

Programområde: **Jordbruksmark, Fjäll, Våtmark,
Skog, Landskap**

Undersökningstyp: **Dagaktiva fjärilar**

Mål och syfte med undersökningstypen

Syftet är att övervaka förändringar av artantal och individtäthet hos dagaktiva fjärilar: grupperna dagfjärilar, bastardsvärmare och humlelik samt svävflugelik dagsvärmare.

Övervakningen kan ge ökad kunskap om frågor såsom:

- Vad betyder skötseln av ett område för dagfjärilsfaunan? Hur påverkar betestryck, träd- och buskvegetation m.m. olika fjärilsarter?
- Vilken utbredning har de dagaktiva arterna av dagfjärilar i Sverige/länet? Dessa data kan jämföras med äldre data från samlingar och museer.
- Vilka skillnader finns mellan olika regioner i Sverige/länet? Vilka områden är viktigast att skydda/sköta?
- Vilken inverkan har olika jordbrukspolitiska beslut (t.ex. regelverket i EU:s miljöstödd) på den mångfalden av dagaktiva fjärilar?
- Vad betyder en eventuell förändring av klimatet för arternas utbredning? Eftersom många arter är temperaturkänsliga kan förändringar i utbredning över tiden visa på klimatförändringar.
- Vilken dynamik i utbredning och populationsstorlekar finns över tiden för de rödlistade arterna?
- Fluktuerar fjärilarnas populationsstorlekar synkront över stora områden? Synkrona fluktuationer höjer risken för att en art dör ut.

Övervakningen anknyter till miljö kvalitetsmålet "Ett rikt odlingslandskap" enligt proposition 2000/01:130. Enligt regeringen innebär det bland annat att: "*Odlingslandskapet brukas på sådant sätt att negativa miljöeffekter minimeras och den biologiska mångfalden gynnas*" och "*Hotade arter och naturtyper samt kulturmiljöer skyddas och bevaras*".

Bakgrund

Många dagfjärilsarter har speciella miljökrav och reagerar snabbt på förändringar i miljön, ofta betydligt snabbare än t.ex. kärlväxter. Undersökningar av fyra dagfjärilsarter i England visade att de i snitt reagerade ca 12 gånger snabbare på miljöförändringar (positiva eller negativa) än deras respektive värdväxter (Erhardt & Thomas 1991). Ett flertal studier har visat att det i huvudsak är honans val av ägglägningsplats och larvernas krav som styr om en art kan finnas på ett område (Bergman 1999; Thomas et al. 1986; Thomas 1991; Warren 1987).

Lokal- och mikroklimat, värdväxtens näringsvärde och värdväxtens täthet är några av de faktorer som påverkar larverna. Övervakning av enbart kärlväxtfloran räcker därför inte som indikator på miljöförändringar i gräsmarker. Förutom att fjärilar reagerar snabbt på habitatförändringar är de också mycket känsliga för förändringar i klimatet. Ökningen av temperaturen med 1–1,5°C de senaste 25 åren i Storbritannien har lett till stora förändringar i utbredningen av flera fjärilsarter (Warren et al. 2001). Detta kunde upptäckas tack vare den systematiska övervakningen av dagfjärilar som pågått i Storbritannien sedan 1976 (Pollard & Yates 1993). Dagfjärilar har också övervakats sedan 1990 i Danmark och Holland (From & Söderman 1997). I Sverige har miljöövervakning av dagfjärilar startat 2010.

Det finns ca 113 arter dagfjärilar i Sverige fördelade på sex olika familjer. Förutom dagfjärilarna är också familjen bastardsvärmare med sju svenska arter, familjen svärmare med två dagaktiva arter, humlelik dagsvärmare och svävflugelik dagsvärmare väl lämpade för övervakning. Av dessa arter är 41 rödlistade (Gärdenfors 2010). Södra Sverige är rikast på arter, men det finns även arter som enbart finns i norra Sverige. De olika arterna har ofta mycket skilda miljökrav. Dagflygande fjärilar saknas bara i de allra tätaste och skuggigaste skogarna. Där är andra grupper att föredra för miljöövervakning. Annars finns dagfjärilar i ett brett spektrum av öppna miljöer:

- från blöta myrar till torra, sandiga, steniga miljöer,
- från öppen mark till gläntrika tätare skogar,
- från hårt hävdade kortbetade marker till extensivt betade eller ohävdade marker med högre grässvål,
- från havsnivån till fjällsluttningar

Samordning

Miljöövervakning av dagaktiva fjärilar kan med fördel samordnas med övervakning av dyngbaggar, hopprätvingar och humlor och kan utföras på delvis samma lokaler. Vissa omvärldsvariabler är gemensamma och värdefulla data kan då fås om hur skötsel påverkar olika grupper.

Strategi

En god uppskattning av artsammansättningen och populationers relativa storlek av dagaktiva fjärilar i ett område kan fås genom att gå linjetransekter då antalet individer av olika arter som ses noteras inom ett visst avstånd från inventeraren. Man kan studera hela artsamhällen eller enskilda arter. Enskilda arter kan vara lämpliga att övervaka om de är det huvudsakliga målet för naturvårdsinsatser i ett område. Enskilda arter kan också övervakas med märkning och återfångst.

För att få en heltäckande bild av faunan i en större region bör olika miljöer undersökas, från myrar till betesmarker och öppna skogar. Om även omvärldsvariabler som blomrikedom, vegetationsstruktur m.m. samlas in ökar möjligheten att utnyttja materialet för att förklara eventuella förändringar hos faunan.

Statistiska aspekter

Hela artsamhället

Den rekommenderade metoden för övervakning av artsammansättning och individtäthet av dagaktiva fjärilar är den så kallade ”Pollard’s walk” (Pollard 1977). Den har använts sedan 1976 i England och sedan 1990 i Danmark och Holland. I sin ursprungliga form inventeras alla fjärilar längs en subjektivt utlagd rutt inom ett område, något som ger problem med att områdets fjärilsfauna inte avspeglas representativt och ger svårigheter att jämföra med andra områden (Pollard & Yates 1993). Här föreslås därför en Pollard’s walk i något modifierad form. Antalet observerade fjärilar längs en linjetransekt har visat sig korrelera väl med det verkliga antalet (Thomas 1983a). Pollard & Yates (1993) har ingående beskrivit och utvärderat metodiken för det brittiska övervakningsprogrammet. Metoden har bland annat testats för individuella skillnader mellan olika inventerare och visat sig vara robust. Håller man sig inom bestämda gränser för temperatur, sol och vind så var variationen också liten. Från miljöövervakningssynpunkt finns dock ett problem med den brittiska metoden som bygger på subjektivt utlagda transekter. Transekterna tenderar att läggas ut genom de miljöer som är goda fjärilsmiljöer vid tillfället för övervakningens start medan de sämre delmiljöerna som tätare skogspartier i högre utsträckning undviks. Detta gör att transekterna inte återspeglar lokalerna på ett representativt sätt, och därmed är det svårare att göra jämförelser mellan olika lokaler. Om transekten inte sträcker sig över sämre områden från början blir det också svårt att utvärdera hur en eventuell framtida skötsel och/eller restaurering påverkat området (Pollard & Yates 1993). Här föreslås därför en modifierad variant av den brittiska metoden (se Provtagningsmetodik).

Enskilda arters populationsstorlekar

Gäller övervakningen enskilda arter bör samtliga delar av ett område där arten flyger inventeras. Här bör alltså en slinga läggas ut med ett mera subjektivt urval av miljöer. För att erhålla en kalibrering mellan antalet observerade fjärilar och det verkliga antalet bör man genomföra en studie med märkning och återfångst av fjärilar. Vid kalibrering bör minst 10 lokala populationer av olika storlekar studeras.

Enskilda arters utbredning i tid och rum

Många sällsynta arter finns spridda på flera mindre närliggande områden inom en större region, de utgör en så kallad metapopulation. Generellt är små och/eller isolerade områden oftare obebodda medan stora och/eller närliggande områden oftare är bebodda. Mönstret av bebodda och obebodda områden kan t.ex. ge användbar information för att kunna prioritera skötselåtgärder och bedöma om ett område kommer att hysa arten efter en restaurering. För att övervakningen skall kunna fylla önskad funktion och ge klara mönster bör ett helt system av områden, åtminstone 40–50 områden, studeras parallellt. Här måste såväl passande miljöer där arten finns som passande miljöer där arten saknas finnas med, helst i någorlunda lika antal.

Plats/stationsval

För att ge en mer uttömmande bild av artsammansättningen i en region bör man välja lokaler från olika miljöer med en skillnad i markfuktighet och hävd. Om en enskild rödlistad art skall

övervakas får ansträngningarna fokuseras efter artens habitatval. Lokalerna bör prioriteras som följer:

- 1) Floristiskt rika slåtter- eller betesmarker över 10 ha som ligger i landskap med många närliggande hävdade örtrika marker. Några av lokalerna bör vara i huvudsak torra, några friska och några fuktiga.
- 2) Övriga öppna marker t.ex. myrar, fjällmiljöer, bryn, vägkanter och kustnära hållmarker.
- 3) Halvöppna ohävdade örtrika busk- och skogsmarker, t.ex. hyggen och kraftledningsgator.

Man bör sträva efter att övervaka minst sex lokaler av varje typ om det är praktiskt möjligt, för att få en bra spridning på materialet och för att lättare kunna utvärdera materialet.

Mätprogram

Variabler

<i>Företeelse</i>	<i>Mätvariabel</i>	<i>Metod-moment</i>	<i>Enhet</i>	<i>Prioritet</i>	<i>Frekvens och tidpunkter</i>	<i>Referens till metodik.</i>
Dagaktiva fjärilar (se fältprotokoll för arter)	Antal	-	st	1	Årligen, var 7–14 dag, april–september, 5–7 (10) besök	
Bete; Slätter	Vegetationshöjd		cm	1	årligen i juli	Ekstam & Forshed (1996) s 264
Betande djur (art anges)				1		
Blommande örter			promille	1	Årligen, varje inventeringstillfälle	
Träd	Krontäckning		Klassat 5-gradig skala	1	1 gång/lokal	
Buskar	Krontäckning		Klassat 5-gradig skala	1	1 gång/lokal	
Träd och buskar	Krontäckning		Klassat 5-gradig skala	1	1 gång/lokal	
Vegetationsstruktur av träd och buskar			Klassat Tre kategorier	1		

Företeelse	Mätvariabel	Metod-moment	Enhet	Prioritet	Frekvens och tidpunkter	Referens till metodik.
Övervakat område	Area		ha	1		
Kärlväxter	Artantal		(Total provyta 4 m ²)	2	Vart 5 år	
Avstånd till närmaste område med den studerade arten!			m	1		

1) Gäller endast vid övervakning av enskilda arter.

Frekvens och tidpunkter

Hela artsamhället

Olika arter av fjärilar har olika flygperioder under säsongen. För att täcka in de olika arternas flygperioder bör de övervakade lokalerna besökas minst var 7–14:e dag, den kortare perioden vid varmt väder och den längre vid regnigt och kallt väder. Med längre mellanrum mellan besöken riskerar man att missa när det är flest flygande individer (flygtoppar) för förekommande arter. Huvuddelen av arterna kan hittas om inventeringen pågår från maj till augusti. På 5–7 besök täcks antalet arter normalt in på en acceptabel nivå. Om syftet är att även övervaka långsiktiga förändringar i klimatet bör lokalerna besökas mellan 1 april och 30 september och då blir antalet besök flera. I mellersta och norra Sverige blir säsongen kortare men säsongen startar så snart vädret tillåter (se Provtagningsmetodik). Längst upp i norr har många fjärilar koncentrerade flygperioder och där kan det vara viktigare med tätare tidsintervaller mellan besöken.

En lokal bör övervakas under en serie år för att det skall framgå vad som är naturlig variation i en lokal population jämfört med större regionala trender. Insekters populationer kan variera kraftigt i storlek beroende på korta generationslängder och att de är känsliga för t.ex. väderskillnader mellan år.

Enskilda arters populationsstorlekar och utbredning i tid och rum

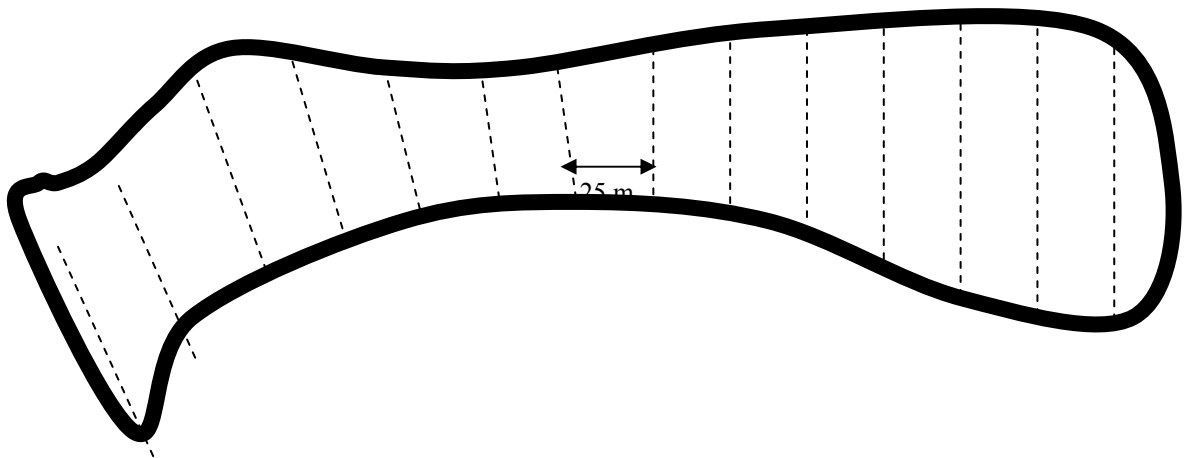
Övervakning av enskilda arter bestäms efter artens flygperiod och därför behöver endast en del av säsongen bevakas. Insekter har ofta en relativt kort livslängd som fullbildade. Dagfjärilars medellivslängd brukar variera mellan 5–12 dagar. Det gör att deras populationsstorlekar till synes varierar snabbt över tiden även under en säsong till skillnad från t.ex. växter. Vanligen byggs en population av fullbildade fjärilar upp snabbt under en till två veckor i början av flygperioden för att sedan plana ut runt toppnivån någon dryg vecka varefter populationen snabbt klingar av. För därgräsfjäril och blåvingen *Lysandra bellargus* (Thomas 1983b) är 35 respektive 33 % av individerna på vingarna under toppnivån. För att kunna jämföra populationsstorlekar mellan olika år och mellan områden måste de uppskattas vid samma tidpunkt i populationsutvecklingsfasen. Det bästa sättet att pricka rätt tidpunkt är att använda något biologisk tidsmått. För därgräsfjärilen infaller t.ex. populationstoppen ca

två dagar efter det att de första honorna kläcks i populationen. Har man inte möjlighet att följa populationen dagligen för arten som man skall studera så är Artportalen (www.artportalen.se) ett lämpligt verktyg där man kan följa populationsutvecklingen för många arter. En annan möjlighet är också att utnyttja att andra vanliga arter kan ha samma flygperiod och genom att följa dessa kan man få en indikation på när rätt period för populationsuppskattning inträffar. Under en dryg vecka när toppnivån nåtts är det sedan lämpligt att bedriva märkning och återfångst eller genomföra transekträkning. Som grovt mått för andra arter än dårgräsfjärilen kan det vara lämpligt att starta ca 10 dagar efter det att de första individerna har kläckts i fält.

Observations/provtagningsmetodik

Hela artsamhället

Inventeraren går linjetransekter genom området i stadig takt (2 minuter/100 meter) och noterar alla arter och antalet individer av dem som han/hon ser inom fem meter åt vardera hållet och fem meter framför inventeraren. Transekterna läggs med ca 25 meters mellanrum. Metoden ger en uppskattning av populationernas storlek och täthet i relativa tal (inte absoluta tal) och kan ge möjlighet till jämförelser mellan olika tillfällen och lokaler. Fältarbetet underlättas om transekterna orienteras vinkelrätt mot den smalaste delen av undersökningsområdet (Figur 1). På så vis skär man också ofta bryn och andra linjära element och får en representativ bild av faunan. På en hektar inventeras 400 meters transekt på 8 minuter. Om en fjäril behöver fångas för artbestämning så avbryts inventeringen tillfälligt och återupptas sedan igen från samma plats som den avbröts. Fjärilar som man sett alltför flyktigt i transekten för en säker artbestämning förs om möjligt till grupp, t ex vitfjäril, pärlmorfjäril, blåvinge. Man kan sedan i efterhand fördela de oidentifierade arterna efter den funna artfördelningen för gruppen i området (d.v.s. fångas 90 % rapsfjärilar i området är det sannolikt att 9 av 10 oidentifierade vitfjärilar är rapsfjärilar). Inventering genomförs endast vid temperaturer över 17°C under i huvudsak soliga förhållanden (Weibull, Bengtsson & Nohlgren 2000). Under vår och höst kan lägre temperaturer accepteras om solen skiner. Vindstyrkan är också en viktig faktor för aktiviteten hos fjärilar. Generellt görs inga inventeringar om vindstyrkan överstiger frisk vind (8,0–13,8 m/s) d.v.s. då mindre lövträd börjar svaja; grenar rör sig och vågor med kammar bildas på större sjöar. En bedömning får dock göras från fall till fall då vissa områden är vindskyddade och andra mera vindutsatta.



Figur 1. Exempel på hur linjetransekter kan vara utlagda på en lokal. Under förflyttningen mellan transekterna räknas inga fjärilar.

Enskilda arters populationsstorlekar – gå slinga

Ett relativt mått på populationsstorleken hos enskilda arter av dagfjärilar kan också fås genom att räkna antalet individer längs en slinga. Alla miljöer i undersökningsområdet där arten flyger vandras då igenom i lugn takt och alla individer som ses räknas. Slingan väljs med fördel subjektivt efter artens preferenser för flygområden. Faran för dubbelräkning måste dock beaktas så att de olika delarna av slingan inte går alltför nära varandra. Antalet observerade individer har i flera studier visat sig vara direkt korrelerat med den verkliga populationsstorleken. Fördelen med denna metod är att den är enkel och billig att genomföra jämfört med märkning och återfångst. Inventering genomförs endast vid temperaturer och vindförhållanden där den enskilda arten aktivt flyger. Vill man ta reda på hur stor population ett visst antal observerade fjärilar representerar i absoluta tal, måste märkning och återfångst göras parallellt med slingräkning på ett antal populationer. Dessa data kan sedan användas för att beräkna populationsstorleken på andra populationer och under kommande år då enbart slingräkning gjorts. (se även Bilaga 1)

För några få arter (en del av nätfjärilarna) kan det vara mer praktiskt att räkna de kolonilevande larverna än de vuxna fjärilarna då detta kan utföras oberoende av vädret (Eliasson 1991; Thomas & Simcox 1982).

Enskilda arters populationsstorlekar – märkning och återfångst

De bästa uppskattningarna av populationsstorlekar i absoluta tal, hos enskilda arter av dagaktiva fjärilar fås med märkning och återfångst. Fjärilarna märks under minst två påföljande tillfällen med några timmar emellan, så att de märkta och omärkta fjärilarna hinner blanda sig med varandra vilket är förutsättningen för att populationsstorleken skall kunna uppskattas. Hela lokalen genomsöks och alla funna individer märks. Bilaga 1 beskriver två enkla metoder för beräkningar av populationsstorlekar.

Fjärilar är lätta att fånga och märka individuellt. De fångas först med håv och tas sedan inuti ena handen där man ger dem en liten ljuslucka mellan tumme och pekfinger. När de börjar att gå mot ljusluckan tar man dem i ett försiktigt grepp om kroppen utan att vingarna skadas i det mjuka greppet vid tummens bas (Figur 2). Viss vana krävs vid hanteringen även om tekniken är lätt att lära sig. Det rekommenderas att man tar kontakt med någon med erfarenhet av märkning innan övervakningen påbörjas. Fjärilarna kan sedan märkas på undersidan av ena bakvingen med en vattenfast OH-penna, Staedler Lumocolor 313 har använts vid flera studier. Pennan skall vara så fräsch att färgen lätt fäster på vingfjällen utan att man behöver trycka mot vingen så att vingfjällen skrapas av.



*Figur 2. Fjärilen hålls försiktigt i tumgreppet under märkningen så att vingarna inte skadas.
Foto Karl-Olof Bergman*

Enskilda arters utbredning i tid och rum

Dagfjärilsarter är vanligen spridda på flera mindre och närliggande områden inom en större region, deras populationer utgörs av en så kallad metapopulation. Flera studier har visat att överlevnaden på lång sikt är beroende av att tillräckligt stora och tillräckligt många lämpliga områden bevaras inom spridningsavstånd för arten. I princip genomförs övervakningen i tre steg (Kindvall 1993):

- 1) identifiera artens miljökrav,
- 2) avgränsa samtliga lämpliga områden för arten rumsligt inom regionen,
- 3) inventera frånvaro/närvaro av arten på alla tillgängliga ytor.

Här räcker det med att endast konstatera om arten finns eller inte finns. Förutom att trender över tiden kan upptäckas så ger mönstret av bebodda och tomma ytor värdefull naturvårdsinformation om artens krav på storlek på områden och hur nära varandra områdena skall ligga.

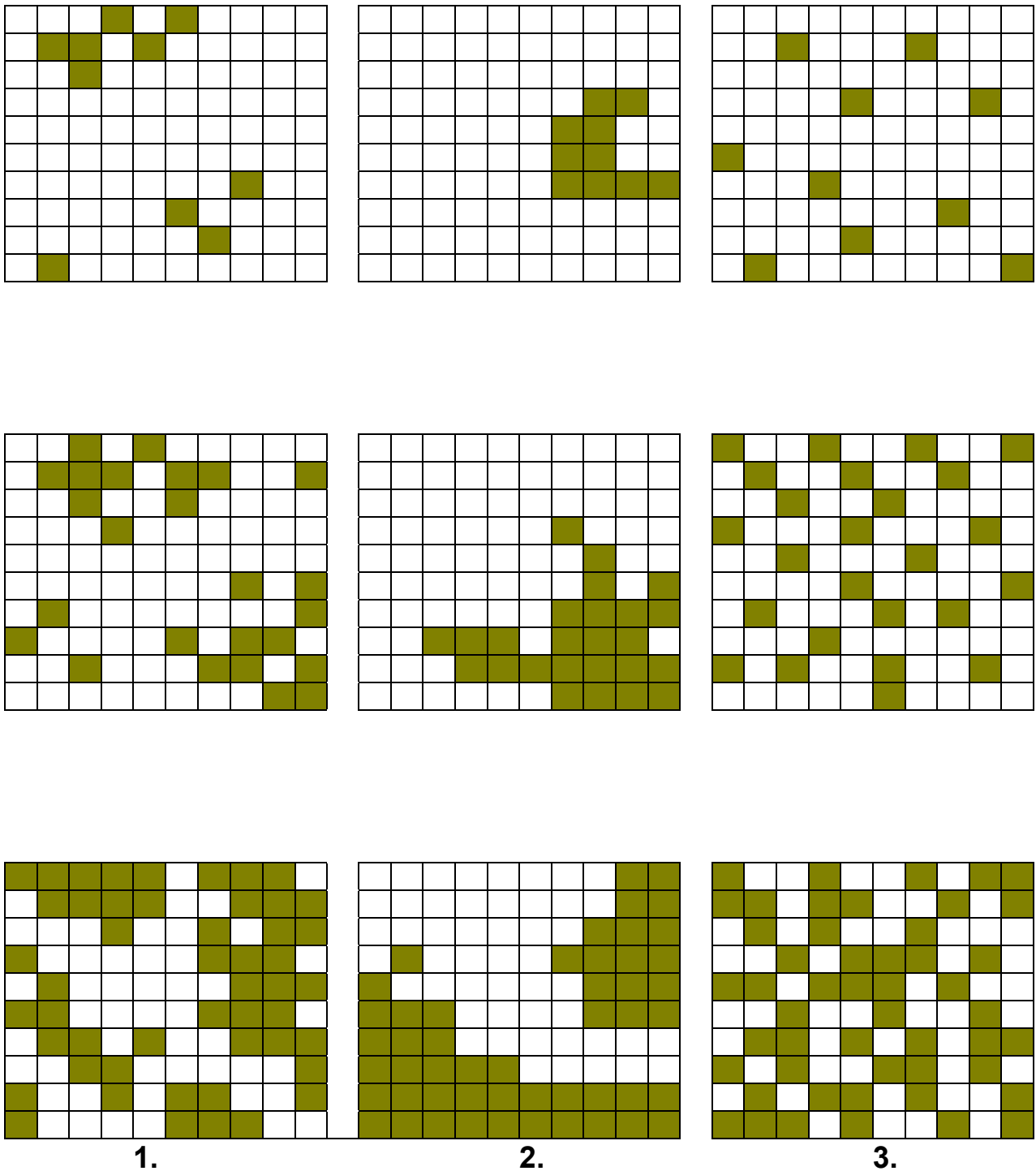
Insamling av kringdata

Betetrycket mäts som vegetationshöjd (Ekstam & Forshed 1996, s 264). Bedömningen av vegetationshöjd motsvarar den man får med en gräsmätare/betesmätare. Den har en skiva som är 30*30 cm och väger 430 g som sänks ned på vegetationen. Vegetationshöjden mäts en gång per år i slutet på juli. Vid övervakning av enskilda arter kan tidpunkten anpassas till artens fenologi.

Djurslaget/slagen som betar noteras.

Tillgång till nektarkällor skattas som täckning i promille av samtliga blommor i fria promille. Blommor som uppenbart inte är nektargivande såsom brännässlor, skräppor, gräs och liknande skattas ej.

Vegetationsstrukturen av träd och buskar klassas i tre kategorier: 1 = gläntigt/mindre dungar, 2 = brynstruktur/större dungar, 3 = jämnt spridda (Figur 3).



Figur 3. Olika typer av vegetationsstruktur hos träd och buskar som kan påverka förekomsten av dagfjärilar och därmed skötselråd. 1 = gläntigt mindre dungar, 2 = brynstruktur/större dungar, 3 = träd och buskar jämnt spridda.

Krontäckningen av träd och buskar uppskattas in en femgradig skala (0-5%, 6-25%, 26-50%, 51-75%, 76-100%) en gång per år. Krontäckningen av träd och buskar uppskattas dels var för sig men även den totala krontäckningen av både träd och buskar.

Arealen på området mäts med hjälp av ett GIS-program eller liknande.

Avståndet till närmaste område som hyser arten mäts med hjälp av ett GIS-program eller liknande (gäller endast vid övervakning av enskilda arter).

Man mäter kärlväxtdiversiteten genom att slumpa ut 20 rutor (0,2 x 1 m) per lokal och räkna antal arter örter (gräs och halvgräs räknas ej). Det totala artantalet ger ett acceptabelt mått på kärlväxtdiversiteten.

Vid övervakning av utbredningsmönster för enskilda arter mäts avståndet till närmaste område som hyser arten från varje område som bedömts som lämpligt för arten, både från tomma och bebodda områden (se Bilaga 2).

Utrustningslista

2 håvar
kompass/GPS
bestämningslitteratur
kartor
gräsmätare/betesmätare
rutram (1 × 0,2 m)

Fältprotokoll

Se Bilaga 3.

Bakgrundsinformation

Viss bakgrundsinformation kan vara till god hjälp för att tolka resultaten. Den sammanlagda arealen av dagfjärilshabitat i närheten kan vara av betydelse. Historiska kartor kan ge information om den historiska utbredningen av arealen ängsmarker och andra dagfjärilsmiljöer. Då insekters populationsstorlekar ofta påverkas av vädret kan väderdata från föregående år och innevarande år ge värdefull information.

Databehandling

Fältprotokollens fjärilar summeras för varje fångstillfälle och lokal och matas sedan i Microsoft Excel för vidare bearbetning.

Kvalitetssäkring

Eftersom metodiken bygger på snabba artbestämningar i fält krävs att en person utbildas innan ett fullgott resultat kan uppnås. En person erfaren på fjärilar kan läras upp på någon dag medan oerfarna personer kan behöva flera utbildningstillfällen under säsongen i takt med att nya arter dyker upp. Det bästa är att gå parallellt i fält med en erfaren inventerare under några dagar. Resultaten från nyutbildade personer bör också kontinuerligt kontrolleras av en erfaren person under första säsongen så att rimligheten i fynden av arter kan bedömas. En referenssamling av fjärilar är också en utmärkt starthjälp i många fall.

Rapportering

Rödlistade arter rapporteras till Artdatabanken.
Sammanställning av samtliga arter rapporteras till länsstyrelser och kommuner.

Datalagring, datavärd

Eftersom datavärd saknas rekommenderas att data tillvidare samlas i länsstyrelsernas databas för Miljöövervakning och Naturvård (DMN). Kontakta länsstyrelsen för vidare information.

Utvärdering

Hela artsamhället

Övervakningen kan utvärderas på flera olika nivåer, från artnivå till skillnader mellan områden vad gäller artsamhällen och förändringar över tiden när övervakningen pågått en lång tid. Den grundläggande utvärderingen bör innehålla sammanställningar av:

- antal arter/lokal
- antal individer/ha och lokal
- antal individer av respektive art/ha och lokal
- antal individer av familjen bastardsvärmare/ha och lokal
- antal individer av pärlemor- och nätfjärilar/ha och lokal
- datum för första observation av respektive art

Bastardsvärmarna är en familj där fem av sju arter är rödlistade och där någon av arterna finns, så finns också ofta en rik fjärilsfauna i övrigt. Pärlemor- och nätfjärilarna är artgrupper där många har gått tillbaka i andra länder i Europa och är känsliga för fragmentering av sina miljöer.

Nästa nivå kan vara att utvärdera skillnader mellan områden och regioner vad gäller hela artsamhället (artantal och individantal). En avancerad analys för att t ex se vilka faktorer som styr att artsamhället ser olika ut på olika områden kan vara att utföra ordinations- eller regressionsanalyser där individtäthet och artrikedom samkörs med data på vegetationshöjd, örtrikedom, area m.m., se "Mätprogram". Den vetenskapliga utvärderingen bör göras av biologer med god vana vid ordinationer och regressionsanalyser. Med omvärldsvariabler knutna till varje område kan man snabbt få ökad kunskap om olika arters habitatval och hur arterna påverkas över tiden om habitatet förändras. Man kan på detta sätt lättare styra vilka skötselåtgärder som är lämpliga.

När övervakningen pågått en tid kan man börja utvärdera skillnader över tiden. Här kan man se eventuella effekter av minskande andel dagfjärilsmiljöer över tiden, klimatförändringar o.s.v.

Enskilda arters populationsstorlekar och utbredning i tid och rum

Då insekter naturligt kan variera kraftigt i antal mellan år, bör alltid flera lokalers populationsstorlekar jämföras med varandra för en uttolkning av resultaten. Om övervakningen syftar till att bedöma effekter av skötselåtgärder måste områden, där inga åtgärder gjorts, användas som referensområden.

Utbredningsmönster ger en god möjlighet till värdefull naturvårdsinformation. De kan visa artens krav på habitatstorlek och på hur nära områden med lämpligt habitat måste ligga varandra. En enkel variant av databehandling på utbredningsmönster finns i Bilaga 2. Om flera tidserier finns från samma lokaler kan data utnyttjas till mera avancerade sårbarhetsanalyser, exempelvis sannolikheten för att utdöende och kolonisation.

När övervakningen av artsamhällen och enskilda arter pågått en tid kan man börja utvärdera skillnader över tiden. Här kan man se eventuella effekter av t.ex. minskande andel betesmark över tiden och klimatförändringar. För enskilda arter kan man se om det finns en positiv trend populationsstorlekar och för utbredningen eller om artens utbredning krymper över tiden och åtgärder behöver genomföras för att behålla arten i regionen.

Se även: [Dataanalys och hypotesprövning för statistikanvändare](#).

Kostnadsuppskattning

Fasta kostnader

De fasta kostnaderna för undersökningen är låga. Kostnaden för håvar m.m. beräknas till ca 1000 kr.

Tidsåtgång

Följande är beräknat på en övervakning av 20 lokaler.

- Förarbete med val av lokaler, kartunderlag, utrustning mm, ca 5 dagar.
- Inventering under fältsäsongen, ca 60–100 arbetsdagar beroende på region.
- Inmatning av data, ca 3 dagar.

Kontaktpersoner

Ansvarig handläggare på Naturvårdsverket att kontakta i policyfrågor:

Johan Abenius, Enheten för natur och biologisk mångfald

Tfn: 010-698 12 90

E-post: Johan.Abenius (a) naturvardsverket.se

Författare, expert och institution som kan kontaktas för ytterligare upplysningar:

Karl-Olof Bergman

Linköpings universitet

Avdelningen för Biologi

581 83 Linköping

Tfn: 013-28 26 85

E-post: Karbe@ifm.liu.se

Teknisk redaktör för undersökningstypen:
Susanna Schröder, Enheten för natur och biologisk mångfald
Naturvårdsverket
Tfn: 010-698 12 39
E-post: Susanna.Schröder (a) naturvardsverket.se

Övrigt

Under sådana somrar som har korta perioder av vackert väder och långa perioder av regnigt eller kallt väder som omöjliggör inventering kan en ensam inventerare ha svårt att hinna med alla lokaler. Det kan därför vara bra att ha flera utbildade inventerare i beredskap att kunna skickas ut under de vackra perioderna.

Arbete med enskilda arters utbredning i tid och rum och avgränsningen av samtliga lämpliga områden för arten inom regionen kräver stor erfarenhet. Här gäller det att kunna bedöma ett områdes lämplighet för en art även om den inte finns på plats. Arbetet med bedömningen bör utföras av samma person inom en region eller att flera personer gemensamt har utbildats så att samma bedömningar görs på alla platser.

Referenser

Metodreferenslista

- Bergman, K-O. (2001) Population dynamics and the importance of habitat management for conservation of the butterfly *Lopinga achine*, *Journal of Applied Ecology*. 38: 1303–1313.
- Ekstam, U. & Forshed, N. (1996) Äldre fodermarker: betydelsen av hävdregimen i det förgångna, målstyrning, mätning och uppföljning. Stockholm, Naturvårdsverket.
- Grandin, U. (2003) Dataanalys och hypotesprövning för statistikanvändare. Naturvårdsverket.
- Krebs, C. J. (1999) *Ecological methodology*. 2nd edition. Benjamin/Cummings. Menlo Park. S 19–49.

Bestämningslitteratur

- Eliasson, C. U., Ryrholm, N., Holmer, M., Jilg, K. & Gärdenfors, U. (2005) Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Fjärilar: Dagfjärilar. Hesperiiidae-Nymphalidae. Artdatabanken, SLU, Uppsala.
- Elmqvist, H. & Liljeberg, G. (2006) Våra fjärilar. Dagfjärilar i Norden. Prisma, Stockholm.
- Söderström, B. (2006) Svenska fjärilar. En fälthandbok. Albert Bonnier Förlag, Stockholm.

Rekommenderad litteratur

- Bergman, K-O. (1999) Habitat utilization by *Lopinga achine* (Nymphalidae: Satyrinae) larvae and ovipositing females: implications for conservation. *Biological Conservation*, 88, 69–74.

- Eliasson, C. (1991) Studier av boknätfjärilen, *Euphydryas maturna* (Lepidoptera, Nymphalidae), förekomst och biologi i Västmanland. Entomologisk Tidskrift, 112, 113–124.
- Erhardt, A. & Thomas, J. A. (1991) Lepidoptera as indicators of change in the seminatural grasslands of lowland and upland Europe. The conservation of insects and their habitats (ed N. M. Collins & J. A. Thomas) pp. 213–237. Academic Press, London.
- From, S. & Söderman, G., Eds. 1997. Nature monitoring scheme : guidelines to monitor terrestrial biodiversity in the Nordic countries. Copenhagen, The Nordic Council of Ministers. (Nord ; 1997:16)
- Gärdenfors, U., ed. 2010. Rödlistade arter i Sverige 2010. Uppsala, ArtDatabanken.
- Kindvall, O. (1993) Artbevarande i fragmenterad miljö - en generell inventeringsstrategi exemplifierad med grön hedvårtbitare. Entomologisk Tidskrift, 114, 75–82.
- Pollard, E. (1977) A method for assessing the abundance of butterflies. Biological Conservation, 12, 115–134.
- Pollard, E. & Yates, T. J. (1993) Monitoring butterflies for ecology and conservation: the British butterfly monitoring scheme. London, Chapman & Hall.
- Thomas, J. A. (1983a) A quick method for estimating butterfly numbers during surveys. Biological Conservation, 27, 195–211.
- Thomas, J. A. (1983b) The ecology and conservation of *Lysandra bellargus* (Lepidoptera: Lycaenidae) in Britain. Journal of Applied Ecology, 20, 59–83.
- Thomas, J. A. (1991) Rare species conservation: Case studies of European butterflies. *ur*: The scientific management of temperate communities for conservation : the 31st symposium of the British Ecological Society, Southampton, 1989 (ed I. F. Spellerberg, F. B. Goldsmith & M. G. Morris) pp. 149–197. Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Thomas, J. A. & Simcox, D. J. (1982) A quick method for estimating larval populations of *Melitaea cinxia* L. during surveys. Biological Conservation, 22, 315–322.
- Thomas, J. A., Thomas, C. D., Simcox, D. J. & Clarke, R. T. (1986) Ecology and declining status of the silver-spotted skipper butterfly (*Hesperia comma*) in Britain. Journal of Applied Ecology, 23, 472–481.
- Warren, M. S. (1987) The ecology and conservation of the heath fritillary butterfly, *Mellicta athalia*. I. Host selection and phenology. Journal of Applied Ecology, 24, 467–482.
- Warren, M. S., Hill, J. K., Thomas, J. A., Asher, J., Fox, R., Hutley, B., Roy, D. B., Telfer, M. G., Jeffcoate, S., Harding, P., Jeffcoate, G., Willis, S. G., Greatorex-Davies, J. N., Moss, D. & Thomas, C. D. (2001) Rapid responses of British butterflies to opposing forces of climate and habitat change. Nature, 414, 65–69.
- Weibull, A.-C., Bengtsson, J. & Nohlgren, E. (2000) Diversity of butterflies in the agricultural landscape: the role of farming system and landscape heterogeneity. Ecology, 81, 743–750.

Version

Version 1:1, 2010-07-07, version 1:2, 2011-05-09.

Bilaga 1. Uppskattning av enskilda arters populationsstorlekar, exempel på populationsuppskattning med hjälp av märkning och återfångst i slutna populationer

För att uppskatta antalet individer i en population kan man arbeta med märkning och återfångst. Olika beräkningsmetoder är lämpliga att använda om populationen som man arbetar med är sluten eller öppen. En sluten population är en population som inte förändras (eller att förändringarna är försumbara) i antal under studieperioden genom att individer migrerar, föds eller dör. En öppen population förändras i storlek under studieperioden genom migrationer och genom att individer föds och dör. En god överblick av vilka metoder som är lämpliga för populationsberäkningar av både öppna och slutna populationer ges i Krebs (1999). I denna bilaga presenteras två enkla och användbara metoder för slutna populationer.

De enklaste beräkningsmetoderna bygger på att populationen som man arbetar med är sluten och att fjärilarna hinner blanda sig ordentligt med varandra inom lokalen mellan två märkningar. Två av dessa metoder redovisas här med exempel. Huvuddelen av dagfjärilarna och hopprätvingarna rör sig relativt korta sträckor och håller sig i huvudsak inom sina habitat. Den lilla andel som rör sig mellan habitat påverkar i de flesta fall populationsuppskattningarna så lite att det inte föranleder att metoder som bygger på öppna populationer används. Livslängden är kort för dagfjärilar, vanligen 5-12 dagar men om man uppskattar populationsstorleken under loppet av en dag, när antalet fullbildade individer är som flest, kan man i praktiken bortse från födslar och mortalitet. För många arter är det alltså lämpligt att arbeta med metoder för slutna populationer. För att uppskattningen ska bli bra ska man märka individer i hela området som populationen utnyttjar, t.ex. i hela hagmarken för en hagmarkslevande fjärlil och inte bara i en del av den.

Några få av arterna är dock mycket rörliga och då fungerar inte märkning- och återfångstmetoderna för slutna populationer. Sådana arter är t.ex. körsbärsfux, kålfjäril och nässelfjäril. Samma sak gäller om man vill studera en art under hela flygperioden då individer dör och föds under hela perioden. En metod som passar för öppna populationer är Jolly-Seber (Krebs 1999). För denna metod krävas att fjärilarna märks så att individerna särskiljas. Är man osäker om populationsstrukturen för en art som ska studeras rekommenderas att ta kontakt med någon av kontaktpersonerna. Ett dataprogram som beräknar dessa värden inklusive Jolly-Seber-metoden för öppna populationer kan beställas från <http://www.exetersoftware.com>.

Nedan följer två metoder för att uppskatta antalet individer i en sluten population. En enkel och mycket använd metod för att vid ett märkningstillfälle och ett återfångstillfälle uppskatta antalet individer är Petersens metod. De data som behövs är:

M = antalet individer märkta vid första tillfället

C = totalt antal individer fångade vid andra tillfället

R = antalet märkta individer fångade vid andra tillfället

$$\text{Populationsstorleken } N = \frac{(C+1)(M+1)}{(R+1)} - 1$$

Säkerheten i dessa uppskattningar beräknas på olika sätt beroende på hur stor andel av individerna som återfångats. Om andelen är under 10 % och färre än 50 individer återfångats så används Poisson konfidensintervall (se tabell i Krebs 1999). Om andelen ligger över 10 % används binomiala konfidensintervall. Detta är det vanligaste i märknings- och återfångsstudier av fjärilar och hopprätvingar så därför visar exemplet denna metod. Om andelen återfångade individer är mindre än 10 % och antalet återfångade individer är över 50 så används metoden normal-approximation (Krebs 1999).

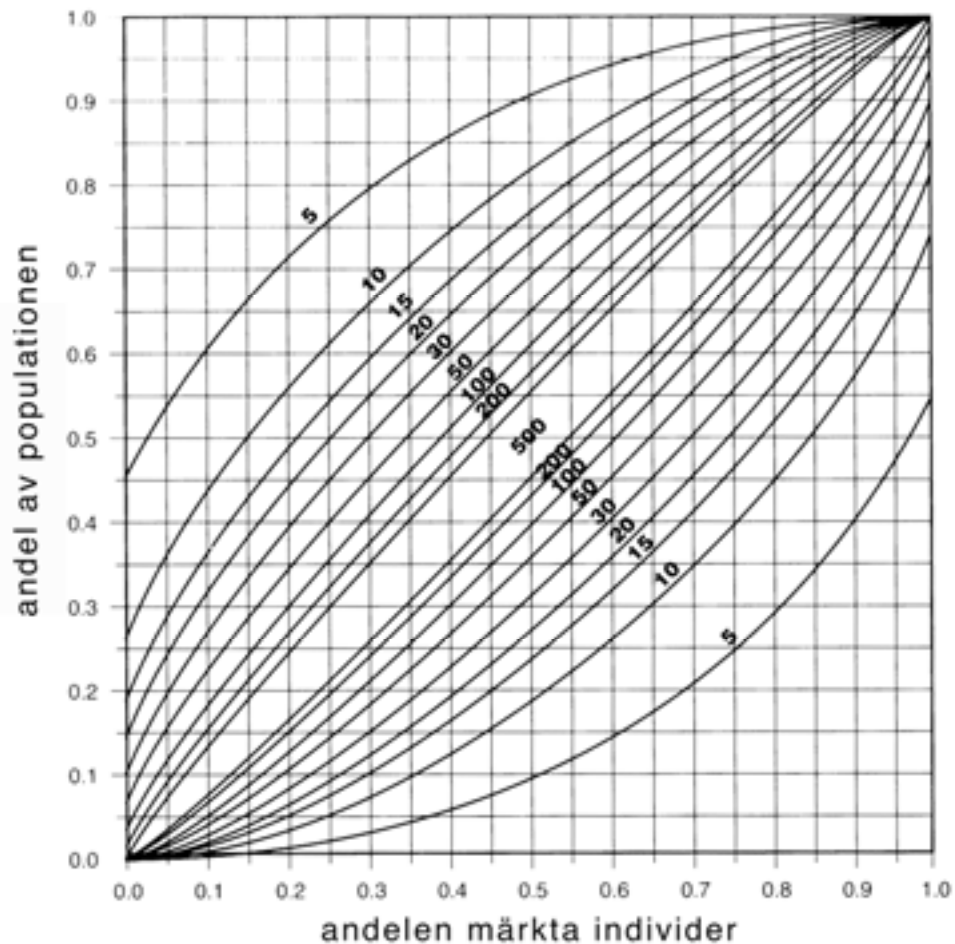
Exempel: Man märker 50 trumgräshoppor (M) och återfångar 22 (C) dagen efter varav 14 (R) är märkta. Andelen märkta djur (R/C) är 14/22 eller 0,64. Läs av var 0,64 är på x-axeln (andelen märkta individer) och läs av var 0,64 skär antalet fångade djur dag 2 (22 st). Läs av skärningen på y-axeln (andel av populationen), i detta fall 0,40, vilket anger det högre 95 % konfidensintervallet för populationsstorleken. Upprepa proceduren för att få det lägre 95 % konfidensintervallet. Gå från 0,64 till den övre linjen för antalet fångade djur (22) och läs av på y-axeln (0,83). Dessa konfidensintervall kan sedan räknas om till populationsstorlekar på följande sätt:

$$\text{Undre konfidensintervall: } N = \left(\frac{1}{0,83} \right) 50 = 60$$

$$\text{Övre konfidensintervall: } N = \left(\frac{1}{0,40} \right) (50) = 125$$

$$\text{Populationsstorleken fås av } N = \frac{(22+1)(50+1)}{(14+1)} - 1 = 77 \text{ individer}$$

Detta betyder sålunda att med 95 % sannolikhet är populationsstorleken mellan 60 och 125 individer och att bästa uppskattningen av populationen är 77 individer.



Figur 1. Övre och undre gränser för binomiala konfidensintervall. Linjerna markerade med 5, 10, 15 o.s.v. i figuren anger antal märkta djur dag två. Efter Krebs (1999).

Om man har flera fångstillfällen än två finns flera metoder som kan användas. Seber (1982) uppger att Schumacher & Eschmeyer-metoden är den mest robusta och användbara metoden. Se exemplet nedan, för uppskattning av antalet trumgräshoppor.

Exempel:

Ställ upp följande tabell först.

Fångstomgång nr	Antal fångade (C)	Antal återfångade (R)	Antal nymärkta	Totalt antal märkta innan fångstomgången (M)
1	16	0	16	0
2	19	8	11	16
3	23	9	14	27
4	20	12	8	41

Populationsstorleken fås av:

$$N = \frac{\sum_{t=1}^s (C_t M_t^2)}{\sum_{t=1}^s (R_t M_t)}$$

s=totalt antal fångstomgångar

Om vi använder tabellens data blir det:

$$\sum CM^2 = (16)(0^2) + (19)(16^2) + (23)(27^2) + (20)(41^2) = 55251$$

$$\sum RM = (0)(0) + (8)(16) + (9)(27) + (12)(41) = 863$$

Applicera dessa resultat på första ekvationen och populationsstorleken blir:

$$\frac{55251}{863} = 64,0 \text{ individer}$$

För att få ett mått på hur säker uppskattningen är kan man beräkna variansen och medelfelet (S.E.).

$$\text{Variansen av } \left(\frac{1}{N}\right) = \frac{\sum(R_i^2 / C_i) - [(\sum R_i M_i)^2 / \sum C_i M_i^2]}{s - 2}$$

$$\text{Medelfelet av } \left(\frac{1}{N}\right) = \sqrt{\frac{\text{Variansen av } \left(\frac{1}{N}\right)}{\sum(C_i M_i^2)}}$$

Om vi använder trumgräshoppa som exempel blir beräkningarna enligt följande:

Variansen av:

$$\left(\frac{1}{64,0}\right) = \frac{\sum\left(\frac{0^2}{16} + \frac{8^2}{19} + \frac{9^2}{23} + \frac{12^2}{20}\right) - \left(\frac{(0*0 + 8*16 + 9*27 + 12*41)^2}{(16*0^2 + 19*16^2 + 23*27^2 + 20*41^2)}\right)}{1} = 0,61042$$

$$\text{Medelfelet av: } \left(\frac{1}{64,0}\right) = \sqrt{\frac{0,61042}{(16*0^2 + 19*16^2 + 23*27^2 + 20*41^2)}} = 0,0033239$$

Undre medelfel kring populationsstorleken blir då:

$$\frac{1}{64,0} + 0,0033239 = 0,018949$$

och övre blir:

$$\frac{1}{64,0} - 0,0033239 = 0,0123011$$

Invertera dessa värden och du får ett undre medelfel på 53 individer och ett övre på 81 individer.

Ett 95 % konfidensintervall beräknas på följande sätt:

$$\frac{1}{N} \pm (t_\alpha)(S.E.)$$

Där t_α hämtas från en Student's t-tabell. Ett 95 % konfidensintervall beräknas då i detta exempel på följande sätt:

$$\frac{1}{64} \pm (4,303)(0,0033239)$$

Invertera dessa värden och du får då ett undre 95 % konfidensintervall på 33 individer och ett övre på 756. Det stora spannet beror på det låga antalet märkningstillfällen.

Beräkning av samvariation mellan resultaten från beräkning av populationsstorlekar med slingräkning och med märkning och återfångst.

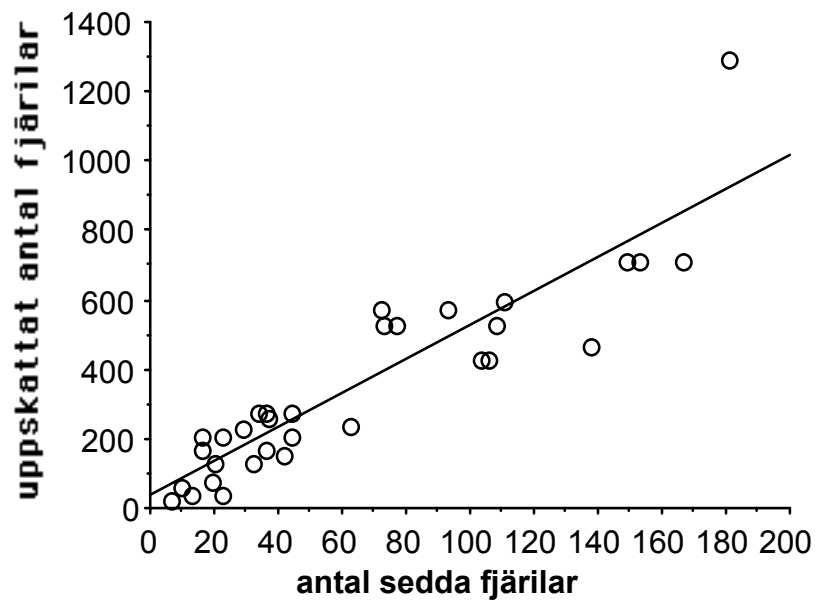
Ett relativt mått på populationsstorleken hos dagfjärilar kan fås genom att räkna antalet individer längs en slinga. Alla miljöer i undersökningsområdet där arten flyger vandras då igenom i lugn takt och alla individer som ses räknas. Antalet observerade individer har i flera studier visat sig vara direkt korrelerat med populationsstorleken som uppskattats med hjälp av märkning och återfångst. Fördelen med denna metod är att den är enkel och billig att genomföra jämfört med märkning och återfångst. Vill man ta reda på hur stor population ett visst antal observerade fjärilar representerar, måste märkning och återfångst göras parallellt med slingräkning på ett antal populationer. Dessa data kan sedan användas för att beräkna den uppskattade populationsstorleken på andra populationer och under kommande år då enbart slingräkning gjorts.

Dårgräsfjärilen har övervakats på detta sätt i Östergötland (se exempel nedan).

I exemplet har linjär regressionsanalys använts. Varje observationstillfälle bildar en punkt i diagrammet, ett x,y - par med antalet sedda fjärilar vid slingräkning som värden längs x-axeln och uppskattat antal fjärilar med märkning och återfångst längs y-axeln. Diagrammet visar en regressionslinje som har anpassats till punkterna.

Linjens ekvation: $Y = a + b \cdot x$, där a är avståndet mellan linjens skärning mot y-axeln och origo när $x = 0$ och b är linjens lutning. I exemplet blir detta:

Totala antalet uppskattade fjärilar i populationen = $36,5 + 4,91 \times$ antal sedda fjärilar.



Figur 2. Relationen mellan antal fjärilar som setts på en lokal och uppskattat antal fjärilar med hjälp av märkning och återfångst (Bergman 2001). Linjens ekvation: $y=36,50+4,91*x$, $r^2 = 0,83$.

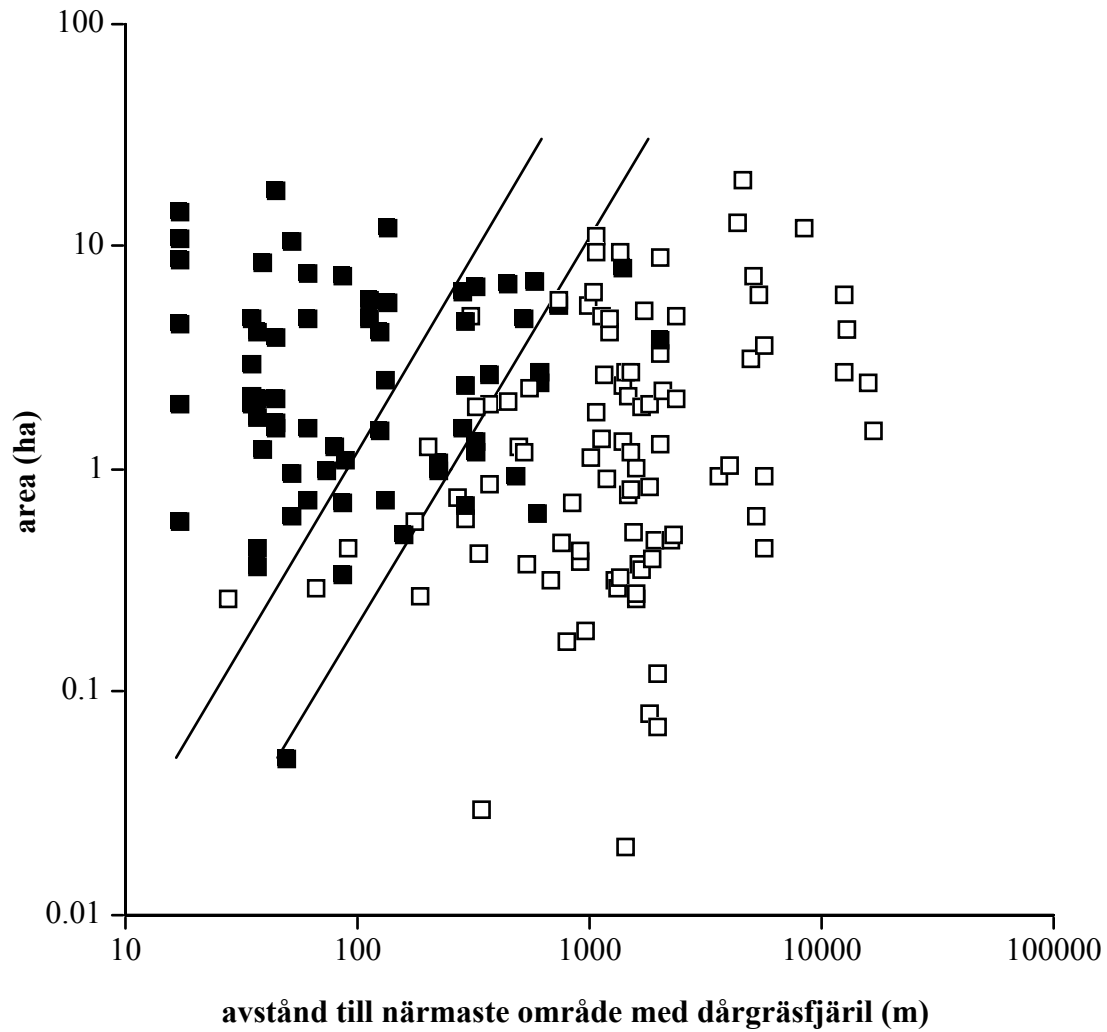
Bilaga 2. Beräkning av areal- och avståndskrav baserat på utbredningsmönster

Många arter finns spridda på flera mindre närliggande områden inom en större region, de utgör en så kallad metapopulation. Generellt är små och/eller isolerade områden oftare obebodda medan stora och/eller närliggande områden oftare är bebodda. Mönstret syns lättast om avståndet till närmaste område som hyser arten avsätts mot arealen. Därgräsfjärilens utbredning i Östergötland illustrerar hur ett sådant mönster kan se ut (Figur 1). Med hjälp av logistisk regression kan sambandet kvantifieras i form av hektar och meter för olika arter. Från mönstret av bebodda och obebodda områden räknas den bästa passningen ut för sambandet mellan arealkrav och isolering och det ger faktorerna framför ”log area” och ”log avstånd”. För därgräsfjärilens del blir sambandet:

$$p' = 11,66 + 2,78(\log \text{ area}) - 4,85(\log \text{ avstånd})$$

Den logistiska ekvationen beräknar p' och sannolikheten (p) att ett område skall hysa arten ges av $p' = \ln[p/(1-p)]$.

Till exempel anger ett positivt värde för faktorn framför log area att ökande areal av ett område också ökar sannolikheten för att området är bebott (ett negativt värde innebär motsatsen). Ju högre positivt värde på faktorn för log area desto mer påverkas förekomsten av arten av arealen på områden, dvs. små förändringar av arealen av ett område ger stora skillnader i sannolikheten för att ett område skall kunna hysa arten. Detta ger ett mycket användbart redskap för att kunna prioritera skötselåtgärder och bedöma om ett område kommer att hysa arten efter en restaurering. För därgräsfjärilens del innebär det t.ex. att ett område som hyser ett habitat för arten på 2,5 ha måste ligga inom 150 meter från ett annat område för att med 90 % sannolikhet hysa arten. Ett 0,5 ha stort område måste däremot ligga inom 60 meter från ett annat område.



Figur 1. Förekomst (fyllda kvadrater) och icke förekomst (ofyllda kvadrater) av dårgräsfjäril i relation till isolering och areal. Linjerna visar sambandet mellan arealkrav och isolering för att arten med 90 respektive 50 % sannolikhet skall finnas inom ett område.

Inventering av dagaktiva fjärilar

Område:	Temperatur:	Starttid:
Inventerare:	Vind:	Stopptid:
Datum:	Blomrikedom:	

Vind: A=Lugnt, ingen vind, B=Svagt, knappt märkbart till att blad rörs, C=Måttlig, blad och tunna kvistar rörs oavbrutet till att kvistar och tunna grenar rörs (Max styrka för inventering, D=Frisk)

Blomrikedom: 1 = inga-enstaka, 2 = spridda förekomster, 3 = allmänt förekommande, 4 = rikligt, 5 = mycket rikligt

Taxa:	Antal:	Taxa:	Antal:
Seglarfjärilar		Storfläckig pärlemorfjäril	
Apollofjäril		Svartringlad pärlemorfjäril	
Makaonfjäril		Tistelfjäril	
Mnemosynefjäril		Veronikanätfjäril	
Vitfjärilar		Vinbärsfux	
Aurorafjäril		Älggräsfjäril	
Citronfjäril		Ärenprinsnätfjäril	
Grönfläckig kålfjäril		Berggräsfjäril	
Gröngul höfjäril		Brun gräsfjäril	
Hagtornsfjäril		Disas gräsfjäril	
Hagtornsfjäril		Dårgräsfjäril	
Högnordisk höfjäril		Fjällgräsfjäril	
Kålfjäril		Gråbrun gräsfjäril	
Ljusgul höfjäril		Grågul gräsfjäril	
Rapsfjäril		Gulbrun gräsfjäril	
Rovfjäril		Gulringad gräsfjäril	
Röd gul höfjäril		Kamgräsfjäril	
Skogsvitvinge & Ängsvitvinge		Kvickgräsfjäril	
Svavelgul höfjäril		Luktgräsfjäril	
Praktfjärilar		Pärlgräsfjäril	
Allmän gulfläckig pärlemorfjäril		Sandgräsfjäril	
Allmän pärlemorfjäril		Skogsgräsfjäril	
Grobladsnätfjäril		Slättergräsfjäril	
Amiral		Starrgräsfjäril	
Arktisk pärlemorfjäril		Svingelgräsfjäril	
Aspfjäril		Vitgräsfjäril	
Bastardpärlemorfjäril		Juvelvingar	
Boknätfjäril		Alkonblåvinge	
Brunfläckig pärlemorfjäril		Allmän- & Föränderlig blåvinge	
Dvärgpärlemorfjäril		Almsnabbvinge	
Frejas pärlemorfjäril		Björksnabbvinge	
Friggas pärlemorfjäril		Björnbärssnabbvinge	
Gråkantad pärlemorfjäril		Brun blåvinge	
Högnordisk pärlemorfjäril		Brun blåvinge	
Hökbomsternätfjäril		Donzels blåvinge	
Kartfjäril		Eksnabbvinge	
Kovetenätfjäril		Fetörtblåvinge	
Körsbärsfux		Fjällvickerblåvinge	
Lapsk nätfjäril		Förväxlad blåvinge	
Nordisk gulfläckig pärlemorfjäril		Glandonblåvinge	
Nässelfjäril		Honungsklöverblåvinge	
Prydlig pärlemorfjäril		Järneksnabbvinge	
Påfågelläga		Klöverblåvinge	
Silverstreckad pärlemorfjäril		Kronärtblåvinge	
Sorgmantel		Liten blåvinge	
Stor pärlemorfjäril		Liten guldvinge	
Stor skimmerfjäril		Plommonsabbvinge	

Bilaga 3

Taxa:	Antal:	Taxa:	Antal:
Puktörneblåvinge		Svärmare	
Rödfläckig blåvinge		Humlelik dagsvärmare	
Silverfärgad blåvinge		Svävfluglik dagsvärmare	
Svartfläckig blåvinge			
Tostebåvinge		Bastardsvärmare	
Violett blåvinge		Allmän bastardsvärmare	
Violett guldvinge		Bredbrämad bastardsvärmare	
Violettkantad guldvinge		Liten bastardsvärmare	
Vitfläckig guldvinge		Klubbsprötad bastardsvärmare	
Ängsblåvinge		Smalsprötad bastardsvärmare	
Tjockhuvudfjärilar		Fjällbastardsvärmare	
Allmän ängssmygare		Metallvingesvärmare	
Blomvisslare			
Fransk blomvisslare			
Gulfläckig glanssmygare			
Kattostvisslare			
Kattunvisslare			
Klintvisslare			
Skogssmygare			
Stor ängssmygare			
Svartfläckig glanssmygare			
Svartfläckig glanssmygare			
Tätelsmygare			
Gullvivefjäril			

Fältprotokoll: vegetationshöjd och struktur

Inventerare:	Datum:
Område:	Vegetationsstruktur (1-3):
Krontäckning träd:	Krontäckning buskar:
Krontäckning träd + buskar:	Ev. hävd:
Djurslag som betar:	

Krontäckningen av träd och buskar uppskattas in en femgradig skala (1 = 0-5%, 2 = 6-25%, 3 = 26-50%, 4 = 51-75%, 5 = 76-100%).

Vegetationshöjd i cm:

Punkt nr 1.		33.		65.		97.		129.	
2.		34.		66.		98.		130.	
3.		35.		67.		99.		131.	
4.		36.		68.		100.		132.	
5.		37.		69.		101.		133.	
6.		38.		70.		102.		134.	
7.		39.		71.		103.		135.	
8.		40.		72.		104.		136.	
9.		41.		73.		105.		137.	
10.		42.		74.		106.		138.	
11.		43.		75.		107.		139.	
12.		44.		76.		108.		140.	
13.		45.		77.		109.		141.	
14.		46.		78.		110.		142.	
15.		47.		79.		111.		143.	
16.		48.		80.		112.		144.	
17.		49.		81.		113.		145.	
18.		50.		82.		114.		146.	
19.		51.		83.		115.		147.	
20.		52.		84.		116.		148.	

Bilaga 3

21.		53.		85.		117.		149.	
22.		54.		86.		118.		150.	
23.		55.		87.		119.		151.	
24.		56.		88.		120.		152.	
25.		57.		89.		121.		153.	
26.		58.		90.		122.		154.	
27.		59.		91.		123.		155.	
28.		60.		92.		124.		156.	
29.		61.		93.		125.		157.	
30.		62.		94.		126.		158.	
31.		63.		95.		127.		159.	
32.		64.		96.		128.		160.	

Fältprotokoll: örtrikedom

Inventerare:	Datum:
Område:	

Art	Ruta nr:																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	

Bilaga 3
