

# Åtgärdsprogram för mnemosynefjäril 2008–2012

*(Parnassius mnemosyne)*

RAPPORT 5829 • APRIL 2008



# Åtgärdsprogram för mnemosynefjäril 2008–2012

*(Parnassius mnemosyne)*

Hotkategori: **STARKT HOTAD (EN)**

Programmet har upprättats av  
Markus Franzén och Lars Imby

NATURVÅRDSVERKET

#### **Beställningar**

Ordertel: 08-505 933 40

Orderfax: 08-505 933 99

E-post: natur@cm.se

Postadress: CM-Gruppen, Box 110 93, 161 11 Bromma

Internet: [www.naturvardsverket.se/bokhandeln](http://www.naturvardsverket.se/bokhandeln)

#### **Naturvårdsverket**

Tel: 08-698 10 00, fax: 08-20 29 25

E-post: natur@naturvardsverket.se

Postadress: Naturvårdsverket, SE-106 48 Stockholm

Internet: [www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se)

#### **Länsstyrelsen i Blekinge län**

Tel: 0455-870 00

E-post: lansstyrelsen@k.lst.se

Postadress: 371 86 Karlskrona

Internet: [www.k.lst.se](http://www.k.lst.se)

ISBN 978-91-620-5829-6.pdf

ISSN 0282-7298

© Naturvårdsverket 2008

Elektronisk tryck

Layout: Naturvårdsverket och forsbergvonessen

Omslagsbilder: Mnemosynefjäril, exempel på  
artens livsmiljö och sloknunneört

Fotografier: Bengt Nilsson (sloknunneört)  
och Markus Franzén (övriga)

Publiceringstillstånd för kartor,  
Ur Sverigekartan ©Lantmäteriverket Gävle 2008.  
Medgivande MEDGIV-2008-15988

# Förord

Naturvårdsverket har i flera sammanhang, bl.a. i ”Aktionsplan för biologisk mångfald” (1995) framhållit vikten av att utarbeta och genomföra åtgärdsprogram för hotade arter och biotoper. Åtgärdsprogrammen och deras genomförande är nu ett av flera verktyg för att nå det av riksdagen beslutade miljökvalitetsmålet, Ett rikt växt- och djurliv (prop 2004/05:150 Svenska miljömål - ett gemensamt uppdrag) och samtliga sex ekosystemrelaterade miljömål, (prop. 2000/01:130 Svenska miljömål - delmål och åtgärdsstrategier). Miljömålet slår bland annat fast att antalet hotade arter ska minska med 30% till 2015 jämfört med år 2000. Dessutom ska förlusten av biologisk mångfald vara hejdad till år 2010. Den sistnämnda målsättningen lades också fast vid EU-toppmötet i Göteborg 2001 och världstoppmötet ”Rio+10” i Johannesburg 2002.

Åtgärdsprogrammet för bevarande av mnemosynefjäril (*Parnassius mnemosyne*) har på Naturvårdsverkets uppdrag upprättats av Lars Imby och Markus Franzén.

Programmet presenterar Naturvårdsverkets syn på vilka åtgärder som behöver genomföras för mnemosynefjäril.

Åtgärdsprogrammet innehåller en kortfattad kunskapsöversikt och presentation av åtgärder som behövs under 2008-2012 för att förbättra artens bevarandestatus i Sverige. Åtgärder samordnas mellan olika intressenter, varigenom kunskapen om och förståelsen för arten eller biotopen ökar. Förankringen av åtgärder har skett genom samråd och en bred remissprocess där statliga myndigheter, kommuner, experter och intresseorganisationer haft möjlighet att bidra till utformningen av programmet.

Det här åtgärdsprogrammet är ett led att förbättra bevarandearbetet och utöka kunskapen om mnemosynefjäril. Det är Naturvårdsverkets förhoppning att programmet kommer att stimulera till engagemang och konkreta åtgärder på regional och lokal nivå, så att arten kan uppnå en gynnsam bevarandestatus. Naturvårdsverket tackar alla de som har bidragit med synpunkter vid framtagandet av åtgärdsprogrammet och de som kommer att bidra till genomförandet av detsamma.

Författarna vill tacka Norrtälje Naturvårdsfond och Upplandsstiftelsen. Dessutom har följande personer bidragit med värdefulla uppgifter till programmet: Fredrik Bjerding, Jan-Olov Björklund, Rainer Blomqvist, Anders Brattström, Gunnar Hammar, Maria Hoflin, Elisabeth Hedin, Benny Henriksen, Stefan Grundström, Tommy Lennartsson, Erland Lindblad, Kenth Martinson, Anett Persson och Gisela Sahlander.

Stockholm i april 2008

*Björn Risinger*  
Direktör Naturresursavdelningen

# Fastställelse, giltighet, utvärdering och tillgänglighet

Naturvårdsverket beslutade 28 april 2008 enligt avdelningsprotokoll N 113-08, 1 §, att fastställa åtgärdsprogrammet för mnemosynefjäril. Programmet är ett vägledande, inte formellt bindande dokument och gäller under åren 2008-2012. Utvärdering och/eller revidering sker under det sista året programmet är giltigt. Om behov uppstår kan åtgärdsprogrammet utvärderas och/eller revideras tidigare.

På [www.naturvardsverket.se/bokhandeln/dse/hotadearter](http://www.naturvardsverket.se/bokhandeln/dse/hotadearter) kan det här och andra åtgärdsprogram köpas eller laddas ned.

# Innehåll

<b>FÖRORD</b>	<b>3</b>
<b>FASTSTÄLLELSE, GILTIGHET, UTVÄRDERING OCH TILLGÄNGLIGHET</b>	<b>4</b>
<b>INNEHÅLL</b>	<b>5</b>
<b>SAMMANFATTNING</b>	<b>7</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>8</b>
<b>ARTFAKTA</b>	<b>10</b>
Översiktlig morfologisk beskrivning	10
Beskrivning av arten	10
Underarter och varieteter	11
Förväxlingsarter	11
Bevaranderelevant genetik	11
Genetisk variation	11
Genetiska problem	11
Biologi och ekologi	12
Livscykel	12
Spridningsbiologi	12
Livsmiljö och viktiga mellanartsförhållanden	13
Utbredning och hotsituation	15
Historik och trender	15
Orsaker till tillbakagång och aktuella hot	18
Aktuell utbredning	20
Aktuell populationsfakta	21
Aktuell hotsituation	21
Troliga effekter av olika förväntade klimatförändringar	21
Skyddsstatus i lagar och konventioner	22
Övriga fakta	22
Erfarenheter från tidigare åtgärder som kan påverka bevarandearbetet	22
<b>VISION OCH MÅL</b>	<b>24</b>
Vision	24
Långsiktigt mål (2020)	24
Kortsiktigt mål (2012)	24
<b>ÅTGÄRDER OCH REKOMMENDATIONER</b>	<b>25</b>
Beskrivning av åtgärder	25
Information och evenemang	25
Ny kunskap	25
Inventering	26
Områdesskydd	26

Biotopvård	27
Landskapsplaner	28
Direkta populationsförstärkande åtgärder	29
Uppföljning/Övervakning	30
Allmänna rekommendationer	31
Åtgärder som kan skada eller gynna arten	31
Utsättning av arter i naturen	31
Myndigheterna kan ge information om gällande lagstiftning	31
Råd om hantering av kunskap om observationer	32
<b>KONSEKVENSER OCH SAMORDNING</b>	<b>33</b>
Konsekvenser	33
Åtgärdsprogrammets effekter på andra rödlistade arter	33
Intressekonflikter	33
Samordning	33
Samordning som bör ske med andra åtgärdsprogram	33
<b>REFERENSER</b>	<b>34</b>
<b>BILAGA 1. FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER</b>	<b>39</b>
<b>BILAGA 2. ARTFÖREKOMSTER</b>	<b>40</b>
Blekinge	40
Uppland	41
Medelpad	42

# Sammanfattning

Åtgärdsprogrammet för mnemosynefjäril (*Parnassius mnemosyne*) sammanfattar nuvarande kunskap om arten, dess biologi, ekologi och populationsstatus i Sverige. Programmet innehåller dessutom ett antal rekommenderade åtgärder för att gynna artens bevarandestatus.

I Sverige är mnemosynefjäril fridlyst och rödlistad som starkt hotad (EN). Arten är känd från ca 40 lokaler fördelade på tre från varandra isolerade regioner; Blekinge (8 lokaler), Uppland (8 lokaler i både Stockholms- och Uppsala län) och Medelpad (ca 25 lokaler). Om arten fortfarande finns kvar i Jämtland är osäkert då den inte eftersökts där under senare år.

Från och med 2003 pågår i Blekinge och Uppland ett omfattande arbete med att bevara och restaurera lokaler för mnemosynefjäril. I Blekinge är situationen fortfarande kritisk och den totala populationen i länet beräknades 2007 till drygt 200 individer. Inventeringar 2003-2007 har visat att arten där har en svag uppgång liksom i Uppland. Medelpad hyser de största populationerna i Sverige.

Mnemosynefjäril flyger på försommaren i juni-juli och är bunden till rikare marker med mosaiker av lövskog/buskbryn mot friska ängsmarker med lämpliga nektarförande blommor för de fullbildade fjärilarna. Ett absolut krav som måste uppfyllas av en potentiell lokal är förekomst av nunneörter (*Corydalis* spp.), vilka är de enda värdväxter larven lever av. De främsta hoten mot mnemosynefjäril är igenväxning, ett omfattande och intensivt bete och exploatering av lokalerna. Till följd av detta är de viktigaste åtgärderna att lokaler som håller på att växa igen röjs och att bete sker kontrollerat, dvs. extensivt och att inte betesdjur släpps före den 31 juli. Hur mnemosynefjäril svarar på olika skötselstrategier bör följas upp mer noggrant och utvärderas. Särskilt på små lokaler bör bete och slåtter ske med stor försiktighet.

I detta program föreslås att landskapsplaner utarbetas för mnemosynefjäril inom varje region. Tänkbara lokaler för arten prioriteras inom områden med en storlek på 5 x 5 km. För att kunna analysera effekterna av olika skötselåtgärder bör återkommande inventeringar ske och befintlig kunskap sammanställas och kvalitetssäkras. Vidare föreslås att genetiska studier utförs för att klarlägga den genetiska variationen mellan och inom populationer. Betydande informationsinsatser är nödvändiga för att öka kunskapen om arten hos berörda markägare, djurhållare, kommuner och andra myndigheter.

De totala kostnader som föreslås i detta program uppgår till 2 375 000 SEK. Då inräknas inte de kostnader för åtgärder som genomförs av aktörer inom ramen för sitt ordinarie arbete.



# Summary

The action programme for the Clouded Apollo (*Parnassius mnemosyne*) guides, but is not legally binding on, the coordinated efforts of affected authorities and other parties for conservation of the species over the period 2008-2012. Measures taken are then to be evaluated and the programme is to be reviewed. The programme summarises present knowledge of the species, its biology, ecology and population status in Sweden. It additionally contains a number of recommended measures to promote the conservation status of the species.

The world distribution of the Clouded Apollo is restricted to the Palearctic, where the species is unevenly distributed and very local occurrence from the Pyrenees through Central and Northern Europe eastwards to Central Asia.

The Clouded Apollo butterfly has been recorded in 25 European countries and is regarded as endangered almost throughout its European range. In Sweden the species is red-listed as endangered (EN). It is protected in the EU and in Norway. In Central and Southern Europe the species is entirely restricted to mountainous regions; in the Baltic States, Finland, Sweden and Norway it occurs exclusively in the lowlands, usually close to the coast.

The Clouded Apollo has a fragmented distribution in the Nordic region, with very isolated occurrences. The populations have developed morphological differences since the Ice Age which have prompted the description of different subspecies.

In Sweden the Clouded Apollo is known from around 40 localities in three regions isolated from one another: Blekinge (8 localities), Uppland (8 localities in the counties of Stockholm and Uppsala) and Medelpad (around 25 localities in the county of Västernorrland). It is uncertain whether the species is still present in Jämtland as it has not been searched for there in recent years. The total population in Sweden is around 2500 individuals divided between Blekinge (around 250 individuals), Uppland (around 1000 individuals) and Medelpad (around 1000-1500 individuals). It is not possible to estimate the size of the world population as there is inadequate knowledge, particularly for the eastern parts of its range of distribution (Russia, Turkey and Central Asia).

Extensive work has been under way since 2003 in Blekinge and Uppland to conserve and restore localities for the Clouded Apollo. In Blekinge the situation remains critical and the total population in the county was estimated at just over 200 individuals in 2007. Inventories in 2003-2007 have shown a slight upturn there, as in Uppland.

The Clouded Apollo flies in the early summer, in June and July, and is restricted to richer land with mosaics of deciduous forest/scrubby verges of fresh meadows with suitable nectar-bearing flowers for the fully formed butterflies. An absolute requirement for a potential locality is the presence of *Corydalis* spp., which are the only host plants the larvae live on.

The principal threats to the Clouded Apollo are overgrowth, excessively heavy and intensive grazing and development of the localities. Consequently the most important measures are to clear localities that are becoming overgrown in order to retain mosaic fields with open glades and verges and for

grazing to be controlled, i.e. extensive, and not to release grazing livestock before 31 July. How the Clouded Apollo responds to these management strategies should be monitored more closely and evaluated. Particularly in small localities, grazing and mowing should be carried out with great caution. Another important measure is to clarify which localities are most worthy of protection and most at risk and which forms of protection are most suitable.

In this programme it is proposed that plans should be drawn up for the Clouded Apollo in each region. Potential localities for the species are prioritised in areas 5 x 5 km in size. In order to be able to analyse the effects of different management measures etc., regular inventories should be conducted and existing knowledge should be collated and quality-assured. It is also proposed that genetic studies should be carried out to clarify the genetic variation between and within populations. Significant information campaigns are necessary to increase knowledge of the species among affected landowners, livestock farmers, municipalities and other authorities.

The total costs proposed in this programme are EUR 255 000 (SEK 2 375 000). This figure does not include the costs of measures taken by the parties concerned as part of their ordinary work.

# Artfakta

## Översiktlig morfologisk beskrivning

### Beskrivning av arten

Mnemosynefjäril tillhör våra största dagfjärilar och har en vingbredd på mellan 55 och 65 mm. Fjärilen uppfattas som vit och flykten är elegant och innehåller typiska glidmoment och rörelser som gör den lätt igenkännbar även på relativt långa avstånd. Alla individer har tydliga svarta ribbor och två svartgryniga fläckar på varje vinge. Vingformen är den typiska för apollofjärilar med rundade vingar och insvängd innerkant på bakvingen (särdrag för familjen Papilionidae - Riddarfjärilar). Antennerna är korta. Hanens kropp är vithårig medan honans kropp är gleshårig och mörk. Honans svarta kropp syns tydligare och är dessutom försedd med en gulaktig, mer eller mindre tydlig längslinje. Honans vingar är mer transparenta, vanligtvis något mörkare och lätt fettglänsande jämfört med hanens.



Figur 1. Mnemosynefjäril, hona överst och hane nederst.

Ägget är knappt 1 mm i diameter, något tillplattat med tätt smågrynig yta och till färgen blekt gulvitt (Eitschberger 1994). Fjärilslarven är svart med en relativt stor orangeröd fläck på vardera sidan av varje segment och blir som fullvuxen cirka 4 cm lång. Inför förpuppningen spinner larven en tät men tunn pergamentartad kokong, till färgen ljust beige gulbrun (Välimäki & Itämies 2005). Själva puppan är blekt brun till gulbrun och försedd med något ljusare gulaktiga

fläckar i två längsrader likt de hos larven. Arten finns avbildad i de flesta svenskspråkiga böcker som behandlar dagfjärilar (Nordström m.fl. 1941, Gullander 18971, Imby 1989, Eliasson m.fl. 2005, Elmquist & Liljeberg 2006, Söderström, 2006. Bilder på ägg, larv och puppa återfinns i Henriksen & Kreutzer 1982.

### **Underarter och varieteter**

Mnemosynefjäril har i Norden en fragmenterad utbredning med mycket isolerade förekomster. Populationerna har efter istiden utvecklat morfologiska skillnader som tagits som incitament till beskrivning av olika underarter (Väisänen m.fl. 1991). I Sverige finns tre sådana: *Parnassius mnemosyne* ssp. *argiope* Fruhstofer i Blekinge (tidigare även i Skåne, Småland och på Öland), ssp. *romani* Bryk i Uppland (tidigare även Södermanland) dit möjligen förekomsten i Medelpad kan föras, samt ssp. *nordströmi* Bryk, som beskrivits från Jämtland.

### **Förväxlingsarter**

Tänkbara förväxlingsarter är övriga vita dagfjärilar, i synnerhet hagtornsfjäril men även kålfjäril, vilka båda har överlappande flygtid på försommaren (för kålfjäril endast vårgenerationen som dessutom är mindre allmän än sommargenerationen). Hagtornsfjäril har likartad flykt och har liksom mnemosynefjäril tydliga svarta ribbor på vingarna, men saknar helt svarta fläckar. Kålfjäril, liksom de tydligt mindre arterna rov- och rapsfjäril, har svarta fläckar (särskilt honan), men saknar i gengäld svarta ribbor och flyger annorlunda utan bland annat glidmomenten. Apollofjäriln är också lik sin nära släkting både vad beträffar utseende och flygsätt. Apollofjäril är dock betydligt större än mnemosynefjäril, har tydliga röda fläckar på bakvingarna och flyger senare i juli och augusti. Dessutom finns inte någon överlappning av de båda arternas utbredningsområden i landet numera.

## **Bevaranderelevant genetik**

### **Genetisk variation**

Mnemosynefjäril förekommer i Europa i tre områden med stora genetiska skillnader; ett i söder, ett i öster och ett i sydost (Gratton & Sbordoni 2007). Den genetiska variationen inom eller mellan skandinaviska populationer av mnemosynefjäril har aldrig studerats. De olika populationernas långa isolering från varandra har med stor sannolikhet medfört genetiska skillnader mellan populationerna. I Ungern är den genetiska variationen hos mnemosynefjäril studerad och stora populationer har där låg genetisk variation på grund av att populationerna tidigare varit mycket små och att mnemosynefjäril har en ojämn könskvot (Meglecz m.fl. 1999). Vidare visade de att olika lokala populationer var genetiskt differentierade på grund av ett begränsat genflöde mellan populationerna. Låg genetisk variation observerades i en liten isolerad population

### **Genetiska problem**

Arten är mycket lokaltrogen och förekommer ofta i små populationer vilket ökar risken för lokala utdöenden orsakade av genetiska faktorer.

## Biologi och ekologi

### Livscykel

Liksom övriga fjärilar och de flesta andra insekter har mnemosynefjäril fullständig förvandling, dvs. arten genomgår fyra stadier: ägg, larv, puppa och fullbildad fjäril (imago).

Äggen släpps direkt till marken eller fästs på löv, grässtrån, förna etc på noga utvalda platser (Imby 1996b, Bergström 2005, Christer Wiklund muntl.). Mnemosynefjäril tillhör gruppen äggövertivrare och genomlever cirka 80% av sitt liv som ägg (månaderna juli-april). Livscykeln är helt anpassad till att larven har så god näringstillgång som möjligt. Larvtiden omfattar perioden april-maj. Liksom övriga insektslarver ömsar den hud några gånger innan den blir fullvuxen. Trots att den är dagaktiv är den synnerligen svårfunnen i naturen. Det beror på att den är extremt skygg och snabbt försvinner i markförnan om man närmar sig den (Håkan Elmquist, muntl.). Före lövsprickningen lever larven på nunneörter, ofta inne i buskage. Vid lövsprickningen är den tvungen att krypa ut på öppen och oskyddad mark då den behöver solljus för sin vidare utveckling. Inför förpuppningen spinner larven en kokong på undersidan av ett fjolårslöv (Välimäki & Itämies 2005). Inventeringar av puppor i naturen som utfördes 1995 på två Upplandslokaler (Imby 1996a) visade att fjolårslöven kan vara av olika arter (lönn, ek, al etc.), men de måste ligga torrt och luftigt och således inte direkt an mot marken (oftast 5–10 cm upp). Partier med låg vegetation undviks därför. Det är av yttersta vikt för att förstå hur tidigt bete och framför allt tramp kan vara till skada för arten under denna tid av sin utveckling. Efter 2–3 veckor kläcks den fullbildade fjärilen i slutet av maj–juni.

Flygperioden för fjärilen varierar något beroende på vädret, men brukar infalla från slutet av maj till in i juli. Fjärilsstadiet varar på sin höjd 2-3 veckor. Mnemosynefjäril flyger i princip endast vid soligt väder. Den är då aktiv under hela dagen, från nio på förmiddagen till sex på eftermiddagen, vilket speciellt gäller hanarna. Honan flyger betydligt mer sällan än hanen och sitter ofta i hög vegetation.

Efter parningen utbildas på honans bakkroppsundersida en typisk pergamentartad säck, s.k. sphragis, vilken fungerar som ett kyskhetsbälte. Denna säck bildas av utsöndring av vätska från hanen. Vid tiden för äggläggningen kvarstår nunneörten endast som underjordiska rotknölar i marken och honan luktar sig sannolikt till var värdväxterna finns vid spridningen av äggen (Imby 1996b, Bergström 2005).

### Spridningsbiologi

Fleråriga fångst-märkning-återfångststudier visar klart och tydligt att mnemosynefjäril är mycket lokaltrogen och endast ett fåtal individer förflyttar sig från lokalen (Imby 1994, Imby 1995, Imby 1996a, Imby 1996b, Sahlander 1996, Luoto m.fl. 2001, Välimäki & Itämies 2003, Brattström m.fl. 2007). Honorna är mer stationära än hanarna men det är okänt hur stor andel av en population som emigrerar. Flera undersökningar visar att mnemosynefjäril har möjlighet att flyga långa sträckor. Hanar har visat sig röra sig över större

områden. Från Blekinge, Uppland och Medelpad har förflyttningar på över 1 km noterats (Sahländer 1996, Brattström m.fl. 2007, Hammarstedt, Hedin, Imby muntl.). Studier i Tjeckien indikerar att mnemosynefjäril har potential att röra sig över sträckor på flera kilometer (Konvicka m.fl. 2001, Konvicka & Kuras 2003).

### Livsmiljö och viktiga mellanartsförhållanden

Tre viktiga förutsättningar för mnemosynefjärilens livsmiljö kan anges:

#### LARVENS VÄRDVÄXT

Larven äter i princip bara ett fåtal arter av släktet *Corydalis* (nunneörter). I Medelpad och Jämtland endast smånunneört (*C. intermedia*), i Uppland främst smånunneört och i Blekinge främst sloknunneört (*C. pumila*).

Riklig förekomst av nunneörter är ett absolut krav som arten ställer på sin livsmiljö. Dessa växter trivs i näringsrika jordar, ofta på kalkrik berggrund. På grund av att nunneörterna blommar före eller senast vid lövsprickningen blir de inte bortskuggade under lövträd och buskar. Barrträd som tall och gran skuggar dock bort alla exemplar av nunneört. Nunneört förefaller ha svårt att hävda sig i konkurrensen med andra gräsmarksarter men verkar trivas utmärkt i marker med storväxta hög- och sensommararter som älgört och i Medelpad också stormhatt. Orsaken tycks vara att sådana stora och kraftfulla växter kväver alla eventuella konkurrenter och på så vis lämnar utrymme för nunneörterna att utvecklas på våren. Efter blomningen vissnar nunneörterna ned. En undersökning på tre mnemosynelokaler i Uppland 1986 (Imby 1996a) visade att nunneörter hade en täckningsgrad på 3-4% av lokalens totala yta.



Figur 2. Sloknunneört är en av artens värdväxter

### MOSAIKMARKER

Artens livsmiljö är mosaikartad gräs, ängs- eller betesmark i anslutning till lövskogsbryn eller buskage. Mosaiken bör innehålla solbelysta, helst små öppna ytor. Generellt kan man säga att desto mer finskalig mosaik det finns, desto större mnemosynepopulation tycks kunna hysas. Ett mått på mosaiken kan vara antalet "brynmeter/ha" dvs. antalet meter buskage/skogskant mot öppen mark per ytenhet.

I Uppland och Medelpad förekommer mnemosynefjäril på lokaler med frisk till fuktig mark, ibland med inslag av hållmarker. Åtminstone under flygperioden är vegetationen hög och består av hundkex, midsommarblomster, höga gräs, hallon och älgört. I Blekinge är lokalerna oftast friska med inslag av hållmark med vegetation bl a av hundkex, tjärblomster, olika gräsarter som fårsvingel och rödven och i buskskiktet björnbär, slån, krusbär, rosor samt uppkommande lövsly av t.ex. ask.

Fjärilen tycks kräva hög vegetation då den vilar, i synnerhet honan. I flera fall där hög vegetation slagits eller betats har fjärilarna lämnat området och uppsökt närmaste intilliggande orörda gräsmark.



Figur 3. Livsmiljö i Blekinge med gott om tjærblomster.

### NEKTARFÖRANDE VÄXTER

För att den fullbildade fjärilen ska kunna täcka sitt energibehov för flykt och äggproduktion är närheten till nektarförande växter viktig. Inga studier har kunnat påvisa betydelsen av enstaka nektarväxter för mnemosyne-fjäril men arten är en flitig blombesökare. De växter som besöks mest frekvent är hundkex, skogsnäva, blodnäva, vanlig smörblomma, tjärblomster, stormhatt, samt skogs- och kråkvicker (Imby 1995, 1996b). Fjärilarnas val av blommor tycks dock till största delen bero på tillgång, men kan sannolikt också vara individuellt eller lokalt betingat.



Figur 4. Mnemosynefjäril på nektargivande tjärblomster.

## Utbredning och hotsituation

### Historik och trender

I Sverige har mnemosynefjäril påträffats i flera landskap från Skåne-Blekinge längs ostkusten, inklusive Öland och Gotland, upp till Uppland samt i Medelpad och Jämtland (Eliasson m.fl. 2005). Från följande landskap finns endast äldre fynd (Nordström m.fl. 1955): Skåne (utdöd efter 1955), Småland (senast 1919), Öland (senast 1919), Gotland (osäker uppgift), Östergötland (senast 1866) (Kindberg 1867), Södermanland (senast 1907) och Jämtland (1935). Arten finns felaktigt uppgiven från Småland, från ett område norr om Växjö 1908 (Neander 1918).



I dagsläget förekommer mnemosynefjäril i landskapen Blekinge, Uppland och Medelpad och eventuellt i Jämtland. Samtliga svenska lokaler där arten påträffats före och efter 1990 framgår av figur 5. Nedan följer en kort summering över historik och trender i Blekinge, Uppland och Medelpad. Se även bilaga 2 över kända svenska lokaler.

#### BLEKINGE – BLEKINGE LÄN (K)

Mnemosynefjärilens status i Blekinge före 1984 är dåligt känd men åtminstone under 1960-talet tycks en kraftig tillbakagång ha skett, både vad beträffar antalet lokaler och individer. Under åren 1984, 1985 och 1986 inventerades arten på samtliga kända lokaler (Sylvén & Hammarstedt 1986, Hammarstedt 1989) och under denna period uppskattades totalpopulationen till drygt 100, 350 respektive knappt 400 individer. Ökningen kan ha berott på gynnsamt väder, men troligtvis också på de åtgärder i form av slyröjning som genomfördes vilket även gynnade värdväxten samtidigt som arten återintroducerades på minst två lokaler. Under åren 1990-91 skedde en viss inventering som indikerade en kraftig tillbakagång och att totalpopulationen understeg 100 individer (Olle Hammarstedt, muntl.).

1994 skattades den kända populationen i landskapet till 225 individer (Imby 1994). Fortlöpande inventeringar efter 1994 (Henriksson 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003) visade åter på en tillbakagång och 2003 observerades fjärilen på 6 lokaler med en beräknad total population på maximalt 75 individer.

2004-2007 har populationen i Blekinge inventerats årligen och arten har eftersökts metodiskt på tidigare kända lokaler (Brattström m.fl. 2004a, 2005, 2006, 2007, Bjerding 2007). Några väl genomförda röjningar 2004-2007 (beskrivna i detalj nedan) medförde att populationen 2005 ökade till cirka 140 individer och 2007 översteg populationen 240 individer. Dessutom upptäcktes 2007 förekomst på tre helt nya lokaler.

Antalet populationer har minskat dramatiskt i Blekinge de senaste 25 åren från 22 populationer på 1980-talet till endast åtta populationer 2007.

#### UPPLAND – UPPSALA LÄN (C) OCH STOCKHOLMS LÄN (AB)

Före 1985-86 fanns inga heltäckande undersökningar av artens status i Uppland. De flesta lokaler var dock kända sedan tidigare. Vid inventeringarna 1985-86 (Imby 1996b) skattades den årliga totalpopulationen till lågt räknat cirka 2000 individer fördelade på 17 lokaler. Inventeringarna visade att arten försvunnit från flera lokaler sedan 1960-talet. Vid inventeringarna 1994-95 skattades den årliga populationen till 1500-1600 individer, vilket visade på en fortsatt minskning.

Omfattande inventeringar 2004-2007 utförda av Upplandsstiftelsen i Uppsala län och Norrtälje naturvårdsfond i Stockholms län visade att mnemosynefjäril endast förekom på 8 lokaler (Hedin & Björklund 2008). Den totala populationen uppskattas understiga 1000 individer.

Tidigare kan mnemosynefjäril, åtminstone i Östhammars kommun i Uppland, ha varit gynnad av den askskottslätter för vinterfoder som bedrevs ända in på 1900-talet. I anslutning till dessa askbestånd förekom inget bete med tamdjur, inte heller bete av vilda djur som älg eller annat klövvilt var sär-

skilt omfattande då dessa djur var betydligt ovanligare än i dag. Den årliga skottröjningen såg till att skapa återkommande lämpliga mosaiker för fjärilen. Ett bra argument för teorin att denna typ av brukningsmetod bedrivits i lämpliga miljöer för fjärilen är flera fynd av tydligt hamlade askstubbar (Jan Olov Björklund, muntl.).

#### MEDELPAD – VÄSTERNORRLANDS LÄN (Y)

Utbredningen i Medelpad är helt knuten till kalkrika områden vid Indalsälvens utlopp (Söråker-Tynderöområdet i norr och nordligaste Alnön i söder). Utanför dessa områden finns inga kända fynd (Grundström 2005).

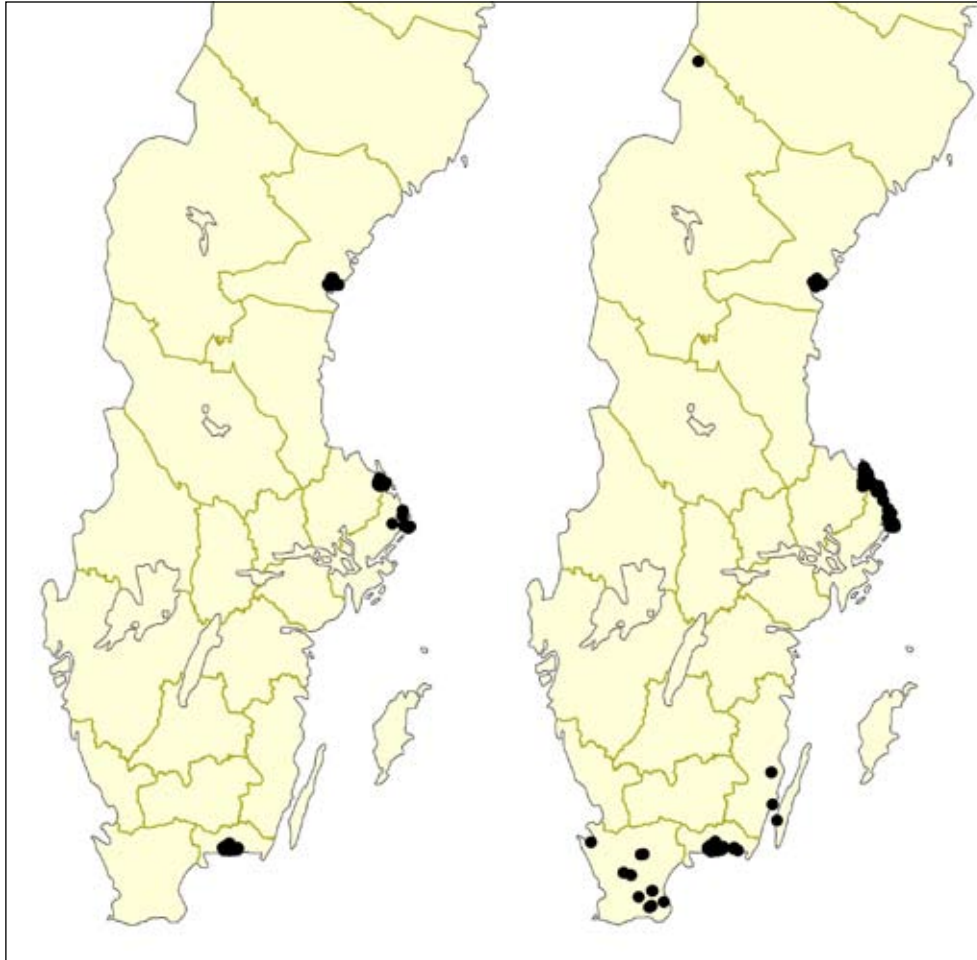
Mnemosynefjärilens status före 1994 har aldrig undersökts närmare i Medelpad. Vid inventeringar 1994-1995 (Imby 1995, Sahlander 1996) beräknades det årliga antalet individer till cirka 1500, det vill säga ungefär lika många som i Uppland.

En översiktlig inventering 1999 pekade på att individantalet inte förändrats nämnvärt sedan 1994-1995. År 2004 gjordes observationer av några exemplar av mnemosynefjäril strax sydväst om Timrå på en ny lokal inom det kända utbredningsområdet från Söråker-Tynderöområdet i norr till nordligaste Alnön i söder (Stefan Grundström, muntl.). Under inventeringen 2005 sågs emellertid inga exemplar på den lokalen, men fjärilens utbredning och populationsstorlek i övriga delar av landskapet visade inte på några påtagliga förändringar sedan inventeringarna på 90-talet (Grundström 2005). Populationen i landskapet beräknades till drygt 1000 individer.

#### JÄMTLAND – JÄMTLANDS LÄN (Z)

Från Jämtland är endast två individer kända från Raukasjö 1935 (leg. Rune Grubb, coll. Zoologiska museet i Lund) (ssp. *nordströmi*). Raukasjö ligger inom ett större område (Frostvikenområdet) med inslag av basiska bergarter, som i väster sträcker sig ända till norska gränsen och där nunneört konstaterats på ett femtontal ställen. Huruvida dessa förekomster är aktuella idag är inte närmare undersökt (Bengt Petterson, muntl.).

När arten eftersöktes i Stranda kommun i Norge i slutet på 1990-talet påträffades den på flera nya lokaler, vilket kan indikera att den kan vara förbisedd i Jämtland (Holtan & Grimstad 2000). Lokalerna i Norge ligger ca 25 mil från de tidigare kända fyndplatserna i Jämtland. Intressant är att en av lokalerna ligger på hög höjd (upp till 700 meter över havet), vilket skulle kunna vara en bekräftelse på att fynden i Jämtland 1935 var en åtminstone tidigare etablerad förekomst.



Figur 5. Mnemosynefjärilens utbredning i Sverige. Den vänstra kartan visar observationer före 1990 och den högra observationer 1990-2007. Kartorna baseras på fynduppgifter i ArtDatabankens databas 2008-01-01 samt fynd rapporterade till Artportalen före 2008-01-01.

### Orsaker till tillbakagång och aktuella hot

Det är sannolikt flera orsaker till att arten gått tillbaka kraftigt, framför allt i Blekinge och Uppland.

#### IGENVÄXNING

Jämförelser av flygbilder visar att artens livsmiljöer i Blekinge har växt igen (Bjerding 2005). Det har inneburit att beskuggningen av larvens värdväxt nunneört ökat och även varit negativ för de vuxna fjärilarnas nektarväxter då dessa kräver öppna marker med hög solinstrålning. Igenväxning är tveklöst det största hotet då arten är helt beroende av mosaiker av lövskog/buskmarker i kombination med öppna ytor. I igenväxande lövskogsmiljöer försvinner arten i takt med att bestånden av nunneört minskar. Om igenväxningen sker med barrträd förstörs livsmiljön eftersom nunneört då skuggas bort.

I Medelpad är plantering av gran i tidigare askogar ett problem. Förekomst av nunneört är knuten till gråallundar. Processen är långsam men är ett långsiktigt hot.

## RÖJNING OCH AVVERKNING

Felaktig röjning och avverkning där exempelvis vindskyddande träd och buskar vid ytterkanten av lokalen tas bort är olämpligt då områdets mikroklimat kan förändras.

## SLÅTTER

Tidig slåtter, innan eller under flygtiden, är lika förödande som intensivt bete. Speciellt utefter brynkanter är det viktigt att den avslagna vegetationen inte förs bort eftersom ägg kan gå förlorade som sitter fast i vegetationen.

## BETE

Ett intensivt bete anses i flera fall ha orsakat utdöenden av mnemosynefjäril från flera lokaler (Imby 1994). All form av tidigt bete (före den 31 juli) är skadligt för mnemosynefjäril. Förödande är vår- och försommarbete av många djur på små ytor, eftersom trampet av många klövar riskerar att pupporna slås ut. Noterbart är att sju av åtta kända lokaler i Blekinge är helt obetade. Detta pekar på att ett bete som inte är selektivt i vare sig tidpunkt, typ av betesdjur eller betestryck är negativt för arten. Måttligt bete efter flygtiden förefaller vara mindre skadligt, men sannolikt går då en stor andel av de lagda äggen förlorade då de äts upp när djuren betar övrig vegetation. Hagmarker med hallon-björnbär-måbär- eller rosensnår är troligen mindre känsliga för bete efter flygperioden då nunneörten ofta växer inne i dessa skyddande buskage. Eftersom honan aktivt lägger sina ägg nära värdväxtplantorna klarar sig dessa ägg bättre från bete och tramp. Särskilt hästar undviker taggiga snår. Fårbete bör helt undvikas på mnemosynelokaler, eftersom arten verkar särskilt känslig för det.

## GÖDSLING

Gödsling är ofta förödande för nästan alla ängslevande fjärilsarter. Undantagna är de fåtal arter som lever på kvävegynnade växter som till exempel nässlor och tistlar. Gödsling medför att dessa växter slår ut många av ängens ursprungliga och konkurrenssvaga växtarter samt att mikroklimatet förändras (Wallisdevries & van Swaay 2006). Flera fjärilsarter förlorar helt enkelt möjlighet att överleva då deras värdväxter försvinner eller beskuggas av andra växter. Effekterna av gödsling på mnemosynelokaler har inte närmare utretts, men sannolikt kan värdväxten nunneört få svårare att hävda sig mot andra konkurrensstarka arter. Även igenväxning av sly, kraftiga gräs och barrträd påskyndas av gödsling och kan bli ett hot mot lokalernas mikroklimat och skogsbryn-ängsmosaik.

## EXPLOATERING

Exploatering i form av vägar och annan byggnation samt ”tillrättaläggning” av områdena kring bebyggelse som planteringar, gräsmattor och liknande riskerar att förstöra artens livsmiljö. Särskilt i Medelpad ligger många lokaler tätortsnära, men även i Blekinge är ökad exploatering ett växande hot i framtiden.

## FRAGMENTERING

Ett intensifierat jord- och skogsbruk med en minskad andel blomrika marker har otvetydigt påverkat många insekter negativt, så även mnemosynefjäril. Lokalerna blir allt mindre och allt mer isolerade från varandra, vilket innebär att de lokala populationerna blir mindre och utbytet av individer minskar mellan lokalerna. Detta medför en ökad utdöenderisk för lokala populationer och en minskad chans att nya lämpliga lokaler i närheten av en känd lokal population koloniserar. Det finns även en viss risk att mnemosynefjäril lägger ägg och tillbringar en stor del av livet på omgivande åkermark och andra hårt utnyttjade öppna marker som är direkt olämpliga för arten (Konvicka m.fl. 2006).

## ÖVRIGA HOT

Små isolerade populationer kan dö ut på grund av slumpmässiga händelser som t.ex. gräs/skogsbränder eller att alla individer som kläcks bara tillhör ett kön. Mnemosynefjärilens genetiska status är oklar men artens låga numerär tillsammans med den ytterst fragmenterade utbredningen gör att arten i framtiden kan förväntas lida av problem relaterade till inavel.

På Rådmansö expanderar bergrör (*Calamagrostis epigeios*) som eventuellt kan tränga undan nunneört.

## Aktuell utbredning

### INTERNATIONELLT

Artens världsutbredning är begränsat till Palearktis där arten förekommer fläckvis och mycket lokalt från Pyrenéerna genom Central- och Nordeuropa österut till Centralasien. Mnemosynefjäril är noterad från 25 europeiska länder (Karsholt & Razowski 1996) och den anses hotad över i princip hela sitt europeiska utbredningsområde (Heath 1981, Buszko 1992, van Swaay & Warren 1999, Descimon m.fl. 2007).

I Central- och Sydeuropa är arten helt begränsad till bergstrakter; i Baltikum, Finland, Sverige och Norge finns den genomgående på låglandet, oftast nära kusten (Eliasson m.fl. 2005).

I Norge är arten rödlistad som sårbar (VU) (Kålås m.fl. 2006) och känd från tre områden sydväst om Trondheim (Aagard & Hanssen 1989). Även i Finland är arten rödlistad som sårbar (Rassi m.fl. 2001) och känd från cirka 15 lokaler, dels på Åland och dels i den sydvästligaste delen av landet. Arten har minskat kraftigt i Finland under 1900-talet (Väisänen & Somerma 1985, Mikkola 1997, Huldén m.fl. 2000, Välimäki m.fl. 2000), men någon påtaglig minskning har inte skett de senaste 10 åren (J. Kullberg muntl.).

I Danmark är mnemosynefjäril försvunnen, sannolikt huvudsakligen beroende på exploatering för bl.a. åkerbruk och igenplantering med gran. Den senaste observerade individen sågs 1961 vid Jaegerspris Nordskov (Stoltze 1994). Ett undantag i den europeiska trenden utgör Baltikum (Estland, Lettland och Litauen) där arten har ökat under de senaste 20 åren (Keskula & Luig 1997, Sarv & Öunap 2005). Orsaken till detta är uppenbart den omfattande nedläggningen (eller temporär träda) av betes- och odlingsmark och med detta en tilltagande igenväxning, som skapat fler och bättre livsmiljöer

för arten. Igenväxningen kommer dock att fortsätta, varför den nuvarande positiva trenden för mnemosynefjäril sannolikt kommer att brytas då de nu uppkomna lämpliga livsmiljöerna kan befaras växa igen.

#### NATIONELLT

I Sverige finns sentida fynd (dvs. fynd efter år 2000) av mnemosynefjäril från ca 40 lokaler fördelade i tre från varandra isolerade regioner; Blekinge (8 lokaler), Uppland (8 lokaler i både Stockholm och Uppsala län) och Medelpad (ca 25 lokaler). Om arten fortfarande finns kvar i Jämtland är osäkert då den inte eftersökts på den enda kända lokalen där.

#### **Aktuell populationsfakta**

Den totala populationen i Sverige uppgår till cirka 2500 individer fördelade på Blekinge (ca 250 individer), Uppland (ca 1000 individer) och Medelpad (ca 1000-1500 individer). Att uppskatta världspopulationens storlek är inte möjligt då kunskapen är för dålig, särskilt gäller detta för de östra delarna av utbredningsområdet (Ryssland, Turkiet och Centralasien).

#### **Aktuell hotsituation**

Mnemosynefjäril är klassad som starkt hotad (EN) på den svenska rödlistan (Gärdenfors 2005). Med dagens kunskap är det svårt att avgöra hur många individer som måste ingå i en population för att populationen långsiktigt ska kunna fortleva, men erfarenheten visar att för att en lokal ska kunna bestå över längre tid med lämpliga livsmiljöer krävs en årlig population på över 50 individer. I större sammanhängande metapopulationer behövs sannolikt mer än 500 individer.

Totalt i landet förekommer mnemosynefjäril på ca 40 lokaler med cirka 11 populationer som hyser fler än 50 individer. I Blekinge finns arten på 8 lokaler, varav 2 hyser 50 eller fler individer, i Uppland på 8 lokaler, varav 3 lokaler hyser fler än 50 individer. I Medelpad är kunskapen sämre men troligtvis finns färre än 25 lokaler, varav 7 lokaler hyser fler än 50 individer.

I Blekinge och Uppland har mnemosynefjäril ökat sedan åtgärder satts in från och med 2003 för att gynna arten. Trots detta är situationen allvarlig och det krävs återkommande riktade insatser för att mnemosynefjäril ska överleva på längre sikt.

#### **Troliga effekter av olika förväntade klimatförändringar**

Kunskapen om klimatförändringarnas påverkan på mnemosynefjäril är bristfällig, liksom för de flesta arter. Arten kan förväntas vara extra känslig eftersom den är specialiserad till en värdväxt och ett fåtal nektarväxter samt att larv- och puppstadierna är mycket korta (Thomas & Hanski 2004a, Thomas m.fl. 2004b, Kotiaho m.fl. 2005). En ökad frekvens av extrema vädersituationer kan leda till att arten dör ut från små populationer (Easterling m.fl. 2000). Likaså kan ökad nederbörd och minskat antal soltimmar leda till att arten inte hinner att utvecklas under larv och puppstadiet (Wallisdevries m.fl. 2006).

## Skyddsstatus i lagar och konventioner

Mnemosynefjäril är enligt Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS 1999:12) fridlyst i hela landet sedan 2000. I Blekinge är arten fridlyst sedan 1986. Arten är upptagen i bilaga 4 till habitatdirektivet (Rådets direktiv 92/43/EEG). Habitatdirektivet är en form av överenskommelser som EU:s medlemsstater är skyldiga att införliva i det egna regelverket och tillämpa inom landet. I bilaga 4 listas arter som kräver ”noggrant skydd”. Det är bl.a. förbjudet att fånga, döda, plocka eller störa dessa arter. Man får heller inte sälja, förvara eller transportera dem (det senare gäller inte exemplar som tagits före direktivets tillkomst). Mnemosynefjäril finns därmed upptagen i bilaga 1 över skyddade arter i Artskyddsförordningen (2007:845). Arten ingår också i bilaga II till Bernkonventionen.

## Övriga fakta

### Erfarenheter från tidigare åtgärder som kan påverka bevarandearbetet

#### BIOTOPVÅRD

Redan 1984 gjordes en lyckad röjning i Blekinge på en lokal då populationen mångdubblades under bara några år (se Blekinge lokal L i Bilaga 2).

Från och med 2003 pågår i Blekinge och Uppland ett omfattande arbete med att bevara och restaurera lokaler för mnemosynefjäril. Ett exempel ges nedan från Blekinge, och liknande skötselinsatser med samma positiva resultat finns dokumenterat från lokal 1 och 2 i Uppland, där röjningar på Råd- mansö i regi av Norrtälje Naturvårdsfond (Hedin & Björklund 2008) medförde större populationer 2005 och 2006.

I Blekinge riskerade lokal Ö att dö ut 2003 då endast fyra individer kunde påträffas på lokalen. Under vintern 2003-2004 avverkades all gran från lokalen samtidigt som de aspar som trängt in i området ringbarkades. Under 2004 hade populationen av mnemosynefjäril ökat och 19 individer märktes. Under vintern 2004-2005 fortsatte röjningen och slån, ask och ek röjdes försiktigt på lokalen. 2005 märktes 51 mnemosynefjärilar på lokalen. Vintern 2005-2006 utökades det röjda området och inträngande sly och slånbuskar röjdes bort. På detta sätt återskapades en variationsrik och mosaikartad lokal av hagmarks- skaktär och 2006 märktes 58 mnemosynefjärilar. Röjningar på lokalen har hela tiden eftersträvat en hög variation inom lokalen och små öar av slån och lövträd har lämnats kvar (se Brattström m.fl. 2007). Lokalen har potential att utökas och hysa en betydligt större population av mnemosynefjäril i framtiden.

Röjning ger inte alltid positiva resultat. Ett exempel är lokal S i Blekinge som länge hyst en liten population på runt 10 individer. Röjning på lokalen under 2004-2005 har inte haft någon effekt på varken mnemosynefjärilen eller värdväxten, vilket understryker att effekterna av åtgärder bör följas upp och utvärderas. Sannolikt berodde detta på att mängden värdväxter och nektarväxter var få och utspridda på den redan tidigare öppna lokalen. Sannolikt behövs andra metoder som gynnar nunneörten i öppna och gödslade marker.

Upplandsstiftelsen bedriver i samarbete med Länsstyrelsen i Uppsala län ett projekt för att förbättra mnemosynefjärilens livsmiljö vid Roslagskusten. Upplandsstiftelsen tillsammans med lokala mark- och djurägare har de senaste åren arbetat med restaurering av lokaler lämpliga för arten. Hittills har cirka 60 hektar mark restaurerats och åter börjat skötas med utgångspunkt att gynna mnemosynefjäril. Det bedrivs även skötsel försök där man jämför slätter med sent och/eller tidigt bete. Populationerna har ökat kraftigt på de områden där restaureringar har genomförts och ett sent betespåsläpp har tillämpats. Några områden där arten dött ut har restaurerats och om nunneörten kommer tillbaka i tillräcklig mängd finns planer på att återintroducera mnemosynefjäril.

#### UPPFÖDNING / UTSÄTTNING

Hittills är det som regel dåligt dokumenterat hur tidigare uppfödning och utsättning lyckats. Mindre utsättningar av ägg och parade honor skedde i Blekinge under mitten av 1980-talet (Hammarstedt opubl.). Arten fanns kvar på lokalerna i upp till 15 år, ofta i ringa antal (Blekinge, lokal F, se bilaga 2).

Ett väl dokumenterat uppfödning försök genomfördes i Blekinge 2004 (Brattström m.fl. 2004b). Tre honor från tre olika lokaler samlades in och korsbefruktades. Dessa fjärilar fick sedan lägga hälften av sina ägg på torrt hö av nunneört innan de släpptes tillbaka på sina ursprungliga lokaler. Äggen lades i små påsar av finmaskigt textilnät i en skyddande bur utomhus, där de övervintrade. Äggen kläcktes i april och larverna fick tillgång till växande värdväxter i buren. Av 47 larver förpuppades 37 och av dessa 37 puppor blev 17 färdigutvecklade fjärilar, 8 hanar och 9 honor. Av dessa 17 fjärilar kunde 14 sättas ut. Med ytterligare erfarenhet av uppfödning av mnemosynefjäril finns möjlighet att uppnå en högre kläckningsfrekvens. Tidsödande uppfödning försök i Uppland har inte givit något positivt resultat.

De 14 fjärilar som blev resultatet av uppfödning försöket sattes ut på en lokal som tidigare hyst arten men där den dött ut. Dessvärre kunde inga mnemosynefjärilar noteras på lokalen följande år. För att återintroducera ska fungera måste lokalen vara lämplig med tillräcklig mängd värd- och nektarväxter. I det återgivna fallet i Blekinge kan den inte helt lyckade utsättningen ha berott på att värdväxten förefaller ha minskat på lokalen sedan arten försvann (Bjering muntl.).

Försök pågår i Blekinge för att klargöra om det är möjligt att introducera ägg, halvvuxna-fullvuxna larver eller fullbildade fjärilar på lokalerna.

I Blekinge har mnemosynefjäril under 2007 naturligt etablerat sig på nya lokaler inom 1 km från tidigare lokaler samtidigt som befintliga lokalers areal ökat. Även röjningar av fornminnen har skapat nya lämpliga områden för arten.



# Vision och mål

## Vision

Visionen är att mnemosynefjäril förekommer i livskraftiga populationer och har återkoloniserat de flesta lokaler där den tidigare funnits under 1900-talet i Blekinge, Uppland och Medelpad, samt även i Jämtland om det visar sig att arten finns kvar i landskapet. Detta kommer att innebära att mnemosynefjäril i framtiden inte längre finns med på den svenska rödlistan

## Långsiktigt mål (2020)

- Artens hotkategori har ändrats från starkt hotad (EN) till sårbar (VU).
- Antalet lokaler i landet uppgår till minst 50.
- Inom Blekinge, Uppland och Medelpad finns totalt minst 2000 fjärilar.
- De flesta populationer har fler än 50 individer.
- Mnemosynefjäril förekommer på minst 25 lokaler inom varje region. De flesta populationer har kontakt med varandra och är belägna inom 5 km. Detta ger förutsättning för arten att förekomma i metapopulationsstruktur, där ett naturligt utbyte sker mellan populationerna. Lämpliga lokaler kan även naturligt koloniseraras.

## Kortsiktigt mål (2012)

- I Blekinge, Uppland och Medelpad finns populationer med metapopulationsstruktur dvs. ett nätverk av populationer inom 5 km från varandra
- Den totala populationen i Blekinge överstiger 1000 individer.
- Arten förekommer på minst tio lokaler i Blekinge.
- Den totala populationen i Uppland överstiger 2000 individer.
- Arten finns på 12 lokaler i Uppland varav 8 lokaler hyser fler än 50 individer.
- Den totala populationsstorleken i Medelpad överstiger 1700 individer.

# Åtgärder och rekommendationer

## Beskrivning av åtgärder

I det här kapitlet finns de föreslagna åtgärderna översiktligt beskrivna. Det hanterar vilka åtgärder som behövs, hur de bör genomföras och hur resultaten bör se ut. Detaljuppgifter om de enskilda åtgärderna finns i bifogad åtgärdstabell i slutet av programmet.

### **Information och evenemang**

Alla berörda markägare och djurhållare bör informeras om förekomster av mnemosynefjäril för att ha möjlighet att ta hänsyn till arten. På samma sätt bör även aktuella kommuner och länsstyrelser ha kännedom om artens lokaler och dess ekologiska krav för att kunna ta hänsyn till arten i planeringsarbete och ärendehantering. Det är särskilt viktigt att personal som arbetar på länsstyrelsen med miljöersättningar och rådgivning till lantbrukare informeras om arten.

Ett seminarium bör anordnas, senast 2010, där de som medverkar till genomförandet av åtgärdsprogrammet träffas för att utbyta erfarenheter.

En informationsfolder som riktar sig till markägare, tjänstemän och andra intresserade bör tas fram.

### **Ny kunskap**

#### GENETISK VARIATION

Den genetiska variationen hos mnemosynefjäril är inte studerad i Sverige. En genetisk studie bör genomföras som visar på variationen inom och mellan populationer. Kunskapen är bland annat viktig att ha vid introduceringar och återintroduceringar.

#### LARVENS PREFERENS AV VÄRDVÄXT

Fältstudier behövs för att konstatera om larverna föredrar någon särskild art av nunneört och om larverna även äter av de plantor som står helt öppet. Vidare behövs mer detaljerade studier för att verifiera om larverna föredrar plantor som står fuktigt eller torrt. Larvstudier är tidskrävande att genomföra då larven är mycket svår att observera i fält.

#### KUNSKAPSSAMMANSTÄLLNING

Ett omfattande arbete för att gynna och kartlägga mnemosynefjäril pågår och har bedrivits sedan början på 1980-talet i flera delar av landet. Dessa arbeten bör sammanställas. Samtliga fynduppgifter av mnemosynefjäril, som finns dokumenterade i samlingar och litteratur, dataläggas. Fynden bör kvalitetssäkras och rapporteras till Artportalen. Berörda länsstyrelser sammanställer alla rapporter och opublicerat material från respektive förekomstregion. Detta bör sammanställas till en nationell rapport som finns tillgänglig som ett underlag inför revideringen av åtgärdsprogrammet och för de som jobbar med åtgärder för att bevara mnemosynefjäril. En sådan kunskapssammanställning summerar även översiktligt de resultat som finns tillgängliga från studier utförda i andra delar av Europa.

#### SÅRBARHETSANALYS

En sårbarhetsanalys bör göras som klarlägger hur stora populationerna måste vara för att överleva på längre sikt och var skötselinsatser är effektivast. Analysen bidrar även med information om vilken omfattning av skötsel som är nödvändig för att uppnå målen och om några faktorer är särskilt viktiga för ett effektivt bevarande av mnemosynefjäril. Sårbarhetsanalysen baseras på data som gjort tillgängliga i kunskapssammanställningen.

#### **Inventering**

I Jämtland bör lämpliga värdväxtbestånd i kalkrika områden mellan Raukasjön och norska gränsen inventeras. Senare under fjärlens beräknade flygtid bör återbesök göras på de lokaler som bedöms lämpliga för arten.

#### **Områdesskydd**

Berörda länsstyrelser och kommuner bör utreda vilka områden som är mest skyddsvärda och vilka områden som är hotade av t.ex. exploatering samt vilka skyddsformer som är lämpligast. Olika lokalers skyddsbehov kommer att klargöras efter att landskapsplaner har upprättats, se nedan. Berörda länsstyrelser och kommuner bör också utreda om det fordras kompletteringar eller revideringar av områdesskyddsföreskrifter och skötselplaner i befintliga reservat eller andra skyddade områden där arten förekommer. På längre sikt bör de flesta av artens lokaler omfattas av någon form av skydd, formellt eller frivilligt. Länsstyrelsen och Skogsstyrelsen har möjlighet att teckna naturvårdsavtal och det är en skyddsform som i vissa fall kan övervägas för mnemosynelokaler om dessa till exempel är små till ytan. I Medelpad kan det vara lämpligt med avtal för områden med gråalskog och där ersättning med löv efter avverkning av gran är önskvärd.

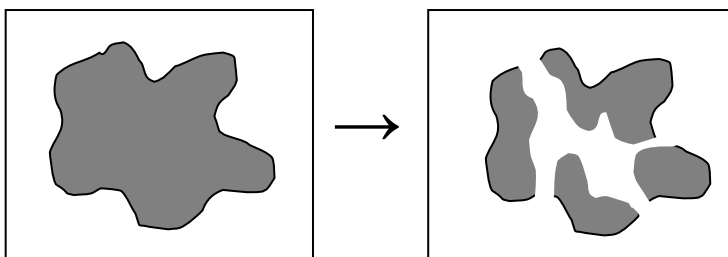
## Biotopvård

Med väldefinierade och riktade skötselmetoder anpassade för mnemosynefjäril och därmed förbättrad livsmiljö kvalitet visar erfarenheterna att lokalernas populationer snabbt kan öka. Det är viktigt att populationernas respons på skötsel förändringar följs upp och utvärderas.

## RÖJNING OCH AVVERKNING

Återkommande röjningar är den viktigaste åtgärden och en nödvändig del av skötseln av en mnemosynelokal. Avverkning av träd kan också behövas. Målet med röjningarna är att upprätthålla en mosaik av öppna marker med dungar av buskar och träd. Tall och gran har en negativ skugg effekt på artens värdväxt och bör tas bort liksom tall- och granplantor. Enbuskar bör gallras så att dessa inte dominerar. Vad beträffar lövfällande träd och buskar är det viktigt att man bedriver en noga kontrollerad röjning så att mosaiken bevaras. Lövträd kan vara positiva som läskydd men kan även ha en negativ skuggverkan beroende på var i området de växer.

Sly framför bryn bör avlägsnas medan uppväxande små bestånd ute på större öppna områden kan skapa nya växtmöjligheter, dvs. ”brynmeter/ha”, för värdväxten och därmed också vara positivt för arten. Av buskar och annan lägre vegetation kan det ibland vara aktuellt med glesningar/minskningar av större hallon-slån-rosenbuskage, men denna typ av röjning bör ske med försiktighet, se Figur 6.



Figur 6. Principskiss över röjning av ett större buskage för att skapa mer "brynmeter/ha".

## SLÅTTER

Slåtter kan vara ett mycket viktigt, ibland nödvändigt komplement till röjning för att skapa den för fjärilarna nödvändiga gräsmarken. Traditionellt slåttrad och aratrik ängsmark verkar inte vara en förutsättning för arten, däremot är det viktigt att det finns nektarförande blommor och tillräckligt hög vegetationen under flygtiden.

Slåtter bör aldrig ske före 31 juli på mnemosynelokaler. Speciellt utefter brynkanten är det viktigt att det avslagna materialet inte förs bort eftersom ägg kan gå förlorade som sitter fast i vegetationen. Äggen faller inte av även om det avslagna materialet torkar. Slåtter som medför låg vegetation och få nektarförande växter under flygtiden kan få lika negativa konsekvenser som felaktigt bete, se nedan.

## BETE

Tamdjursbete är nödvändigt för att på längre sikt behålla de öppna miljöerna, men det måste ske under kontrollerade former. Före och definitivt under pupptiden (slutet maj-juni) ska all typ av bete undvikas på artens lokaler då förpuppningen sker på helt öppen, oskuggad mark.

I Medelpad tycks en del av lokalerna klara av ett extensivt bete från och med att fjärilen flyger. Vid inventeringen 1994 (Imby 1995) konstaterades att de flesta lokalerna i landskapet betades med häst. Då dessa djur undviker halon-rosenbuskage skadas därför inte mnemosynefjärilens kanske viktigaste föryngringsplatser.

En allmän rekommendation för att bibehålla arten på större lokaler med flera delpopulationer som har inbördes rimliga flygavstånd är att växelvis beta av delområden (alltid med sent extensivt bete). Med kännedom om de aktuella kärnområdena bör dock dessa platser undvikas tills vidare. Betet bör utföras av häst och/eller nöt och inte påbörjas före första juli. Får bör generellt undvikas som betesdjur på mnemosynelokaler.

På mindre och isolerade lokaler bör allt bete undvikas, men bete får gärna ske i anslutning till lokalerna för att hålla nyröjda eller igenväxande marker öppna, detta med tanke på presumtiva framtida spridningsmöjligheter.

I Blekinge bör tills vidare inget bete ske på lokalerna. När arten har återhämtat sig i landskapet bör bete prövas på vissa lokaler.

## ÅKERMARK

Åkermark och annan intensivt brukad öppen mark belägen inom eller i närheten av lokala mnemosynefjärilspopulationer bör på sikt skötas mer och mer extensivt så mnemosynefjäril tillåts expandera. Studier i Tjeckien visar att mnemosynefjäril inte kan skilja mellan intensivt brukad åkermark och lämplig livsmiljö vilket gör att antalet fjärilar på lokaler omgivna av intensivt brukad åkermark snabbt minskat (Konvicka m.fl. 2006).

## Landskapsplaner

Målet med varje landskapsplan är att återskapa ett långsiktigt hållbart nätverk av fungerande populationer inom spridningsavstånd. På så sätt kan områden som hyser metapopulationer skapas där lokala utdöenden kan ske samtidigt som arten kan kolonisera lämpliga områden i närheten. Samtliga lokaler som är eller bedöms kunna bli lämpliga prioriteras inom dessa områden. Som en vägledning rekommenderas att en landskapsplan omfattar ett område motsvarande 5x5 km. Landskapsplanen bör också försöka se till att nyetablering av mnemosynefjäril helst sker i områden som inte hyser en skyddsvärd flora och fauna som har krav på intensiv skötsel.

Av högsta prioritet är att få till ett nätverk av fungerande populationer i Blekinge. Sannolikt kan arten inom en 10-års period kolonisera samtliga lämpliga lokaler belägna inom fem kilometer från nuvarande populationer. Detta styrks av att arten har möjlighet att flyga längre sträckor och att arten under åren 2003-2007 svarat positivt på åtgärder i Blekinge.

I Uppland bör man upprätta landskapsplaner som omfattar de kvarvarande större populationerna i Östhammar kommun (lokal 21b och 10-12) och de två större populationerna i Norrtälje kommun (lokal 1 och 2). Spridningsvä-

gar bör finnas kring lokal 21 för att möjliggöra genutbyte mellan närliggande lokaler, spridningsvägar bör också finnas mellan lokalerna 10, 11 och 12.

I Medelpad bör de två delområdena Söråker och Tynderö knytas ihop så att genutbyte är möjligt mellan dessa. Här bör en landskapsplan upprättas för att tydliggöra detta. Även på Alnön bör det upprättas en landskapsplan som utreder möjligheterna att utöka Alnöpopulationen.

Som ett underlag till planen bör följande punkter beaktas:

- inventering av lämpliga livsmiljöer
- utreda möjligheter att utöka storleken på befintliga lokaler
- inventering av värdväxt och nektarkällor
- möjligheter att skapa spridningskorridorer av gles lövskog eller öppna gräsmarker (extensivt betade ängs- och hagmarker eller trädesåkrar) mellan lokalerna
- utreda möjligheter att bedriva ett mindre intensivt jordbruk på åkermark som direkt angränsar mot mnemosynefjärilslokaler (avstå från besprutning och tidig slätter av kantzoner)
- utreda möjligheter att plantera andra trädslag än gran
- inventering av röjningsbehov och/eller andra skötselåtgärder
- behov av avtal eller områdesskydd
- framtida behov, t. ex. återkommande skötsel
- möjliga hot
- förekomst av andra naturvårdsintressanta arter och konsekvenser för dessa om skötsel anpassas för att gynna mnemosynefjäril
- kontakt och information till markägare, ev djurhållare, kommuner, organisationer, ev skogsstyrelsen och andra berörda

### **Direkta populationsförstärkande åtgärder**

Som en sista utväg för att rädda arten kan uppfödning och utsättning bli aktuellt. För att ha nödvändig kunskap i en akut situation kan kontrollerade uppfödningförsök och utsättningar bidra med värdefull kunskap om de svårigheter som kan uppstå vid sådana åtgärder. Vid eventuell utsättning får individer från olika förekomster inte blandas innan man gjort genetiska studier.

Åtgärder av detta slag bör ske i samråd med ArtDatabanken och berörd markägare efter tillstånd från berörd länsstyrelse (se utplantering nedan). Det är viktigt att åtgärden dokumenteras och utvärderas på ett standardiserat sätt.

Artens situation i Blekinge är så utsatt att det där kan vara lämpligt att utveckla försök med uppfödning/utsättning. Det kan både gälla för återintroduktion men även för att stärka existerande populationer. På några utgångna lokaler där förhållandena fortfarande tycks goda, dvs. det finns gott om värdväxt och nektarförande blommor, bör försöken med återintroduktion fortsätta. Eftersom populationerna svarat positivt på pågående restaureringsprojekt är återintroduktion på små isolerade lokaler av lägre prioritet.

I dagsläget är röjningar den lämpligaste åtgärden för att utöka populationerna i Uppland. I Uppland bör man inte blanda individer från det norra utbredningsområdet med individer från de södra och Rådmansö innan man gjort genetiska studier. Säkerligen finns genetiska skillnader då någon kontakt mellan dessa förekomster inte funnits sedan åtskilliga generationer tillbaka.

I Medelpad bedöms det inte vara aktuellt med uppfödning/utsättning. Om

det i framtiden skulle visa sig nödvändigt bör man inte blanda djur från Alnön med individer från Söråker.

### **Uppföljning/Övervakning**

Samtliga kända lokaler bör övervakas. Populationer det där finns färre än 50 individer bör inventeras årligen, t.ex. populationerna i Blekinge och Stockholms län. Övriga populationer bör inventeras vartannat år. På lokaler där skötselåtgärder utförts bör uppföljning ske årligen, helst med fångst-märkning-återfångst metoden. Förutom inventering av arten bör även värdväxtinventering utföras tidigt på våren vart femte år på samtliga kända lokaler.

För att uppskatta antalet individer är fångst-märkning-återfångst den metod som rekommenderas och ger tillförlitligast resultat. Realistiskt är att utföra fångst-märkning-återfångst på näraliggande lokaler med <100 individer för att möjliggöra att varje lokal besöks många gånger (>5) samtidigt som förflyttningar kan studeras.

Utifrån märkta och återfångade individer kan populationernas storlek uppskattas med hjälp av ”Handbok för miljöövervakning, undersökningstyp Dagaktiva fjärilar” (Bergman 2003) eller programmet MARK som kan laddas ner gratis från internet (White & Burnham 1999, se <http://welcome.warner-cnr.colostate.edu/~gwhite/mark/mark.htm>).

Fångst-märkning-återfångst bör anpassas efter lokalernas beskaffenhet, populationernas storlek och tillgängliga resurser. Metoden är tidskrävande och det är inte realistiskt att utföra märkstudier på samtliga lokaler varje år. Fångst-märkning-återfångst bör utföras årligen på de lokaler som är kända i Blekinge och på de lokaler där det bedöms nödvändigt i Uppland och Medelpad.

I de fall fångst-märkning-återfångst inte är möjligt att utföra inventeras mnemosynefjäril genom linjetaxering (Pollard & Yates 1993). Genom att vid varje besök vandra en slinga som täcker in de ytor som ser lämpliga ut för mnemosynefjäril (blomrika marker, värdväxtförekomster etc.) och sedan summera antalet sedda fjärilar vid varje besök får man ett grovt mått på populationens storlek. För att få tillförlitliga data rekommenderas att linjetaxering utförs minst tre gånger per lokal och säsong. Osäkerheten är stor vid linjetaxering och antalet observerade fjärilar ska alltid anges tillsammans med en eventuell populationsuppskattning. Linjetaxering är särskilt motiverad i de fall populationerna är stora >200 individer, lokalerna otillgängliga eller när de upptar en stor areal. I Medelpad rekommenderas linjetaxering som övervakningsmetod men några lokaler i kärnområdet bör övervakas med fångst-märkning-återfångst.

En standard för att skatta populationsstorleken med data från linjetaxeringsmetoden tas fram. Syftet är att få rimliga och jämförbara populationsuppskattningar på lokaler med utgångspunkt från linjetaxeringsdata. Standarden bör baseras på en jämförelse av data från fångst-märkning-återfångst med linjetaxeringsdata från samma lokal. Det kräver att både metoderna används vid inventering samma år och på samma lokal oberoende av varandra. Fångst-märkning-återfångst data tillsammans med linjetaxeringsdata bör samlas in från de landskap där mnemosynefjäril förekommer.

## Allmänna rekommendationer

Det här kapitlet vänder sig till personer utanför myndighetssfären som genom sitt arbete eller fritidsaktiviteter kommer i kontakt med mnemosynefjäril och som genom sitt eget agerande kan påverka artens situation positivt och som vill ha vägledning för hur de bör agera för att gynna den.

### **Åtgärder som kan skada eller gynna arten**

Åtgärder som kan skada och gynna arten finns beskrivna under ”Utbredning och hotsituation” samt ”Åtgärder och rekommendationer” ovan.

### **Utsättning av arter i naturen**

Den som vill sätta ut hotade växt- eller djurarter som är fridlysta enligt 4-9 §§ artskyddsförordningen eller 5 § fiskeförordningen, eller som är fredade enligt 3 § jaktlagen, samt införskaffa grundmaterial för uppfödning och uppdrivning inklusive förvaring och transport, måste se till att skaffa erforderliga tillstånd. Länsstyrelsen får enligt 14-15 §§ artskyddsförordningen i det enskilda fallet ge dispens från förbuden i 4-9 §§ som avser länet eller del av länet. Länsstyrelsen får också enligt 16 § fiskeförordningen ge tillstånd till utsättning av fisk, vattenlevande blötdjur och vattenlevande kräftdjur. För fångst och utsättning av däggdjur och fåglar krävs tillstånd av Naturvårdsverket. När det gäller förvaring och transport av levande exemplar av växt- och djurarter som i bilaga 1 till artskyddsförordningen har markerats med N eller n, måste undantag från förbudet i 23 § sökas hos Jordbruksverket.

Samråd enligt 12 kap. 6 § miljöbalken kan vara ett första steg att ta för den som planerar åtgärder som innebär utsättning av växt- eller djurarter i naturen.

### **Myndigheterna kan ge information om gällande lagstiftning**

Den fastighetsägare eller nyttjanderättsinnehavare som brukar mark eller vatten där hotade arter och deras livsmiljö finns bör vara uppmärksam på hur området brukas. En brukare som sätter sig in i naturvärdenas behov av skötsel eller frånvaro av ingrepp och visar hänsyn i sitt brukande är oftast en god garant för att arterna ska kunna bibehållas i området.

Oavsett verksamhetsutövarens kunskap och intresse för att bibehålla naturvärdena kan det finnas krav på verksamhetsutövaren enligt gällande lagar, förordningar och föreskrifter. Vilken myndighet som i så fall ska kontaktas avgörs av vilken myndighet som har tillsyn över den verksamhet eller åtgärd det gäller. Länsstyrelsen är den myndighet som oftast är tillsynsmyndighet. För verksamhet som omfattas av skogsvårdslagen är Skogsstyrelsen tillsynsmyndighet. Det går alltid att kontakta länsstyrelsen för att få besked om vilken myndighet som är ansvarig.

Tillsynsmyndigheterna kan ge upplysningar om vilka regelverk som gäller i det aktuella fallet. Det kan finnas krav på tillstånds-, anmälningsplikt eller samråd. Den berörda myndigheten kan ge information om vad en anmälan eller ansökan bör innehålla och i hur god tid den bör lämnas in innan verksamheten planeras sättas igång.



### **Råd om hantering av kunskap om observationer**

Enligt sekretesslagens 10 kap 1 § gäller sekretess för uppgift om utrotningshotad djur- eller växtart, om det kan antas att strävanden att bevara arten inom landet eller del därav motverkas om uppgiften röjs. Kännedom om förekomster av hotade arter kräver omdöme vid spridning av sådan kunskap då illegal jakt och insamling kan vara ett hot mot arten.

Naturvårdsverkets policy är att informationen så långt möjligt ska spridas till markägare och nyttjanderättshavare så att dessa kan ta hänsyn till arten i sitt brukande av området där arten förekommer permanent eller tillfälligt. När det gäller mnemosynefjäril så bör följande restriktioner tillämpas när det gäller utlämnande av förekomstdata. 5x5 kilometersrutor utgör lämplig skala på noggrannheten i lokalangivelser för förekomster i landet i publicerat myndighetsmaterial och/eller vid webbpublicering.

Mnemosynefjäril får genom sitt utseende och sin sällsynthet betraktas som utsatt för visst insamlingshot trots att den är fridlyst. Särskilt kan populationerna i Blekinge anses utsatta eftersom de utgör de sista spillrorna av arten i södra Skandinavien. Mnemosynefjäril är sannolikt en art där insamling kan få förödande konsekvenser om den sker metodiskt och kontinuerligt.

Insamling och fångst i forskningssyfte bör kunna övervägas efter beslut av berörd myndighet.

# Konsekvenser och samordning

## Konsekvenser

### Åtgärdsprogrammets effekter på andra rödlistade arter

Vissa hävdgynnade arter, främst kärlväxter, men även svampar som är beroende av välhävdade betesmarker och omfattande röjningsinsatser kan missgynnas av den skötsel som mnemosynefjäril kräver. Många insekter kan sannolikt gynnas av ett extensivt och sent bete. Exempel på rödlistade arter som har påträffats på mnemosynelokaler är: kattunvisslare (VU), turkos blåvinge (VU), mindre bastardsvärmare (NT), glimfältmätare (NT) och bredbrämad bastardsvärmare (NT).

### Intressekonflikter

Några kända lokaler för mnemosynefjäril ligger i betesmarker där det är möjligt för djurhållaren eller markägaren att ansöka om miljöersättning (ersättning för bevarande av slåtterängar och betesmarker) och gårdsstöd. Artens krav på sin miljö och den skötsel som det medför är i dagsläget svåra att förena med de krav som ställs på skötseln av marken för att erhålla miljöersättningar och gårdsstöd.

Om en lokal med mnemosynefjäril även innehåller mycket skyddsvärda och hävdgynnade arter bör man lösa konflikten genom att överväga hävd av området. Exempelvis slåtter där det avslagna materialet får ligga kvar i brynmiljöer, eller sent betepåsläpp där de känsligaste områdena för arten betesfredas.

## Samordning

### Samordning som bör ske med andra åtgärdsprogram

I Uppland kan samordning ske med Åtgärdsprogram för hotade insekter på krisslor.

# Referenser

- Aagard, K. & Hanssen, O. 1989. Population studies of *Parnassius mnemosyne* (Lepidoptera) in Sunndalen, Norway. I: Pavlicek-van Beek, T., Ovaa, A.H. & van der Made, J.G. (red.). *Future of Butterflies in Europe: strategies for survival. Proceedings of the International Congress 1989*. Agricultural University, Wageningen.
- Bergman, K.O. 2003. *Handbok för miljöövervakning. Undersökningstyp dagfjärilar*. Naturvårdsverket, Stockholm.
- Bergström, A. 2005. Oviposition site preferences of the threatened butterfly *Parnassius mnemosyne* - implications for conservation. *Journal of Insect Conservation* 9: 21-27.
- Bjerdning, F. 2005. *Har mnemosynfjärilen (Parnassius mnemosyne) en framtid i Blekinge?* Examensarbete i Biologi nr. 5194. Högskolan i Kalmar.
- Bjerdning, F., Brattström, A., Franzén, M. & Lindblad, E. 2007. *Mnemosyn-fjärilsinventeringen i Blekinge 2007*. Opublicerad rapport. Länsstyrelsen i Blekinge län.
- Brattström, A., Franzén, M., Henriksson, B. & Persson, F. 2004a. *Mnemosyn-fjärilsinventeringen i Blekinge 2004*. Opublicerad rapport. Länsstyrelsen i Blekinge län.
- Brattström, A., Franzén, M., Henriksson, B. & Persson, F. 2004b. *Uppfödning av mnemosynefjärilar i Blekinge 2003/2004*. Opublicerad rapport. Länsstyrelsen i Blekinge län.
- Brattström, A., Franzén, M., Lindblad, E. & Persson, F. 2005. *Mnemosyn-fjärilsinventeringen i Blekinge 2005*. Opublicerad rapport. Länsstyrelsen i Blekinge län.
- Brattström, A., Bjerdning, F., Franzén, M. & Lindblad, E. 2006. *Mnemosyne-fjärilsinventeringen i Blekinge 2006*. Opublicerad rapport. Länsstyrelsen i Blekinge län.
- Brattström, A., Betzholtz, P.E., Bjerdning, F. & Franzén, M. 2007. Har mnemosynefjärilen *Parnassius mnemosyne* (Lepidoptera: Papilionidae) en framtid i Blekinge? *Entomologisk Tidskrift* 128: 81-88.
- Buszko, J. 1992. Changes in lepidopterous fauna of Torun Basin in the period of the last 60 years. *Acta Universitatis Nicolai Copernici Biologia* 39: 25-33.
- Descimon, H., Bachelard, P., Boitier, E. & Pierrat, V. 2007. Decline and extinction of *Parnassius apollo* populations in France – continued. I: Kühn, E., Feldmann, R., Thomas, J. & Settele, J. (red.). *Studies on the ecology and conservation of butterflies in Europe. Vol. 1: General concepts and case studies*. Pensoft, Sofia-Moscow, sid 114-115.

- Easterling, D.R., Meehl, G.A., Parmesan, C., Changnon, S.A., Karl, T.R. & Mearns, L.O. 2000. Climate extremes: Observations, modelling, and impacts. *Science* 289: 2068-2074.
- Eitschberger U. 1994. Another contribution to the knowledge of the egg morphology of *Parnassius mnemosyne* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera, Papilionidae). *Atalanta (Marktleuthen)* 25: 507-512.
- Eliasson, C.U., Ryrholm, N., Holmér, M., Jilg, K. & Gärdenfors, U. 2005. *Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna*. Fjärilar: Dagfjärilar. Hesperidae - Nymphalidae. ArtDatabanken, SLU. Uppsala
- Elmquist, H, & Liljeberg G. 2006. *Våra fjärilar*. Prisma. Stockholm.
- Gratton, P. & Sbordoni, V. 2007. Conservation genetics and phylogeography of *Parnassius mnemosyne*. In: Kühn E, Feldmann R, Thomas J, Settele J, eds. *Studies on the ecology and conservation of butterflies in Europe*. Vol. 1: *General concepts and case studies*. Pensoft, 41-44. Sofia-Moscow.
- Gärdenfors, U. 2005. *Rödlistade arter i Sverige 2005 – The 2005 red list of Swedish species*. Artdatabanken, SLU. Uppsala.
- Grundström, S. 2005. *Mnemosynefjäril (Parnassius mnemosyne L.) i Medelpad 2005*. Rapport 2005:5. Länsstyrelsen i Västernorrlands län.
- Gullander, B. 1971. *Nordens dagfjärilar*, 2:a uppl. Stockholm
- Hammarstedt, O. 1989. *Parnassius mnemosyne* ssp *argiope* Lepidoptera in Blekinge Sweden 1984-1988. *Fauna Norvegica Series B* 36: 88-89.
- Heath, J. 1981. *Threatened Rhopalocera (butterflies) in Europe*. Nature & Environment serie 23. Council of Europé. Strasbourg.
- Hedin, E. & Björklund, J.O. 2008. *Mnemosynefjärilen i Uppland - Historik och utbredning*. Länsstyrelsen i Stockholms län och Länsstyrelsen i Uppsala län.
- Henriksson, B. 1996. *Inventering av mnemosynefjäril (Parnassius mnemosyne) i Blekinge 1996*. Opublicerad rapport. Länsstyrelsen i Blekinge län.
- Henriksson, B. 1997. *Inventering av mnemosynefjäril (Parnassius mnemosyne) i Blekinge 1997*. Opublicerad rapport. Länsstyrelsen i Blekinge län.
- Henriksson, B. 1998. *Inventering av mnemosynefjäril (Parnassius mnemosyne) i Blekinge 1998*. Opublicerad rapport. Länsstyrelsen i Blekinge län.
- Henriksson, B. 1999. *Inventering av mnemosynefjäril (Parnassius mnemosyne) i Blekinge 1999*. Opublicerad rapport. Länsstyrelsen i Blekinge län.
- Henriksson, B. 2000. *Inventering av mnemosynefjäril (Parnassius mnemosyne) i Blekinge 2000*. Opublicerad rapport. Länsstyrelsen i Blekinge län.

- Henriksson, B. 2001. *Mnemosynefjärilsinventering i Blekinge 2001*. Opublicerad rapport. Länsstyrelsen i Blekinge län.
- Henriksson, B. 2002. *Mnemosynefjärilsinventering i Blekinge 2002*. Opublicerad rapport. Länsstyrelsen i Blekinge län.
- Henriksson, B. 2003. *Mnemosynefjärilsinventering 2003*. Opublicerad rapport. Länsstyrelsen i Blekinge län.
- Holtan, D. & Grimstad, K. J. 2000. Discovery of Clouded Apollo *Parnassius mnemosyne* in Stranda municipality, More og Romsdal county. *Fauna (Oslo)* 53: 163-167.
- Huldén, L., Albrecht, A., Itämies, J., Malinen, P. & Wettenhovi, J. 2000. *Atlas of Finnish Macrolepidoptera*. Lepidopterologiska sällskapet i Finland. Helsingfors.
- Imby, L. 1989. Fjärilar i Sverige. Prisma. Stockholm.
- Imby, L. 1994. *Inventering av mnemosynefjäril (Parnassius mnemosyne Linnaeus 1758) i Blekinge 1994*. Opublicerad rapport. Länsstyrelsen i Blekinge län.
- Imby, L. 1995. *Inventering av mnemosynefjäril (Parnassius mnemosyne Linnaeus 1758) i Medelpad 1994 (-1995)*. Rapport till WWF. Stockholm.
- Imby, L. 1996a. *Inventering av mnemosynefjäril (Parnassius mnemosyne Linnaeus 1758) i Uppland 1985-86 och 1994 (1995)*. Rapport till WWF. Stockholm.
- Imby, L. 1996b. *Mnemosynefjärilens (Parnassius mnemosyne Linnaeus 1758) situation i Sverige 1994 (-95). – En sammanfattning av inventeringarna 1994 (-95) samt tidigare känd status*. Rapport till WWF. Stockholm.
- Karsholt, O. & Razowski, J. 1996. *The Lepidoptera of Europe - a distributional checklist*. Apollo books. Stenstrup.
- Kålås, J.A., Viken, Å. & Bakken, T. 2006. *Norsk Rødliste 2006. Norwegian Red List*. Artsdatabanken. Trondheim.
- Keskula, T. & Luig, J. 1997. Phenology and distribution of the Clouded Apollo *Parnassius mnemosyne* (Linnaeus, 1758) in Estonia, with the description of a new subspecies from south-eastern Estonia. *Atalanta (Marktleuthen)* 28: 17-20.
- Kindberg, N.C. 1867. Anteckningar om Östergötlands dagfjärilar. *Översigt af Konliga Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar* 10: 677-680.
- Konvicka, M., Duchoslav, M., Haraštová, m., Beneš, J., Jirku, M., Foldynová, S. & Kuras, T. 2001. Habitat utilization and behaviour of adult *Parnassius mnemosyne* (Lepidoptera: Papilionidae) in the Litovelské Pomoraví, Czech Republic. *Nota Lepidopterologica* 24: 39-51.
- Konvicka, M. & Kuras, T. 2003. Population structure, behaviour and selection of oviposition sites of an endangered butterfly, *Parnassius mnemosyne*,

- in Litovelske Pomoravi, Czech Republic. *Journal of Insect Conservation* 3: 211-223.
- Konvicka, M., Vlasanek, P. & Hauck, D. 2006. Absence of forest mantles creates ecological traps for *Parnassius mnemosyne* (Lepidoptera, Papilionidae). *Nota Lepidopterologica* 29: 145-152.
- Kotiaho, J., Kaitala, V., Komonen, A. & Päävinen, J. 2005. Predicting the risk of extinction from shared ecological characteristics. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 102: 1963-1967.
- Luoto, M., Kuussaari, M., Rita, H., Salminen, J. & von Bonsdorff, T. 2001. Determinants of distribution and abundance in the Clouded apollo butterfly: a landscape ecological approach. *Ecography* 24: 601-617.
- Meglecz, E., Neve, G., Pecsénye, K. & Varga, Z. 1999. Genetic variations in space and time in *Parnassius mnemosyne* (L.) (Lepidoptera) populations in north-east Hungary: Implications for conservation. *Biological Conservation* 89: 251-259.
- Mikkola, K. 1997. Population trends of Finnish Lepidoptera during 1961-1996. *Entomologica Fennica* 8: 121-143.
- Neander, A. 1918. Ytterligare om Kronobergs läns Macrolepidoptera. *Entomologisk Tidskrift* 39: 31-53.
- Nordström, F., Wahlgren, E. & Tullgren, A. 1941. *Svenska fjärilar*. Nordisk familjeboks förlag. Stockholm.
- Nordström, F., Opheim, M. & Valle, K.J. 1955. *De Fennoskandiska Dagfjärilarnas Utbredning*. Gleerups förlag, Lund.
- Pollard, E. & Yates, T.J. 1993. *Monitoring Butterflies for Ecology and Conservation*. Chapman and Hall, London.
- Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T. & Mannerkoski, I. 2001. *The 2000 Red List of Finnish species*. The Ministry of the Environment and The Finnish Environment Institute. Helsinki.
- Sahländer, G. 1996. Inventering av mnemosynefjäril i Medelpad 1995. *Natur i Norrland*.
- Sarv, K. & Öunap, E. 2005. Huvitavamaid suurliblikate (Macrolepidoptera) leide Eestist 2004 (Interesting records of Macrolepidoptera in Estonia in 2004). *Lepinfo* 16: 21-45.
- Söderström, B. 2006. *Svenska fjärilar - en fälthandbok*. Albert Bonniers förlag. Stockholm.
- Stoltze, M. 1994. *An annotated atlas of the Danish butterflies*. Copenhagen: Ph.D. thesis, Zoological Museum, University of Copenhagen.
- Sylvén, M & Hammarstedt, O. 1986. *Verksamhetsrapport rörande mnemosynefjäril (Parnassius mnemosyne L.) i Blekinge 1985 och 1986*. Rapport till WWF. Stockholm.

- Thomas, C.D. & Hanski, I. 2004. Metapopulations in changing environments: butterfly responses to habitat and climate change. In: Hanski I, Gaggiotti O, eds. *Ecology, Genetics, and Evolution in Metapopulations*. London: Academic Press, 73-104.
- Thomas, C.D., Cameron, A., Green, R.E., Bakkenes, M., Beaumont, L.J., Collingham, Y.C., Erasmus, B.F., Ferreira de Siqueira, M., Grainger, A., Hannah, L., Hughes, L., Huntley, B., van Jaarsveld, A.S., Midgley, G.F., Miles, L., Ortega-Huerta, M.A., Peterson, A., Phillips, O.L. & Williams, S.E. 2004. Extinction risk from climate change. *Nature* 427: 145-148.
- Wallisdevries, M.F. & van Swaay, C.A.M. 2006. Global warming and excess nitrogen may induce butterfly decline by microclimatic cooling. *Global Change Biology* 12: 1620-1626.
- van Swaay, C.A.M. & Warren, M.S. 1999. *Red data book of European butterflies (Rhopalocera)*. Nature and environment, No 99. Council of Europe. Strasbourg.
- White, G.C. & Burnham, K.P. 1999. Program MARK: Survival estimation from populations of marked animals. *Bird Study* 46, Supplement, 120-138.
- Väisänen, R. & Somerma, P. 1985. The status of *Parnassius mnemosyne* Lepidoptera Papilionidae in Finland. *Notulae Entomologicae* 65: 109-118.
- Väisänen, R., Heliövaara, K. & Somerma, P. 1991. Morphological variation of *Parnassius mnemosyne* Linnaeus in Eastern Fennoscandia Lepidoptera Papilionidae. *Entomologica Scandinavica* 22: 353-363.
- Välimäki, P. & Itämies, J. 2003. Migration of the Clouded Apollo butterfly *Parnassius mnemosyne* in a network of suitable habitats: Effects of patch characteristics. *Ecography* 26: 679-691.
- Välimäki, P. & Itämies, J. 2005. Effects of canopy coverage on the immature stages of the Clouded Apollo butterfly [*Parnassius mnemosyne* (L.)] with observations on larval behaviour. *Entomologica Fennica* 16: 117-123.
- Välimäki, P., Itämies, J. & Helminen, O. 2000. Pikkuapollon (*Parnassius mnemosyne*) esiintyminen Rauman ympäristössä vuonna 1999. *Baptia* 25: 61-69.

# Bilaga 1. Föreslagna åtgärder

Åtgärd	Län	Lokal	Aktör	Finansiär	Kostnad	Prioritet	Genomförs senast
Seminarium			Lst K	NV-ÅGP	20 000	2	2010
Framtagande av informationsfolder			Lst K	NV-ÅGP	20 000	2	2008
Kunskapsammansättning			Lst K	NV-ÅGP	100 000	1	2009
Sårbarhetsanalys och utvärdering			Lst K	NV-ÅGP	50 000	2	2011
Genetiska studier			Lst K	NV-ÅGP	200 000	2	2012
Larvens preferens gällande värdväxt			Lst K	NV-ÅGP	100 000	2	2011
Informationsspridning	AB	Samtliga	Lst AB	Lst	i uppdrag	1	2008
Övervakning av värdväxt	AB		Lst AB/ NNF	NV-ÅGP	12 000	1	2008
Övervakning/Populationsuppskattningar	AB		Lst AB/ NNF	NV-ÅGP	150 000	1	årligen
Inventering av potentiella lokaler i närområdet	AB		Lst AB/ NNF	NV-ÅGP	30 000	2	2009
Landskapsplan	AB		Lst AB/ NNF	NV-ÅGP	30 000	2	2010
Biotopförbättrande åtgärder: röjning	AB	Lokal 1, 2 och 4	Lst AB	NV-ÅGP	20 000	1	2009
Revidering av skötselplan	AB	Lokal 2	Lst AB/ NNF	NV-ÅGP	25 000	2	2009
Spridningskorridor mellan lokal 1 och 2	AB		Lst AB/ NNF	NV-ÅGP	50 000	2	2009
Biotopförbättrande åtgärder/skötsel: slåtter	AB	Lokal 2	Lst AB	NV-ÅGP	150 000	1	årligen
Informationsspridning	C	Samtliga	Lst C	Lst	i uppdrag	1	2008
Utreda skyddsinsatser för kärnområden	C		Lst C	Lst	0	1	2009
Inventering av värdväxt	C		Lst C/ US	NV-ÅGP	20 000	1	2009
Övervakning/Populationsuppskattningar	C		Lst C/ US	NV-ÅGP	350 000	1	årligen
Inventering av potentiella lokaler i närområdet	C		Lst C/ US	NV-ÅGP	50 000	2	2009
Landskapsplan	C		Lst C	NV-ÅGP	50 000		
Biotopförbättrande åtgärder: röjning	C	Lokal 10, 11,12, 16, 20, 21a+b	Lst C/ US	NV-ÅGP	25 000 / NV-skötsel		2009
Informationsspridning	K	Samtliga	Lst K	Lst	i uppdrag	1	2008
Övervakning av värdväxt	K		Lst K/ FSOE	NV-ÅGP	50 000	1	2010
Övervakning/Populationsuppskattningar	K		Lst K/ FSOE	NV-ÅGP	150 000	1	årligen
Inventering av potentiella lokaler i närområdet	K		Lst K	NV-ÅGP	30 000	2	2008
Utreda skyddsinsatser för kärnområden	K		Lst K	Lst	0	1	2009
Landskapsplan	K		Lst K/ FSOE	NV-ÅGP	50 000	2	2010
Biotopförbättrande åtgärder: röjning	K	Lokal Ö, Z, L S	Lst K/ FSOE	NV-ÅGP	25 000 / NV-skötsel	1	2008
Revidering av skötselplan	K	Lokal L	Lst K	NV-ÅGP	i uppdrag	2	2009
Uppfödning och utsättning	K	2 lokaler	Lst K/ FSOE	NV-ÅGP	100 000		2009
Biotopförbättrande åtgärder: röjning	K	Lokal Z, Ö, L, B	Lst K/ FSOE	NV-ÅGP	25 000 / NV- skötsel	1	2009
Informationsspridning	Y	Samtliga	Lst Y	Lst	i uppdrag	1	2008
Utreda skyddsinsatser för kärnområden	Y		Lst Y	Lst	0	1	2009
Inventering av värdväxt	Y		Lst Y	NV-ÅGP	18 000	1	2008
Övervakning/Populationsuppskattningar	Y		Lst Y	NV-ÅGP	250 000	1	årligen
Inventering av potentiella lokaler i närområdet	Y		Lst Y	NV-ÅGP	20 000	2	2009
Landskapsplaner	Y	Utvalda områden	Lst Y	NV-ÅGP	50 000	2	2010
Biotopförbättrande åtgärder: röjning	Y		Lst Y	NV-ÅGP	100 000	1	2009
Naturvårdsavtal	Y		Sks		0	2	2010
Inventering av värdväxt	Z		Lst Z	NV-ÅGP	25 000	1	2009
Inventering av potentiella lokaler	Z		Lst Z	NV-ÅGP	30 000	1	2009
Total kostnad knuten till ÅGP					2 375 000		

Lst=Länsstyrelsen, FSOE=Föreningen SydOstEntomologerna, NNF=Norrtälje Naturvårdsfond, US=Upplandsstiftelsen, NV=Naturvårdsverket, Sks=Skogsstyrelsen



## Bilaga 2. Artförekomster

Nedanstående tabeller omfattar samtliga kända svenska lokaler för mnemosynefjäril där arten noterats under tidsperioden 1984 till och med 2007. Som ett mått på lokalernas status har de olika populationernas storlek uppskattats enligt följande:

- 1 = Beräknad totalpopulation mindre än 25 individer.
- 2 = Beräknad totalpopulation mellan 25 och 50 individer.
- 3 = Beräknad totalpopulation mellan 50 och 100 individer.
- 4 = Beräknad totalpopulation mellan 100 och 200 individer.
- 5 = Beräknad totalpopulation mer än 200 individer.
- = Mnemosynefjäril har inte påträffats under året trots eftersökningar.

### Blekinge

Lokal	Kommun	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07
A	Karlshamn	1	1	1	1	1					-	-	-							-	-	-			
B	Karlshamn	2	3	3	4	3		1			1	1	-	1	-	-				-	-	-	-	-	-
F	Ronneby	-	-	-	1			1	1		1	1	1	1	1	1	1			-	-	-	-	-	-
H	Ronneby	1	1	1	2	1					-	-	-								-	-	-	-	-
I	Ronneby	1	-	-	-						-	-	-								-	-	-	-	-
J	Ronneby										1	-	1	1	-	-			-	1	1	1	1	1	-
L	Ronneby	1	4	4	4	4		1			4	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1
N	Ronneby										1	1	1	1	1	-	-			-	-	-	-	-	-
P	Ronneby			1	-	1					-	-	-	-							-	-	-	-	-
P	Ronneby	-	-	-	-	1					-	-	-	-							-	-	-	-	-
R	Ronneby			1	1	1					1	-	-	-							-	-	-	-	-
S	Ronneby				1	1		1	1		-	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1
T	Ronneby	1	2	1	-	-		-	1		-	-	-	-							-	-	-	-	-
V	Ronneby		1	1							-	1	-								-	-	-	-	1
X	Ronneby		2	2	1	1		1				-	-	-	-						-	-	-	-	1
Y	Ronneby	1	-	-	1	1							-	-							-	-	-	-	-
Z & 4	Ronneby			1	-								1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	4
Ö	Ronneby													1	1					-	1	1	3	3	3
1	Ronneby				1																	-	-	-	1
2	Ronneby			1	1	1								-							-	-	-	-	-
3	Ronneby			1	1	1															-	-	-	-	-
5	Ronneby			1	-																	-	-	-	-
6	Ronneby		1	1	1	1															-	-	-	-	-
7	Ronneby			1	-	1															-	-	-	-	-
8	Ronneby		1	1	-	1																-	-	-	-
9	Ronneby	1	-	-	-	-																-	-	-	-
10	Ronneby	-	-	1	-																	-	-	-	-
11	Ronneby																								1
12	Ronneby																					1		-	-
13	Ronneby																					1		-	-
14	Ronneby																								-

## Uppland

Lokal	Kommun	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07
1	Norrtälje		1								5	5									2	2	3	5	5
2	Norrtälje		4								4	4									1-2	1-2	2	2	2
3	Norrtälje		3								-	-													-
4	Norrtälje		1								-	-													-
5	Norrtälje											3-4							1		-	-	-		-
6	Norrtälje											1									-	-	-		-
7	Norrtälje											1								1	-	-			-
25	Norrtälje		1																						
26	Norrtälje																								
8a	Norrtälje				1																				-
8b	Norrtälje											3									1	1		1	-
9	Norrtälje	1	1								-	-						1							-
25	Norrtälje	1																1							
10a	Östhammar	5	5	5							4							5	-		-	-	-	-	-
10b	Östhammar																								1
11a	Östhammar	3	3								1							3	1			-	-	-	
11b	Östhammar																2								
11c	Östhammar												1												1
11d	Östhammar																								4
11e	Östhammar																								1
12	Östhammar	4	4								4-5	4-5	5					4	5			5	3	2	1
13	Östhammar	1	1								-							1							
14	Östhammar	1	1						1		-							1							
15	Östhammar	2	2								2							2							
16	Östhammar	1	1								1							1			1				
17	Östhammar	5	5								3-4							5			-	-	-	-	
18	Östhammar	1	1								-							1			-	-	-		
19	Östhammar	1	1								1							1			-	-			
20	Östhammar		1-2								5											2	2	5	5
21	Östhammar	5	5								4-5							5			1	-	-	-	
21a	Östhammar	-	-															-			1		1	1	
21b	Östhammar																					5	5	5	5
22	Östhammar	1																1							
23	Östhammar																						1		
24	Östhammar				1																				1

## Medelpad

Lokal	Socken	-1985	1994	1995	1996	1999	2005	2006	2007
1	Alnö			1	1				1
2	Alnö						2	2	2
3	Alnö				1			1	
4	Alnö				1				
5	Alnö						1	1	
6	Alnö						2	1	
7	Alnö		1		2	1	4		
8	Alnö	5			3		3	3	
8b	Alnö							1	1
9	Alnö		1			1	2	2	
10	Alnö	2-3	4			2	3	2	
11	Alnö	1	1	1					
11b	Alnö			1					
12	Alnö	2	1	1	1	1	1	1	
1	Tynderö				4	3	3	3	
2	Tynderö	1	4	4	4	4	3	3	
2b	Tynderö						1		
3	Tynderö			1			1	1	
4	Tynderö		1	1		1	2	1	1
4b	Tynderö						1		
5	Tynderö				2		2	2	2
6	Tynderö			2	1				
6b	Tynderö						1		
6c	Tynderö	1							
1	Hässjö	1	1				1	1	1
2	Hässjö		3	2		4	3	3	3
2b	Hässjö						1		
3	Hässjö							1	
4	Hässjö						1	2	1
5	Hässjö							2	2
6	Hässjö		1			1	1		
7	Hässjö		2	2		3	4	3	3
8	Hässjö						2	2	2

# Åtgärdsprogram för mnemosynefjäril 2008–2012

*(Parnassius mnemosyne)*

Mnemosynefjäril är en av våra mest hotade fjärilsarter. Den finns endast kvar i tre regioner i Sverige: Blekinges kustland, södra Roslagens kustland och Indalsälvens delta. Arten är rödlistade som starkt hotad (EN) och fridlyst. Mnemosynefjäril förekommer i mosaikartade ängs- och hagmarker med inget eller extensivt bete, ofta i anslutning till lövskogsbryn eller buskage där larvens värdväxt, nunnenört (*Corydalis* sp), förekommer.

Mnemosynefjäril hotas av att de lokala populationerna är små samt att de är isolerade från varandra. Den viktigaste åtgärden i Blekinge och Uppland är röjning och gallring för att behålla mosaikmarker med öppna gläntor och bryn. Bevarandearbetet bör inriktas på att öka de lokala populationernas storlek och skapa spridningskorridorer mellan närliggande lokaler, så att de på sikt blir livskraftiga.