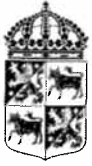


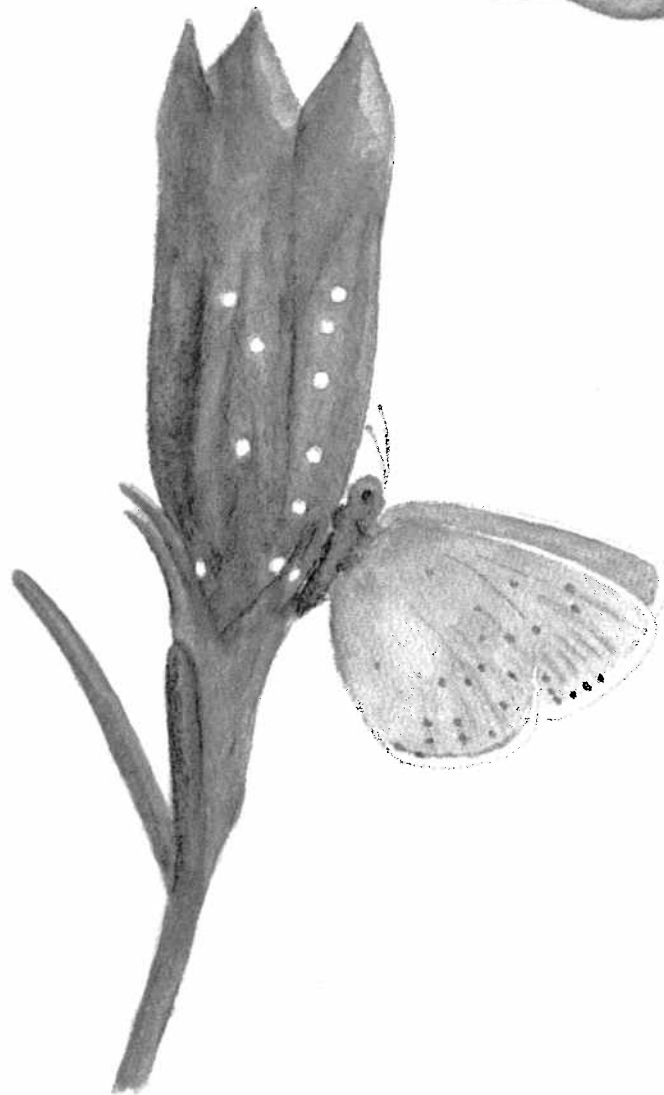
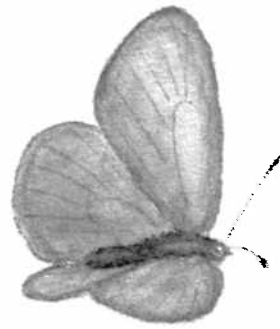


LÄNSSTYRELSEN I GÖTEBORGS OCH BOHUS LÄN

1997:23 Miljöavdelningen



Länsstyrelsen i Älvsborgs län  
Publikation 1997:4



*Alkonblåvingen i  
Älvsborgs län och  
Göteborgs och Bohus län*



*Publikation:* 1997:23 (Länsstyrelsen i Göteborgs och Bohus län) och  
1997:4 (Länsstyrelsen i Älvsborgs län)

*ISSN-1104-487X*

*Författare:* Thomas Appelqvist, Ola Broberg, Mikael Finsberg och Rickard Gimdal,  
Pro Natura, Orustgatan 8A, 417 74 Göteborg

*Produktion:* Länsstyrelsen i Göteborgs och Bohus län, miljöavdelningen

*Omslag:* Alkonblåvinge och klockgentiana, akvarell av Rickard Gimdal

*Tryck:* Göteborgs Länstryckeri AB

# Alkonblåvingen

i Älvsborgs samt Göteborgs och Bohus län

Thomas Appelqvist  
Ola Bengtson  
Mikael Finsberg  
Rickard Gimdal

***Pro Natura***

## Förord

Naturvårdsarbetet har under lång tid varit koncentrerat till välkända djur- och växtgrupper såsom fåglar, däggdjur och kärlväxter. Först under det senaste årtiondet har insekter, andra grupper av ryggradslösa djur samt lavar, mossor och svampar fått en ökad och mer berättigad uppmärksamhet. Skyddet av både naturskogsartade miljöer och kvarvarande rester av det äldre kulturlandskapet av stor betydelse för att bevarandet av hotade och hänsynskrävande arter bland dessa grupper skall bli framgångsrikt.

Alkonblåvingen är en av de många insekter som uppmärksammats i faunavårdsarbetet, och den klassificeras som *sårbar* i den av Naturvårdsverket fastställda listan över hotade, sällsynta och hänsynskrävande arter, den s.k. rödlistan. Detta innebär att artens långsiktiga överlevnad i landet inte kan anses vara säkrad.

För flera hotade eller hänsynskrävande insekter gäller att de ofta har en komplicerad ekologi, och att de därför ställer mycket speciella krav på sin miljö. Alkonblåvingen utgör inget undantag. Den är beroende av att det finns såväl rätt värdväxt, klockgentiana, för äggen och myror av rätt art som "adoptivföräldrar" för larverna. I det gamla sydvästsvenska kulturlandskapet, där bränning av ljunghedarna på utmarken var viktig för att gynna en lämplig gräsväxt för betesdjuren, utvecklades en miljö som uppfyllde förutsättningarna för bland annat alkonblåvingen.

Idag har alkonblåvingen en splittrad förekomst med bara ett fåtal livskraftiga bestånd. Några av de viktigaste förekomsterna, både i nationellt och europeiskt perspektiv, finns i Västsverige. Alkonblåvingen är definitivt en *ansvarsart* för Västra Götalands län. Mot den bakgrunden har ett delprogram för övervakning av alkonblåvingens förekomst inrättats inom ramen för den regionala miljöövervakningen. I den föreliggande rapporten redovisas vår nuvarande kunskap om arten, baserad på inventeringar under perioden 1992-97 och med huvuddelen av arbetet utfört 1996. I rapporten sammanfattas också viktiga punkter att beakta i arbetet med bevarande och skötsel av alkonblåvingens miljöer.

Fältarbetet 1996-97 och sammanställningen av rapporten har utförts av Pro Natura på uppdrag av länsstyrelserna i Älvsborgs län samt Göteborgs och Bohus län. Arbetet har finansierats 1992-93 bekostats med medel från Härryda kommun och Länsstyrelsen i Göteborgs och Bohus län, och därefter med medel som Naturvårdsverket har ställt till förfogande för regional miljöövervakning i Älvsborgs samt Göteborgs och Bohus län. Författarna är ensamma ansvariga för rapportens innehåll, varför detta inte kan åberopas som Länsstyrelsens ståndpunkt.

Göteborg i oktober 1997

Mats O.G. Eriksson

## Innehåll

<b>Förord</b>	<b>4</b>
<b>Inledning</b>	<b>6</b>
<b>Metod</b>	<b>6</b>
<b>Resultat</b>	<b>6</b>
<b>Bakgrund – ekologi</b>	<b>7</b>
Familjen <i>Lycaenidae</i>	7
Kommunikation mellan blåvingelarv och myror	9
Hur uppstod myrmecofilin hos blåvingarna?	10
Släktet <i>Maculinea</i>	11
Släktet <i>Myrmica</i>	12
Familjen <i>Gentianaceae</i>	14
Klockgentianan	14
Det ekologiska samspelet	17
<b>Synpunkter på skydd och skötsel</b>	<b>17</b>
<b>Alkonblåvingen i Älvsborgs län samt Göteborgs och Bohus län</b>	<b>22</b>
Stora Getryggen, Delsjöområdet; Göteborgs k:n	22
Maderna–Haketjärn; Partille k:n, Härryda k:n	23
Högaråsmossen; Härryda k:n	23
Överön; Kungälv k:n	24
Orremossen, Vättlefjäll; Göteborgs k:n	24
Högsjön, Vättlefjäll; Göteborgs k:n	24
Vite mosse, Vättlefjäll; Lerums k:n	25
Kilanda mosse; Ale k:n	25
Lida, Mjösjön; Vårgårda k:n	26
Remmene skjutfält; Herrljunga k:n	26
<b>Inventerade lokaler med fynd av klockgentiana</b>	<b>26</b>
<b>Litteratur</b>	<b>32</b>
<b>Bilaga 1. Inventerade lokaler</b>	<b>35</b>
<b>Bilaga 2. Kända lokaler för alkonblåvinge i Älvsborgs samt Göteborgs och Bohus län 1950–1996</b>	<b>36</b>

## Inledning

Föreliggande rapport redovisar resultaten av den inventering av alkonblåvinge som länsstyrelserna i Göteborgs och Bohus respektive Älvsborgs län gemensamt initierade våren 1996.

Inventeringens syfte var att ge en överblick över alkonblåvingens biotopval och utbredning i de båda länen och ge ett underlag till en bevarandestrategi för denna art.

## Metod

Inventeringen omfattar lokaler med förekomst av alkonblåvingens värdväxt klockgentiana. Sammanlagt har 39 lokaler undersökts i Älvsborgs län och Göteborgs och Bohus län. I Älvsborgs län har vi haft tillgång till uppgifter ur Länsstyrelsens floravårdsregister, och i Göteborgs och Bohus län har kända lokaler för klockgentiana kompletterats med uppgifter från Erik Ljungstrand, Göteborg. För att täcka klockgentianans hela utbredningsområde i de båda länen har lokalerna valts så att – om möjligt – åtminstone en klockgentianalokal per topografiskt kartblad har inventerats. De flesta kända alkonblåvingelokaler har inventerats.

Inventeringen under år 1996 har utförts så att vi på varje lokal har uppskattat dels antalet klockgentianastänglar och dels antalet stänglar med ägg av alkonblåvinge. Dessutom har uppgifter om lokaltyp, träd- och buskskikt, störningsfaktorer, markanvändning och markhistorik samlats in. Fältarbetet utfördes i slutet av augusti 1996 av Thomas Appelqvist, Mikael Finsberg, Rickard Gimdal och Ola Bengtson. Högaråsmossen (Härryda k:n) fältinventerades dock 1992 och Överön (Kungälv k:n) 1993, på uppdrag av Miljö- och hälsoskyddskontoret i Härryda kommun (Appelqvist m.fl. 1993) respektive Länsstyrelsen i Göteborgs och Bohus län. Kompletterande uppgifter har erhållits av Erik Ljungstrand och Stig Jacobsson, Göteborg samt av Anders Bohlin (Länsstyrelsen i Älvsborgs län) och Ingela Gustafsson (Fritid Göteborg).

För att kunna göra en sammanställning av tidigare kända lokaler har vi gjort en genomgång av de exemplar av alkonblåvinge som finns i Göteborgs Naturhistoriska Museums samlingar.

## Resultat

Vid inventeringen har klockgentiana påträffats på 29 av de 39 inventerade lokalerna. På 10 av dessa 29 lokaler har vi funnit ägg av alkonblåvinge (se figur 1). Alkonblåvingelokalerna ligger i ett tämligen smalt stråk mellan Göteborg och Herrljunga. Klockgentianan har däremot glesa förekomster över hela undersökningsområdet, med undantag för en utbredningslucka i mellersta Bohuslän.

Ett kärnområde för alkonblåvinge ligger strax öster om Göteborg, från Delsjöområdet till Högaråsmossen och Maderna–Haketjärn i Härryda och Partille kommuner. Ett annat kärnområde är Vättelefjäll–Alefjäll med Orremossen, Vite mosse och Kilanda mosse. I mellersta delen av Älvsborgs län finns två stora men isolerade förekomster: Remmene skjutfält i Herrljunga kommun och Lida i Vargårda kommun.

Inventeringsresultat för de undersökta lokalerna redovisas under rubrikerna "Alkonblåvingen i Älvsborgs län samt Göteborgs och Bohus län" och "Inventerade lokaler med fynd av klockgentiana" samt i bilaga 1, men sammanfattningsvis kan sägas att:

- av de tio lokalerna med fynd av alkonblåvinge har nio troligen ett förflutet som utmarksbete och en (Lida) som slätteräng. Alla lokalerna ligger dessutom inom eller i närheten av områden som varit ljunghed i relativt sen tid (slutet av 1800-talet).
- av de tio lokalerna är minst fem helt eller delvis påverkade av brand i sen tid.
- två lokaler (Överön och Lida) ligger delvis på nutida betesmark.
- 15 av de 29 klockgentianalokalerna ligger helt eller delvis på sjöstränder. På tre av dessa lokaler påträffades ägg av alkonblåvinge. På två av lokalerna (Lida och Maderna–Haketjärn) växer gentiana även på annan mark än sjöstrand, och i det tredje fallet (Högsjön) förekommer ägg av alkonblåvinge i ytterst liten omfattning.

Med utgångspunkt i dessa iakttagelser föreslår vi att undersökningen fortsätter med en inventering av de återstående kända klockgentianalokaler som:

- ligger inom det tidigare ljunghedslandskapet mellan Göteborg och Herrljunga
- ligger på annan mark än sjöstränder
- är påverkade av brand eller bete i sen tid

De viktigaste lokalerna för alkonblåvingen bör följas upp genom att man lägger ut fasta provytor som undersöks med jämna mellanrum. Dessutom bör man undersöka vilken värdmyra alkonblåvingen utnyttjar i det aktuella området.

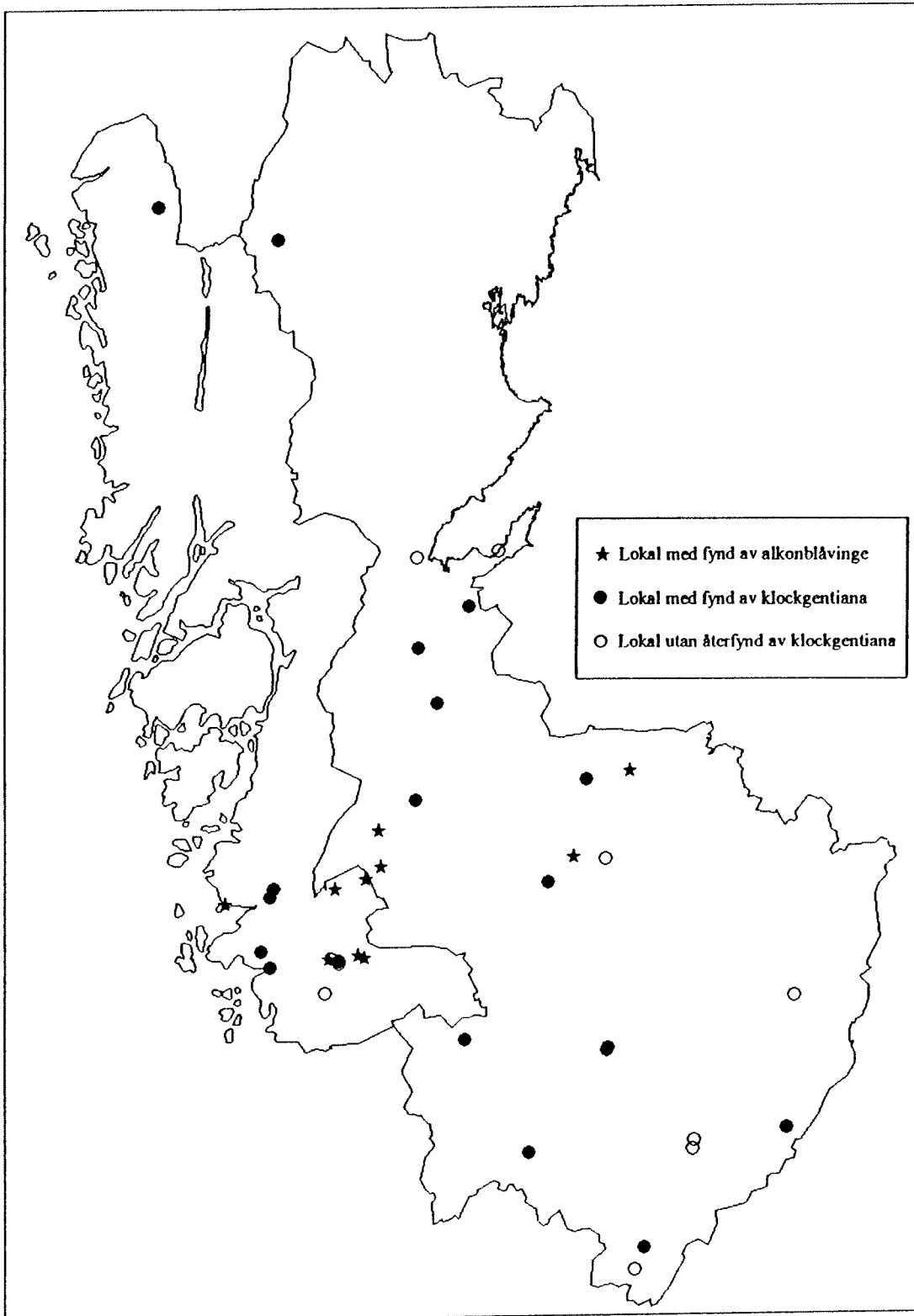
## Bakgrund – ekologi

### Familjen *Lycaenidae*

Blåvingarna tillhör familjen *Lycaenidae* och utgör en väl sammanhållen grupp inom den familjen. Andra grupper i samma familj är guldvingarna och snabbvingarna. På senare tid har också gullvivefjärilen kommit att räknas till denna familj. Man har beskrivit ca 4500 olika arter av familjen, och man tror att det verkliga artantalet ligger mellan 5000 och 6000.

Fjärilslarver lever farligt och har många fiender. De har därför utvecklat många olika strategier för att i görligaste mån undgå att bli uppätta eller angripna av parasiter. Blåvingarna har valt en bland fjärilarna rätt ovanlig strategi för att undvika attacker från sina fiender – de utsöndrar ett för myror begärligt sekret, bestående av socker och aminosyror. Fjärilslarverna undviker därmed att bli uppätta och myrorna kommer också att försvara blåvingelarverna mot andra fiender. Hälften av alla blåvingearter i världen är myrmecofila – det vill säga mer eller mindre beroende av myror (Fiedler m.fl. 1988 och Pierce 1987). En del arter utsöndrar dessutom kemiska signaler som hämmar myrornas aggressivitet eller lurar myrorna att tro att de är artfränder.

Detta att blåvingarna utsöndrar näringsämnen har påverkat deras val av värdväxter. Larverna kräver växter med god tillgång på kväve. Därför är de myrmecofila blåvingarnas larver som flest på ärtväxter (kvävefixering) och parasitiska växter (jämna tillgång på kväve), framförallt mistlar. Larverna uppträder också på de mest kväverika delarna av växten (terminala skott, blommor, fröämnen) eller växter som lever i symbios med blågröna bakterier, exempelvis cycadéer och lavar (Pierce 1985).



**Figur 1** Inventerade lokaler i Göteborgs och Bohus län samt Älvsborgs län.



Att just blåvingarna har blivit så talrika tror man är en följd av deras samröre med myror. Den ökade kombinationsmöjligheten för artbildning som sambanden fjäril–värdväxt–myra medför, gör troligen att artbildningen inom gruppen blir både snabbare och lättare än hos andra fjärilar.

Fyra olika adaptationer är viktiga för blåvingarnas samliv med myror:

- tjock larvhud
- utsöndring av feromoner som liknar myrornas
- speciella körtlar som utsöndrar myrgodis
- honans val att lägga ägg intill myror

Detta leder evolutionärt till ett allt större beroende av myror och ett "radiärt" utnyttjande av olika myrarter (Aksent 1981, Fiedler m.fl. 1996).

Världsutbredningen av myrmecofili bland blåvingarna visar att det är en gammal mutualism som troligen uppstod innan eller samtidigt som blåvingarna. Idag är myrmecofili mest utbredd bland sydhemisfäriska släkten – inom den gamla Gondwanakontinenten.

Inom den moderna beteendekologin har olika former av altruistiskt beteende och mutualism mellan olika arter spelat en nyckelroll för ekologisk och evolutionär teoribildning. Blåvingarna och deras interaktioner med myror har därför på senare tid blivit omtyckta och välstuderade modellorganismer inom biologin och åtskilliga uppsatser publiceras i ämnet varje år. Numera finns till och med ett speciellt "Maculinea Newsletter" på Internet!

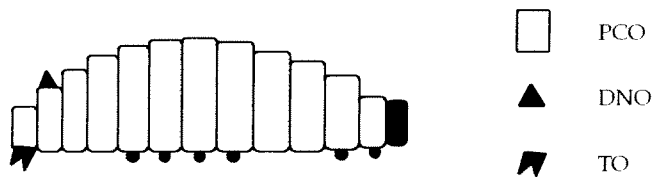
### **Kommunikation mellan blåvingelarv och myror**

De blåvingelarver som lever tillsammans med olika myror är vid ett första påseende i en väldigt utsatt situation – fjärilslarver är ett mycket vanligt byte för många myror! Dessa larver har därför, i förhållande till övriga fjärilslarver, en relativt tjock och motståndskraftig kutikula.

Förutom detta skydd har de utvecklat ett komplicerat "språk" med vilket de kan påverka myrornas beteende på olika sätt. Språket utövas främst i form av olika kemiska doftämnen. Dessa kemikalier (=semiochemicals) utlöser speciella beteenden och handlingsmönster hos myrorna. Doftämnena kan delas in i tre olika funktionella grupper som brukar kallas *propaganda chemicals*; *cryptic chemicals* och *chemical mimicry substances* (propagandaämnen; döljande ämnen och mimetiska ämnen) (Howard & Akre 1995).

Propagandaämnen lurar fienden att tro att blåvingelarven är större och farligare än vad den egentligen är och dämpar eller hämmar därmed angrepp. Döljande ämnen lurar myrorna att tro att de har att göra med artfränder. Mimetiska substanser kopierar eller efterhärmar myrornas egna feromoner och kan därmed utlösa mycket bestämda aktiviteter hos myrorna (exempelvis att mata fjärilslarven eller förflytta den till ett lämpligare ställe).

Doftämnena produceras hos blåvingelarverna i tre olika körteltyper, och dessa organ bidrar på delvis olika sätt till kommunikationssystemet.



**Figur 2** Schematisk blåvingelarv med tre olika körteltyper.

*Pore cupola organs* (PCO). Dessa organ sitter över hela kroppen på blåvingelarverna och anses vara ombildade hår. De utsöndrar ett svärflyktigt ämne med en jämn och konstant hastighet oavsett om myror finns närvarande eller inte. Ämnet har troligen en propaganda- och/eller kryptisk funktion men är verksamt först på mycket nära håll och myrorna informerar sig genom att de trummar med antennerna mot dessa hår.

*Dorsal nectar organ* (DNO) sitter på ryggsidan av det sjunde abdominala segmentet. När myror trummar på organet utsöndrar det små droppar som myrorna genast slickar i sig. Det är en näringsrik substans som innehåller socker och proteiner. Man har visat att denna näring i vissa fall är ett viktigt tillskott i myrnans försörjning. Dessa droppar kan naturligtvis dessutom innehålla diverse olika semiochemicals.

*Eversible (retractile) tentacle organ* (TO) sitter på undersidan av det åttonde abdominala segmentet – strax bakom DNO – och har formen av ett parigt utskjutbart rör som på toppen har små grenade hår. De verksamma substanserna efterliknar myrnans egna feromoner.

Larverna kan också påverka myrorna genom att sända ut akustiska signaler. Man är ännu osäker på vilken betydelse dessa signaler har. Några forskare har redovisat fonogram dels från olika *Myrmica*-arter och dels från olika *Maculinea*-arter, men överensstämmelsen mellan dessa visade sig inte vara slående. (DeVries m.fl. 1993).

## Hur uppstod myrmecofilin hos blåvingarna?

Pierce (1987) diskuterar tre olika interaktionstyper mellan blåvingarna och myrorna och tar upp dem i den ordning som de troligen uppstod.

Den första och primitivaste typen innebär att blåvingelarverna ger myrorna ett näringsrikt sekret, vilket får myrorna att beskydda larverna och hålla dem som "boskap" i stället för att angripa dem. Om larverna skulle sluta att ge sekret löper de däremot stor risk att bli attackerade. En vanlig svensk blåvinge, *Plebejus idas*, som är knuten till olika ärtväxter, är ett exempel på detta. Den lever regelbundet tillsammans med myror av släktena *Lasius* och *Formica*.

Om blåvingelarverna dessutom har möjlighet att med kemiska ämnen hämma myrnans aggressivitet behöver de bara utsöndra näringsämnen till myrorna så länge detta gagnar dem själva. Om myrorna slutar att beskydda dem så kan de hämnas genom att sluta ge myrorna mat. Detta är den andra typen av interaktion som Pierce beskriver.

Puktörneblåvingen, *Polyommatus icarus*, har nyligen undersökts av en svensk forskare, Annkristin Axén, och hon har funnit att fjärilslarven slutar att producera näring och doftsignaler så snart den är omgiven av ett tillräckligt antal myror som skyddar den. Produktionen av denna näring är nämligen en kostsam procedur som leder till mindre kroppsstorlek hos den fullbildade blåvingen. Detta kan i

sin tur leda till sämre reproduktionsframgång. Blåvingelarens kostnad för att slippa bli uppäten är alltså sämre odds längre fram i livet, vid fortplantningen. Den biologiska utvecklingen balanserar mycket ofta längs sådana gränser där fördelar möter nackdelar (Leimar & Axén 1993; Axén m.fl. 1996).

Hos släktingen *Polyommatus coridon*, som lever hos myran *Tetramorium caespitum*, är produktionen av näringsrikt sekret så ymnig att myrorna klarar sig bättre med myror än utan – en verklig mutualism (Fiedler & Maschwitz 1988).

Den tredje, mest avancerade formen av interaktion som Pierce beskriver, innebär att fjärilslarverna med olika medel lurar myrorna för sin egen vinning, och den finner vi bland annat hos blåvingesläktet *Maculinea*.

### Släktet *Maculinea*

I släktet *Maculinea* finns sex kända arter i världen. Fem av dessa är europeiska och en lever i Japan, men det är mycket möjligt att ytterligare, obekrävda arter finns i Öst- och Centralasien. De fem europeiska *Maculinea*-arterna är bland de mest hotade evertebraterna i världen. Ingen annan känd fjäril har en mer specialiserad livscykel än arterna i detta släkte. Många arter inom familjen *Lycaenidae* är som nämnts växtätare och har ett mutualistiskt förhållande med myror under larv- och puppstadierna. Men släktet *Maculinea* – dit alkonblåvingen hör – har utvecklat detta samband med myror ytterligare några steg.

Fjärilarna av släktet *Maculinea* flyger i en generation under fyra veckor i juli eller augusti. De vuxna fjärilarna lever av nektar och kan utnyttja ett stort antal olika blommande växter. Äggen däremot läggs på en eller två speciella värdväxter och kläcks efter ungefär en vecka. Den unga larverna livnär sig på värdväxten under cirka tre veckor men är förmodligen också kannibaler under det första larvstadiet. Under dessa tre veckor tillväxer larverna till ungefär 1% av sin maximala larvvikt. Därefter ömsar larverna skinn för tredje och sista gången för att sedan falla ned från blomman och stanna inom några centimeter från värdväxten tills den upptäcks av en arbetarmyra av släktet *Myrmica*. Larverna av alla *Maculinea*-arter härmar uppenbarligen myrlarver, och detta lyckas de med genom att producera kemiska doftsignaler som är så lika myrornas egna att mycket små mängder av dessa signaler blir effektiva. När en myra har funnit en fjärilslarv bär den larven till sitt bo där den regelbundet "mjölkas" på sitt sekret. Fjärilslarven söker inte efter myror, utan dör om värdväxten står mer än två meter från ett *Myrmica*-bo. Larven tillbringar tio månader inne i myrkoloniernas larykammare och livnär sig på myrornas puppor och larver. I myrboet sker 99% av fjärilslarvens tillväxt. Under försommaren förpuppas fjärilslarven i de övre kamrarna. På vissa ställen kan flera olika *Myrmica*-arter söka föda, och alla arterna tar hand om *Maculinea*-larver och bär dem till sitt bo. Men varje *Maculinea*-art är anpassad till att överleva hos en speciell *Myrmica*-art, och larven dör nästan alltid om den tas om hand av fel myrart.

Två *Maculinea*-arter, alkonblåvingen och dess nära släkting *Maculinea rebeli*, har utvecklat sambandet ännu längre. Deras larver avsondrar nämligen myrferomoner som får myrorna att mata och vårda dem som om de vore myrlarver! De kan äta både myrpuppor och -larver men livnär sig främst på arbetarmyrornas uppstötningar, trofiska ägg och bytesdjur. Dessa bägge blåvingar kallas av den anledningen på engelska för "cuckoo species" (=gökarter).

Alla de europeiska arterna av släktet är rödlistade och hotas framför allt av sentida förändringar i markanvändning. *Maculinea*-arterna hör (eller hörde) hemma i odlingslandskapet. De lever ofta i små

populationer och nästan ingen migration mellan de olika populationerna förekommer. De fem europeiska arterna är:

- Svartfläckig blåvinge *Maculinea arion* som lever på backtimjan och andra *Thymus*-arter. I Centraleuropa finns dessutom populationer som lever på kungsmynta med flera *Origanum*-arter.
- Blodtoppblåvinge *Maculinea teleius* som lever på blodtopp (*Sanguisorba officinalis*).
- Mörk blodtoppblåvinge *Maculinea nausithous* som lever på blodtopp (*Sanguisorba officinalis*).
- Alkonblåvinge *Maculinea alcon* som lever på klockgentiana (*Gentiana pneumonanthe*).
- *Maculinea rebeli* som främst lever på *Gentiana cruciata* men även på *Gentianella germanica*. I Danmark lever arten på fältgentiana (*Gentianella campestris*) (Dal 1978).

*Maculinea arion* och *M. rebeli* är minst hotade och kan fortfarande vara lokalt vanliga i subalpina alpängar i Centraleuropa. De övriga tre är våtmarksarter och deras europeiska populationer är allvarligt hotade. *Maculinea nausithous* är hotad med avseende på världspopulationen medan *M. alcon* och *M. teleius* är listade som sårbara eller sällsynta i IUCN:s Red-Data Book. Alkonblåvingen är utbredd från norra Spanien och Frankrike, genom Europa och Fennoskandien till centrala Asien. I så gott som samtliga länder där hotlistor finns upprättade bedöms arten vara *akut hotad* eller *sårbar* (Council of Europe 1981). I Sverige är den numera klassificerad som *sårbar*, vilket innebär att dess överlevnad inte är säkerställd på längre sikt (t.ex. Ehnström m.fl. 1993).

Varje *Maculinea*-art är som sagt knuten till en speciell art av rödmyror. Enligt tidigare uppgifter parasiterar alkonblåvingen på arten *Myrmica ruginodis* (Elmes m.fl. 1992). Björn Dal (1978) skriver dock att den svenska alkonblåvingen lever tillsammans med *Myrmica rubra* (= *laevinodis*). Detta stöds av nya undersökningar som visar att svenska populationer av alkonblåvingen är knutna till *Myrmica rubra*, medan nederländska populationer parasiterar på *Myrmica ruginodis* och spanska populationer på *Myrmica scabrinodis*. På grundval av detta har man föreslagit att skillnaden i värdmyrespecificitet ska uppfattas som en pågående artbildningsprocess som har sin grund i att populationerna av alkonblåvinge separerades under den sista istiden (Elmes m.fl. 1994).

De flesta arterna fordrar stora förekomster av sina värdväxter men detta gäller inte de båda "gökarterna". Engelska studier har visat att de myrsamhällen som hyser "gökarter" kan ha sex gånger fler larver jämfört med myrsamhällen som hyser andra *Maculinea*-arter. Detta beror på att fjärilslarverna blir mer effektivt omhändertagna. De lever dessutom säkrare i myrbona eftersom de är skyddade genom sitt myrferomon. En annan skillnad är att larverna uppfattar varandra som ett hot och endast en eller par individer tolereras i samma bo – de har vad man kallar för "contest competition" (Thomas m.fl. 1993).

Hos den svartfläckiga blåvingen, som inte är en "gökart", händer det inte sällan att en del larver blir attackerade och uppätta inne i myrboet. I England har man funnit att 15% av fjärilslarverna överlever i myrbona av "rätt" myra (*Myrmica sabuleti*). Av de fjärilslarver som hamnar hos någon av de övriga *Myrmica*-arterna överlever mindre än 2%. Denna art har vad man kallar för "scramble competition", vilket innebär att individerna äter varandra ur huset. Därför kan bara stora myrkolonier klara att föda upp fjärilslarver.

## Släktet *Myrmica*

Rödmyrorna är kända för sina smärtsamma stick. De sterila honorna (=arbetarna) har en vass gadd på bakkroppen. Bona hos dessa arter är relativt små och varierar från ett par hundra upp till 5000

individer i enstaka fall. De olika arterna föredrar olika mikroklimatiska betingelser från fuktiga-skuggiga förhållanden till solvarma och torra platser. Myrornas snäva biotopkrav har visat sig ha stor betydelse i artskyddsarbetet med *Maculinea*-arterna. I England använde man stora summor pengar till att köpa in marker som hyste den svartfläckiga blåvingen i ett försök att säkerställa dess fortlevnad. Dessa

**Tabell 1** De vanliga europeiska *Myrmica*-arternas huvudsakliga miljöer samt kopplingen till olika *Maculinea*-arter. Tabellen omarbetad efter Elmes & Thomas 1992 samt Elmes m.fl. 1994.

<b>Myrmica-art</b>	<b>Huvudsaklig miljö</b>	<b>Maculinea-art</b>
<b>Arter som föredrar fuktiga och svala miljöer</b>		
<i>M. sulcinodis</i>	bergsterräng och hedar	ingen
<i>M. ruginodis</i>	skogar, myrar och fukthedar	<i>M.alcon</i> i Nederländerna
<i>M. lobicornis</i>	bergsterräng och hedar	ingen
<b>Arter som föredrar fuktiga och varma miljöer</b>		
<i>M. rubra</i>	kärrkanter, flodstränder, skogar	<i>M. nausithous</i> , <i>M.alcon</i> i Sverige
<i>M. limanica</i>	våtmarker invid sjöar	ingen
<i>M. vandeli</i>	våtmarker i Alperna	ingen
<i>M. scabrinodis</i>	gräsmarker, kärr och myrar	<i>M. teleius</i> , <i>M.alcon</i> i Spanien
<b>Arter som föredrar torra och varma miljöer</b>		
<i>M. rugulosa</i>	exponerade gräsmarker	ingen
<i>M. sabuleti</i>	varma, torra gräsmarker	<i>M. arion</i>
<b>Arter som föredrar torra och heta miljöer</b>		
<i>M. schencki</i>	solexponerade bergssidor och sanddyner	<i>M. rebeli</i>
<i>M. specoides</i>	solexponerade gräsmarker, nordlig	ingen

områden fick sedan i flera fall växa igen beroende på felaktig skötsel men också beroende på att sjukdomen myxomatosis slog ut stora delar av vildkaninpopulationen. Detta gjorde att blåvingen dog ut på dessa lokaler. Den svartfläckiga blåvingens värdmyra vill ha torra och soliga lokaler och det högre växttäcket ledde till att myran försvann. Det gick sedan inte att få tillbaka fjärilen trots att man hävdade området.

Myrans utdöende blev blåvingens fall i England och trots stora ansträngningar dog arten ut. Detta gjorde att ett intensivt forskningsarbete påbörjades för att utreda den svartfläckiga blåvingens ekologi. Resultatet av detta arbete beskrevs sedan i en rad artiklar, framför allt av J. A. Thomas (se Elmes m.fl. 1992 för referenser). Det visade sig att bara stora myrsamhällen fungerade och att fjärlens värdväxt måste finnas inom två meters radie från detta bo! 50% av värdväxterna måste finnas inom denna radie från myrsamhällena.

Hos alkonblåvingen – som är en "gökart" – räcker det med att 5% av plantorna hamnar inom denna radie. Värdväxten bör också finnas utspridd över stora ytor, annars blir det bara ett fåtal myrsamhällen som får ta hand om fjärlarna. Detta ger ökad konkurrens mellan larverna, större risk för slumpmässigt utdöende och större risk för parasitism. Varje *Maculinea*-art har nämligen en specifik parasitstekel knuten till sig!

## Familjen *Gentianaceae*

Familjen *Gentianaceae* omfattar i världen ca 800 arter fördelade på 65 släkten. Den representeras i Sverige av tre olika släkten, nämligen *Gentiana*, *Gentianella* och *Centaurium*. Så gott som samtliga svenska arter i dessa släkten växer på öppna, gärna lätt störda marker typ sjöstränder, grusmarker, havsstränder eller betesmarker. Endast baggsötan (*Gentiana purpurea*) företrar något skuggigare lokaler. Inom familjen finns såväl ett-, två- som fleråriga arter. I Sverige är endast baggsötan och klockgentianan fleråriga.

Samtliga arter i familjen innehåller bitterämnen (glykosider) som skydd mot bete eller predation av sniglar och andra djur. Dessa bitterämnen förekommer såväl i ovanjordiska som i underjordiska växtdelar och har bland annat använts inom folkmedicinen (Lidman 1985). Ännu idag används dessa bitterämnen t.ex. vid framställning av Campari bitter och andra aperitifer.

Bitterämnena är som sagt utbildade som ett skydd mot olika predatorer, och växterna i familjen har också tämligen få specialiserade växtätare eller parasitsvampar knutna till sig. Förutom alkonblåvingen förekommer ytterligare en fjäril knuten till klockgentiana i Sverige nämligen *Stenoptilia pneumonanthae*. Detta lilla fjädermott är endast funnet i Skåne och bedöms vara en sårbar art (hotkategori 2). Klockgentianan har så vitt vi vet inga specialiserade parasitsvampar knutna till sig.

Många gentianacéer har så kallad endotrof mykorrhiza, det vill säga att deras rotceller är "infekterade" med svamphyfer (Karlsson 1974, Simmonds 1946). Detta samspel mellan kärlväxt och svamp antas generellt vara till ömsesidig nytta för både svampen och kärlväxten. Kärlväxten utnyttjar som ett förstorat rotsystem och kan därför mer effektivt ta upp vatten och mineralnäringsämnen medan svampen å sin sida antas få organiska ämnen från kärlväxten. Litet är känt om fysiologin beträffande gentianacéernas mykorrhiza men rent morfologiskt visar denna stora likheter med den som finns hos orkidéerna.

## Klockgentianan

Klockgentianan (*Gentiana pneumonanthae*) är en av de gentianaväxter i Norden som har störst blommor. Dess sambladiga krona är djupblå (ibland ljusblå eller vit), femflikig, 3–4 cm lång och saknar bikrona. I botten av kronan finns ett ljust fält som troligen attraherar pollinatörer. I denna region, vid basen av fruktämnet, produceras även nektar (Lubbock 1890). Arten blommar normalt under perioden augusti–oktober men det finns – åtminstone i Nederländerna – även populationer som blommar redan sent i juni, vilket sannolikt är en anpassning till slätter (Oostermeijer m.fl. 1992). Klockgentianan är protandrisk, dvs. ståndarna utvecklas något tidigare än pistillen. Detta gör att självpollinering undviks till stor del. Hos andra arter inom familjen, t.ex. ängsgentiana (*Gentianella amarella*) förekommer dock regelbundet självpollinering (Lubbock 1890).

Klockgentianan är utbredd över större delen av södra Skandinavien, centrala Europa samt i Asien längs ett bälte beläget ungefär mellan 45:e och 60:e breddgraden bort till floden Jenisej i Ryssland. Arten förekommer också söderut till norra Grekland, södra Frankrike och längs Italiens nordvästra kust. Dessutom finns spridda förekomster i Baltikum, södra Norge, längs tyska och holländska nordsjökusten, på Brittiska öarna samt i Spanien. I Sverige har klockgentianan en suboceanisk utbredningsbild (Hultén och Fries 1986).

Arten förefaller att vara bunden till växtsamhällen dominerade av blåttåtel (*Molinia caerulea*), exempelvis på fukthedar och vid sjöstränder. Dessa växtsamhällen är instabila och i behov av störning för att inte växa igen. Den förekommer också i fuktiga partier av hedar som domineras av ljung (*Calluna vulgaris*) eller olika ginstarter (*Genista* spp.) (Ellenberg 1963). I Sverige är blåttåtel- och ljungdominerade växtsamhällen näringsfattiga och belägna på kalkfattiga berggrunder. I andra delar av Europa kan dock blåttåtel- och ljungdominerade samhällen vara belägna på kalkrika – om än näringsfattiga – marker. I dessa miljöer kan man till exempel hitta blåttåtel och klockgentiana tillsammans med kärknipprot (*Epipactis palustris*) och andra orkidéer. Klockgentiana är alltså beroende av fuktiga, näringsfattiga växtplatser men är indifferent till kalk. I England rapporteras arten växa i en övergångszon mellan torrare hedmarker och vitmossdominerade våtmarker (Simmonds 1946). Denna typ av växtplats är vanlig även i Sverige.

Humlor är klockgentianans viktigaste pollinatörer (Simmonds 1946). Pollinerade blommor sätter i regel ett ganska stort antal frön, ca 300–700 per kapsel och i extremfall ännu mer. Fröna sprids främst med hjälp av vinden men förmågan till geografisk spridning är relativt begränsad (Oostermeijer m.fl. 1992; Simmonds 1946). Detta gör att klockgentiana har mycket svårt att återkoloniera lokaler varifrån den har försvunnit. I små populationer har man observerat att frösättningen är betydligt lägre än i större populationer (Jennersten 1988). Detta beror på att antalet besök per blomma av pollinatörer är betydligt lägre och därför är chansen mindre för varje blomma att bli befruktad. Det bör dock påpekas att även om frösättningen är låg i små populationer så väger varje frö mer än i större populationer och grobarheten är också något större (Oostermeijer m.fl. 1992). Då insektspollinering uteblir ökar graden av självpollinering hos klockgentiana. Självpollinering ger lägre frösättning än korspollinering vilket är ytterligare en orsak till att frösättningen är mindre i små populationer. Självbefruktning leder dessutom till inavel och ökad homozygoti vilket kan märkas i riktigt små populationer (Oostermeijer m.fl. 1992).

Reproduktionsframgången för olika "genetiska varianter" av klockgentiana kan variera mellan olika år, beroende på exempelvis väderförhållanden (Oostermeijer m.fl. 1994). Om man vill bevara största möjliga genetiska variation i en liten population bör man därför utföra skötselåtgärder vid flera tillfällen.

Klockgentianans frön gror lättast och groddplantorna överlever bättre på blottlagd jord. På ängsmark tycks inte bearbetning av vegetationen – exempelvis genom bete, slåtter eller bränning – vara tillräcklig för att få groddplantor att överleva. Det krävs också någon form av störning som skapar bara jordfläckar – exempelvis tramp av betesdjur, körskador eller misslyckade lieslag (Krenová & Leps 1996).

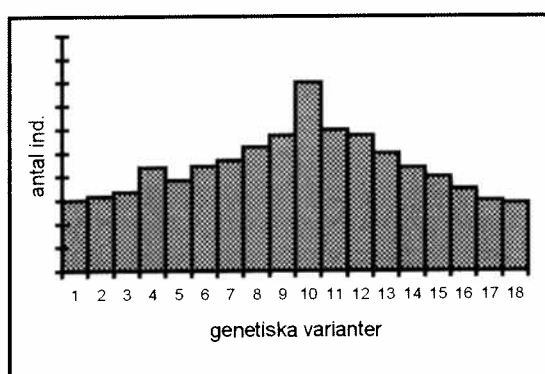
När klockgentiana väl etablerat sig är den en relativt långlivad växt som kan bli ända upp till 30 eller 40 år gammal. Under ogynnsamma förhållanden kan den överleva med hjälp av underjordiska stam- och rotdelar under ett eller flera år och därefter på nytt skjuta skott då omvärldsfaktorerna återigen är gynnsamma. Däremot är artens frön relativt kortlivade och dör ganska snart om de inte har grott (Oostermeijer m.fl. 1992).

Tre typer av klockgentianapopulationer har skilts ut (enligt Oostermeijer m.fl. 1994):

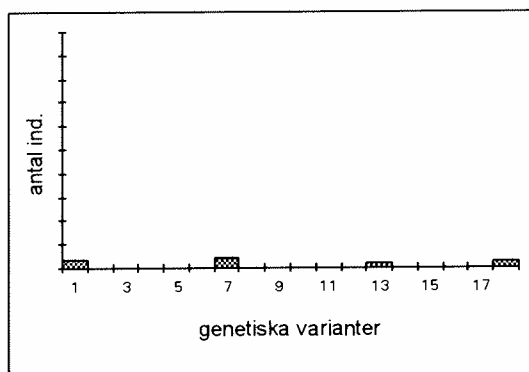
1. Den **senila** typen karakteriseras av att hela populationen enbart består av gamla plantor, vilka dock oftast blommar rikligt.
2. Den **stabila** populationen består huvudsakligen av äldre plantor med små mängder fröplantor och unga exemplar.

3. I populationer av **dynamisk** typ finns plantor i alla olika åldrar. Andelen nyetablerade plantor är stor liksom graden av dödlighet. Det bör också påpekas att andelen blommande plantor är mindre i en dynamisk population. Denna populationstyp förekommer på platser som störs måttligt men relativt regelbundet av t.ex. översvämningar, bete eller brand. Vid intensiv störning, som hårt bete, kan dock antalet plantor reduceras kraftigt eftersom betande djur i vissa fall äter klockgentiana trots dess bittra smak.

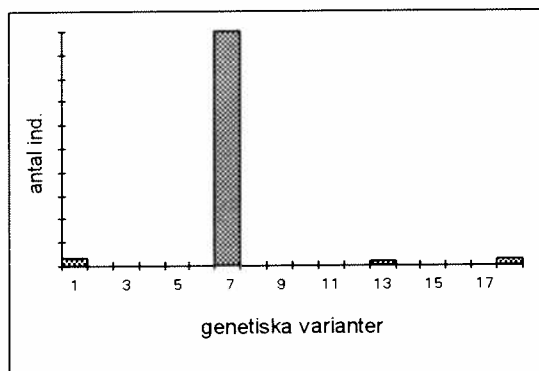
På hedrar följer oftast populationerna av klockgentiana successionen dynamiska → stabila → senila. På slåttermark – där blommorna sällan hinner gå i frö – finner man vanligtvis stabila populationer. Undantaget är där hävden har upphört, vilket så småningom leder till senila populationer. En senil-stabil population där graden av nyrekrytering är låg löper större risk att slås ut än en dynamisk population (Oostermeijer m.fl. 1992). Vid bevarande av klockgentiana bör således åtminstone en del av populationen vara av dynamisk typ.



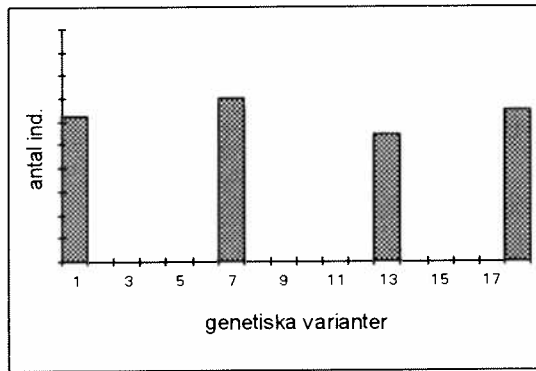
a) Tidigt 1900-tal



b) Nutid



c) Efter ett skötselår



d) Efter flera skötselår

**Figur 3** En tidigare stor population av klockgentiana med en bred genetisk variation (a) har ofta i våra dagar reducerats till en eller flera små nederoderade populationer. Dessa består kanske av ett fåtal individer, som dock tillsammans fortfarande har tämligen bred variation (b). Gör man en skötselåtgärd en enda gång – exempelvis bränning och harvning – är risken stor att endast *en* variant ger unga plantor (c). Detta beroende på exempelvis blomningstid och väderförhållanden då skötselåtgärden utförs. Man bör med andra ord upprepa skötselåtgärden flera gånger under flera olika betingelser för att bevara största möjliga genetiska variation i små populationer (d).

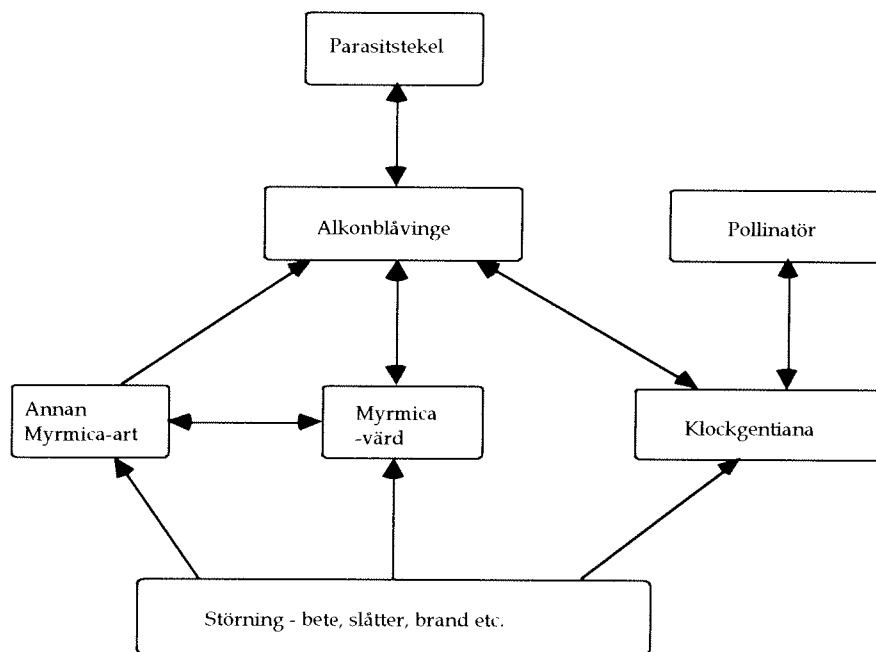


## Det ekologiska samspelet

Studier har visat att värdmyrans population kan vara den viktigaste begränsande faktorn för blåvingepopulationer, men troligen får värdväxten större betydelse om dess population är liten (Hochberg m.fl. 1992).

Fjärilslarverna tär på myrsamhällets resurser, vilket innebär de parasiterade myrbona ofta blir mindre nästföljande år. Därför kan ibland närstående *Myrmica*-arter överta det område som annars hade varit bäst för fjärilens speciella värdmyra. Värdmyran har dock möjlighet att återta området eftersom små kolonier och kolonier som ligger för långt från värdväxterna går fria från blåvingeparasitismen (*Myrmica*-arbetare födosöker bara några få meter från bona).

Blåvingens populationsstorlek är ingen bra mätare på hur länge populationen kommer att överleva på platsen. Det ekologiska samspelet pollinatör–värdväxt–störning–myrart 1–myrart 2–blåvinge–parasit innebär nämligen dels att populationsförändringar sker långsamt och dels att de är svåra att påverka.



Figur 4 Alkonblåvingens biologi är ett komplext system av olika ekologiska samband.

## Synpunkter på skydd och skötsel

Som har framgått av tidigare resonemang är alkonblåvingens biologi ett komplext system av olika ekologiska samband. Alkonblåvingen är helt beroende av att det på lokaler för värdväxten klockgentiana finns goda populationer av värdmyran – i Sverige troligen trädgårdsrödmyran *Myrmica rubra* (Elmes m.fl. 1994). Skötsel av alkonblåvingens lokaler måste därför inriktas på att skapa goda betingelser både för klockgentianan och värdmyran.

Klockgentianans nutida populationer är ofta små och isolerade och många är "senila", det vill säga att nyrekrytering av ungplantor har upphört. Utan aktiva skötselåtgärder eller naturliga störningar som exempelvis bränder är det bara en tidsfråga innan dessa populationer försvinner. Ledande europeiska forskare anser att klockgentianan är så utsatt att den bör föras upp på rödlistorna som en sårbar art (Oostermeijer m.fl. 1995).

Myrorna i släktet *Myrmica* har ofta ganska snäva biotopkrav. Som tidigare nämnts var den svartfläckiga blåvingens utdöende i England en följd av förändringar i myrpopulationerna. Den svartfläckiga blåvingens värdmyra ersattes av en annan myrart på grund av att minskat bete på blåvingens lokaler ledde till ett svalare mikrohabitat (Elmes & Thomas 1992).

Trädgårdsrödmyran *Myrmica rubra* trivs bäst i fuktiga och varma miljöer. Den förekommer i hela Sverige utom i fjälltrakterna och finns i alla slags öppna marker från sanddynor till mossar och även i gles skog (Douwes 1995). Nederländska populationer av alkonblåvingen har visats parasitera på skogsrödmyran *Myrmica ruginodis* medan spanska populationer lever hos *Myrmica scabrinodis* (Elmes m.fl. 1994). Det är inte undersökt vilken värdmyra alkonblåvingen använder inom det undersökningsområde som täcks av vår inventering.

Nedan försöker vi i punktform att sammanfatta de överväganden som bör ligga till grund för en lämplig skyddsplan för alkonblåvingen. Denna sammanfattning bygger i stora delar på de i England och Nederländerna rekommenderade naturvårdsstrategierna som är grundade på intensiva studier av den svartfläckiga blåvingen respektive klockgentianan (se Elmes m.fl. 1995 samt Oostermeijer m.fl. 1995 för referenser). Eftersom vi fortfarande saknar detaljerad kunskap om hur den svenska populationen av alkonblåvinge reagerar på olika skötselformer bör man starta relativt försiktigt och hela tiden följa upp skötselinsatserna med kontroller.

- Man bör i första hand inrikta sig på att skydda och vårda de lokaler där alkonblåvingen fortfarande finns kvar, och i andra hand återintroducera arten på gamla lokaler där värdväxten har en god förekomst. Alkonblåvingen har mycket svårt att etablera sig på nya lokaler. Det är också mycket svårt och dyrt att återinplantera arten på gamla lokaler. Erfarenheter finns dock från England där man nu med svenskt material återinfört den svartfläckiga blåvingen med lyckat resultat.
- Man måste sköta området så att både värdväxten och myran kan trivas. Det är inte säkert att en skötsel som är optimal för klockgentianan också är den bästa för alkonblåvingen. En markberedning som skapar bar jord kan exempelvis skapa goda gröningsförållanden för klockgentianans frön (Krenová & Leps 1996). Samtidigt kan den skada myrornas bon, och återkoloniseringen kan ta 3–5 år eller ännu längre tid (Oostermeijer m.fl. 1992).
- Värdväxten måste finnas inom den radie som värdmyrorna använder för sitt näringssök. Man har beräknat att minst 5% av det totala antalet gentianor måste ha värdmyrans bo inom två meters radie för att blåvingepopulationen ska klara sig. De gentianor som står utanför denna radie fungerar som "fällor" när blåvingen lägger sina ägg – larverna kommer inte att hittas av värdmyrorna och dör följaktligen. Alkonblåvingens värdmyra är främst en våtmarksart som bygger sina bon i myrkanter och dylikt bland vitmossa. Lokaler med en småskalig mosaik av våtmarker och fastmark bör alltså prioriteras.
- I de fall det finns en konflikt mellan skötsel av myrorna och skötsel av värdväxten bör man försöka skapa en dynamisk mosaik av de optimala successionsstadierna för var och en. Alternanderande 4–5 meter breda remsor är idealiska, eftersom arbetarmyrorna i en sådan mosaik kan täcka värdväxtens ytor under sitt födosök, samtidigt som inte allt för många myrkolonier "slösas bort" genom att de ligger för långt från växterna.

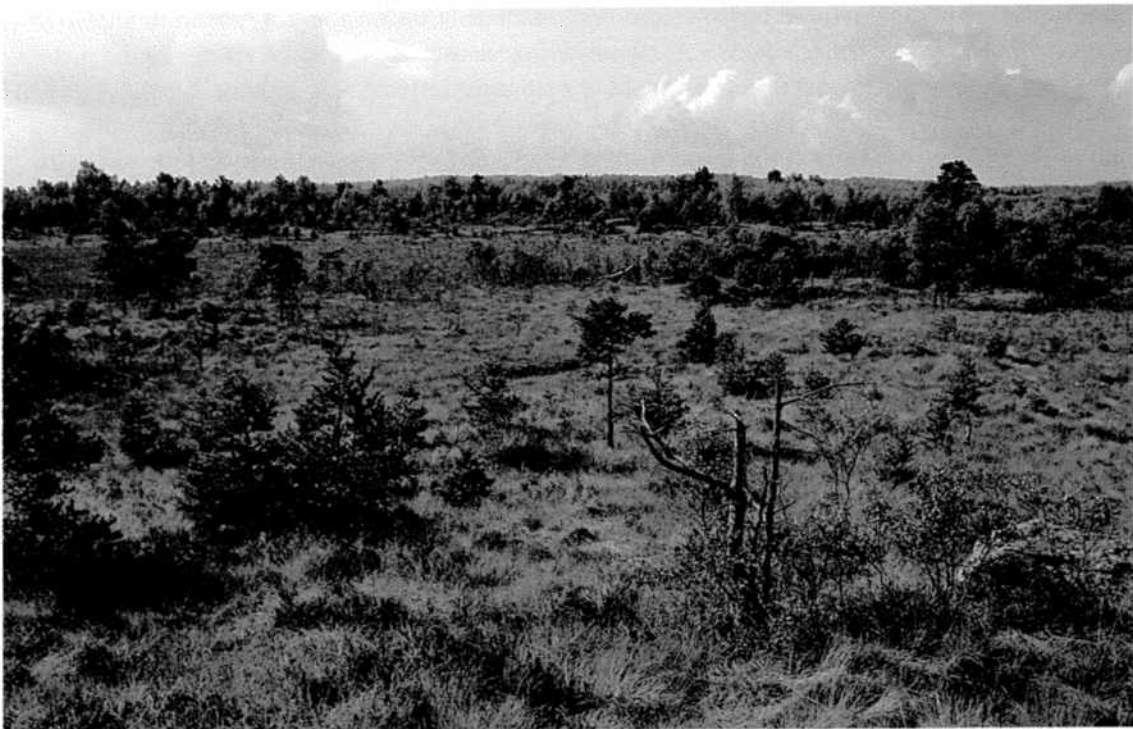
- Hårt bete eller traditionell slåtter är inte bra då det ger färre blommande växter – både värdväxter och nektarväxter. I Sverige finns inte som i Nederländerna några slåtteranpassade populationer av klockgentianan med blomning redan i slutet av juni. Slåtter eller bete ska ske efter mitten av september, när fjärilarna är i myrbona, och före mitten av maj, för att ge värdväxten möjlighet att utveckla blommor tills fjärilarna börjar flyga.
- Under inventeringsarbetet fann vi att de gentianor som blommade tidigt och de som omgavs av låg vegetation hade större frekvens ägg än de som blommade sent och stod i hög vegetation. Klockgentianan blommar i augusti–september. Alkonblåvingen flyger i juli–augusti och lägger ofta sina ägg på gentianaknoppar som inte kommit så långt i sin utveckling. De gentianor som står på svala och fuktiga ställen, exempelvis på sjöstränder eller i hög vegetation, utnyttjas därför inte i lika hög grad som värdplantor för alkonblåvingen. En intressant iakttagelse är dock att partier som är litet fuktigare och svalare än det optimala och hyser få fjärilar under normala år kan bli mer lämpliga under extrema torrår, vilket kan innebära en buffert mot utdöende (Elmes & Thomas 1992).
- Förändringar i hävden syns först hos insekterna – sedan på kärlväxterna! Därför rekommenderas att man ska använda myror som "signalarter" på värdefulla miljöer. En metod för att inventera *Myrmica*-arter har presenterats av Elmes & Thomas (1992).
- Eftersom alkonblåvingen är en "cuckoo-species" kan mycket små förekomster av klockgentianan hysa en konstant population av fjärilen. På en yta av ca 1 ha i Skåne har en population på mellan 300–600 fjärilar kunnat leva under sex års tid (Hammarstedt 1989).
- Speciellt när det gäller små populationer av klockgentiana bör skötselåtgärder upprepas under flera olika år för att bevara största möjliga genetiska variation i populationen.

Ljunghedlandskapet i sydvästra Sverige hade sin största utbredning under senare delen av 1800-talet. Bland annat fanns stora områden med ljunghed på Vättlefjäll och Alefjäll samt framför allt inom de s.k. Svältorna i Vårgårda–Herrljungatrakten (Schager 1909). Dessa hedar var byarnas utmarksbeten och de brändes regelbundet för att på så sätt förnygra ljungheden och öka gräsinlaget. De nutida förekomsterna av alkonblåvingen ligger i stora drag inom de områden som för hundra år sedan upptogs av ljunghed, och det är slående att alkonblåvingens utbredning har en kil in i landet just i riktning mot Svältorna som var Sveriges kanske största sammanhängande hedområde.

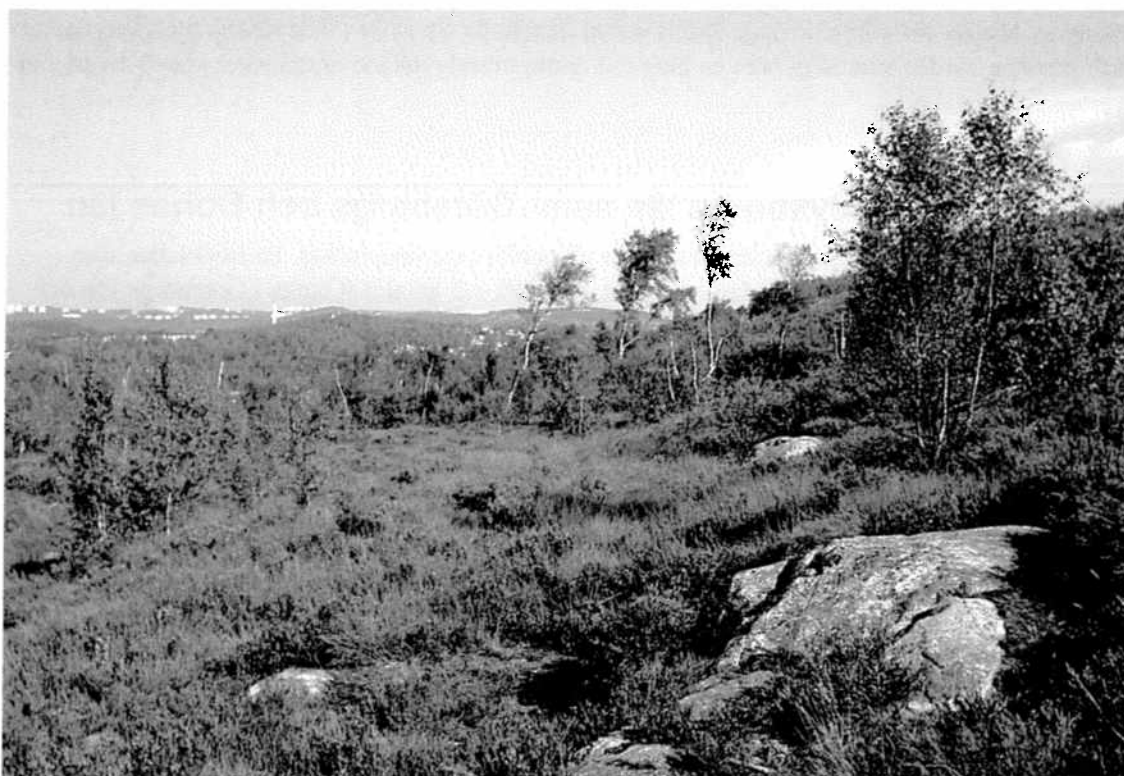
Några av de viktigaste lokalerna för alkonblåvinge finns i dag i brandpåverkade områden som skogsbrandfält och skjutfält. Bränning som skötselmetod används i en del ljunghedsreservat och fungerar där tillfredsställande. Sannolikt skulle skötsel enligt ljunghedsmodell kunna appliceras även på flera av alkonblåvingelokalerna. I en holländsk studie, där man har gjort datorsimuleringar av klockgentianans populationsutveckling under vissa givna förutsättningar, har man kommit fram till att en markbrand ungefär vart tolfte till vart trettonde år skulle vara tillräckligt för att skapa och bibehålla livskraftiga klockgentianapopulationer (Chapman m.fl. 1989). Det bör dock påpekas att dessa teorier inte prövats i verkligheten. Omfattande bränning är dock ganska personalkrävande och kan heller inte utföras utan att området blir skyddat som naturreservat. Bränning bör ske tidigt på våren då myror och larver av alkonblåvinge fortfarande vistas under jord. Bränningen bör gå till så att man bränner av små ytor på olika platser varje år och kontrollerar den naturvårdsnytta dessa åtgärder får. Det är sedan av stor vikt att insatta skötselåtgärder följs upp av noggranna inventeringar av klockgentiana-, alkonblåvinge- och rödmyrepopulationerna för att se om åtgärderna får avsedd effekt eller om skötselinsatserna måste modifieras. Bland annat bör man förvissa sig om att "rätt" myrart verkligen finns kvar i området. Akuta problem med igenväxning på områden som inte bränns kan under tiden skötas med buskröjning och/eller slåtter. Klockgentianans reproduktion kan eventuellt underlättas genom att man harvar eller hackar upp små fläckar intill växtplatser för att nya exemplar ska kunna etablera sig.



Klockgentiana med ägg av alkonblåvinge (=de "vita prickarna" på foderbladen). Foto: Rickard Gimdal



Området kring Vite mosse i Vättlefjäll har härjats av skogsbrand bland annat på 1910-talet och senast år 1974. Bilden visar Vite mosse i augusti 1996. Foto: Rickard Gimdal



På Stora Getryggen i Delsjöområdet, öster om Göteborg, lever klockgentiana och alkonblåvinge i ett brandpräglat landskap som förr i tiden nyttjades som utmarksbete. De senaste bränderna inträffade 1980 och 1977. Bilderna visar Stora Getryggen i augusti 1996 (överst) och efter branden i april 1997 (nederst).  
Foto: Rickard Gimdal

Bränning av lokaler för alkonblåvinge skulle också återskapa ett 1800-talslandskap med betydande kulturhistoriska värden samtidigt som en lång rad andra brandgynnade organismer kan få en fristad här.

## **Alkonblåvingen i Älvsborgs län samt Göteborgs och Bohus län**

I denna inventering har tretton sentida lokaler för alkonblåvinge undersökts. På tio lokaler som redovisas här nedan gjordes återfynd av alkonblåvinge. På två lokaler (Öxnäs i Göteborgs k:n och Tänga hed i Vårgårda k:n) är arten förmodligen utgången, och på en (Blacktjärn i Partille k:n) kunde klockgentiana överhuvud taget inte återfinnas.

Utöver dessa lokaler finns tre lokaler omnämnda i en artikel i tidskriften Älvsborgsnatur (Sylvén & Hammarstedt 1987). Dessa är Nol på Alefjäll, Orrakullen och en lokal norr om Vårgårda.

I Göteborgs naturhistoriska museum finns arten representerad med insamlingar från Landvetter, Härryda k:n (Lewin 1914?), Haketjärn, Partille k:n (Åkerberg 1968), Högsbotorp, Göteborgs k:n (J. Jonasson 1961) och med många exemplar från Utbynäs, Göteborgs k:n (J. Schulz 1949 och 1950).

Mellan Kviberg och Utbynäs förekom alkonblåvingen rikligt under 1950-talet men denna lokal har numera försvunnit genom total utdikning och markexploatering. - Lokalen vid Högsbo exploaterades genom tillkomsten av Högsbo industriområde på 1960-talet. - Lokalen vid Haketjärn upptäcktes 1967 av B. Åkerberg och Claes Eliasson. Detta var sedan under ett antal år den enda kända lokalen för arten i Göteborgsområdet men förstördes av fyllnadsmassor i början på 1970-talet. - En liten lokal vid Ruddalen intill Västra Frölunda försvann 1985 genom att ett motionsspår anlades genom lokalen.

Vid södra änden av Blacktjärn i Delsjöområdet har en liten population av alkonblåvinge förekommit. Detta område ingår sedan 1989 i naturreservatet Knipeflågsbergen, Partille kommun. Vid vår inventering kunde klockgentiana inte återfinnas på lokalen.

På följande tio lokaler har fynd av alkonblåvinge gjorts under denna inventering (uppgifterna avser 1996 om inget annat anges).

### **Stora Getryggen, Delsjöområdet; Göteborgs k:n**

**Ekonomiskt kartblad:** 071 05

**Koordinater:** 640400; 127730

**Antal klockgentianastänglar:** 315 (22 aug. 1996)  
634 (22 aug. 1997)

**Antal stänglar med ägg:** 80 (22 aug. 1996)  
99 (22 aug. 1997)

Stora Getryggen i Delsjöområdet är en långsträckt nord-sydgående bergsrygg bevuxen med gles skog. Skogen har brunnit vid flera tillfällen, senast i den norra delen år 1980. Vegetationen består här av blåtätelfukthed och ljunghed. I trädsiktet står enstaka björkar och tallar, varav vissa är brandskadade. Dessutom finns en del buskar av pors. Flera stigar löper genom området, som också utsätts för slitage av mountainbikes. Stora Getryggen har, liksom övriga delar av Delsjöterrängen, ett förflutet som utmarksbete.

Klockgentiana växer spritt över brandfältets fuktiga partier på Stora Getryggens plåtå och på de västra sluttningarna. Föryngring av gentiana sker främst längs stigar och i spår efter mountainbikes. Ägg av alkonblåvinge påträffades på flera ställen.

Områdets södra del brann återigen i april 1997, och för att kunna jämföra förekomsten av klockgentiana och alkonblåvinge före och efter branden gjordes en ny inventering i augusti 1997.

**Maderna–Haketjärn; Partille k:n, Härryda k:n**

**Ekonomiskt kartblad:** 071 06, 071 16      **Koordinater:** 640450; 128260  
**Antal klockgentianastänglar:** 1200      **Antal stänglar med ägg:** 300

Sjön Maderna–Haketjärn ingår i ett större område med sjö-, myr- och barrskogsmosaik på gränsen mellan Partille och Härryda kommuner. Området har förmodligen ett förflutet som utmarksbete.

Vid sjöns stränder och i myrpartiernas kantzoner finns blåtätelfukthet och relativt fattig kärrvegetation med inslag av blåtätel. Enstaka träd av framför allt tall och björk samt buskar av pors växer här. Vegetationen påverkas av översilande vatten och längs sjöstranden dessutom av sjöns vattenståndsfuktuationer. Öster om Maderna finns ett gammalt brandfält med blåtätelfukthet. Brandfältet genomkorsas av den s.k. Vildmarksleden. Området är avverkat efter branden. På vissa ställen finns körskadorna av skogsmaskiner. Längs sjöns västra kant sträcker sig en kraftledning.

Klockgentiana växer längs stora delar av sjöns stränder, på brandfältet samt på några ställen i myrpartiernas kantzoner. Den största koncentrationen finns vid Haketjärns norra strand. Väster om sjön påträffas gentianorna främst i kraftledningsgatan.

Ägg av alkonblåvinge påträffades rikligast i södra delen av Maderna och vid Haketjärns norra strand. På brandfältet fanns endast ett fåtal stänglar med ägg. Väster om Haketjärn fanns förr en stor population av alkonblåvinge, men området exploaterades i början av 1970-talet.

Området har inventerats av två skilda inventerare under två olika år, i augusti 1993 och i augusti 1996. Vissa delar inventerades dock båda åren. Detta gäller Madernas östra strand, Haketjärns norra strand och brandfältet. En jämförelse av resultatet i dessa delar under de båda åren visar inga stora skillnader:

1993: 700 klockgentianastänglar varav 217 med ägg

1996: 959 stänglar varav 174 med ägg

**Högaråsmossen; Härryda k:n**

**Ekonomiskt kartblad:** 071 06      **Koordinater:** 640415; 128385  
**Antal klockgentianastänglar:** 2500      **Antal stänglar med ägg:** 1500

Området kring Högaråsmossen är beläget på en högplata och karakteriseras av hållmarker med tunt jordtäckte, fuktigare sänkor och översilade sluttningar. Klockgentiana växer i mossens kanter, i de fuktigare sänkorna och i sluttningarna där fukthedsvegetation har utbildats. Här dominerar oftast blåtätel med inslag av pors, myrlilja, klockljud och ljung. Även enstaka tallar, björkar och enbuskar förekommer. På hållmarkerna runt mossen och fuktsänkorna växer främst tall men inslag av björk och gran förekommer också. Norr om mossen finns några partier som har karaktär av tallnattskog utan större spår av modernt skogsbruk. I dessa delar finns dock även en del kallyggen. Plockhuggning av grövre tallar har nyligen utförts nordost om mossen. I söder gränsar vattningsområdet till bebyggelse.

Klockgentianamiljöerna varierar mellan områden med starkare igenväxning och områden där igenväxningen förefaller att hållas tillbaka av naturliga orsaker.

Området har troligen brunnit för länge sedan (Sylvén & Hammarstedt 1987).

**Överön; Kungälv's k:n**

Ekonomiskt kartblad: 071 21

Koordinater: 641445; 125838

Antal klockgentianastänglar: 288

Antal stänglar med ägg: 74

Miljön vid Överön är starkt präglad av närheten till havet. Området består till stor del av hållmarksytor och däremellan finns smalare eller bredare stråk av fukthedar där blåtåtel dominerar. En del av markerna betas av nötdjur och det är också i dessa partier som klockgentianan uppträder ymnigast. I denna del noterades även merparten av de stänglar som bar ägg. Trädskikt saknas till stor del i området, enstaka tallar och björkar undantaget, men enbuskar förekommer frekvent där det finns tillräckligt mycket jord att växa i.

**Orremossen, Vättlefjäll; Göteborg's k:n**

Ekonomisk karta: 071 35

Koordinater: 642550; 127560

Antal klockgentianastänglar: 500

Antal stänglar med ägg: 100

Ett stort, trädfattigt hedområde med välutvecklade växtsamhällen. Hedarna runt Orremossen utgör en av de sista resterna av det hedlandskap som i Västsverige hade sin största utbredning under senare delen av 1800-talet. Dessa hedar var byarnas utmarksbete och de brändes regelbundet för att på så sätt förnygra ljunger och öka gräsinslaget.

Bränder har inträffat i området, främst genom så kallad luntning, in i sen tid, både i trädlösa och i trädfattiga partier.

Orremossen har ett exklusivt växt- och djurliv dels bestående av suboceaniska element och dels av organismer som är knutna till eller gynnas av regelbundna bränder.

I nyligen brända avsnitt påträffar man, på torr mark cypresslumner och mellanlumner tillsammans med en del brandgynnade lavar som *Baeomyces placophyllus*, *Placopsis gelida* och *Pycnothelia papillaria*. Här finns också rikligt med den suboceaniska mossan *Campylopus flexuosus*. På bränd torv växer rikligt med *Campylopus introflexus* och *Campylopus fragilis*. På bränd ved finner man skiktdynsvampen *Daldinia concentrica* och skalbaggen *Agonum quadripunctatus*. Här har man också funnit den brandgynnade markskalbaggen *Pterostichus quadrioveolatus*.

Våtmarkerna har en lång rad västliga element som klockgentiana och atlantvitnossa *Sphagnum strictum*. Klockgentianan förekommer spridd i området över ganska stora ytor i pors- och blåtåteldominerad vegetation.

Inventeringen är inte heltäckande, utan denna lokal kan mycket väl innehålla en ännu större population av de bägge arterna.

**Högsjön, Vättlefjäll; Göteborg's k:n**

Ekonomiskt kartblad: 071 36

Koordinater: 641900; 128400

Antal klockgentianastänglar: 7000

Antal stänglar med ägg: 12

Högsjön har, främst i den östra delen, flacka stränder som upptas av blåtåtefukthet. Enstaka tallar och björkar växer här, liksom en del pors. Sjön är reglerad med dammanläggningar i den sydöstra delen. Vattenståndet varierar kraftigt, och stränderna är oftast blottlagda men tidvis översvämmade. Detta försvårar etableringen av träd och buskar. Viss påverkan av bete av kanadagäs märks närmast vattnet.

Området har, liksom övriga delar av Vättlefjäll, troligen utnyttjats som utmarksbete i historisk tid.



En mycket stor koncentration av klockgentiana finns på sjöns östra strand, men den påträffas också fläckvis runt resten av sjön. Förekomsten av unga plantor är god. Endast ett fåtal gentianastänglar hade ägg av alkonblåvinge.

### **Vite mosse, Vättlefjäll; Lerums k:n**

**Ekonomiskt kartblad:** 071 47

**Koordinater:** 642150; 128690

**Antal klockgentianastänglar:** 2000

**Antal stänglar med ägg:** 500

Vättlefjäll har under långa tider täckts av hedar och gles skog. I arkivhandlingar kan man följa hedstadiet bakåt i tiden ända till 1600-talets mitt. Under seklet dessförinnan skedde omfattande avverkningar på Vättlefjäll, och man kan förmoda att skogen var gles även tidigare till följd av utmarksbete och bränder (Schafferer 1985).

Under senare delen av 1800-talet utfördes stora skogsplanteringar på Vättlefjäll. Bönderna förbjöds att upphöra med ljungsvedjning och i stället så barrträdsfrön i bergen. Det var vanligt att ha korna på sommarbete på fjället, men den uppväxande skogen försvårade betet. År 1930 förbjöds skogsbetet på Vättlefjäll, men trots det fortsatte bönderna på vissa ställen att släppa sina kor på skogen hela sommarhalvåret (Andersson m.fl. 1983, Nyström 1990).

Markerna kring Vite mosse hör till de magraste på Vättlefjäll. Området härjades av en skogsbrand på 1910-talet varefter en mindre del av brandfältet återplanterades. Ytterligare en brand gick över området år 1974. Efter denna brand markereddes vissa partier, men ingen återplantering skedde på brandfältet norr om Vite mosse (Schafferer 1985).

Nu breder öppna blåtätelfukthedar ut sig över stora ytor, i synnerhet på Stora Varpebeget norr om Vite mosse och kring en mindre mosse (Ragåls Dal) i sydväst. På dessa ytor finns endast enstaka träd, främst av tall och björk. I buskskiktet finns en del pors och vide.

Klockgentiana växer spritt över stora områden, och ägg av alkonblåvinge påträffas överallt, men vanligast på de gentianor som växer närmast mosseytorna där den omgivande blåtätelvegetationen är lägst.

### **Kilanda mosse; Ale k:n**

**Ekonomisk karta:** 071 57

**Koordinater:** 642820; 128640

**Antal klockgentianastänglar:** 220

**Antal stänglar med ägg:** 75

Lokalen är belägen i den östra delen av Kilanda mosse, under kraftledningsgatan. Kilanda mosse är belägen på ömse sidor av den kraftigt reglerade Kilandaån. Det kraftigt varierande vattenståndet får som följd att vitmossor kommer att spela en underordnad roll i bottenskiktet. Stora sjök av levermossan *Gymnocolea inflata* täcker ofta nyblottade ytor. Av mer sällsyntare mossor i markskiktet påträffades här atlantvitmossan och fetbålmossa. I fältskiktet dominerar vegetationen av trädstarr, flaskstarr och på lite torrare mark stora ruggar av pors. I kanten mot fastmarken tillkommer täta bestånd av blåtätel och det är i denna vegetation som klockgentianan förekommer. Som regel har denna vegetation vuxit igen till glasbjörk- och gransumpskogar men under kraftledningsgatan röjer man regelbundet.

Här finns en till synes livskraftig population av klockgentiana och en tämligen riklig förekomst av alkonblåvinge.

**Lida, Mjösjön; Vårgårda k:n****Ekonomiskt kartblad:** 072 44**Koordinater:** 642300; 132200**Antal klockgentianastänglar:** 2400**Antal stänglar med ägg:** 650

Klockgentianalokalen vid Lida ligger i anslutning till Mjösjöns tillflöde och norra strand. På en karta från 1893 är området markerat som slåtteräng. Vegetationen är blåtätelfukthet och trädskiktet består av björk, tall och gran. I buskskiktet finns sparsamt med pors, vide och en. Områdets strandnära delar påverkas av vattenståndsfuktuationer i ån och sjön.

Området öster om ån betas av nötboskap och häst. Vissa delar är måttligt hävdade och bitvis är föryngringen av björk, tall och gran kraftig. I detta område finns den största koncentrationen av både klockgentiana. I de välhävdade partierna finner man den högsta frekvensen alkonblåvingeägg. Väster om ån är marken ohävdad och blåtätelvegetationen är hög och tät. Här växer sparsamt med gentiana och endast enstaka stänglar har ägg av alkonblåvinge.

Längs Mjösjöns norra strand är vegetationen lägre och gentianan tämligen riklig. Ägg påträffades på ganska många knoppar.

Området har tidigare skötts med landskapsvårdsavtal, och från och med 1997 sker betesdrift med miljöstöd.

**Remmene skjutfält; Herrljunga k:n****Ekonomiskt kartblad:** 072 76**Koordinater:** 643920; 133240**Antal klockgentianastänglar:** 1200**Antal stänglar med ägg:** 600

Den centrala delen av Remmene skjutfält inköptes av försvaret år 1900. År 1947 gick en omfattande skogsbrand över området, och militären förbjöd sedan markägarna att återplantera. Vegetationen utgörs av pors-blåtätelfukthet med enstaka björkar. Området är starkt påverkat av den militära verksamheten i form av krevader, småbränder och i viss mån fordonstrafik. Klockgentiana förekommer allmänt inom ett stort område, och överallt finns rikligt med ägg av alkonblåvinge. Förekomsten av unga gentianaplantor är god.

**Inventerade lokaler med fynd av klockgentiana****Kalvsjön, vid badet i Kalv; Svenljunga k:n****Ekonomiskt kartblad:** 052 96**Koordinater:** 634970; 133495**Antal klockgentianastänglar:** 200**Antal stänglar med ägg:** 0

Beståndet ligger vid en badplats som gränsar till en mindre campingplats. Här finns det tämligen tätt med klockgentiana väster om den stora badstranden. Då stranden viker av norrut minskar också gentianornas täthet för att slutligen upphöra halvvägs mot Lillåns utlopp i Kalvsjön. Gentianorna växer i strandkanten bland blåtätel och pors. Här verkar störningen från badgästerna vara sådan att klockgentianorna klarar sig bra, och även kan ha en svag föryngring. Trädskiktet täcker ganska liten del av området med björk, tall och asp. Bland buskarna dominerar pors, men här finns även lite brakved och viden. Marken har troligen använts som badplats en ganska lång tid och dessförinnan var det förmodligen betesmark ner till sjön. Vi hittade inga ägg av alkonblåvinge.

**Sandsjön, Torestorp; Marks k:n**

Ekonomiskt kartblad: 062 32  
Antal klockgentianastänglar: 200

Koordinater: 636755; 131400  
Antal stänglar med ägg: 0

Beståndet följer en smal linje längs norra stranden av Sandsjön. Gentianorna har hittat en liten zon mellan sjöns dyiga lägre strand och porsen som förelöpare till den ganska täta strandskogsvegetationen med björk och tall. Individerna står inte särskilt tätt, men eftersom de täcker en ganska lång strandremsa (ca 500 meter) så blir det ändå upp emot 200 stänglar, alla utan ägg av blåvingen. Marken används till nötbete och har förmodligen varit utmarksbete i långliga tider.

**Härsjön; Marks k:n**

Ekonomiskt kartblad: 062 70  
Antal klockgentianastänglar: 800

Koordinater: 638840; 130227  
Antal stänglar med ägg: 0

Klockgentianabeståndet ligger på en badplats vid Härsjön nära Hyssna. Det går stigar och vägar ner till badet och emellan dessa finns pors-blåtätelvegetation. Gentianorna växer i allmänhet nära stigarna i vegetationen tillsammans med hirsstarr. Här ger människornas tramp endast en måttlig störning, samtidigt som ljuset är tillräckligt starkt för att plantorna ska trivas. Där marken är mest öppen föryngrar sig också klockgentianorna tämligen starkt. Området är till viss del bevuxet med pors samt sly av björk och klippal. 1992 röjdes en del av området på pors och sly, men någon ökning av antalet gentianor har ännu inte kunnat skönjas. Badplatsen är ganska ung – så sent som på femtiotalet betades marken. Inga alkonblåvingeägg hittades.

**Granviken, Frisjön; Borås k:n**

Ekonomiskt kartblad: 062 75  
Antal klockgentianastänglar: 120

Koordinater: 638630; 132815  
Antal stänglar med ägg: 0

Lokalen är belägen på ostsidan av Granviken i Frisjön öster om Fritsla. Här följer klockgentianorna strandlinjen på västsidan av en udde. Den allra sydligaste delen sträcker sig in i ett fågelskyddsområde. Gentianorna är förmodligen tämligen väl skyddade mot igenväxning, då stranden är fylld med klapperstenar och träden och buskarna inte kan etablera sig så långt ut mot vattnet. Inga ägg av alkonblåvinge påträffades.

**Långareviken, Frisjön; Borås k:n**

Ekonomiskt kartblad: 062 75  
Antal klockgentianastänglar: 70

Koordinater: 638685; 132840  
Antal stänglar med ägg: 0

Liksom föregående lokal ligger denna vid Frisjön, närmare bestämt vid norra stranden i Långareviken. Detta är endast ca 600 m från föregående område. Denna lokal är betydligt fuktigare med gentianor närmast stranden bland blåtätel och pors, samt en del bladvass.

**Marjebosjön; Tranemo k:n**

Ekonomiskt kartblad: 063 42  
Antal klockgentianastänglar: 60

Koordinater: 637160; 136095  
Antal stänglar med ägg: 0

Lokalen vid Marjebosjön är en nötbetad strandäng. Här växer klockgentianor ganska glest dels en bit från vattnet på strandängen som gränsar till våtmarken i öster (Sjömossen) och dels västerut vid stranden. Området närmast stranden översvämmas normalt på våren. Trots att störningen av bete synes vara ganska lagom, så verkar inte gentianan nyetablera sig. Här finns inga ägg av alkonblåvingen.

**Långedrag; Göteborgs k:n**

Ekonomisk karta: 071 03

Antal stänglar av klockgentiana: 4

Koordinater: 640230; 126640

Antal stänglar med ägg: 0

I Långedrag finns en liten restpopulation av klockgentiana. Den är belägen intill ett litet vatten som numera är helt omgivet av bebyggelse.

**Kåsjön; Partille k:n**

Ekonomisk karta: 071 05

Antal klockgentianastänglar: 20

Koordinater: 640350; 127920

Antal stänglar med ägg: 0

Ett litet bestånd av klockgentiana finns intill Kåsjöns västra strand. Skogsmarkerna från Delsjöterrängen och ett stycke in i Partille kommun utgör en av de sista resterna av det hedlandskap som i Västsverige hade sin största utbredning under senare delen av 1800-talet. Dessa hedar var byarnas utmarksbete och de brändes regelbundet för att på så sätt föryngra ljunger och öka gräsinslaget.

Bränder har inträffat i området, främst genom så kallad luntning, in i sen tid, både i trädlösa och i trädfattiga partier.

Våtmarkerna har en lång rad västliga element som klockgentiana och atlantvitmossa *Sphagnum strictum*. Klockgentianan förekommer spridd i området över ganska stora ytor i pors och blåtäteldominerad vegetation. Inventeringen av denna lokal är inte heltäckande, utan området kan mycket väl innehålla en ännu större population av klockgentiana. Enligt Mats Lindqvist (GF-konsult) förekommer också alkonblåvinge i området.

**Biskopsgården; Göteborgs k:n**

Ekonomisk karta: 071 13

Antal stänglar av klockgentiana: 125

Koordinater: 640720; 126620

Antal stänglar med ägg: 0

Detta bestånd av klockgentiana ligger i ett våtmarksområde intill Biskopsgården. Området har flera småvatten med intilliggande våtmarker som regelbundet röjs och städas eftersom det fungerar som ett närströvsområde. Många små stigar korsar området på olika sätt. Relativt många klockgentianer finns i de pors-blåtäteldominerade ytorna intill dessa småvatten.

**Lunnegården; Göteborgs k:n**

Ekonomisk karta: 071 22

Antal stänglar av klockgentiana: 15

Koordinater: 641220; 126290

Antal stänglar med ägg: 0

I sluttningen strax väster om Lunnegården finns en sommarstuga där den omgivande tomtmarken regelbundet röjes och städas. Tomten är belägen i en svag sluttning med framsipprande grundvatten. Ett gles bestånd av glasbjörk har lämnats så att området fått en hagmarkskaraktär. Fältskiktet är närmast en staggfukthet med stort inslag av blåtätel och ängsvädd. Här finns också ett litet bestånd av klockgentiana.

**Öxnäs, Göteborgs k:n****Ekonomiskt kartblad:** 071 33**Koordinater:** 641550; 126640**Antal klockgentianastänglar:** 45**Antal stänglar med ägg:** 0

Lokalen vid Öxnäs består av ett stort gammalt utmarksbete med en gles population av klockgentiana. Gentianapopulationen har stadigt minskat under 1980- och 1990-talen. I mitten av 1980-talet fanns här ett tiotal delpopulationer men endast tre av dessa lever kvar. Samtliga är belägna mellan Madkulla och Västergården på en välhävdad, staggheddminerad sluttning och i ett litet kärrparti med porsblåtäteldominans. Staggheden betas av nötboskap, men kärrpartiet är ohävdad. Trädskikt saknas men här och var finns en del enbuskar. Detta gäller främst hållmarkerna i området men även på gräsbevuxna partier finns en del en. På staggheden kan man – förutom klockgentiana – även hitta ljung, granspira och hirsstarr. Vid Öxnäs fanns förr alkonblävinge, men den sista observationen av ägg gjordes 1988.

Vid en inventering år 1993 räknades 120 stänglar av klockgentiana, att jämföra med 45 stänglar 1996.

**Kroksjön; Ale k:n****Ekonomisk karta:** 071 68**Koordinater:** 643370; 129310**Antal stänglar av klockgentiana:** 12**Antal stänglar med ägg:** 0

Ett glest och litet bestånd av klockgentiana finns invid östra stranden av Kroksjön i Risvedens naturreservat. De gamla vattenläsen, vid Kroksjöbäck, som finns i den södra ändan av Kroksjön fungerar mycket dåligt eller inte alls. Det stora vattenläset läcker sedan länge och har dränerat ned sjön till ett relativt lågt vattennivå. De olika vattennivåerna vid Kroksjön har lämnat olika spår efter sig i form av vegetationszoner. Särskilt den senaste dräneringen, i samband med att det stora vattenläset började läcka och reglera sjön på en ny nivå, har haft en stor inverkan på sjöns strandvegetation. De nyblottade ytorna har varit positiva för klockgentianan, strandlumner *Lycopodium inundatum* och på den blottade sanden växer mossor som *Fossombronia wondracecki* och *Hypnum lindbergi*.

I zonen närmast under de förvedade växterna dominerar ofta blåtätel, ibland med inslag av myrlilja. Denna zon är ofta kraftigt nedbetad av den stora populationen av kanadagås som förekommer i sjön. Det är också i denna miljö som man finner klockgentianan i området. I detta parti finns också relativt rikligt med mycket små unglantor av pors, tall och björk vilket indikerar att den med tiden kommer att växa igen med förvedade växter.

**Gantarås; Bollebygd k:n****Ekonomiskt kartblad:** 072 33**Koordinater:** 641810; 131740**Antal klockgentianastänglar:** 80**Antal stänglar med ägg:** 0

Denna klockgentianalokal är belägen på nordoststranden av den lilla Dammsjön. Beståndet finns på en smal blåtätelbevuxen strandremsa. Längre från stranden ligger en ohävdad gammal betesmark. I söder begränsas beståndet av tomtmark. Klockgentianorna står tämligen skuggigt under ett ganska glest trädskikt av klibbal och björk. Vid tomten i söder är marken öppnare och gentianorna står där tätare. Inga ägg hittades.

**Tånga hed; Vårgårda k:n**

Ekonomiskt kartblad: 072 74  
 Antal klockgentianastänglar: 270

Koordinater: 643760; 132430  
 Antal stänglar med ägg: 0

Tånga hed är ett militärt övningsområde i östra delen av Vårgårda. Vegetationen på klockgentianalokalen är blåtätelfukthet med täta och högvuxna tuvor. Enstaka tall finns i trädskiktet. Gentianaplantorna är förmodligen till största delen gamla och föryngringen verkar svag. Alkonblåvinge har tidigare förekommit på lokalen, men inga ägg påträffades under inventeringen.

**Vadboda, Vanderydvattnet; Trollhättans k:n**

Ekonomiskt kartblad: 081 09  
 Antal klockgentianastänglar: 270

Koordinater: 645195; 129715  
 Antal stänglar med ägg: 0

I Vadboda vid Vanderydvattnets västra strand finns ett smalt strandparti med förekomst av klockgentiana. Vegetationen är pors-blåtätelfukthet med enstaka tall och klibbal i trädskiktet. Den flacka stranden bryts på några ställen av utstickande berghällar. Lokalen påverkas av översilande vatten samt av sjöns vattenståndsfuktuationer och isrörelser. Området har tidigare utnyttjats som betesmark, men betet upphörde enligt uppgift troligen i början av 1960-talet och stranden är nu delvis igenväxande.

År 1988 hade lokalen mer än 200 exemplar av klockgentiana (Floraregistret. Länsstyrelsen i Älvsborgs län), och 1996 räknades 270 stänglar.

**Holm, Veland; Trollhättans k:n**

Ekonomiskt kartblad: 081 28  
 Antal klockgentianastänglar: 310

Koordinater: 646220; 129370  
 Antal stänglar med ägg: 0

Klockgentianalokalen vid Holm utgörs av de fuktigare delarna av en hagmark som numera hävdas genom slätter. Gentianorna växer i en relativt lågväxt, fuktig ängsmark tillsammans med bland annat borsttåg, hirsstarr, knägräs, ängsvädd, smörblommor och glest stående tuvor av blåtätel och tuvtätel. I trädskiktet finns en del björkar, men buskar saknas.

**Grinnsjö, Hunneberg; Vänersborgs k:n**

Ekonomiskt kartblad: 082 40  
 Antal klockgentianastänglar: 90

Koordinater: 647010; 130300  
 Antal stänglar med ägg: 0

Vid Grinnsjö på Hunneberg växer klockgentiana på några ställen intill Grinnsjöns och Bergsjöns stränder samt längs Lönestigen öster om Bergsjön. Här består vegetationen av blåtätelfukthet med en del tall och björk. Av buskar finns sparsamt med pors, vide och odon. På torrare mark intill torpet Grinnsjö finns dessutom stagghed med en liten förekomst av klockgentiana.

Området har tidigare ingått i torpet Grinnsjöns odlingsmarker och påverkats av bete och/eller slätter. Efter en igenväxningsperiod har hävden återupptagits och markerna närmast Grinnsjö är till stora delar gallrade eller röjda och betas med får. Växtplatsen längs Lönestigen påverkas av tramp och är delvis gallrad.

**Långeskog; Strömstads k:n****Ekonomiskt kartblad:** 090 89**Koordinater:** 654450, 124610**Antal klockgentianastänglar:** 150**Antal stänglar med ägg:** 0

Området vid Långeskog består av en mosaik av hållmarker, fukthedar och mindre kärrdråg. Friska och torra partier håller på att växa igen med barrträd, främst tall, medan hållmarker och översilade ytor fortfarande är öppna. Vegetationen domineras av blåtåtel, ljung, klockljung och myrtilja. Genom området löper en grusväg kantad av diken.

Enligt uppgifter från 1994 (Henrik Dalgaard, brev) noterades 800 klockgentianor vid Långeskog varav ca 150 i diken. Vid fältbesöket i samband med denna inventering var diken nyligen rensade och klockgentianorna borta.

**Skottesjön; Dals-Eds k:n****Ekonomiskt kartblad:** 091 73**Koordinater:** 653860, 126640**Antal klockgentianastänglar:** 5**Antal stänglar med ägg:** 0

Lokalen utgörs av en betad sjöstrand med en mycket liten population av klockgentiana.

## Litteratur

- Andersson S. m.fl. 1983:** *Vättlefjäll. Natur och kulturminnen, del II. Kulturminnen i Vättlefjäll:* Länsstyrelsen i Göteborgs och Bohus län. Kulturhistoriska rapporter 1983:8.
- Appelqvist T., Bengtson O. & Nilsson M. 1993:** *Alkonblävningen i Landvetter. Utbredning & skötselåtgärder.* Miljö- och hälsoskyddskontoret, Härryda kommun 1993:1.
- Atsatt P. R. 1981:** Ant dependent oviposition by the mistletoe butterfly *Ogyris amaryllis*. *Oecologia* 48: 60-63.
- Atsatt P. R. 1981:** Lycaenid butterflies and ants: selection for enemy-free space. *American Naturalist* 118: 638-654.
- Axén A. H., Leimar O. & Hoffman V. 1996:** Signalling in a mutualistic interaction. *Animal Behaviour* 52: 321-333.
- Bowers M. D. 1988:** Chemistry and Coevolution: Iridoid Glycosides, Plants, and Herbivorous Insects. I Spencer, K. C. (ed.), 1988: *Chemical Mediation of Coevolution*. Academic Press, Inc.
- Chapman S. B., Rose R. J. & Clarke R. T. 1989:** The behaviour of populations of the marsh gentian (*Gentiana pneumonanthe*): a modelling approach. *Journal of Applied Ecology* 26: 1059-1072.
- Council of Europe 1983:** *Threatened rhopalocera (butterflies) in Europe*. Nature and Environment Series No. 23. Strasbourg 1983.
- Dennis R. L. H., Shreeve T. G. & Williams W. R. 1995:** Taxonomic differentiation in species richness gradients among European butterflies (Papilionidea, Hesperioidea): contribution of macroevolutionary dynamics. *Ecography* (1995) 18: 27-40.
- DeVries P. J., Cocroft R. B. & Thomas J. 1993:** Comparison of acoustical signals in *Maculinea* butterfly caterpillars and their obligate host *Myrmica* ants. *Biol. J. of Linn. Soc.* 49: 229-238.
- Douwes P. 1995:** Sveriges myror. *Ent. Tidskr.* 116 (3): 83-99. Uppsala, Sweden 1995.
- Elmes G. W., Thomas J. A. & Wardlaw J. C. 1991:** Larvae of *Maculinea rebeli*, a large-blue butterfly and their *Myrmica* host ants: wild adoption and behaviour in ant-nests. *J. Zool. Lond.* 223 (1991) 447-460.
- Elmes G. W., Wardlaw J. C. & Thomas J. A. 1991:** Larvae of *Maculinea rebeli*, a large-blue butterfly and their *Myrmica* host ants: patterns of caterpillar growth and survival. *J. Zool. Lond.* 224 (1991) 79-92.
- Elmes G. W. & Thomas J. A. 1992:** Complexity of species conservation in managed habitats: interaction between *Maculinea* butterflies and their ant hosts. *Biodiversity and Conservation* 1, 155-169 (1992).
- Elmes G. W., Thomas J. A., Hammarstedt O., Munguira M. L., Martin J. & van der Made J. G. 1994:** Differences in host-ant specificity between Spanish, Dutch and Swedish populations of the endangered butterfly, *Maculinea alcon* (DENIS et SCHIFF.) (*Lepidoptera*). *Memorabilia Zool.* 48: 55-68.
- Ehnström B., Gårdenfors U. & Lindelöw Å. 1993:** Rödlistade evertebrater i Sverige 1993. *Databanken för hotade arter, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala*
- Fiedler K. 1994:** Lycaenid butterflies and plants: is myrmecophily associated with amplified hostplant diversity? *Ecological Entomology* 19: 79-82.
- Fiedler K. & Saam C. 1995:** Ants benefit from attending facultatively myrmecophilous Lycaenidae caterpillars: evidence from a survival study. *Oecologia* (1995) 104: 316-322.
- Fiedler K., Hölldobler B. & Seufert P. 1996:** Butterflies and ants: the communicative domain. *Experientia* 52 (1996) 14-24.
- Hammarstedt O. 1989:** Fanns det fler fjärilar förr? *Skånes natur*, årsbok 1989.
- Hochberg M. E., Thomas J. A. & Elmes G. W. 1992:** A modelling study of the population dynamics of a large blue butterfly, *Maculinea rebeli*, a parasite of red ant nests. *J. Anim. Ecol.* 61 (1992) 397-409.
- Hochberg M. E., Clarke R. T., Elmes G. W. & Thomas J. A. 1994:** Population dynamic consequences of direct and indirect interactions involving a large blue butterfly and its plant and red ant hosts. *J. Anim. Ecol.* 63: 375-391.
- Howard R. W. & Akre R. D. 1995:** Propaganda, crypsis, and slave-making. I Cardé T. & Bell W. J. (eds.): *Chemical Ecology of Insects 2*. Chapman & Hall.
- Hölldobler B. & Wilson E. O. 1990:** *The Ants*. Harvard University Press 1990.



- Jackson T. H. E. 1937:** The early stages of some African Lycaenidae (Lepidoptera), with an account of the larval habits. *Trans. R. Entomol. Soc. Lond.* 86: 201-238.
- Jordano D. & Thomas C. D. 1992:** Specificity of an ant-lycaenid interaction. *Oecologia* 91 (1992) 431-438.
- Kistner D. H. 1982:** The Social Insects' Bestiary. I Hermann H. R. (red.), 1982: *Social Insects, Volume III*. Academic Press, Inc.
- Krenová Z. & Leps J. 1996:** Regeneration of a *Gentiana pneumonanthe* population in an oligotrophic wet meadow. *Journal of Vegetation Science* 7: 107-112, 1996.
- Leimar O. & Axén A. H. 1993:** Strategic behaviour in an interspecific mutualism: interaction between lycaenid larvae and ants. *Animal Behaviour* 46: 1177-1182.
- Nyström H. 1990:** *Vättlefjäll och Lärjeån – en bok om naturen i Angered*. Tre Böcker Förlag AB, Vänersborg 1990.
- Oostermeijer J. G. B., den Nijs J. C. M., Raijmann L. E. & Menken S. B. J. 1992:** Population biology and management of the marsh gentian (*Gentiana pneumonanthe* L.), a rare species in the Netherlands. *Biol. J. of Linn. Soc.* (1992), 108: 117-130.
- Oostermeijer J. G. B., van Eijck M. W. & den Nijs J. C. M. 1994:** Offspring fitness in relation to population size and genetic variation in the rare perennial plant species *Gentiana pneumonanthe* (Gentianaceae). *Oecologia* (1994) 97: 289-296.
- Oostermeijer J. G. B., van't Veer R. & den Nijs J. C. M. 1994:** Population structure of the rare, long-lived perennial *Gentiana pneumonanthe* in relation to vegetation and management in the Netherlands. *Journal of Applied Ecology* (1994) 31, 428-438.
- Oostermeijer J. G. B., Hvatum H., Nijs J. C. M. den & Borgen L. 1995:** Genetic variation, plant growth strategy and population structure of the rare, disjunctly distributed *Gentiana pneumonanthe* (Gentianaceae) in Norway. – *Acta Univ. Ups. Symb. Bot. Ups.* 31:3, 185-203. ISBN 91-554-3707-9.
- Oostermeijer J. G. B., Brugman M. L., de Boer E. R. & den Nijs J. C. M. 1996:** Temporal and spatial variation in the demography of *Gentiana pneumonanthe*, a rare perennial herb. *Journal of Ecology* 1996, 84, 153-166.
- Petanidou T., den Nijs J. C. M., Oostermeijer J. G. B. & Ellis-Adam A. C. 1995:** Pollination ecology and patch-dependent reproductive success of the rare perennial *Gentiana pneumonanthe* L. *New Phytol.* (1995) 129, 155-163.
- Pierce N. E. & Mead P. S. 1981:** Parasitoids as selective agents in the symbiosis between lycaenid butterfly larvae and ants. *Science* 211: 1185-1187.
- Pierce N. E. 1985:** Lycaenid butterflies and ants: selection for nitrogen-fixing and other protein-rich food plants. *American Naturalist*. 1985. Vol. 125: 888-895.
- Pierce N. E. & Elgar M. A. 1985:** The influence of ants on host plant selection by *Jalmenus evagoras*, a myrmecophilous lycaenid butterfly. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 16: 209-222.
- Pierce N. E. & Young W. R. 1986:** Lycaenid butterflies and ants: two-species stable equilibria in mutualistic, commensal, and parasitic interactions. *American Naturalist*. 128: 216-227.
- Pierce N. E. 1987:** The evolution and biogeography of associations between lycaenid butterflies and ants. *Oxford Surveys in Evolutionary Biology* 4: 89-116.
- Raijmann L. E. L., van Leeuwen N. C., Kersten R., Oostermeijer J. G. B., den Nijs J. C. M. & Menken S. B. J. 1994:** Genetic Variation and Outcrossing Rate in Relation to Population Size in *Gentiana pneumonanthe* L. *Conservation Biology* (1994) Vol. 8, No 4: 1014-1026.
- Robbins R. K. & Aiello A. 1982:** Food plant and oviposition records for Panamanian Lycaenidae and Riodinidae. *J. Lepid. Soc.* 36: 65-75.
- Schafferer T. 1985:** En hedrelikt på Vättlefjäll. *Älvsborgsnatur* 1985, nr 3: 44-51.
- Schager N. 1909:** De sydsvenska ljunghedarna. *Mer* 1909, nr 3: 309-335.
- Simmonds N. W. 1946:** Biological Flora of the British Isles. *Gentiana pneumonanthe* L. I *Journal of Ecology*, 33: 295-307.
- Sylvén M. & Hammarstedt O. 1987:** Fjärilsfynd på fuktheden. *Älvsborgsnatur* 1987, nr 4: 2-8.
- Thomas J. A., Elmes G. W., Wardlaw J. C. & Woyciechowski M. 1989:** Host specificity among *Maculinea* butterflies in *Myrmica* ant nests. *Oecologia* (1989) 79: 452-457.

- Thomas J. A. & Wardlaw J. C. 1990:** The effect of queen ants on the survival of *Maculinea arion* larvae in *Myrmica* ant nests. *Oecologia* 85: 87-91.
- Thomas J. A., Manguira M. L., Martin J & Elmes G. W. 1992:** Basal hatching by *Maculinea* butterfly eggs: a consequence of advanced myrmecophily? *Biol. J. of Linn. Soc.* 44: 175-184.
- Thomas J. A. & Wardlaw J. C. 1992:** The capacity of a *Myrmica* ant nest to support a predacious species of *Maculinea* butterfly. *Oecologia* (1992) 91: 101-109.
- Thomas J. A. 1993:** Holocene climate changes and warm man-made refugia may explain why a sixth of British butterflies possess unnatural early-successional habitats. *Ecography* 16:3 (1993).
- Thomas J. A., Elmes G. W. & Wardlaw J. C. 1993:** Contest competition among *Maculinea rebeli* butterfly larvae in ant nests. *Ecological Entomology* 18: 73-76.

## Bilaga 1 Inventerade lokaler

Lokalerna är redovisade kommunvis.

Lokal	Kommun	Ek. karta	Koord.	Koord.	Antal Gentiana- stänglar	Antal stänglar med ägg
Kilanda mosse	Ale	071 57	642820	128640	220	75
Kroksjön	Ale	071 68	643370	129310	12	0
Gantarås	Bollebygd	072 33	641810	131740	80	0
Granviken, Frisjön	Borås	062 75	638630	132815	120	0
Långareviken, Frisjön	Borås	062 75	638685	132840	70	0
Klockarö, Säven	Borås	072 45	642250	132800	0	0
Skottesjön	Dals-Ed	091 73	653860	126640	5	0
Biskopsgården	Göteborg	071 13	640720	126620	125	0
Högsjön, Vättlefjäll	Göteborg	071 36	641900	128400	7000	12
Lunnegården	Göteborg	071 22	641220	126290	15	0
Långedrag	Göteborg	071 03	640230	126640	4	0
Orremossen, Vättlefjäll	Göteborg	071 35	642550	127560	500	100
Stora Getryggen	Göteborg	071 05	640400	127730	315	74
Öxnäs	Göteborg	071 33	641550	126640	45	0
Remmene skjutfält	Herrljunga	072 76	643920	133240	1200	600
Högarasmossen	Härryda	071 06	640415	128385	2500	1500
Överön	Kungälv	071 21	641445	125838	288	74
Vite mosse, Vättlefjäll	Lerum	071 47	642150	128690	2000	500
Härsjön	Mark	062 70	638840	130227	800	0
Sandsjön, Torestorp	Mark	062 32	636755	131400	200	0
Södra Långevattnet	Mölnadal	061 95	639740	127660	0	0
Blacktjärn	Partille	071 05	640380	127780	0	0
Kasjön	Partille	071 05	640350	127920	20	0
Maderna–Haketjärn	Partille, Härryda	071 06, 071 16	640450	128260	1200	300
Ugglemossen	Partille	071 05	640290	127910	0	0
Längeskog	Strömstad	090 89	654450	124610	150	0
Kalvsjön, badet i Kalv	Svenljunga	052 96	634970	133495	200	0
Kalvsjön, Rösarpsviken	Svenljunga	052 96	634585	133335	0	0
Skattagårdssjön, Örsås	Svenljunga	062 38	636800	134370	0	0
Stora Tittebo, Örsås	Svenljunga	062 38	636950	134405	0	0
Rännvägssjön	Ulricehamn	063 92	639650	136250	0	0
Vadboda, Vanderydvattnet	Trollhättan	081 09	645195	129715	270	0
Holm, Velandå	Trollhättan	081 28	646220	129370	310	0
Marjebosjön	Tranemo	063 42	637160	136095	60	0
Lida, Mjösjön	Vårgårda	072 44	642300	132200	2400	650
Tånga hed	Vårgårda	072 74	643760	132430	270	0
Grinnsjö, Hunneberg	Vänernborg	082 40	647010	130300	90	0
Jonsängen, Enelid	Vänernborg	081 58	647900	129330	0	0
L Lunden–Åker, Vänernäs	Vänernborg	082 61	648020	130830	0	0

## Bilaga 2 Kända lokaler för alkonblåvinge i O och P län 1950–1996

Lokal	Kommun	Ek. karta	Förekomst av alkonblåvinge	Uppgift år	Kommentar
Kilanda mosse	Ale	071 57	täml. riklig	1996	
Nol	Ale	?	?	?	Sylvén & Hammarstedt 1987
Ruddalen, V Frölunda	Göteborg	061 93	sparsam	1980-talet	lokalen exploaterad
Högsbo	Göteborg	061 93	sparsam	1960-talet	lokalen exploaterad
Kviberg–Utbynäs	Göteborg	071 15	riklig	1950-talet	lokalen exploaterad
Öxnäs	Göteborg	071 33	sparsam	1996	utgången, senaste obs. 1988
Stora Getryggen	Göteborg	071 05	täml. riklig	1996	
Orremossen, Vättlefjäll	Göteborg	071 35	täml. riklig	1996	
Högsjön, Vättlefjäll	Göteborg	071 36	sparsam	1996	mkt stor gentianapopulation
Göskulla	Härryda	071 06	sparsam		Appelqvist m.fl. 1993
Högarasmossen	Härryda	071 06	riklig	1992	
Fläskebo	Härryda	071 06	sparsam	1992	Appelqvist m.fl. 1993
Orrakullen	Herrljunga?	?	täml. riklig	1986	Sylvén & Hammarstedt 1987
Remmene skjutfält	Herrljunga	072 76	riklig	1996	
Överön	Kungälv	071 21	täml. riklig	1993	
Vite mosse, Vättlefjäll	Lerum	071 47	riklig	1996	
Maderna-Haketjärn	Partille-Härryda	071 06, 071 16	täml. riklig	1996	
Blacktjärn	Partille	071 05	ej återfunnen	1996	
Kásjön	Partille	071 05	sparsam	1996	troligen utgången
Lida, Mjösjön	Vårgårda	072 44	riklig	1996	
Tånga hed	Vårgårda	072 74	?	1996	troligen utgången
Norr om Vårgårda	Vårgårda	?	sparsam	1986	Sylvén & Hammarstedt 1987

# MILJÖRAPPORTER

---

## UTGIVNING 1994

Samhällsplaneringens betydelse för en god livsmiljö	1995:2
Hotade, sällsynta och hänsynskrävande ryggradsdjur i Göteborgs och Bohus län	1994:3
Oljud : bullerinventering i Göteborgs och Bohus län	1994:4
Föreningshuset Aftonstjärnan, Lindholmen	1994:5
Miljömål för hälsa : förslag	1994:6
Bottenfaunan i Bohusläns vattendrag 1992	1994:7
Buller i utomhusmiljön : förslag till miljömål	1994:8
Regionala miljö kvalitetsmål för biologisk mångfald och hushållning med naturresurser : förslag	1994:10
Geokemisk sammansättning i skogsmark samt skattning av vittringshastigheter: delunderlag för beräkning av kritiska bristningsgränser inom Göteborgs och Bohus län och Göteborgsregionen	1994:11
Ölhallen 7:an, Göteborg	1994:13
Skyddsområden och vattentäkter i Göteborgs och Bohus län	1994:14
Sydskandinaviska marina flercelliga evertebrater	1994:15
En dokumentation av Emissionsdatabasen för utsläpp till luft	1994:16
Skräddarns hus, kaserntorget	1994:18
Billdals gård	1994:19
Projekt Ren Rost : miljövänligare rostskyddsmålning	1994:20

## UTGIVNING 1995

Metod för kartering av överskridande av kritisk kvävebelastning med hjälp av klassade satellitdata och GIS : sammanfattning	1995:1
Vägars och järnvägars påverkan på värdefull natur : att bedöma effekter av väg- och järnvägsdragningar i områden med höga naturvärden	1995:2
Trafikens utsläpp till luft : en tillståndsbeskrivning samt åtgärder som kan komma att bli aktuella	1995:5
Brynmiljöer i Bohuslän : insektsliv, biologisk mångfald och synpunkter på övervakning	1995:6
Regional samhällsplanering för ett miljöanpassat transportsystem i Göteborgs och Bohus län	1995:7
Miljögifter i Göteborgs och Bohus län	1995:9
Utbredning och produktion av fintrådiga alger i grunda mjukbottensområden i Göteborgs och Bohus län	1995:10
Vatten i Göteborgs och Bohus län	1995:13
Berggrundens lämplighet för makadamproduktion	1995:14
Miljöfaktaboken	1995:16
Miljöfaktaboken : sammanfattning	1995:17
Kokbok för miljöarbete : handlingar för en bärkraftig region	1995:18
Värdefulla odlingslandskap i Göteborgs och Bohus län : bevarandeprogram för odlingslandskapets natur- och kulturmiljövärden	1995:21
Kustens byggande : landskapets identitet	1995:23
Miljöbedömning och karakterisering av Havstensfjord : en syrestressad fjord analyserad med undervattensteknik	1995:24
Miljön i Göteborgs och Bohus län	1995:25
En dokumentation av Emissionsdatabasen för utsläpp till vatten	1995:26

# MILJÖRAPPORTER

---

## UTGIVNING 1996

Svartedalen	1996:2
Kulturarvet och transportsystemen	1996:6
Vägen mot miljömålen- Årsrapport 1995	1996:7
Förslag till samordnat miljöövervakningsprogram för riksintressanta vattendrag i Göteborgs och Bohus län	1996:8
Kustfågelfaunan i Göteborgs och Bohus län - en utvärdering	1996:9
Företag och Miljö i Bohuslän - en utvärdering	1996:12
Regional miljöövervakning i Göteborgs och Bohus län	1996:15
Vindkraft i Göteborgs och Bohus län -ett policydokument	1996:18

## UTGIVNING 1997

Inventering av naturgrus i Göteborgs och Bohus län	1997:3
Värdefulla rast- och övervintringsområden för sjöfåglar på Västkusten	1997:4
Svartedalen. Fördjupad utvärdering av natur i centrala Svartedalen	1997:5
Utsläpp av luftföroreningar i Göteborgs och Bohus län, Hallands län och Älvsborgs län	1997:6
Ädellövskogar i Munkedals kommun	1997:9
Ädellövskogar i Lysekils kommun	1997:10
Ädellövskogar i Tanums kommun	1997:11
Ädellövskogar i Strömstads kommun	1997:12
Mot en hållbar utveckling. Vad hände 1996?	1997:14
Massbalansberäkningar i skogsmark i Göteborgs och Bohus län samt Älvsborgs län	1997:16
Inventering av skrotsten i mellersta och norra Bohuslän	1997:19
Alkonblåvinge i Älvsborgs län och Göteborgs och Bohus län	1997:23
Bottenfauna i Göteborgs och Bohus läns vattendrag 1996	1997:24

Länsstyrelsen i Göteborgs och Bohus län, Publikation 1997:23 • Produktion: Länsstyrelsen, Miljöavdelningen  
Länsstyrelsen i Älvsborgs län, Publikation 1997:4 • Tryck: Göteborgs Länsstryckeri AB

POSTADRESS  
403 40 GÖTEBORG

GATUADRESS  
Ekelundsgatan 1

TELEFON  
031-60 50 00

TELEFAX  
031 - 60 58 09