sex arter visade på en icke signifikant minskning mellan period A och B. En jämförelse mellan period B1 och B2 visade att 13 arter hade ökat i antal medan 7 hade minskat. Endast en av ökningarna var signifikant. När man summerade alla fynd i gruppen så hade de ökat när man jämförde period A och B, men minskat mellan period B1 och B2. Ingen av dessa förändringar var signifikant. Trendanalysen gav ett liknande resultat, endast fem arter visade en signifikant positiv trend. Även när man summerade alla fynd i gruppen var trenden positiv men inte signifikant.

Det är också intressant att notera att det finns 12 arter som under den studerade perioden endast tagits som fällfynd. Endast en art (*Mythimna unipuncta*) togs under period A, alla andra under period B.

Tabell 2. De studerade arterna i grupp 1 och 2 samt förändringen mellan perioderna A (1973-1990) och B (1991-2008), samt B1 (1991-1999) och B2 (2000-2008). “++” = är statistiskt signifikant ökning (t-test,  $p < 0.05$ ) i antalet observationer för den senare perioden; “+” = en osignifikant ökning; “-” = en osignifikant minskning; “\*” = se fotnoter. För trenden anger tecknet trendens riktning, ett dubbelt tecken anger att riktningskoefficienten är signifikant skild från 0.

The species in group 1 and 2 and the change in the number of observations between periods A (1973-1990) and B (1991-2008) and B1 (1991-1999) and B2 (2000-2008). “++” = a statistically significant increase (t-test,  $p < 0.05$ ) in the number of observations for the latter period; “+” = a non-significant increase; “-” = a non-significant decrease; “\*” = see foot notes. For the linear trend, the sign indicates if the trend is increasing or decreasing over time. A double sign means that the trend is statistically significant.

Grupp/art	Alla fynd		Ej fällfynd per rapportör		
	Period A-B	Period B1-B2	Period A-B	Period B1-B2	Linjär trend
<b>Grupp 1</b>					
<i>Nycteola asiatica</i>	++	-	++	-	++
<i>Peridroma saucia</i>	++	+	+	+	+
<i>Spodoptera exigua</i>	++	-	+	-	+
<i>Orthonama obstipata</i>	+	+	+	-	+
<i>Euproctis chryssorrhoea</i>	+	+	+	+	+
<i>Luperina zollikoferi</i>	+	+	-	-	-
<i>Heliothis peltigera</i>	++	+	+	+	+
<i>Catocala adultera</i>	+	+	-	+	-
<i>Herminia tarsicrinalis</i>	+	++	-	+	-
<i>Grammodes stolidia</i>	+	+	-	-	-
<i>Rhodometra sacraria</i>	-	+	-	-	-
<i>Hyles livornica</i>	+	+	+	+	+
<i>Hyles euphorbiae</i>	*	*	-	+	-
<i>Acherontia atropos</i>	++	-	+	-	+
<i>Mythimna vitellina</i>	+	+	+	+	+
<i>Helicoverpa armigera</i>	++	+	++	+	++
<i>Heliothis maritima</i>	++	++	+	++	++
<i>Trichoplusia ni</i>	+	+	+	+	++
<i>Catocala fulminea</i>	+	+	+	+	++
<i>Cryphia algae</i>	+	*	+	+	+
<b>Grupp 2</b>					
<i>Protoschinia scutosa</i>	+	-			+**
<i>Macroglossum stellatarum</i>	++	++			++**
<i>Agrius convolvuli</i>	++	+			++**
<i>Argynnis laodice</i>	+	+			+**
Hela grupp 1	++	+	++	-	+
Hela grupp 2	++	+			++**
Hela grupp 3	+	+			+**

\*Bägge studerade perioder innehöll exakt samma antal fynd

\*\*Trenden gäller för alla fynd.

### Grupp 2

Grupp 2 var en ganska inhomogen grupp där det var svårt att se några klara tendenser. I denna grupp gjordes ingen åtskillnad på fällfynd och ej fällfynd eftersom detta oftast inte gick att utvärdera ur rapporterna. Samtliga arter visade en ökning av antalet fynd under period B jämfört med period A, se Tabell 2. För två av arterna var ökningen signifikant.

I jämförelsen mellan period B1 och B2 visade två av arterna en minskning och tre en ökning. Endast en av ökningarna var signifikant. För gruppen som helhet var ökningen mellan period A och B signifikant, men inte ökningen mellan period B1 och B2. Trendanalysen visade på en positiv och signifikant riktningskoefficient.

Tabell 3. Arterna i grupp 1 som endast påträffats ett år som ej fällfynd.

The species in group 1 that only were observed during one year and which year this occurred.

Art	Fyndår som ej fällfynd
<i>Macaria artemisiaria</i>	1973
<i>Cryphia muralis</i>	1978
<i>Daphnis nerii</i>	1978
<i>Diachrysia chryson</i>	1981
<i>Blepharita amica</i>	1984
<i>Scopula nigropunctata</i>	1985
<i>Mniotype bathensis</i>	1986
<i>Cucullia boryphora</i>	1993
<i>Hypena lividalis</i>	1995
<i>Mniotype soleri</i>	1998
<i>Spodoptera littoralis</i>	2002
<i>Rhyparia purpurata</i>	2003
<i>Polia conspicua</i>	2004
<i>Thaumetopoea processionea</i>	2004
<i>Hippotion celerio</i>	2005
<i>Xestia ditrapezium</i>	2006

### Grupp 3

Arter som etablerat permanent reproducerande populationer i Sverige och det året som jag bedömde att detta inträffade är presenterade i Tabell 4. Antalet etablerade arter ökade mellan period A och B samt mellan B1 och B2. Ingen av dessa ökningar var dock statistiskt signifikanta. En trendanalys visar på en positiv men inte signifikant riktningskoefficient (Tabell 2).

### Antal arter

Antalet arter från grupperna 1 och 2 som påträffats under ett visst år presenteras i Fig. 4. Antalet fynd ökade mellan period A och B samt mellan period B1 och B2. Endast den förstnämnda ökningen var signifikant. Trendanalysen visar även den på en signifikant positiv trend (0,24 arter per år). I Fig. 4 kan man även se ett tydligt mönster, under perioden 1995 och framåt är antalet funna arter alltid lika högt eller högre än det högsta antalet under perioden innan 1995, det enda undantaget är 2008.

### Diskussion

Det bästa svaret på frågan som ställs i rubriken på denna artikel är "det beror på hur man räknar". Jag valde att göra analyserna genom att beräkna ej fällfynd per rapportör för att undvika att resulta-

Tabell 4. Arter i grupp 3 sorterade efter det år då de med framgång bedöms börja reproducera sig i Sverige.

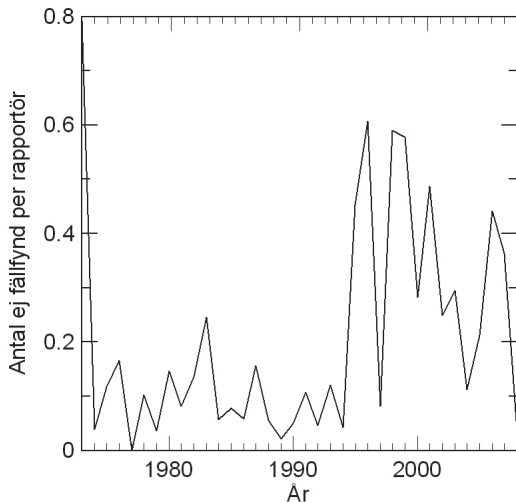
Species that established permanent populations in Sweden and the year for the first record (= "Första fynd") and the year when it is considered established (= "Etablerad").

Art	Första fynd	Etablerad
<i>Deltote bankiana</i>	1959	1973
<i>Synanthedon flaviventris</i>	1975	1975
<i>Cosmia affinis</i>	1853	1976
<i>Deltote deceptorica</i>	1968	1977
<i>Chloroclystis v-ata</i>	1976	1981
<i>Noctua janthina</i>	1968	1983
<i>Aplocera praeformata</i>	1977	1984
<i>Apatura iris</i>	1981	1984
<i>Noctua interjecta</i>	1983	1989
<i>Chortodes brevilinea</i>	1995	1996
<i>Araschnia levana</i>	1982	1996
<i>Mythimna albipuncta</i>	?	1996
<i>Watsonalla binaria</i>	1972	1997
<i>Melanthia procellata</i>	1996	1998
<i>Idaea ochrata</i>	1996	1999
<i>Aetheria dysodea</i>	2000	2000
<i>Eucarta virgo</i>	2002	2003
<i>Mythimna l-album</i>	1975	2003
<i>Lithophane semibrunnea</i>	1996	2004
<i>Asthena anseraria</i>	2005	2006
<i>Colobochyla salicalis</i>	?	2006
<i>Antonechloris smaragdaria</i>	2004	2006
<i>Cryptocala chardinyi</i>	1997	2007
<i>Callopietria juvenina</i>	2007	2008
<i>Calyptra thalictri</i>	2008	2008

tet påverkas av den ökande användningen av fällor och antal rapportörer. Nedan kommer jag att repetera och besvara de två frågor som jag ställde i inledningen av denna artikel.

### Har antalet ovanliga immigranter ökat under senare år?

Totalt studerades 41 arter i grupp 1 och 2. Sju arter uppvisade en signifikant positiv trend över tiden, men bara 4 arter hade signifikant fler fynd under den senare halvan av den studerade perioden. Summerade man alla fynd i grupp 1 (36 arter) fann man att antalet fynd under den senare halvan av den studerade perioden var signifikant fler än under den tidigare halvan. Däremot var den positiva trenden över tiden inte signifikant. Detta kan tyckas något motsägelsefullt, men det beror på att i den första analysen så spelar det ingen roll vilket



Figur 3. Antal ej fällfynd per rapportör för grupp 1 under perioden 1973-2008.

The number of non-trap observations divided by the number of reporting collectors for group 1 during 1973-2008.

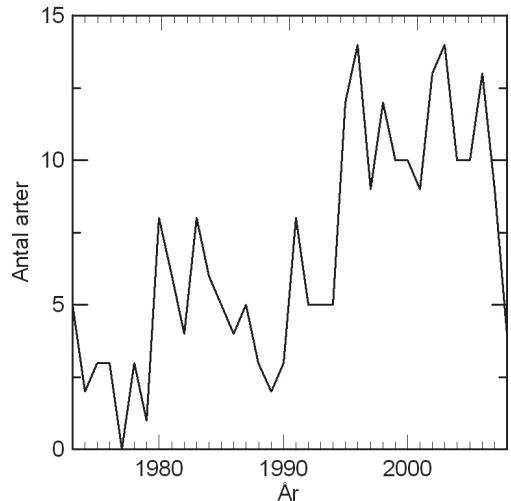
år som fynden görs, bara vilken period som det året tillhör. I den studerade tidsserien gjordes många fynd under åren 1995-2001. Dessa var tillräckligt många för att det skulle finnas signifikant fler fynd under period B jämfört med period A, men efter detta minskade fynden igen så att en kontinuerlig ökning av fynden under perioden inte kunde påvisas, dvs. riktningskoefficienten var inte signifikant skild från 0.

Om man istället räknar antal arter i grupperna 1 och 2 som påträffas varje år finner man dock en signifikant ökning, både vad gäller period A jämfört med B och positiv trend över tiden. Här syns också en tydlig förändring i antalet immigrerande arter från 1995 och framåt.

*Har antalet nyetablerade arter ökat under senare år?*

Denna fråga var betydligt enklare att svara på. Antalet nyetableringar har ökat under senare år, men ökningen är inte statistiskt signifikant.

Alla resultat i denna artikel är bara relevanta om datamängden är representativ för perioden. Men man kan ha många invändningar på detta. I och med den ökande rapporteringen av fynd på internet så kanske vissa samlare glömmor bort att även rapportera fynden till författaren av årsrapporten, därför kanske antalet rapporterade fynd inte är så



Figur 4. Antal påträffade arter av grupperna 1 och 2 under varje år för perioden 1973-2008.

The number of observed species in group 1 and 2 during 1973-2008.

högt som det borde under senare år. Å andra sidan så kommer det numera under goda immigrationsår mycket snabbt att spridas rykten på internet som kanske lockar fler samlare att leta efter immigranter och på så sätt kommer antalet observationer att överskattas under särskilt goda år under den senare delen av perioden. Kanske är det också så att samlingsmönstret hos många samlare har ändrats, från att förr ha samlat mest av den lokala faunan till att numera oftare tända sina lampor utefter kusten för att finna immigranter. Att bara använda ej fällfynd och dividera med antalet rapportörer anser jag vara den bästa metoden för att jämföra trender i immigrationen, men jag inser förstås att den inte speglar hela sanningen.

Sammanfattningsvis kan man säga att den ökningen av immigrerande fjärilar man upplever när man läser de årliga rapporterna över intressanta storfjärilsfynd till största delen kan förklaras med den ökande användningen av ljus- och betesfällor. Tar man bort fällfynden finns det dock fortfarande kvar en ökning i det totala antalet fynd av immigranter. Medeltemperaturen har ökat signifikant mellan period A och B samt mellan B1 och B2. Om den ökande immigrationen enbart beror på den ökande årsmedeltemperaturen borde man se samma mönster för immigrationen. Ökningen av observationer mellan period A och B är dock

till stor del en effekt av de många fynden under åren 1995-2001, därefter tycks antalet fynd åter ha minskat något. Årsmedeltemperaturen i södra Sverige under perioden 2002-2008 var dock nästan 0,5 °C grader högre än under perioden 1995-2001. En högre årsmedeltemperatur behövs alltså inte nödvändigtvis betyda en ökad immigration. Jag planerar att undersöka sambandet mellan temperatur och fynddata noggrannare i en framtida studie.

Kommer immigrationen i framtiden att återgå till de mera normala nivåer som rådde innan 1995 eller kommer antalet fynd öka igen? Det ska bli spännande att följa utvecklingen under de närmaste åren!

## Litteratur

- Douwes, P. 1974. Intressantare fynd av Macrolepidoptera i Sverige 1973. – Ent. Tidskr. 95: 190-191.
- Franzén, M. 2004. Intressanta fynd av storfjärilar (Macrolepidoptera) i Sverige 2003. – Ent. Tidskr. 125: 27-42.
- Franzén, M. & Johannesson, M. 2005. Intressanta fynd av storfjärilar (Macrolepidoptera) i Sverige 2004. – Ent. Tidskr. 126: 55-70.
- Lindeborg, M. 2006. Intressanta fynd av storfjärilar (Macrolepidoptera) i Sverige 2005. – Ent. Tidskr. 127: 61-71.
- Lindeborg, M. 2007. Intressanta fynd av storfjärilar (Macrolepidoptera) i Sverige 2006. – Ent. Tidskr. 128: 19-32.
- Lindeborg, M. 2008. Intressanta fynd av storfjärilar (Macrolepidoptera) i Sverige 2007. – Ent. Tidskr. 129: 43-52.
- Lindeborg, M. 2009. Intressanta fynd av storfjärilar (Macrolepidoptera) i Sverige 2008. – Ent. Tidskr. 130: 11-20.
- Palmqvist, G. 1975. Intressantare fynd av Macrolepidoptera i Sverige 1974. – Ent. Tidskr. 96: 58-59.
- Palmqvist, G. 1976. Intressantare fynd av Macrolepidoptera i Sverige 1975. – Ent. Tidskr. 97: 43-44.
- Palmqvist, G. 1977. Intressantare fynd av Macrolepidoptera i Sverige 1976. – Ent. Tidskr. 98: 31-33.
- Palmqvist, G. 1978. Intressantare fynd av Macrolepidoptera i Sverige 1977. – Ent. Tidskr. 99: 65-67.
- Palmqvist, G. 1979. Intressanta fynd av Macrolepidoptera i Sverige 1978. – Ent. Tidskr. 100: 85-89.
- Palmqvist, G. 1980. Intressanta fynd av Macrolepidoptera i Sverige 1979. – Ent. Tidskr. 101: 135-137.
- Palmqvist, G. 1981. Intressanta fynd av Macrolepidoptera i Sverige 1980. – Ent. Tidskr. 102: 99-104.
- Palmqvist, G. 1982. Intressanta fynd av Macrolepidoptera i Sverige 1981. – Ent. Tidskr. 103: 89-95.
- Palmqvist, G. 1983. Intressanta fynd av Macrolepidoptera i Sverige 1982. – Ent. Tidskr. 104: 55-58.
- Palmqvist, G. 1984. Intressanta fynd av Macrolepidoptera i Sverige 1983. – Ent. Tidskr. 105: 81-88.
- Palmqvist, G. 1985. Intressanta fynd av Macrolepidoptera i Sverige 1984. – Ent. Tidskr. 106: 65-70.
- Palmqvist, G. 1986. Intressanta fynd av Macrolepidoptera i Sverige 1985. – Ent. Tidskr. 107: 65-69.
- Palmqvist, G. 1987. Intressanta fynd av Macrolepidoptera i Sverige 1986. – Ent. Tidskr. 108: 135-139.
- Palmqvist, G. 1988. Intressanta fynd av Macrolepidoptera i Sverige 1987. – Ent. Tidskr. 109: 59-64.
- Palmqvist, G. 1989. Intressanta fynd av Macrolepidoptera i Sverige 1988. – Ent. Tidskr. 110: 96-102.
- Palmqvist, G. 1990. Intressanta fynd av Macrolepidoptera i Sverige 1989. – Ent. Tidskr. 111: 61-68.
- Palmqvist, G. 1991. Intressanta fynd av Macrolepidoptera i Sverige 1990. – Ent. Tidskr. 112: 73-78.
- Palmqvist, G. 1992. Intressanta fynd av storfjärilar (Macrolepidoptera) i Sverige 1991. – Ent. Tidskr. 113: 37-45.
- Palmqvist, G. 1993. Intressanta fynd av storfjärilar (Macrolepidoptera) i Sverige 1992. – Ent. Tidskr. 114: 37-42.
- Palmqvist, G. 1997. Intressanta fynd av storfjärilar (Macrolepidoptera) i Sverige 1996. – Ent. Tidskr. 118: 11-27.
- Palmqvist, G. 1998. Intressanta fynd av storfjärilar (Macrolepidoptera) i Sverige 1997. – Ent. Tidskr. 119: 13-27.
- Palmqvist, G. 1999. Intressanta fynd av storfjärilar (Macrolepidoptera) i Sverige 1998. – Ent. Tidskr. 120: 59-74.
- Palmqvist, G. 2000. Intressanta fynd av storfjärilar (Macrolepidoptera) i Sverige 1999. – Ent. Tidskr. 121: 31-45.
- Palmqvist, G. 2001. Intressanta fynd av storfjärilar (Macrolepidoptera) i Sverige 2000. – Ent. Tidskr. 122: 41-55.
- Palmqvist, G. 2002. Intressanta fynd av storfjärilar (Macrolepidoptera) i Sverige 2001. – Ent. Tidskr. 123: 53-63.
- Palmqvist, G. 2003. Intressanta fynd av storfjärilar (Macrolepidoptera) i Sverige 2002. – Ent. Tidskr. 124: 47-58.
- Parnesan, C., Ryrholm, N., Stefanescu, C., Hill, J.K., Thomas, C.D., Descimon, H., Huntley, B., Kaila, L., Kullberg, J., Tammara, T., Tennent, W.J., Thomas, J. & Warren, M. 1999. Poleward shifts in geographical ranges of butterfly species associated with regional warming. – Nature 399: 579-583.
- Persson, M. 2006. Ett novemberfynd av mindre guldvinge (*Lycaena phlaeas*). – Ent. Tidskr. 127: 31-34.
- Persson, M. 2008. Effekt av temperatur på sena höstfynd av mindre guldvinge *Lycaena phlaeas* (L.). – Fazett 21: 27-31.
- Ryrholm, N. 1994. Intressanta fynd av storfjärilar (Macrolepidoptera) i Sverige 1993. – Ent. Tidskr. 115: 37-44.
- Ryrholm, N. 1995. Intressanta fynd av storfjärilar (Macrolepidoptera) i Sverige 1994. – Ent. Tidskr. 116: 31-45.
- Ryrholm, N. 1996. Intressanta fynd av storfjärilar (Macrolepidoptera) i Sverige 1995. – Ent. Tidskr. 117: 35-48.
- Settele, J., Kudrna, O., Harpke, A., Kühn, I., van Swaay, C., Verovnik, R., Warren, M., Wiemers, M., Hanspach, J., Hickler, T., Kühn, E., van Halder, I., Veling, K., Vliegenterhart, A., Wynhoff, I., & Schweiger O. 2008. Climatic risk atlas of European butterfly. – BioRisk 1, Special Issue, Pensoft Publishers, Sofia, Bulgarien. <http://pensoftonline.net/biorisk/index.php/journal/article/view/3/9>
- SMHI. 2006. Klimat i förändring. En jämförelse av temperatur och nederbörd 1991-2005 med 1961-1990. – Faktablad nr 29, Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut, Norrköping. [http://www.smhi.se/content/1/c6/02/35/52/attachments/faktablad\\_klimat.pdf](http://www.smhi.se/content/1/c6/02/35/52/attachments/faktablad_klimat.pdf)
- Sparks, T.H., Roy, D.B., & Dennis, R.L.H. 2005. The influence of temperature on migration of Lepidoptera into Britain. – Global Change Biology 11: 507-514.
- Sparks, T.H., Dennis, R.L.H., Croxton, P.J. & Cade, M. 2007. Increased migration of Lepidoptera linked to climate change. – European Journal of Entomology 104: 139-143.
- Stefanescu, C., Peñuelas, J. & Fiella, I. 2003. Effects of climate change on the phenology of butterflies in the northwest Mediterranean basin. – Global Change Biology 9: 1494-1506.