



ORNIS SVECICA

Vol 1 No 2 1991

Swedish Ornithological Society



ORNIS SVECICA

ORNIS SVECICA utges av Sveriges Ornitologiska Förening. Tidskriftens mål och inriktning är att skapa ett forum för primära forskningsrapporter, idéutbyte, debatt och brev rörande Sveriges fågelfauna och svensk ornitologi. Bidrag som inte baserar sig på svenskt material kan publiceras om de eljest är viktiga ur ett svenskt perspektiv. Rapporter från ornitologins alla områden beaktas. Vi vill särskilt uppmuntra icke professionella ornitologer att sända in sina resultat och idéer men välkomnar givetvis bidrag från professionella forskare. Språket är svenska eller engelska med en utförlig sammanfattning på det andra språket.

ORNIS SVECICA is issued by the Swedish Ornithological Society. The aims and scope of the journal are to provide a forum for original research reports, communications, debate and letters concerning the Swedish bird fauna and Swedish ornithology. Contributions based on material that does not originate in Sweden may be published if they otherwise are of particular interest from a Swedish perspective. Reports from all fields of ornithology will be considered. We particularly encourage nonprofessional ornithologists to submit their results and ideas but of course welcome submissions from professional scientists. The language will be English or Swedish with a comprehensive summary in the other language.

Redaktion Editorial office

Samordnande redaktör Sören Svensson
Co-ordinating editor Ekologiska inst.
Ekologihuset
223 62 Lund

Redaktörer Editors Staffan Bensch
Mats Grahn
Dennis Hasselquist
Anders Hedenström
Noél Holmgren
Hans Källander
Åke Lindström
Jan-Åke Nilsson
Roland Sandberg
Henrik Smith
Susanne Åkesson

Adresser samma som till samordnande redaktören
Addresses the same as to the co-ordinating editor

Korrespondens Correspondence

Manuskript skall första gången sändas till den samordnande redaktören. Varje bidrag tilldelas en av redaktörerna. Utomstående bedömare kommer att utnyttjas när det behövs. Redaktören bestämmer om och i vilken form bidraget skall accepteras. Under denna process korresponderar författaren med redaktören.

Manuscripts when first submitted should be sent to the coordinating editor. Each contribution will be given to one of the editors. External reviewers will be used if necessary. The editor decides whether and in what form to accept the paper. During this process the author(s) will correspond directly with the editor.

Prenumeration Subscription

ORNIS SVECICA distribueras 1991 gratis till alla medlemmar. Medlemskap 1991 kostar 170 SEK, varvid man också erhåller tidskriften *Vår Fågelvärld*. Separat prenumeration på ORNIS SVECICA kostar 100 SEK (2 häften).

ORNIS SVECICA will be distributed free of charge to all members in 1991. Members will also receive the other journal of the Society, Vår Fågelvärld. Membership for 1991 is 170 SEK. Separate subscription to ORNIS SVECICA is 100 SEK in 1991 (2 issues).

Betala till postgiro 19 94 99-5, Sveriges Ornitologiska Förening. Ange noga vad betalningen avser. Glöm inte namn och adress!

Pay to Swedish Postal Giro Account 19 94 99-5, Swedish Ornithological Society, Stockholm or by bank cheque (no personal cheques). Indicate carefully what you are paying for and do not forget to include your name and address!

Adresser Addresses

Föreningens kontor *Office of the Society*: Sveriges Ornitologiska Förening, Box 14219, S-104 40 Stockholm.
Vår Fågelvärlds redaktion Editor of Vår Fågelvärld: Anders Wirdheim, Genvägen 4, S-302 40 Halmstad.
Ornis Svecicas redaktion Editors of Ornis Svecica: c/o Sören Svensson, Ekologihuset, S-223 62 Lund.

Effekten av dåligt väder på gråsiskans *Carduelis flammea* häckning ett björkfröfattigt år i södra Lappland

BODIL NYSTRÖM & HANS NYSTRÖM

Abstract

The number of breeding Common Redpolls in montane birch forests is shown to be subject to great fluctuations. Peak years have coincided with a superabundant seed crop of the montane birch. The connection between the breeding of the Redpolls and the birch seed crop has been studied since 1979 in the Ammarnäs area in Swedish Lapland. In 1988 there was a very low abundance of birch seeds, yet the density of the Redpolls during the breeding season was quite high. Here we present some observations on the breeding success of Redpolls in this year. The study is based on observations at 21 nests of Common and Arctic Redpolls. Only 3 of 12 pairs that started to breed just before or during a six days period with cold and

rainy weather bred successfully. The other pairs postponed egg-laying (2) or deserted their clutches (7). All pairs that had completed egg-laying more than two days before or started the egg-laying after the cold period were successful. In years with a good supply of birch seeds no such effects of bad weather have been recorded during the early period of the breeding. Our observations show how vulnerable the Redpolls are to bad weather when the seed crop is poor. The adult Redpolls probably switched to an insect diet, which was hard to maintain when the weather became cold and rainy.

Bodil Nyström & Hans Nyström, Polkettvägen 15, S-424 38 Angered, Sweden

Det är väl känt att gråsiskans *Carduelis flammea* förekomst i fjällbjörkskogen underkastas stora fluktuationer. Studier som sedan 1963 har bedrivits vid Ammarnäs i södra Lappland har belyst möjliga mekanismer bakom dessa beståndsväxlingar. Toppår (1968 och 1971) har sammanfallit med en ovanligt rik frösättning hos björken föregående år. Blomningen sker i fjällbjörkskogen på försommaren, varpå frukterna snabbt utvecklas. Fröna är sedan tillgängliga för fåglarna ända fram till nästa försommar, antingen i träden eller nedfallna på marken. Vid rik tillgång på denna stapelföda kan därför gråsiskorna tidigt samlas och övervintra i häckningsområdet, och de kan inleda häckningen i god kondition och med obegränsade födoresurser (Enemar & Nyström 1981).

Tanken har framkastats att det även mellan toppåren finns en samstämmighet mellan björkfrötillgång och gråsiskförekomst. För att kartlägga detta samband utförs sedan 1979 i Ammarnäs systematiska mätningar av björkblomningens intensitet. Erfarenheterna från de första åren (1979-1982) tycktes med en förbluffande precision bekräfta antagandet att det finns ett direkt

samband mellan tillgången på björkfrö och förekomsten av gråsiskor (Enemar m. fl. 1984), men under senare år, då gråsiskans täthet varierat på en ganska låg nivå, har överensstämmelsen varit mindre påtaglig. Inom vida ramar finns det ändå skäl att betrakta björkblomningens omfattning som en prediktor för mängden häckande gråsiskor under nästföljande år.

Vi har i en tidigare artikel (Nyström & Nyström 1987) beskrivit undersökningsområdet vid Ammarnäs och metodiken för vårt arbete. Ett problem som där presenterades är att gråsiskor och snösiskor häckar sida vid sida i fjällbjörkskogen, och att det dessutom förekommer fåglar med intermediärt utseende som inte självklart kan hänföras till den ena eller andra formen (jfr Molau 1985, Knox 1988). Så har det varit varje år sedan 1985 då vi inledde systematisk nätfångst. Intrycket hittills är att de avvikande siskorna inte häckar i par med typiska gråsiskor, vilket tyder på att det handlar om två olika arter. Vi har emellertid ännu inte upptäckt några skillnader i ekologi och häckningsbiologi mellan de två formerna och därför behandlas de i det följande gemensamt.

Tabell 1. Häckningsresultat för gräsiska *Carduelis flammea flammea* och snösiska *C. hornemanni exilipes* i Ammarnäs 1988.
Breeding results of Common Redpolls Carduelis flammea flammea and Arctic Redpolls C. hornemanni exilipes at Ammarnäs in 1988.

Häckning påbörjad <i>Onset of breeding</i>	Antal påbörjade bon <i>No. of nests where breeding had started</i>	Antal fullföljda häckningar <i>No. of completed breedings</i>	Antal övergivna bon <i>No. of abandoned nests</i>	Antal uppskjutna häckningar <i>No. of postponed breedings</i>	Andelen kläckta ägg (%) <i>Hatching success (%)</i>
< 7 juni < 7 June väl innan kylan <i>before the cold period</i>	6	6	0	0	100
7–14 juni 7–14 June strax före eller under kylan <i>just before or during the cold period</i>	12	3	7	2*	25
> 15 juni > 15 June efter kylan <i>after the cold period</i>	5	5	0	0	100

* Ingår också i "efter kylan". *Is also included in the category "after the cold period"*.

Observationer under häckningssäsongen 1988

Under 1987 noterades den klart lägsta blomningsintensiteten hittills i björkskogen vid Ammarnäs (Andersson 1988). Under en februarivecka 1988 då vi genomförde vinterinventeringar i området observerades inte en enda gräsiska. Men när vi startade sommarens verksamhet under den första juniveckan var det gott om gräsiskor i fjällbjörkskogen. De täthetsciffror som erhöles genom LUVRE-projektets provyteinventeringar och protokollgångar visade att tätheten för gräsiska visserligen var långt under invasionsårens siffror men utgjorde ett av de högsta värdena för "normalåren" (Enemar i brev). Nätfångsten gav under en dryg månad 178 fåglar, av vilka andelen snösiskor och "intermediärer" utgjorde ungefär 20 %.

Sommaren 1988 inleddes med sol och värme under den första juniveckan. Den 9 juni slog vädret om; under sex dygn blev det mycket kallt med nattfrost och tidvis piskande regn, ibland med inslag av snö. Den 15 juni kom värmen tillbaka med ett stabilt och långvarigt högt tryck. Lövsprickningen i björkskogen inleddes i slutet av den första perioden med värme men stannade sedan upp, och den egentliga bladutvecklingen skedde först när värmen återvände den 15 juni.

Väderväxlingar av denna typ är inte ovanliga i fjälltrakterna. Ett liknande omslag skedde i juni månad det rika gräsiskeåret 1971, då en värmebölja vid månadsskiftet efterträddes av ett kraftigt köldinbrott. Vi har inte tidigare iakttagit att gräsiskorna i någon större

omfattning påverkats av väderskiftena så att de i detta skede avbrutit häckningen och övergivit sina bon. Detta inträffade emellertid 1988.

Gräsiskan genomför enligt våra observationer sin häckning på mycket kort tid. Bobyggnaden tar under gynnsamma förhållanden bara ett par dagar, varpå honan genast börjar värpa. Ruvningen inleds efter andra eller tredje ägget. Sedan ligger honan hårt på boet/äggen och matas av hanen under hela ruvningsperioden som omfattar cirka elva dygn.

I sex av de bon vi fann 1988 hade honorna redan börjat ruva när kylan kom. Dessa par var uppenbarligen motiverade att fullfölja häckningen. Värmen kom tillbaka just när kläckningen var aktuell och häckningen kunde avslutas framgångsrikt.

De par som inte hunnit börja ruva före köldperioden uppvisade sämre resultat. Av tolv par som påbörjat häckningen strax före eller under kylan uppsköt två äggläggningen tills värmen återvänt. Av de återstående övergav sju sina bon. Det var fråga om häckningar i olika stadier, alltifrån färdigbyggda bon, där äggläggningen uteblev, till fullagda kullar. Endast tre par fick ut sina ungar. Två av dessa kan betraktas som gränsfall, då de kommit igång relativt tidigt och vid köldutbrottet just skulle påbörja ruvningen. Det återstående paret var sålunda unikt i det att det inledde äggläggningen mitt under köldperioden och fullföljde häckningen.

När sedan värmen återkom den 15 juni tog häckningarna fart på nytt. Honorna i de två par som skjutit

Tabell 2. Sammanställning av relationen mellan fröföda och övrig föda i strupsäcksprov från boungar av gråsiska *Carduelis flammea flammea* och snösiska *C. hornemanni exilipes* i Ammarnäs. Proven togs då äldsta ungen i kullen var 6–8 dagar.

*Relation between seeds and animal food items in samples from the throat cavity of Common Redpoll *Carduelis flammea flammea* and Arctic Redpoll *C. hornemanni exilipes* nestlings at Ammarnäs. Samples were taken when the oldest nestling was 6–8 days old.*

År	Antal bon	Antal björkfrön	Övriga frön	Animalieekvivalenter*	Kvot mellan antal frön och animalieekvivalenter
<i>Year</i>	<i>No. of nests</i>	<i>No. of Birch seeds</i>	<i>Other seeds</i>	<i>Animal equivalents*</i>	<i>Ratio of no of seeds and animal equivalents</i>
1971	13	1442	102	1432	1:0.92
1972	4	150	–	239	1:1.6
1981	1	164	–	139	1:0.84
1985	10	113	–	912	1:8.1
1986	5	17	–	487	1:29
1987	5	163	–	678	1:4.2
1988	8	26	20	663	1:14

* Animalieekvivalenten är en enhet som bygger på en grov uppskattning av energiinnehållet i den animaliska födan efter storlek på bytesdjuren.

The animal equivalent is a unit based on an estimation of the energy content of the animal food and the size of the prey.

upp sin häckning började omedelbart värpa den 16 resp 17 juni. Ytterligare tre bon påträffades där äggläggningen startat 21–23 juni. Alla dessa häckningar blev så långt vi kunde följa dem (till och med 4 juli) framgångsrika (Tabell 1).

Diskussion

Det stora antalet avbrutna häckningar 1988 sammanhänge troligen med de speciella förhållanden som gällde för födotillgången detta år. I avsaknad av sin stapelföda bestående av björkfrö var siskorna hänvisade till att äta insekter.

Att detta var fallet beträffande ungaras uppfödning står helt klart. Matprover tagna 23 juni–2 juli från ungaras strupsäckar vid 5–7 dagars ålder visade en total dominans av insektsföda. Även under "normala" förhållanden spelar insekter en viktig roll för ungaras uppfödning under den första botiden (Enemar & Nyström 1981). Det är dock endast under speciella omständigheter (t. ex. ett utbrott av mätarlarver, *Epirrita sp.*, 1985) som insektsfödan dominerat så starkt som 1988 (Tabell 2).

De vuxna fåglarna äter sannolikt i huvudsak björkfrön även under sommaren. Under 1988 tvingades av allt att döma även de att hålla till godo med insektsföda. Under den kalla perioden var aktiviteten hos de befintliga insekterna låg. Hanens möjlighet att i denna situation samla tillräckligt med föda åt sig själv och sin ruvande hona blev uppenbarligen en flaskhals i häckningen. Vi kunde under de kyliga dagarna se gråsiskor

som plockade sporkapslar av mossor, en föga energirik kost som måste betecknas som nödföda.

Att bristen på björkfrö i kombination med insektsfödans varierande tillgänglighet förklarar häckningens förlopp 1988 framgår vid en detaljgranskning av häckningsutfallet. Medelkullstorleken detta björkfröfattiga år var $4,6 \pm 0,51$ (SD, $N = 16$), betydligt lägre än normalår, då medelkullstorleken i Ammarnäs har varit 4,9 (Enemar & Nyström 1981; i detta medeltal ingår inte toppårens siffror som är betydligt högre). Kullstorleken brukar hos gråsiskan, liksom hos många andra fågelarter, minska allteftersom säsongen fortskrider (jfr Klomp 1970). En jämförelse mellan häckningarna under de två varma perioderna 1988 visar på ett motsatt förhållande: medelkullstorleken för den första perioden var $4,4 \pm 0,52$ ($N = 10$) och för den andra perioden $4,8 \pm 0,45$ ($N = 5$ bon). Den rika tillgången på insekter i slutet av säsongen tycks ha varit avgörande för häckningsutfallet.

Den relativt talrika förekomsten av grå- och snösiskor i Ammarnäs sommaren 1988 var oväntad och visar att man utanför de riktiga toppåren inte alltid kan räkna med något enkelt samband mellan björkfrötillgången och de häckande siskopopulationernas täthet. Det återstår att visa vilka ytterligare faktorer som påverkar gråsiskans beståndsdynamik. När det gäller häckningens genomförande visar iakttagelserna från 1988 på gråsiskans sårbarhet ett år då det är ont om björkfrö. De riktar också uppmärksamheten på insekts-tillgångens betydelse som en kompletterande födokälla, inte bara för ungaras uppfödning, utan också för de gamla fåglarna.

Tack

Verksamheten har inom LUVRE-projektets ram stötts ekonomiskt av Naturvetenskapliga forskningsrådet samt av Stiftelsen Wilhelm och Martina Lundgrens vetenskapsfond. Till vinterinventeringen 1988 har medel erhållits från Elis Wides fond. Vi tackar Anders Enemar som bidragit med värdefulla synpunkter på manuskriptet.

Referenser

- Andersson, G. 1988. Meddelande från Ent-LUVRE 1:1988 (stencil).
- Enemar, A., Nilsson, L. & Sjöstrand, B. 1984. The composition and dynamics of the passerine bird community in a subalpine birch forest, Swedish Lapland. A 20-year study. *Ann. Zool. Fennici* 21:321–338.
- Enemar, A. & Nyström, B. 1981. Om gråsiskans beståndsväxlingar, föda och häckning i fjällbjörkskog, södra Lappland. *Vår Fågelvärld* 40:409–429.
- Klomp, H. 1970. The determination of clutch-size in birds. A review. *Ardea* 58:1–124.
- Knox, A. G. 1988. The taxonomy of redpolls. *Ardea* 76:1–26.
- Molau, U. 1985. Gråsiskekomplexet i Sverige. *Vår Fågelvärld* 44:5–20.
- Nyström, B. & Nyström, H. 1987. Biotopval och häckning hos gråsiskor *Carduelis flammea* och snösiskor *C. hornemanni* i Ammamäsoområdet, södra Lappland. *Vår Fågelvärld* 46:119–128.

Summary

Effects of bad weather on the breeding of the Redpoll Carduelis flammea in a year with a poor birch seed crop in southern Lapland.

The breeding of the Common Redpoll *Carduelis flammea* in the montane birch forests is subject to great fluctuations. These fluctuations have been studied in the Ammamäs area (65°58'N, 16°17'E) in Swedish Lapland since 1963. Two peak years (1968 and 1971) coincided with a superabundant seed crop of the montane birch after a very rich flowering during the preceding season. To study this connection the birch catkin frequency has been systematically estimated since 1979 (Enemar et al. 1984).

In 1987 we recorded the lowest frequency of birch catkins since the start. Hence, few Redpolls were expected in the breeding season of 1988. The density index estimated from

study plot and line transects censuses was, however, one of the highest for "normal years" (peak years excluded). This indicates that, except for peak years, there is no simple relation between the density of Redpolls and the birch catkin frequency of the preceding year.

Common and Arctic *C. hornemanni exilipes* Redpolls both breed in the study area (Nyström & Nyström 1987) but never in mixed pairs. We have not found any significant differences in the behaviour and breeding biology between these two forms. Therefore, data from both forms are pooled and treated identically.

The summer of 1988 started with sunshine and warmth during the first week of June. On the 9th the weather changed and became very cold. On the 15th the warmth came back with a stable high pressure. The breeding season of the Redpolls started during the first warm period. The females had begun to incubate in six of 21 nests studied before the cold spell and they all completed their breeding successfully, partly due to warm weather returning just at hatching.

The twelve pairs which did not start incubating before the cold period reached inferior results. Seven pairs deserted their nests completely. The breeding had reached different stages ranging from nests just finished but empty to nests with a completed clutch. Two pairs postponed the egg-laying until the warmth came back. Only three of these twelve pairs bred successfully. Two of these were just at the onset of incubation at the commencement of the cold. Thus, only one pair started egg-laying during the cold period and ended its breeding successfully.

After the warmth returned on the 15 of June the breeding went ahead. The females which had postponed their breeding started the egg-laying quite promptly. Another three nests were observed where egg-laying started on the 21st–23rd of June. All these late breedings were successful.

The mean clutch size in 1988 was 4.6 ± 0.51 SD ($N = 16$), a value much lower than the mean, 4.9, for "normal years" in Ammamäs (Enemar & Nyström 1981). The clutch size of the Redpolls usually decreases as the season progresses, as does the clutch size of many other bird species (Klomp 1970). In 1988 the result was the opposite as the mean clutch size for the first warm period was 4.4 ± 0.52 SD ($N = 10$) and for the second period 4.8 ± 0.45 SD ($N = 5$).

The great amount of interrupted early breedings was probably caused by the bad supply of birch seeds in combination with cold weather. In the absence of birch seeds the adults were restricted to insect diet. The activity of the insects was low during the cold period.

Migration pattern of Finnish Bean Geese *Anser fabalis*

LEIF NILSSON & MATTI K. PIRKOLA

Abstract

From 1978 through 1988, 539 Bean Geese were marked with neck collars in the Oulu and Lapland districts of northern Finland. Forty-eight percent of these birds were later seen outside Finland, mainly in South Sweden, forming the basis of this analysis of the migration patterns of Bean Geese from Finnish breeding areas. The Finnish Bean Geese arrived in Sweden mainly during October and early November, the majority of them staying in South Sweden in normal winters, migrating to the SW in cold periods. Geese from both Lapland and the Oulu districts were found in all staging areas in South Sweden but in different proportions. In spring, the Geese were found in the same staging areas as in autumn. They were rarely found on the western shores of the Gulf of Bothnia, indicating that the main crossing to and from Finland is over the Åland

Sea. The results support the assumption that there are three populations using South Sweden for staging in the non-breeding season: (A) A western population wintering in Jutland and Britain, probably breeding in Swedish Lapland, (B) A population from Russian breeding areas that leaves Sweden early in the autumn, probably to eastern Germany or Poland, and finally (C) Finnish and possibly West Russian populations that winter in Skåne and leave Sweden for Denmark and the Netherlands only in severe winters.

L. Nilsson, Department of Ecology, Ecology Building, S-223 62 Lund, Sweden.

M. K. Pirkola, Game Research Department, Åbohusvägen 8, SF-00930 Helsinki, Finland.

Introduction

Bean Geese wintering in western and northwestern Europe are generally divided into two different groups: the Taiga Bean Goose *Anser f. fabalis* inhabiting the forest areas of northern Fennoscandia and NW Soviet Union, and the Tundra Bean Goose *Anser f. rossicus* breeding in the tree-less tundras of the western parts of the Soviet Union (Litzbarski 1974, Ogilvie 1978, Van Impe 1980, Van den Bergh 1985, Filchagov et al 1985, Huyskens 1986, Rutschke 1987). The geese, breeding in Fennoscandia and staging in Sweden, belong to the *fabalis* type, whereas *rossicus* occurs in South Sweden only in small numbers (Persson 1990). Counts during autumn show that the majority of the *fabalis* population is found on staging areas in southern Sweden, peak counts amounting to 75 000 individuals (Nilsson 1988a, 1991).

The general pattern of the Bean Goose migration in the Baltic area has been discussed earlier on the basis of the Nordic neck-banding programme (Lampio 1984, Nilsson 1984a, 1989, Pirkola & Kalinainen 1984, Tveit 1984, Nilsson & Pirkola 1986). When comparing our results with the results of neck-banding of Bean Geese

in the former GDR (Litzbarski 1979) we found that the Nordic and the East German marked Bean Geese, respectively, had entirely different migration patterns (Nilsson & Pirkola 1986, see also Huyskens 1986, Van Impe 1987). The Taiga Bean Geese migrates south through the Nordic countries, whereas the Tundra Bean Geese migrates east of the Baltic Sea through eastern Germany.

In a previous report (Nilsson & Pirkola 1986, see also Nilsson 1989) we split the Bean Geese passing Sweden into three groups:

A. Birds resting in western Sweden during autumn and leaving for Denmark in winter. During spring this group migrates north via inland staging areas at Östen and Kvismaren and then continues north along the Bothnian coast of Sweden. Spring numbers at Östen and Kvismaren were roughly equal to the numbers counted in spring staging areas along the west Bothnian coast, the time-table of the migration lending further support for this interpretation (Nilsson & Persson 1984).

B. Geese that stage in the Tåkern – Småland – Skåne region and leave the country early in the autumn with the first frost, and then most probably migrate

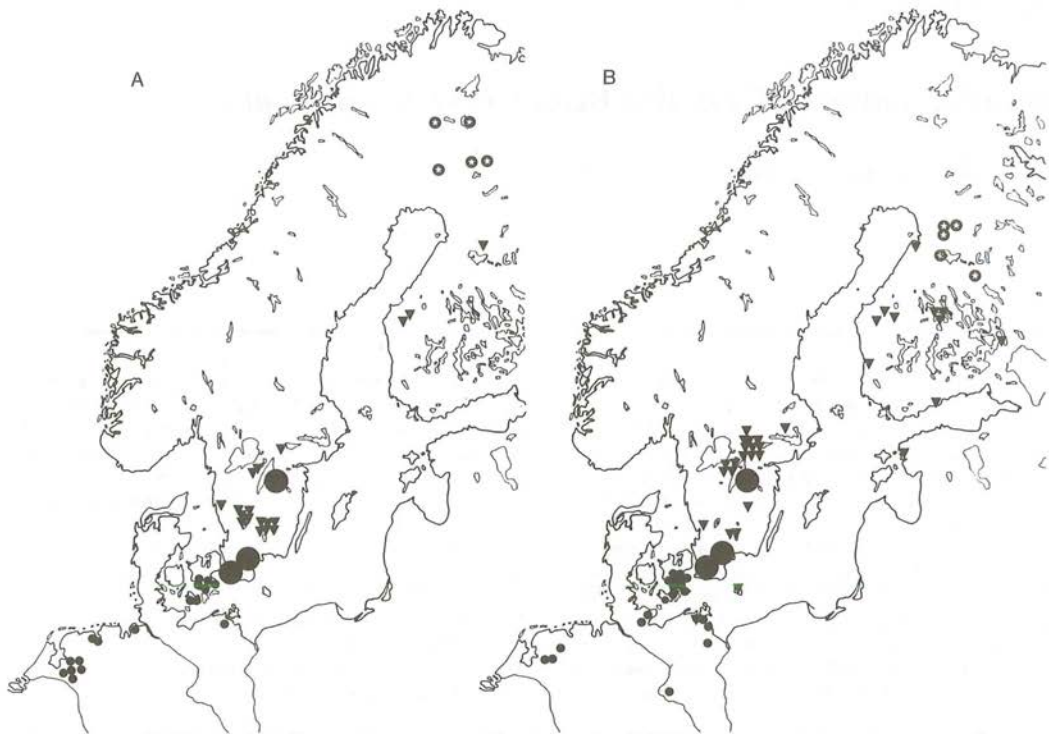


Fig. 1. Autumn (triangles) and winter (dots) observations of neck-banded Bean Geese from marking places in Lapland (A) and Oulu (B) districts of northern Finland (dots with stars). Observations in the three large staging areas in South Sweden (Tåkern, NE and SW Skåne) are marked with large dots (for details see Fig. 2).

Observationer höst- (trianglar) och vinter- (prickar) av halsmärkta sädgäss från märkplatser i Lapland (A) och Oulu (B) län i norra Finland (svarta prickar med stjärna). Observationer på de tre stora rastplatserna i södra Sverige (Tåkern, NE och SV Skåne) markeras med stora fyllda cirklar (för detaljer se Fig. 2).

south to the northern parts of eastern Germany or Poland. This group probably migrates north on the eastern side of the Baltic.

C. Birds staging in the same general areas as B, but remaining in South Sweden as long as the weather conditions in winter are benign. In very cold winters they migrate southwest to Denmark, western Germany or the Netherlands. These geese apparently return north through Sweden in spring.

Since the studies started in 1977 a marked change in the distribution of staging Bean Geese within Sweden occurred (Nilsson 1988a, 1991). October numbers in SW Scania have been decreasing, whereas November numbers have remained on the same level. During the same period the number of Bean Geese staging further north in South Sweden (especially at Lake Tåkern) has increased, at the same time as new staging areas have been established.

Against this background it is of great interest to compare the detailed migration patterns of Bean Geese from different parts of the breeding area to see whether the patterns observed in the staging and wintering areas can be related to the occurrence of geese of different origin. The Finnish marking programme offers such an opportunity as the catching of Bean Geese has been undertaken in two widely separated breeding areas: Finnish Lapland and the Oulu district. In this paper we analyse the observations of these neck-banded geese with the aim to elucidate the detailed use of the staging and wintering areas. Detailed studies of site tenacity and turnover rates for Bean Geese using SW Skåne, southern Sweden, as a staging and wintering area has been reported in a companion paper (Nilsson & Persson 1991).

Table 1. Monthly distribution of observations of neck-banded Bean Geese from Finnish Lapland (198 marked) made outside Finland 1979/80–1988/89. Staging areas in Sweden are kept separate or grouped according to province. One observation for each individual and month and area included. Number of individuals that have been seen at least once in the different areas are shown as total and per cent of the total marked. Total number of individuals seen outside Finland is 97 (49 % of those marked).

Månadsfördelning av observationer av sädgäss märkta i finska Lappland 1979/80–1988/89 (198 märkta) från områden utanför Finland. Rastplatser i Sverige redovisas antingen separat eller landskapsvis. En observation per individ, månad och lokal redovisas. Dessutom anges antal individer som vid åtminstone ett tillfälle setts i de olika områdena både som summa och i procent av antalet märkta. Totala antalet individer sedda utanför Finland är 97 (49 % av de märkta).

Area/Locality Område	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Total Summa	% seen % sedda
<i>Sweden Sverige</i>											
Norrbottn	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	1
Västmanland	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	+
Kvismaren	0	0	1	0	0	0	2	1	0	4	2
Hjälstaviken/Alstasjön	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	3
Östen	0	0	2	0	0	0	5	2	0	5	3
Tåkern	1	30	7	0	0	0	2	6	1	45	23
Halland	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	+
Småland	0	6	9	1	0	1	3	6	0	13	7
NE Skåne	0	1	17	7	6	2	12	5	0	32	16
SW Skåne	0	13	52	47	25	37	8	1	0	66	33
<i>Other countries Andra länder</i>											
Denmark	0	0	0	0	3	4	4	0	0	7	4
East Germany	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	+
West Germany	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	+
The Netherlands	0	0	0	0	5	0	1	0	0	8	4

Material and methods

Traditional ringing had yielded few recoveries of Bean Geese from the Nordic countries. There were some recoveries available from ringing of moulting geese in northern Norway (Tveit 1984) and from ringing of wintering geese in the Netherlands (Perdeck & Clason 1980) but in common with traditional ringing most recoveries were from the hunting seasons.

A Nordic Bean Goose Programme was therefore initiated in 1975 aiming at marking Bean Geese in breeding areas in Finland, moulting areas in Norway and staging areas in South Sweden with individually coded neck collars that could be identified from a distance in the field. The method had already been used on Bean Geese in the former DDR for some years (Litzbarski 1979). The Nordic Programme was terminated in 1980. The results were reported by Nilsson (1984a); see also Lampio (1984), Pirkola & Kalinainen (1984) and Tveit (1984).

Neck-banding of Bean Geese in Finland started in 1978 (Pirkola & Kalinainen 1984, Nilsson & Pirkola 1986) and continued after the termination of the Nordic programme at various breeding localities in Finnish Lapland and Oulu county (Fig. 1). In this paper we include birds marked through the summer of 1988 and observed before 30 June 1989. In all, 341 individuals

were marked in the province of Oulu, and 198 were marked in the Lapland localities. All Bean Geese were marked with orange neck collars with three digit codes. From 1987 onwards the design of the collars was changed, which improved readability significantly.

Regular searches for neck-banded Bean Geese were organized on all important staging and wintering areas in South Sweden from the arrival of Bean Geese in the autumn until they left in the spring. A large number of Bean Geese were also checked in connection with other studies, especially in Skåne. Moreover, a network of observers was established in important staging and wintering areas in other countries. Detailed maps of the staging areas in Sweden are found in Nilsson & Persson (1984).

Results

Forty-eight percent of the 341 Bean Geese marked in the Oulu district produced 1265 readings (on average 8 per goose reported), whereas 49 % of the 198 Bean Geese from Lapland yielded 530 readings (5 per goose reported). In all, 54 % of the Bean Geese not reported shot in Finland in the season of banding produced observations outside Finland. Moreover, 706 observations were reported without the code numbers.

Table 2. Monthly distribution of observations of neck-banded Bean Geese from the district of Oulu, Finland (341 marked) made outside Finland 1979/80–1988/89. Staging areas in Sweden are kept separate or grouped according to province. One observation for each individual and month and area included. Number of individuals that have been seen at least once in different areas are shown as total and per cent of the total marked. Total number of individuals seen outside Finland is 166 (48 % of those marked).

Månadsfördelning av observationer av sädgäss (341) märkta i Oulu län i Finland 1979/80 – 1988/89 från områden utanför Finland. Rastplatser i Sverige redovisas antingen separat eller landskapsvis. En observation per individ, månad och lokal redovisas. Dessutom anges antalet individer som vid åtminstone ett tillfälle setts i de olika områdena både som summa och procent av antalet märkta. Totala antalet individer sedda utanför Finland är 166 (48 % av de märkta).

Area/Locality Område	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Total Summa	% Seen % Sedda
<i>Sweden Sverige</i>											
Tämnaren	0	0	0	0	0	0	0	8	0	8	2
Kvismaren	0	1	8	0	0	0	5	0	0	12	4
Hjälstaviken/Alstasjön	1	0	0	0	0	0	0	4	0	5	1
Östen	0	2	2	0	0	0	7	5	1	12	4
Tåkern	4	113	30	1	1	0	1	18	0	90	26
Halland	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	+
Småland	0	1	1	0	0	4	1	1	1	8	2
NE Skåne	0	9	34	33	44	13	16	6	0	71	21
SW Skåne	0	42	103	79	53	61	19	5	0	121	35
<i>Other countries Andra länder</i>											
Estonia	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	+
Denmark	0	0	1	1	3	4	6	0	0	8	2
East Germany	0	1	0	1	0	3	0	0	0	5	1
West Germany	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	+
The Netherlands	0	0	0	0	1	2	1	0	0	4	1

Autumn migration

Few autumn observations of neck-banded geese have been obtained from Finland outside the marking areas, but a number of birds have been shot during the hunting season (Fig. 1). Most Bean Geese seem to migrate through the western part of Finland, reaching Sweden via the Sea of Åland. There is however one observation from eastern Finland and one from the south coast that together with one record from Estonia indicate a more

easterly migratory route into the Baltic republics. Also, one bird marked in SW Skåne was recovered in Latvia during autumn migration in a later year. From the Baltic states the geese may either follow the eastern Baltic coast or cross the sea to Sweden.

The first Finnish Bean Geese arrive in Sweden in September and especially in early October. Very few observations of neck-banded geese have been obtained from Sweden before October (Tables 1 and 2). During October and November large numbers have been reported from resting places in South Sweden (Figs. 1 and 2), especially from the three main staging areas Tåkern, NE and SW Skåne. The number of neck-bands read at Tåkern is lower than the number read in SW Skåne, even though the peak autumn population at Tåkern is much higher (Nilsson 1988a). The difference is probably due to the more intensive observations carried out in SW Skåne but also to the more difficult conditions for observation at Tåkern, where the geese generally feed in larger fields further away from roads than in SW Skåne.

The earliest neck-banded Bean Geese were reported from Tåkern in the last third of September but the median arrival was in the second third of October for geese from Oulu and in the last third of October for geese from Finnish Lapland (Table 3). Among the

Table 3. First observations at Tåkern of Bean Geese marked in Finnish Lapland and Oulu districts. $\chi^2=5.2$, n. s.

Första observationer vid Tåkern av sädgäss märkta i finska Lappland och Oulu län. $\chi^2=5.2$, ej signifikant.

Month, 10 days period Månad, 10-dagarsperiod		Lapland	Oulu
September	I	1	4
October	I	3	20
	II	22	41
	III	25	45
November	I	4	10
	II	1	4
	III	0	1

Table 4. First observations at staging areas in SW and NE Skåne of Bean Geese marked in Finnish Lapland and Oulu districts. *Första observationer på rastplatser i SW och NE Skåne av sädgäss märkta i finska Lapland och Oulu län.*

Month and 10 days period		NE Skåne		SW Skåne			
		Lapland	Oulu	Seen in other areas before SW Skåne <i>Sedd på andra lokaler före SW Skåne</i>		SW Scania first staging area <i>SW Skåne första rastplats</i>	
<i>Månad och 10-dagarsperiod</i>				Lapland	Oulu	Lapland	Oulu
October	I	0	4	0	0	0	3
	II	0	0	0	0	5	7
	III	1	4	3	1	5	3
November	I	6	12	1	3	9	14
	II	3	7	7	21	15	40
	III	3	9	7	13	7	11
December	I	1	6	1	4	4	13
	II	1	3	2	11	9	9
	III	1	7	0	3	1	2

earliest arrivals at Tåkern, geese from Oulu dominated markedly. Twenty-four out of 125 geese from the Oulu district seen at Tåkern arrived during the period 21 September – 10 October compared to 4 out of 56 from Lapland, the difference being significant ($\text{Chi}^2 = 4.29$, $P < 0.05$, $\text{df} = 1$).

The Bean Geese mainly left Tåkern during November. After that month few geese remained in Sweden north of Skåne although a flock was seen at Tåkern in early January in the mild winter of 1989. Outside Sweden one observation from eastern Germany and three from Denmark (two without reading the codes) were the only ones reported before December with the exception of the recovery from Estonia in September.

The first observations in Skåne (both NE and SW) were made during the first ten-day period of October for geese from Oulu and in the second ten-day period of October for geese from Lapland (Table 4). The median arrival time for marked geese from both areas was the second third of November. For SW Skåne the observations were split according to whether there were earlier observations on other Swedish staging areas or not. 25 out of 56 (45 %) Oulu geese that had been seen at other localities in the same season before their arrival in SW Skåne were seen before the last third of November compared to 67 out of 102 (66 %) that had not been seen; the difference was significant ($\text{Chi}^2 = 6.58$, $P < 0.02$, $\text{df} = 1$). No such differences were found for geese from Finnish Lapland ($\text{Chi}^2 = 0.56$, n. s., $\text{df} = 1$).

The number of staging Bean Geese in October in SW Skåne has decreased significantly since 1977 whereas no such trend has been noted in November counts (Nilsson 1988a). The arrival data were therefore split into the two periods 1979–84 and 1985–88. First

arrivals of Oulu geese were significantly later in the second than in the first period, whereas no such difference was found for Lapland geese (Table 5).

Comparing the monthly patterns of occurrence in the three main staging areas, no significant differences were found between geese from Oulu and Lapland in Tåkern and SW Skåne, whereas the patterns were significantly different in NE Skåne (Tables 1 and 2; $\text{Chi}^2 = 17.3$, $p < 0.01$, $\text{df} = 8$). In NE Skåne, the highest number of geese from Oulu was found in January but from Lapland in November.

Use of autumn staging areas

Bean Geese from the two marking districts in Finland were seen at all staging areas in South Sweden during

Table 5. First observations in SW Skåne of Bean Geese from the two districts in northern Finland during the first and last years of the study.

Första observationer i SW Skåne av sädgäss från märkplatserna i Lapland och Oulu län i norra Finland under de första och sista undersökningsåren.

Month <i>Månad</i>	Lapland		Oulu	
	79–84	85–88	80–84	85–88
October	10	3	11	5
November	31	15	13	87
December	16	6	9	33
Chi ² for difference between periods		0.52 n. s.	25.95 P < 0.001	
<i>Chi² för skillnad mellan perioderna</i>				

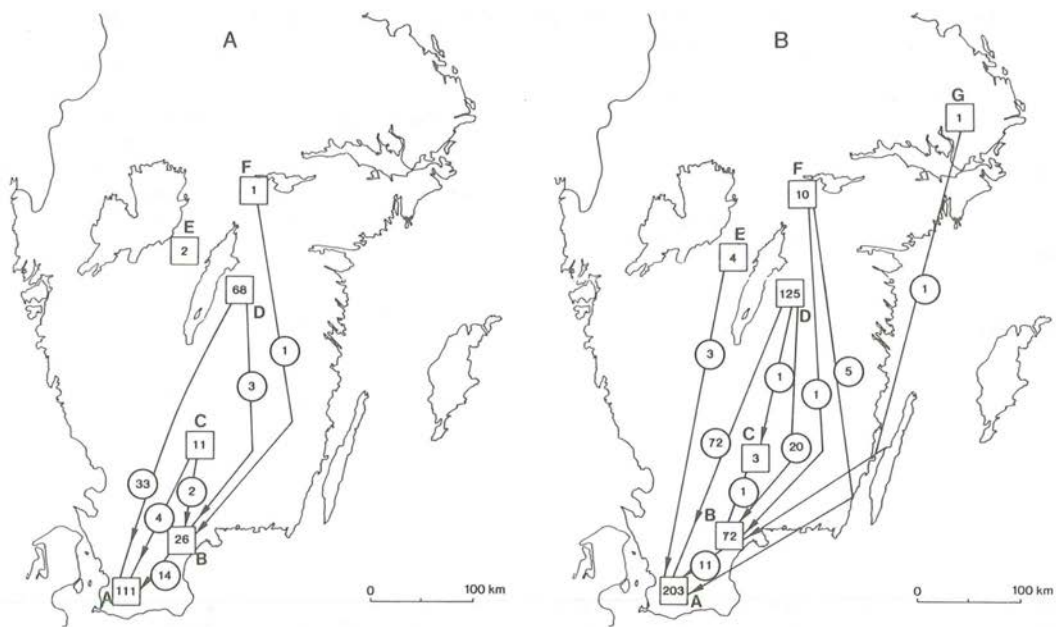


Fig. 2. Number of marked Finnish Bean Geese seen on staging areas in South Sweden during the autumn (numbers in squares) together with the numbers seen on more than one locality during the same season (numbers in circles on arrows between areas). One observation per area and season included for each individual. Map A = marked in Lapland, Map B = marked in Oulu district. The most important staging areas (squares) are A SW Skåne, B NE Skåne, C Småland, D Tåkern, E Östen, F Kvismaren and G Hjälstaviken.

Antal märkta finska sädgäss sedda på rastplatser i södra Sverige under hösten (antal i fyrkanter) tillsammans med antalet sädgäss sedda på mer än en lokal samma säsong (antal i cirklar på pilar mellan lokalerna). En observation per område, säsong och individ. Karta A = märkt i Lapland, karta B = märkt i Oulu län. Kvadraterna utmärker de viktigaste lokalerna, A SW Skåne, B NE Skåne, C Småland, D Tåkern, E Östen, F Kvismaren och G Hjälstaviken.

autumn migration (Tables 1 and 2). But the geese from Oulu and Lapland showed a significantly different distribution among the eight main staging areas (Fig. 2; $\chi^2 = 18.1$, $P < 0.003$, $df = 7$). More observations of geese from Lapland than from Oulu were made in Småland, whereas the opposite tendency was noted in NE Skåne. On the other hand, in SW Skåne and at Lake Tåkern the number of observations were in proportion to numbers marked.

Comparing the two main areas of Skåne (Table 6), a significantly higher proportion of geese from the Oulu district than from Lapland was found in NE Skåne during January – February, whereas no such differences were found for the autumn and spring periods.

The majority of the Bean Geese probably utilized more than one staging area in Sweden during autumn/winter (Fig. 2) and probably stayed for a period at Tåkern, where recent peak counts of up to 45 000 out of a Swedish total of 60 000 – 75 000 have been made in October (Nilsson 1988a, 1991). Of the geese read at

Tåkern, 54 % were later seen in SW Skåne. Of the geese seen both at Tåkern and in SW Skåne, similar proportions in both staging areas came from Lapland and Oulu. On the other hand, 16 % of the Oulu geese but only 4 % of the Lapland geese seen at Tåkern were later in the season found in NE Skåne ($\chi^2 = 4.59$, $P < 0.05$, $df = 1$). Some of these birds were, however, seen in NE Skåne during spring migration. Considering the vastly different chances of a goose being seen and read in Skåne and Tåkern (intensive field work in SW Skåne versus observations mainly during weekends at Tåkern and more difficult conditions for observations in the latter area) it seems probable that a very high proportion of the marked geese staging in Skåne had actually also been staging at Tåkern.

No marked Bean Geese seen at Östen, Kvismaren and Hjälstaviken, i. e. the three more northerly autumn staging areas, were later seen at Tåkern, but some of them were later seen in Skåne in the same season. No marked birds were reported from both Kvismaren and

Table 6. Number of neck-banded Bean Geese from Lapland and Oulu seen in different parts of Skåne during different parts of the year. One observation per individual, period and area included.

Antal halsmärkta sädgäss från Lappland och Oulu län sedda i olika delar av Skåne under olika delar av säsongen. En observation per individ, period och område ingår.

Part of Skåne	Sep – Dec		Jan – Feb		Mar – May	
<i>Del av Skåne</i>	Lapland	Oulu	Lapland	Oulu	Lapland	Oulu
NE Skåne	16	48	3	39	14	20
NE+SW Skåne	2	9	2	2	0	0
SW Skåne	77	157	30	53	9	25
Chi ² for difference	2.32 n.s.		9.56 P < 0.02		1.64 n.s.	
<i>Chi² för skillnaden</i>						

Östen in the same season. Finally, no marked geese reported from the staging areas in the province of Småland had been seen on staging areas further north in the same season, but some of them were later seen in Skåne. There are field observations of Bean Geese migrating south through the province of Östergötland without staging at Tåkern (T. Tyrberg in litt.).

Wintering areas

Skåne formed an important winter area for Bean Geese from Finland with total January populations amounting to about 25 000 – 30 000 individuals in normal winters (Nilsson 1988a). In cold winters most of these birds left Skåne probably for areas to the southwest.

Observations of neck-banded geese in the months December – February were generally made in Skåne and in areas further to the SW (Denmark, West Germany and the Netherlands) (Tables 1 and 2). Observations in the staging areas in Småland were made during the mild winters of 1988 and 1989, when spring migration was well under way already in February.

Most observations of neck-banded Bean Geese (76 %) southwest of Sweden occurred during cold winters (mean January temperature at Malmö < -2°) as is shown in Table 7, which also includes observations of geese caught with cannon nets in SW Skåne in 1977–1980 and neck-banded geese that could not be read (if it could be excluded that they had also been reported as read). The geese from SW Skåne can be included in the analysis as they most certainly belong to the Finnish breeding population (Nilsson 1984a, 1989, Nilsson & Pirkola 1986).

During the first cold winter, 1978/79, no less than 23 individuals out of a possible maximum of 114 were noted in countries to the southwest. The relatively cold winters of 1982 and 1985 produced only few observa-

Table 7. Number of neck-banded Bean Geese seen in different countries southwest of Sweden in winter. Bean Geese marked in SW Skåne and Bean Geese whose neck collars were not read (if there was no risk of double counting) are also included. Each individual included once per winter (no individuals being reported from two countries during the same winter). The table also shows the estimated number of marked individuals available for observation in the population with an estimated annual mortality of 40 % (Nilsson unpubl). Moreover January mean temperatures for Malmö, south Sweden are shown.

Antal halsmärkta sädgäss observerade i olika länder sydväst om Sverige under vintern. Sädgäss märkta i Skåne samt sädgäss där numret ej kunnat läsas (om risk för dubbelräkning ej föreligger) innefattas också. Varje individ medräknad en gång per vinter (observationer av samma individ från två länder en och samma vinter saknas). Tabellen visar också uppskattat antal märkta i beståndet med en årlig dödlighet på 40 % (Nilsson opubl). Dessutom visas medeltemperaturerna för Malmö i januari.

Winter	Estimated number of marked in population	Denmark	West Germany	The Netherlands	France	Mean temperature
<i>Vinter</i>	<i>Uppskattat antal märkta i populationen</i>	<i>Danmark</i>	<i>Västtyskland</i>	<i>Nederländerna</i>	<i>Frankrike</i>	<i>Medeltemperatur</i>
1978/79	114	4	8	10	1	-3.8
1979/80	106	6	1	4	0	-2.6
1980/81	136	5	0	4	0	-0.7
1981/82	112	4	1	2	0	-3.4
1982/83	135	4	0	0	0	4.8
1983/84	110	1	0	1	0	1.3
1984/85	112	6	0	3	0	-5.2
1985/86	125	2	0	4	0	-1.0
1986/87	121	17	1	7	0	-5.9
1987/88	150	0	0	0	0	3.5
1988/89	159	0	0	0	0	4.6

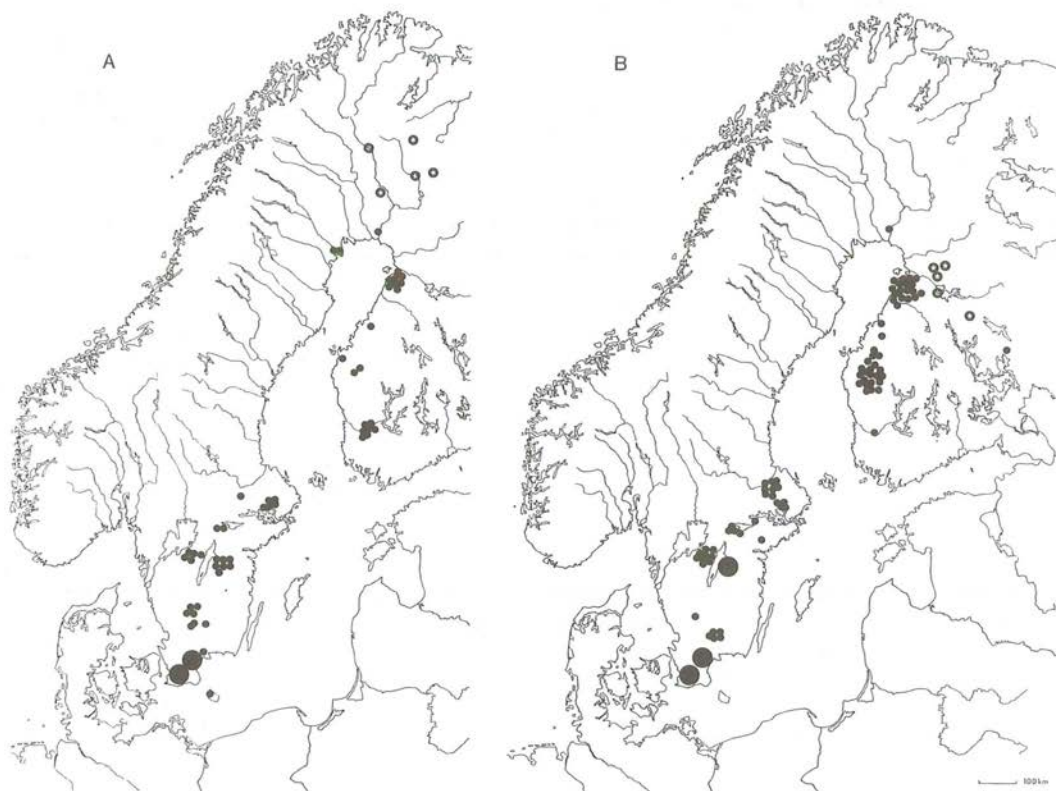


Fig. 3. Spring observations (March – May) of neck-banded Bean Geese from Lapland (A) and Oulu district (B) in northern Finland. Observations in the three main staging areas in South Sweden are marked with large dots (for details see Fig. 4.). Observations from the Finnish breeding areas have not been included.

Vårobservationer (mars – maj) av halsmärkta sädgäss från Lappland (A) och Oulu län (B) i norra Finland. Observationer på de tre stora rastplatserna i södra Sverige markeras med stora fyllda cirklar (för detaljer se Fig. 4.). Observationer från de finska häckningsområdena har ej medtagits.

tions southwest of Sweden, whereas 25 were noted during the very cold winter of 1987. The distribution pattern of the observations was markedly different in the 1978/79 and 1986/87 winters. In the first of these winters only few remained in Denmark, whereas the majority was found there during the second winter. For the difference between Bean Geese seen in Denmark and those seen in the Netherlands and West Germany during these two winters, see Table 7 ($\text{Chi}^2=11.8$, $P<0.001$, $\text{df}=1$).

The number of observations was too small to study possible differences in the distributions of geese from Oulu and Lapland in the areas south of Skåne. In Skåne, during normal winters, there was however a marked difference in their distribution. Eighty-five % of the Lapland geese seen in Skåne during January – February

were noted only in the SW, whereas this proportion for the birds from Oulu was only 57 %, the difference being highly significant (Table 6). NE Skåne is thus appreciably more important for geese from Oulu than for geese from Lapland. Of the 41 geese marked in Oulu and wintering in NE Skåne no less than 12 had been seen in SW Skåne in December of the same season, moving northwards already in January as a response to mild winter weather.

Nearly all marked Finnish Bean Geese observed in Denmark were seen in the southeastern part of the country (Fig. 1). Several of these birds were also seen in SW Skåne before arriving in Denmark. A number of neck-banded Bean Geese have also been seen in Jutland but only three of them were with certainty marked in Finland.

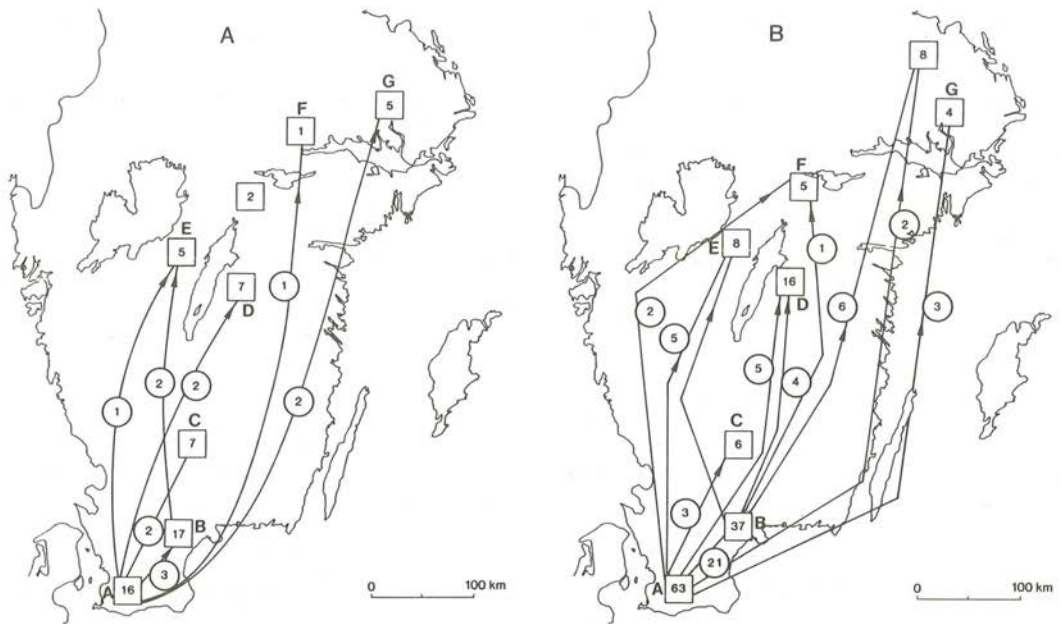


Fig. 4. Number of marked Finnish Bean Geese seen on staging areas in south Sweden during the spring (numbers in squares) together with the number of Bean Geese seen on more than one locality during the same season (numbers in circles on arrows between areas). One observation per area and season included for each individual. A = marked in Lapland, B = marked in Oulu district.

Antal märkta finska sädgäss sedda på rastplatser i södra Sverige under våren (antal i fyrkanter) tillsammans med antalet sädgäss sedda på mer än en lokal under samma säsong (antal i cirklar på pilar mellan områdena). En observation per område, säsong och individ har medtagits. A = märkt i Lappland, B = märkt i Oulu län.

Spring migration

Bean Goose spring migration starts early. In mild years some marked geese were seen in staging areas in Småland already in February, but the main spring migration started in March (Tables 1 and 2). Most geese had left the staging areas in South Sweden by late April. In mild winters a movement from SW Skåne to the northeast was noted already in December and January (12 Oulu birds mentioned above).

During spring migration the geese were encountered in the same staging areas in South Sweden as during autumn migration (Figs. 3 and 4). In the first years of the study, Hjälstaviken, Kvismaren and Östen were almost exclusively used in spring, but in later years they had become important in autumn as well.

In spring, a number of observations of both Lapland and Oulu geese were obtained from the western part of Finland indicating a gradual northward migration with important staging concentrations in the Liminka area in Oulu county and, at least for geese from the Oulu marking areas, also in the county of Vasa. On the other

hand, only two geese marked in Lapland and none marked in the Oulu district were read on the Swedish side of the Bothnian Bay even though a significant northward migration of Bean Geese is found there.

As in autumn, a number of Bean Geese were noted on more than one staging area during the same spring season indicating a gradual northward migration with birds staging in different areas for periods of varying length (Fig. 4). No significant differences were found in the pattern of use of different spring staging areas by geese from the two marking districts ($\chi^2=10.4$, $P=0.10$, $df=6$).

Discussion

The general pattern of migration for Finnish Bean Geese fits well with group C, i. e. staging in south Sweden and staying for the winter when the weather permits, otherwise leaving for the SW. Observations of neck-banded Bean Geese in south Sweden presented here show that the majority of them remained until

December or January if not staying the entire winter. Thus they are present in South Sweden at least another month after the main autumn exodus of Bean Geese that occurs before mid-December (Nilsson 1988a).

Observations from eastern Germany of Bean Geese neck-banded in Finland are few. As extensive marking programmes have been running in eastern Germany for long periods it could be expected that many more observations should have been reported if larger numbers of Finnish Bean Geese migrated there. The Bean Geese leaving the Swedish staging areas early (group B) thus apparently came from more easterly breeding areas and did not include any marked birds.

The westerly migrating group (A) is most probably not recruited from the Finnish breeding areas considered here. Some Bean Geese from Finnish Lapland certainly take this route as indicated by two observations during spring migration on the Swedish side of the Gulf of Bothnia. Many more marked Bean Geese have been seen here on spring migration but in those cases where the codes could be read they had been marked in staging areas in SW Skåne (Nilsson 1984a, 1989, Nilsson & Pirkola 1986). A few of the Bean Geese marked in SW Skåne have also been seen in breeding areas in Swedish Lapland in addition to a larger number being seen in north Finnish breeding areas. Moreover a few Finnish birds were seen without having their codes read. The A group is thus probably recruited from Swedish breeding areas and the western part of Finnish Lapland.

There has also been new evidence that Bean Geese from western breeding areas in Sweden migrate west. A new moulting place was recently found in the southern part of Swedish Lapland (Eriksson & Henricsson 1990). Neck-banding of some individuals from this area showed a migration to wintering grounds in England via staging areas in Jutland in Denmark, whereas some individuals migrated to SW Skåne (Å. Andersson unpubl., Parslow-Otsu 1991).

During the early part of the study (Nilsson & Persson 1984), Kvismaren and Östen were mostly used only as spring staging areas, the numbers of geese being similar to the numbers migrating north along the coasts of the Gulf of Bothnia (group A). In later years, as a part of the changes in the autumn distribution of Bean Geese in South Sweden (Nilsson 1988a), Kvismaren and Östen have also been established as autumn staging areas of increasing importance. Finnish Bean Geese use both these areas in autumn but in spite of this there has been very few observations on the Swedish west coast or in Jutland. Observations of marked individuals instead indicate that they mostly fly to Skåne after leaving Kvismaren and Östen.

Also the spring totals at Östen and Kvismaren have increased in recent years, and observations of marked Finnish Bean Geese show that in spring these areas are

used also by geese of group C and not, as in the earlier part of the study, mainly by geese of the western segment (group A).

It is possible that a large proportion of the geese with changed habits comes from the Oulu district as a significant delay of the arrival in SW Skåne in recent years was found only for this group (Table 5). It may however be noted that geese from both marking districts in Finland occur in the new autumn staging areas. Thus, Bean Geese from Finland arrive in Sweden mainly in the province of Uppland passing the Sea of Åland. They then distribute themselves over the staging areas in the northern part of South Sweden with the majority at lake Tåkern but with increasing numbers using the other newly established staging areas. A small number of these geese apparently migrate directly to staging areas in the province of Småland. Whether some of them go directly to Skåne through Sweden is unknown. Observations of Finnish marked Bean Geese in NE Skåne, seen shortly before on Bornholm or in SW Skåne early in the same autumn, may rather indicate arrivals directly over the Baltic.

Later in autumn most Finnish Bean Geese leave the staging areas north of Skåne, and in December they concentrate in Skåne, where they stay for the winter if it is not too cold. Movements of Bean Geese of the *fabalis* type into the Netherlands have been reported during cold winters (Van den Bergh 1985), when neck-banded geese from Finland and Sweden have been seen there. The majority of Bean Geese wintering in the Netherlands does however come from more easterly areas (Smit & Burgers 1987). A high proportion of the geese staging north of Skåne has regularly been seen in Skåne later in the season but there is little evidence of individuals using different staging areas north of Skåne in the same season (one marked individual after the period considered in this paper). There is on the other hand a considerable exchange of individuals between the staging areas in SW and NE Skåne.

The Finnish Bean Geese use the same staging areas in spring as in autumn, the spring staging areas on the Swedish Bothnian coast apparently being only rarely used (probably only birds from Finnish Lapland). In spring the geese leave the wintering areas in SW Skåne early and move to NE Skåne, where spring counts have generally yielded much higher figures than autumn counts (Nilsson 1979, 1981, 1984b, 1986, 1988b, 1991).

Acknowledgements

Financial support for the study during 1977–1980 was obtained from the Nordic Council for Wildlife Research. The field work in Sweden was directly supported by the National Swedish Environment Protection Board during the first years. In later years many observations were obtained during other

studies financed by the same agency which also supported the analysis for this paper through grants to L. Nilsson. We also wish to thank all those observers who year after year have checked the goose flocks in different areas for the occurrence of marked geese.

References

- Eriksson, P. & Henricsson, T. 1990. Bean Goose, *Anser fabalis*, in the south of Swedish Lapland. *Vår Fågelvärld* 49:7–14. In Swedish with English summary.
- Filchagov, A. V., Bianki, V. V. & Mikhailov, K. T. 1985. Bean Goose on the Kola Peninsula. *Ornitologia* 20:26–32. In Russian with English summary.
- Huyskens, P. R. G. 1986. The Bean Goose Problem in Europe. *Oriolus* 52:105–256.
- Lampio, T. 1984. On the spring migration of the Bean Goose, *Anser fabalis*, in Finland. *Swedish Wildlife Research* 13:59–72.
- Litzbarski, H. 1974. Taxonomische und biometrische Untersuchungen an der Saatgans *Anser fabalis* (Latham 1787). *Beitr. Vogelkunde* 20:394–411.
- Litzbarski, H. 1979. Erste Ergebnisse der Beringung und farbigen Kennzeichnung von Saatgänsen, *Anser fabalis*, in der Deutschen Demokratischen Republik. *Beitr. Vogelkunde* 25:101–123.
- Madsen, J. 1987. Status and Management of Goose Populations in Europe, with Special Reference to Populations Resting and Breeding in Denmark. *Dan. Rev. Game Biol.* 12:4:1–76.
- Nilsson, L. 1979. Goose counts in Sweden September–April 1977–78 and 1978–79. *Anser* 18:263–278. In Swedish with English summary.
- Nilsson, L. 1981. Goose counts in Sweden in October–April 1979–80 and 1980–81. *Anser* 20:221–226. In Swedish with English summary.
- Nilsson, L. 1984a. Migrations of Fennoscandian Bean Goose, *Anser fabalis*. *Swedish Wildlife Research* 13:83–106.
- Nilsson, L. 1984b. Counts of geese in Sweden in October–April 1981–82 and 1982–83. *Anser* 23:101–108. In Swedish with English summary.
- Nilsson, L. 1986. Goose counts in Sweden in October–April 1983–84 and 1984–85. *Anser* 25:1–10. In Swedish with English summary.
- Nilsson, L. 1988a. Staging and wintering goose populations in South Sweden 1977–78 to 1986–87. *Wildfowl* 39:88–97.
- Nilsson, L. 1988b. Goose counts in Sweden in October–April 1985–86 and 1986–87. *Anser* 27:117–124. In Swedish with English summary.
- Nilsson, L. 1989. Über den Zug schwedischer Graugänse, *Anser anser*, und Saatgänse, *Anser fabalis* – ein vorläufiger Bericht. *Beitr. Vogelkunde* 35:126–132.
- Nilsson, L. 1991. Goose counts in Sweden in October, November and January 1987–88 to 1989–90. *Anser* 30:101–110. In Swedish with English summary.
- Nilsson, L. & Persson, H. 1984. Non-breeding distribution, numbers and ecology of Bean goose *Anser fabalis* in Sweden. *Swedish Wildlife Research* 13:107–170.
- Nilsson, L. & Persson, H. 1991. Site tenacity and turnover rate of staging and wintering Bean Geese *Anser fabalis* in southern Sweden. *Wildfowl*. 42: in press.
- Nilsson, L. & Pirkola, M. K. 1986. The migration pattern of Bean Geese *Anser fabalis* in the Baltic area. *Vår Fågelvärld*, Suppl. 11:147–153.
- Ogilvie, M. A. 1978. *Wild Geese*. Poyser, Berkhamsted.
- Parslow-Otsu, M. 1991. Bean Geese in the Yare Valley, Norfolk. *British Birds* 84:161–169.
- Perdeck, A. C. & Clason, D. 1980. Some results of waterfowl ringing in Europe. *IWRB Special Publication No 1*.
- Persson, H. 1990. Occurrence of the Tundra Bean Goose *Anser fabalis rossicus* in Sweden. *Anser* 29:237–244. In Swedish with English summary.
- Pirkola, M. K. & Kalinainen, P. 1984. The status, habitats and productivity of breeding populations of Bean Goose *Anser f. fabalis* in Finland. *Swedish Wildlife Research* 13:9–48.
- Rutschke, E. 1987. *Die Wildgänse Europas*. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.
- Smit, J. J. & Burgers, J. 1987. Vangst en herkomst van in Nederland overwinterende ganzen. *Het Vogeljaar* 88:179–185.
- Tveit, G. 1984. Autumn migration, wintering areas and survival of Bean Geese, *Anser fabalis*, marked on the moulting grounds in Finnmark, North Norway. *Swedish Wildlife Research* 13:73–82.
- Van den Bergh, L. M. J. 1985. Occurrence of the European Bean Goose *Anser fabalis fabalis* in the Netherlands. *Limosa* 58:17–22. In Dutch with English summary.
- Van Impe, J. 1980. Étude de deux populations de l'oie des moissons *Anser fabalis*. *Alauda* 48:1–20.
- Van Impe, J. 1987. La migration d'automne, les quartiers de hivernage et de reproduction de *Anser fabalis fabalis* et de *Anser fabalis rossicus* en relation avec la loi de Bergmann. *Le Gerfaut* 77:63–88.

Sammanfattning

Flyttningsmönster hos finska sädgäss Anser fabalis

1975 startade halsmärkning av sädgäss på rastplatser i Skåne, ruggningslokaler i Norge samt häckningsområden i Finland inom ramen för ett nordiskt projekt med syfte att i detalj kartlägga rörelsemönstret hos de nordiska sädgässen. Sedan detta avslutades (Nilsson 1984, 1989, Tveit 1984, Nilsson & Pirkola 1986) har märkningarna fortsatt i de finska häckningsområdena. I denna rapport summerar vi de observationer av halsmärkta sädgäss som erhållits fram till och med juni 1989.

Material och Metodik

Märkningarna i Finland startade 1978 och till och med sommaren 1988 hade 341 individer märkts i Oulu län och 198 i finska Lappland (Fig. 1 och 3). Samtliga sädgäss märktes med orange halsringar med treställig kod.

Regelbundna kontroller av rastande flockar i södra Sverige organiserades. Viktiga områden genomsöktes speciellt i samband med månatliga inventeringar. Tätare kontroller organiserades på flera lokaler. Dessutom hade ett internationellt kontaktnät organiserats. Totalt kontrollerades 48 % av de 341 sädgässen från Oulu län vid sammanlagt 1265 tillfällen, medan 49 % av de 198 sädgässen från Lappland kunde avläsas vid 530 tillfällen till och med juni 1989. Därutöver rapporterades 706 observationer utan avläst nummer.

Höstflyttning

Få observationer erhöles från Finland utanför märkområdena, men ett antal individer rapporterades skjutna. Fynden tyder på flyttning efter Finlands västkust och passage över Ålands hav till Sverige, men ett par observationer föreligger öster om Östersjön (Fig. 1). Flertalet sädgäss anländer till Sverige i oktober (Tabell 1 och 2). Från oktober och november föreligger ett betydande antal avläsningar från rastplatser i södra Sverige (Fig. 1 och 2). Förstaobservationerna av sädgäss under hösten inom de tre viktigaste rastområdena i Sverige framgår av Tabell 3–5. I Skåne anlände sädgäss från Oulu län signifikant senare under 1985–88 jämfört med 1980–84, medan sådana skillnader saknades för gäss från Lappland.

Sädgäss från båda märkområdena i Finland observerades på samtliga rastlokaler i södra Sverige, men i signifikant skilda proportioner. Sålunda sågs i Småland proportionellt fler sädgäss från Lappland än från Oulu, medan förhållandet var det omvända i NE Skåne (se även Tabell 6). Flera sädgäss observerades på mer än en rastlokal i södra Sverige (Fig. 2). Sålunda observerades 54 % av de sädgäss som setts vid Tåkern senare samma säsong i SV Skåne. Inga av de gäss som rastade vid Kvismaren och Östen noterades vid Tåkern samma höst, medan åtskilliga senare sågs i Skåne.

Vinterområden

Skåne är ett viktigt vinterområde för sädgäss från Finland, medan få sädgäss sågs längre norrut i landet efter december. Vinterbeståndet i Skåne uppgår till 25–30 000, vilka i huvudsak flyttar mot SV under kalla förhållanden (Tabell 7). Den kalla vintern 1978/79 noterades merparten av sädgässen i Holland, medan merparten endast flyttade till Danmark 1986/87.

Vårflyttning

Vårsträcket startar tidigt. Vissa år har gässen nått Småland i februari (Tabell 1 och 2). Milda vintrar konstaterades flera märkta sädgäss flytta från SV till NE Skåne redan i december och januari.

Under vårflyttningen besöker sädgässen samma lokaler som under höstflyttningen (Fig. 3 och 4). På den finska sidan noteras betydande ansamlingar i bl. a. Liminkaområdet i trakten av Oulu. Observationer av finska sädgäss på den svenska sidan av Bottenviken är sparsamma.

Diskussion

Tidigare urskildes tre grupper av sädgäss i Sverige på basis av observationer av halsmärkta gäss samt inventeringar (Nilsson 1984, 1988, 1989, Nilsson & Pirkola 1986): (A) En grupp som passerar västra Sverige och flyttar till Danmark. Under våren flyttar dessa norrut via Östen, Kvismaren och svenska Bottenhavskusten; (B) En grupp som rastar vid Tåkern och i Småland och Skåne, och som lämnar landet troligen mot östra Tyskland eller Polen i samband med kallare väder i november; (C) En grupp som rastar i samma områden som B under hösten, men som stannar i landet tills vintern tvingar bort dem, varvid de flyttar mot SV (hårda vintrar).

Grupp C härrör från de finska häckningsområdena och omfattar enligt räkningarna ca 25 000–30 000 individer, medan gruppen B förmodligen härrör från östligare områden. Detta förklarar det ringa antalet märkta gäss från Finland i forna DDR om hösten och vintern. De märkta sädgäss som setts i Skåne har dessutom funnits kvar i Skåne långt efter den stora utflyttningen under senhösten.

Resultaten från senare år förstärker den bild som erhöles tidigare. Under de senaste åren har dock Kvismaren och Östen i betydande omfattning även utnyttjats som höstlokaler samtidigt som lokalernas betydelse som vårlokaler ökat. Dessa gäss torde också härröra från Finland (grupp C).

Selection and exploitation of feeding areas by staging and wintering geese in southernmost Sweden

LEIF NILSSON & HAKON PERSSON

Abstract

Bean Geese and Canada Geese preferred high-energy food (spilled grain, sugar-beet spill, potatoes and carrots) in autumn. When harvested fields were ploughed or when the ground was frozen, the geese grazed winter cereals. During periods with deep snow most of the Canada Geese utilized rape sticking up through the snow. In spring, both species fed on sprouting grass on permanent pastures. Such pastures were also heavily utilized by Bean Geese during mild periods in late winter. White-fronted Geese primarily used winter cereals and grassland. Marked changes in agricultural practices have occurred in southern Sweden contemporarily with the population increase in the Bean Goose. Mechanical harvesting has

provided abundant spill of sugar beet, potatoes and carrots, serving as a high-rated food source for geese in autumn. Distance to the roost was also an important factor influencing field choice. Flying distances of up to 14 km were noted both for Bean and Canada Geese, although mean distances were much shorter. SW Skåne could probably support larger staging populations. During the last 10 years only a small proportion of suitable areas (36% of 1 × 1 km squares within flying distance of 14 km of a roost) was used by feeding Bean Geese.

L. Nilsson & H. Persson, Department of Ecology, Ecology Building, S-223 62 Lund, Sweden

Introduction

During recent decades the goose populations of Sweden and other parts of Europe have increased markedly (e. g. Ogilvie 1978, Owen 1980, Madsen 1987, Rutschke 1987). For example, the number of Bean Geese *Anser fabalis* (Latham) staging in southern Sweden during autumn increased from about 20 000 in the late fifties and early sixties to about 60 000 in the late seventies (Nilsson & Persson 1984, Nilsson 1988). Similarly, the White-fronted Goose *Anser albifrons* (Scopoli) increased in southernmost Sweden in parallel with the European winter population. During the same period the breeding population of the Greylag Goose *Anser anser* (L.) in southern Sweden increased from 200 – 300 pairs in the early sixties to about 2 000 pairs in the early eighties (Nilsson 1982), and the Canada Goose *Branta canadensis* (L.), introduced into Sweden about 1930, reached about 3 000 breeding pairs in 1982 (Fabricius 1983).

All European goose species except the Greylag and the introduced Canada Goose breed in the far north, where no noticeable habitat changes have occurred in recent years. Therefore explanations for the marked

increase in goose populations have been sought in the staging and wintering areas in southern and western Europe, where the Greylag and Canada Geese also are to be found. This marked increase in goose populations has generally been ascribed to changes in agricultural methods and to a decrease in hunting intensity.

By analysing ringing data for three goose populations wintering in western Europe, Ebbinge (1985) was able to document that a marked decrease in mortality was associated with the increase in numbers. In the Baltic-North Sea population of the White-fronted Goose and a population of the Dark-bellied Brent Goose *Branta b. bernicla* (L.) the increases coincided with marked hunting restrictions. The situation was less clear in the British-Icelandic population of the Pink-footed Goose *Anser brachyrhynchus* (Baillon) where decreased mortality was suggested to be partly due to improved feeding conditions during winter (Fox et al. 1989).

An improvement of the feeding conditions on agricultural land in the staging and wintering areas has been suggested as being one of the reasons for the marked increases in goose populations. A number of studies

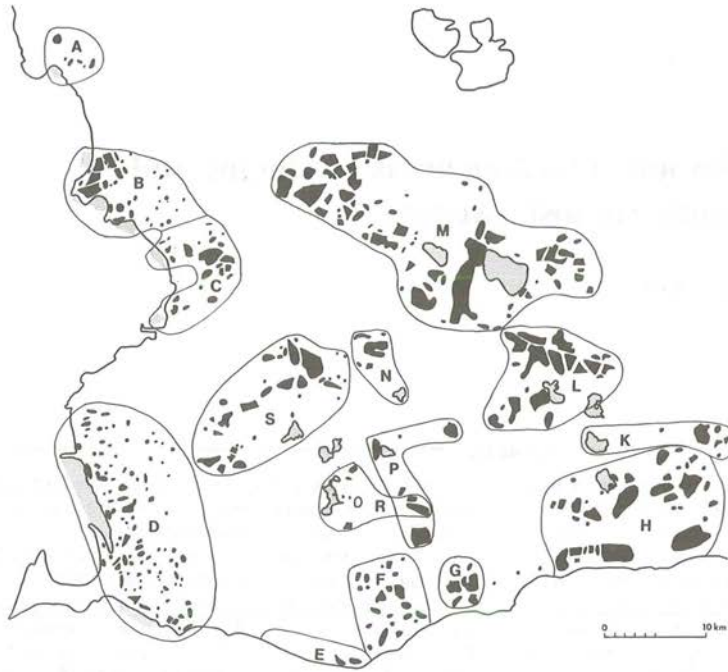


Fig. 1. Distribution of feeding areas (black) and roosts (stippled) used by staging and wintering geese in SW Skåne, southernmost Sweden during 1977/78–1986/87. The division into sub-areas (associated with specific roosts) is also shown.

Furageringsområden (svart) och sovplatser (prickat) utnyttjade av rastande och övervintrande gäss i SV Skåne 1977/78–1986/87. Dessutom visas indelningen i delområden (i anslutning till sovplatserna).

have also been undertaken to analyse the exploitation of food resources by geese in different European countries (for summaries see Ogilvie 1978, Owen 1980, Rutschke 1987 and references below). The situation in south Sweden was studied by Markgren (1963) in the fifties but marked changes in both goose numbers and agricultural practices have occurred during the twenty years between our studies.

In this study we have examined how agricultural areas in southern Sweden function as staging and wintering habitats for Bean Geese, White-fronted Geese and Canada Geese. More specifically we (1) compared the field choices of the different species, (2) quantified the use of different field types by geese, (3) evaluated the importance of various factors assumed to be involved in feeding area selection in each of the species, (4) determined the extent to which the agricultural areas in southern Sweden can support increasing numbers of geese, and (5) against this background tried to determine if changes in agricultural practices could influence the goose populations.

Study area

The study was undertaken in SW Skåne, the southernmost province of Sweden, with extensive surveys covering the entire area used by staging and wintering

geese (Fig. 1).

SW Skåne is an agricultural area characterized by large fields. Although clay soils predominate, sandy soils are also present in some important goose areas. The main crops grown are cereals, oilseed species (mainly rape) and, in some districts, sugar beet. A large proportion of the cereals (both wheat and rye) are sown in autumn, providing sprouting shoots for the geese. Oilseed crops are also autumn-sown to a large extent. Potatoes and carrots are grown on areas with sandy soils. Larger areas of permanent grassland occur around some lakes and along the coast at Foteviken (subarea D).

Staging and wintering geese arrive in SW Skåne after the cereal harvest at which time fields of stubble are available temporarily before being ploughed under later during autumn. In October root crops are harvested, and during November the harvested fields of sugar beet become available. By this time winter cereals and rape have started growing. Most of the sugar beet fields have been ploughed under by mid-December. The main field types remaining for the rest of the season are winter cereals, rape, perennial grassland and ploughed fields. The proportions of the total area represented by each of the field types in the two special study areas are shown in Tables 5 and 6.

Several small and medium-sized lakes in SW Skåne are suitable as roosting sites. Most of them are within

the daily flight range of suitable feeding areas. The sea along the west coast is shallow, and the coast south of Malmö as well as some bays further north in the Öresund offer protected roosting sites.

Material and methods

The local distributions and field choices of staging and wintering geese were determined in connection with extensive mid-monthly counts in October–March 1977/78–1986/87. All areas known to be frequented by geese in SW Skåne were covered. During these surveys all goose flocks located were counted and recorded on field maps together with information of the field types used. After the main roosts had been located, morning and evening flights were observed to ascertain whether all feeding areas had been found.

In addition, intensive studies were undertaken in two areas (Fig. 1): an inland area centered around the lakes Vombsjön and Krankesjön (subarea M, mainly 1977/78–1980/81) and a coastal area at Öresund (subarea B–C, 1985/86 and 1986/87). The special study areas were thoroughly surveyed about twice a week during the season and the goose flocks recorded on large-scale field maps. At the beginning of the season the available field types were mapped, and any agriculturally related changes were noted.

Staging and wintering populations

Three species occurred in considerable numbers in SW Skåne during the staging and wintering period: the Bean Goose, the White-fronted Goose and the Canada Goose. Moreover, the Greylag Goose was common in the area during early autumn, but left in early October as the other species arrived (L. Nilsson and H. Persson, unpubl.).

The Bean Goose, which was the most common of the species, arrived in early October and stayed until late March or early April. Maximum numbers during the study period (1977–1986), October populations in SW Skåne showed a significant and steady decrease (Spearman $r = -0.72$, $P < 0.001$, cf. Nilsson 1988), whereas populations in the other months merely fluctuated. This decrease in October is probably related to the corresponding increase recorded at staging areas further north in Sweden, especially at Lake Tåkern (Nilsson 1988).

Numbers of White-fronted Geese during October and November generally peaked at around 2 000. Unusually high numbers were recorded in the autumn of 1982.

The Canada Goose, on the other hand, was a typical winter visitor in SW Skåne, arriving in November and

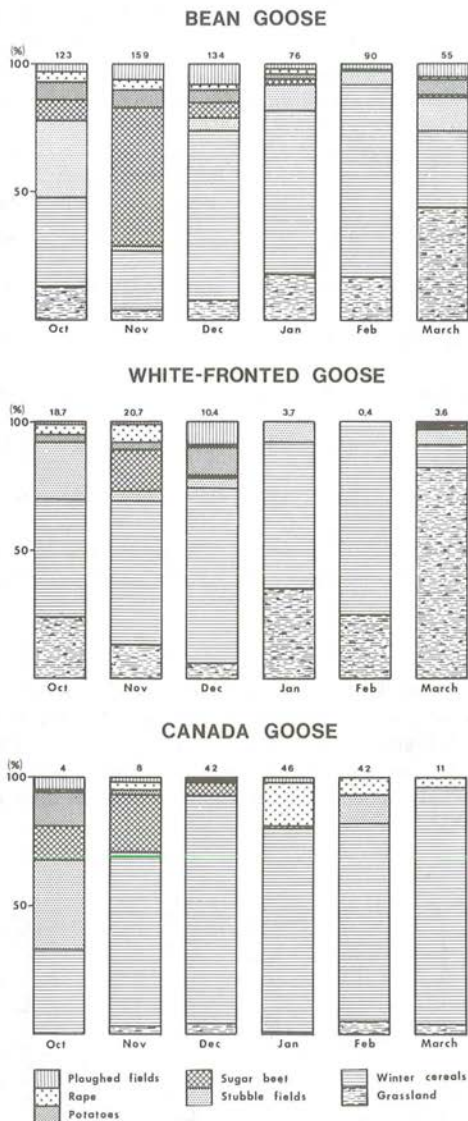


Fig. 2. Field choice of Bean Geese, White-fronted Geese and Canada Geese in SW Skåne. Estimates are based on data obtained in midmonthly counts from 1977/78–1986/87. Values for field type were calculated on the basis of its proportional contribution to the total count each month. Accumulated totals of geese (in thousands) are given above the columns for each month.

Fältval för sädgäss, bläsgäss och kanadagäss i SV Skåne baserat på mittmånadsinventeringar 1977/78–1986/87. Värdena för de olika fälttyperna baseras på deras andel i summan för de olika månaderna. Ackumulerade totalsummor (i tusental) för de olika arterna anges över varje kolumn.

Table 1. Field-type preferences of Bean and White-fronted Geese in the Vomb area (M, Fig. 1) 1977/78–1980/81 according to Jacobs' index (Jacobs 1974): $D = (r-p)/(r+p-2rp)$, where r is the proportion of geese in a given habitat type, and p is the proportion of the total area consisting of that habitat type. The index ranges from -1 (total avoidance) to +1 (only one habitat selected).

Sädgässens och bläsgässens fälttypspreferenser i Vombområdet (M, Fig. 1) 1977/78–1980/81 enligt Jacobs index (Jacobs 1974): $D = (r-p)/(5+p-2rp)$, där r är andelen gäss i ett givet habitat och p är andelen av hela området som består av det habitatet. Indexet sträcker sig från -1 (totalt undvikande) till +1 (endast ett habitat utnyttjas).

	Bean Goose Sädgås							White-fronted Goose Bläsgås						
	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr
Grassland	0.27	-0.79	-0.72	-0.28	0.62	0.62	0.79	0.47	-0.08	-0.40	-0.86	0.93	0.84	0.93
Gräsmark														
Winter cereals	0.14	0.21	0.67	0.54	-0.75	0.32	-0.92	0.45	0.64	0.85	0.48	-1.00	0.03	-0.89
Höstsäd														
Stubble fields	0.11	0.31	-0.27	0.78	-1.00	-0.18	-0.79	-0.36	0.10	-0.99	0.94	-1.00	-0.88	-1.00
Stubb														
Sugar beet	0.14	0.91	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-	-0.82	-0.10	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-
Sockerbetor														
Potatoes	0.47	0.18	0.84	0.66	0.87	0.52	0.55	-0.29	-0.21	0.76	-1.00	-1.00	-0.65	-1.00
Potatis														
Rape fields	-0.80	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-0.97	-0.97	-0.53	0.18	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
Raps														
Ploughed fields	-0.76	-0.39	-0.48	-0.79	-0.28	-0.93	-0.46	-0.88	-0.90	-0.95	-0.99	-0.78	-1.00	-0.81
Plöje														

December. During hard winters some Canada Geese left the province, but the proportion remaining was much higher compared with the Bean Goose. The Canada Goose in SW Skåne increased markedly during the study period with maximum numbers as high as 16 900.

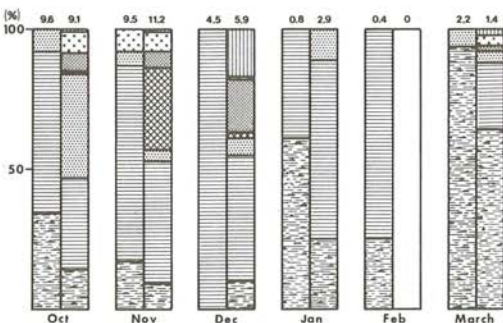


Fig. 3. Field choice of White-fronted Geese in homogenous flocks (left column in each pair) and in flocks mixed with Bean Geese (right column), based on mid-monthly counts in SW Skåne in 1977/78–1986/87. For a further explanation, see Fig. 2.

Fältval för bläsgäss i homogena flockar (vänstra kolumnen i varje par) och i blandflockar med sädgäss (högra kolumnen) baserat på mittmånadsinventeringar i SV Skåne 1877/78–1986/87. Se vidare Fig. 2.

Results

Field choice

The field types chosen by Bean Geese in southwest Skåne varied markedly over the season (Fig. 2). In October, stubble fields, winter cereals and grasslands were the most frequented field types. In November, in connection with the sugar beet harvest most Bean Geese moved to beet fields. Local concentrations of geese were observed in potato fields. In the two carrot growing areas, carrot fields were frequently visited. Winter cereals were occasionally used during this period, especially by geese that had temporarily left the sugar-beet fields in response to a disturbance. Later in the autumn, when the harvested fields were ploughed or when they became unavailable due to frost, the Bean Geese grazed winter cereals (wheat and rye), wheat generally being the most commonly grown cereal. Rape was used only on a few occasions, especially during periods of hard weather in winter. On the other hand Bean Geese were sometimes seen on rape fields in autumn, feeding on sprouting seed that had been spilled during harvesting of the former crop. In spring they turned their attention to sprouting grass on permanent pastures. Such pastures were also heavily utilized during mild periods in late winter.

White-fronted Geese were found primarily on winter cereals and grassland (Fig. 2), with the former field type prevailing except in March, when the vast majority of the Whitefronts were found on permanent pasture.

Tab. 2. Field-type preferences of Bean and Canada Geese in the Öresund area (B-C, Fig. 1) in 1985/86 and 1986/87 according to Jacobs' index. See Tab. 1 for further explanation.

Sädgässens och kanadagässens fälttyppreferenser i Öresundsområdet (B-C, Fig. 1) 1985/86 och 1986/87 enligt Jacobs index. Se Tab. 1 för ytterligare förklaringar (Carrots = morötter).

	Bean Goose <i>Sädgås</i>					Canada Goose <i>Kanadagås</i>				
	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar
1985/86										
Grassland	-1.00	-1.00	0.45	0.72	0.97	-1.00	-0.85	-0.10	0.29	0.42
Winter cereals	-0.42	-0.37	0.69	0.82	-0.12	0.13	0.49	0.71	0.75	0.46
Stubble fields	0.70	-0.14	0.77	-1.00	-1.00	-0.31	-1.00	-0.23	-1.00	-1.00
Sugar beet	0.96	0.98	-	-	-	0.93	0.90	-	-	-
Potatoes	0.39	-1.00	-1.00	-1.00	0.12	0.54	-1.00	-1.00	-1.00	0.91
Rape fields	0.14	-0.36	-0.08	-0.82	-1.00	0.39	0.22	0.60	0.48	0.08
Ploughed fields	-1.00	-1.00	-0.95	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
1986/87										
Grassland	-0.81	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	0.09	-1.00	-1.00	-0.74
Winter cereals	0.32	0.88	0.98	1.00	1.00	0.79	0.94	0.72	0.97	0.97
Stubble fields	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
Sugar beet	0.91	0.04	-	-	-	0.73	-0.77	-	-	-
Carrots	0.70	0.97	-	-	-	-1.00	-1.00	-	-	-
Potatoes	0.73	0.76	-	-	-	-1.00	-1.00	-	-	-
Rape fields	-1.00	-1.00	-0.57	-1.00	-1.00	-1.00	-0.42	0.66	-0.45	-0.51
Ploughed fields	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00

For homogeneous flocks of Whitefronts these two field types dominated even more markedly, whereas Whitefronts occurring in flocks of Bean Geese showed almost the same field choice as the latter species (Fig. 3).

In early autumn the few Canada Geese present primarily exploited newly harvested fields. As soon as the winter cereals had sprouted, however, they changed to this field type, which was preferred throughout late autumn and winter (Fig. 2). During periods with deep snow most of the Canada Geese utilized rape sticking up through the snow. During periods of hard weather in winter the Canada Geese remained on the sea until about midday feeding at times on *Zostera* meadows.

Field-type preferences

In the Vomb area, Bean Geese showed no marked preferences for any specific field type in October (Tab. 1), although the preference index was highest for potatoes, an important root crop in this area (Nilsson & Persson 1984). Sugar beet fields were preferred in November. In addition to potatoes, winter cereals were selected in December and January. Preferences varied according to weather conditions, potatoes not being available during periods when the ground was frozen. The preference indices for winter cereals decreased between January and February, with grassland being highly preferred during late winter in mild years and in spring. On the other hand, grassland was generally not

preferred by Bean Geese during November and December. Rape was not used by Bean Geese, whereas the preference indices for stubble fields varied between months.

In the Öresund area (Table 2), Bean Geese also showed a strong preference for sugar beet fields in late autumn. Although potatoes and carrots were also selected in 1986, potatoes were only subject to marginal use in 1985. During January and February winter cereals were the most preferred field type, with stubble fields also being selected in January 1986. The change from sugar beet fields to winter cereals occurred earlier in 1986/87 than in 1985/86 owing to the colder weather during the latter period. As in the Vomb area the preference shifted from winter cereals to grassland for the few remaining Bean Geese in March 1986, whereas Bean Geese continued to prefer winter cereals throughout the colder winter of 1987. Rape fields were generally ignored in the Öresund area as well, but not to the extent observed in the Vomb area some years earlier.

The field preferences of the White-fronted Goose were much different from those of the Bean Goose in the Vomb area (Table 1). Grassland was used to a certain degree in October and was highly preferred in February–April, but was ignored completely during November–January, when winter cereals were preferred. The other field types were generally characterized by highly negative values with the exception of potatoes in December and stubble fields in January.

Tab. 3. Exploitation (goosedays/ha) of different field types in the Vomb area (M, Fig. 1) in 1977/78–1980/81 by Bean and White-fronted Geese. Exploitation values are based on those fields of each field type used by geese.

Sädgässens och bläsgässens utnyttjande (gås dagar/ha) av olika fälttyper i Vombområdet (M, Fig. 1) 1977/78–1980/81. Utnyttjandegraden har beräknats på de fält av varje fälttyp som gässen verkligen utnyttjade.

	Goosedays/ha gåsdagar/ha							
	Bean Goose Sädgås				White-fronted Goose Bläsgås			
	77/78	78/79	79/80	80/81	77/78	78/79	79/80	80/81
Grassland	165	170	364	157	54	40	94	121
Winter cereals	441	234	583	683	149	184	223	154
Stubble fields	190	314	434	166	4	75	136	25
Sugar beet	589	1778	398	45	16	188	2	0
Potatoes	580	290	167	599	7	58	14	302
Rape fields	47	258	0	0	0	196	0	0
Total goosedays	429 000	307 200	355 800	215 000	53 000	46 300	77 500	72 000

Canada Geese in the Öresund area (Table 2), like Bean Geese showed a strong preference for sugar beet in November–December. Although winter cereals were generally selected in winter, rape was also a relatively popular food during the winter months.

Exploitation of feeding areas

Although sugar beet was subjected to the highest overall exploitation rate during 1978/79, between-year variation was marked, and winter cereals had higher rates of exploitation in other years (Table 3). In the Öresund area the relative degrees of exploitation of the various field types also differed between years (Table 4). Sugar

Tab. 4. Exploitation (goosedays/ha) of different field types in the Öresund area (B–C, Fig. 1) in 1985/86 and 1986/87 by Bean and Canada Geese. Exploitation values are based on those fields of each type used by geese.

Sädgässens och kanadagässens utnyttjande (gås dagar/ha) av olika fälttyper i Öresundsområdet (B–C, Fig. 1) 1985/86 och 1986/87. Utnyttjandegraden har beräknats på de fält av varje fälttyp som gässen verkligen utnyttjade. Winter wheat = höstvetete, winter rye = höstråg.

	Goosedays/ha			
	Bean Goose		Canada Goose	
	85/86	86/87	85/86	86/87
Grassland	43	7	95	36
Winter wheat	62	66	109	103
Winter rye	28	535	331	368
Stubble fields	155	0	14	0
Sugar beet	497	189	154	7
Potatoes	32	218	97	0
Carrots	–	1160	–	0
Rape fields	48	8	176	149
Total goosedays	158 300	148 300	239 900	120 600

Tab. 5. Percentage of the total area of each of the field types in the Vomb area (M, Fig. 1) used by feeding geese in different years. Total area of various field types (ha) shown in brackets.

Procentandelen av den totala arealen av olika fälttyper i Vombområdet (M, Fig. 1) som har utnyttjats av gässen för födosök under olika vintrar. Inom parentes anges för varje fälttyp totalarealen (ha).

	77/78	78/79	79/80	80/81
Grassland	90 (530)	76 (530)	81 (530)	75 (530)
Winter cereals	70 (454)	40 (540)	35 (570)	16 (496)
Stubble fields	44 (496)	51 (350)	49 (201)	21 (484)
Sugar beet	79 (62)	37 (109)	100 (23)	18 (128)
Potatoes	65 (174)	39 (161)	100 (117)	67 (148)
Rape fields	26 (170)	8 (145)	0 (298)	0 (241)
Total area (ha)	1886	1835	1737	2037

Tab. 6. Percentage of the total area of each of the field types in the Öresund area (B–C, Fig. 1) used by feeding geese in different years. Total area of various field types (ha) shown in brackets.

Procentandelen av den totala arealen av olika fälttyper i Öresundsområdet (B–C, Fig. 1) som har utnyttjats av gässen för födosök under respektive vintrar. Inom parentes anges för varje fälttyp totalarealen (ha).

	85/86	86/87
Grassland	52 (360)	20 (234)
Winter wheat	66 (795)	62 (590)
Winter rye	75 (276)	84 (157)
Stubble fields	79 (108)	0 (122)
Sugar beet	100 (167)	91 (238)
Potatoes	100 (26)	100 (38)
Carrots	–	100 (3)
Rape fields	60 (505)	22 (415)
Total area (ha)	2255	1797

Tab. 7. Percent of 1×1 km squares of potential goose feeding area (i.e. open fields) within flying distance (14 km radius) of different roost sites in SW Skåne, in which feeding goose flocks were seen during the mid-monthly counts in 1977/78 – 1986/87. Squares falling within the radius of more than one roost site were allocated to the nearest roost. Roost site locations are shown in Fig. 1.

Procentandelen 1×1 km kvadrater, som utgjorde potentiella födosöksområden för gäss (d v s öppna fält) inom flygavstånd (14 km radie) från olika sovplatser i SV Skåne, i vilka födosökande gåsflockar setts under mittmånadsinventeringarna 1977/78 – 1986/87. Kvadrater som ligger inom radien för mer än en sovplats har förts till den närmaste sovplatsen. Sovplatsernas läge framgår av Fig. 1.

Roosts	Total number of 1×1 km squares	Per cent used by feeding geese
A – C	208	43.3
D – G	332	42.4
H – K	222	40.5
L	106	48.1
M	299	34.7
N – S	407	23.3
Total	1574	36.2

Tab. 8. Relationship between degree of field exploitation by Bean and Canada Geese and distance to the Öresund roost for winter cereals in 1985/86.

Sädgässens respektive kanadagässens fördelning av födosöket på höstsådesfält på olika avstånd från sovplatsen i Öresund vintern 1985/86.

Distance (km) Avstånd	Per cent goosedays	
	Bean Goose Sädgås	Canada Goose Kanadagås
0 – 2	4.9	38.7
2 – 4	12.3	24.5
4 – 6	8.8	26.7
6 – 8	0.2	10.1
8 – 10	4.1	0
10 – 12	22.8	0
12 – 14	46.9	0
Total goosedays	38 000	125 690

beet had the highest mean exploitation rates in both study areas. Exploitation rates for Bean Geese on sugar beet and winter cereals were higher in the Vomb area than in the Öresund area.

The utilized proportion of the available area of a given field type varied markedly between field types and years (Tables 5 and 6). Whereas nearly all fields

with root crops in the Öresund area were used to some extent, a considerable proportion of such fields in the Vomb area was not used, especially in 1978/79 and 1980/81.

The proportions of winter cereal fields used in the two study areas were similar. In contrast, grassland was used to a greater extent in the Vomb area than in the Öresund area. Generally only a small proportion of rape fields was used by feeding geese.

It was not possible to measure the degree of exploitation of feeding areas outside the two special study areas because the number of observations was insufficient (monthly counts) and data on the actual crops grown were lacking. To make a rough estimate of the amount of feeding areas available to geese from different roosts we calculated the number of 1×1 km squares of open ground available as potential feeding grounds within a radius of 14 km from each roost, 14 km generally being the maximum distance that geese will fly between their roosts and feeding areas in SW Skåne. Squares falling within the 14-km radius of two roosts were assigned to the nearest roost. Only one third of potential squares was found to be visited by feeding goose flocks (with at least 100 individuals) at least once during the period concerned (Table 7).

Factors affecting the degree of field exploitation

The maximum distance between roosts and feeding areas in the Öresund study area in 1985/86 was 8 km for the Canada Geese, whereas no less than 74 % of the Bean Geese used fields with winter cereals at a distance of 8 to 14 km from the roost (Table 8). Distances between feeding areas and roosts in other parts of SW Skåne without Canada Goose flocks were generally shorter (Nilsson & Persson 1984). Flocks of Canada Geese and Bean Geese of more than 100 individuals were rarely seen in the same fields.

For sugar beet fields used earlier in the season, i. e. before the main arrival of Canada Geese, the situation was different. The five sugar beet fields in subarea B, which were 1–3 km distant from the roost, were subjected to a mean exploitation rate of 429 ± 178 goosedays/ha, whereas the mean exploitation rate for the three sugar beet fields in subarea C, where the distance to the roost was 10–13 km, was 88 ± 38 goosedays/ha. The sugar beet fields of area C were mostly used when the geese were disturbed in area B.

The size of a field affects its attractiveness to geese; fields with rape or winter cereals used by the geese for feeding were significantly larger than fields of corresponding type not utilized by geese (Table 9). There was, however, no correlation between the rate of exploitation, in goosedays/ha, and field size, the correlation coefficients for Bean and Canada Geese on winter cereals being -0.23 and 0.14 , respectively. Neverthe-

Tab. 9. Mean size (\pm SE), in ha, of fields utilized by feeding geese in the Öresund area in 1985/86 and 1986/87 compared with the mean size of fields of corresponding types not used by geese. N = number of fields.

De av gässen för födosök utnyttjade fältens medelstorlek uttryckt i hektar (\pm SE) i Öresundsområdet vintrarna 1985/86 och 1986/87 jämfört med medelstorleken för de fält av motsvarande fälttyp vilka ej utnyttjats av gässen. Mean = medelvärde, Range = storleksintervall, N = antalet fält.

	Fields used by geese Fält utnyttjade av gäss				Fields not used by geese Fält ej utnyttjade av gäss				P for difference
	Mean	SE	Range	N	Mean	SE	Range	N	
Winter cereals									
1985/86	15.0	1.5	4-66	49	6.1	0.6	2-24	64	<0.001
1986/87	29.4	6.3	5-94	17	7.2	1.3	6-29	32	<0.001
Rape fields									
1985/86	25.7	8.3	4-94	11	6.5	0.7	4-19	31	<0.001
1986/87	17.3	3.8	6-29	6	9.5	1.2	2-33	34	<0.001

less the smallest fields were ignored. In 1985/86 fields with a size of up to 5 ha accounted for 14 % of the total area with winter cereals but only 3 % and 2 % of the total of goosedays for Bean and Canada Geese, respectively. A similar comparison could not be made for sugar beet because all fields were large, and all were utilized to some extent by the geese.

Discussion

Choice of feeding areas

Goose species differ in bill morphology, which suggests that they are adapted to different types of food (e. g. Owen 1980). However, during the breeding season many species share the same feeding areas, i. e. short grasses and sedges (references in Owen 1980). Therefore the differentiation in bill structure probably occurs in response to the food situation in staging and wintering areas.

The larger races of the Canada Goose have rather long, narrow bills. Hanson (1965) proposed that this shape is an adaption that facilitates the stripping of seeds from standing grass and sedges. This type of bill is also suitable for probing in soft marshes and for grazing rather tall vegetation. Among the other goose species occurring in Sweden, the Bean Goose has a bill similar to that of the larger Canada Geese that were introduced into Sweden. The Greylag Goose also has a hard, heavy bill, suitable for digging, whereas the White-fronted Goose has a smaller bill that is more suitable for grazing and seed stripping (Owen 1980).

Of the European goose species the Greylag Goose still uses *Scirpus* rhizomes, its natural food, to a considerable extent during the winter in many areas (Loosjes 1974, Amat 1986), but like other goose species it mainly frequents agricultural areas during the rest of the non-breeding season (L. Nilsson and H. Persson, unpubl.).

Even if the staging and wintering geese were originally adapted to non-agricultural habitats they are nevertheless adapted to deal with the sort of food made available in large quantities by farming practices. The two larger species considered in this study have continued to utilize roots rich in starch during the autumn (mainly sugar beet but also potatoes and carrots), changing to winter cereals once the root crops have become unavailable as a result of ploughing and/or ground frost. Bean Geese staging and wintering in other parts of Europe show food preferences similar to those observed in SW Skåne (Leisler 1969, Schröder 1969, Sterbetz 1971, Gerdes et al. 1978, Mooij 1979, 1984, Van Impe 1980, Gerdes and Reepmeyer 1983). For the Canada Goose comparable data from Europe are lacking, but in extensive studies in North America the Canada Geese fed on a variety of crops (e. g. Hanson 1965, Bell & Klimstra 1970, Bellrose 1976, Reed et al. 1977). The situations in Europe and North America are however not comparable. In the latter region crops are grown especially for geese (Bellrose 1976, Raveling 1978).

Canada and Bean Geese showed similar field choices during autumn and winter in SW Skåne. Canada Geese were, however, seen on rape fields more often than Bean Geese, possibly because in face of hard weather Bean Geese were more prone to leave the country than Canada Geese. The remaining Canada Geese then had to feed on rape, which was the only plant available during periods with deep snow. Bean and Canada Geese usually fed in different fields in the Öresund area; the Bean Geese normally moved longer distances to their feeding areas than the Canada Geese. This indicates that competition might occur between these two species in winter.

The smaller White-fronted Goose still grazes, although it now uses winter cereals for a large part of the season. They showed a marked preference for grazing on grass or winter cereals when occurring in homoge-

neous flocks, whereas their field choice was similar to that of the Bean Goose when occurring together with this species. In most parts of Europe grassland is the most important feeding habitat for White-fronted Geese (Markgren 1963, Kuyken 1969, Leisler 1969, Owen 1971, 1972a, 1972b, Philippona 1972, Gerdes & Reepmeyer 1983, Ysebaert et al. 1988) although other crops, such as potatoes and sugar beet, have some importance locally (Philippona 1972). Grassland was highly preferred before the sprouting of winter cereals in autumn. They shifted to the less preferred winter cereals once the grass had stopped growing in winter (Kuyken 1969, Owen 1971, Ysebaert et al. 1988) but shifted back again when grass began sprouting in spring.

The shift from grassland to winter cereals by White-fronted Geese in autumn is probably triggered by the sprouting of the cereals, which offer a food rich in proteins at a time when the grass stops growing (Kear 1963). The preferences of all three species changed to protein-rich sprouting grass in spring. Although the Canada Geese left the study areas in SW Skåne early, on other staging areas they moved to grassland in spring, like the other species (pers. obs.).

Digestibility presumably is an important factor influencing food selection in geese, especially during autumn, when they are building up reserves for the winter (Raveling 1979b). Accordingly, the two larger species showed a marked preference for root crops rich in starch. The content of secondary metabolites in the plants might also influence food choice (Buchsbaum et al. 1984, 1986). Apart from periods of hard weather, the general avoidance of rape by geese should probably be viewed in this context. For grazing geese the proportion of the sward consisting of dead material is a factor of importance (Owen 1971).

Distance to the roost was also found to be an important factor influencing field choice (cf. also Nilsson & Persson 1984). Flying distances of up to 14 km were noted both for Bean and Canada Geese, although mean distances were much shorter (cf. Nilsson & Persson 1984). Similar distances have been reported for Bean Geese from other countries (Gerdes et al. 1978, Sterbetz 1979, Gerdes & Reepmeyer 1983), whereas flying distances of up to 10–20 km have been reported for the White-fronted Goose (Philippona 1972, Sterbetz 1979). Even though geese can cover long distances to reach profitable feeding sites (cf. Davis et al. 1989), areas close to the roost were used earlier and more intensively than equally good areas at larger distances (cf. Raveling 1969, 1978, 1979a).

Field size also influences the choice of feeding areas: fields used by geese were considerably larger than fields not used by geese. The importance of disturbance as a factor restricting the use of fields by geese was studied by Bélanger & Bédard (1989), Forshaw (1983), Karlsson et al. (1978), Madsen (1985), Mark-

gren (1963), Norris & Wilson (1988), Owen (1972 a,b) and Owens (1977).

Crop exploitation

Few studies have attempted to establish the carrying capacities of various field types for geese. Owen (1977) calculated that well managed grasslands could sustain a grazing pressure of 1900 goosedays/ha by Greylag Geese. For Greylag Geese feeding on *Scirpus*, Zwarts (1972) found that 3 000–4 000 goosedays/ha affected future production, whereas 1 500–2 500 goosedays/ha had no such effect. For winter cereals there are no data available.

The highest exploitation pressure on a field of winter cereals found in the present study was 5 100 goosedays/ha (one small field), whereas sugar beet and potato fields were subjected to exploitation pressures up to 2 200 goosedays/ha. Most fields were much less exploited, grazing pressures being considerably lower than the calculated values from Britain. Van Impe (1980) reported 230–1 030 goosedays/ha for fields exploited by Bean Geese in the Netherlands, whereas for White-fronted Geese, grazing pressure on grass in Belgium and England generally was between 600 and 900 goosedays/ha (Kuyken 1969, Owen 1972b). Exploitation pressure by Greylag Geese in Scotland ranged between 640–1 350 goosedays/ha for individual fields (Newton & Campbell 1973). Madsen (1980) reported annual exploitation rates for Pink-footed Geese on grass to range between 290 and 710 goosedays/ha, whereas Lorenzen & Madsen (1985) reported maximum grazing pressures of 800–1 200 goosedays/ha for different areas.

Agricultural areas as goose habitats

Marked changes have been undertaken in agricultural practices during recent years. Changes having an important impact on geese include the increase in field size and the mechanization of harvesting routines.

Harvest mechanization has probably had more impact than the increase in field size. Sugar beet has long been an important root crop in Skåne, but when manually harvested little spill was left for the geese (Markgren 1963). In the seventies and eighties, however, mechanical harvesting has provided abundant spill, serving as a high-rated food source for geese in autumn. For Bean Geese sugar beet accounted for approximately 50 % of the total goosedays from harvest time until freezing or ploughing in some districts, and sugar beet was also important for Canada Geese. Sugar beet has also been reported as an important food source for geese in other European countries (references cited

above). Similarly the spill left after the mechanical harvesting of potatoes and carrots, which was not available earlier, has become a high-rated food source for Bean Geese. The emergence of potato feeding has also been documented in Scotland (Kear 1963).

Other changes in the feeding habits of wintering geese in south Sweden have also taken place in recent decades. Markgren (1963) made an extensive study of Bean and White-fronted Geese in southwest Skåne during the late fifties. His study area was regularly surveyed in our monthly counts, the field choice of the geese here being similar to the overall results reported in this study. For both species Markgren reported a marked dominance for meadows and pastures. In the Bean Goose no less than 58 % were seen on this field type compared to only 8 % for winter cereals, whereas winter cereals was the most important field type in our study for periods when root crops were not available. White-fronted Geese still feed to a large extent on grassland but in contrast to the fifties winter cereals now dominate the field choice for important periods in winter. The differences between our study and Markgren's (1963) probably to a great extent relate to changes in agricultural practices, high quality grasslands being rare nowadays (Gerell 1988).

Thus radical changes in agricultural practices have occurred in southern Sweden contemporaneously with the population increase in the Bean Goose. The general increase in field size and the change to mechanical harvesting, with increased amounts of spill, provide the geese with energy-rich food during a period after the autumn migration, when they have to build up their energy reserves for the winter (cf. Raveling 1979b). This could in turn enhance winter survival and future breeding results.

SW Skåne could probably support staging goose populations larger than those presently using the area; several fields within the study areas were not used by feeding geese. In southern Sweden as a whole there are many localities that could function as staging areas in autumn, but which have not yet been used. This is illustrated by the rapid change in the early autumn distribution of the Bean Goose that has occurred during the last decade, with the establishment of new staging areas in several regions and a great increase in the population at Lake Tåkern (Nilsson 1988).

Geese that can find sufficient resources for the winter in the agricultural districts of southern Sweden and other parts of Sweden still need areas with fresh sprouting grass to build up reserves for the breeding season (cf. e.g. Ankney & McInnes 1978, Raveling 1979b, McLandress & Raveling 1981). Grassland is a habitat type in short supply in SW Skåne and has also decreased markedly in other parts of southern Sweden in recent years (Gerell 1988).

Acknowledgements

Financial support for the study during 1985/86–1987/88 was obtained from the National Swedish Environmental Protection Board. Observations made in the Vomb area in 1977/78–1980/81 were financed by the Nordic Council for Wildlife Research.

References

- Amat, J.A. 1986. Some aspects of the foraging ecology of a wintering Greylag Goose *Anser anser* population. *Bird Study* 33: 74–80.
- Ankney, C. D. & McInnes, C. D. 1978. Nutrient reserves and reproductive performance of female Lesser Snow Geese. *Auk* 95: 459–471.
- Bélangier, L. & Bédard, J. 1989. Responses of staging greater snow geese to human disturbance. *J. Wildl. Manage.* 53: 713–719.
- Bell, R. Q. & Klimstra, W. D. 1970. Feeding activities of Canada Geese in southern Illinois. *Trans. Ill. Acad. Sci.* 63: 295–304.
- Bellrose, F. C. 1976. *Ducks, Geese & Swans of North America*. Stackpole Books, Harrisburg.
- Buchsbaum, R., Valiela, I. & Swain, T. 1984. The role of phenolic compounds and other plant constituents in feeding by Canada Geese in a coastal marsh. *Oecologia* 63: 343–349.
- Buchsbaum, R., Wilson, J. & Valiela, I. 1986. Digestibility of plant constituents by Canada Geese and Atlantic Brant. *Ecology* 67: 386–393.
- Davis, S. E., Klaas, E. E. & Koehler, K. J. 1989. Diurnal time-activity budgets and habitat use of Lesser Snow Geese *Anser caerulescens* in the middle Missouri River valley during winter and spring. *Wildfowl* 40: 45–54.
- Ebbinge, B. S. 1985. Factors determining the population size of arctic-breeding geese wintering in western Europe. *Ardea* 73: 121–128.
- Ebbinge, B., van den Bergh, L., van Haperen, A., Lok, M., Phillipona J., Rooth, J. & Timmerman, A. 1986. Numbers and distribution of wild geese in The Netherlands. *Wildfowl* 37: 28–34.
- Fabricus, E. 1983. Kanadagåsen i Sverige. *Statens Naturvårdsverk PM* 1678.
- Forshaw, W. D. 1983. Numbers, distribution and behaviour of Pinkfooted Geese in Lancashire. *Wildfowl* 34: 64–76.
- Fox, A. D., Gitay, H., Owen, M., Salmon, D. G. & Ogilvie, M. A. 1989. Population dynamics of Icelandic nesting geese, 1960–1987. *Orn. Scand.* 20: 289–297.
- Gerdes, K., Hess, D. & Reepmeyer, H. 1978. Räumliche und zeitliche Verteilungsmuster der Gänse (*Anser fabalis*, *A. albifrons* und *A. anser*) im Bereich des Dollart (1971–1977). *Vogelwelt* 99: 81–116.
- Gerdes, K. & Reepmeyer, H. 1983. Zur räumlichen Verteilung überwinternder Saat- und Blessgänse (*Anser fabalis* und *A. albifrons*) in Abhängigkeit von naturschutzschädlichen und fördernden Einflüssen. *Vogelwelt* 104: 54–67.
- Gerell, R. 1988. The avifauna of the farmland, a historical survey. In Andersson, S. (ed). *Fåglar i Jordbrukslandskapet. Vår Fågelv. Suppl.* 12: 1–20. Swedish with English summary.
- Hanson, H. C. 1965. *The Giant Canada Goose*. Carbondale, Southern Illinois University Press.

- Impe, J. van 1980. Ecologie et ethologie des oies de moissons, *Anser fabalis fabalis* et *Anser fabalis rossicus*. *Gerfaut* 70: 499–558.
- Jacobs, J. 1974. Quantitative measurement of food selection. *Oecologia* 14: 413–417.
- Karlsson, J., Lones, J. & Manson, M. 1978. Size and shape of feeding areas used by the bean goose *Anser fabalis* during the autumn stay in Skåne, South Sweden. *Anser* 17: 146–153. Swedish with English summary.
- Kear, J. 1963. The history of potato-eating by wildfowl in Britain. *Wildfowl Trust Ann. Rep.* 14: 54–65.
- Kuyken, E. 1969. Grazing of wild geese on grassland at Damme, Belgium. *Wildfowl* 20: 47–54.
- Leisler, B. 1969. Beiträge zur Kenntniss der Ökologie der Anatiden des Seewinkels. I. Gänse. *Egretta* 12: 1–58.
- Loosjes, M. 1974. Over terreingebruik, verstoringen en voedsel van Grauwe Ganzen *Anser* anser in een brak getijdengebied. *Limosa* 47: 121–143.
- Lorenzen, B. & Madsen, J. 1985. The goose populations at the Tipper peninsula, Western Jutland, Denmark. II: Feeding ecology in relation to the carrying capacity of the area. *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 79: 113–132.
- Madsen, J. 1980. Occurrence, habitat selection and roosting of Pinkfooted Goose at Tipperne, western Jutland, Denmark 1972–78. *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 74: 45–58.
- Madsen, J. 1985. Impact of Disturbance on Field Utilization of Pink footed Geese in West Jutland, Denmark. *Biol. Conserv.* 33: 53–63.
- Madsen, J. 1987. Status and Management of Goose Populations in Europe, with Special Reference to Populations Resting and Breeding in Denmark. *Dan. Rev. Game Biol.* 12: 4: 1–76.
- Markgren, G. 1963. Migrating and wintering geese in southern Sweden. Ecology and Behaviour studies. *Acta Vert.* 2: 297–418.
- McLandress, M. R. & Raveling, D. G. 1981. Changes in diet and body composition of Canada Geese before spring migration. *Auk* 98: 65–79.
- Mooij, J. H. 1979. Winterökologie der Wildgänse in der Kulturlandschaft des Niederrheins. *Charadrius* 15: 49–73.
- Newton, I. & Campbell, C. R. G. 1973. Feeding of geese on farmland in east central Scotland. *J. Appl. Ecol.* 10: 781–801.
- Nilsson, L. 1982. Det häckande grågåsbeståndets storlek och utbredning i Sverige. *Vår Fågelv. Suppl.* 9: 33–38.
- Nilsson, L. 1984. Migrations of Fennoscandian Bean Geese, *Anser fabalis*. *Swedish Wildl. Res.* 13: 8–106.
- Nilsson, L. 1988. Resting and wintering goose populations in south Sweden 1977/78–1986/87. *Wildfowl* 39: 88–97.
- Nilsson, L. & Persson, H. 1984. Non-breeding distribution, numbers and ecology of Bean Goose *Anser fabalis*. *Swedish Wildl. Res.* 13: 107–170.
- Nilsson, L. & Pirkola, M. K. 1986. The migration patterns of Bean Geese *Anser fabalis* in the Baltic area. *Baltic Birds IV. Vår Fågelv. Suppl.* 11: 147–153.
- Norriss, D. W. & Wilson, H. J. 1988. Disturbance and flock size changes in Greeland Whitefronted Geese wintering in Ireland. *Wildfowl* 39: 63–70.
- Ogilvie, M. A. 1978. *Wild Geese*. T & A D Poyser. Berkhamstead.
- Owen, M. 1971. The selection of feeding site by White-fronted Geese in winter. *J. Appl. Ecol.* 8: 905–917.
- Owen, M. 1972a. Some factors affecting food intake and selection in White-fronted Geese. *J. Anim. Ecol.* 41: 79–92.
- Owen, M. 1972b. Movements and feeding ecology of White-fronted Geese at the New Grounds, Slimbridge. *J. Appl. Ecol.* 9: 385–398.
- Owen, M. 1977. The role of wildfowl refuges on agricultural land in lessening the conflict between farmers and geese in Britain. *Biol. Conserv.* 11: 209–222.
- Owen, M. 1980. *Wild Geese of the World*. B. T. Batsford, London.
- Owens, N. W. 1977. Responses of wintering Brent Geese to human disturbance. *Wildfowl* 28: 5–14.
- Philippina, J. 1972. *Die Blessgans*. Die Neue Brehm Bücherei 457. Wittenberg-Lutherstadt.
- Raveling, D. G. 1969. Roost sites and flight patterns of Canada Geese in winter. *J. Wildl. Manage.* 33: 319–330.
- Raveling, D. G. 1978. Dynamics and distribution of Canada Geese in winter. *Trans. N. Am. Wildl. Nat. Res. Conf.* 43: 206–225.
- Raveling, D. G. 1979a. Traditional use of migration and winter roost sites by Canada Geese. *J. Wildl. Manage.* 43: 229–235.
- Raveling, D. G. 1979b. The annual energy cycle of the Cackling Canada Goose. In: L. Jarvis & J. C. Bartonek (eds.). *Management and Biology of Pacific Flyway Geese: A symposium*. OSU Book Stores Inc. Corvallis, Oregon., pp 81–93.
- Reed, A., Chapdelaine, G. & Dupuis, P. 1977. Use of farmland in spring by migrating Canada Geese in the St. Lawrence Valley, Quebec. *J. Appl. Ecol.* 14: 667–680.
- Rutschke, E. 1987. *Die Wildgänse Europas*. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.
- Schröder, H. 1969. Beobachtungen an Wildgänsen der Gattung *Anser* im Gebiet der Mecklenburger Grossenplatte. *Beitr. Vogelk.* 14: 269–280.
- Sterbetz, I. 1971. Die Ernährung der in Ungarn ziehenden und überwinternden Saatgänse. *Limosa* 44: 54–60.
- Sterbetz, I. 1979. The feeding ecology of *Anser albifrons*, *Anser erythropus* and *Anser fabalis* in Hungary. *IWRB Bull.* 45: 9–16.
- Summers, R. W. & Grieve, A. 1982. Diet, feeding behaviour and food intake of the Upland Goose (*Chloephaga picta*) and ruddy-headed Goose (*C. rubidiceps*) in the Falkland Islands. *J. Appl. Ecol.* 19: 783–804.
- Ysebaert, T. J., Meire, M. M. & Dhondt, A. A. 1988. Seasonal changes in habitat use of White-fronted Geese near Antwerp, Belgium. *Wildfowl* 39: 54–62.
- Zwarts, L. 1972. De grauwe ganzen *Anser anser* ven het brakke getijdengebied de ventjagersplaten. *Limosa* 45: 119–134.

Sammanfattning

Val och utnyttjande av furageringsområden av rastande och övervintrande gäss i sydligaste Sverige

Under senare år har gåsbestånden i Sverige och angränsande områden i Europa ökat högst markant (Owen 1980, Madsen

1987, Rutschke 1987, Nilsson 1988). Alla europeiska gåsararter med undantag för grågäsen och den inplanterade kanadagäsen häckar i nordliga trakter, där några biotopförändringar ej konstaterats. Man har därför antagit att orsakerna till gåsbeståndens expansion är att finna i rast- och vinterområdena. De viktigaste orsakerna anses vara förändringar inom jordbruket, samt lägre dödlighet till följd av minskat jaktryck.

I denna undersökning studerar vi hur jordbruksområdena i Sydsverige fungerar som rast- och vinterområden för sädgäss, bläsgäss och kanadagäss: 1) fältval för de olika arterna, 2) de olika arternas exploatering av olika fälttyper, 3) betydelsen av olika faktorer för valet av furageringsområden, 4) hur jordbruksområdena i södra Sverige kan härbärgera de ökande gåsbestånden och 5) förändringar i gässens fältval.

Undersökningarna genomfördes i SV Skåne (Fig. 1) i samband med månatliga gäsinventeringar 1977/78–1986/87 samt vid intensivstudier i Vombområdet 1977/78–1980/81 och Öresundsområdet vid Barsebäck–Lomma 1985/86 och 1986/87.

Resultat

Sädgässens fältval varierade markant under säsongen (Fig. 2, Tabell 1 och 2). Vid ankomsten utnyttjades stubbåkrar, gräsmarker och sädesfält. Efter betskörden dominerade sockerbetsfälten starkt, varefter gässen när dessa plöjdes eller frös till flyttade över till höstsäd. Lokalt var skördade fält med potatis och morötter viktiga. Under senare delen av vintern och våren föredrog gässen gräsmarker framför höstsädesfält. Kanadagässens fältval liknade sädgässens, men till skillnad från sädgässen utnyttjade den ibland raps under vintern, vilket endast sällan konstaterades för sädgässen.

Bläsgässen furagerade i huvudsak på gräsmarker och höstsädesfält (Fig. 2, Tabell 1). Bläsgäss som sökte föda tillsammans med sädgäss liknade dock dessa i sitt fältval (Fig. 3). Under den tidiga hösten föredrog bläsgässen gräsmarker, men skiftade sedan till höstsäd för att skifta tillbaka till gräsmarker på våren.

Utnyttjandegraden av olika fälttyper varierade starkt mellan olika år (Tabell 3 och 4). Detsamma gällde den andel av den totala arealen av olika grödor i undersökningsområdena som utnyttjades av gässen (Tabell 5 och 6). Det högsta antalet gåsdagar/ha noterades för sockerbeter.

Andelen utnyttjade fält med höstsäd var densamma i båda undersökningsområdena. Däremot utnyttjades gräsmarker i

betydligt större utsträckning i Vombområdet. Rapsfält utnyttjades i tämligen ringa omfattning.

För att få en grov uppfattning om gässens tillgång på furageringsområden beräknades antalet 1×1 km rutor med potentiella gåsområden inom en radie av 14 km (maximal normal flygsträcka mellan sovsjö och furageringsområde) från de olika sovsjöarna. Totalt noterades gåsflockar om minst hundra individer endast inom en tredjedel av rutorna (Tabell 7).

Avståndet till furageringsområdena kan också vara en faktor av betydelse för gässens fältval. I Öresundsområdet noterades i medeltal 429 gåsdagar/ha för sockerbetsfält belägna 1–3 km från sovplatserna, medan endast 88 gåsdagar/ha noterades i ett område 10–13 km från sovplatserna. I Öresundsområdet utnyttjade sädgässen längre bort liggande höstsädesfält, från sovplatserna räknat, i betydligt högre grad än kanadagässen (Tabell 8), en effekt av konkurrens? Fältens storlek var en annan faktor av betydelse för gässens val av furageringsområde (Tabell 9).

Diskussion

De svenska gässens fältval jämförs med motsvarande undersökningar i andra länder, varvid betydande överensstämmelser konstateras. Av speciellt intresse är kanske att jämföra denna undersökning med Markgrens (1963) studier från slutet av femtiotalet. Hans studier genomfördes i Sövdeområdet som utgör ett av våra delområden. Vid tiden för Markgrens studier förekom inte sockerbeter bland de utnyttjade fälttyperna, medan de dominerade bilden 20 år senare. Orsakerna kan sökas i den maskinella skörden som lämnar betydande mängder spill för de näringssökande gässen. En annan skillnad mellan Markgrens och våra studier återspeglas i sädgässens utnyttjade av höstsädesfält. Dessa besöktes i tämligen ringa omfattning på 50-talet, medan de nu är den dominerande fälttypen under vintern. Å andra sidan förekommer endast ringa utnyttjande av gräsmarker, en effekt av ändrad markanvändning och minskad förekomst av för gässen lämpliga gräsmarker.

Sammanfattningsvis konstateras att de förändringar som skett i jordbruket under senare decennier varit gynnsamma för gåsbestånden i Sverige och övriga Europa. Vidare konstateras att sydsveriges jordbruksområden torde kunna härbärgera betydligt större gåsbestånd än vad som är fallet idag.

Strömstarens *Cinclus c. cinclus* utbredning och häckningsbiologi i Värmland

ERIK BORGSTRÖM

Abstract

The Dipper shows decreasing population trends in several areas in western Europe. Probable reasons for this are increased acidity and turbidity of the water in streams important for foraging. Furthermore, new bridge and dam constructions provide poor opportunities for nest placement. In view of this, it is important to register breeding performance at both man-made and natural nest sites.

Here I report on a 14-year study of the distribution and breeding biology of the Dipper in the province of Värmland in central Sweden. During this period I checked the position, timing, content and fate of a total of 100 nests.

Erik Borgström, Box 27, 683 03 Råda, Sweden.

Strömstaren är på grund av sitt levnadssätt unik bland våra fåglar. Det som hittills publicerats har huvudsakligen gällt artens uppträdande under vinterhalvåret och dess flyttmönster inom Norden (Holmbring & Kjedomar 1968, Andersson & Wester 1976, Borgström 1978). Häckningsbiologin är vida mindre känd. För nominatrasen, till vilken strömstaren i Norden hör, finns enstaka notiser om häckningsbiologin i Sverige och Norge. I Norge finns en mer omfattande häckningsstudie av Efteland & Kyllingstad (1984) och häckningsbiologiska iakttagelser av bl. a. Andersson & Wester (1975).

I Danmark gjordes det första säkra häckningsfyndet 1953, men möjligt är att arten varit häckfågel i landet redan på 1800-talet. 1954 skedde ännu en häckning, men sedan dröjde det till 1964 innan nästa rede hittades. 1971–74 häckade bevisligen 10 par i Danmark, varav ett par på Bornholm och det är troligt att strömstaren nu häckar med enstaka par årligen. Det råder inget tvivel om att det rör sig om fåglar från Norge och/eller Sverige; genom ringmärkning har det klarlagts att de vinterbesökande strömstararna i Danmark kommer från nämnda länder (Dybbro 1976).

I Finland återfinns huvudparten av de häckande strömstararna i nordligaste och nordöstra delen av landet (finska Lappland) men även på några lokaler i södra och sydöstra Finland. Mestadels uppträder arten sällsynt i landet. Den totala finska populationen uppskattas till 300 par och trenden är att antalet minskar (Koskimies 1989).

I motsats till undersökningar av nominatrasen här i Norden har den mellaneuropeiska rasen *Cinclus c. aquaticus* studerats ingående (Eggebrecht 1937, Richter 1953, Balát 1964, Creutz 1966, Fuchs 1970, Zang 1981 m. fl.), liksom rasen *Cinclus c. gularis* i Storbritannien (Robson 1956, Shaw 1978, Tyler & Ormerod 1985 m. fl.) och den närliggande arten *Cinclus mexicanus* i U.S.A. (Bakus 1959 m. fl.).

Inventeringsmetodik

Åren 1977–1978 och i viss mån 1979 genomfördes en kartläggning av strömstarens utbredning i Värmland. Denna gjordes i samarbete med Jan Bengtsson. Från samma tid påbörjades också häckningsbiologiska studier, vilka har fortsatt fram t. o. m. 1990.

Till grund för inventeringen låg de topografiska kartorna (1: 50 000). På dessa kunde för strömstare tänkbara häckningslokaler markeras. Det var broar, dammar, sågverk etc. Förutom dessa lokaler ringades de vattendrag in som korsade tätt markerade höjddkurvor. Det var ofta vid dessa vattendrag som de naturliga boplatserna hittades.

Inventeringsarbetet utfördes främst om höstarna genom att söka efter gamla bon. Samtidigt fick vi en inblick i när de från norr och nordväst flyttande strömstararna började anlända till de värmländska vattendragen.

När ett bo hittades togs bl. a. mått på bohöjd och ibland pH-värdet i det aktuella vattendraget. Dessutom

Tabell 1. Strömstarens boplacering i Värmland.

Placement of nests of the Dipper in Värmland.

Naturliga boplatser <i>Natural sites</i>	
Bergväggar <i>Rock faces</i>	9
Överhäng, bäckutlopp <i>Overhanging turf and grass, brook outflow</i>	7
Mänskliga byggnadsverk <i>Man-made sites</i>	
Broar eller dammar <i>Bridges or dams</i>	40
Bakom vattenfall <i>Under waterfalls</i>	3
Murar <i>Walls adjoining stream</i>	15
Övriga <i>Others</i>	3
Totalt <i>Total</i>	77

gjordes en beskrivning av boplatsens läge och biotopen kring lokalen.

När inventeringen var genomförd, kunde vi summera 840 besökta och genomletade objekt. Genom fynd av gamla bon kunde konstateras att häckning ägt rum på 90 av de undersökta objekten.

Resultat och diskussion

Biotop- och boplatsval

Det viktigaste vid strömstarens val av biotop synes vara starkt rinnande vatten. Vattendraget bör innehålla sten, dels utefter kanterna och dels ute i forsen. Dessa stenar utnyttjas som sittplatser. Vattnet skall vidare vara klart, ej grumligt eller humusfärgat. På de flesta lokalerna kantas vattendraget av skog i någon form, men detta är ingen regel i stort.

I Tab. 1 förtecknas strömstarens boplacering i Värmland. Av tabellen framgår att inte mindre än 75 % av strömstarens bon placeras i anslutning till vad människor byggt. Främst gäller det bobyggnad under broar och dammar men också murar av sten eller cement längs vattendrag är omtyckta boplatser. Endast drygt 20 % av bona byggs på naturliga platser: bergväggar, överhäng och bäckutlopp. Dock får man ha i minnet att av de – förhoppningsvis få – bon som säkerligen förblivit oupptäckta i inventeringen är så gott som alla byggda på naturliga platser.

I norra Värmland förekommer flera häckningar i marköverhäng eller i tuvor vid små bäckars utlopp i större vattendrag som t. ex. Klarälven. På sådana lokaler ligger boet ofta mycket fuktigt, men ändå väl skyddat invändigt. Allt näringssök sker här i det stora vattendraget, medan boet är placerat vid den ofta brant blötstänkande bäckmynningen.

I undantagsfall kan dock boplatsvalet avvika helt från det normala. Under studiens gång har fyra udda boplatser påträffats. Under flera år häckade ett ström-

starepar under en liten bro över en blott ca 3 m bred kanal med i stort sett stillastående vatten, som vinkelrätt mynnade ut i en åtminstone tidvis trögt rinnande älv. Avståndet från boet till älven var dock endast ca 3 m. Vid ett besök vid boplaten den 26 april 1978 låg i kanalen ca 1 cm tjock is samtidigt som honan ruvade sina ägg knappt 2 m ovanför.

I nordligaste Värmland häckade ett par under minst två år inne i ett uthus på en gård nära Klarälven. Avståndet från boet, beläget på en bjälke knappt 3 m upp, och älven var 16 m. De vuxna fåglarna flög in och ut genom en springa upptill mellan taket och väggen.

Ett år hade ett par byggt sitt bo direkt på en flat klippvägg i anslutning till Klarälven. Boet låg helt öppet som en boll på den kala klippväggen några meter från den lodräta väggen ner i älven. Detta bo utsattes tämligen omgående för predation. Ett hål på ca 30 mm i diameter hade gjorts från boets baksida och de nylagda äggen rövats.

För att nå sitt bo vid en damm i mellersta Värmland måste ett strömstarepar flyga in i en cementtrumma med en diameter av 2 m och en längd av 9.2 m. Det var ganska mörkt inne i denna trumma liksom det var vid boet, även om här lite ljus sipprade ner från dammens överbyggnad.

I korta drag kan strömstarens krav på häckningslokal sammanfattas med att det skall finnas klart forsande vatten och tillgång till boplat i omedelbar anslutning till vattnet. Höljor i forsande vattendrag är omtyckta näringställen.

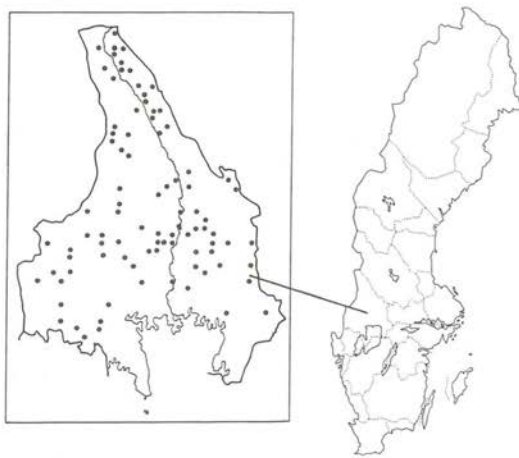


Fig. 1. Geografisk fördelning av häckplatser för strömstare i Värmland 1977–1990.

Geographical distribution of the Dippers' nest sites in Värmland in 1977–1990.

Av Fig. 1 framgår den geografiska fördelningen av 90 häckplatser i Värmland 1977–1990. Anledningen till de tätare bestånden i många av de nordvärmländska vattendragen är att här finns lämpliga boplatser, såväl naturliga som artificiella. Speciellt naturliga boplatser saknas i stor utsträckning i södra och mellersta Värmland. Dessutom finns en rad broar och dammar vid de nordvärmländska vattendragen. I mellersta och södra delen av landskapet finns många kulturhistoriska lämningar i form av stenmurar o. dyl. Detta är omtyckta häckningsplatser för strömstaren, liksom exempelvis gamla kvarnar och sågverk, som finns i anslutning till vattnet.

I den sydvästra delen av Värmland har relativt många bofynd gjorts. Tillgången på vattendrag och lämpliga boplatser är här jämförelsevis god. Gamla kvarnar, sågar och andra lämningar från olika mänskliga aktiviteter kantar och bryter ofta vattendragen.

I övriga delar av södra Värmland är häckningarna ganska glest förekommande. Vattendragen är här ofta lugnflytande och ibland för grumliga. Flera av vattnen är också förorenade.

I ett undersökningsområde söder om Stavanger i Norge fann Efteland & Kyllingstad (1984) att av 60 strömstarebon 45 % var byggda under broar och 25 % i bergväggar. I ett stort undersökningsområde väster om Gudbrandsdalen i Norge låg hela 56 % av 84 strömstarebon i klippväggar och 15.5 % i marköverhäng (Andersson & Wester 1975). Av 58 häckningar i en inventering i Bohuslän och delar av Halland, Västergötland och Dalsland var 16 % av bona byggda på naturliga lokaler medan hela 64 % låg i anslutning till mänsklig bebyggelse (Fredriksson 1982).

I Tab. 1 är inte bon som byggts i specialholkar för strömstare medtagna. Dessa holkar sattes upp med början 1978 och placerades ut på sådana platser som tycktes vara idealiska för strömstarens krav på boplatser, men där det saknades fäste för boet. Det kunde exempelvis vara I-balkar under broar, där flänsen var för smal för att fästa ett bo eller släta väggar under broar och dammar. Holkarna har accepterats av strömstarna i hög utsträckning.

Medelhöjden från boskålens kant till vattnet var för 49 bon i Värmland 2.0 m. Variationen var 0.30–3.95 m. För naturliga boplatser var medelhöjden 0.25 m lägre än för bon byggda i artificiella lägen.

Från Skandinavien har jag inte hittat några exaktare uppgifter om boets höjd över vattnet, men av 94 bon i Storbritannien varierade bohöjden mellan 0.45 och 6.1 m, med en medelhöjd av 1.25 m (Robson 1956) och i Tjeckoslovakien varierade höjden för 53 bon mellan 0.25 och 2.8 m, med en medelhöjd av 1.2 m (Balát 1964).

Häckningsförberedelser och bobyggnad

Det sociala mönstret och beteendet hos strömstarna strax före häckningen har inte studerats närmare i denna undersökning. Ett undantag utgör dock följande episod, som ägde rum den 19 mars 1979 i norra Värmland. Vid 18-tiden iaktogs två strömstare som flög över en å på hög höjd, vilket i detta sammanhang innebär flera 10-tals meter. Den förmodade hanen sjöng ivrigt under flykten. Tidvis drag paret iväg långt ut över skogen, men efter en stund kom de flygande tillbaka och satte sig på en sten helt nära varandra. Här iaktogs nu hur hanen friade till honan. Han visade sin vita haklapp i en högrest ställning. Plötsligt uppenbarade sig en tredje individ, men denna fågel syntes helt nonchaleras av det äkta paret. Strax innan paret lämnade stenen hade den förmodade hanen plockat i vattenbrynet intill stenen. I samband med detta tog han något slags material, som tydligt kunde ses i näbben i samband med flykten. Även vid detta tillfälle hördes hanens vittljudande sång samtidigt som ett lärkliknande flygsätt kunde iaktas på hög höjd (ca 20 m). Med undantag för längre förflyttningar t. ex. mellan olika vattendrag flyger strömstaren normalt på en höjd av 0.5–1 m över vattnet. Den här observerade parflykten på hög höjd har tidigare beskrivits av Richter (1953) och Bakus (1959).

Häckningen påbörjas i södra och mellersta Värmland vanligen i april. I norra delen av landskapet kan många gånger inte bobyggnad påbörjas förrän i mitten eller slutet av maj. När bobyggnaden kan starta hänger ihop med när vattendragen och boplatserna är någorlunda fria från is och snö. Orsaken till den stora skillnaden mellan olika delar av Värmland beror på att lokalklimatet är helt annorlunda i många av de nordvärmländska vattendragen. Dessa vattendrag, som ofta går i ost-västlig riktning, är ännu en bit in i maj ofta snö- eller istäckta. Ravinernas sträckning gör att varken sol eller vind påtagligt kan påskynda snö- eller issmältningen. Dessutom läggs bona i ravinerna oftast på bergväggar, vilket innebär att dessa måste vara fria från is och snö. Vidare tycks det humusfärgade smältvattnet om våren senarelägga häckningarna. Alla dessa faktorer gör att häckningarna är så sena i denna region.

Strömstarens bo är stort och klotformat, ibland något tillplattat i övre delen, med en bredd av ca 20–25 cm och en höjd av ca 20–30 cm. Boet består av två väl skilda delar, ytterboet och innerboet. Ytterboet består av grönmosa armerat med stänglar och strån. Innerboet är byggt av finare stänglar och strån i en horisontell ring, som bildar en fast skålformig bale, vars kant utåt hindrar ungarna från att ramla ur boet. De två delarna är klart åtskilda och direkt efter häckningens slut brukar strömstarna, där de häckar i samma bo år efter år, rensa ut innerboet, så att bara ytterboet finns kvar när nästa års häckning skall inledas.

Tabell 2. Äggstorlek hos strömstare *Cinclus c. cinclus* i Skandinavien.

Egg size in the Dipper in Scandinavia.

	Medeltal i mm <i>Mean in mm</i>	Måttvidd <i>Range</i>	N ägg <i>eggs</i>	Område <i>Area</i>	Källa <i>Source</i>
Förstkullar (<i>1st clutches</i>)	25.5 × 18.6	23–28 × 17–20	67	Sverige, Finland	Rosenius 1926
	25.8 × 18.7	22.0–30.6 × 17.0–20.1	60		Witherby 1952
	25.2 × 18.4	22.9–27.5 × 17.0–20.1	143 ¹	Värmland	Denna studie <i>This study</i>
Andrakullar (<i>2nd clutches</i>)	24.7 × 18.9	22.5–17.1 × 18.5–19.3	12 ²	Värmland	Denna studie <i>This study</i>

¹ från 56 kullar från 56 *clutches*, ² från 4 kullar från 4 *clutches*.

Även om ytterboet under häckningen är vått av vattenscum, har jag märkt att innerboet alltid är torrt. Ingångshålet är också placerat så att man rakt framför boet sällan kan se ingångshålet – strömstarna flyger in i boet snett nerifrån.

Som sista fas i bobyggnaden drar strömstarna in en mängd fjolårslöv, som placeras i balen. Det är främst björklöv, men även sälg- och asplöv förekommer liksom ibland flagor av tall. Vid ett tillfälle räknade jag antalet löv i en bale från ett färdigbyggt strömstarebo, där äggläggningen påbörjats, men äggen nyligen rövats. I balen fann jag inte mindre än 222 björklöv, 2 tallflagor, 1 småkvist, 1 blad av någon *Salix*-art samt 1 lingonblad. Orsaken till den stora mängden löv i bobalen kan vara att främja värmeisoleringen. Creutz (1966) anser dock att löven har samband med bohygien, eftersom han ofta observerat hur föräldrarna under boungtiden transporterat bort blad från boet, förmodligen med träck på, och efteråt fört med sig nya blad till boet.

Bomaterialet härstammar från boets omedelbara närhet och hämtas i eller alldeles intill vattnet. Bomaterialet, såväl mossa som strån och löv, doppas noggrant i vattnet innan det placeras på eller inuti boet. På detta sätt blir materialet mera formbart och underlättar byggandet. När boet sedan torkar blir det fast och stabilt. I de fall då ett helt nytt bo byggs tar det vanligen ca tre veckor att färdigställa. Båda könen deltar i byggandet, som mest försiggår under morgon- och förmiddagstimmarna.

Ägg

Strömstarens ägg är i tjockändan jämnt avrundat för att mot andra ändan smalna av. Äggen är rent vita och som färskas glansiga. Skaltjockleken varierade mellan 0.10 och 0.13 mm med medelvärdet 0.11 mm (N = 22). I Tab. 2 visas de uppgifter på äggstorlek hos vår nordiska

ras som finns tillgängliga. Måtten i föreliggande studie stämmer väl överens med dessa. Äggen hos raserna *aquaticus*, *gularis* och *hibernicus* (den sistnämnda rasen häckar på Irland och i västra Skottland) är grovt sett lika stora som ägg från vår skandinaviska ras (Witherby m. fl. 1952, Balát 1964).

Den kull i mitt material som hade den största medelstorleken var en kull på 5 ägg, där medeltalet var 26.4 × 19.9 mm. Den minsta kullen uppmättes i ett bo med 4 ägg. Medelstorleken på äggen i denna fullagda kull var 23.9 × 17.5. Balát (1964) mätte 94 ägg i 20 kullar av rasen *aquaticus* i Tjeckoslovakien. Den största medelstorleken på äggen hittade han i en kull på fem ägg (26.9 × 19.5) och den minsta i en sexkull (23.2 × 17.6).

Mått har även tagits på fyra andrakullar. Volymmässigt har dessa ägg inte avvikit från originalkullarnas ägg. I ett avseende finns det dock en tydlig skillnad på dessa ägg och äggen i originalkullarna. Äggen var mer runda, differensen mellan längden och bredden var alltså mindre i dessa fyra andrakullar. Det rör sig emellertid om bara 12 ägg från fyra kullar. Jag har för övrigt bara hittat en uppgift om mått på strömstarens ägg i en andrakull. Det gäller rasen *aquaticus* och en kull om 5 ägg med påfallande låga mått. Maximimåtten var 24.7 × 17.2; minimimåtten 23.8 × 16.1 och medelvärdet för alla äggen 24.1 × 16.9 (Diesselhorst 1938).

Äggläggning, kullstorlek och ruvning

Ibland redan dagen efter det att boet byggts färdigt lägger honan sitt första ägg. Vanligare är dock att det dröjer några dagar. Sedan värper honan ett ägg om dagen tills kullen är fullagd varpå ruvningen påbörjas.

Datum för första ägg i södra och mellersta Värmland under perioden 1978–1990 var 28.3–25.5 (N = 38 bon) med medeldatum 19.4 och för norra Värmland under samma period 18.4–31.5 (N = 25 bon) med medeldatum 8.5. De allra tidigaste häckningarna i

Tabell 3. Kullstorlek hos strömstare i olika delar av Europa.
Clutch size of the Dipper in different parts of Europe.

	Förstkull <i>1st clutch</i>		Andrakull <i>2nd clutch</i>	
	N	\bar{X}	N	\bar{X}
<i>Cinclus c. cinclus</i>				
Denna studie <i>This study</i>	100	5.11	5	4.0
Efteland & Kyllingstad (1984)	74	5.08		
<i>Cinclus c. aquaticus</i>				
Zang (1981)	91	4.85	8	4.38
Balát (1964)	37	4.78	5	4.60
<i>Cinclus c. gularis</i>				
Shaw (1978)	705 ¹	4.42		
Tyler & Ormerod (1985)	222	4.78		
Robson (1956)	70	4.09	14	3.57

¹ Från bokort i BTO:s regi 1943–1972. *From nest cards collected by the British Trust for Ornithology (BTO) during 1943–1972.*

landskapet påträffades alla under 1990, ett år med extremt tidig vår.

I Skandinavien har strömstaren en kull på 3–6 ägg. I 74 kullar i Norge var äggkullarna också 3–6 (Efteland & Kyllingstad 1984) och ej heller Andersson & Wester (1975) påträffade någon kull överstigande sex ägg. Som framgår av Tab. 3 har de mellaneuropeiska raserna lägre medelkullar än den skandinaviska rasen. Ändå förekommer uppgifter om kullar större än 6 ägg, av 705 kullar i Storbritannien innehöll 1 % av bona 7 ägg (Shaw 1978).

I Tab. 4 visas storleksfördelningen av 100 fullagda äggkullar i Värmland. Medelkullen var 5.11 och överensstämmer helt med den norska studien på 5.08 (Efteland & Kyllingstad 1984).

Den normala ruvningstiden verkar vara 16–17 dygn, även om ruvningstider på 15 och 18 dygn också förekommer. Det är enbart honan som ruvar. Dock kan hanen flyga in i boet under ruvningsskedet utan att för den skull ruva, om t. ex. honan flugit ut för att äta. Det är dessutom ej ovanligt att hanen förser den ruvande honan med föda. Creutz (1966) påtalar att honan kan börja ruva redan när näst sista ägget lagts. Belägg för

detta saknas i denna studie. I inget av de fall (N = 9 bon) där honan flugit ur boet och kullen ej varit fullagd har äggen befunnits vara ruvningsvarma.

Honan lämnar boet för att furagera ganska ofta under ruvningen och ibland under relativt lång tid, någon gång upp till 15 minuter. Två honor av rasen *aquaticus* som Eggebrecht (1937) studerade under deras tionde ruvningsdygn tillbringade var och en sammanlagt 25 % av dagen utanför boet och ruvade resten av dagen. Honorna var borta från boet i genomsnitt under 8 minuter varje gång.

Andrakullar

Regelrätta andrakullar hos strömstaren i Skandinavien är sällsynta. Att döma av de få konstaterade andrakullar i Skandinavien som beskrivits (Mork 1975, Efteland & Kyllingstad 1984) rör det sig om 5.1 % (N = 175 bon). I föreliggande studie har fem andrakullar konstaterats i Värmland, vilket utgör 4.8 % (N = 105 bon). Detta material, sammantaget, visar att ca 5 % av alla häckningar hos nominatrasen av strömstare är andrakullar. Dessa fem andrakullar i Värmland ägde märkligt nog rum i samma vattendrag och på samma två varandra närliggande lokaler. Samma hona har varit inblandad i flera av häckningarna. Kullarna hade 3, 4, 4, 4 och 5 ägg, medelkullen alltså 4.0 ägg.

Raserna söder om Skandinavien lägger andrakullar i större utsträckning än vår ras, men det uppges att det inte är regel utan att det sker mest när våren infaller extremt tidigt och paren börjar sin originalhäckning tidigare än normalt. I Storbritannien fann Robson (1956) 14 andrakullar av totalt 84 häckningar, vilket gör ca 16.7 %. Av 56 par i Skottland hade 11 % andrakullar (Shaw 1978). Från Centraleuropa rapporteras andrakullarnas andel ibland vara ca 11–12 % av samtliga häckningar (Balát 1964, Zang 1981).

Boungetid

Mellan kläckningen av första och sista ägget kan det dröja upp mot 12 timmar. Av detta följer att honan vanligtvis börjar ruva äggen efter det att sista ägget lagts. Ringmärkning av boungar bör ske när ungarna är 10–12 dygn gamla. Är ungarna äldre kan närgångna besök vid strömstarens bo resultera i att ungarna lämnar boet i förtid. Dessa för tidigt utflugna ungar har ändå förmåga att simma och dyka redan från första stund. Predationsrisken för dessa ungar är antagligen ändå större än för ungar som stannar till normal utflygnings-tid. Från ca två veckors ålder vänder ungarna vid behov baken ut mot bohålet och sprätter iväg träcket så att det hamnar i det strömmande vattnet nedanför. Antagligen är detta en viktig orsaka till att strömstarna så gott som alltid placerar sitt bo på ett sätt som gör detta möjligt. Boplatsens läge röjs då inte för eventuella

Tabell 4. Kullstorlek hos strömstare i Värmland 1977–1990.
Clutch size of the Dipper Cinclus c. cinclus in the province of Värmland, Sweden, 1977–1990.

Kullstorlek <i>Clutch size</i>						
3	4	5	6	\bar{X}	N	SD
4	12	53	31	5.11	100	0.76

Tabell 5. Kullstorlek och frekvens flygga ungar.

Clutch size and fledging rate.

Kullstorlek <i>Clutch size</i>	Antal kullar ungar <i>No. of clutches</i>	Antal ägg per bo <i>No. of eggs</i>	Antal flygga per bo <i>Total no. of young fledged</i>	% flygga <i>% fledged per nest</i>	Antal flygga <i>No. of fledlings per nest</i>
3	4 (6 %)	12	9	75.0	2.3
4	5 (7.5 %)	20	13	65.0	2.6
5	41 (60 %)	205	173	84.4	4.2
6	18 (26.5 %)	108	93	86.1	5.2
Totalt <i>Total</i>	68	345	288		

predatorer på grund av iögonfallande träck som ligger nedanför boet. Föräldrarna tar också ofta med sig spillning från ungarna efter matningen.

När ungarna är ca två veckor gamla, skriker de högljutt när föräldrarna kommer med föda till boet. Födan består då huvudsakligen av larver av nattsländor; när ungarna är små utgörs födan till övervägande del troligen av smärre insekter. Under 1980-talet har flera uppsatser publicerats om strömstarens födoval, främst i Storbritannien och Tyskland (t. ex. Ormerod et al. 1985). Genom analyser av spillning kunde fastställas att födan hos rasen *gularis* under häckningstid helt dominerades av nattsländelarver (Trichoptera), för de vuxna fåglarna 31.8 % och för ungarna 68.9 % av hela födoinslaget. Tätheten av häckande strömstare var vidare lägre i försurade områden, troligen beroende på försämrade födotillgång.

Ett 40-tal spillningsprov från strömstare i Östergötland, visade att även för denna ras är olika nattsländelarver det vanligaste bytesdjuret, framförallt husmaskar (Limnephilidae) (Gezelius et al. 1986).

Undantagsvis kan småfisk ingå i dieten. Endast en gång har jag iakttagit en strömstare med ett ca 4 cm långt fiskgli i näbben, med vilket den ämnade mata någon av de två veckor gamla ungarna.

Den 21 juni 1977 bevakade Bengtsson ett bo med 13 dagar gamla ungar i norra Värmland under tre timmar. Under denna tid matades ungarna 27 gånger med ett tidsintervall varierande från en till 13 minuter. Honan matade flitigast och flera gånger iaktogs hur den matande fågeln fördelade födan mellan ungarna. Födan bestod av gråvita och gulvita larver av okända arter. Vid upprepade tillfällen sågs den vuxna strömstaren efter matningen bära ut spillning från ungar för att genast släppa den i vattnet och därefter noga skölja näbben.

Fem dagar innan de tre ungarna lämnade ett bo i Härjedalen hölls detta under uppsikt under fem timmar den 7 juni 1990. Av de båda makarna svarade honan för 69 % av matningen (Karl-Heinz Bink i brev). Här var

matningsfrekvensen något högre än vid boet i Värmland (11.6 ggr/tim resp. 9 ggr/tim), men ungarna var också ca 5 dygn äldre. Det kan förmodas att matningsfrekvensen ökar ju äldre ungarna blir. Skillnaden i matningsfrekvens mellan könen har också konstaterats i en studie i södra Tyskland av rasen *aquaticus*, där honans matningsfrekvens var 62.3 % när ungarna var nio dygn gamla (Eggebrecht 1937).

Botiden uppges i litteraturen vara 20–24 dygn (t. ex. Shaw 1978). I min undersökning var botiden i medeltal 23 dygn (N = 7 bon). En vecka efter bolämnandet är ungarna fullt flygga och de lämnar av allt att döma tämligen omgående reviret. Vid mina fåtaliga besök vid häckningsplatser, där ungarna kort tid innan lämnat boet, har jag bara vid ett tillfälle iakttagit en ungfågel, som 17 dygn efter det att den lämnat boet, sågs nära detta.

Häckningsresultat

Av 345 ägg i de lyckade häckningarna (Tab. 5) var 56 infertila (16.2 %). Endast en så gott som fullvuxen unge har hittats död i ett bo. Kläckningsframgången, d v s. andelen kläckta ägg av lagda ägg, var i genomsnitt 83.8 % och andelen flygga ungar av lagda ägg 83.5 %. Från brittiska bokort var motsvarande siffror 87.5 % resp. 83.1 % (N = 280) enligt Shaw (1978).

I sex bon övergavs äggen, ur sju bon försvann alla äggen under ruvningstiden, ur ett bo med andrakull likaså. Det har visat sig omöjligt att utrona i hur hög grad dessa misslyckade häckningar beror på ren predation och vilka predatorer det är fråga om. En predator är utan tvekan mink *Mustela vison*.

I ett bo i norra Värmland 1977 låg honan på två veckogamla döda ungar och ett rötägg. Vid samma lokal året därpå hittades i boet två döda ungar och en levande men försvagad unge med svarta hål i huvudet. Dessa hål måste ha gjorts av någon parasiterande larv. I ett annat bo i norra Värmland, låg fem stora ungar döda sistnämnda år. På åtminstone två av dem sågs gråvita

mot huvudet avsmalnande skinniga, ca 10–12 mm långa larver. De hade uppenbarligen ätit sig in på kropparna och svarta hål sågs bl. a. på ungaras huvuden.

Med misslyckade häckningar inbegripna i Tab. 5 stannar häckningsframgången i medeltal vid 67.7 % och andelen flygga ungar av lagda ägg blir 67.4 %. Motsvarande värden enligt Shaw (1978) var 61.0 % resp. 51.4 % (N = 455).

Varje lyckad häckning producerade i genomsnitt 4.24 ungar. I den norska studien innehöll 72 bon i medeltal 4.25 ungar i en ålder av ca 12–13 dygn (Efteland & Kyllingstad 1984).

Kläckningsframgången för fyra andrakullar blev 69 % och eftersom alla kläckta ägg resulterade i lika många flygga ungar blir procenttalet för andelen flygga ungar av lagda ägg också 69. Om den femte misslyckade andrakullen räknas in blir motsvarande procenttal 55. De lyckade andrakullshäckningarna producerade i genomsnitt 2.75 ungar. Häckningsresultatet i 16 strömstarebon med fullagda äggkullar har av olika anledningar inte kunnat följas upp i undersökningen.

Populationsdynamik och revirtäthet

Den årligen häckande populationen av strömstare i Värmland kan betraktas vara 50 par. Det måste emellertid betonas att variationerna år från år är mycket stora. Vissa år kan antalet häckande par vara betydligt större, kanske upp mot ca 75 par, medan strömstaren andra år häckar i landskapet med bara 30–35 par. Jag tror att detta har samband med förhållanden som råder i Norge, det område i Skandinavien som utan tvekan utgör huvudutbredningsområdet för vår skandinaviska strömstare. Förutom i landets sydöstra del häckar nämligen strömstaren i Norge tämligen allmänt och går i fjälltrakterna ändå upp till snögränsen (Haftorn 1971). Säkerligen häckar en del norska strömstare vissa år i Värmland, som ju gränsar till Norge, och vice versa. Ett bevis på detta utgör den hona som under hela studien häckat i Värmland tidigare än någon annan, nämligen våren 1990 vid Björkaholm i mellersta Värmland. Hon var märkt som bounge vid Elvdal i Hedmark fylke i Norge den 9 juni 1987 och fick som treårig hona ut 6 ungar rekordtidigt (omkr. 7 maj). En strömstare märkt som bounge 1978 i mellersta Värmland hittades död i fisknät i maj 1980 i Hedmark fylke. En annan bounge märkt 1981, som hittades redan den 10 augusti samma år i Hedmark fylke, hade också drunknat i fisknät. Ungfågelnas benägenhet att tydligen dra sig västerut illustreras också av den bounge som märktes den 17 juni 1985 i Svartån och som kontrollerades av ringmärkare vid Slobyn, Mangskog, den 2 januari 1990, 64 km väster om den plats där den märktes.

Att strömstaren häckar som ettåring är tidigare känt. Det konfirmeras av den hona som hittades häck-

ande i Vårån i norra Värmland 1983 och som var märkt som bounge vid Näsberg i Hälsingland året före. Den äldsta häckande hona som påträffats är en 7K+ fågel, som märktes i Vårån 1984 och kontrollerades i samma holk 1989.

Avståndet mellan boplatserna i Värmland varierar, men de ligger inte tätt. Det minsta avstånd som konstaterats mellan två bebodda bon är 1.3 km (Kymsälven). Den största tätheten i samma vattensystem visar Vårån med Värsjöälven i norra Värmland. Här häckade på en åsträcka av 10 km inte mindre än 4 par samtidigt 1978 och 1985. 1977 och 1988 häckade här 3 par. Detta ger 0.4 resp. 0.3 par/km åsträcka. På en total åsträcka på 140 km i Norge varierade tätheten mellan 1.4 och 2.2 par/10 km åsträcka (Efteland & Kyllingstad 1984).

I övrigt är häckningslokalerna väl spridda över landskapet som framgår av Fig. 1. En del uppgifter om häckningsförekomst i andra svenska landskap kan nog ifrågasättas, eftersom uppgifterna ofta härrört från studier enstaka år och frekvensen häckande strömstare fluktuerar så starkt olika år.

Önskvärt vore att få en säkrare uppskattning av den svenska strömstarepopulationen liksom av den norska, där veterligen inga försök hittills gjorts.

Nutida och framtida hotfaktorer

Färska uppgifter gör gällande att strömstaren är på tillbakagång i antal bl. a. i Sverige, Wales och Skottland. Samma trend kan gälla i mitt undersökningsområde då antalet häckande par var ringa under 1990. Redan vintern 1989/90 lade jag märke till frånvaron av övervintrande strömstare på flera stamlokaler i mellersta Värmland. Det är dock för tidigt att säkert uttala sig om en eventuell tillbakagång, eftersom antalet häckande par varierar i Värmland olika år. Vintern 1989/90 var dessutom mycket mild, varför många strömstare kan ha övervintrat i vattendrag som normala vintrar fryser till. Detta kan förklara varför så få fåglar observerades på de sedvanliga övervintringsplatserna i mellersta Värmland.

Men om det nu är så att strömstaren minskar i antal, vad kan detta bero på? Försurning och grumling av vattendrag kan vara en förklaring liksom föroreningar av olika slag. Strömstarens huvudföda är s. k. husmaskar. Även om enstaka arter tål ganska låga pH-värden påverkas bestånden i stort vid pH-sänkningar (t. ex. Raddum & Fjellheim 1984, Engblom & Lingdell 1985).

Den värmländska strömstarepopulationen skulle säkerligen vara större, om det funnes tillgång till fler lämpliga boplatser. Samtidigt kan konstateras att utan de broar, dammar m. m. som uppkommit genom människans försorg, skulle den värmländska populationen av strömstare endast uppgå till kanske en fjärdedel av vad den är idag. Under senare decennier har många artificiella boplatser för strömstare försvunnit. Nya

broar har byggts som t. ex. saknar balkar lämpliga att fästa boet vid. Vägtrummor har placerats på platser där tidigare förutsättningar fanns för bobyggnad. Därför är det av vikt att placera ut speciella strömstareholkar.

Förutom ändrade bro- och dammbyggnadskonstruktioner, som negativt påverkar strömstarens bobyggnadsmöjligheter planeras i ökad utsträckning vattenkraftsutbyggnad i form av minikraftverk och pumpkraftverk. Dessa kommer att byggas i smärre älvar och åar, vilka ofta hyser häckande strömstare och även försärla. Vårån, Värmlands förnämligaste strömstarelokal, har under många år nu hotats av planer på vattenkraftsutbyggnad. Minikraftverk planeras byggas i flera värmländska vattendrag som Östanåsån, Näsälven och Ranån. Tuber ovan eller under mark är tänkta att leda vattnet på vissa känsliga sträckor, där häckningslokaler nu finns för både strömstare och försärla. Kommer dessa planer att förverkligas får det till följd att åarna torrläggs och häckningslokalerna för de nämnda arterna försvinner för evigt.

Tack

Mitt varma tack vill jag rikta till Jan Bengtsson, vars hjälp de första åren har varit ovärderlig. Han har också gett värdefulla synpunkter på manuskriptet. Ett stort tack också till Lars-Erik Eriksson för hans medverkan i fältarbetet de två senaste åren.

Jag tackar SOF för ekonomiskt anslag som erhållits 1979 genom Elis Wides fond.

Referenser

- Andersson, S. & Wester, S. 1975. Studier av strömstare (*Cinclus c. cinclus*) i Norge 1968–1972. *Fauna och Flora* 70: 253–265.
- Andersson, S. & Wester, S. 1976. Långåterfynd av nordiska strömstarar *Cinclus c. cinclus*. *Vår Fågelvärld* 35: 279–286.
- Bakus, G. J. 1959. Observations on the life history of the Dipper in Montana. *Auk* 76: 190–207.
- Balát, F. 1964. Breeding biology and population dynamics in the Dipper. *Zoologické Listy* 13: 305–320.
- Borgström, E. 1978. Strömstaren *Cinclus cinclus* som övervintrare i Värmland. *Värmlandsornitologen* 6: 3–16.
- Creutz, G. 1966. *Die Wasseramsel (Cinclus cinclus)*. Wittenberg Lutherstadt, Ziemsen. (Die neue Brehm-Bücherei, 364.)
- Diesselhorst, G. 1938. Zur Brutbiologie der Wasseramsel. *Beitr. Fortpfl. Biol. Vögel* 14: 224–225.
- Dybbro, T. 1976. *De danske ynglefugles udbredelse*. København 1976.
- Efteland, S. & Kyllingstad, K. 1984. Nesting success in a SW-Norwegian Dipper *Cinclus cinclus* population. *Fauna norv. Ser. C, Cinclus* 7: 7–11.
- Eggebrecht, E. 1937. Brutbiologie der Wasseramsel (*Cinclus cinclus aquaticus* (Bechst.)). *Journal für Ornithologie* 85: 636–676.
- Engblom, E. & Lingdell, P.-E. 1985. Hur påverkar kalkdose-
- rare bottenfaunan? *Naturvårdsverket PM 1994*, 81 s.
- Fredriksson, S. 1982. Strömstarens häckning i Västsverige. *Gavia* 8: 14–18.
- Fuchs, E. 1970. Zur Biologie der Wasseramsel *Cinclus cinclus*. *Orn. Beob.* 67: 3–14.
- Gezelius, L., Vuorinen, J. & Karlström, U. 1986. Strömstarens födoval på vårvintern. *Fåglar i Norrköpingstrakten* 7: 4–10.
- Haftorn, S. 1971. *Norges fugler*. Oslo.
- Holmbring, J.-Å. & Kjedemar, H. 1968. Strömstaren (*Cinclus cinclus*) i Östergötland. *Vår Fågelvärld* 27: 97–121.
- Koskimies, P. 1989. *Distribution and Numbers of Finnish Breeding Birds*. Appendix to Suomen lintuatlas. SLY:n Lintutieto Oy, Helsinki, 77 s.
- Mork, K. 1975. Bigami – og to kull i same sesong – påvist hos fossekall. *Sterna* 14: 131–134.
- Ormerod, S. J., Tyler, S. J. & Lewis, J. M. S. 1985. Is the breeding distribution of Dippers influenced by stream acidity? *Bird Study* 32: 32–39.
- Raddum, G. G. & Fjellheim, A. 1984. Acidification and early warning organisms in freshwater in western Norway. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 22: 1973–1980.
- Richter, H. 1953. Zur Lebensweise der Wasseramsel. *J. Orn.* 94: 68–82.
- Robson, R. W. 1956. The breeding of the Dipper in North Westmoreland. *Bird Study* 3: 170–180.
- Shaw, G. 1978. The Breeding Biology of the Dipper. *Bird Study* 25: 149–160.
- Tyler, S. J. & Ormerod, S. J. 1985. Aspects of the breeding biology of Dippers *Cinclus cinclus* in the southern catchment of the River Wye, Wales. *Bird Study* 33: 164–169.
- Witherby, H. F. m. fl. 1952. *The Handbook of British Birds*. 7 uppl Band 2.
- Zang, H. 1981. Zur Brutbiologie und Höhenverbreitung der Wasseramsel (*Cinclus c. aquaticus*) im Harz. *J. Orn.* 153–162.

Summary

Distribution and breeding ecology of the Dipper Cinclus c. cinclus in the province of Värmland, central Sweden.

This study aimed at determining the size of the breeding population of the Dipper in the province of Värmland, central Sweden, and at providing data on its breeding biology. Potential breeding sites such as bridges, dam constructions, etc. were marked on topographical maps (scale 1:50 000) and afterwards visited in the field. The census shows that ca 50 pairs of Dipper breed annually but numbers vary between years possibly depending on the severity of the preceding winter.

The closest distance between two nests was 1.3 km and the stream (10 km) with the highest density of nests contained 0.3 to 0.4 nests/km stream. In other streams, lower densities were recorded.

During the census 90 nests were found, 75 % of which were situated in connection with human constructions. Thus, where natural nest-sites are lacking, the Dipper depends on constructions such as bridges, dams and stone walls along the water course provided these constructions have ledges or

niches large enough to support the nest. The Dipper may be absent from otherwise apparently suitable areas because bridges and dam constructions are unsuitable as nest-sites.

Artificial nest-sites are especially important in the southern and central parts of the province, which have a lower relief, whereas in the northern part natural sites such as cliff ledges, overhanging stream banks and places where small streams enter a large one are used more often.

Both sexes participate in the construction of the nest which takes ca three weeks. The nest consists of one outer and one inner part, the inner one being lined with leaves from last year. In cases where the same nest is used during consecutive breeding seasons, the inner part is removed and a new one built within the old outer nest. Nests were placed 0.3–3.95 m above water level (mean 2.0 m, $N = 49$).

Mean laying date during 1978–90 was 19 April in the southern and middle part of the province ($N = 38$ nests) vs 8 May in the northern part ($N = 25$). Clutch size varied between 3 and 6 eggs with a mean of 5.11 ($N = 100$). The mean size of

143 eggs from 56 clutches was 25.2×18.4 mm.

Incubation started after the laying of the last egg and hatching occurred after 15–18 days of incubation. Only the female incubated but was fed by the male while sitting on the eggs. However, the female often left the nest for foraging on her own.

Five second clutches were found during the study, i. e. 4.8 % of all nests found ($N = 105$). Their mean size was 4.0 (range: 3–5 eggs).

The hatchability of successful first clutches ($N = 345$ eggs in 68 clutches) was 83.8 %, and 83.5 % of the eggs resulted in fledglings, giving a mean of 4.24 fledged young per nest. The clutch was deserted or preyed upon in 13 additional nests. If these unsuccessful breeding attempts are included, 67.4 % of the eggs resulted in fledglings.

The hatchability of successful second clutches was 69 % ($N = 12$ eggs in 4 clutches). No young died in these broods resulting in a mean of 2.75 fledglings per nest.

Breeding biology of the Lapland Bunting *Calcarius lapponicus* in Lapland, Sweden

PETER GIEROW & MARTIN GIEROW

Abstract

We have studied a population of individually colour ringed Lapland Buntings at Ammannäs, Swedish Lapland in 1984–1989. Pairs arrived together at the study site at the time of snow melting (late May to early June). Territorial behaviour (i.e. singing by the males) usually lasted about 10 days. In 1986 and 1987 males sang throughout the incubation period (20–25 days); in the latter year this may have been caused by extensive nest predation. Females were most often seen feeding close to their nests, while males were less confined to their territories. Some observations of territorial birds feeding together in flocks were made during the breeding season. The territory density at the study site was 29/km² which is a slight increase compared to figures from before 1984. Egg-laying was highly synchronized and more than 75 % of the females initiated their clutch within 6 days after the first egg in the first clutch was laid. The average clutch size decreased with progress of the breeding season (–0.057 eggs/day). Clutch size decreased with calendar day in a bi-phasic pattern, decreasing slowly between 28 May and 13 June (–0.02 eggs/day) and more rapidly between 14–20 June (–0.09 eggs/day). The average clutch sizes for these two periods differed significantly (5.59 vs. 5.02). The lower clutch size late in the season may at least

partly be caused by younger females breeding later and having smaller clutches. Females that were known to be old (3K+) had significantly larger clutches than young (2K) and unringed (3K+) females (5.74 and 5.31, respectively). The former group (3K+) on average laid their first eggs on 11 June compared to 14 June for the latter (2K and 3K+). 53 % of the females started to incubate before the clutch was complete, resulting in a 1–2 days hatching asynchrony. Nestlings remained in the nest until they were 10–11 days old. 92 % of the unpredated eggs hatched and only 6 % of the nestlings died during the nest period. During five of the study years, 14 % of the nests were predated. In the sixth year (1987), as much as 88 % of the nests were lost by predation. Thus, predation seemed to have a rather low impact on the population during normal years. However, in the year after the large nest predation (1988) the density of breeding birds reached its minimum suggesting that at least short term effects can occur.

Peter Gierow, 739 Amigos Way, Apt 1B, Newport Beach, CA 92660, USA

Martin Gierow, Getingevägen 58, S-222 41 Lund, Sweden

Introduction

The distribution of the Lapland Bunting encompasses the arctic and subarctic zones of both the Palearctic and Nearctic. Of the four races described, three have rather limited distributions (Williamson 1968). *C.l. coloratus* is found only on the Kamchatka Peninsula, *C.l. subcoloratus* in eastern Greenland, and *C.l. alascensis* in Alaska. The nominate race *C.l. lapponicus*, on the other hand, is almost circumpolar and can be found in arctic to subarctic North America (except Alaska), on western Greenland, in the Scandinavian alpine mountain range, and along the Soviet coast of the Arctic Ocean all the way to Bering Strait.

C.l. alascensis has been studied for a number of years and is relatively well described (Custer & Pitelka 1977, Tryon & MacLean 1980). For the nominate race there exists a thorough report describing a coastal population in northern Canada (Hussell 1972) and a study from two separate years on western Greenland (Madsen 1982, Fox et al. 1987). No systematic studies have been performed on the Scandinavian population, despite that the Lapland Bunting is among the more numerous species on the alpine heath of the Scandinavian mountains (Svensson et al. 1984) and the easy accessibility of these mountains.

By comparing earlier studies of the breeding biology, it is evident that several differences occur between different populations. In an effort to shed more light upon this, a Scandinavian population has been studied for six consecutive seasons, since 1984, at Ammarnäs in Swedish Lapland (56°50' N, 16° 20' E). The area studied, a 1 km square, has been described in detail by Svensson et al. (1984), and is since 1964 part of a long term standardized bird census program.

Methods

The work in the field was, during all years, performed from early June to the beginning of July. The breeding conditions, however, differed considerably between the seasons. In 1984 spring was very early, resulting in a ground virtually free of snow already on 1 June. Spring also came early in 1986, a year otherwise characterized by the occurrence of Geometrid moth caterpillars *Epirrita autumnata* also on the alpine heath. In all other years spring was late to very late. It should also be noted that there was a high predation of eggs and chicks in 1987.

The number of breeding birds was estimated by mapping territories of singing males. The visits, usually 8, were performed as early as possible in each season and evaluated according to the standards used in the Swedish breeding bird census (Anon. 1970).

Ringling of birds involved predominantly three methods: (a) mist nets, in suspected territories, combined with recorded song and a plastic decoy painted to resemble a male, (b) mist nets alone, but placed close to localized nest, and (c) cages, with an approximate height of 40 cm and a diameter of ≤ 1 m, baited with seeds and placed on appropriate rocks. Captured adult birds were banded with a standard metal ring and an individual combination of three coloured plastic bands. Nestlings were banded with a metal ring and one plastic band, a different colour for each year.

The search for nests was facilitated by following females whenever they were spotted and by closely monitoring their movements. Other parts of the study area were actively checked according to their suitability as nesting habitat. In addition, nightly expeditions were undertaken during the incubation period, during which the area was systematically searched by 3–4 persons, walking 10–20 m apart, in order to flush females off their nests.

The nests were visited once or twice a day during egg-laying, start of incubation, and hatching to get these events properly timed. Otherwise nests were only checked every third or fourth day. The incubation start was determined by examining the eggs of a clutch in a dark tube, transilluminated by a flashlight (Enemar & Arheimer 1980). The eggs were numbered according to laying sequence, whenever possible.

In addition to data collected by ourselves, information from 1964 to 1983 was obtained from a nest card file of the study area. The date of the first egg laid in a clutch has been calculated using an incubation period of 12 days (own estimate, see below). Data on clutch sizes have only been included if they have been confirmed by repeated visits or by transillumination of the eggs, or when collected from nests in the early phase of hatching (number of hatchlings \leq number of eggs).

Results and discussion

Arrival

The arrival of Lapland Buntings to their breeding grounds usually coincides with the melting of the snow, i.e. in Ammarnäs at the end of May to early June. We have been able to follow the start of the breeding season during some of the years with a late spring. These years, the males and the females appeared to arrive simultaneously to the study area, and were often seen moving around, pairwise, looking for food at the edge of the melting snowfields. During late springs Lapland Buntings have been observed in the middle of May at lower elevations, below the tree limit, awaiting the snow melt. Regarding the North American populations it has been reported that the males usually arrives 2–3 days before the females (Hussel 1973), whereas on Greenland differences between the sexes ranging from a few days to two weeks have been observed (Madsen 1982, Fox et al. 1987). Two weeks or more have also been noted for the Alaskan race (Williamson & Eminson 1971, Tryon & MacLean 1980). Both the nominate race in North America (Drury 1961, Hussel 1972) and the Alaskan race (Tryon & MacLean 1980) have been reported to form pairs only when having arrived to the breeding grounds. Mikheev (1939) studied the nominate race on the Russian tundra during one breeding season, and observed the arrival of large flocks of males to a river delta at the onset of snow melt. The females arrived on average nine days later, were more dispersed but stayed well separated from the males. As the spring advanced, the birds broke up pairwise and spread over the tundra. Whether our and Mikheev's observation is a feature characteristic for the European populations or a response to late springs remains to be examined, however.

Formation of territories

The territorial behaviour has varied between the years. During 1984, 1985 and 1988 the males stopped singing at the time of the start of incubation, resulting in a song period not longer than 10 days. In fact, almost no observations of males were made until the feeding of nestlings began. During 1986, however, the males continued to sing throughout the entire incubation

Table 1. Number of territories and nests located within the 1 × 1 km study area. *Antal revir och bon som lokaliserats inom studieområdet (1 × 1 km).*

	1984	1985	1986	1987	1988	1989	Mean <i>Medel</i>	1963–83 ¹
Territories <i>Revir</i>	29	32	31	31	25	27	29.2	23.4
Nests <i>Bon</i>	9	20	27	25	16	19	—	—

¹ from Svensson et al. 1984.

period, and in some cases, until a few days after the appearance of the first hatchlings, i. e. altogether 20–25 days. A similar pattern was observed 1987, but the long song period might have been caused by extensive predation upon the nests that year. Direct confrontations between males have been observed a few times, but only at the beginning of the breeding season. This was also the period when the plastic decoy and the taped song were most successful. However, direct attacks against the decoy have only been noted three times. The number of territories has been relatively constant throughout our investigation (see Table 1), which implies that population density alone does not account for the differences in behaviour between the years. Other factors, such as availability of food and females might be involved. Mikheev (1939) reports about intensive territorial fighting among the males, and singing throughout the entire breeding cycle. A similar behaviour was noted in the Alaskan race (Seastedt & MacLean 1979, Tryon & MacLean 1980), but conflicting observations have been made (Rowell 1957, Drury 1961, Hussell 1972).

The role of the male territory as feeding area was studied in three pairs during one season, 1984. The female was very seldom seen outside the male territory; mostly she was seen searching for food in the proximity of the nest. The males, on the other hand, were not at all confined to the area they claimed by singing. One of the males was frequently seen leaving his own territory, passing through most of his neighbour's territories to a section where he was searching for food, often accompanied by a male from a third territory. Observations from other years confirm this behaviour. At one point in the nestling period as many as seven males and two females were observed searching for food in an area of 20 × 20 m. During the same two hour period one additional male and four females were seen within 100 m of this area. Since several of the birds were banded it was possible to identify them as birds with nests within a 250 m radius from the feeding area. It is likely that they were exploiting an unusual concentration of caterpillars. In Alaska, the males have been reported to utilize the defended area to a considerably higher degree (Tryon & MacLean 1980). They stayed within their territories in 65 % of the cases whereas the beha-

viour of the females was more in accordance with our observations as they remained within the territory 83 % of the time.

Breeding density

The number of territories in our study area was on average 29/km² (Table 1), which was considerably higher than the result from the standardized mapping 1964–83 in the same area (Svensson et al. 1984). However, the discrepancy in the number of territories between the two counts during the span of our study was very low, ± 1–2 pairs (Svensson, pers. comm.). A slow increase of the numbers from the first years can be seen in the standardized census, but whether this represents a true tendency or not remains to be seen. Interestingly, the Lapland Bunting has been reported to be expanding on the Kola peninsula recently (Mikhailov & Filchagov 1984). Population densities show a great deal of variation, from 17–50 pairs/km² (Wynne-Edwards 1952) to more than 200 (Rowell 1957, Custer & Pitelka 1977). The higher figure often represents rather small, optimal areas. In addition, very large variations have been reported within a population between different years (Lien et al. 1974, Custer & Pitelka 1977). Fluctuations of this magnitude have not been observed in our population (Svensson et al. 1984), but tendencies to form higher densities in a small section of the study area have been observed in certain years.

Nesting data

The nest is built by the female alone. The male can be seen with nesting material, but this is only part of his courtship ritual (see also Drury 1961). The nest is usually localized to the side of a small protrusion of the ground, next to a willow or birch sprig. Areas with tufts of grass and fairly scarce vegetation were often preferred, whereas dense growths of willows and flats of pure bog were usually avoided. Birds that could be followed for several years did usually not move more than 100–150 m from one year to another (Gierow & Gierow unpubl.)

One nest, out of 104 examined by us, was lined with grass alone. The material most frequently used was

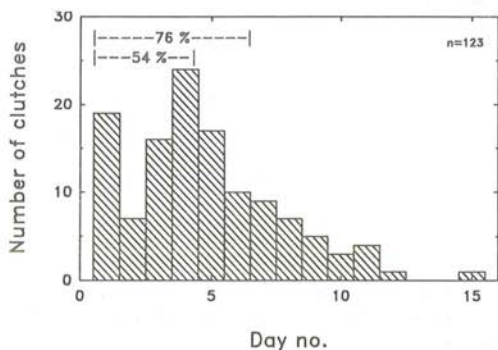


Fig. 1. Onset of egg laying in relation to the first egg of the season. All clutches of a season have been ordered in relation to the day (day no. 1) of the first egg in the earliest nest in that season. Only years with $n \geq 5$ have been included.

Äggläggningsstart för alla kullar ordnade i relation till den dag då första ägget lades i den tidigaste kullen (day no. 1) under respektive säsong. Enbart år med fem eller fler registrerade kullar har använts vid analysen.

white Ptarmigan feathers, from just a few up to a dozen or more. They were occasionally replaced by or supplemented with dark wader feathers. In addition, hairs from reindeer were often included in the lining of the nest. An extremely well insulated nest contained 10 Ptarmigan feathers, an abundance of hair and a few tufts of fur from a vole.

When the lining was almost complete, the female laid one egg a day until the clutch was full, and only on rare occasions did a break in the laying occur. The egg laying was well synchronized within the population (Fig. 1). More than 50% of the females had started their clutch four days after the arrival of the first egg in the

earliest nest, and more than 75% after the sixth day. Thereby, the onset of the breeding season became slightly more synchronized than in the Alaskan race (Custer & Pitelka 1977), and considerably more synchronized than in a population on Greenland (Madsen 1982). It has been suggested that northern populations, due to the late spring and thus a shorter breeding season, would be more synchronized by necessity (Madsen 1982). This might have been further accentuated in our study area since it was situated on a northern slope. A study by Williamson & Eminson (1971), in which a southern population of Lapland Buntings were substantially less synchronized than a northern population, further supports this theory.

The average date for the first egg was 11 June, as shown in Table 2. The average date for individual years has been plotted against the average clutch size in Fig. 2, and shows a decrease in clutch size the later the spring was (-0.057 eggs/day, $r = -0.57$, $p < 0.05$). This result is well in accordance with reports from other bird species in the Ammarnäs area (Arheimer 1982, 1987, Svensson 1986, 1987). Depicting clutch size as a function of calendar day results in a bi-phasic pattern (Fig. 3). The number of eggs in a clutch decreased slowly between 28 May and 13 June (0.02 eggs/day, $r = -0.113$, $n = 78$), and was followed by a more rapid decline between 14 and 20 June (0.09 eggs/day, $r = -0.215$, $n = 50$). The average clutch size during these two periods, 5.59 ± 0.69 and 5.02 ± 0.98 , respectively, were significantly different from each other (t-test, $p < 0.001$). Hussell (1972) reports about a decrease in clutch size of approx. 0.12 eggs/day (Fig. 6, p.331), but in a more linear fashion throughout the breeding season. A pattern similar to ours has been noted in a study of the Reed Bunting *Emberiza schoeniclus* in northern Finland (Haukioja 1970).

Table 2. Clutch size and date of laying of the first egg during the study years in comparison with data in the nest card file from 1964–1983. Values are expressed as mean \pm standard deviation.

Kullstorlek och datum för första ägg respektive år i jämförelse med uppgifter från bokortsarkivet för åren 1964–1983. Värdena är givna som medelvärde \pm standardavvikelse.

	Clutch size Kullstorlek						Mean Medel	S.D.	N	1st egg 1:a ägg	N
	3	4	5	6	7	8					
1964–1983	3	7	29	32	3	1	5.37	0.91	(75)	11/6	(53)
1984	–	–	1	4	–	–	5.8	0.8	(5)	30/5	(3)
1985	1	1	7	12	3	–	5.63	0.92	(24)	15/6	(13)
1986	–	1	8	16	1	–	5.65	0.63	(26)	5/6	(21)
1987	–	2	13	7	2	–	5.38	0.77	(24)	15/6	(10)
1988	1	4	4	6	–	–	5.00	1.00	(15)	14/6	(14)
1989	1	1	12	2	–	–	4.94	0.68	(16)	14/6	(14)
Total	6	16	74	79	9	1	5.39	0.86	(185)	11/6	(128)

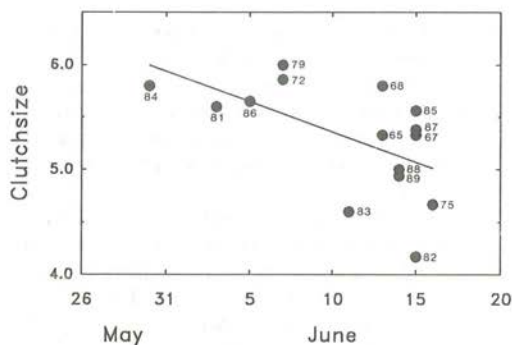


Fig 2. Average clutch size in relation to average calendar date for the first egg of all clutches in different years. The number of clutches used for calculation of clutch sizes was 5–9 prior to 1985 and 15–26 from 1985 and thereafter.

Medelkullstorlek i förhållande till medeldatum för ägg-lägg-ningsstart respektive år. Antal kullar varierar mellan 5–9 för åren fram till 1985 och mellan 15–26 kullar från och med 1985.

To a certain extent the decline in clutch size could be explained by early nest predation, resulting in production of smaller replacement clutches. However, we were not able to find any such clutches even during years with very high nest predation. The only indication towards this was a male who was seen copulating with a female a few days after that "his" nest had been lost. It has been suggested that the decrease could be a result of young females laying smaller clutches later in the season (Arheimer 1982). Since several of the banded females returned the following season, it was possible to divide our material into two groups, one including only 3K+ females and one all the others, i. e. young females (2K) and unbanded 3K+females. The resulting average clutch size for the two groups was 5.74 ± 0.73 ($n=14$) and 5.31 ± 0.86 ($n=86$), respectively, which is statistically different from each other ($p < 0.05$). Further analysis of these two groups, utilizing data from nests where the date of the first egg could be accurately determined and omitting the first years when only a few nests of previously banded females could be localized, reveals that they also differ regarding to their onset of egg-laying. Thus, the average date for 3K+females was $11 \text{ June} \pm 2$ ($n=11$) and for the second group $14 \text{ June} \pm 3$ ($n=23$) (U-test, $d=2.34$, $p < 0.05$).

Assuming that 3K+ females would choose older, more experienced males as partners, one would expect a similar difference by dividing the males into two groups. However, this was not the case. Males that were known to be 3K+ had an average clutch size of 5.33 ± 0.84 ($n=18$), which did not differ from the group of unbanded males (5.40 ± 0.81 $n=82$).

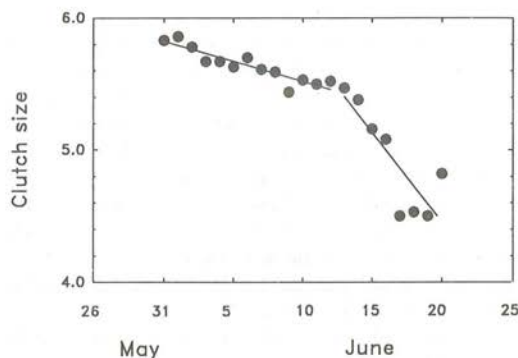


Fig. 3. Clutch size in relation to calendar date. The average clutch size for different calendar dates has been depicted as running means of three days.

Kullstorlek i förhållande till kalenderdatum. Medelkullstorlek för olika datum avsett som rullande tredagars medelvärden.

The relationship between clutch size and the day of the first egg of the season is shown in Fig. 4, resulting in a decrease of 0.11 eggs/day ($r = -0.35$, $n = 123$, $p < 0.001$). A decline of 0.07 eggs/day has been reported for the Alaskan race (Custer & Pitelka 1977). This pattern has been described for a number of species producing a single brood every year (see Husell 1972).

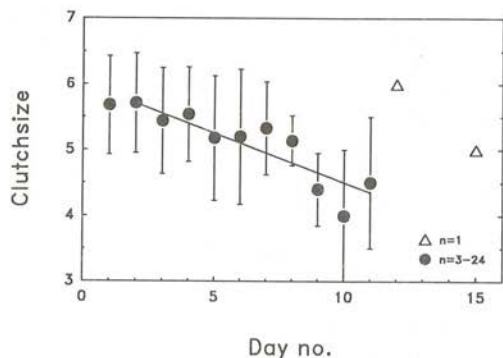


Fig. 4. The average clutch size as a function of day of laying relative to the first egg of the season. Each clutch has been grouped daywise in relation to the day (day no. 1) of the first egg of the earliest nest of that season. n refers to the number of clutches in a daygroup.

Medelkullstorlek som funktion av ägg-läggning i förhållande till första ägget i tidigaste kullen för säsongen. n = antal kullar.

We have also been able to follow the clutch sizes of 14 females for two years or more. Eight of them did not change at all, whereas three increased by 1, 1, and 2 eggs, respectively, and one decreased by one egg. The remaining two females varied their clutch size up and down by one during the three and four years, respectively, they could be followed. No relationship in the fluctuations of the clutch sizes and of the average date of the first egg could be detected, despite the fact that the latter could change 10 days from one year to another. Custer & Pitelka (1977) followed eight females in Alaska, and only one of them changed its clutch size.

Incubation, hatching and nestling period

By transillumination of the eggs it became evident that the Lapland Bunting often began incubating before the completion of the clutch. 53 % of the females started incubating while one egg or more were still missing ($n = 43$). No obvious pattern could be discerned but, normally, at least 3–4 eggs appeared to be required before the female started incubating. Hussel (1972) suggested that a clutch of five eggs was usually incubated steadily 2 days before completion, and a clutch of six eggs 2.5 days in advance. The incubation, which was performed by the female alone, lasted for 12.4 ± 0.7 days ($n = 24$), when calculated from laying to hatching of the last egg in the clutch. Similar results have been reported by others (Williamson 1968, Hussel 1972, Madsen 1982).

When incubation started before the clutch was complete the hatching period became extended, usually by 1–2 days. The nestlings remained in the nest until they were 10–11 days old, even though they were fully capable to leave the nest, when disturbed, at the age of 8 days. Very short nestling periods have been reported by several investigators, e. g. 7.4 days by Maher (1964) and 6–11 days by Williamson & Emlin (1971), but it is possible that this is a result of too much activity around the nest. Other factors, such as latitude, i. e. day length (Karplus 1952), and pressure from predators (Williamson & Emlin 1971) have also been reported to affect the duration of the nestling period.

Production and predation

After omitting nests that had been subject to predation, 97 nests remained to be used for examination of hatching success. 535 out of 583 eggs hatched, i. e. 92 %. No differences were observed between different clutch sizes. Both Hussel (1972) and Madsen (1982) report a hatching-frequency of 90 %. The survival of the hatchlings could be followed among 325 of them until they were 6–8 days or older. Only 19, i. e. 6 %, died during this period. In other words, 87 % of the eggs resulted in

a nestling that reached the age when it could be banded. Combining these numbers with the average clutch size, 5.39 eggs, and an adult survival of 46.5 % from one season to the next (Gierow & Gierow, unpublished), 23 % of the young must survive from when they were banded to the following season in order to maintain a steady population.

The effect of predation has not been included in the figures above. On average, 14 % of the nests were lost to predators during five of the years. In the sixth year, however, as much as 23 out of 26 located nests were subject to predation, i. e. 88 %. Since the nestlings in the remaining three nests were all recently hatched when our field season ended it is doubtful if any offspring was produced that year. 25 % of the nests were lost during the period prior to hatching, and 8 % of the remaining nests thereafter. Madsen (1982) reported a predation frequency of 7.5 %, with all losses restricted to when there were eggs in the nests. Hussel & Holroyd (1974), on the other hand, recorded an average of 77 %, and similar numbers have been found in populations in Alaska (Custer & Pitelka 1977), evenly distributed throughout the breeding season.

Our results indicate that predation, in the area studied, has a rather limited impact on the population in normal years. However, since the density of breeding birds (see Table 1) reached its lowest point in 1988, the year after a year with extensive predation, it is possible that at least short term effects can occur. Another interesting observation is that the clutch size also reached a low value in 1988 (see Table 2), perhaps indicating an influx of young females to replace older females lost to predators in the previous year. But further studies are required to verify this.

Potential predators in our study area were Ravens, Red Foxes, Longtailed Skuas, Mew Gulls and ermines, with the two first mentioned being most likely candidates as judged from observations around the nests. Ravens and Arctic Foxes were regarded as responsible for the nest predation on Greenland (Madsen 1982). The skua was ruled out by Hussel & Holroyd (1974), since examination of disgorged pellets revealed mostly bones from already fledged birds, and they instead suggest the Arctic Fox as being the most important nest predator.

In summary, our results show that the Lapland Bunting is well adapted to its environment. The breeding season is highly synchronized, making it possible for the majority of the population to produce fledglings within 4–5 weeks of the onset of snow melt. In addition, the decline in clutch size that occurs as the season proceeds, seems at least in part to be due to young females breeding later than adults and producing smaller clutches. However, it still remains to be shown whether this is due to that they are young or that they breed later in the season.

Acknowledgements

We would like to express our gratitude to Robert Rydbeck, Kristina Fontell, Elisabet Fransén, Magnus Persmark and Ulf Wiktander for their efforts in the field, Björre Björnsen for the description of the traps, and Sören Svensson for reading the manuscript. This work was supported by grants from the Elis Wide foundation (to P. G.), and by a part of grants from the Swedish Natural Research Council (B-BU 3325).

References

Anonymous. 1970. Recommendations for an international standard for a mapping method in bird census work. In Bird census work and environmental monitoring (ed. S. Svensson), Bull. Ecol. Res. Committee 9: 49–52.

Arheimer, O. 1982. Blåhakens *Luscinia svecica* häckningsbiologi i fjällbjörkskog vid Ammarnäs (with English summary). *Vår Fågelvärld* 41: 249–260.

Arheimer, O. 1987. Häckningstidpunkt och kullstorlek hos björktrast *Turdus pilaris* i subalpin ängsbjörkskog vid Ammarnäs i svenska Lappland (with English summary). *Acta. Reg. Soc. Sci. Litt. Gothoburgensis Zoologica* 14: 20–28.

Custer, T. W. & Pitelka, F. A. 1977. Demographic features of a Lapland Longspur population near Barrow, Alaska. *Auk* 94: 505–525.

Drury, W. H. Jr 1961. Studies of the breeding biology of Horned Lark, Water Pipit, Lapland Longspur and Snow Bunting on Bylot Island, Northwest Territories, Canada. *Bird Banding* 32: 1–46.

Enemar, A. & Arheimer, O. 1980. Trans-illumination of passerine bird eggs in field studies on clutch-size and incubation. *Ornis Scand.* 11: 223–227.

Fox, A. D., Francis, I. S., Madsen, J. & Stroud, J. M. 1987. The breeding biology of the Lapland Bunting *Calcarius lapponicus* in West Greenland during two contrasting years. *Ibis* 129: 541–552.

Haukioja, E. 1970. Clutch size of the Reed Bunting *Emberiza schoeniclus*. *Ornis Fennica* 47: 101–135.

Hussel, D. J. T. 1972. Factors affecting clutch size in arctic passerines. *Ecol. Monogr.* 42: 317–364.

Hussel, D. J. T. & Holroyd, G. L. 1974. Birds of the Truelove lowland and adjacent areas of northeastern Devon Island, N. W. T. *Can. Fld. Natur.* 88: 197–212.

Karplus, M. 1952. Bird activity in the continuous daylight of the arctic summer. *Ecology* 33: 129–134.

Lien, L., Östbye, E., Hogstad, O., Haande, K. M., Haande, P. S., Hagen, A., Skar, H.-J., Skartveit, A. & Svalastog, D. 1974. Bird surveys in the high mountain habitats of Finse and Stigstuv, Hardangervidda, South Norway, 1967–72. *Norw. J. Zool.* 22: 2–14.

Madsen, J. 1982. Timing of breeding and reproductive success in a Lapland Bunting *Calcarius lapponicus* population in Eqaungmiut Nunaat, West Greenland. *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 76: 137–145.

Maher, W. J. 1964. Growth rate and development of endothermy in the Snow Bunting (*Plectrophenax nivalis*) and Lapland Longspur (*Calcarius lapponicus*) at Barrow, Alaska. *Ecology* 45: 520–528.

Mikhailov, K. E. & Filchagov, A. V. 1984. Peculiarities of distribution and expansion of several bird species in Kola peninsula tundra (in Russian, with English Summary). *Ornitologia* 19: 22–29.

Mikheev, A. V. 1939. Contributions to the biology of the Lapland Longspur (*Calcarius lapponicus* L.). *Publ. Acad. Sci. U.S.S.R., Zool. J. Moscow* 18: 924–938, (ref. in Nichols, J. T. 1943. *Auk* 60: 611–612).

Rowell, C. H. F. 1957. The breeding of the Lapland Bunting in Swedish Lapland. *Bird Study* 4: 33–50.

Seastedt, T. R. & MacLean, S. F. 1979. Territory size and composition in relation to resource abundance in Lapland Longspurs breeding in arctic Alaska. *Auk* 96: 131–142.

Svensson, S. 1986. Numbers of pairs, timing of egg-laying and clutch-size in a subalpine Sand Martin *Riparia riparia* colony, 1968–1985. *Ornis Scand.* 17: 221–229.

Svensson, S. 1987. Nesting density and breeding performance of the Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca* near the tree line in Swedish Lapland. *Acta Reg. Soc. Sci. Litt. Gothoburgensis Zoologica* 14: 84–94.

Svensson, S., Carlsson, U. T. & Liljedahl, G. 1984. Structure and dynamics of an alpine bird community, a 20-year study. *Ann. Zool. Fennici* 21: 339–350.

Tryon, P. R. & Mac Lean, S. F. 1980. Use of space by Lapland Longspurs breeding in arctic Alaska. *Auk* 97: 509–520.

Williamson, F. S. L. 1968. Common Lapland Longspur. In "Life histories of North American cardinals, grosbeaks, buntings, towhees, finches, sparrows, and allies", (ed. Bent, A. C.). *U. S. Nat. Mus. Bull.* 237: 1597–1608.

Williamson, F. S. L. & Eminson, W. B. 1971. Variation in the timing of breeding and molt of the Lapland Longspur (*Calcarius lapponicus*) in Alaska with relation to differences in latitude. *Bioscience* 21: 701–707.

Wynne-Edwards, V. C. 1952. Zoology of the Baird Expedition (1950). I. The birds observed in central and south-east Baffin Island. *Auk* 69: 353–391.

Sammanfattning

Lappsparvens *Calcarius lapponicus* häckningsbiologi i Lappland

Lappsparvens utbredning inbegriper de arktiska och subarktiska delarna av både Palearktis och Nearktis. Fyra raser finns beskrivna varav en, nominatrasen *C. l. lapponicus*, har en cirkumpolär utbredning. Flera studier av lappsparvens häckningsbiologi har gjorts (Alaska, norra Kanada, västra Grönland) men ännu så länge inga på den skandinaviska populationen. Det har visat sig vara stora skillnader i häckningsbiologi mellan olika lappsparvpopulationer och därför har vi sedan 1984 studerat lappsparv vid Ammarnäs i södra Lappland. Studiemrådet (1 km²) har beskrivits i detalj av Svensson m fl (1984).

Metoder

Fältarbetet har varje år pågått från början av juni till början av juli. Häckningsförutsättningarna har varierat betydligt mellan åren. 1984 kom våren tidigt och det var i princip snöfritt den 1 juni. Ett annat tidigt år var 1986 som också bjöd på riklig

tillgång på fjällbjörkmätarlarver *Epirrita autumnata*. De övriga våramna har varit sena till mycket sena. 1987 var det hög predation på både ägg och ungar.

Antalet häckande par bestämdes genom att revirkartera de sjungande hanarna. Vanligtvis gjordes åtta inventeringar så tidigt som möjligt på säsongen. De utvärderades sedan enligt Svensk häckfågeltaxerings standard. Fåglarna fångades med hjälp av nät, bandspelarsång och en målad lockfågel av frigolit eller i mjärdar med frön som lockbete. De adulta fåglarna märktes med aluminiumring och tre färgringar. Boungar ringmärktes med aluminiumring och en färgring, en unik färg för varje år.

Bon letades upp genom att honor följdes och lämpliga områden söktes igenom. Undersökningsområdet gick även igenom systematiskt nattetid av 3–4 personer för att försöka skrämra honorna från deras bon. Bon besöktes 1–2 gånger per dag i samband med äggläggning, ruvningsstart och kläckning, annars var 3–4 dag. Äggen genomlystes med en transilluminator för att bestämma ruvningsstart. Uppgifter om lappsparvens häckningsbiologi 1964–1983 har vi hämtat från LUVREs bokortsregister. En ruvningsstid på 12 dagar (egna uppgifter) har använts för att beräkna dagen för första ägget i kullen.

Ankomst

Lappsparvens ankomst till häckningsplatserna vid Ammarnäs brukar sammanfalla med snösmältningen, d v s slutet av maj till början av juni. Under några sena vårar har vi lyckats följa början av häckningen. Hanen och honan verkade anlända samtidigt till studieområdet och sågs ofta söka föda och röra sig tillsammans. Hos andra lappsparvsraser har man funnit att honan anländer efter hanen och att parbildningen sker på häckningsplatsen. En häckningsstudie av nominatrasen från den ryska tundran visade dock att lappsparvarna höll ihop i flockar. Dessa lämnade de sedan parvis för att uppsöka sin häckningsplats.

Reviretablering

Hanarnas revirbeteende varierade mellan åren. 1984, 1985 och 1988 slutade hanarna sjunga i samband med att honorna började ruva vilket resulterade i en sängperiod på knappt 10 dagar. 1986 däremot fortsatte hanarna att sjunga under hela ruvningsperioden, i vissa fall även några dagar efter att de första ungarna kläcktes (totalt 20–25 dagar). Hanarna sjöng under en lika lång period även 1987, men detta kan ha berott på att den höga bopredationen detta år. Antalet revir i studieområdet har varit ganska konstant under alla år och kan därför inte i sig själv förklara skillnaden i beteende mellan åren.

Under 1984 studerade vi revirutnyttjandet hos tre par. Honorna var mycket sällan utanför hanens sängrevir och sökte mest föda i närheten av boet. Hanarna höll sig däremot inte alls inom sina sängrevir. Till exempel passerade en hane ofta genom sin grannes revir för att nå en plats där han sökte föda. På denna plats var han ofta tillsammans med en tredje hane. Även andra år har liknande observationer gjorts. Vid ett tillfälle under häckningssäsongen sågs sju hanar och två honor söka föda tillsammans på en yta av 20 × 20 m.

Ytterligare en hane och fyra honor sågs inom 100 m från denna plats. Alla dessa fåglar häckade inom en radie av 250 m från födosöksplatsen. Troligen var det en osedvanligt riklig förekomst av fjällbjörkmätarlarver som lockat dem samman.

I en studie av lappsparv från Alaska visade sig hanarna stanna betydligt mer inom sina revir (65 % av tiden inom reviret).

Revirtäthet

Antalet revir inom studieområdet var i medeltal 29/km² (Tabell 1), vilket är en ökning jämfört med siffror från före 1984. Lappsparven har även rapporterats öka på Kola-halvön under senare tid. Populationstätheter i andra delar av artens utbredningsområde visar på stora variationer, från 17–50 par/km² upp till 200 par/km². Man har även funnit stora variationer i populationstäthet inom samma population mellan olika år. Ammarnäs-populationen har ej visat stora svängningar mellan år, men tendenser till höga tätheter inom vissa begränsade delar av studieområdet har noterats.

Häckningsuppgifter

Boet, som honan bygger själv, placeras oftast vid sidan av en tuva nära en vide- eller björkkvist. Öppna områden och tuvmarker föredrogs vid bobygget, medan täta vidensnår och rena myrar undveks. Honor som återvände för att häcka för andra året placerade oftast sitt bo mindre än 100–150 m från fjolårets boplat. Bona fodrades oftast med några få till ett dusin vita ripfjädrar samt renhår. Ett extremt välisolerat bo innehöll 10 ripfjädrar, mycket renhår och några tussar sorkpäls. Endast ett bo av 104 undersökta var fodrat med enbart gräs.

Populationen uppvisade en mycket väl synkroniserad äggläggning. Mer än hälften av honorna påbörjade sin kull inom fyra dagar och över 75 % inom sex dagar efter det att första ägget lags i det tidigaste boet för säsongen. Därmed är äggläggningen i denna lappsparvspopulation mer synkroniserad än i andra populationer. Första ägget lades i medeltal 11 juni (Tabell 2). I Figur 2 har medeldatum för första ägg avsatts mot medelkullstorleken för respektive år. Figuren visar att kullstorleken minskar ju senare våren är (-0.057 ägg/dag, $r = 0.57$, $p < 0.05$). Då kullstorleken avsatts mot kalenderdag erhålls en bimodal fördelning (Figur 3). Kullstorleken minskade långsamt mellan 28 maj och 13 juni (0.02 ägg/dag) medan den minskade snabbare mellan 14 och 20 juni (0.09 ägg/dag). Medelkullstorlekarna för dessa två perioder skiljde sig signifikant åt (5.59 respektive 5.02 ägg, t -test $p < 0.001$).

Liknande mönster har rapporterats för många arter som endast föder upp en kull per år. Till en del skulle detta kunna förklaras av tidig bopredation med omläggningar och därmed lägre kullstorlek som följd. Vi har dock inte hittat en enda omläggning i vårt studieområde trots att vi haft år med hög bopredation. Det har föreslagits att mönstret kan förklaras av att unga honor lägger små kullar och bildar par senare på säsongen. Vi har kunnat testa detta eftersom många ringmärkta honor återvänt till vårt studieområde mellan åren. Vårt material har delats i två grupper, en bestående av enbart kända gamla honor (3K+) och den andra bestående av unga (2K) och ej ringmärkta (3k+) honor. Gruppen innehållande kända gamla honor hade signifikant större medelkullstorlek än den andra gruppen (5.74, $n = 14$ mot 5.31, $n = 86$). De två grupperna skiljde sig också signifikant åt vad gäller medeldatum för första ägget, 11 juni för de gamla honorna och 14 juni för den andra gruppen. En likadan uppdelning av materialet för hanarna visade att det inte fanns några skillnader i kullstorlek (gamla hanar 5.33 ägg, unga och omärkta hanar 5.40 ägg). För 14 honor har vi häckningsuppgifter från två år eller mer. Åtta

honor hade oförändrad kullstorlek medan tre ökande kullen med 1, 1, och 2 ägg, och en minskade med 1 ägg. Två honor hade kullstorlekar som ändrades upp eller ned med 1 ägg under de tre respektive fyra år som de kunde följas. Vi fann inget samband mellan ändringar i kullstorlek och medeldatum för första ägg, trots att det senare kunde variera upp till 10 dagar mellan olika år.

I Figur 4 analyseras sambandet mellan kullstorlek och datum då säsongens första ägg lades. Figuren visar att kullstorleken minskade med 0.11 ägg/dag.

Ruvning, kläckning och matning

Genomlysning av äggen visade att 53 % av lappsparrhonorna började ruva innan kullen var fullagd, vilket medförde att kläckningen blev utdragen över 1–2 dagar. Ruvningen sköttes av honan ensam och varade i medeltal 12.4 dagar räknat från läggning till kläckning av det sista ägget. Ungarna stannade oftast i boet tills de var 10–11 dagar, trots att de vid störning kunde lämna boet då de var 8 dagar gamla.

Häckningsframgång och predation

Kläckningsframgången kunde fastställas i 97 bon som ej utsatts för predation. 535 av 583 ägg, d v s 92 % av äggen, kläcktes. Endast 6 % av ungarna dog innan de uppnått en ålder

på 6–8 dagar, d v s den ålder då de kunde ringmärkas. Genom att kombinera denna dödlighetsfrekvens för boungar med en medelkullstorlek på 5.39 ägg och en adult överlevnad mellan år på 46.5 %, innebär detta att 23 % av de ringmärkta ungarna måste överleva till nästa häckningssäsong för att populationsstorleken skall vara stabil.

Under fem av de sex studieåren blev i medeltal 14 % av bona rövade. Det sjätte året (1987) däremot blev 23 av 26 bon (88 %) rövade. Eftersom ungarna i de tre återstående bona alla var nykläckta då vi avslutade fältarbetet är det tveksamt om någon enda unge i vårt studieområde överlevde detta år. Dessa uppgifter antyder att bopredationen under normala år har en begränsad påverkan på häckningsframgången. Eftersom tätheten av häckande lappsparrar i studieområdet var som lägst 1988, d v s året efter den höga bopredationen, verkar bopredationen åtminstone kunna ha korttidseffekter på populationsstorleken. Vidare var kullstorleken som lägst 1988, vilket kan antyda att många unga honor detta år ersatte ett större bortfall av gamla honor året innan.

Sammanfattningsvis visar våra studier att lappsparrven är väl anpassad till sin häckningsmiljö. De har en mycket synkroniserad häckningssäsong där majoriteten av pupulationen får ut sina ungar 4–5 veckor efter snösmältningen. Vidare verkar det som den med häckningssäsongen minskande kullstorleken delvis kan förklaras av att de sent häckande honorna är unga och lägger små kullar.

Primary moult of the Brambling *Fringilla montifringilla* in northern Sweden

ULF OTTOSSON & FREDRIK HAAS

Abstract

The postnuptial wing moult of the Brambling was studied in a subalpine birch forest near Ammarnäs (65° 58' N, 16° 07' E) in Swedish Lapland. 580 moult cards were collected during an annual ringing scheme in the years 1984–1989. Regression analysis of moult data, with date as the independent value, showed an average moult duration for males and females of 47 days. Raggedness values support the moult speed estimated

from the regression analysis. The moult speed shown here for the Brambling is much faster than for the Chaffinch and might be due to some constraint for moulting during early autumn.

Ulf Ottosson and Fredrik Haas, Department of Ecology, Animal Ecology, Ecology Building, S-223 62 Lund, Sweden.

Introduction

The complete moult once a year of flight and body feathers is one of the major events together with breeding in the annual life cycle of a small passerine such as the Brambling *Fringilla montifringilla*. There are two main moult patterns described for non-tropical passerines: post-nuptial moult – a complete moult in the breeding area after breeding, and winter moult – a complete moult in the winter quarters (Stresemann & Stresemann 1966, Ginn & Melville 1983). Among passerines in Europe all non-migrants, all short-distance migrants and some tropical migrants moult during the summer; thus it is only some tropical migrants that moult during winter (Ginn & Melville 1983, Svensson 1984).

Moult and breeding are two energetically demanding events for a bird and normally moult and breeding do not overlap. Passerines breeding in northern Scandinavia, which are moulting during summer, have to moult during a short period after breeding before climatic conditions force them to leave the breeding area.

As other European passerine birds which are residents or short-distance migrants, Bramblings moult during the summer. In northern Sweden Bramblings leave their breeding areas during September (SOF 1990) and migrate through southern Sweden during October. The median ringing date at Ottenby Bird Observatory (56° 12' N, 16° 24' E) is 16 October (Ottenby Bird Observatory, unpubl.). And at Ljung-

husen (55° 23' N, 12° 55' E) in the southwesternmost part of Sweden, the median ringing date is 6 and 15 October for females and males, respectively (Anon. 1990). Regularly juvenile Bramblings arrive to southern parts of Sweden already in late July-early August (S. Bensch, pers. comm.). According to Jenni (1982) the timing of autumn migration shows a rather low variation between years, but final wintering areas varies considerably between years due to variations of the beech mast crop in different areas.

The aim of this study is to estimate the timing and duration of primary moult in relation to the breeding cycle for Bramblings breeding in northern Sweden.

Method

Moult data were collected from Bramblings caught in mist-nets in a subalpine birch forest close to Lake Tjulträsk, Ammarnäs (65° 58' N, 16° 07' E), Swedish Lapland, as a part of the LUVRE-project (Enemar et al. 1984). Birds were trapped in six years during the following periods: 12 July–15 August 1984, 12 July–17 August 1985, 16 July–21 August 1986, 17 July–21 August 1987, 18 July–31 August 1988, and 17 July–21 August 1989. Twenty-two nets were used daily, normally between 0700 and 1300. All trapped birds were ringed, aged and sexed according to Svensson (1984), and their body mass was estimated to the nearest 0.1 g using a 50 g pesola spring-balance.

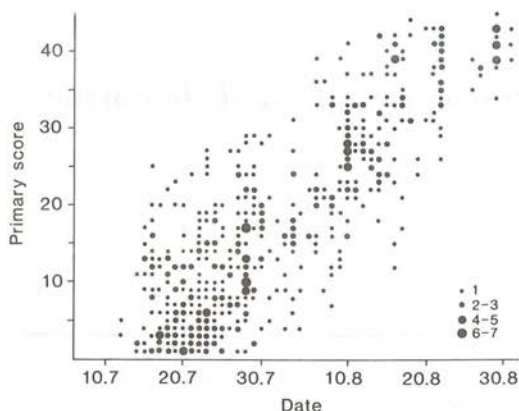


Fig. 1. Primary score versus date for adult Bramblings caught during 1984–1989. $n = 580$.

Handpennpoäng mot datum för gamla bergfinkar fångade åren 1984–1989, $n = 580$.

The wing moult of adult Bramblings was scored on the left wing according to Ginn & Melville (1983), where an old feather scores 0 and a new fully grown feather scores 5. Among the primaries only the nine large ones were used in the analysis, excluding the outermost 10th which in finches is a rudimentary feather. By this method, an old unmoulted wing has a primary score (PS) of 0 and a completely new and fully grown wing has a PS of 45. The primaries were numbered descendantly, i. e. in the sequence they are shed, from the innermost (P1) to the outermost (P9). The six secondaries and three tertials were numbered ascendantly, from the outermost (S1, T1) to the innermost (S6, T3). All growing feathers were measured to the nearest mm with a thin ruler inserted between the feathers, allowing an estimation of individual feather growth rate of recaptured birds.

Duration of moult was analysed by linear regression analysis with date as independent variable. This gives an estimate of the duration of moult for the population (Ginn 1975, Pimm 1976, Sondell 1977). But when the trapping season fails to cover the whole moulting period, regression analysis with date as independent variable gives the best estimate for an average individual's moult duration (E. Haukioja, pers. comm.). The length of the trapping season as well as the start of moult varied between years, and 1986 was the year when most of the moulting season was covered. Therefore, we used the 1986 data set only to estimate duration of moult. Another estimate of individual moult duration was derived from individuals recaptured more than four days after ringing.

Raggedness values, a measure of the "hole" in the wing (absent wing area), were collected according to Haukioja (1971a).

A newly shed feather (PS = 1) has a raggedness value of 4 and a new fully grown feather as well as an old feather has a raggedness value of 0. The sum of the PS and the raggedness value are always 5 for each feather, except for an old feather. The individual raggedness values for each feather were then summed for the whole wing, with both primaries and secondaries included.

Results

A total of 637 adult (mean = 106/year, range 68–163) Bramblings were caught during the six seasons. Of them, 580 adult birds were in active moult (mean = 97/year, range 44–152). Of the moulting Bramblings 14 individuals were recaptured when still in moult during the same season.

Description of moult

Similarly to most small passerines, the Brambling begin moult by shedding the innermost one or two primaries (P1 and P2). These two feathers normally grow out to at least two thirds of the full length before the shedding of the next feather (P3). The moult then proceeds outwards with the dropping of the other feathers one by one, with several feathers growing at the same time. Primary moult score for all individuals and years are plotted against date in Fig 1.

When the primary score has reached a value of approximately 20 the secondary moult normally starts with shedding of the outermost secondary (S1; Fig 2). The moult then proceed inwards, countercurrently to the primaries. Secondary moult seems to be completed a few days after the end of the primary moult, but the low number of birds in late moult stages did not allow any further analysis.

Tertial moult normally starts a little earlier than the secondary moult, at a primary score of about 10 (Fig 2). In most cases the central tertial (T2) is dropped first followed by the smallest one (T3) and finished with the outermost tertial (T1).

Feather growth rate was estimated from the controls to be 3–4 mm per day until the feathers were almost fully grown when the speed seemed to slow down.

Duration of moult

According to the regression analysis of the 1986 data set, with date as independent variable, the duration of moult was estimated at 48 days for males ($y = 0.94x - 9.75$, $n = 52$), and 46 days for females ($y = 0.98x - 12.07$, $n = 48$). Since the regression lines were not

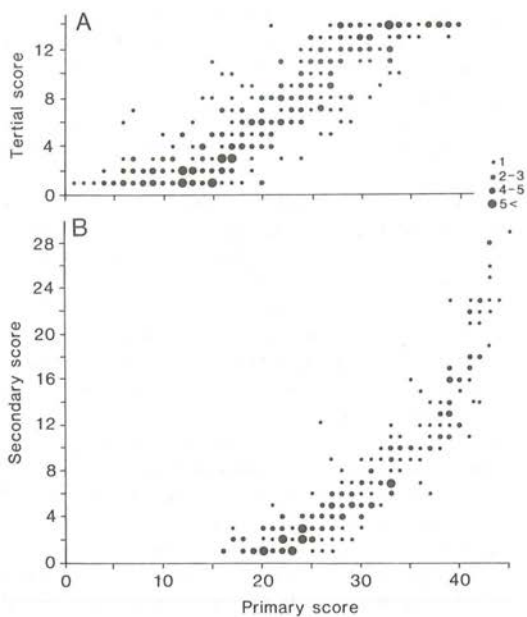


Fig. 2. Increase in tertial score (A) and secondary score (B) compared with the increase in primary score for adult Bramblings. $n = 416$ and $n = 241$, respectively.

Ökningen för tertialernas (A) och armpennornas (B) ruggningspoäng i jämförelse med ökningen för handpennornas poäng hos gamla bergfinkar, $n = 416$ resp. $n = 241$.

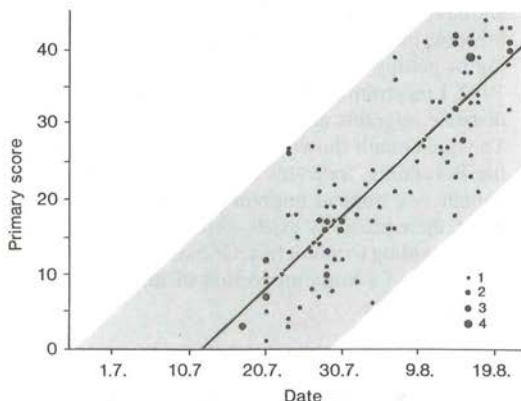


Fig. 3. Primary score versus date for adult Bramblings caught in 1986. Stippled area indicates the moult period for most of the birds of the population. $n = 100$.

Handpennepoäng mot datum för gamla bergfinkar fångade 1986. Det prickade området visar ruggningsperioden för florettalet fåglar i populationen. $n = 100$.

significantly different from each other (ANCOVA $F_1 = 0.112$ and $F_1 = 0.401$, $p = 0.738$ and $p = 0.528$ respectively), data for the two sexes were pooled for further analysis. The pooled regression line for males and females gave a moult duration of 46.5 days ($y = 0.97x - 11.36$, $n = 100$), Fig 3.

On the basis of feather growth of recaptured birds, moult duration was between 45 and 180 days (mean = 94 days). Nine birds were caught in early moult stages, $PS < 6$, when moult rate is slower than average (see Ginn 1975). The other four birds were in heavy moult, between $PS 15-23$ when first caught, and the moult duration was estimated at 45, 64, 68, and 90 days (mean = 67 days), respectively.

Mean raggedness values for Bramblings and some other passerines with a primary score between 30 and 39 and their estimated duration of moult are shown in Table 1.

Discussion

According to the regression analysis, shown in Fig. 1, the Brambling has a relatively rapid moult in northern Sweden, comparable with the moult durations shown for an insectivorous migrant such as the White Wagtail *Motacilla alba* (Haukioja 1971a). But it was a bit

Table 1. Mean raggedness values for Bramblings *Fringilla montifringilla* and four other passerine species with summer moult and with a primary score between 30–39. Data, except for Brambling, from Haukioja (1971a), with duration of moult estimated from recaptures.

Genomsnittliga ruggnessvärden för bergfink och fyra andra tättingar med sommarruggning och med handpennepoäng mellan 30 och 39. Data, utom för bergfink, från Haukioja (1971a), med ruggningstidens längd uppskattad från återfångster.

Species	Moult	Raggedness of wing		
	days	Vingens raggedness		
Art	Ruggningstid dagar	Mean Medel	S.E.	N
Brambling	34	12.4	0.33	84
Bergfink				
Bluethroat	42–45	19.8	1.06	9
Blåhake				
Willow Warbler	39	17.6	1.00	11
Lövsångare				
White Wagtail	46	13.7	0.42	12
Sådesärta				
Whitethroat	43	21.5	2.92	6
Törnsångare				

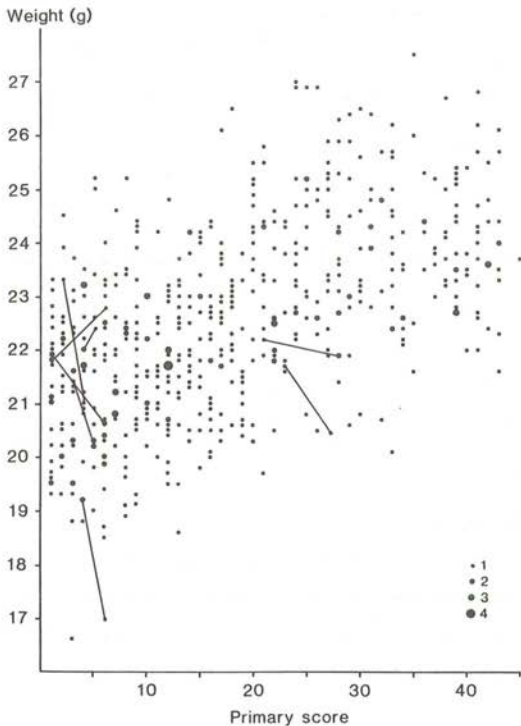


Fig. 4. Weight versus primary score for adult Bramblings. Lines connect birds caught at two different times. $n = 552$.
 Vikt mot handpennepoäng för gamla bergfinkar. Linjer binder samman fåglar som fångats vid två olika tillfällen. $n = 552$.

slower than in tropical migrants such as Yellow Wagtail *Motacilla flava*, Willow Warbler *Phylloscopus trochilus*, Bluethroat *Luscinia svecica*, and Whitethroat *Sylvia communis* (Haukioja 1971a, Sondell 1987, Bensch & Grahn in prep). The moult duration of the Brambling found here (46.5 days) is much shorter than the moult duration for the closely related Chaffinch *Fringilla coelebs* (70 days, Haukioja 1971b, Sondell & Schildt 1985). Further, Haukioja (1971b) states that "It may be mentioned that the length of the moult is about two weeks longer in the Chaffinch than in the Brambling in northern Lapland". Newton (1968) studied Chaffinches and used two different methods to estimate the duration of moult. From recaptures he obtained a moult duration of 72 days and from a method where a line was fitted by eye in a diagram with moult score plotted against date, which gives an accurate estimate of an average individual's speed of moult (Ginn 1975), he got 73 days. British Redpolls *Carduelis flammae cabaret* seem to be the only, mainly seed

eating bird (Newton 1972) that has a more rapid moult, 35–40 days, (recalculated from Evans 1966, Evans et al. 1967). Snow Buntings *Plectrophenax nivalis* studied on Greenland have an extremely short duration of moult (28 days; Green & Summers 1975, recalculated in Pimm 1976), but they seem to feed on insects to a large extent during summer (Haftorn 1971).

Moult speed is regulated either by the number of simultaneously growing feathers, described by the raggedness value, or by the growth rate of individual feathers. The raggedness values shown here, Table 1, are comparable with that of the White Wagtail which has a similar speed of moult (Haukioja 1971a).

Moult speed calculated from recaptures is probably the most accurate method for estimating duration of moult. But it requires that there is no effect of handling. During our study, recaptures of adult moulting Bramblings more than four days after ringing were very few. The low average moult rate of these birds compared with the estimation from the regression analysis may be due to a handling effect indicated in Fig. 4. Recaptured Bramblings often showed a decrease in weight between captures, apparently different from the normal overall weight gain during the moult period (Fig. 4). This shows that one should be cautious when using recaptures for estimating duration of moult.

Bramblings show a nomadic breeding behaviour (Mikkonen 1983, Hogstad 1985, Lindström 1987), breeding at a new place each year. Thus, they lack breeding site tenacity which is common among many other birds (Andersson 1980). Despite nine years of ringing and a total 1707 Bramblings ringed, only two ringed birds have been captured at the same site in two different breeding seasons (Lindström 1987). Willow warblers, Bluethroats and Snow Buntings leave their breeding quarters early either because food is diminishing or getting inaccessible (c. f. Högstedt & Persson 1982, Lindström et al. 1985) or because they are long-distance migrants and need more time for migration. The rapid moult shown here by regression analysis for the Brambling, indicates that, even if the Brambling neither is a tropical migrant nor a long-distance migrant, there probably exists some constraint that force the Brambling to moult fast. One such constraint could be a need of a large proportion of insects in the diet when moulting.

Acknowledgements

First of all, we will thank all the participants in the PostLU-VRE-project for their invaluable help with the field work and fruitful discussions. We will especially thank Erkki Haukioja, Jan Sondell, Susanne Åkesson, Dennis Hasselquist, Mats Grahn and Åke Lindström for comments on the manuscript at different stages. The work was made possible by economical support by the Swedish Natural Research Council and Elis Wide's foundation.

References

- Andersson, M. 1980. Nomadism and site tenacity as alternative reproductive tactics in birds. *J. Anim. Ecol.* 49: 175–184.
- Anon. 1990. [Fenology and migration pattern for some Passerines in SW Scania, Sweden, Part 6] (in Swedish). *Fågelstudier* 4: 5–22.
- Enemar, A., Nilsson, L. & Sjöstrand, B. 1984. The composition and dynamics of the passerine bird community in a subalpine birch forest, Swedish Lapland. A 20-year study. *Ann. Zool. Fennici* 21: 321–338.
- Evans, P. R. 1966. Autumn movements, moult and measurement of the lesser redpoll *Carduelis flammea* cabaret. *Ibis* 103: 183–216.
- Evans, P. R., Elton, R. A. & Sinclair, G. R. 1967. Moults and weight changes of Redpolls, *Carduelis flammea*, in north Norway. *Ornis Fenn.* 44: 33–41.
- Ginn, H. B. 1975. The Timing and Sequence of the Complete Moults in the Dunnock (*Prunella modularis*) in Britain over an Eleven Year Period. *J. Orn.* 116: 263–280.
- Ginn, H. B. & Melville, D. S. 1983. *Moult in Birds*. BTO GUIDE no 19. Tring.
- Green, G. H. & Summers, R. W. 1975. Snow Bunting moult in northeast Greenland. *Bird Study* 22:9–17.
- Haftorn, S. 1971. *Norges Fugler*. Universitetsforlaget, Oslo.
- Haukioja, E. 1971a. Flightlessness in some moulting Passerines in northern Europe. *Ornis Fenn.* 48: 101–116.
- Haukioja, E. 1971b. Processing moult card data with reference to the Chaffinch *Fringilla coelebs*. *Ornis Fenn.* 48: 25–32.
- Hogstad, O. 1985. Annual variation in mean body size of a Brambling *Fringilla montifringilla* population. *Ornis Fenn.* 62: 13–18.
- Högstedt, G. & Persson, C. 1982. Do Willow Warblers *Phylloscopus trochilus* of northern origin start their autumn migration at an earlier age than their southern conspecifics? *Holarct. Ecol.* 5: 76–80.
- Jenni, L. 1982. Schweizerische Ringfunde von Bergfinken *Fringilla montifringilla*: Ein Beitrag zum Problem der Masseinflüge. *Orn. Beob.* 79: 265–272.
- Lindström, Å. 1987. Breeding nomadism and site tenacity in the Brambling *Fringilla montifringilla*. *Ornis Fenn.* 64: 50–56.
- Lindström, Å., Bensch, S. & Hasselquist, D. 1985. Höstflyttning Blåhakar *Luscinia svecica*. *Vår Fågelvärld* 44: 197–206.
- Mikkonen, A. V. 1983. Breeding site tenacity of the Chaffinch *Fringilla coelebs* and the Brambling *F. montifringilla* in northern Finland. *Ornis Scand.* 14: 36–37.
- Newton, I. 1968. The moulting seasons of some finches and buntings. *Bird Study* 15:84–92.
- Newton, I. 1972. *Finches*. Collins, London.
- Pimm, S. 1976. Estimation of the duration of bird moult. *Condor* 78: 550.
- SOF. 1990. *Sveriges fåglar*. 2:a uppl. Stockholm.
- Sondell, J. 1977. Sävsparvens *Emberiza schoeniclus* ruggning i Kvismaren. *Vår Fågelvärld* 36: 174–184.
- Sondell, J. 1987. Gulärlans ruggning i Kvismaren. *Fågelstudier* 3 (2): 74–79.
- Sondell, J. & Schildt, E.-B. 1985. Bofinkens ruggning i Kvismaren. *Verksamheten vid Kvismare Fågelstation 1984*: 2–8.
- Stresemann, E. & Stresemann, V. 1966. Die Mauser der Vögel. *J. Orn.* 107. Sonderheft.
- Svensson, L. 1984. *Identification Guide to European Passerines*. Third Edition. Stockholm.

Sammanfattning

Handpennerruggning hos bergfinken Fringilla montifringilla i norra Sverige.

Bergfinkens kompletta ruggning, vilken genomförs efter fullbordad häckning, studerades säsongerna 1984–1989 vid Tjulträsk nära Ammarnäs (65° 58' N, 16° 07' E). Fångsten, som är en del av LUVRE-projektet, bedrevs årligen i fjällbjörkskogen under perioden juli – augusti, med smärre variationer mellan säsongerna.

Samtliga fåglar ringmärktes, åldersbestämdes och könsbestämdes. Dessutom noterades ruggningen enligt ett system där varje vingpenna erhåller 0–5 poäng. 0 poäng innebär att fjädern är gammal. När den tappas och en ny börjar växa ut ökar poängen och en helt utvuxen ny fjäder erhåller 5 poäng. Hos finkar är den yttersta handpennan mycket liten och här exkluderad varför en helt nyruggad fågel har 45 s. k. handpennepoäng.

Ruggningshastigheten bestämdes med linjär regression, med datum som oberoende variabel. Såväl fångstsesongen som den genomsnittliga ruggningshastigheten varierade mellan åren och därför användes bara data från 1986 som var det året då den största delen av bergfinkens ruggningscykel täcktes. Ruggningshastigheten extrapolerades också från fåglar som kontrollerats under ruggning med mer än fyra dagars mellanrum.

Totalt fångades 637 adulta, varav 580 ruggande, bergfinkar under de sex säsongerna.

Som ett mått på hålet i vingen användes det s. k. raggednessvärdet (RV), där hålet efter en nyss släppt penna ger RV = 4 och en gammal eller helt utvuxen ny ger RV = 0. Varje enskild pennas raggedness summerades för vänster vinge.

Ruggningen började med att de två innersta handpennorna släpptes. När dessa vuxit till minst 2/3 fortsatte ruggningen utåt och resterande pennor släpptes en och en. Armpennerruggningen påbörjades sedan vanligen när handpennepoängen var omkring 20, Fig 2a. Yttersta armpennan släpptes först och ruggningen fortsatte sedan inåt. Ruggningen av tertialerna startade i allmänhet då handpennepoängen var runt 10, Fig 2b.

Regressionsanalysen visade att ruggningshastigheten, vad det gäller handpennorna, för hanar var 48 dagar och för honor 46 dagar. Skillnaden var dock inte signifikant och i den fortsatta analysen sammanfördes därför honor och hanar till en grupp med en ruggningshastighet på 46,5 dagar, Fig 3. Endast 13 ruggande bergfinkar återfångades efter minst fyra dagar. Dessa beräknades ha en ruggningstid mellan 45 och 180 dagar, medel 94 dagar. Med hänsyn tagen till de individer som var i den mest ruggningsintensiva perioden blev medelruggningstiden 67 dagar, $n = 4$.

Ruggningstiden, 46,5 dagar, som här beskrivits är förhållandevis snabb, i paritet med den ruggningstid som visats för insektsätande flyttfåglar som sädesärta och betydligt kortare än för bofinken som har en ruggningstid kring 70 dagar. Ruggningshastigheten regleras av antalet samtidigt växande pennor, raggednessvärdet och tillväxthastigheten för enskilda pennor. De raggednessvärden som erhållits i denna studie,

Tabell 1, är fullt jämförbara med raggedenessvärden för sädesärta som har en ruggningshastighet på 46 dagar. Bergfinkens ruggningshastighet kan eventuellt också förklaras av att tillväxthastigheten för enskilda pennor, 3–4 mm per dag, tenderar att vara något snabbare än hos andra finkar.

Den långa ruggningstiden beräknad för återfångade fåglar kan troligen förklaras av en hanteringseffekt. De återfångade fåglarna verkade minska i vikt mellan fångstillfällena medan den allmänna bilden under ruggningen är en viktuppgång, Fig

4. Denna viktminskning visar att man bör vara försiktig när man använder återfångade fåglar för att beräkna ruggningshastigheter.

Nordligt häckande insektsätande fåglar är tvungna att lämna häckningsområdena p g a att födan tryter. Bergfinkens snabba ruggning antyder att det finns någon faktor som tvingar även den att rugga fort. Möjligen kan det vara så att bergfinken är i behov av insektsföda under ruggningen för att kunna bygga upp nya fjädrar.

Short Communications Korta rapporter

Rosenfink *Carpodacus erythrinus* med utfärgad röd dräkt redan första våren

KÅRE STRÖM

Rosenfinkens *Carpodacus erythrinus* ruggning och utfärgning har inte till alla delar blivit helt klarlagd. Stjernberg (1979), Busse (1984) och Svensson (1984) anger att adulta rosenfinkar genomgår en komplett ruggning efter höstflyttningen i vinterkvarteren. Omfattningen av ungfåglarnas ruggning är mer oklar, men enligt Busse (1984) sker en partiell ruggning i vinterkvarteren, där de juvenila kropps fjädrarna ruggas.

Enligt litteraturen (Busse 1984, Svensson 1984) sker utfärgningen av rosenfinkhannarna först i samband med den första kompletta ruggningen, d v s under deras andra vinter. 2K hannar på våren är hontecknade medan 3K+ hannar är utfärgade med karminrött på hjässan, nacken, övergumpen, strupen och övre delen av bröstet. Utfärgade 2K hannar hos rosenfink finns inte redovisat i litteraturen tidigare. Det finns dock en tidsmässig variation i utfärgningen bland hannarna hos vissa arter, bl a hos svart röststjärt *Phoenicurus ochruros* där en mindre andel unga hannar får sin svarta färg redan i samband med höstruggningen under födelseåret, d v s de blir hantecknade som 1K hannar (Glutz & Bauer 1988).

Vid studier av rosenfink i Västsverige 1985–1990 (jfr Ström 1986) har belägg framkommit för att en mindre andel 2K hannar får sin röda färg redan efter första vinterns ruggning, bl a genom kontroll av en delvis utfärgad 2K hanne.

Material och metoder

Materialet baseras på 59 hannar av totalt 112 ringmärkta rosenfinkar från åren 1987–90. Könbestämning av hontecknade fåglar har gjorts på grundval av sång, kloakens utseende (Ström opubl.) och vinglängden (Stjernberg 1979). Åldersbestämning av hannarna har utförts i enlighet med Svenssons (1984) generella kriterier, d v s på slitage av hand- och stjärt pennor samt handtäckare, och i förekommande fall av ruggningskontrast på större resp. mellersta armtäckare. Samtliga 59 hannar, som materialet grundar sig på, har färgringmärkts och dräkterna hos flertalet individer har fotodokumenterats med 3–10 diabilder per individ.

Resultat och diskussion

Återfynd av en partiellt utfärgad 2K hanne

Av totalt 59 examinerade hannar var 26 (44 %) utfärgade (3K+) och 33 (56 %) var 2K hannar. Av de senare var 25 (76 %) hontecknade och 8 (24 %) var helt eller delvis utfärgade. Att det förekommer helt eller delvis utfärgade 2K hannar kunde verifieras genom kontroll av en fågel som märktes som juvenil den 25 juli 1988 och återfångades den 9 juni 1989. Den var vid detta tillfälle orangefärgad med inslag av enstaka rödtonade fjädrar på delar av hjässan, hals- och kropps sidorna, mindre armtäckarna, övergumpen samt på övre delen av bröstet, dvs. partiellt utfärgad. Den partiellt utfärgade 2K hannen hade kropps ruggat samt bytt mindre täckare och uppvisade i övrigt ruggningsmönstret, slitage och bleknings effekter, som utmärker en 2K hanne. Detta är den enda utfärgade hannen i materialet som bevisligen är en 2K fågel, d v s som genom återfångst kunnat åldersbestämmas ett år senare.

2K hannars ruggning

Vid ankomsten på våren är handpennorna blekta och slitna i topparna. Detta gäller även handtäckare och stjärt pennor, som också är spetsiga i topparna. Även oruggade tertialer samt oruggade större och mellersta armtäckare uppvisar ett juvenilt utseende med blekning och slitage. Brämen på de större och mellersta täckarna kan i vissa fall vara helt nedslitna. 36 % av hannarna hade även bytt några större och mellersta armtäckare.

Med stöd av ovannämnda kriterier var 8 hannar i varierande grad utfärgade 2K fåglar. Fem av dessa hade bytt de mindre armtäckarna medan de övriga 3 även bytt ett varierande antal större och mellersta armtäckare samt i två fall även tertialer. Samtliga 8 utfärgade 2K hannar, inklusive den återfångade 2K hannen, uppvisade vit färgton på pennornas och handtäckarnas ytterfan samt på större och mellersta täckarnas bräm, d v s de saknade varje anstrykning av rosa eller röd färgton på någon av dessa fjädrar. Vid jämförelse med 3K+ hannar är utbredningen av den röda färgen något begränsad, bl a på hjässan, strupen, halssidorna, övre delen av bröstet, flankerna, manteln samt på de mindre armtäckarna. Delar av fjäderdräkten varierar från röd färgton till rosa eller gulaktigt orange, ofta fläckvis, bl a på hjässan, strupen, halssidorna, övre delen av bröstet, flankerna, manteln, ryggen resp. övergumpen. Kan dessa utfärgade hannar, bortsett från den kontrollerade,

trots allt ändå vara 3K+ som av någon anledning inte ruggat fullständigt på grund av näringsbrist eller hormonell rubbning? Detta måste betraktas som osannolikt av flera skäl, dels på grund av hannarnas antal, som utgör hela 24 % av totala antalet 2K hannar, som dessutom sinsemellan uppvisar ett enhetligt ruggningsmönster, dels att 3K+ hannar i så fall skulle uppträda med juvenil vinge. Detta i sin tur skulle innebära att fåglarna kroppsruggat men samtidigt behållit juvenila fjädrar vid ruggningen såväl första som andra vintern. Det saknas stöd i litteraturen för en sådan företeelse.

3K+ hannars ruggning

Vid ankomsten på våren uppvisar handpennorna obetydligt slitage eller blekning. Detsamma gäller handtäckarnas utseende som också är mer rundade jämfört med 2K fåglar. De större och mellersta armtäckarna saknar ruggningskontrast och har några millimeter breda bräm. Stjärtpennorna är i samtliga fall rundade och obetydligt slitna i topparna.

Individer som fångas sent på säsongen uppvisar en viss blekningseffekt och nötning framförallt i handpennetopparna, på stjärtpennorna samt på de större och mellersta armtäckarnas bräm och ytterfan.

Hos flertalet individer hade samtliga hand- och armpennor samt handtäckare rosafärgade ytterfan och brämen på större och mellersta armtäckarna var rosakantade. Detta gäller dock inte tertialerna samt de en och två inre mellersta täckarnas bräm som är vitkantade. Omfattningen och intensiteten i utfärgningen varierar hos hannarna, t ex på övergumpen, bröstet och flankerna. Sju av de 26 3K+ hannarna kontrollerades genom återfångst påföljande år. Den röda färgen tilltog i utbredning och fick successivt en mörkare och djupare ton hos dessa.

Vissa av 3K+ hannarna har uppvisat enstaka olivgrönfärgade eller bruntonade fjädrar insprängda i den röda fjäderdräkten, t ex på hjässa, mantel och övergump. Tre hannar har vid återfångst påföljande säsong bibehållit denna dräktkaraktär på identiskt lokaliserade fjäderfält. Detta motsäger till viss del litteraturen. Svensson (1984) och Busse (1984) anger detta som en möjlig 3K karaktär.

Sammanfattning

Generella kriterier för åldersbestämning av tättingar enligt Svensson (1984), återfångst av en juvenilmärkt fågel samt iakttagelser under utfärgningens förlopp hos en rosenfinkpopulation i Västsverige visar att en mindre andel hannar i varierande grad är utfärgade, dock ej helt, redan som 2K hannar i samband med den partiella ruggningen första vintern. Utfärgade 2K hannar hos rosenfink finns inte redovisat i litteraturen tidigare. Denna dokumentation över förekomsten av utfärgning hos 2K hannar får dock följas upp av mer ingående

studier med syfte att kartlägga omfattningen av och kanske även en del om strategien bakom denna företeelse.

Tack

Jag vill rikta ett varmt tack till Reino Andersson, Roland Asteling, Lars Larsson och Mats Lundberg för värdefulla diskussioner och för entusiastisk granskning av manuskriptet. Ett stort tack även till Björn Andréasson för lån av foto samt för givande synpunkter från Ornis Svecicas referenter. Studien har fått ekonomiskt stöd av SOF genom Elis Wides fond och Carl Levins stiftelse.

Referenser

- Busse, P. 1984. Key to sexing and ageing European passerines. *Beitr. Naturk. Niedersachsens*, 37 Jahrgang, Sonderheft.
- Glutz von Blotzheim, U.N. & Bauer, K. M. (red.) 1988. *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*, Band 11/I.
- Stjernberg, T. 1979. Breeding biology and population dynamics of the Scarlet Rosefinch, *Carpodacus erythrinus*. *Acta Zoologica Fennica* 157:1–88. Helsingfors.
- Ström, K. 1986. Rosenfinkens förekomst och expansion på Västkusten. *Fåglar på Västkusten* 20:137–152.
- Svensson, L. 1984. *Identification Guide to European Passerines*. (3:e uppl), Stockholm.

Summary

Scarlet Rosefinch *Carpodacus erythrinus* with red plumage already in its first spring.

Adult Scarlet Rosefinches undergo a complete moult during winter. At the same time young birds obviously undergo a partial moult which is restricted to body feathers and some wing coverts, resulting in a brown female-like plumage. They do not obtain the red colour typical of adult males until their complete moult during the second winter (Stjernberg 1979, Busse 1984, Svensson 1984).

When studying the Scarlet Rosefinch in western Sweden in 1985–90, however, a male was ringed as a juvenile and was then retrapped the following spring (2K) having partly a red plumage. The body feathers and lesser wing coverts were moulted, while primaries, secondaries and tertials were juvenile and therefore abraded and bleached. The primary coverts and rectrices were abraded and showed pointed tips. Contrary to this, adults have a fresh plumage and feathers with rounded tips. These characters can be used as general age criteria for many species with the same pattern of moult (cf. Svensson 1984).

On the basis of such age criteria another seven individuals of 33 examined second year males showed a partly red plumage. In addition, 26 adult males were ringed. Compared with these, the second year males had restricted areas tinged red on crown, breast, throat, flanks, rump and lesser wing coverts. Some of these feathers were tinged orange. Outer webs of primaries, primary, greater, and medium coverts were pale and lacked red colour on this parts of the feathers, contrary to adults.

Records of second year birds with red plumage has previously not been recorded in the Scarlet Rosefinch.

Kåre Ström, Tvetg. 277, S-442 33, Kungälv, Sweden.

Differences in prey capture efficiency of adult and juvenile Common *Sterna hirundo* and Arctic *S. paradisaea* terns

HANS KÄLLANDER

A lower prey capture efficiency of juveniles than adults has been reported in a number of birds, particularly in fish-eating species (e. g. Marchetti & Price 1989). In this note I present data on feeding efficiency of adult and juvenile Common *Sterna hirundo* and Arctic *S. paradisaea* Terns from the east coast of Skåne, southernmost Sweden.

Observations were carried out near Simrishamn in late August and early September 1982. This represents the latter part of the autumn migration period of these terns in South Sweden; usually only small numbers of Common Terns can still be seen after mid-September (Edelstam 1972, Ulfstrand et al. 1974). Apparently, in 1982, the terns were taking advantage of large numbers of small sandeels *Ammodytes* sp. that had become concentrated near the coast. These good feeding conditions probably caused migrating terns to stop for short periods but numbers fluctuated from just a few individuals to many hundreds on different days. Common Terns greatly outnumbered Arctic Terns but under the prevailing conditions it was often impossible to separate juveniles of the two species. However, data on diving rates reported below all refer to Common Terns.

I obtained data on success rate (percent of dives resulting in capture of fish) on four days: on 24 August when flocks of terns were fishing over shallow water near Brantevik south of Simrishamn; on 30 August when small numbers were diving in deep water outside the harbour of Simrishamn; on 5 September, again at Brantevik; and on 7 September when 10–20 terns patrolled the harbour of Simrishamn. On the first occasion I only recorded whether dives were successful or not; on the other three I followed individual terns for as

long a period as possible (range 30–405 s) to measure diving rates. To reduce effects of short-term changes in weather and, in particular, fish availability, I tried to follow adults and juveniles alternately, but this was not always possible. To reduce bias, I also tried to follow different individuals. It was not possible to measure the proportion of time the two categories of birds spent on different activities (e. g. fishing, resting, preening).

Observations were made from the beach or from a pier with 10×50 binoculars or a 20× telescope. Since the fish taken were small, it was sometimes difficult to see whether a dive was successful or not, and a few series had to be discarded for that reason. At times a tern took two small sandeels in the same dive, but it was neither possible to measure how often this happened nor whether adults did so more often than juveniles. Aborted dives, i. e. dives in which the tern never hit the water, were not recorded.

Adults had a higher success rate on all four occasions (Table 1), although the differences attained statistical significance on only two of them. Dunn (1972) found that wintering adult and juvenile Sandwich Terns *S. sandvicensis*, although usually differing in success rate, were equally successful when seining operations made fish easily obtainable. Similarly, Brandt (1984) found that the difference in success rate between adult and juvenile Brown Pelicans *Pelecanus occidentalis* varied between patches, and on general grounds one would expect juveniles to have relatively lower success under conditions when more hunting skill is necessary. There was some tendency in this direction in the present material, the ratio of adult success rate to juvenile success rate being lower on the two days when overall success was higher, but the material is too limited to draw any conclusions.

There were no indications that the lower success rate of juvenile terns was caused by interference from adults. Although some vocalizations occurred, these did not seem to be markedly aggressive; the two age classes were not only fishing in the same area but, especially on 24 August, formed dense aggregations as

Table 1. Success rate (per cent successful dives of all dives recorded) of adult and juvenile terns *Sterna hirundo* and *S. paradisaea*. Differences tested by χ^2 -test and Fisher Exact Probability Test.

Framgång (procent lyckade dykningar av alla registrerade dykningar) för gamla och unga fisk- och silvertärnor. Skillnader testade med χ^2 -test och Fischer Exact Probability Test.

Date Datum	Number (%) of dives by adults Antal (%) dykningar av gamla		Number (%) of dives by juveniles Antal (%) dykningar av unga		N	Significance level Signifikans- nivå	% success ratio ad/juv % framgång kvot ad/juv	
	Successful Lyckade	Unsuccessful Misslyckade	Successful Lyckade	Unsuccessful Misslyckade				
24 Aug	67 (31.3)	147 (68.7)	214	14 (13.2)	92 (86.8)	106	P<0.001	2.37
30 Aug	15 (62.5)	9 (37.5)	24	60 (35.7)	108 (64.3)	168	P<0.02	1.75
5 Sep	4 (30.8)	9 (69.2)	13	2 (11.1)	16 (88.9)	18	ns	2.77
7 Sep	9 (74.7)	10 (52.6)	19	13 (31.7)	28 (68.3)	41	ns	1.49

a response to high diving rates (Gochfeld & Burger 1982); no segregation by age was seen within these flocks and few, if any, agonistic behaviours were noted.

Juveniles did not compensate for their lower success rate by diving more often (Table 2); however, aborted dives were not recorded. This result agrees with those for Sandwich Tern, Olivaceous Cormorant *Phalacrocorax olivaceus*, Black-headed Gull *Larus ridibundus*, Great Blue Heron *Ardea herodias*, and Herring Gull *Larus argentatus* (Dunn 1972, Morrison et al. 1978, Jönsson 1979, Quinney & Smith 1980, Greig et al. 1983). By contrast, Cook (1978) found that juvenile Grey Herons *Ardea cinerea* made about twice as many attempts per time unit as adults did, but it is uncertain how well this reflected feeding effort. In Brandt's (1984) study, however, juvenile pelicans made more than twice as many dives as adults did, thereby even securing a slightly higher total number of fish than the adults but at more effort. When juveniles do not compensate for a lower success rate by more frequent attempts, they most likely must devote more time to feeding each day than do adults (Dunn 1972, Burger 1980, Marchetti & Price 1989).

Although differential mortality of juveniles has been suggested as a possible explanation of progressively increasing feeding efficiency with age (Orians 1969, Morse 1980), the improvement is almost certainly predominantly an effect of learning. Newly fledged birds are known to be clumsy and to make many mistakes. In most nidicolous species, parental provisioning continues at least to the point when the fledglings have a reasonable chance of surviving on their own (see Davies 1978 for a discussion), species with feeding techniques more difficult to learn often having longer dependency periods (Burger 1980). In my study, the ages of the juvenile terns were unknown and probably varied. Thus, although many juveniles were never seen to be associated with adults, others were still occasionally being fed. A varying age composition among the juvenile terns could partly explain why the difference in success rate between adults and juveniles varied on the four days of observation.

Acknowledgements

Thanks are due to E. K. Dunn and H. G. Smith for kindly commenting on the manuscript.

References

- Brandt, C. A. 1984. Age and hunting success in the brown pelican: influences of skill and patch choice on foraging efficiency. *Oecologia* (Berlin): 132–137.
- Burger, J. 1980. The transition to independence and postfledging parental care in seabirds. In: Burger, J., Olla, B. L. and Winn, H. E. (Eds). *Behavior of Marine Animals*. Vol. 4: Marine Birds. Plenum Press, New York, pp. 367–447.
- Cook, D. C. 1978. Foraging behaviour and food of Grey

Table 2. Hunting rate (no. of dives/min) of adult and juvenile Common Terns *Sterna hirundo* (no. of dives in parentheses).

Jaktintensitet (antal dykningar per minut) för gamla och unga fisktärnor (antal dykningar inom parentes).

Date Datum	Adults Gamla	Juveniles Unga
30 Aug	2.25 (24)	2.61 (168)
5 Sep	1.99 (13)	2.02 (18)
7 Sep	1.02 (19)	0.89 (41)

- Heron *Ardea cinerea* on the Ythan estuary. *Bird Study* 25: 17–22.
- Davies, N. B. 1978. Parental meanness and offspring independence: an experiment with hand-reared Great Tits *Parus major*. *Ibis* 120: 509–514.
- Dunn, E. K. 1972. Effects of age on the fishing ability of Sandwich Terns *Sterna sandvicensis*. *Ibis* 114: 360–366.
- Edelstam, C. 1972. The visible migration of birds at Ottenby, Sweden. *Vår Fågelv.*, Suppl. 7.
- Gochfeld, M. & Burger, J. 1982. Feeding enhancement by social attraction in the sandwich tern. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 10: 15–17.
- Greig, S. A., Coulson, J. C. & Monaghan, P. 1983. Age-related differences in foraging success in the Herring Gull (*Larus argentatus*). *Anim. Behav.* 31: 1237–1243.
- Jönsson, P. E. 1979. *A study of the Black-headed Gull (Larus ridibundus) as a kleptoparasite on Lapwing (Vanellus vanellus) and Golden Plover (Pluvialis apricaria)*. Unpubl. report, Dept of animal Ecology, Univ. of Lund.
- Morrison, M. L., Slack, R. D. & Shanley, E. Jr. 1978. Age and foraging ability relationships of Olivaceous Cormorants. *Wilson Bull.* 90: 414–422.
- Morse, D. H. 1980. *Behavioral Mechanisms in Ecology*. Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass.
- Orians, G. H. 1969. Age and hunting success in the Brown Pelican (*Pelecanus occidentalis*). *Anim. Behav.* 17: 316–319.
- Quinney, T. E. & Smith, P. C. 1980. Comparative foraging behaviour and efficiency of adult and juvenile great blue herons. *Can. J. Zool.* 58: 1168–1173.
- Ulfstrand, S., Roos, G., Alerstam, T. & Österdahl, L. 1974. Visible bird migration at Falsterbo, Sweden. *Vår Fågelv.*, Suppl. 8.

Sammanfattning

Skillnader i fiskeframgång mellan gamla och unga fisk- och silvertärnor

Under fyra dagar hösten 1982 registrerades unga och gamla fisk- och silvertärnors fiskeframgång (procentuella antalet dykningar med fångst) vid Simrishamn i östra Skåne. Vid samtliga tillfällen hade de gamla tärnorna högre framgång än de unga (Tabell 1). De unga tärnorna kompengerade emellertid inte detta genom att dyka oftare (Tabell 2). Således var de sannolikt tvingade att utnyttja en större del av dagen till näringssök, men om så var fallet kunde inte fastställas då det endast var möjligt att följa enskilda tärnor över kortare tid.

Hans Källander, Dept of Ecology, Lund University, Ecology Building, S-223 62 Lund, Sweden.

SWEDISH ORNITHOLOGICAL SOCIETY

As a member of the Society you will receive *Vår Fågelvärld* and *Ornis Svecica*. *Vår Fågelvärld* is a popular journal for bird watching and bird protection all over the world. Articles on difficult species, sex and age identification are common. The journal is generously illustrated, mostly in colour.

The membership fee for 1992 is 230 SEK.

It is also possible to subscribe without being a member, and this is the only option for libraries and institutes. Subscription to *Vår Fågelvärld* is 320 SEK and to *Ornis Svecica* 200 SEK. Both journals together is 400 SEK.

Swedish Ornithological Society, Box 14219, S-104 40 Stockholm, Sweden.
Postgiro 19 94 99-5.

Annonsera i ORNIS SVECICA!

Du stöder dina egna intressen och samtidigt tidskriften och SOF.

Du når en specialinriktad målgrupp.

Den distribuerade upplagan var 1991 ca 10.000 ex.

Pris 1992: helsida 5.000 kr.

Sänd färdig annons eller manus till

Ornis Svecica, Ekologihuset, 223 62 Lund.

EFTERLYSNING – WANTED

Rapporter om färgmärkta berglärkor

Berglärkan har minskat i antal, både på flyttningen och i häckningsområdena. I norra Finland har minskningen varit så kraftig att arten numera bara häckar på ett fåtal lokaler. Det är sannolikt att det skett en nedgång även i de svenska fjällena.

Det är okänt om populationsnedgången beror på sänkt produktion av ungar eller ökad dödlighet under flyttningen eller övervintringen.

För att klarlägga detta har studier över berglärkans häckningsbiologi och överlevnad påbörjats i Ammarnäs, där det fortfarande finns ett häckande bestånd med åtskilliga par. Förutom registrering av ungprouktionen färgmärks både ungar och gamla fåglar. Tack vare att berglärkorna är ortstrogna och återvänder till sitt häckningsområde kan vi uppskatta den årliga dödligheten genom att bestämma antalet återvändande fåglar efter övervintringen.

Färgmärkningen ger också möjlighet att identifiera fåglarna på övervintringsplatserna. En fågel som ringmärktes i Ammarnäs 1990 har iakttagits nära Varberg hösten 1991 efter att också ha registrerats i Ammarnäs sommaren 1991.

Granska noga alla berglärkor! Kontrollera om de har färgringar på benen. Notera ringarnas färger noga och ange på vilket ben de olika färgringarna sitter, inklusive deras position (överst eller nederst; det är i regel två ringar på varje ben, varav en är en vanlig numrerad aluminiumring). Rapportera sedan fyndet omedelbart till adressen eller telefonnumret nedan.

Vi är också tacksamma för alla rapporter från häckningsområdena, d v s alla observationer under sommaren från områden ovan trädgränsen i fjällena.

Records of colour ringed Shore Larks

The Shore Lark has declined in northern Scandinavia. It is not known whether the decline is a result of lower reproduction or higher mortality than before. We are now studying the breeding biology and mortality of this species at Ammarnäs in Lapland. Thanks to the fact that the Shore Lark shows strong fidelity to its breeding site it is possible to estimate mortality by counting the number of returning colour ringed birds. The colour ringed birds also provides an opportunity to obtain records of known individuals during migration and wintering.

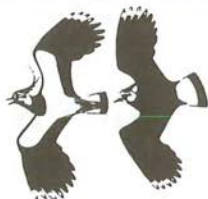
We now ask ornithologists to carefully study any Shore Larks that they may observe in order to determine if they are colour ringed. Take a detailed note on the combination of ring colours, including the position of the rings (left or right leg, and upper and lower position on each leg). There are normally two rings on each leg, one of them a numbered aluminium ring.

We are also interested to be informed about all summer observations of Shore Larks in the breeding areas above the tree line.

*Sören Svensson
Ekologihuset, 223 62 Lund
Telefon 046-14 30 70
Fax 046-10 47 16*

ORNIS SCANDINAVICA

Utges av Skandinaviska Ornitologiska Unionen.
Utkommer fyra gånger per år. Språket är engelska.
Prenumeration: Medlemmar i de nordiska ornitolog-
föreningarna kan prenumerera till reducerat pris:
288 DKK. Beställ prenumeration hos
Munksgaard International Publishers,
P. O. Box 2148, DK-1016 Köpenhamn.



Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift Fugle

Utges av Dansk Ornitologisk Forening.
DOFT utkommer två gånger per år och
Fugle fyra gånger per år. Språket är
danska och engelska i DOFT och danska
i Fugle. Prenumeration: Medlemmar i
DOF får båda tidskrifterna gratis.
Medlemsavgiften är 220 DKK (130:- för
juniorer, under 18 år, och pensionärer,
över 67 år). Betalning sker till postgiro
7 00 08 39, DOF, Vesterbrogade 140,
DK-1620 Köpenhamn V.

Bliki Tímarit um fugla

Utges av Islands Naturhistoriska Museum
i samarbete med Islands Fågelskydds-
förening.
Utkommer med minst ett häfte per år.
Språket är isländska med engelska sam-
manfattningar.
Prenumeration: Man kan inte prenumere-
ra. Varje häfte prissätts separat. Man
anmäler sig till Aevvar Petersen, Naturhis-
toriska Museet, P. O. Box 5320, 125
Reykjavik. Man betalar när man fått
faktura.



Ornis Fennica

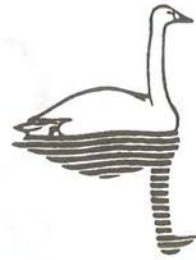
Utges av Ornitologiska Föreningen i Finland.

Utkommer fyra gånger per år.

Språket är i huvudsak engelska.

Prenumeration: Medlemmar i föreningen får tidskriften gratis.

Medlemsavgiften är 70 FIM. Betala till postgiro 7689-8, Ornitologiska Föreningen i Finland, P. Rautatiekatu 13, SF-00100 Helsinki.



Lintumies

Utges av Ornitologföreningarnas Förbund.

Utkommer sex gånger per år.

Språket är finska med engelska sammanfattningar.

Prenumeration: 120 FIM. Betalas till postgiro 39857-6, Lintumies-lehti/LYL, PI 17, SF-18101 Heinola.

Vår Fuglefauna

Utges av Norsk Ornitologisk Forening

Utkommer fyra gånger per år.

Språket är norska.

Prenumeration: Medlemmar får tidskriften gratis. Medlemsavgiften är 150 NOK (juniorer, under 18 år, och pensionärer 100:–).

Betala till postgiro 5081575, NOF, Postboks 2207, N-7001, Trondheim.

Cinclus

Utges av Norsk Ornitologisk Forening

Utkommer två gånger per år.

Språket är engelska.

Prenumeration: Medlemmar i NOF kan prenumerera för 55 NOK.

För övriga är priset 75 NOK. Betala till postgiro 2 34 83 65, Fauna Norvegica, Zool. Museum, Sarsg. 1, N-0562 Oslo 5.

ORNIS SVECICA

Tidskriften för dig som vill skriva om
fåglar.

Vi publicerar uppsatser, korta rapporter och
debattinlägg.

Både amatörer och proffs är välkomna.
Redaktionen hjälper till med uppsatsens
utformning. Tag gärna kontakt med någon i
redaktionen om du är osäker.

Ornis Svecica, Ekologihuset, 223 62 Lund.

Sveriges Ornitologiska Förening

VINTERFÅGELRÄKNINGEN

Vinterfågelräkningen har genomförts varje vinter sedan 1975/76. Den ger information om fåglarnas förändringar i antal och utbredning.

Flera hundra deltagare bidrar varje år med nya räkningar.

Vi behöver ytterligare deltagare. Anmäl dig omgående så hinner du vara med första gången under jul/nyårshelgen.

Metoden är mycket enkel. Du utser en rutt med 20 stopp. Vid varje stopp räknar du alla fåglar du ser och hör. Mellan stoppen kan du färdas som du vill, med bil eller till fots. En räkning tar bara 3-5 timmar. Nästa år upprepar du räkningen på samma sätt.

Sänd omedelbart efter anvisningar och rapportblanketter!

Ekologiska institutionen
Ekologihuset, 223 62 Lund

Instruktioner till författarna

Instructions to authors

Allmänt gäller att bidrag skall vara avfattade enligt den modell som finns i tidigare häften av tidskriften. Titeln skall vara kort, beskrivande och innehålla ord som kan användas vid indexering och informationssökning. Uppsatser, men ej andra bidrag, skall inledas med en Abstract på engelska om högst 175 ord. Texten bör uppdelas med underrubriker på högst två nivåer. Huvudindelningen bör lämpligen vara inledning, metoder/studieområde, resultat, diskussion, tack och litteratur. Texten får vara på svenska eller engelska och uppsatsen skall avslutas med en fyllig sammanfattning på det andra språket. Tabell- och figurtexter skall förses med översättning till det andra språket. Tabeller, figurer och figurtexter skall finnas på separata blad. Det skall finnas minst 4 cm marginal till vänster om texten som skall vara maskinskriven med minst dubbelt radavstånd. Manus skall insändas i tre kopior inklusive tabeller och figurer. Originalfigurer skall insändas endast efter uppmaning.

Andra bidrag än uppsatser bör ej överstiga 2000 ord (eller motsvarande om det ingår tabeller och figurer). De skall inte ha någon inledande Abstract men däremot en kort sammanfattning på det andra språket.

Författarna erhåller korrektur som skall granskas omgående och återsändas. Tillsammans med korrektur erhålls också beställningsblankett för särtryck. Av uppsatser, men ej övrigt, erhåller författaren 50 särtryck gratis.

Referenser skall i texten anges med namn och årtal samt bokstäver (a, b etc) om det förekommer referenser till samma författare och är mer än en gång. För litteraturlistans utformning se nedan.

Contributions should be written in accordance with previous issues of the journal. The title should be short, informative and contain words useful in indexing and information retrieval. Full length papers, but not other contributions, should start with an Abstract in English not exceeding 170 words. The text should be divided by no more than two levels of subheadings. The following primary subheadings are recommended: Introduction, Methods/Study areas, Results, Discussion, Acknowledgements, and References. The text may be in English or Swedish and the paper should end with a comprehensive summary in the other language. Table and Figure legends should be in both languages. Table and Figure legends must

be on separate sheets of paper. Manuscripts should be submitted in three copies with at least 4 cm margin to the left, typewritten with at least double line spacing. Do not send original Figures until requested.

Contributions other than full length papers should not exceed 2 000 words (correspondingly less if they contain Tables or Figures). There should be no Abstract but a brief summary in the other language.

Authors will receive proofs that must be corrected and returned promptly. They will also receive a form for ordering reprints. Fifty reprints of full length papers, but not of other contributions, will be free of charge.

References in the text should be given using name and year, and if there is more than one reference to the same author and year also letters (a, b, etc). How to write the reference list, see below.

Referenser *References*

I texten *In the text*: Andersson (1985), Bond (1913a, 1913b), Carlsson & Dennis (1956), Eriksson et al (1989), (Andersson 1985), etc.

I referenslistan *In the reference list*:

Andersson, B. 1985. Populationsförändringar hos tranan *Grus grus* under 100 år. *Vår Fågelvärld* 50:211-221.

Bond, A. P. 1913a. A new theory on competitive exclusion. *Journal of Evolutionary Biology* 67:12-16. (Om tidskriftens namn förkortas används internationell standard. *If name of journal is abbreviated international standard must be used.*) *J. Evol. Biol.* 67:12-16.

Bond, A. P. 1913b. Breeding biology of the Pied Flycatcher. Pp. 123-156 in *Ecology and Adaptations in Birds* (French, J. ed). Whinchat Publishers, Nairobi.

Carlsson, T. & Dennis, W. A. 1956. *Blåmesens liv*. Tower Univ. Press. Trosa.

Eriksson, S., Janke, V. von & Falk, J. 1999. *Remarkable events in the avian world*. Ph. D. Thesis, Dept of Ecology, Univ. of Lund, Sweden.

ORNIS SVECICA Vol 1, No 2, 1991

Contents – Innehåll

- 65 Nyström, B. & Nyström, H. Effekten av dåligt väder på gråsiskans *Carduelis flammea* häckning ett björkfröfattigt år i södra Lapland
Effects of bad weather on the breeding of the Redpoll Carduelis flammea in a year with a poor birch seed crop in southern Lapland
- 69 Nilsson, L. & Pirkola, K. Migration pattern of Finnish Bean Geese *Anser fabalis*
Flyttningsmönster hos finska sädgäss Anser fabalis
- 81 Nilsson, L. & Persson, H. Selection and exploitation of feeding areas by staging and wintering geese in southernmost Sweden
Val och utnyttjande av furageringsområden av rastande och övervintrande gäss i sydligaste Sverige
- 93 Borgström, E. Strömstarens *Cinclus c. cinclus* utbredning och häckningsbiologi i Värmland
Distribution and breeding ecology of the Dipper Cinclus c. cinclus in the province of Värmland, central Sweden
- 103 Gierow, P. & Gierow, M. Breeding biology of the Lapland Bunting *Calcarius lapponicus* in Lapland, Sweden
Lappsparvens Calcarius lapponicus häckningsbiologi i Lapland
- 113 Ottosson, U. & Haas, F. Primary moult of the Brambling *Fringilla montifringilla* in northern Sweden
Handpenneruggning hos bergfinken Fringilla montifringilla i norra Sverige

Short communications – Korta rapporter

- 119 Ström, K. Rosenfink *Carpodacus erythrinus* med utfärgad röd dräkt redan första våren
Scarlet Rosefinch Carpodacus erythrinus with red plumage already in its first spring
- 121 Källander, H. Differences in prey capture efficiency of adult and juvenile Common *Sterna hirundo* and Arctic *S. paradisaea* terns
Skillnader i fiskeframgång mellan gamla och unga fisk- och silvertärnor Sterna hirundo och S. paradisaea