

# Speglar museisamlingar verkligheten? – En analys av skalbaggar från en 50-årig markfaunainventering

GÖRAN ANDERSSON

Andersson, G.: Will a museum collection of Coleoptera - mostly collected during 50 years in a special faunistic survey - point out numerical changes in the Swedish fauna of Coleoptera?  
Ent. Meddr 55: 97-105. Copenhagen, Denmark, 1987. ISSN 0013-8851.

Collections of Coleoptera are mostly unsuitable for analysis of variation in abundance of different species. Some reasons for this are that older specimens are often without date of collecting and that rare species are overrepresented while very common species are collected in a restricted number and thus underrepresented.

The collection in Naturhistoriska museet in Göteborg includes a numerous material from a faunistic survey of certain terrestrial invertebrates in Sweden. The collecting work was done by Hans Lohmander (collecting beetles about 1930 to 1959) and H.W. Waldén (collecting beetles 1961 to 1981). More than 14,000 localities have been investigated concerning beetles. The collecting method has been sifting of litter completed by hand picking.

The material from this survey gives a better view of the relative abundance of the different species than ordinary collections (Fig. 2).

15 species were investigated concerning the number of specimens collected in different years. The results are shown as number of specimens per locality investigated (Figs 4-18). Most species show a marked decrease around 1960. This is interpreted as a result of the changing of collector.

There are marked fluctuations with time in all species but only a few tendencies of long-termed decreases or increases in abundance. The species living in forests show increase in abundance 1931-60 and there is a tendency for decrease in abundance in 1931-60 for the species living in open ground.

There is a comprehensive material of beetles from the faunistic survey. Most of it is already identified. Anyone interested in analyzing part of this material is welcome to contact Naturhistoriska museet in Göteborg.

Göran Andersson, Naturhistoriska museet, Box 7283, S-402-35 Göteborg, Sverige.

## Problemet

Som entomolog får man ofta höra påståendet, att vissa insekter har blivit mera sällsynta under senare tid. I många fall kan det nog stämma, men mycket sällan finns det några direkta undersökningar eller siffror, som bestyrker påståendet. Många insektarter varierar starkt i individantal från år till år. Det är då så lätt att minnas de insektrika åren och glömma de insektfattiga. För att få ett mera objektivt mått borde mätningar av olika arters abundans (genomsnittliga indi-

vidtäthet) över långa tidsperioder igångsättas och vidmakthållas betydligt mer än vad som är fallet. Eftersom jag själv är inblandad i ett sådant projekt, faller det sig kanske naturligt att ivra för dylika. I Ammarnäs i Lappland har sedan 1967 räknats insekter på fjällbjörk. Framför allt är det fjällbjörkmätarlarnas upp- och nedgång som dokumenteras (Fig. 1). Vissa resultat är publicerade i Entomologisk Tidskrift (Andersson & Jonasson 1980). Resultaten från denna undersökning visar klart att det föreligger en betydlig variation i abundansen år från år för alla de

undersökta insektgrupperna. Korttidsmätningar (storleksordningen 5-10 år) ger alltså ingen säker indikation på varaktigt upp- eller nedgång för en insektart.

Hur kan man då jämföra med gångna tider, om inga regelrätta mätningar har utförts? Dokumentation av insektförekomst i äldre tider finns naturligtvis i litteraturen, men ytterst sällan finner man här kvantitativa siffror, som kan användas för jämförelser. Oftast är det också bara de sällsynta arterna som behandlas. Sådana uppgifter kan då användas för att visa på arter som helt försvunnit eller är helt nya för ett område. Men hur gör man, om man vill studera variation i förekomst hos allmänna arter?

### Museisamlingar

En av de källor som då står till buds är insektsamlingar. Även de flesta privata sådana hamnar förr eller senare på ett museum. De entomologiska samlingarna på Naturhistoriska museet i Göteborg är presenterade av Andersson (1984). En museisamling är tyvärr rätt oanvändbar för kvantitativ analys av variation i förekomst genom åren. Med utgångspunkt från skalbaggsamlingen på Naturhistoriska museet i Göteborg skall jag peka på några drag som torde återspeglas i de flesta samlingar.

Upplysande etiketter är naturligtvis första förutsättningen för att materialet skall vara användbart. Äldre djur saknar ofta insamlingsdatum och årtal och har också knapphändiga uppgifter om fyndplats. Mycket av museets material från slutet av 1800-talet har tyvärr etiketter som »Göteborgstrakten«, »Möndal«, »Halland Släp« etc. men inget årtal. Även 1900-talsmaterialet kan vara dåligt etiketterat.

Samlingen speglar sällan verkligheten vad gäller vilka arter som är vanliga och vilka som är sällsynta. Den, som inte samlar för kvantitativa studier - och få samlare gör detta - nöjer sig för det mesta med ett begränsat antal exemplar av de vanligare arterna. Sällsynta arter lockar mer till insamling varje gång de påträffas. I vissa fall

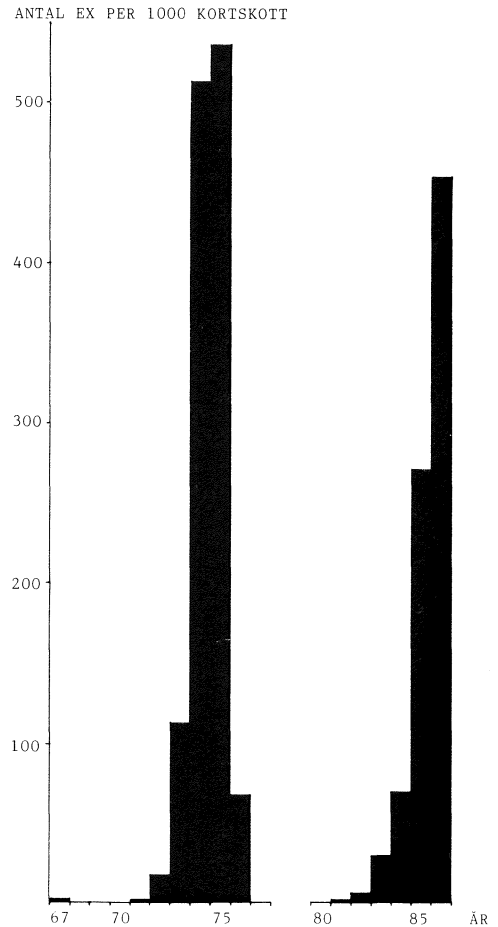


Fig. 1. Antal larver av fjällbjörkmätare per 1000 kortskott av björk i provyta i Ammarnäs, Lappland 1967-1986.

Fig. 1. Number of larvae of *Epirrita autumnata* per 1000 short shoots of birch in a study plot in Ammarnäs, Lappland 1967-1986.

görs massinsamlingar av i övrigt sällsynta arter, som förekommer rikligt på någon enstaka lokal. De sällsynta arterna blir således ofta överrepresenterade. Olika samlare har också olika favoritbiotoper - vissa samlare trälävande larver för uppfödning, vilket kan ge stora mängder av någon raritet, andra föredrar sällning, en del har speciella hävningslokaler och så vidare. Allt detta ger varje samling dess profil, och den analys, man gör, ger snarare en bild av intresset hos

den entomolog, som ligger bakom de insamlade djuren.

Det är alltså vanskligt att, med museisamlingar som grund, dra några slutsatser om abundansvariationer utom för arter som helt har försvunnit eller tillkommit som nya.

## Markfaunainventeringen

Göteborgsmuseets skalbaggsamling är dock unik i ett avseende: den innehåller ett mycket stort material från en omfattande markfaunainventering. Ovanstående resonemang gäller därför inte till alla delar detta inventeringsmaterial.

Den markfaunainventering, som har bedrivits i Naturhistoriska museets i Göteborg regi sedan 1921, har beskrivits i många sammanhang (Lohmander 1951, Waldén 1969, 1972 & 1983). Här ges endast en kort presentation med tonvikt på det, som är relevant för denna artikels tema.

Inventeringen omfattar drygt 21.000 lokaler, varav huvuddelen undersökta 1921 - 1981 av Hans Lohmander och Henrik W. Waldén. I denna siffra ingår en del lokaler i Norrland, som är undersökta enligt samma mönster, men som ligger utanför det egentliga inventeringsområdet (som är upp till »ekens nordgräns«). Inventeringens huvudgrupper är landmollusker, dubbelfotingar, enkelfotingar och gråsuggor, men även spindlar och olika insektgrupper har samlats mer eller mindre regelbundet. Skalbaggar har samlats av Lohmander från slutet av 1920-talet till 1959 och av Waldén från 1961 till 1981. Detta innebär drygt 14.000 tänkbara skalbaggslokaler. Eftersom register över lokalerna saknas, och dessa ej heller är numrerade, har det varit svårt att få fram exakta siffror. Lokalantalet får alltså ses som något approximativt. Uppgifterna är hämtade från fältdagböcker och vad som framkommit vid genomgång av andra material. En felkälla är också att skalbaggar inte tillvaratogs från samtliga lokaler. För Waldéns material finns viss statistik på detta, men motsvarande siffror går inte att få fram för Lohmanders material. I denna uppsats har

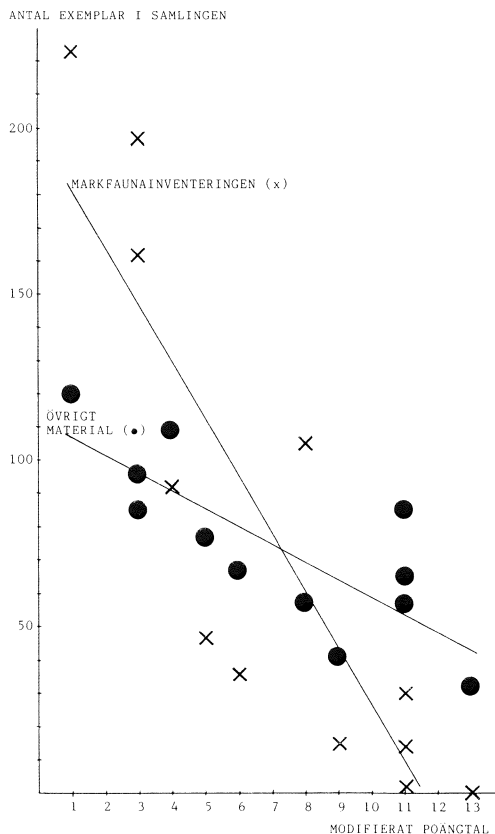


Fig. 2. Jämförelse mellan antal exemplar i samlingen, dels från markfaunainventeringen, dels övriga samlingen, för följande *Carabus*-arter (poängtal inom parentes): *C. nemoralis* (1), *C. hortensis* (3), *C. violaceus* (3), *C. granulatus* (4), *C. cancellatus* (5), *C. glabratus* (6), *C. problematicus* (8), *C. coriaceus* (10), *C. arcensis* (20), *C. clathratus* (20), *C. nitens* (20), *C. convexus* (30).

Fig. 2. Comparison between the number of specimens in the collection, for the faunistic survey and for the rest of the collection, for the following species of *Carabus* (number in brackets shows how common the species is - 1 means most common).

därför genomgående totalantalet lokaler används som jämförelsegrund.

Insamlingsmetoden har varit sållning av markförnan kompletterat med plock under stenar, i murken ved etc. samt slaghävning. Fältdarbete bedrevs under tiden maj-oktober. Vilka arter som tagits på en lokal kan alltså vara beroende av, när på året lokalen undersökts. Vedlevande arter, koprofaga (spill-

ningsätande) arter eller andra med mer speciellt levnadssätt är starkt underrepresenterade, medan arter som lever längre perioder i markförnan är överrepresenterade.

En fördel för lösningen av det skissade problemet är att Sverige inte är inventerat i tidsföljd från söder till norr under de 60 åren. Ett och samma större geografiska område har i stället besökts vid ett flertal tillfällen spridda över åren. Även om olika lokaler undersökts vid varje tillfälle, kan man ändå göra en statistisk jämförelse mellan olika tidsperioder för samma område.

### Skiljer sig inventeringsmaterialet från resten av samlingen?

En av skevheterna i museisamlingar angav jag vara underrepresentation av vanliga arter. Skiljer sig markfaunainventeringsmaterialet härvidlag? För att testa detta räknades antalet exemplar av samtliga svenska *Carabus*-arter - dels markfaunamaterial, dels övrigt material. I Fig. 2 har antalet exemplar av varje art ställts mot hur vanlig arten är. Som mått på »vanlighet« har använts poängtalet i Hellén (1947) - ju lägre tal, desto vanligare art. Helléns skala 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 10 - 15 - 20 - 25 - 30 har i Fig. 2 omvandlats till en skala med likstora intervall (1-13).

Det visar sig att antalet exemplar från markfaunainventeringen mycket klart ökar, ju vanligare arten är. Endast *C. problematicus* (8 poäng) avviker från mönstret. Detta beror inte på massinsamlingar av *C. problematicus* från ett fåtal lokaler - antal insam-

lade djur per lokal är jämförbart med övriga arter (uträknat för fyra arter, se Tabell 1!). Antingen är arten vanligare än vad Hellén (1947) anger, eller också leder markfaunainventeringens insamlingsmetodik på något vis till att denna *Carabus*-art blir överrepresenterad.

Beträffande marklevande arter torde alltså markfaunamaterialet bättre än »normala« museisamlingar spegla arternas relativa abundans.

### Metodik för jämförelser

För att se, om markfaunainventeringen kan ge några upplysningar om abundansförändringar under perioden 1931-1980, har 15 arter valts ut och jämförts (Tabell 2). Dels utvaldes 12 relativt allmänna, marklevande jordlöpararter, typiska för skogsbiotoper, öppna marker respektive kulturbiotoper. Dessutom valdes en av de arter (en vivel), av vilka markfaunainventeringen avkastat flest exemplar, samt två barklevande skalbaggsarter av familjen Colydiidae. Uppgifter om biologin har hämtats i huvudsak från Lindroth (1961) och Lindroth (1985). Endast material från landskapen Skåne, Blekinge, Halland, Småland, Östergötland, Västergötland, Bohuslän och Dalsland har tagits med. Antalet djur i museets samling, som är insamlade under inventeringen, har räknats och fördelats på landskap och år. För att inte få alltför låga tal gjordes en sammanslagning till 10- eller 5-årsperioder och dessutom till två geografiska regioner (Skåne-

Tabell 1. Antal insamlade djur per lokal där arten insamlats för fyra *Carabus*-arter.

Table 1. Number of collected specimens per locality where the species were collected, for four species of *Carabus*.

Art <i>Species</i>	Markfaunainv. <i>Faunistic survey</i>	Övrigt <i>Other coll.</i>
<i>Carabus problematicus</i> Hbst	1.24	1.58
<i>C. granulatus</i> L.	1.06	1.25
<i>C. nitens</i> L.	1.36	3.40
<i>C. glabratus</i> Payk.	1.00	1.76

Småland och Östergötland-Dalsland). Antal jämförelselokaler (landskapsvis) visas i Tabell 3. Resultatet presenteras som antal djur i samlingen per undersökt lokal (medelvärde för de två regionerna) för de olika tidsperioderna (Figs 4-18).

### Kan inventeringen spegla förändringar?

Nästan samtliga undersökta arter visar en markant nedgång 1960. Både perioden 1931-60 och 1961-80 visar dock i de flesta fall mindre förändringar. Den troligaste förklaringen till nedgången 1960 är bytet av inventerare. Inventeringsmetodikerna har visserligen varit likartad, men olika personer samlar ändå på olika sätt. Lohmander hade t. ex. under större delen av sitt fältarbete hjälp av sin fru, vilket kan ha betytt en större arbetsinsats och således fler insamlade djur per lokal. Det är också troligt att Waldén har tillvaratagit skalbaggar från färre lokaler än Lohmander, speciellt i början av 1960-talet. Varken Lohmander eller Waldén har haft skalbaggar som specialitet.

I Fig. 3 visas medelvärdet av ordningstalet för de 15 arterna för varje tidsperiod. En viss art får alltså ordningstalet 1 för den tidsperiod, då arten varit vanligast, osv. Här framkommer en mycket markant skillnad mellan de olika insamlarna, däremot ingen markerad upp- eller nedgång inom de två insamlarperioderna.

Det kan naturligtvis tänkas att det verkliga har skett något drastiskt omkring 1960 och att siffrorna avspeglar en reell tillbakagång för de flesta arterna. Vid analysen av materialet betraktas dock den kraftiga nedgången som en ren insamlingsartefakt. Regressionslinjerna för analysen av eventuella långsiktiga förändringar i antal har alltså måst framräknas för de bägge insamlarna var för sig.

### Vilka slutsatser vågar man dra?

Av de fyra jordlöpararter, som till största delen lever i markförnan i skogsmark (Figs 4-7), visar två (*Cychrus caraboides* och *Pterostichus diligens*) en signifikant uppgång 1931-1960. De övriga två uppvisar ingen

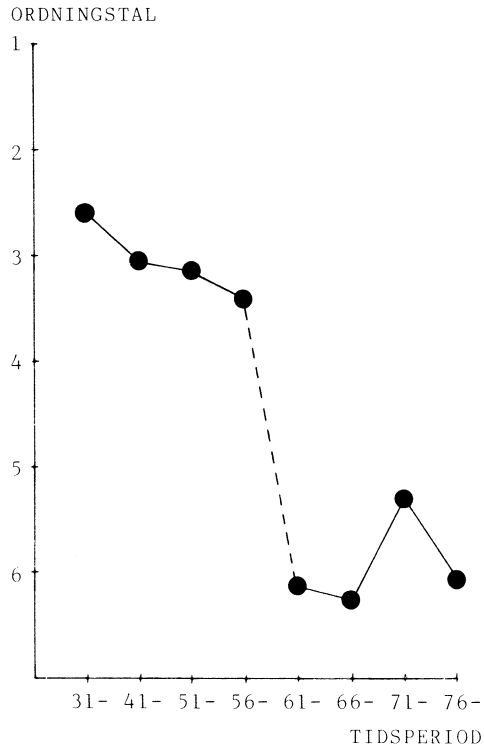


Fig. 3. Medelvärdet av ordningstalet för de 15 arterna för varje tidsperiod. En viss art får alltså ordningstalet 1 för den tidsperiod, då arten varit vanligast osv.

Fig. 3. Mean of the ordinal numbers for the 15 species for each time period. Every species gets the ordinal number 1 for the time period when the species is most abundant, etc.

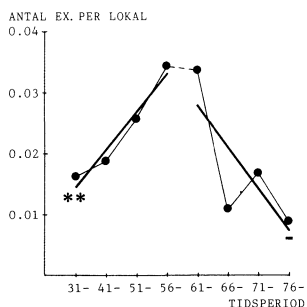
förändring. Skogsarterna skiljer sig därmed något från de sex jordlöpararter, som lever på öppnare marker (Figs 8-13). Fyra av dessa (*Harpalus affinis*, *Bembidion lampros*, *Amara aenea* och *Agonum mülleri*) visar nämligen en nedgång under motsvarande tid (dock icke signifikant). De övriga två visar ingen förändring. Någon motsvarande genomgående upp- eller nedgång för skogs- respektive öppen mark-arter för perioden 1961-1980 finns inte. Av de två kulturgynnade arterna (Figs 14-15) visar *Amara apricaria*, som lever på öppen mark, en klar nedgång.

En av markfaunainventeringens mest väl-representerade arter är den mestadels i

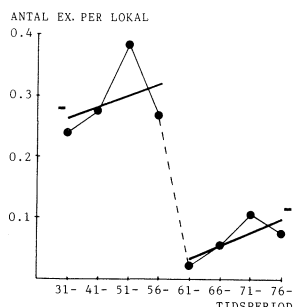
Tabell 2. De femton analyserade skalbaggsarterna.

Table 2. Number of specimens and biology of the 15 species analyzed.

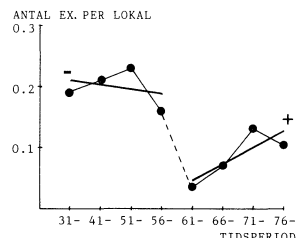
Art <i>Species</i>	Antal ex <i>Number of specimens</i>	Levnadssätt <i>Biology</i>
<i>Cychrus caraboides</i> L.	198	Utpräglad skogsart <i>Predominantly a woodland species</i>
<i>Calathus micropterus</i> Dft.	1775	I all slags skog <i>A woodland species</i>
<i>Pterostichus strenuus</i> Panz.	1314	I fuktig öppen lövskog <i>In moist deciduous forests</i>
<i>Pterostichus diligens</i> Sturm	1689	Mest i skogsmark <i>Mostly in woodland</i>
<i>Clivina fossor</i> L.	144	Mest på öppen gräsmark <i>Usually on open grassland</i>
<i>Harpalus affinis</i> Schrk	143	På öppen mark med gles vegetation <i>On open ground with sparse vegetation</i>
<i>Bembidion lampros</i> Hbst	110	På öppen mark med gles vegetation <i>On open ground with sparse vegetation</i>
<i>Amara aenea</i> De G.	103	På öppen torr gräsmark <i>On open dry grassland</i>
<i>Amara eurynota</i> Panz.	11	På öppna odlade marker <i>On open cultivated land</i>
<i>Agonum mülleri</i> Hbst	68	På öppna odlade marker <i>On open cultivated land</i>
<i>Stomis pumicatus</i> Panz.	53	På ängsmark, i parker, kulturgynnad <i>In meadows and parks, favoured by man</i>
<i>Amara apricaria</i> Payk.	20	På öppen mark, kulturgynnad <i>In open land, favoured by man</i>
<i>Otiorrhynchus scaber</i> L.	2584	Mest i skogsmark <i>Mostly in woodland</i>
<i>Cerylon histerooides</i> F.	142	Under bark <i>Under bark</i>
<i>Cerylon fagi</i> Bris.	363	Under bark <i>Under bark</i>



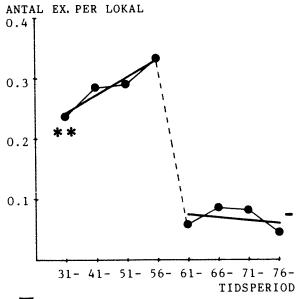
4 *Cychrus caraboides*



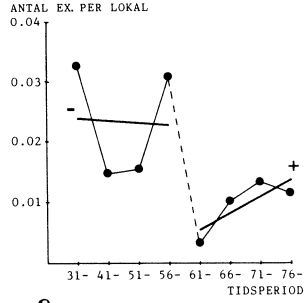
5 *Calathus micropterus*



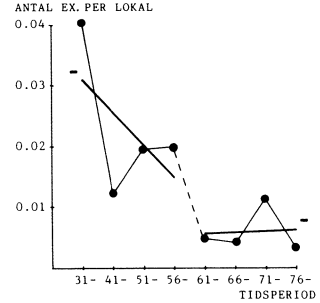
6 *Pterostichus strenuus*



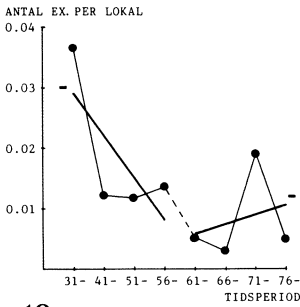
7 *Pterostichus diligens*



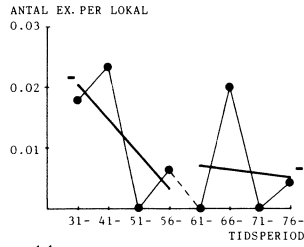
8 *Clivina fossor*



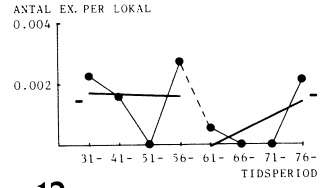
9 *Harpalus affinis*



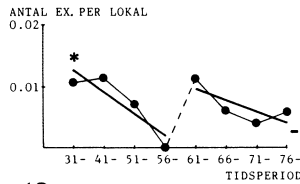
10 *Bembidion lampros*



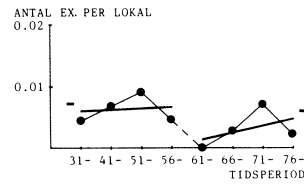
11 *Amara aenea*



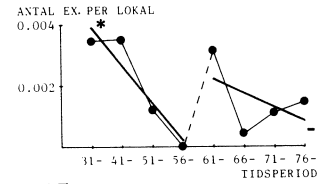
12 *Amara curynota*



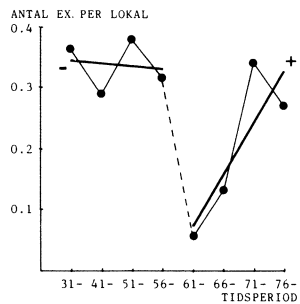
13 *Agonum mülleri*



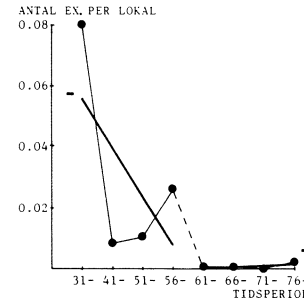
14 *Stomis pumicatus*



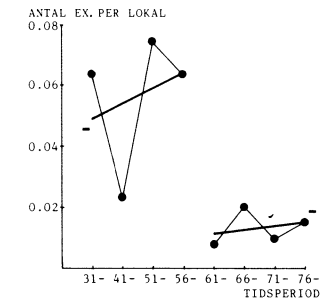
15 *Amara apricaria*



16 *Otiorrhynchus scaber*



17 *Cerylon histeroideus*



18 *Cerylon fagi*

Figs 4-18. Antal insamlade djur per lokal för olika tidsperioder. Tjocka linjer = regressionslinjer.

☆☆ = 0.01 < P < 0.05. ☆ = 0.05 < P < 0.1. + = 0.1 < P < 0.2. - = P > 0.2.

4. *Cychnus caraboides*, 5. *Calathus micropterus*, 6. *Pterostichus strenuus*, 7. *Pterostichus diligens*, 8. *Clivina fossor*, 9. *Harpalus affinis*, 10. *Bembidion lampros*, 11. *Amara aenea*, 12. *Amara eurynota*, 13. *Agonum mülleri*, 14. *Stomis pumicatus*, 15. *Amara apricaria*, 16. *Otiorrhynchus scaber*, 17. *Cerylon histeroideus*, 18. *Cerylon fagi*.

Figs 4-18. Number of collected specimens per locality investigated for different time periods. Thick lines = regression lines.

Tabell 3. Antal markfaunalokaler, använda för analysen i denna artikel, fördelade på landskap och tidsperioder.

Table 3. Number of localities in the faunistic survey - used in this article - for each province and time period.

Landskap	1931	1941	1951	1956	1961	1966	1971	1976	Summa
	-40	-50	-55	-60	-65	-70	-75	-80	
<i>Province</i>									<i>Total</i>
Skåne	230	368	12	103	191	121	349	126	1500
Blekinge	67	28	57	0	39	280	0	0	471
Halland	82	314	316	188	53	303	74	15	1345
Småland	282	310	440	268	32	649	503	0	2484
Östergötland	128	412	85	9	0	293	95	395	1417
Västergötland	155	497	67	94	341	280	59	282	1775
Bohuslän	1	22	8	33	390	77	29	16	576
Dalsland	138	23	0	47	188	13	0	0	409
Summa	1083	1974	985	742	1234	2016	1109	834	9977
<i>Total</i>									

skogsmark förekommande viveln *Otiorrhynchus scaber* med över 2500 ex från Skåne-Dalsland i samlingen (Fig. 16). Här kan man se en uppgång under perioden 1961-80 (dock ej signifikant), medan det däremot inte syns några förändringar 1931-60.

*Cerylon fagi* och *C. histeroides* är två arter som, vad gäller markfaunamaterialet, markant avviker från litteraturuppgifter om hur vanliga de är. Övrigt material överensstämmer dock (Tabell 4). I Hansen (1951) anges *C. fagi* vara tämligen sällsynt, medan *C. histeroides* betecknas som mycket allmän. *C. fagi* är ej medtagen varken i Lindroth (1948) eller Landin (1970). Arterna analyserades för att se om *C. fagi* blivit vanligare och/eller *C. histeroides* gått tillbaka under perioden 1931-1980. *C. histeroides* visar en nedgång (dock ej signifikant) 1931-60 (Fig. 17). *C. fagi* visar överhuvudtaget inte någon förändring (Fig. 18). Den stora andelen *C. fagi* kan bero på att markfaunainventeringens insamlingsmetodik gynnar denna art mer än *C. histeroides*. Hur har inte undersökts - båda arterna anges i Hansen (1951) leva under bark.

En slutsats av de här presenterade, my-

cket summariska, analyserna rörande markfaunainventeringens skalbaggsmaterial är att man kan urskilja en kraftig dynamik med markerade upp- och nedgångar hos varje art, men däremot få tendenser till långsiktiga förändringar. Man kan också dra slutsatsen att insamlingsmetodiken förmodligen inte medger alltför ingående analyser. Markfaunainventeringen har dock huvudsakligen varit inriktad på andra grupper än skalbaggar.

### Markfaunamaterialet står till förfogande

Det stora skalbaggsaterialet från markfaunainventeringen står dock till förfogande för den som är intresserad. Det allra mesta är bestämt och sorterat på arter, men en del återstår. Vi på Naturhistoriska museet hoppas att i den närmaste framtiden kunna lägga in alla markfaunalokaler i ett dataregister, varigenom analyser från olika områden och olika tidsperioder blir betydligt lättare att genomföra.

En analysmetod, som till viss del eliminerar felkällor såsom variationer i insamlings-



Tabell 4. Antal exemplar av *Cerylon fagi* och *C. histeroides* i Naturhistoriska museets skalbaggs-samling.

Table 4. Number of specimens of *Cerylon fagi* and *C. histeroides* in the collection in Naturhistoriska museet.

Art <i>Species</i>	Markfaunainv. <i>Faunistic survey</i>	Övrigt <i>Other coll.</i>
<i>Cerylon fagi</i>	389	20
<i>C. histeroides</i>	212	137

metodik eller olika inventerarinsatser under årens lopp, vore att studera proportionerna mellan olika arter under olika tidsperioder. I en del fall kan det kanske också vara lämpligt att endast se på antalet lokaler där arten är funnen, inte, som i denna studie, antalet funna exemplar. Jag hoppas att med denna uppsats mer ha utmanat än avskräckt coleopterologer att ta kontakt med Naturhistoriska museet i Göteborg och erbjuda sig att bestämma och analysera delar av markfaunainventeringens skalbaggs-material.

### Tack

I det tidsödande arbetet med att räkna djur från olika år har jag haft god hjälp av Anna-Karin Jedvert. Ett tack också till de personer på Naturhistoriska museet, som bidragit med genomläsning av och synpunkter på manuskriptet.

### Litteratur

Andersson, G., 1984: Entomologin på Naturhistoriska museet i Göteborg. - Ent. Tidskr. 105: 117-122.

- Andersson, G. & Jonasson, J.Å., 1980: Insektförekomst på fjällbjörk i Ammarnanområdet, Lappland. - Ent. Tidskr. 101: 61-69 (LUVRE report No. 44).
- Hansen, V., 1951: Biller XIV. Clavicornia, 2. del. - Danmarks Fauna, band 56. G.E.C. Gads förlag, Köpenhamn.
- Hellén, W., 1947: Enumeratio Insectorum Fenniae et Sueciae II. Coleoptera. - Helsingfors Entomologiska Bytesförening, Helsingfors.
- Landin, B.-O., 1970: Fältfauna Insekter 2: 1. - Natur och Kultur, Stockholm.
- Lindroth, C.H., 1948: Våra skalbaggar och hur man känner igen dem, del III. - Bonniers, Stockholm.
- 1961: Svensk Insektfauna nr. 35, Carabidae. - Entomologiska Föreningen, Stockholm.
- 1985: The Carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. - Fauna Ent. Scand. 15: 1. E.J. Brill/Scandinavian Science Press Ltd., Leiden-Köpenhamn.
- Lohmander, H., 1951: Inventering av vissa delar av södra Sveriges landvertebratfauna. - Naturvet. Forskn.rådets årsb. 4. Stockholm.
- Waldén, H.W., 1969: En faunistisk-ekologisk detaljinventering av vissa djurgrupper inom den lägre markfaunan. - Fauna och Flora 64: 54-73.
- 1972: Naturhistoriska Museets markfaunainventering under femtio år - från 1921 till 1971. - Göteborgs Naturhistoriska Museum årstryck 1972: 23-43.
- 1983: Göteborgs Naturhistoriska Museums markfaunainventering 1921-1981. - Göteborgs Naturhistoriska Museum årstryck 1983: 69-86.