

Alarmerande minskning av dagfjärilar

Bland insekterna är dagfjärilar den grupp som allmänheten oftast lägger märke till. Den för året första dagfjärilen – ofta en citronfjäril, en näselfjäril eller ett påfågelöga – är ett uppskattat värtecken och blir ofta en nyhet i lokaltidningen. Detta är exempel på vanliga arter som har klarat sig bra under de senaste decennierna, medan många andra arter minskat betydligt i antal.

SVEN G. NILSSON & MARKUS FRANZÉN

Av Sveriges 110 reproducerande dagfjärilsarter är 30 arter (27 %) rödlistade (Gärdenfors 2005). Under senare år har flera undersökningar av vad som hänt med fjärilarna inom mindre områden gjorts, och orsakerna till förändringarna på lokal nivå har studerats. Här sammanfattar vi resultaten för att främst belysa varför så många fjärilar minskat i antal under 1900-talet. Vi ger även litteraturreferenser för den som vill tränga djupare in i orsakerna till den alarmerande minskningen av fjärilar.

Lokala undersökningar. I Ringsjöområdet i centrala Skåne fanns på 1870-talet ca 70 dagfjärilsarter. På 1990-talet hade antalet arter reducerats till ungefär hälften (Andersson 2002, Eliasson m.fl. 2005). I södra Östergötland minskade artrikedomen av fjärilar under slutet av 1900-talet, men det är oklart hur kraftig minskningen är (Douwes 2004). Flera mer detaljerade undersökningar har under senare år gjorts i södra Götaland (Tabell 1), och dessutom har åtminstone en uppföljning gjorts i fjällen. På de sydsvenska

Tabell 1. Förändring av antalet dagfjärilar, bastardsvärmare och dagsvärmare i Sverige som studerats i lokala inventeringar med minst 20 års mellanrum. Med artantal avses antalet arter som påträffades vid den första inventeringen. För 13 hagmarker som undersöktes 1981–2002 är siffrorna medelvärden.

Område	Yta (ha)	År	Artantal	Försvunna	Nya	Referens
Kullaberg, Skåne	1000	1953–2005	50	45 %	4 %	Franzén & Johannesson 2007
Nöbbele, Småland	450	1910–2003	48	44 %	6 %	Nilsson, Franzén & Jönsson 2008
Hagmarker, Sk, Bl, Sm	25*	1981–2002	30	35 %	18 %	Öckinger m.fl. 2006

* Uppdelat på 13 hagmarker med ytor mellan 9 och 49 hektar, totalt 328 hektar.

Nilsson, S.G. & Franzén, M. 2009. Alarmerande minskning av dagfjärilar – Fauna och Flora 104(1): 2–11.



*Fig. 1. Skogspärlemorfjäril Argynnis adippe kallades förr allmän pärlmorfjäril, ett namn som inte längre stämmer. Arten, vars larver främst lever på violer i soliga skogsbryn, har minskat drastiskt i antal, bl.a. i England och Danmark.
Foto: Markus Franzén*

lokalerna har 35–45 % av dagfjärilsarterna försvunnit under de senaste 20–100 åren, och endast ett fåtal arter har tillkommit. Under en period på bara 21 år försvann 35 % av arterna i större betade hagmarker i södra Sverige. Dessutom fanns sannolikt ytterligare arter i de studerade områdena före 1980 som redan hade försvunnit innan undersökningen påbörjades. Det finns uppgifter som pekar på att många arter gått tillbaka sedan 1950-talet (Eliasson m.fl. 2005). Vi har sämre kunskap om fjärilsfaunan i mellersta och norra Sverige, men preliminära resultat från studier av en handfull lokaler i Padjelanta nationalpark visar att artrikedomen inte minskat där under de senaste 50 åren (M. Franzén opubl.). Det vore värdefullt om

fler fjärilsinventeringar kunde upprepas, så att vi får en klarare bild av hur omfattande minskningen av fjärilarna är i andra delar av landet.

Många fjärilar har minskat i antal. Om vi tittar på vilka arter som minskar i antal i de studerade områdena finns vissa mönster, trots att studieområdena ligger i olika delar av södra Sverige. Hela 32 arter gick tillbaka eller försvann i minst två av tre studieområden i södra Sverige, medan endast en art – kartfjäril – ökade tydligt (Tabell 2). För Kullaberg har dessutom bara lokala utdöenden och koloniseringar studerats, varför de stora förändringar i individantal som säkerligen skett där för flera arter inte framgår.

Tabell 2. Fjärilsarter som försvunnit (F), minskat i antal (M), ökat i antal (Ö) eller har ungefär oförändrad (O) abundans (individtäthet) enligt lokala inventeringar i södra Sverige (se Tabell 1) samt fjärilarnas viktigaste värdväxter. Endast arter som ökat eller minskat i två av de tre lokala inventeringarna finns med i denna tabell. Migrerande (flyttande) arter är inte medtagna här.

Fjärilsart	Kullaberg	Nöbbele	Hagmark	Larvens viktigaste värdväxt(er)
Metallvingesvärmare <i>Adscita statices</i>	O	M	M	Bergsyra, ängssyra
Sexfläckig bastardsvärmare <i>Zygaena filipendulae</i>	O	F	M	Käringtand
Bredbrämrad bastardsvärmare <i>Zygaena lonicerae</i>	F	F	M	Skogsklöver
Mindre bastardsvärmare <i>Zygaena viciae</i>	F	O	M	Gökärt, kråkvicker
Skogsvisslare <i>Erynnis tages</i>	F	-	F	Käringtand
Smultronvisslare <i>Pyrgus malvae</i>	O	M	M	Smultron, fingerörter
Silversmygare <i>Hesperia comma</i>	F	F	M	Fårsvingel, rödsvingel, bergven
Makaonfjäril <i>Papilio machaon</i>	F	F	F	Kärrsilja, bockrot
Skogsvitvinge <i>Leptidea sinapis</i>	-	F	F	Gökärt
Aurorafjäril <i>Anthocharis cardamines</i>	O	M	M	Korsblommiga växter
Hagtornsfjäril <i>Aporia crataegi</i>	F	F	F	Rönn, hagtorn
Svavelgul höfjäril <i>Colias palaeno</i>	F	F	-	Odon
Mindre blåvinge <i>Cupido minimus</i>	F	F	-	Getvåpling
Svartfläckig blåvinge <i>Maculinea arion</i>	-	F	F	Timjan, kungsmynta
Violett blåvinge <i>Plebejus optilete</i>	F	M	O	Rosling, tranbär, odon
Ängsblåvinge <i>Polyommatus semiargus</i>	F	F	M	Rödklöver
Vitfläckig guldvinge <i>Lycaena virgaureae</i>	F	F	M	Ängssyra
Violettekantad guldvinge <i>Lycaena hippothoe</i>	F	F	M	Ängssyra, bergsyra
Busksnabbvinge <i>Satyrrium pruni</i>	F	-	M	Slån
Eldsnabbvinge <i>Thecla betulae</i>	F	-	F	Slån, hägg
Eksnabbvinge <i>Favonius quercus</i>	O	M	M	Ekar
Ängspärlemorfjäril <i>Argynnis aglaja</i>	F	O	M	Violer
Skogspärlemorfjäril <i>Argynnis adippe</i>	F	F	M	Violer
Prydlig pärlemorfjäril <i>Boloria euphrosyne</i>	F	M	M	Odon
Brunfläckig pärlemorfjäril <i>Boloria selene</i>	F	O	M	Violer, särskilt sumpviol
Kartfjäril <i>Araschnia levana</i>	Ö	-	Ö	Brännässla
Körbärsfuks <i>Nymphalis polychloros</i>	F	F	-	Alm, sälg, vide
Ängsnätfjäril <i>Melitaea cinxia</i>	F	-	F	Axveronika, svartkämper
Skogsnätfjäril <i>Melitaea athalia</i>	F	M	M	Kovallarter
Aspfjäril <i>Limnitis populi</i>	F	F	-	Asp
Vitgräsfjäril <i>Lasiommata maera</i>	F	M	M	Gräs
Kamgräsfjäril <i>Coenonympha pamphilus</i>	O	M	M	Gräs
Svävfluglik dagsvärmare <i>Hemaris tityus</i>	F	F	-	Väddväxter, särskilt åkervädd

Fig. 2 (höger). Violettkantad guldvinge *Lycaena hippothoe* minskar i antal. Den förekommer främst på ängar, där larverna lever på ängssyra och bergsyra. Bilden visar en hane. Foto: Markus Franzén

Fig. 3 (nedan). Ängsblåvinge *Polyommatus semiargus* flyger över lågvuxna ängar, där larven lever på rödklöver. Även om värdväxten förekommer rikligt försvinner ängsblåvingen när marken gödslas, kanske för att mikroklimatet blir för kallt. Foto: Markus Franzén



Ett förvånande resultat är att en rad arter som tidigare var vanliga på de undersökta platserna har försvunnit helt. Det gäller t.ex. vitfläckig guldvinge, som var vanlig i Nöbbele i centrala Småland i början av 1900-talet men nu är försvunnen därifrån. I de studerade hagmarkerna i södra Götaland försvann arten från sju områden där den fanns 1981, och den fanns bara kvar i fem områden 2002 (Öckinger m.fl. 2006). Nästan exakt samma mönster i de tre studierna visar silversmygare, som försvann från sex av nio hagmarker. I Stenbrohults socken i södra Småland finns vitfläckig guldvinge på de flesta gårdar, men särskilt rikligt i områden med sen hävd med slåtter och/eller bete av artrika gräsmarker (Nilsson & Franzén 2006, Nilsson opubl.). Flera gräsmarks- och skogsbrynsarter visar en tillbakagång i samtliga tre lokala studier, t.ex. skogspärlemorfjäril (Fig. 1), violettkantad guldvinge (Fig. 2) och ängsblåvinge (Fig. 3). Ytterligare arter fanns bara i två av områdena när studierna påbörjades, men minskade eller försvann från båda områdena (Tabell 2).

Det är inte bara gräsmarksarterna som minskat i antal, utan även skogs- och våtmarksarterna. Skogsgräsfjäril var mycket vanlig i Nöbbele i början av 1900-talet, men är nu helt borta. Svavelgul höfjäril, vars larv lever på solbelysta odonbestånd, var också mycket vanlig i Nöbbele för hundra år sedan men är nu försvunnen därifrån, liksom från Kullaberg. Även

pyrdlig pärlmorfjäril – som oftast lever på odon – minskar i alla tre studierna. En annan art som flyger i soliga gläntor är skogsvitvinge, som tidigare var vanlig i Nöbbele men nu inte finns kvar där. Den har dessutom försvunnit helt från hagmarkerna, där den tidigare fanns i tre av hagmarksområdena. De stora och vackra arterna hagtornsfjäril, aspfjäril och makaonfjäril har försvunnit från alla studerade områden. Trots att bara relativt små områden studerats framträder generella mönster där många fjärilsarter minskar i antal.

Varför minskar fjärilarna i antal? Orsakerna till att många fjärilar gått tillbaka är flera och för enskilda arter inte utredda. Vi ska peka på några av de generella faktorer som är inblandade. Långsiktiga förändringar av sättet att bruka marken är sannolikt den dominerande förklaringen till många dagfjärilars tillbakagång (Eliasson m.fl. 2005, Nilsson m.fl. 2008), varför en kort översikt av markanvändningen är på sin plats.

För bara några decennier sedan dominerades södra Sveriges nuvarande skogsbygder av små gårdar där produktion av mjölk och nötkött var huvudnäringen för bönderna. Då var trädrika betesmarker för djuren och blomrika gräsmarker för höproduktion dominerande element i landskapet (Cousins 2001, Eriksson m.fl. 2002, Aronsson 2007, Ihse & Skånes 2008). Sådana marker hade då varit basen för jordbruket under flera hundra år, även om proportionerna av slätteräng och betesmark varierat över tiden (Dahlström 2006, Aronsson 2007). Kulturlandskapets förändring från småskalig och mångsidig markanvändning till storskalig och specialiserad började redan under 1800-talet i bördiga slättbygder. I inre Götaland fortsatte dock äldre tiders mångsidiga brukande med små åkrar, nötkreatur som dominerande betesdjur samt hästar som dragare av vagnar och jordbruksredskap på näringsfattiga moränmarker. Det var först under 1950-talet som den genomgripande förändringen av jordbruket nådde dessa småbrukarbygder, då sammanslagningen och nedläggningen av smågårdarna tog fart (Aronsson 2007). Traditionella blomrika slätterängar med höskörd främst under juli ersattes nu av vallodling på brukade åkrar i allt snabbare takt. De tidigare klöverdominerade vallåkrarna ersattes senare under slutet av

1900-talet av konstgödslade, täta och gräsdominerade vallar med allt tidigare skörd. Under 2000-talet har ensilageskörd redan i början av juni ersatt höskörd i slutet av juni eller senare. Resultatet har blivit att jordbruksmarkernas blomtillgång under sommaren drastiskt har minskat på (Dahlström m.fl. 2008). Detta medför att förutsättningarna för dagfjärilarnas larver och puppor att utvecklas i vegetationen försvinner, och dessutom reduceras nektartillgången för de vuxna fjärilarna, vilket kan förklara att de fjärilar som flyger en kort period på sommaren har minskat särskilt mycket (Nilsson m.fl. 2008).

Särskilt under 1960-talet, men även tidigare, planterades otaliga torra och ljungdominerade betesmarker med gran eller tall, och skogarna betades inte längre. Skogsbetet hade under början av 1900-talet fasats ut genom att betestillgången minskade i den allt tätare skogen, vars virkesproduktion prioriterades av markägare och myndigheter (Nilsson 2006). Detta medförde en minskning av mängden öppen skog och gläntor med blommande blåbär, odon, lingon och ljung, som är viktiga växter för många fjärilar. I Nöbbele var blomrika gläntor i utmarksskogarna i början av 1900-talet de viktigaste områdena för flera fjärilar som gått från att vara vanliga till att försvinna helt, till exempel hagtornsfjäril, svavelgul höfjäril, skogsvitvinge och förvånande nog även silversmygare (Nenander 1918). Även andra arter som numera uppfattas som gräsmarksarter, t.ex. bastardsvärmarna, förekom i skogsgläntorna i början av 1900-talet, där de bl.a. hittades på blommor av slättergubbe *Arnica montana*.

Att en tätande busk- och trädvegetation på betesmarkerna minskar artrikedomen av fjärilar visades av Öckinger m.fl. (2006). Det är troligt att många fjärilar missgynnas av ett kallt mikroklimat, men träd och buskar i anslutning till gläntor kan dock vara viktiga för att skydda mot blåst och uttorkning av larvernans näringsväxter (t.ex. Bergman 1999). Allt för slutna betesmarker kan alltså vara negativt för vissa fjärilar, men soliga gläntor med vindskyddande buskar är gynnsamt. En mosaik av blomrika gläntor, soliga skogsbryn samt vindskyddande träd- och buskpartier tycks vara mest gynnsamt för många fjärilar. Ett småskaligt, heterogent jordbrukslandskap medför därför en hög artrikedomen av dagfjärilar (Weibull m.fl. 2000,



Fig. 4. Mindre bastardsvärmare Zygaena viciae missgynnas starkt av hårt bete och förekommer därför främst på ohävdade gräsmarker, där larven lever på gökärt och kråkvicker. Foto: Markus Franzén

Rundlöf & Smith 2006). En stor del av dessa marker överfördes till skogsmark under 1950-talet; ett talande exempel från södra Östergötland beskrivs av Douwes (2004). Utdikning av små våtmarker i skogen har ytterligare reducerat landskapets heterogenitet under 1900-talet (t.ex. Nilsson 2006).

En nyligen uppmärksammas faktor, som indirekt kan ha orsakat vissa fjärilars minskning och försvinnande, är ökade kvävehalter i marken. Flera studier i Västeuropa har visat att många växter har gått tillbaka på grund av ökade kvävehalter, så även i Sverige (Tyler & Olsson 1997, Oredsson 1999). I skogsmarkerna



I Nöbbele var blomrika gläntor i utmarksskogarna i början av 1900-talet de viktigaste områdena för flera fjärilar som gått från att vara vanliga till att försvinna helt, till exempel silversmygare Hesperia comma.

Foto: Tomas Carlberg, Öland 2008.

har en tätande skog under 1900-talets senare del samverkat med kvävenedfallet från nederbörden så att bl.a. mängden bärris minskat i södra Sverige (Strengbom m.fl. 2003). Särskilt fjärilsarter knutna till odon har gått tillbaka (Tabell 2), men även många arter vars larver lever på örter i hagmarker har blivit ovanligare (Öckinger m.fl. 2006, Nilsson m.fl. 2008). På många gräsmarker i Västeuropa har konstgödning för att öka produktionen slagit särskilt hårt mot örtfloran (Bobink m.fl. 1998). Detta har orsakat en tillbakagång av bl.a. flera arter av violer, ärtväxter och andra örter som specialiserade fjärilar är beroende av som larvföda (Tabell 2).

Hårt bete på gräsmarker missgynnar de flesta fjärilar (t.ex. Erhardt 1985, Balmer & Erhardt 2000), varför ett ökat betestryck i hagmarkerna kan vara en förklaring till fjärilarnas tillbakagång. Ett hårt bete har påbjudits av jordbruksmyndigheterna via EU-stöden

sedan mitten av 1990-talet. Ett hårdare betestryck som förklaring till fjärilars tillbakagång kunde dock inte undersökas när det gäller de hagmarker som Öckinger m.fl. (2006) inventerade, då direkt jämförbara data rörande betestrycket saknades från 1981. Studier av flera andra områden i Sverige har dock visat att artrikedomen av fjärilar på gräsmarker minskar med ökande betestryck (Söderström m.fl. 2001, Rundlöf 2003, Franzén & Ranius 2004, Franzén & Nilsson 2008). Inte minst de rödlistade bastardsvärmarna missgynnas starkt av hårt bete (Fig. 4). Fårbete är särskilt negativt för fjärilarna, jämfört med nöt- och hästbete som är likvärdigt enligt en undersökning från sydvästra Skåne (Öckinger, Eriksson & Smith 2006). I Tromtö naturreservat i Blekinge bytte man från nöt-kreatur till får som betesdjur, vilket ledde till att antalet dagfjärilsarter minskade drastiskt från 29 till 12 (Öckinger m.fl. 2006).

Vi vill betona att det är det generella hårda betet som är negativt, medan däremot ett mer extensivt bete med hästar och nötkreatur kan gynna vissa fjärilar (WallisDeVries & Raemakers 2001). Det finns också enstaka arter, t.ex. svartfläckig blåvinge, som gynnas av ett hårt bete på platser där larvernas näringsväxter förekommer. Från naturvårdssynpunkt är det därför viktigt att anpassa betetrycket till vilka arter som förekommer i ett visst område.

Riktigt stor rikedom av fjärilar finner vi på örtrika marker som inte gödslats, som inte vuxit igen med buskar/träd och som endast betas lätt under våren och sommaren. Den traditionella slätterängsskötseln skapar just sådana marker med riklig blomtillgång under högsommaren (Dahlström m.fl. 2008, Franzén & Nilsson 2008). Bete först under hösten skulle också kunna vara en skötselåtgärd som gynnar fjärilar, men det fungerar inte på kraftigt gödslade marker. Där behöver näring tas bort genom skörd under många år för att minska fosfortillgången i marken, vilket skulle gynna många örter som dagfjärilar är beroende av.

Utarmningen av dagfjärilsfaunan gick inte långsammare i hagmarker belägna inom naturreservat än i oskyddade hagmarker (Öckinger m.fl. 2006). Naturreservatet Kullaberg i nordvästra Skåne, som bildades 1965, har nästan förlorat hälften av dagfjärilsarterna under de senaste 50 åren (Franzén & Johannesson 2007). I Stenbrohult i södra Småland visar studier av dagfjärilsfaunan att reservaten inte sköts för att gynna fjärilsfaunan, och i vissa fall är hagmarkerna artfattiga p.g.a. alltför hårt bete under försommaren (Nilsson & Franzén opubl.). Det är anmärkningsvärt få områden som blivit reservat eller fått anpassad skötsel på grund av en artrik eller speciellt skyddsvärd dagfjärilsfauna, med undantag för vissa arter som omfattas av specifika åtgärdsprogram, t.ex. för asknätfjäril (Eliasson 2008). Särskilt viktigt är att skötseln förbättras i sydligaste Sverige där många arter nu helt håller på att försvinna från stora regioner (Olsson & Wedelin 2004). Det finns en stor potential när det gäller att förbättra skötseln av reservat och hagmarker, att skydda områden för deras värdefulla dagfjärilsfauna och att använda dagfjärilarna för att följa upp i vilken omfattning skydd och skötsel nått upp till uppsatta miljömål.

Vad händer utanför Sverige? Hur generella är de negativa trenderna för dagfjärilsfaunan som man funnit i södra Sverige? Liknande drastiska lokala minskningar har dokumenterats i Mellaneuropa (t.ex. Maes & van Dyck 2001, Benes m.fl. 2006, Wenzel m.fl. 2006) samt regionalt även i Danmark och England (Stoltze 1996, Asher m.fl. 2001). En sammanställning av lokala förändringar i skogs-/gräsmarksmosaiker visar att dagfjärilarna minskat minst lika mycket i södra Sverige som i andra välstuderade områden i Europa (Nilsson m.fl. 2008). I Finland har gräsmarksarterna minskat, medan däremot de skogslevande fjärilarna ökat (Kuussaari m.fl. 2007). Det senare avviker markant från den utveckling som konstaterats i södra Sverige och i Mellaneuropa. Kanske beror skillnaden på att Finland är mindre drabbat av kvävenedfall. Ett varmare klimat sammanfaller även med ett ökat antal skogslevande fjärilar i Finland, där nordgränserna förflyttats norrut just för de skogslevande arterna men inte för gräsmarksarterna, varav många är hotade även i Finland (Pöyry m.fl. 2009).

Är fjärilarna ett undantag? Att många dagfjärilsarter har minskat i antal, men bara få har ökat, är ett mönster som inte återfinns hos fåglarna. I Sverige är det nästan lika många fågelarter som ökat respektive minskat i antal under senare decennier (Ottvall m.fl. 2008). Frågan är om fjärilar eller fåglar är representativa för de många övriga arter där vi saknar data rörande långsiktiga beståndsförändringar. I de fall man kunnat testa detta visar det sig att det är fåglarna som avviker, medan negativa trender dominerar bland en majoritet av arterna inom mindre välkända organismgrupper (t.ex. McKinney 1999, Thomas m.fl. 2004, Conrad m.fl. 2006). Det finns därför starka skäl att utvidga övervakningssystemen, så att vi kan följa hur den biologiska mångfalden som helhet förändras över tiden i stället för att bara bevaka välkända grupper som kärlväxter och fåglar. Stora förändringar av arternas utbredning och abundans (individrikedom) kommer säkerligen att ske även under kommande decennier, inte minst beroende på förändrad markanvändning och förändrat klimat. Utan effektiva övervakningssystem kommer vi inte att kunna ta reda på orsakerna, och sedan åtgärda de negativa

trenderna för många arter. Övervakning av dagfjärilar har under senare år startat i allt fler länder (van Swaay m.fl. 2008), senast i Danmark (www.dn.dk/Default.aspx?ID=3783) och förhoppningsvis snart i Sverige (Karlsson 2007).

En allt fattigare fjärilsfauna beklagas säkert av många naturälskare, men kan också orsaka mer generella förändringar i naturen. En möjlig effekt är att insektspollinerade växter drabbas; frösättningen kan minska genom utebliven pollinering eller genom att pollen bara sprids korta sträckor. I Nederländerna och England har man funnit att just insektspollinerade växter har gått tillbaka mer än växtarter som pollineras på andra sätt (Biesmeijer m.fl. 2006). Om det är minskande fjärilspopulationer som är orsaken är okänt, då även andra viktiga pollinatörer som vildbin gått tillbaka i dessa länder. Exakt varför olika fjärilsarter minskar i antal och de ekologiska konsekvenserna av en utarmad fjärilsfauna vet vi ännu inte mycket om. Här finns utrymme för angelägna och intressanta studier!

Tack. Våra undersökningar har bekostats av Lunds universitet och FORMAS (Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande). Emma Jönsson kartlade markhistoriken i Nöbböle. ■

Sven G. Nilsson är professor i zoekologi vid Ekologiska institutionen, Lunds universitet.
E-post: sven.nilsson@zoekol.lu.se

Markus Franzén är forskare vid Ekologiska institutionen, Lunds universitet.
E-post: markus.franzen@zoekol.lu.se

Litteratur

- Andersson, R. 2002. Dagfjärilarnas nedgång och fall – en jämförelse mellan nu och då i Mellanskåne. – *FaZett* 15:17–23.
- Aronsson, M. 2007. Landskapets utveckling. I: Edqvist, M. & Karlsson, T. (red.) *Smålands flora*, sid. 34–77. SBT-förlaget, Uppsala.
- Asher, J., Warren, M., Fox, R. m.fl. 2001. *The Millennium Atlas of butterflies in Britain and Ireland*. Oxford University Press, Oxford.
- Balmer, O. & Erhardt, A. 2000. Consequences of succession on extensively grazed grasslands for central European butterfly communities: rethinking conservation practices. – *Conservation Biology* 14:746–757.
- Benes, J., Cizek, O., Dovala, J. & Konvicka, M. 2006. Intensive game keeping, coppicing and butterflies: The story of Milovicky Wood, Czech Republic. – *Forest Ecology and Management* 237:353–365.
- Bergman, K.-O. 1999. Habitat utilization by *Lopinga achine* (Nymphalidae: Satyrinae) larvae and ovipositing females: implications for conservation. – *Biological Conservation* 88:69–74.
- Biesmeijer, J.C., Roberts, S.P.M., Reemer, M. m.fl. 2006. Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. – *Science* 313:351–354.
- Bobbink, R., Hornung, M. & Roelofs, J.G. 1998. The effects of air-borne nitrogen pollutants on species diversity in natural and semi-natural European vegetation. – *Journal of Ecology* 86:717–738.
- Conrad, K.F., Warren, M.S., Fox, R. m.fl. 2006. Rapid declines of common, widespread British moths provide evidence of an insect biodiversity crisis. – *Biological Conservation* 132:279–291.
- Cousins, S.A. 2001. Analysis of land-cover transitions based on 17th and 18th century cadastral maps and aerial photographs. – *Landscape Ecology* 16:41–54.
- Dahlström, A. 2006. *Betesmarker, djurantal och betestryck 1620–1850*. Doktorsavhandling, SLU, Uppsala.
- Dahlström, A., Lennartsson, T., Wissman, J. & Frycklund, I. 2008. Biodiversity and traditional land use in South-Central Sweden: The significance of management timing. – *Environment and History* 14:385–403.
- Douwes, P. 2004. *Dagfjärilar förr och nu – en studie i Östergötland*. – *Entomologisk Tidskrift* 125:81–89.
- Eliasson, C.U., Ryrholm, N., Holmer, M., Jilg, K. & Gärdenfors, U. 2005. *Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Fjärilar: Dagfjärilar*. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Eliasson, C.U. 2008. Åtgärdsprogram för bevarande av asknätfjäril 2007–2011 (*Euphydryas maturna*). Naturvårdsverket, Rapport 5858.
- Erhardt, A. 1985. Diurnal lepidoptera – sensitive indicators of cultivated and abandoned grassland. – *Journal Applied Ecology* 22:849–861.
- Eriksson, O., Cousins, S.A. & Bruun, H.H. 2002. Land-use history and fragmentation of traditionally managed grasslands in Scandinavia. – *Journal of Vegetation Science* 13:743–748.
- Franzén, M. & Johannesson, M. 2007. Predicting extinction risk of butterflies and moths (Macrolepidoptera) from distribution patterns and species characteristics. – *Journal of Insect Conservation* 11:367–390.

- Franzén, M. & Nilsson, S.G. 2008. How can we preserve and restore species richness of pollinating insects on agricultural land? – *Ecography* 31:698–708.
- Franzén, M. & Ranius, T. 2004. Occurrence patterns of butterflies (Rhopalocera) in semi-natural pastures in southeastern Sweden. – *Journal for Nature Conservation* 12:121–135.
- Gärdenfors, U. (red.) 2005. Rödlistade arter i Sverige 2005. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Ihse, M. & Skånes, H. 2008. The Swedish agropastoral Hagmark landscape: An approach to integrated landscape analysis. I: Jones, M. & Olwig, K.R. (red.) *Nordic Landscapes: Region and Belonging on the Northern Edge of Europe*, pp. 251–280. University of Minnesota Press.
- Karlsson, T. 2007. Nationell övervakning av dagaktiva fjärilar – Utvärdering och förslag till utformning av en volontärbaserad övervakning. Länsstyrelsen i Östergötland, Linköping.
- Kuussaari, M., Heliola, J., Poyry, J. & Saarinen, K. 2007. Contrasting trends of butterfly species preferring semi-natural grasslands, field margins and forest edges in northern Europe. – *Journal of Insect Conservation* 11:351–366.
- Maes, D. & van Dyck, H. 2001. Butterfly diversity loss in Flanders (north Belgium): Europe's worst case scenario? – *Biological Conservation* 99:263–276.
- McKinney, M.L. 1999. High rates of extinction and threat in poorly studied taxa. – *Conservation Biology* 13:1273–1281.
- Neander, A. 1918. Ytterligare om Kronobergs läns Macrolepidoptera. – *Entomologisk Tidskrift* 39:31–53.
- Nilsson, S.G. 2006. Utmarksskogen förr i tiden – uppgifter från Linnés hembygd. – *Svensk Botanisk Tidskrift* 100:393–412.
- Nilsson, S.G. & Franzén, M. 2006. Biologisk mångfald i Linnés hembygd i Småland. 5. Dagfjärilar och bastardsvärmare (Lepidoptera: Rhopalocera and Zygaenidae). – *Entomologisk Tidskrift* 127:39–55.
- Nilsson, S.G., Franzén, M. & Jönsson, E. 2008. Long-term land-use changes and extinction of specialised butterflies. – *Insect Conservation and Diversity* 1:197–207.
- Olsson, A. & Wedelin, M. 2004. Den skånska dagfjärilsinventeringen 2001–2004. – *FaZett* 18:1–6.
- Oredsson, A. 1999. Nutida förändringar av floran i norra Skåne. – *Svensk Botanisk Tidskrift* 93:303–326.
- Ottvall, R., Edenius, L., Elmberg, J. m.fl. 2008. Populations-trender för fågelarter som häckar i Sverige. Naturvårdsverket, Rapport 5813.
- Pöyry, J., Luoto, M., Heikkinen, R.K. & Saarinen, K. 2009. Species traits explain recent range shifts of Finnish butterflies. – *Global Change Biology* 15: 732–743.
- Rundlöf, M. 2003. Meadows and pastures – grassland management and landscape effects on butterfly diversity. Examensarbete, Ekologiska institutionen, Lunds universitet.
- Rundlöf, M. & Smith, H.G. 2006. The effect of organic farming on butterfly diversity depends on landscape context. – *Journal of Applied Ecology* 43:1121–1127.
- Söderström, B., Svensson, B., Vessby, K. & Glimskär, A. 2001. Plants, insects and birds in semi-natural pastures in relation to local habitat and landscape factors. – *Biodiversity and Conservation* 10:1839–1863.
- Stoltze, M. 1996. Danske dagsommerfugle. Gyldendal, Copenhagen.
- Strengbom, J., Walheim, M., Näsholm, T. & Ericson L. 2003. Regional differences in the occurrence of understorey species reflect nitrogen deposition in Swedish forests. – *Ambio* 32:91–97.
- Thomas, J.A., Telfer, M.G., Roy, D.B. m.fl. 2004. Comparative losses of British butterflies, birds, and plants and the global extinction crisis. – *Science* 303:1879–1881.
- Tyler, T. & Olsson, K.A. 1997. Förändringar i Skånes flora under perioden 1938–1996 – statistisk analys av resultat från två inventeringar: rapport från Projekt Skånes flora. – *Svensk Botanisk Tidskrift* 91:143–185.
- van Swaay, C.A.M., Nowicki, P., Settele, J., van Strien, A.J. 2008. Butterfly monitoring in Europe: methods, applications and perspectives. – *Biodiversity Conservation* 17:3455–3469.
- WallisDeVries, M.F. & Raemakers, I. 2001. Does extensive grazing benefit butterflies in coastal dunes? – *Restoration Ecology* 9:179–188.
- Weibull, A.C., Bengtsson, J. & Nohlgren, E. 2000. Diversity of butterflies in the agricultural landscape: the role of farming system and landscape heterogeneity. – *Ecography* 23:743–750.
- Wenzel, M., Schmitt, T., Weitzel, M. & Seitz, A. 2006. The severe decline of butterflies on western German calcareous grasslands during the last 30 years: A conservation problem. – *Biological Conservation* 128:542–552.
- Öckinger, E., Eriksson, A.K. & Smith, H.G. 2006. Effects of grassland abandonment, restoration and management on butterflies and vascular plants. – *Biological Conservation* 133:291–300.
- Öckinger, E., Hammarstedt, O., Nilsson, S.G. & Smith, H.G. 2006. The relationship between local extinctions of grassland butterflies and increased soil nitrogen levels. – *Biological Conservation* 128:564–573.