

Ornis Svecica

Vol. 13, 2003

Huvudredatör *Editor-in-chief*
Sören Svensson

Redaktörer *Editors*
**Staffan Bensch, Anders Brodin, Dennis Hasselquist,
Anders Hedenström, Johan Lind, Åke Lindström, Jan-Åke Nilsson,
Lennart Nilsson, Tomas Pärt, Roland Sandberg**



◀ SVERIGES ▶
ORNITOLOGISKA
FÖRENING
◀

Swedish Ornithological Society

The spring migration of two Bar-tailed Godwit *Limosa lapponica* populations in Sweden

MARTIN GREEN, SVEN BLOMQVIST & ÅKE LINDSTRÖM

Abstract

The regional distribution and timing of spring passage of the Bar-tailed Godwit *Limosa lapponica* in Sweden is reported (160,300 observed birds in 1976–1995). Birds were observed in most provinces, with the highest concentrations in southernmost Sweden. Timing of passage was bimodal, with distinct peaks in the middle and end of May, suggesting that two separate populations are passing. The peak in mid-May probably refers to the European population wintering in north-western Europe and bound for breeding areas in Scandinavia, Finland and westernmost Russia. The later peak most likely represents the Afro-Siberian population, on passage from West Africa to northern Siberia. The European birds were recorded over most of Sweden, whereas the Afro-Siberian birds were concentrated to the southern part. More European than

Afro-Siberian birds were seen, even though the European population is considerably smaller. Presumably, a higher proportion of European than of Afro-Siberian birds stops in southern Sweden. The time pattern of Bar-tailed Godwit migration is compared with the passage of other arctic migrants previously reported.

Martin Green, Department of Ecology, Animal Ecology, Lund University, Ecology Building, SE-223 62 Lund, Sweden

Sven Blomqvist, Department of Systems Ecology, Stockholm University, SE-106 91 Stockholm, Sweden

Åke Lindström, Department of Ecology, Animal Ecology, Lund University, Ecology Building, SE-223 62 Lund, Sweden

Received 7 August 2002, Accepted 17 February 2003, Editor: S. Svensson

Introduction

Several wader species migrating along the East Atlantic Flyway gather in the Wadden Sea area for a long, final spring staging, before departing for the breeding areas in northern Europe and Russia (Smit & Wolff 1983, Piersma et al. 1987, Smit & Piersma 1989, Meltofte et al. 1994). When leaving the Wadden Sea, their migration routes fan out in directions between north and east. By its size and geographic position on the Scandinavian Peninsula, extending from 55° N to 69° N, Sweden offers good opportunities for studies of latitudinally related migration patterns of this contingent of birds in Northwest Europe (Blomqvist & Lindström 1992, 1995). There are no major staging areas for spring migrating arctic waders within Sweden, but vast numbers can be expected to pass. A well developed system of organised bird reporting in Sweden, based on local and regional ornithological societies, in combination

with a network of bird observatories where regular observations are recorded, further favours studies of the large-scale geographical patterns (Blomqvist & Lindström 1996).

So far, the spring occurrence in Sweden of four arctic breeding wader species has been presented: Red Knot *Calidris canutus* (Blomqvist & Lindström 1992), Sanderling *C. alba*, Little Stint *C. minuta* and Curlew Sandpiper *C. ferruginea* (Blomqvist & Lindström 1995). Here we describe the spring migration of another northern breeding wader, the Bar-tailed Godwit *Limosa lapponica*. Our study is based on an extensive set of records from the whole of Sweden, including a long-term series of observations from a single site (Ottenby), starting in the early 1950s. The geographical pattern and the timing of the spring passage over Sweden are described and compared with Bar-tailed Godwit records from other areas along the Flyway. We also compare the spring migration of the Bar-tailed Godwit with that of the

arctic wader species previously analysed (Blomqvist & Lindström 1992, 1995).

Distribution and migration of the species

At least two populations of the Bar-tailed Godwit migrate through West Europe (Prokosch 1988, Drent & Piersma 1990). Recently, the two populations have been given subspecies status, based on a combination of differences in breeding and wintering distribution, and morphological characters (Engelmoer & Roselaar 1998). The European population *L. l. lapponica* of about 125,000 birds, winters chiefly around the North Sea (Smit & Piersma 1989). Most of this population gathers in the Wadden Sea from March to mid-May for spring staging (e.g., Prokosch 1988, Meltofte et al. 1994, Salvig et al. 1994a, Scheiffarth 2001), prior to an assumed non-stop flight to breeding areas in northern Europe (Figure 1). A minor part of this population, still several thousand strong, uses staging areas in Denmark which are closer to Sweden (Meltofte 1993). The breeding range stretches from the northern part of Fennoscandia (Norway, Sweden and Finland), eastward to the White Sea area, in northwestern Russia (Figure 1). The highest abundance of breeding birds is probably found in the eastern parts of the range (Cramp & Simmons 1983).

The Afro-Siberian population *L. l. taymyrensis* comprised about 700,000 birds in the early 1980s (Smit & Piersma 1989), but today fewer seem to

winter in West Africa, mainly on the Banc d'Arguin in Mauritania (Trotignon et al. 1980, Gowthorpe et al. 1996, Hagemeyer et al. 2000), and in the Arquipélago dos Bijagós in Guinea-Bissau (Zwarts 1988, Salvig et al. 1994b, Frikke et al. 2002). These birds leave their African wintering grounds in late April to early May. After a direct flight to the Wadden Sea, they spend about a month in this area, before departing in late May and early June (Drent & Piersma 1990, Piersma & Jukema 1990), on an assumed direct flight to the breeding areas in western and central arctic/subarctic Siberia (Figure 1). During the later phase of the spring staging, the birds gradually move towards the north-eastern Wadden Sea, and also to some sites outside the Wadden Sea, primarily in Denmark (Meltofte 1993, Green et al. 2002a, cf. also Piersma et al. 1994). The breeding distribution of the Afro-Siberian population is poorly known, and its true extension may differ somewhat from that shown in Figure 1. The main breeding area is situated between the peninsulas of Yamal and Taimyr, but whether it is continuous or disjunct (as shown in Figure 1) is not clear.

Both populations of Bar-tailed Godwit follow the east North Atlantic coast, turn northeastward at the Wadden Sea, pass Scandinavia and the Baltic Sea, and then head for the northern arctic/subarctic breeding areas (Glutz et al. 1977, Cramp & Simmons 1983). Some thousand pairs breed in northern Fennoscandia, with the majority (1 300 pairs) found in Norway (Mjelstad & Sætersdal 1986) and Finland

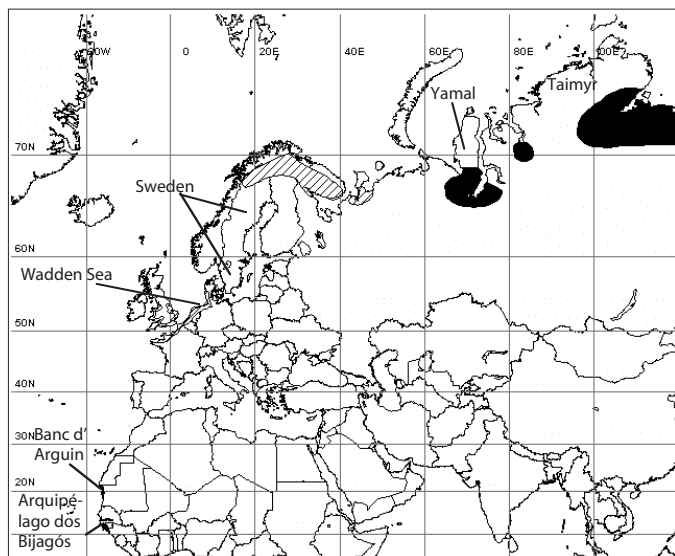


Figure 1. Breeding areas of the European Bar-tailed Godwit *Limosa l. lapponica* population (hatched) and the Afro-Siberian Bar-tailed Godwit *Limosa l. taymyrensis* population (black). Also shown are the wintering area of the European population in Western Europe (hatched), which is used as staging area by both groups, and the African wintering areas of the Afro-Siberian population (black) in Mauritania (Banc d'Arguin) and Guinea-Bissau (Arquipélago dos Bijagós) (sources: Dementev & Gladkov 1969, Glutz et al. 1977, Cramp & Simons 1983, Morozov 1998).

Häckningsområden för de europeiska (streckat) och de afro-sibiriska (svart) populationerna av myrspov. Övervintringsområde för europeiska myrspovar och rastningsområde för båda grupperna i Västeuropa (streckat) samt den afro-sibiriska populationens övervintringsområden (svart) i Mauritania (Banc d'Arguin) och Guinea-Bissau (Arquipélago dos Bijagós) visas också.

(200–500 pairs; Väisänen et al. 1998), whereas Sweden normally holds only 5–25 pairs, in some years maybe up to 100 pairs (Svensson et al. 1999). The Bar-tailed Godwit is a regular spring migrant in Sweden, recorded annually in April to June (SOF 2002).

Material

Data collection

Our data cover the whole of Sweden, and originate from three main sources: (1) replies to inquiries sent to the regional (provincial/county) report committees of the Swedish Ornithological Society, (2) direct communication with certain observers or observatories, and (3) literature searches, mainly in local bulletins. Observations from the time period 1 March to 20 June were included in the analysis. The bulk of the material is from the time period 1976–1995, but some records from the period before 1976 and from the year 1996 are also included. From the southernmost province of Sweden, Skåne, data up to 1999 are included.

Replies were received from all 30 regional report committees in Sweden (Figure 2). These committees compile records reported voluntarily by ornithologists. Spring observations of the Bar-tailed Godwit were reported to most of the regional committees, with a few exceptions (north Halland, Öland, Gotland). In the province of Bohuslän records were not collected during 1993–1995 and in Västerbotten not before 1990. Reports from the Ottenby Bird Observatory (Figure 2) on Öland, a major observation site for waders, were available for all years. From the West Coast (N. Halland), observations were available from two bird observatories (at Getterön and Nidingen), and from Gotland and Västerbotten large flocks and migration count data were also reported. Hence, for the main time period studied (1976–1995), we believe that the data set evaluated reflects fairly well the spring occurrence pattern of the Bar-tailed Godwit in Sweden. Furthermore, the observation series of 45 years (1951–1995) from one single site, the Ottenby Bird Observatory, offered an opportunity to analyse a long-term trend.

In order to avoid double counts of birds within a province/county, and particularly within a single locality, all records were carefully assessed. Hence, reported figures represent the minimum number of birds observed. Birds staying for longer periods at a stopover site were entered with the first date of observation. All figures mentioned refer to the total



Figure 2. Map of Sweden and the different provinces/counties. Provinces/county mentioned in the text are named. The three large regions Götaland, Svealand and Norrland are separated by thick broken lines.

Karta över Sverige med de olika rapportområdena. Områden och regioner som omnämns i texten anges med namn.

number of birds observed during an approximate 20-year period, unless otherwise stated.

Results

The present analysis is based on spring records of 160,300 Bar-tailed Godwits observed in Sweden (Figures 3 and 4). Two thirds (67%) of all reported birds were seen on the ground at stopover sites, while one third (33%) was observed during migratory flight.

Yearly totals varied greatly, from a few 1000 individuals up to more than 10,000 birds. Therefore, no effort was made to analyse year-to-year variation in the reported total number of birds in the whole

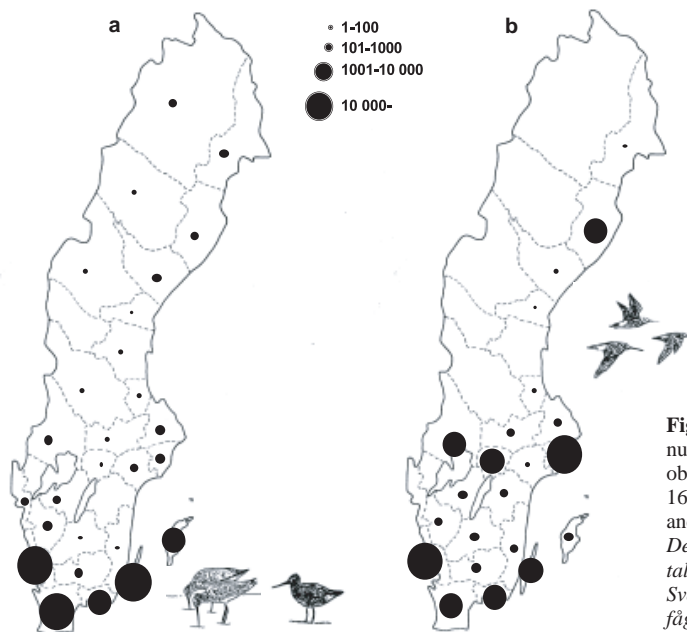


Figure 3. Geographic distribution of the total number of Bar-tailed Godwit *Limosa lapponica* observed 1 March–20 June in Sweden ($n = 160,300$), separated into birds at stopovers (a) and on migration (b).
Den geografiska fördelningen av det totala antalet rapporterade myrspövar under våren i Sverige, ($n = 160,300$), fördelat på rastande fåglar (a) och sträckande fåglar (b).

country. At Ottenby, the only site with a long-term series record, annual numbers varied between a handful up to 1800 birds. However, a correlation analysis of the time series of 1951–1995, revealed no significant temporal trend (Spearman’s rank correlation, $r_s = 0.06$, $n = 45$, $p = 0.70$).

Regional differences in bird numbers

Spring observations of the Bar-tailed Godwit were reported from all regional committees, except Dalsland and Härjedalen, both situated inland in western Sweden (Figure 3). Most (81%) birds were observed in the southernmost part of the country, mainly along the coasts from Halland to Gotland. A major part of these observations were from the provinces of Skåne (30%), Öland (21%) and Halland (20%). Bar-tailed Godwits were reported from inland areas of south Sweden in most years, but the numbers were usually low, with maximum counts of up to a few hundred birds. About 3% of the grand national total, or up to 500 birds per year, were reported from the area of large lakes in south central Sweden (in Värmland and Närke). In the county of Stockholm, at the east coast, migration of Bar-tailed Godwits was observed yearly, usually with a few hundred birds, but in some years several thousands. In all, ten percent of the grand national total was recorded in the county of Stockholm. The coastal areas of northern

Sweden (Ångermanland, Norrbotten and Västerbotten) contributed 3% of the total national sum.

Some differences were found between the geographical distributions of birds recorded at stopovers and birds seen on active migration (in flight) (Figure 3). Large numbers of birds (>1000) on the ground were recorded only in the five southernmost coastal provinces (Figure 5). Among these, Skåne was the only province regularly holding large spring staging numbers. A few hundred birds were present at any

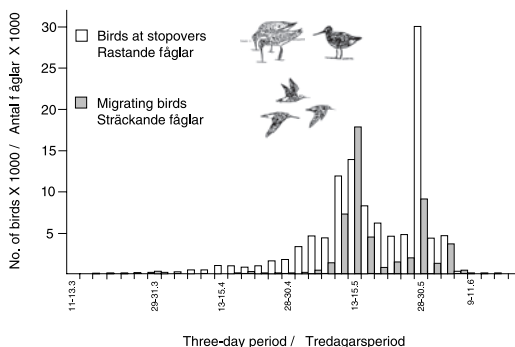


Figure 4. Number of Bar-tailed Godwit *Limosa lapponica* recorded in Sweden per three-day period, from 1 March–20 June. Median date for the grand total is 17 May ($n = 160,300$).
Tidsmönster för rapporterade myrspövar under våren i Sverige. Mediandatum för hela materialet är 17 maj ($n = 160,300$).

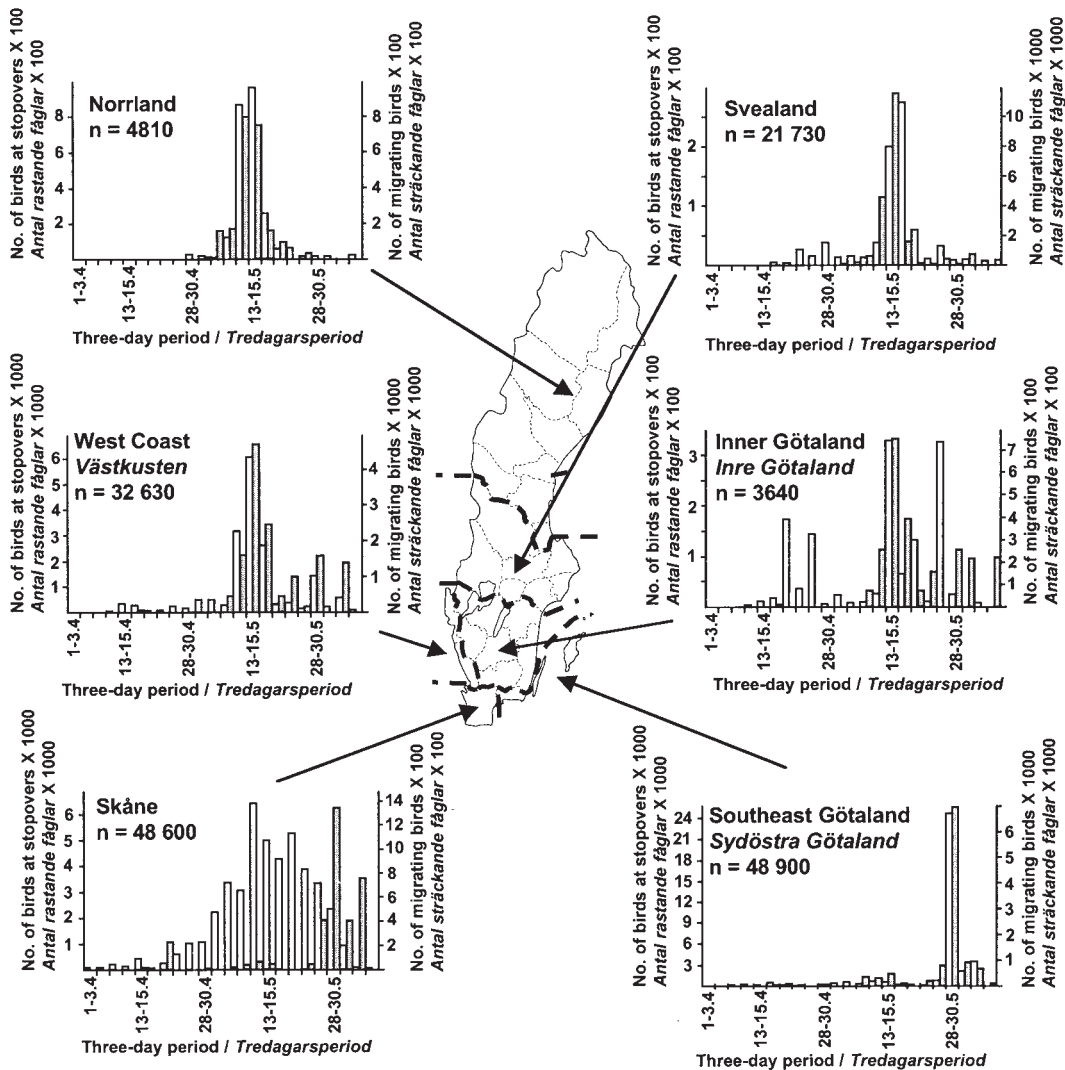
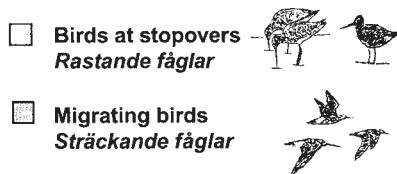


Figure 5. Time patterns in spring occurrence of Bar-tailed Godwit *Limosa lapponica* in six regions of Sweden (for regional median dates, see text).

Tidsmönster i våruppträdandet av myrspöv i sex olika regioner i Sverige (för mediandatum för de olika regionerna, se texten).

one time each year in Skåne, with a maximum of 1200 birds, and up to a few thousand birds recorded per season. In the other four provinces, only small numbers made regular stopovers, whereas large numbers were seen resting temporarily in the south-eastern parts during periods of inclement weather conditions (headwinds of gale force in combination with rain). Such situations occurred in 1976, with about 10,500 birds at Öland 27–30 May (Breife 1976), and in 1987, with about 6500 birds at Öland 29–30 May, 4000 birds at Gotland 28–29 May, and 2000 birds in Blekinge 29–30 May (Waldenström 1987, Hedgren 1988).

Regular spring staging also took place in coastal areas of the northern provinces of Ångermanland, Västerbotten and Norrbotten (Figure 3a), where flocks of up to some 50 Bar-tailed Godwits were reported more or less annually from river deltas and coastal bays. Few birds were reported from inland areas of Norrland.

Migrating birds were predominantly seen in the southern coastal areas, and in the county of Stockholm and the province of Västerbotten (Figures 3b and 5). However, relatively large numbers were also recorded inland, in the area around the large lakes in the south-central parts of Sweden.

General time pattern

Starting in mid-March, small numbers of Bar-tailed Godwits turned up along the coasts of southernmost Sweden (Figure 5). In total, 830 birds (0.5% of the grand total) were observed in March (Figure 4), mostly in the provinces of Skåne and Öland. In these provinces, the numbers in March increased significantly over the years covered (Skåne: Spearman's rank correlation, $r_s = 0.55$, $n = 30$ years, $p < 0.002$, for the time period 1970–1999; Öland: $r_s = 0.79$, $n = 26$ years, $p < 0.0002$ for the time period 1970–1995), indicating that more birds arrived earlier in later years. In the 1970s, the Bar-tailed Godwit was a rare March visitor, in the 1980s single birds were recorded in some years, while in the 1990s up to 100 birds were observed annually in the province of Skåne, and 25 birds at the island of Öland.

In April, Bar-tailed Godwits were regularly observed in the whole southern third of Sweden (Figure 5). In total, about 9000 birds (6% of the grand total sum) were reported from this month (Figure 4). The numbers were low early in the month, and increased slowly towards the end. As in March, most Bar-tailed Godwits observed in April (91%) were reported from coastal areas of the

southern provinces. However, small numbers of birds were also observed in other parts of Götaland (Figure 5). At Ottenby, the number of Bar-tailed Godwits observed in April increased significantly during the period 1970–1995 (Spearman's rank correlation, $r_s = 0.61$, $n = 26$, $p < 0.001$). The number of birds observed in the whole of Götaland increased significantly in the period 1975–1995 (Spearman's rank, $r_s = 0.52$, $n = 21$ years, $p < 0.015$).

May was the main migration month, with 136,000 Bar-tailed Godwits observed (85% of the grand total sum). Two distinct peaks were recorded (Figure 4): one in the middle of May and one in the end of May. About 15,000 birds (9% of the grand total) were reported from the first week of June, but few thereafter. The birds observed in May fell into two groups; the first group included all birds recorded before 22 May, while the second group consisted of birds recorded from 22 May onwards. Fifty-nine percent of the Bar-tailed Godwits were categorized into the early group, and 41% into the late group; median date for the two groups were 13 May and 29 May, respectively.

Regional time pattern

In order to evaluate geographical differences in numbers and timing of the Bar-tailed Godwit in Sweden, the country was divided into six large regions (Figure 5). In Skåne, in the far south, a gradual build up of staging birds was observed from April, with a peak in mid-May (median date 14 May, $n = 44,410$). However, migrating birds in Skåne were recorded in relatively low numbers in April and the great part of May, followed by a distinct peak in late May–early June (median date 30 May, $n = 4190$). In Southeast Götaland, i.e., the provinces of Blekinge, Öland and Gotland, a relatively small peak was recorded in mid-May, followed by a large peak in the last days of May. Median date was 29 May for migrating birds ($n = 11,421$), and 28 May for birds at stopover ($n = 37,479$). A large fraction of these birds (40%) were observed during a few occasions when birds were grounded by inclement weather conditions. However, excluding the latter birds and re-running the analysis did not change the general pattern in this region. The resulting median date was 28 May, both for migrating birds ($n = 7224$) and birds on stopover ($n = 22,287$).

Along the West Coast (Halland, Bohuslän) two peaks were recorded (Figure 5). However, unlike the pattern in Southeast Götaland, the first peak in mid-May was largest, followed by a smaller peak in late

May–early June. Only a minor difference was recorded in the timing of migrating birds and birds at stopover (median dates 15 May, $n = 14,550$ and 13 May, $n = 18,080$, respectively).

In the inner and eastern parts of Götaland, few Bar-tailed Godwits were reported (Figure 5), but the bimodal time pattern in May resembled that found in other parts of southern Sweden. Median dates of migrating birds (17 May, $n = 1922$) and birds at stopover (16 May, $n = 1718$) were close. Also, an earlier small peak in late April was recorded in this area.

In contrast to Götaland, the time pattern observed in the northern two thirds of Sweden was unimodal (Figure 5). A single peak was recorded in mid-May, with an identical median date (13 May) for Svealand ($n = 21,730$) and Norrland ($n = 4810$), for migrating birds as well as for birds at stopover.

Discussion

Seasonal timing

The two distinct peaks in the time pattern of spring migrating Bar-tailed Godwits recorded in Sweden (Figure 4) seem to reflect the passage of two different populations. The first peak, in the middle of May, coincides in time with the departure of the European Godwits from the Wadden Sea (Prokosch 1988, Drent & Piersma 1990, Meltofte 1993, Salvig et al. 1994a), as well as records of first arrival date at the breeding grounds in the White Sea area (median date 17 May, range 8–22 May), and from the peninsula of Varanger (median 20 May, range 13–30 May) in northeastern Norway (Glutz et al. 1977). However, a single note from the Varanger area states a somewhat earlier (11 May) date (Frantzen et al. 1991), as do records (median 6 May, $n=18$) from the county of Troms, farther westward in north Norway (Barrett 2002).

The second peak, in the last days of May and the first days of June (Figure 4), coincides in time with the departure of Afro-Siberian Bar-tailed Godwits from the Wadden Sea (Prokosch 1988, Drent & Piersma 1990, Piersma & Jukema 1990, Meltofte 1993). Likewise, a recorded median passage date of 1 June (in 2000) for 21 radio-tracked Afro-Siberian birds over south Sweden coincides in time (Green et al. 2002a). The passage of the Afro-Siberian population through western Siberia is reported to take place in late May to early June (Glutz et al. 1977). Arrivals in Taimyr have been recorded from the end of May until the end of June, with a majority

in June (Dementev & Gladkov 1969, Glutz et al. 1977).

Different migration strategies of the two populations

At least 75% of all Bar-tailed Godwits migrating through Europe are Afro-Siberian birds, whereas <25% are heading for the European breeding grounds (Smit & Piersma 1989, Drent & Piersma 1990). However, in Sweden, the highest numbers of Bar-tailed Godwit were recorded for the mid-May peak (Figure 4), which contains over 50% of the observed birds and most likely represents European breeders. The comparatively low proportion of Afro-Siberian birds in Sweden may be due to few of them actually passing Sweden during migration. However, this seems unlikely, since the Afro-Siberian birds are known to spring stage in the Wadden Sea (Prokosch 1988, Drent & Piersma 1990, Piersma & Jukema 1990), making them more or less bound to pass Sweden on their flight towards the Siberian breeding areas (Green et al. 2002a). In a radio-telemetry study of Afro-Siberian birds in 1999–2001, 38 out of 66 marked individuals (58%) were recorded to pass a narrow corridor (75 km wide) over southernmost Sweden (Green 2003). In addition, we have found no indication that Afro-Siberian Godwits migrate along the south and east coast of the Baltic (Tomiałojc 1976, Klafs & Stübs 1987, Leibak et al. 1994). We conclude that most of the Afro-Siberian birds are likely to pass Sweden on their way to the breeding grounds. This passage may be difficult to observe, because most birds fly at high altitude and during night.

In essence, most Afro-Siberian Bar-tailed Godwits passing Sweden in spring seem to conduct the final part of their migration in long, non-stop flights at high altitudes, while a higher proportion of the European breeders use a mixed strategy, with shorter flights coupled to brief stops at several sites along the routes. If so, more European birds are likely to be encountered during the short time stopovers, and when flying at low altitude, while Afro-Siberian birds usually pass over, beyond the limit of conventional observation methods. Also, this dichotomy in migration pattern is corroborated by data on departure fuel loads of Bar-tailed Godwit at the Wadden Sea, where Afro-Siberian birds put on more fuel than the European birds (Drent & Piersma 1990, Scheiffarth et al. 2002).

Different routes

Bar-tailed Godwits were reported from almost all provinces of Sweden; by far the largest numbers were, however, recorded in the southern part of the country (Figure 3). This might partly be due to regional differences in the number of active ornithologists, but certainly also reflects true differences. In some areas of central (eastern Svealand) and northern Sweden (Västerbotten), the main migration sites are well covered, but the numbers of birds observed are nevertheless comparatively low. Also, obvious differences in the time pattern were found in different parts of the country (Figure 5), which cannot be



Figure 6. Suggested spring migration routes of the European Bar-tailed Godwit *Limosa l. lapponica* (between dashed arrows) and the Afro-Siberian Bar-tailed Godwit *Limosa l. taymyrensis* (between solid arrows) over Sweden. Vårflyttningsrutter för europeiska myrspövar (mellan streckade pilar) och afro-sibiriska myrspövar (mellan heldragna pilar) över Sverige.

explained by different observer intensity. Distinctly bimodal peaks were found in Götaland, whereas in Svealand and Norrland one single large peak was recorded.

This regional difference in time pattern suggests that the two populations of Bar-tailed Godwit observed in Sweden follow different migration routes (Figure 6). The mid-May peak was recorded in all six regions (Figure 5). In Skåne, at the West Coast, in Inner Götaland, Svealand and Norrland this peak was relatively large, suggesting that the European population is a large fraction of the birds passing these areas. In contrast, the end-of-May peak (Figure 4) was found primarily in Skåne and Southeast Götaland; with the West Coast and Inner Götaland forming a transition area (Figure 5). Hence, the Afro-Siberian population of Bar-tailed Godwit seems primarily to cross Sweden in the south and south-eastern part of the country.

The outlined route patterns of Bar-tailed Godwits over Sweden (Figure 6) are similar to the ones of the Red Knot (Blomqvist & Lindström 1992). However, in contrast to the Godwits flying up along Sweden to breeding areas in northwestern Europe, the Knots following this route are heading for transit staging areas in Finnmark, north Norway (Strann 1990, 1992, Blomqvist 1991), before entering a non-stop, transoceanic flight to the Nearctic (Davidson et al. 1986, Uttley et al. 1987). As to the Siberian route (Figure 7), the Bar-tailed Godwit (Green et al. 2002a)



Figure 7. Spring migration routes from the Wadden Sea to the breeding areas, along constant compass (rhumb line) courses for the European Bar-tailed Godwit *Limosa l. lapponica* (between dotted arrows) and the Afro-Siberian Bar-tailed Godwit *Limosa l. taymyrensis* (solid arrow). Map projection: Mercator.

Vårflyttningsrutter med konstant kompasskurs för europeiska (mellan prickade pilar) och afro-sibiriska myrspövar (heldragna pil) från Vadehavet till häckningsområdena.

as well as the Red Knot (Gudmundsson 1994) recorded in Sweden seem to follow constant compass (rhumb line) courses, much like arctic geese breeding in Russia (Green 1998, Green et al. 2002b).

Early arrival

At the earliest, European Bar-tailed Godwits arrive at their breeding grounds in mid-May (Glutz et al. 1977). This coincides in time with mean day temperatures above the freezing point in northern Scandinavia and the White Sea area (Gray 1996, SMHI 2001). However, some birds have been observed to pass south Sweden already in March and April (Figures 4 and 5), which is when the breeding areas are still inhospitable. Birds stopping over in early spring seem to stay for a few days only, and are often seen foraging (Green 1999). Also, up to a couple of hundred Bar-tailed Godwits per spring have been observed overflying, suggesting that these birds are on their way to intermediate stopover areas further north and east. Although the overall numbers observed during March and April were comparatively small (about 6% of the grand total), the magnitude of this early occurrence is surprising, considering that no major staging area is known between south Sweden and the breeding grounds. These early birds most likely belong to the European population, as the Afro-Siberian birds remain in West Africa until late April–early May (Drent & Piersma 1990, Piersma & Jukema 1990). The early occurrence of birds in Sweden might reflect an alternative migration strategy within the European population, in addition to the strategy followed by most European Bar-tailed Godwits, fuelling in the Wadden Sea and a direct flight to the breeding areas.

Dividing the migratory journey into several short flight steps, with relatively small fuel loads, reduces the overall cost of migration, compared with a long non-stop flight, carried out on one large fuel load (Alerstam 1979, Piersma 1987). The former strategy will be beneficial if it is possible to refuel along the route. Furthermore, birds which can minimize the remaining distance to the breeding area early in the season, will probably arrive early when weather conditions permit, and therefore, will have first access to the best nesting territories (Alerstam & Högstedt 1980). Early, but not too early, arrival to the breeding grounds has been claimed to favour the evolutionary fitness among competing birds (e.g., Price et al. 1988, Kokko 1999). The finding of small flocks of staging Bar-tailed Godwits along the coast of the Gulf of Bothnia, suggests that there may be

other, yet undiscovered, small scale stopover sites, permitting migration by short steps up along the Flyway.

A selective advantage of early arrival in spring is challenging, considering the recent increase, most marked in the 1990s, in the observed number of Bar-tailed Godwits in south Sweden during March and April. Even though the number of birds involved is low, there is a marked change from earlier decades. This increase in the number of early birds coincides with warm winters in the North Atlantic Region (Hurrell 1995), which may have promoted the early arrival of Bar-tailed Godwit in Sweden.

An advancement in the spring arrival of the European Bar-tailed Godwit has been previously reported from Tipperne, in the Danish part of the Wadden Sea, for the period 1920s–1980s (Meltøfte 1987). In Britain, where a large fraction of the European Bar-tailed Godwits overwinter (Prater 1981, Evans 1986, Atkinson 1996), a reported trend of more birds found farther north and east in 1995/96 compared with 1969/70, was attributed to warmer winter climate (Austin et al. 2000).

Comparison with other species

In Sweden, the Bar-tailed Godwit is the most numerous spring migrating arctic-breeding wader, with 160,300 birds reported. During roughly the same period of years, 55,000 Red Knots, 2 000 Sanderlings, 2 000 Little Stints and 700 Curlew Sandpipers were recorded (Blomqvist & Lindström 1992, 1995). The Bar-tailed Godwit and the Red Knot have indeed larger populations than the other species, but there are also differences in migration routes. At least the Curlew Sandpiper and the Little Stint use continental migration flyways in spring, crossing the Mediterranean basin and the Middle East, reducing the numbers actually passing Sweden (Blomqvist & Lindström 1995). The overall number of Sanderlings staging in the Wadden Sea, and migrating towards breeding areas in arctic Russia, has been estimated to some 50,000 birds (Meltøfte et al. 1994), compared to several hundred thousands of Red Knots and Bar-tailed Godwits migrating the same way. Large birds like Godwits are also more conspicuous, and therefore easier to recognise, in particular if they gather in large flocks. The many records of Bar-tailed Godwits observed in migratory flight are in agreement with this notion (Figures 3b and 4). In contrast, nearly all observations in Sweden of the smaller wader species were birds on the ground (Blomqvist & Lindström 1995).

The mid-May peak of Bar-tailed Godwits recorded in Sweden was earlier than the corresponding spring peaks of the other arctic-breeding waders analysed (Blomqvist & Lindström 1992, 1995). This probably reflects differences in the onset of the phenological spring in the breeding areas. However, the mid-May peak coincides well in time with the small peak of the Nearctic breeding Red Knots *C. c. islandica* passing Sweden, *en route* for staging areas in north Norway (Blomqvist & Lindström 1992). In fact, the latter staging sites are not far from the Norwegian breeding areas of the European Bar-tailed Godwits. Except for a small number of the Little Stints (Hildén 1978, Frantzen et al. 1991, Väisänen et al. 1998), the breeding areas of the other waders are situated farther east, where spring is later (Grey 1996).

The end-of-May peak of Bar-tailed Godwits in Sweden coincides with the spring peak of Sanderlings and Curlew Sandpipers (Blomqvist & Lindström 1995), which breed in the same region as the Afro-Siberian Bar-tailed Godwits. The Little Stints migrate earlier than the Sanderlings and the Curlew Sandpipers (Blomqvist & Lindström 1995), as can be expected for a species breeding in large number on the tundra between the White Sea and Taimyr (Morozov 1998). The Siberian Red Knot is the last wader to pass Sweden in spring (cf., Blomqvist & Lindström 1992), about a week after the late peak of Bar-tailed Godwits. Even though both Red Knots and Bar-tailed Godwits breed on Taimyr, the Knots breeds farther north on the peninsula, while the Godwits are mainly found in the zone where tundra meets taiga (Dementev & Gladkov 1969, Rogacheva 1992, Lappo 1998).

To sum up, there is a similarity in the migration pattern of the arctic/subarctic wader populations passing Sweden in spring, suggesting natural selection pressures in common. Except for Nearctic Red Knots, which are heading for transit staging areas in north Norway, the timing and migration dynamics of the arctic waders studied appear to have evolved in relation to two critical factors in the Palaearctic breeding areas: (i) the timing of the phenological spring, and (ii) their geographical position in relation to staging opportunities along the East Atlantic Flyway.

Acknowledgements

Thousands of field ornithologists have contributed to this study by reporting observations to the regional report committees and bird observatories. These observations were provided by courtesy of Pelle

Adenäs, Mats Alderus, Björn Andersson, Jan Andersson, Per Aspenberg, Lars Blomqvist, Erik Borgström, Leif Dahlgren, Göran Darefelt, Gustaf Egnell, Sophie Ehnbohm, Lars Gelelius, Olof Hjelm, Kurt Holmqvist, Hans Hägnander, Jörgen Israelsson, Joakim Johansson, Ronny Johansson, Tommy Järås, Nils Kjellén, Björn Klevemark, Ingela Kristoffersson, Mikael Larsson, Sören Lindén, Johan Nilsson, Peter Nilsson, Thomas Nilsson, Mikael Nord, Jerry Nyman, Roger Nääs, Lars Olausson, Ottenby Bird Observatory, Richard Ottvall, Stefan Persson, Stig Rosén, Bertil Roos, Håkan Rune, Roland Staav, Martin Tjernberg, Thomas Pettersson and Gunnar Wikman. Your efforts and assistance were indispensable. Gregor Scheiffarth and Hans Meltofte provided valuable referee comments on an earlier version of this paper. We also thank Ragnar Elmgren for linguistic improvements of the manuscript. This is contribution No. 186 from Ottenby Bird Observatory.

References

- Alerstam, T. 1979. Wind as a selective agent in bird migration. *Ornis Scand.* 10: 76–93.
- Alerstam, T. & Högstedt, G. 1980. Spring predictability and leap-frog migration. *Ornis Scand.* 11: 196–200.
- Atkinson, P.W. 1996. The origins, moult, movements and changes in numbers of Bar-tailed Godwits *Limosa lapponica* on the Wash, England. *Bird Study* 43: 60–72.
- Austin, G. E., Peachel, I. & Rehfishch, M.M. 2000. Regional trends in coastal wintering waders. *Bird Study* 47: 352–371.
- Barrett, R.T. 2002. The phenology of spring bird migration to north Norway. *Bird Study* 49: 270–277.
- Blomqvist, S. 1991. Kustsnäppor på väg till Nearktisk via norra Skandinavien. *Vår Fågelvärld* 50(2): 6–12.
- Blomqvist, S. & Lindström, Å. 1992. Routes of spring migrant Siberian and Nearctic Knots *Calidris canutus* diverge over Sweden. *Wader Study Group Bulletin* 64, Suppl. 91–94.
- Blomqvist, S. & Lindström, Å. 1995. The spring migration of sanderling *Calidris alba*, Little stint *C. minuta* and Curlew sandpiper *C. ferruginea* in Sweden. *Ornis Svecica* 5: 55–67.
- Blomqvist, S. & Lindström, Å. 1996. Arktiska vadares vår-flyttning kartläggs. Rapportkommittéernas material en guldgruva. *Vår Fågelvärld* 55(3): 31–34.
- Breife, B. 1976. Arctic waders on Öland 27–30 May 1976 [in Swedish with English summary]. *Calidris* 5: 75–78.
- Cramp, S. & Simmons, K.E.L. 1983. *The Birds of the Western Palearctic*, Vol. 3. Oxford University Press, Oxford. 913 pp.
- Davidson, N.C., Strann, K.-B., Crockford, N.J., Evans, P.R., Richardson, J., Standen, L.J., Townshend, D.J., Uttley, J.D., Wilson, J.R. & Wood, A.G. 1986. The origins of Knots *Calidris canutus* in arctic Norway in spring. *Ornis Scand.* 17: 175–179.
- Dementev, G.P. & Gladkov, N.A. (eds.) 1969. *Birds of the Soviet Union*, Vol. 3. Israel Prog. Sci. Transl., Jerusalem. 756 pp.
- Drent, R. & Piersma, T. 1990. An exploration of the energetics of leap-frog migration in arctic breeding waders. Pp. 399–

- 412 in *Bird Migration: Physiology and Ecophysiology* (Gwinner, E. ed.). Springer-Verlag, Berlin.
- Engelmoer, M. & Roselaar, C.S. 1998. *Geographical Variation in Waders*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. 331 pp.
- Evans, P.R. 1986. Bar-tailed Godwit *Limosa lapponica*. Pp. 210–211 in *The Atlas of Wintering Birds in Britain and Ireland* (Lack, P. ed.). T & A D Poyser, Calton.
- Frantzen, B., Dransfeld, H. & Hunsdal, O. 1991. *Fugleatlas for Finnmark*. Fylkesmännene i Finnmark / Norw. Ornithol. Soc., Vadsø. 226 pp.
- Frikke, J., Pihl, S. & Asbirk, S. 2002. Wadden Sea waders in West Africa. A survey of waterbirds in the Bijagos Archipelago in Guinea-Bissau in January/February 2001. *Wadden Sea Newsletter* 26: 15–17.
- Glutz von Blotzheim, U.N., Bauer, K.M. & Bezzel, E. 1977. *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*, Band 7. Charadriiformes (2. Teil). Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden. 893 pp.
- Gowthorpe, P., Lamarche, B., Binaux, R., Gueye, A., Lehlou, S.M., Sall, M.A. & Sakho, A.C. 1996. Les oiseaux nicheurs et les principaux limicoles paléarctiques du Parc National du Banc d'Arguin (Mauritanie). *Alda* 64: 81–126.
- Green, M. 1998. Spring migration of Barnacle Goose *Branta leucopsis* and Dark-bellied Brent Goose *B. bernicla bernicla* over Sweden. *Ornis Svecica* 8: 103–123.
- Green, M. 1999. Bar-tailed Godwits *Limosa lapponica* on south Swedish shore in spring—emergency stopovers or a regular occurrence? *Ornis Svecica* 9: 133–142.
- Green, M. 2003. *Flight strategies in migrating birds: when and how to fly*. PhD Thesis, Department of Ecology, Lund University, Sweden. 179 pp.
- Green, M., Piersma, T., Jukema, J., de Goeij, P., Spaans, B. & van Gils, J. 2002a. Radio-telemetry observations of the first 650 km of the migration of Bar-tailed Godwits *Limosa lapponica* from the Wadden Sea to the Russian Arctic. *Ardea* 90: 71–80.
- Green, M., Alerstam, T., Clausen, P., Drent, R. & Ebbinge, B.S. 2002b. Dark-bellied Brent Geese *Branta bernicla bernicla*, as recorded by satellite telemetry, do not minimize flight distance during spring migration. *Ibis* 144: 106–121.
- Grey, J. D. (ed.) 1996. *Southern Barents Sea and Belye More pilot: the coast of the Russian Federation from Reka Vor'yema to Mys Bely Nos, Proliv Yugorskiy Shar, including Belye More*. Hydrographer of the Navy, Taunton.
- Gudmundsson, G.A. 1994. Spring migration of the Knot *Calidris c. canutus* over southern Sweden, as recorded by radar. *J. Avian Biol.* 25: 15–26.
- Hagemeijer, W., de Boer, P., van Dijk, A., van Roomen, M., Smit, C., Ravenscroft, N., Wright, M., Sall, M.A., Samba, E.O. & Zamba, M.O. 2000. *Monitoring waders and other non-breeding waterbirds on the Banc d'Arguin, Mauritania, January 2002*. Short Report. Foundation Working Group International Waterbird and Wetland Research (WIWO), Zeist. 6 pp.
- Hedgren, S. 1988. Fåglar på Gotland 1987. *Bläcku* 14: 48–67.
- Hildén, O. 1978. Occurrence and breeding biology of the Little Stint *Calidris minuta* in Norway [in Swedish with English summary]. *Anser*, Suppl. 3: 96–100.
- Hurrell, J.W. 1995. Decadal trends in the North Atlantic Oscillation: regional temperatures and precipitation. *Science* 269: 676–679.
- Klafs, G. & Stübs, J. (eds.) 1987. *Die Vogelwelt Mecklenburgs*. AULA-Verlag, Wiesbaden.
- Kokko, H. 1999. Competition for early arrival in migratory birds. *J. Anim. Ecol.* 68: 940–950.
- Lappo, E.G. 1998. Mapping breeding range structure of tundra waders in Russia. Pp 145–151 in *Migration and international conservation of waders. Research and conservation on north Asian, African and European flyways* (Hötter, H., Lebedeva, E., Tomkovich, P.S., Gromadzka, J., Davidsson, N.C., Evans, J., Stroud, D.A., & West, R.B. eds.). International Wader Studies 10.
- Leibak, E., Lilleleht, V. & Veromann, H. (eds.) 1994. *Birds of Estonia – Status, Distribution and Numbers*. Estonian Academy Publishers, Tallin.
- Meltofte, H. 1987. The occurrence of staging waders Charadrii at the Tipperne reserve, western Denmark, 1928–1982 [in Danish with English summary]. *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 81: 3–108.
- Meltofte, H. 1993. Wader migration through Denmark: populations, non-breeding phenology, and migratory strategies [in Danish with English summary]. *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 87: 3–180.
- Meltofte, H., Blew, J., Frikke, J., Rösner, H-U. & Smit, C.J. 1994. *Numbers and distribution of waterbirds in the Wadden Sea*. Internat. Waterfowl Wetlands Res. Bureau Publ. 34 / Wader Study Group Bull. 74. 192 pp.
- Mjelstad, H. & Sætersdal, M., 1986. Density, population size and breeding distribution of Spotted Redshank *Tringa erythropus*, Bar-tailed Godwit *Limosa lapponica* and Jack Snipe *Lymnocyptes minimus* in Norway. *Fauna Norv. Ser. C., Cinclus* 9: 13–16.
- Morozov, V.V. 1998. Distribution of breeding waders in the north-west European Russian tundras. Pp 186–194 in *Migration and international conservation of waders. Research and conservation on north Asian, African and European flyways* (Hötter, H., Lebedeva, E., Tomkovich, P.S., Gromadzka, J., Davidsson, N.C., Evans, J., Stroud, D.A. & West, R.B. eds.). International Wader Studies 10.
- Piersma, T. 1987. Hop, skip or jump? Constraints on migration of arctic waders by feeding, fattening, and flight speed [In Dutch with English summary]. *Limosa* 60: 185–194.
- Piersma, T. & Jukema, J. 1990. Budgeting the flight of a long-distance migrant: Changes in nutrient reserve levels of Bar-tailed Godwits at successive spring staging sites. *Ardea* 78: 315–337.
- Piersma, T., Beintema, A.J., Davidson, N.C., Münster, OAG & Pienkowski, M.W. 1987. Wader migration systems in the East Atlantic. *Wader Study Group Bull.* 49 Suppl. / *Internat. Waterfowl Wetlands Res. Bureau Spec. Publ.* 7: 35–56.
- Piersma, T., Verkuil, Y. & Tulp, I. 1994. Resources for long-distance migration of Knots *Calidris canutus islandica* and *C. c. canutus*: How broad is the temporal exploitation window of benthic prey in the western and eastern Wadden Sea? *Oikos* 71: 393–407.
- Prater, A.J. 1981. *Estuary Birds of Britain and Ireland*. T & A D Poyser, Calton. 440 pp.
- Price, T., Kirkpatrick, M. & Arnold, S.J. 1988. Directional selection and the evolution of breeding date in birds. *Science* 240: 798–799.
- Prokosch, P. 1988. The Schleswig-Holstein Wadden Sea as spring staging area for arctic wader populations demonstrated by Grey Plover (*Pluvialis squatarola*, L. 1758), Knot

- (*Calidris canutus*, L. 1758) and Bar-tailed Godwit (*Limosa lapponica*, L. 1758) [in German with English summary]. *Corax* 12: 273–442.
- Rogacheva, H. 1992. *The Birds of Central Siberia*. Husum Druck- und Verlagsgesellschaft, Husum. 737 pp.
- Salvig, J.C., Laursen, K. & Frikke, J. 1994a. Bird life in the Danish Wadden Sea. *Ophelia* Suppl. 6: 327–332.
- Salvig, J.C., Asbirk, S., Kjeldsen, J.P. & Rasmussen, P.A.F. 1994b. Wintering waders in the Bijagos Archipelago, Guinea-Bissau 1992–1993. *Ardea* 82: 137–141.
- Scheiffarth, G. 2001. Bar-tailed Godwits (*Limosa lapponica*) in the Sylt-Rømø Wadden Sea: which birds, when, from where, and where to? *Vogelwarte* 41: 53–69.
- Scheiffarth, G., Wahls, S., Ketzenberg, C. & Exo, K-M. 2002. Spring migration strategies of two populations of Bar-tailed Godwits, *Limosa lapponica*, in the Wadden Sea: time minimizers or energy minimizers? *Oikos* 96: 346–354.
- SMHI, 2001. *Väder och vatten*. 5/2001. Norrköping.
- Smit, C.J. & Piersma, T. 1989. Numbers, midwinter distribution, and migration of wader populations using the East Atlantic Flyway. Pp 24–63 in *Flyways and reserve networks for water birds* (Boyd, H. & Pirot, J.-Y. eds.). Internat. Waterfowl Wetlands Res. Bureau Spec. Publ. 9, Slimbridge.
- Smit, C.J. & Wolff, W.J. (eds.) 1983. Birds of the Wadden Sea. Pp 1–308 in *Ecology of the Wadden Sea*, Vol. 2, Report 6 (Wolff, W.J. ed.). A.A. Balkema, Rotterdam.
- Strann, K.-B. 1990. Vårtrekket hos polarsnipe i Nord-Norge i 1983–1989. *Vår Fuglefauna* 13: 5–10.
- Strann, K.-B. 1992. Numbers and distribution of Knot *Calidris canutus islandica* during spring migration in north Norway 1983–1989. *Wader Study Group Bulletin* 64, Suppl. 121–125.
- SOF, 2002. *Sveriges fåglar* (3rd ed.). Swed. Ornithol. Soc. Stockholm. 298 pp.
- Svensson, S., Svensson, M., & Tjernberg, M. 1999. *Svensk Fågelatlas*. Vår Fågelvärld Suppl. 31, Stockholm. 550 pp.
- Tomiatocj, L. 1976. *Birds of Poland*. Foreign Scientific Publications Dept. of the National Center for Scientific, technical and economic Information, US Fish & Wildlife Service, Warsaw.
- Trotignon, E., Trotignon, J., Baillou, M., Dejonghe, J.-F., Duhautois, L. & Lecomte, M. 1980. Recensement hivernal des limicoles et autres oiseaux aquatiques sur le Banc d'Arguin (Mauritanie)(Hiver 1978/1979). *Oiseau Rev. Fr. Ornithol.* 50: 323–343.
- Uttley, J.D., Thomas, C.J., Davidson, N.C., Strann, K.-B. & Evans, P. R. 1987. The spring migration system of Nearctic Knots *Calidris canutus islandica*: a re-appraisal. *Wader Study Group Bull.* 49 Suppl. / *Internat. Waterfowl Wetlands Res. Bureau Spec. Publ.* 7: 80–84.
- Väisänen, R.A., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998. *Muuttuva Pesimällinnusto*. Kustannusosakeyhtiö Otava, Helsinki. 567 pp.
- Waldenström, A. 1987. Arctic waders on southern Öland 25 May–1 June 1987 [in Swedish with English summary]. *Calidris* 16: 199–201.
- Zwarts, L. 1988. Numbers and distribution of coastal waders in Guinea-Bissau. *Ardea* 76: 42–55.

Sammanfattning

Vårflyttningen hos två populationer av myrspov *Limosa lapponica* över Sverige

Varje vår samlas stora mängder arktiska vadare i Vadehavet (Nederländerna, Tyskland, Danmark) för att bygga upp sina fett- och proteinförråd inför den avslutande flyttningen mot häckningsområdet. Dessa fåglar ger sig därefter av på en i många fall flera hundra mil lång direktflygning upp till arktiska trakter. När vadarna ger sig av från Vadehavet går flyttningvägarna i allmänhet i riktningar mellan norr och öster mot Norra ishavets tundraområden. Detta gör Sverige, som den stora flygvägen passerar, väl lämpat för studier av flyttningens tidsmässiga och geografiska förlopp. I två tidigare artiklar har våruppträdandet av några arktiska vadarter i Sverige behandlats, nämligen kustsnäppa *Calidris canutus*, respektive sandlöpare *C. alba*, småsnäppa *C. minuta* och spovsnäppa *C. ferruginea* (Blomqvist & Lindström 1992, 1995). I den här artikeln fortsätter vi denna serie av presentationer med att redovisa våruppträdandet av myrspov *Limosa lapponica* i Sverige.

Myrspovens utbredning och flyttning

Två populationer av myrspov förekommer regelbundet i Europa (Prokosch 1988, Drent & Piersma 1990). Dels den europeiska populationen som häckar i ett bälte från norra Skandinavien österut till Vitahavsområdet i nordvästra Ryssland, och dels den afro-sibiriska populationen med häckningsområde längre österut, troligen med tyngdpunkt mellan halvöarna Yamal och Taimyr i Sibirien (Figur 1). Den europeiska populationen övervintrar i huvudsak på Brittiska öarna och kring Nordsjön, medan afro-sibiriska fåglar övervintrar i Västafrika, främst i Mauretanien och Guinea-Bissau (Figur 1). De europeiska myrspovarna samlas för vårrastning i Vadehavet under mars–april, innan de i mitten av maj ger sig av mot häckningsområdena. Flera tusen europeiska myrspovar långtidsrastar även i andra delar av Danmark (Melftofte 1993). Afro-sibiriska myrspovar lämnar Västafrika i månadsckiftet april–maj för en direktflygning till Vadehavet. Sedan spenderar de ungefär en månad i Västeuropa innan de ger sig av mot Sibirien i slutet av maj – början av juni.

Den afro-sibiriska populationen hyser flest fåglar, närmare 700.000 i slutet av 1980-talet, men idag troligen färre än så. Det totala antalet europeiska myrspovar är ca 125.000. Båda populationernas

flyttningsvägar följer i stort den atlantiska ostkusten upp till Vadehavets östra del för att därefter vika av nordostvärt över Sverige mot häckningsområdena norröver. Myrspoven uppträder regelbundet i Sverige under april–maj i varierande antal (SOF 2002). Stora rastplatser saknas, men regelbunden rastning i mindre skala förekommer i Skåne (Green 1999). Ett fåtal par häckar i landets nordligaste delar, troligen ungefär 5–25 par årligen, under vissa år kanske så många som 100 par (Svensson et al. 1999).

I denna uppsats beskriver och analyserar vi myrspovens vårflyttning över Sverige, baserat på observationer från lokala rapportkommittéer, fågelstationer och enskilda observatörer.

Material och metoder

Insamling av data

Våra data härstammar framför allt från svar på förfrågningar hos landets 30 regionala rapportkommittéer (rrk), men också från direkta kontakter med vissa observatörer och fågelstationer, samt litteratursökning i nationella och regionala tidskrifter. Observationer till och med 1995 har tagits med (för några områden även 1996, och för Skånes del har uppgifter till och med 1999 inkluderats).

Vi har erhållit uppgifter från landets alla rrk (Figur 2). Vårobservationer av myrspov har varit föremål för systematisk rrk-registrering, förutom i vissa kusttrakter: norra Halland, Öland och Gotland, Bohuslän under åren 1993–1995, samt i Västerbotten före 1990. Vad gäller Öland har vi erhållit uppgifter från Ottenby (Ottenby fågelstations dagbok), en plats som normalt står för en stor del av de öländska vadarobservationerna. Från norra Halland har vi fått uppgifter från fågelstationerna på Getterön och Nidingen. Dessutom har spontan rapportering av större ansamlingar och sträckesiffror från Öland, Gotland och Västerbotten förekommit. Sammantaget tror vi därmed att en övervägande del av de i Sverige gjorda vårobservationerna av myrspov kommit till vår kännedom.

Observationer från 1 mars till och med 20 juni har räknats som vårsträckande myrspovar. För fåglar som stannat på rastplatser mer än en dag har vi använt första rapporterade datum. Uppgifter från alla tillgängliga år har räknats samman och totalsummor för olika perioder, rapportområden, större regioner och landet som helhet har beräknats som summan av alla rapporterade fåglar under alla år. Detta innebär att alla antal som nämns avser totalsummor för en ungefärlig 20-årsperiod, om inget

annat anges. Vi har bedömt risken för dubbelräkning mellan rapportområden (landskap/län) som minimal och har därför inte korregerat några siffror för denna eventuella felkälla. Däremot har vi efter bästa förmåga korregerat summorna inom varje enskilt rapportområde för eventuella dubbelräkningar.

Resultat

160.300 myrspovar ingår i analysen (Figur 3 och 4). Årsummorna varierade stort från några få tusen upp till mer än tio tusen fåglar. Vi har inte gjort något försök att utvärdera mellanårsvariationen för landet som helhet, men vid Ottenby (den enda lokalen med en någorlunda jämn observationsintensitet) fanns ingen signifikant trend i antalet observerade myrspovar under perioden 1951–1995. Två tredjedelar av alla vårfågeln i Sverige sågs under rastning och en tredjedel under aktiv flyttning (Figur 4).

Geografiskt mönster

Myrspovar rapporterades från alla rapportområden utom Dalsland och Härjedalen (Figur 3). Den stora majoriteten fåglar (81%) noterades i de sydligaste kustlandskapen (Figur 5), där det årligen inräknades mellan några hundra och några tusen fåglar per landskap. Skåne, Öland och Halland stod för huvuddelen av de observerade fåglarna med 30, 21 respektive 20% av totalsumman. Även i Götalands inland sågs myrspovar i princip årligen, men i betydligt lägre antal. Relativt höga antal noterades kring de större sjöarna i Mellansverige (främst Vänern och Vättern), med upp till 500 fåglar per år. I Stockholmsområdet inräknades ca 10% av totalsumman. I regel noterades här årsummor på hundratals fåglar, men under vissa år rapporterades flera tusen. Även längs norra delen av norrlandskusten (Ångermanland, Västerbotten, Norrbotten) förekom myrspovar årligen; 3% av totalsumman rapporterades från denna kuststräcka.

Det geografiska mönstret skilde sig något mellan rastande och sträckande fåglar (Figur 3). Större antal rastande fåglar noterades endast i de sydligaste kustområdena. Bland dessa var Skåne det enda landskapet med regelbunden vårrastningen i större skala. Övriga delar hyste i regel endast små antal av regelbundet rastande fåglar, dock med tillfälligtvis mycket stora antal i samband med dåligt väder under flyttningsperioden åren 1976 och 1987. Regelbunden vårrastning i mindre skala förekom även längs Norrlandskusten. Större antal sträckande fåglar sågs också längs kusterna i syd, men höga totalsiffror

noterades likaledes kring de stora mellansvenska sjöarna, samt i Stockholmsområdet och i Västerboten (Figur 3b och 5).

Tidsmönster

De första myrspovarna dök upp längs de sydligaste kusterna, främst i Skåne och på Öland, under mitten av mars (Figur 4). En halv procent av det totala antalet vårfåglar noterades i mars. Både i Skåne och vid Ottenby ökade antalet marsfåglar under de senaste 25–30-årsperioden. I april sågs myrspovar regelbundet i hela Götaland. Totalt sex procent av alla vårfåglar observerades under april (Figur 4). Likt i mars sågs majoriteten av fåglarna i de sydligaste kustlandskapen (Figur 5). Antalet fåglar sedda i april ökade under de senaste 20–25-årsperioden både vid Ottenby och i Götaland som helhet.

Hela 85% av totalsumman rapporterades från maj månad. Två distinkta toppar framträder, en i mitten av månaden och en vid månads slut (Figur 4). Antalet rapporterade myrspovar sjönk sedan snabbt i juni, men höga antal noterades även under den första juniveckan. Totalt stod juni för 9% av totalsumman. Om materialet delas i två delar (mitt emellan de två topparna), före respektive efter 22 maj (Figur 4), hamnar 59% av totalsumman i den tidiga gruppen och 41% i den sena gruppen. Mediandatum för den första gruppen var 13 maj och för den andra gruppen 29 maj.

Regionala mönster

Vi delade in Sverige i sex större regioner för att utreda regionala skillnader i uppträdandet av myrspov (Figur 5). I Skåne noterades en skillnad mellan rastande (mediandatum 14 maj) och sträckande fåglar (mediandatum 30 maj). I det sydöstra hörnet av landet (Blekinge, Öland, Gotland) återfinns en mindre topp i mitten av maj, följt av en betydligt större topp i slutet av månaden. Mediandatum för rastande och sträckande fåglar skilde bara en dag (28 maj respektive 29 maj). Även längs Västkusten (Halland, Bohuslän) noterades två toppar, men här var den första toppen i mitten av maj den största. Ingen större skillnad mellan rastande och sträckande fåglar fanns i detta område (mediandatum 13 maj och 15 maj). Inre delarna av Götaland uppvisade i princip samma mönster som längs Västkusten. I Svealand och Norrland var uppträdandet entoppigt, eftersom toppen i slutet av maj saknades i dessa delar. Mediandatum för rastande och sträckande fåglar var i båda dessa landsdelar 13 maj.

Diskussion

Säsongsmönster

De två distinkta topparna i tidsmönstret (Figur 4) sammanfaller väl med rapporterade avfärdsdatum för de två myrspovpopulationerna som lämnar Vadehavet (Prokosch 1988, Drent & Piersma 1990, Pierma & Jukema 1990, Meltofte 1993, Salvig et al. 1994, Scheiffart 2001, Green et al. 2002a). Majoriteten av de europeiska myrspovarna lämnar Vadehavet i mitten av maj, i överensstämmelse med den första toppen i Sverige. De afro-sibiriska myrspovarna lämnar Vadehavet i slutet av maj – början juni, i god överensstämmelse med den andra toppen i södra Sverige (Figur 5). Rapporterade ankomstdatum till häckplatserna stämmer även de väl överens med de två passagetopparna över Sverige (Glutz et al 1977, Dementev & Gladkov 1969). Vi drar därför slutsatsen att den första (tidiga) majtoppen i Sverige (Figur 4) motsvarar passagen av europeiska myrspovar på väg mot häckplatser i norra Skandinavien och nordvästra Ryssland, medan den andra (sena) majtoppen utgörs av afro-sibiriska fåglar på väg mot häckplatser längre österut.

Har de två myrspovpopulationerna skilda strategier?

Tidsfördelningen av antalet observerade fåglar i Sverige (Figur 4), med en majoritet (59%) av fåglarna sedda under den första toppen (europeiska fåglar), skiljer sig markant från fördelningen av det totala antalet fåglar då majoriteten (>75%) av alla myrspovar som flyttar genom Europa tillhör den afro-sibiriska populationen. Då allt tillgängligt bakgrundsmaterial tyder på att huvuddelen fåglar i de båda populationerna faktiskt flyttar över Sverige tolkar vi detta som att det kan finnas en skillnad i flyttningsstrategi och beteende mellan grupperna. Det funna mönstret tyder på att de afro-sibiriska fåglarna i hög grad använder sig av långa non-stop flygningar på hög höjd, med liten chans för observationer med konventionella metoder, medan de europeiska fåglarna förefaller vara mer benägna att göra kortare flygningar, avbrutna av korta stopp längs svenska stränder, och blir därmed även lättare att observera under pågående flytting.

Skillnader i flygrutter

Det fanns uppenbara skillnader i det storskaligt regionala flyttningsmönstret i Sverige (Figur 5). De två distinkta topparna noterades enbart i Götaland. Längre norrut fanns endast en topp, den (tidiga) i mitten av

maj. Detta tolkar vi som att de storskaliga flygrutterna skiljer sig mellan de två populationerna (Figur 6). De afro-sibiriska (sena) fåglarna passerade endast över de sydligaste och sydöstligaste delarna av Sverige, medan de europeiska fåglarna passerade över en stor del av landet (Figur 5). Även för sistnämnda population observerades dock huvuddelen av alla individer i den sydligaste delen av landet.

Bakgrunden till det funna regionala flyttning-mönstret i Sverige hänför sig troligen till häckningsområdenas geografiska belägenhet. Det har tidigare visat sig att andra fåglar med samma avfärdsområde och häckningsområde som myrspovarna i stort följer flygrutter som ligger nära en konstant kompasskurs (Gudmundsson 1994, Green 1998, Green et al. 2002a, b), snarare än storcirkelrutter (en storcirkelrutt är den kortaste ruten mellan två punkter på jordens yta). De funna vårflyttning-mönstret för myrspovar i Sverige stämmer väl överens med flygning längs konstanta kompasskurser från Vadehavet mot respektive häckningsområde (Figur 7). Att flest fåglar av den europeiska populationen ses i södra Sverige (Figur 5) stämmer bra överens med att de högsta tätheterna av häckande fåglar återfinns i den östra delen av utbredningsområdet (kring Vita havet).

Tidiga fåglar

Ankomst av myrspov till häckningsområden har noterats i mitten av maj som tidigast. Det är därför förvånande att en relativt stor andel fåglar (>6%) observerats i Sverige redan i mars-april. Eftersom häckningsområdena vid denna tid ej är tillgängliga (ännu frusna) tyder dessa iakttagelser på att denna grupp tidiga fåglar kan vara på väg mot ännu så länge okända rastplatser belägna nordostöver. Detta indikerar även att det inom den europeiska populationen

kan finnas alternativa strategier; några tar sig fram i korta etapper medan huvuddelen gör långflygningar från Vadehavet till häckningsområdena. Antalet tidiga myrspovar i Sverige ökade under senare år och det kan vara så att de mildare vintrarna/tidigare vårarna i Nordvästeuropa under senare år lett till att tidiga individer med korthoppstrategi gynnats.

Jämförelse med andra arter

Under vårflyttning har i Sverige iakttagits betydligt fler myrspovar än andra arktiska vadare, d.v.s. kustsnäppa, sandlöpare, småsnäppa och spovsnäppa (Blomqvist & Lindström 1992, 1995). Skillnaden kan till viss del förklaras av skillnader i de totala populationernas storlek samt i olika flyttningvägar. Småsnäppa och spovsnäppa flyttar båda under våren i stor utsträckning över den Euro-Asiatiska kontinenten, istället för längs Atlantkusten, och passerar därför Sverige endast i mindre utsträckning. Antalet sandlöpare som flyttar via Vadehavet mot Sibirien, och därmed över Sverige, utgör endast en bråkdel av de stora antal kustsnäppor och myrspovar som flyttar samma väg (ca 50.000 sandlöpare jämfört med åtskilliga 100.000 för de två andra arterna). Att fler myrspovar (160.300) än kustsnäppor (55.000) iakttagits, beror troligen främst på att många europeiska myrspovar regelbundet rastar i Sydsverige. De afro-sibiriska myrspovarna och kustsnäpporna flyger däremot bara förbi Sverige utan att rasta.

Skillnaderna i tid och rum mellan de olika vadararternas vårflyttning över Sverige kan huvudsakligen (med undantag för nearktiska kustsnäppor; se Blomqvist 1991) förklaras med hur tidigt om våren häckningsområden blir tillgängliga för fåglarna, samt häckningsområdenas belägenhet i förhållande till lämpliga rastplatser längs flygvägarna.

Könsfördelning hos övervintrande brunand *Aythya ferina* i Erstaviken, Sörmland

SVANTE SÖDERHOLM

Abstract

Data on the sex ratio of Porchard *Aythya ferina* have been collected during eleven consecutive winters (December–February) at Erstaviken (59° 16' N, 18° 15' O) in the vicinity of Stockholm, Sweden. The average fraction of males was 0.89 ± 0.054 . No difference in sex ratio was found between different winters or between mild and cold winters, i.e. if the bay froze or not during the winter. Neither was there any difference between different months. Flock size did not affect sex ratio either. The high proportion

of males at Erstavik fits with a general pattern of declining sex ratios from north to south in Europe. However, presence or absence of seasonal variation in sex ratio and its dependence on flock size seem to vary from site to site in Europe.

Svante Söderholm, Riddargatan 78, SE-114 57 Stockholm, Sweden.

E-mail: svante.soderholm@hem-pc.bip.net

Received 13 December 2002, Accepted 26 February 2003, Editor: S. Svensson

Könskvoten hos brunand avviker avsevärt från de flesta andra änders. Bland änderna är det vanligt att andelen hanar är större än andelen honor, men hos brunanden är denna skeva könskvot mera utpräglad än hos flertalet andra arter. Detta förefaller gälla generellt, på häcklokaler, rastplatser och de flesta övervintringslokaler. Trots att detta förhållande är välkänt (eller på grund av det?) finns det inte många kvantitativa uppgifter rörande könsfördelningen publicerade. Detta motiverade mig att sammanställa mina noteringar, insamlade under elva vintrar i följd, från en övervintringsplats i Sörmland. Ytterligare motivation gavs av att lokalen är en av de nordligaste (kända) där brunand regelbundet övervintrar eller gör övervintringsförsök. Den nordligaste lokalen i Sverige är så vitt jag vet Stockholms inre vatten, men där övervintrar brunanden inte lika regelmässigt. Endast något mera norrut i Uppland är det mycket sällsynt med vinterobservationer av brunand (se t.ex. Tjernberg 1996). I moderna handböcker anges Sörmland därför helt korrekt som det nordligaste övervintringsområdet (Cramp & Simmons 1977).

Av intresse i sammanhanget var att det fanns uppgifter rörande könsfördelningen hos övervintrande brunand från Skåne (Nilsson 1970) och från stora delar av Europa (Owen & Dix 1986, Carbone

& Owen 1995) vilket gav möjlighet att belysa en eventuell geografisk skillnad i könsfördelningen hos övervintrande fåglar.

Lokal och metodik

Erstaviken är en djup havsvik med utsträckning i SO-NV riktning, belägen mellan Saltsjöbaden och Tyresö. Längst in i viken ligger Erstaviks herrgård (59° 16' N, 18° 15' O). Mellan herrgården och viken finns betade strandängar. Vikens norra sida utgörs av klippstränder och barrträdsdominerad skog tills vil-labebyggelse i Solsidan tar vid efter knappt två kilometer. Den södra sidan är mer omväxlande och längs den finns skog, betesmarker och hagar med lövskogsdungar. Efter ungefär två kilometer kommer man till tätbebyggt område i form av framför allt fritidsbostäder i Tyresö strand. Vikens utsträckning tillsammans med att den är ganska djup, 15 till 50–70 m, fransett en smal strandzon och de innersta c. 500 m, gör att den tenderar att frysa sent, senare än många av de kringliggande vikarna och fjärdarna, och vara isfri många vintrar när isen ligger i vattnen längre in. Detta bidrar till att Erstaviken är relativt rik på sjöfågel vintertid. Bland ovanliga eller sällsynta övervintrare i Stockholmstrakten som regel-

bundet ses i viken vintertid kan förutom brunand nämnas skäggdopping och bergand. Erstaviken och dess omgivning har benämnts Erstavik och är känd som fågellokal och har varit relativt välbevakad sedan början av 1960-talet även om antalet fågelskådare som besökt området varit ringa. Detaljerade beskrivningar av lokalen och dess fågelliv har givits av Larsson (1991) och Lindén (1999).

Närvaron av bebyggelse och den därpå följande avsaknaden av goda observationspunkter samt att viken öppnar sig åt norr c. 3,5 km ut längs dess norra sida har medfört att endast brunänder observerade i den inre delen av viken, c. 2 km ut från herrgården, utgör underlag för de resultat som presenteras i detta arbete.

Resultaten har inhämtats under elva vintrar i följd, 1991/1992–2001/2002. Som vintermånader räknar jag på sedvanligt sätt december, januari och februari. Uppgifterna insamlades de första åtta åren inte systematiskt genom regelbundna besök utan i samband med "allmän fågelskådning" och utan tanke på någon specifik frågeställning. Först under de tre senaste vintrarna har jag försökt att göra regelbundna besök, åtminstone en gång vartannat veckoslut tills vintern varit över eller tills dess att den del av viken som utgjort undersökningsområdet varit täckt av is. Inte heller de åtta tidigare vintersäsongerna skedde några besök efter det att isen lagts sig, d.v.s. de vintrar då isläggning skedde var viken istäckt vid säsongens sista besök. Säsongen 1993/1994 utgör ett undantag; vid det sista besöket var viken delvis istäckt och det fanns brunänder i området.

Under de elva vintersäsongerna har jag besökt Erstavik 65 gånger (i medeltal 5,9 besök/säsong). Det högsta antalet besök var åtta 1999/2000 och 2001/2002 och det minsta fyra 1994/1995. Den månadsvisa fördelningen var 25 besök i december, 24 i januari och 16 i februari. Det lägre antalet besök i februari beror till stor del på att isläggningen (när den inträffat) skett under senare delen av vintern.

Antalsuppgifterna kan vara behäftade med olika typer av fel eller osäkerheter: brunänder kan ha dubbelräknats, inte observerats, eller könsbestämts felaktigt. Inverkan av de två förstnämnda faktorerna torde ha en ytterst ringa inverkan på resultaten i och med att undersökningsområdet är relativt litet och har avspanats från fyra eller fem observationspunkter. Hela vattenytan har kunnat avspanas, vilket medfört att ytterst få individer missats i och med att brunänder ligger öppet och inte tenderar att gömma sig i de smärre vassområdena som finns längs stränderna. Att resultaten påverkats av dubbelräkning är inte heller troligt, även om viss förflyttning av änder

kan ha inträffat och inträffat när jag förflyttat mig mellan de olika observationspunkterna. Brunänderna har vid huvuddelen av besöken varit samlade i en flock eller legat i en liten del av viken, vilket gjort att de kunnat observeras från en observationspunkt.

Felaktig könsbestämning, främst att hanar i eklipsdräkt och unga hanar bedömts vara honor, bör vara ringa i det aktuella fallet. Detta påstående grundas på följande: (a) en hane av brunand skiljer sig markant från en hona, (b) de flesta hanar anlägger praktdräkt redan i slutet av oktober (dessutom kan hanar i eklipsdräkt utan svårighet särskiljas från honor under hyggliga observationsförhållanden; Cramp & Simmons 1977, Bauer & Glutz von Blotzheim 1968), (c) juvenila hanar ruggar på sådant sätt att de från början av september får nya fjädrar utseendemässigt som adulta hanars, och före december har huvud, hals och en stor del av kropps fjädrarna ruggats så att de är mycket svåra att i fält skilja från adulta hanar i praktdräkt. Även sena individer har vid denna tid på året ruggat i åtminstone sådan utsträckning att det framgår klart av huvud- och halsteckning och färg att det är fråga om en hane trots att kropps fjädrarna endast delvis ruggats (även om flanker och mantel inte ruggats fullständigt så ger dessa delar ett intryck av att kroppen är grå i likhet med en adult hane i praktdräkt).

Resultat

Under de 65 besöken vid Erstavik har 1566 brunänder noterats och av dessa har 1543 könsbestämts. Resultaten redovisas i detalj i Appendix 1. Vid ett av besöken den första vintern, den 9 februari 1992, noterades endast antalet brunänder utan konstllhörighet. Den månadsvisa fördelningen av medeltalet brunänder per besök med brunänder närvarande var 23,4 i december (totalt 561 ex. denna månad), 32,5 i januari (617 ex.) och 38,8 i februari (388 ex.).

Medelvärdena för de olika månaderna ger en god uppfattning om den genomsnittliga flockstorleken då brunänderna i nästan samtliga fall återfunnits i en flock. De tre största flockarna var 123 ex. 7 februari 1993, 98 ex. 3 december 1995 och 83 ex. 16 januari 2002 (Tabell 1). Vid 16 tillfällen då brunand noterades var antalet mindre än 10 (1–8) ex.

Av de 1543 könsbestämda brunänderna var 88% hanar. Det fanns inga signifikanta skillnader mellan olika vintrar, mellan vintrar med och utan isläggning, mellan olika månader eller mellan vintrar med olika antal fåglar. Jag är medveten om att de statistiska tester som görs nedan är tveksamma eftersom observationerna inte är oberoende. Det råder snarare

Tabell 1. Inventeringsresultatet för brunand de olika vintrarna vid Erstavik med angivelse om viken varit isbelagd eller ej. Max. avser största antal brunänder inräknade vid något av besöken. * = exklusive 23 exemplar ej könsbestämda 1992-02-09.

*Counts of Porchards in the different winters at Erstavik with notes on whether the bay was free of ice the whole winter or not. Max. is the highest number of Porchards counted during any of the visits. * = exclusive of 23 individuals that were not sexed on 1992-02-09.*

Vinter <i>Winter</i>	Isfri <i>No ice</i>	Is <i>Ice</i>	Antal <i>Number</i>	% hanar <i>% males</i>	Max.	Datum <i>Date</i>
1991/1992	X		141*	84,4	50	1992-02-22
1992/1993	X		305	87,2	123	1993-02-07
1993/1994	X		122	83,6	40	1993-12-18
1994/1995	X		75	86,7	48	1995-02-19
1995/1996		X	215	87,9	98	1995-12-03
1996/1997		X	126	92,1	44	1997-01-02
1997/1998	X		89	97,8	33	1997-12-20
1998/1999		X	9	100,0	4	1998-12-06
1999/2000	X		157	86,6	60	2000-01-23
2000/2001		X	32	84,4	22	2001-01-28
2001/2002		X	272	89,7	83	2002-01-26
Totalt			1543			
% FF			88,1	89,1±5,4		

ett starkt beroende mellan observationerna olika dagar samma vinter (en okänd men sannolikt stor andel av fåglarna var desamma vid flera besök) och troligen också mellan olika år (fåglarna kan utgöra stickprov ut samma population).

Andelen hanar var snarlik de olika vintrarna och varierade mellan 84% och 100% (Tabell 1). Medelvärde för de elva vintrarna var 89,1% och standardavvikelsen 5,4%-enheter. Endast tre vintrar var andelen hanar över 90% (1996/97: 92%, 1997/98: 98% och 1998/99: 100%). En av dessa vintrar (1998/99) avviker markant från de övriga i och med att totalt noterades endast nio exemplar, samtliga hanar, vid fem besök; vid det sista var viken istäckt. Vintern med näst lägst antal noterade brunänder, 2000/2001, utgjorde hanarna 84% av de 32 exemplaren som noterades under de fyra besöken före isläggningsen.

Under isfria vintrar var 87% av brunänderna hanar (6 säsonger med totalt 889 brunänder) och under vintrar med isläggningsen 89% (5 säsonger med 654 individer). Medelvärdena för andelen hanar isfria vintrar och vintrar med isläggningsen var 87,7% (s=5,1%-enheter) respektive 90,8% (s=5,1%-enheter). Det föreligger ingen signifikant skillnad mellan dessa två medelvärden (P=0,25; Mann-Whitney U test).

Avsaknaden av en signifikant skillnad mellan vintrar utan och med isläggningsen gör att det är me-

ningsfullt att jämföra andelen hanar de olika månaderna utan att ta hänsyn till om vintern varit isfri eller ej. Skillnaden i andel hanar mellan de olika månaderna är mycket liten: december 88,2% (n=561), januari 87,8% (n=611) och februari 88,5% (n=365). Motsvarande medelvärden (baserade på de månader när brunand noterats) var för december 86,5% (s=10,7%-enheter), januari 86,5% (s=7,9%-enheter) och februari 87,6% (s=7,6%-enheter). Skillnaderna är givetvis inte signifikanta (P=0,91; Kruskal-Wallis ANOVA test).

Antalet brunänder (d.v.s. i de flesta fall flockstorleken, se ovan) i området påverkade inte könsfördelningen. En linjär regression gav ett R²-värde på endast 0,017, vilket är långt från signifikant (F=0,88; P=0,35). Med tanke på att litteraturuppgifter visat att andelen hanar varierar med flockstorleken (Owen & Dix 1986, Carbone & Owen 1995) men då de flesta flockar ingående i detta material varit större än de i Erstaviken genomfördes ytterligare en analys för att bekräfta resultatet av den linjära regressionen. I denna analys jämfördes de extrema flockstorlekarna, nämligen de 16 tillfällen då mindre än 10 exemplar noterats och de 5 tillfällen då antalet översteg 70 exemplar. Medelvärdena för dessa grupper var 84% (s=26%-enheter) och 88% (s=3%-enheter), en skillnad som inte är signifikant (P=0,55; Mann-Whitney U-test). Den relativt stora standardavvikelsen i det

första fallet uppkommer genom att enbart hanar noterats vid nio av dessa tillfällen och enbart en hona vid ett tillfälle.

Diskussion

Andelen hanar bland de övervintrande brunänderna i Erstaviken var hög, 88%, och oberoende av år, månad, isförhållande och antal fåglar. I och med att inventeringsserien omfattar elva vintrar i följd är sannolikt denna höga andel hanar karakteristisk för den övervintrande populationen i området. Könsfördelningen hos de övervintrande fåglarna säger inget om könsfördelningen hos den eller de häckande populationer som brunänderna tillhör, då flertalet andararter uppvisar komplexa flyttmönster; se till exempel Salomonsen (1968).

Andelen hanar vid Erstavik är i god överensstämmelse med uppgifter från södra Sverige (Nilsson 1970) och från övriga Europa (Burkhardt 1958, Owen & Dix 1986, Carbone & Owen 1995). De äldre uppgifterna från Sverige och Schweiz faller väl in i det mönster som påvisats av Owen & Dix (1986) för könsfördelningen i England och senare visats vara giltigt för Europa av Carbone & Owen (1995). Dessa författare har visat att andelen hanar är starkt korrelerad med breddgraden. På 59° N i England var andelen 89%, d.v.s. samma andel som i Sverige på samma breddgrad. Först i sydligaste Europa, södra Spanien och Grekland omkring 37–38° N blir andelen hanar 50% eller något mindre (Carbone & Owen 1995).

I fråga om säsongsvariation är uppgifterna något olika. I uppgifterna från England, som inte är fördelade efter breddgrad, går det inte att utläsa någon säsongsvariation i andelen hanar. Andelen förefaller vara konstant från november till mars, i oktober är den dock högre (Owen & Dix 1986). Även i Schweiz, c. 48° N, förefaller andelen hanar vara konstant från november till april, omkring 65%, också något högre i oktober. De svenska uppgifterna från Öresund (Nilsson 1970) skiljer sig från ovanstående. I dessa uppgifter går det att se en tydlig säsongsvariation. Under hösten från september till november är andelen relativt konstant, c. 70%, ökar till 77% i december för att därefter avta under januari till mars till 68%. Under april och maj ökar andelen hanar ånyo. Uppgifterna från Öresund visar på en klar säsongsvariation i och med att andelen hanar avtar strängt monotont under vintern (december–februari) med drygt 10%. Den procentuella skillnaden mellan högsta och lägsta andel under vintern i uppgifterna från England är av samma storleksordning, men ingen

klar trend syns. Skillnaden mellan vintermånaderna i Erstavik är obetydlig och inte heller där finns någon antydning till säsongsvariation. Varför uppgifterna från Öresund avviker från de övriga på denna punkt är oklart.

Vid analysen av inventeringsresultaten från England fann Owen & Dix (1986) signifikanta skillnader i andelen hanar för olika flockstorlekar, med ökande storlek ökar andelen hanar. För flockar om mindre än 50 individer var andelen mindre än 67% och för flockar om mer än 500 individer var andelen större än 75%. När uppgifter från större delen av Europa analyserades undersöktes flockstorlekens inverkan i fyra olika regioner. I de två nordliga regionerna (NV: 47–56° N och 10° V till 12° O; NO: 47–56° N och 13–35° O) fanns ett signifikant positivt samband mellan flockstorlek och andel hanar (Carbone & Owen 1995). Även om regionen benämns NO-regionen är uppgifterna inhämtade i centrala Europa (att döma av de uppgifter som presenteras i arbetet kommer de från Ungern och Rumänien), likaså härrör uppgifterna för NV-regionen från, i jämförelse med Erstaviken, sydliga lokaler.

Att flockstorleken inverkar på andelen hanar är inte i överensstämmelse med resultaten från Erstavik. Det är möjligt att denna skillnad till viss del kan bero på olikheter i det insamlade materialet. En tydlig skillnad är att i undersökningar omfattande England respektive Europa (söder om 56° N) härrör materialet från endast en säsong och är inhämtat från flera lokaler. Inventeringsresultatet från England baseras på ett avsevärt större antal brunänder och innehåller ett stort antal flockar om mer än 100 exemplar, den största innehöll mer än 1000 exemplar. Men å andra sidan är materialet i den europeiska undersökningen från den NO-regionen litet, endast 256 exemplar fördelade på 13 flockar.

Mot att skillnad i flockstorlekens betydelse skulle bero på storleken hos de flockar som inventerats talar även faktumet att den korrelation som finns i materialet från England framträder väl även för flockar upp till 100 exemplar.

Utgående från ovanstående samt att Carbone & Owen (1995) inte fann motsvarande samband i uppgifterna från södra Europa förefaller det som om skillnaden i flockstorlekens kan tillskrivas undersökningsområdenas geografiska läge, och att övervintringsområdets position har ett mera komplext inflytande på det aktuella sambandet än vad de genomförda studierna visat. I nuläget går det inte att utesluta att biotopen kan inverka på resultatet.

I sammanhanget bör det påpekas att en motsvarande diskrepans finns för vigg. Uppgifter från Mal-

mö visar klart att andelen vigghanar växer med flockstorleken (Nilsson 1970), men resultat från England visade motsatsen – andelen minskade med ökande flockstorlek (Owen & Dix 1986). Ovanstående visar att det behövs mera uppgifter för att utröna hur flockstorleken påverkar könsfördelningen för bland annat brunand och vigg, från ett antal undersökningsområden så att ett eventuellt beroende på latitud och longitud eller biotop belyses.

Orsaken till den differentierade flyttningen och övervintringen som anses bidra till den skeva könsfördelningen har diskuterats i fråga om brunand av i termer av köldtolerans, häckningsfördelar och konkurrens mellan könen (Owen & Dix 1986, Carbone & Owen 1995). Utan att gå på djupet med denna frågeställning vill jag helt kort sätta in resultaten från Erstaviken i detta sammanhang.

Resultaten från Erstaviken är inte i enlighet med hypotesen om köldtålighet, då andelen hanar inte påverkas av temperaturen i den bemärkelsen att andelen inte påverkas av om vintern är isfri eller om isen lägger sig. (Det tidigare påvisade sambandet mellan andel hanar och latitud är dock förenligt med köldtålighetshypotesen.)

Att det i uppgifterna från Erstaviken inte går att utläsa något samband mellan andel hanar och flockstorlek gör att dessa uppgifter inte ger något stöd för hypotesen om konkurrens mellan könen. Ett dylikt samband existerar dock i uppgifter från vissa delar av Europa (Carbone & Owen 1995), men påverkas av lokalens geografiska läge och lokalens kvalitet.

Jag tackar Leif Nilsson för uppmuntran att sammanställa och publicera mina ”brunandsuppgifter” samt för hjälp med att ta fram relevanta referenser, och Johan Lind för lärariska diskussioner och svar på frågor rörande statistik.

Referenser

- Bauer, K.M. & Glutz von Blotzheim, U.N. 1968. *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Band 3. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt am Main.
- Burkhardt, D. 1958. Bericht über die Wasservogelzählungen in den Winter 1954/55 bis 1956/57 und über die internationalen Wasservogelzählungen von 1952/53 bis 1956/57. *Ornith. Beobachter* 55: 1–30.
- Carbone, C. & Owen, M. 1995. Differential migration of the sexes of Pochard *Aythya ferina*: results from a European Survey. *Wildfowl* 46: 99–108.
- Cramp, S. & Simmons, K.E.L. (red.) 1977. *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East, and North Africa: The Birds of the Western Palearctic*. Vol. 1. Oxford University Press, Oxford.

- Larsson, J. 1991. Smultronstället – Erstavik. *Fåglar i Stockholmstrakten* 20 (3): 158–161.
- Lindén, S. 1999. Erstavik. Sid. 319–320 i *Fågellokaler i Uppland och Stockholms län* (Brehmer, P., Lindberg, N., Lindén, S., Lötberg, U. & Strid, T. red.). Stockholms Ornitologiska Förening & Upplands Ornitologiska Förening. Almqvist & Wiksell, Uppsala.
- Owen, M. & Dix, M. 1986. Sex ratios in some common British wintering ducks. *Wildfowl* 37: 104–112.
- Nilsson, L. 1970. Local and Seasonal Variation in Sex-Ratios of Diving Ducks in South Sweden during the Non-Breeding Season. *Ornis Scand.* 1: 115–128.
- Salomonsen, F. 1968. The moult migration. *Wildfowl* 19: 5–24.
- Tjernberg, M. 1996. Upplands fågelfauna. I: Fredriksson, R. & Tjernberg, M. (red.). *Upplands fåglar – fåglar, människor och landskap genom 300 år. Fåglar i Uppland, Suppl. nr 2*: 215–548.

Summary

*Sex ratio among wintering Pochards *Aythya ferina* at Erstavik, Sörmland*

Among Pochards, the sex ratio seems to be strongly in favour of males at breeding as well as at staging and wintering sites. During eleven consecutive winters (1991/1992–2001/2002), I recorded the number of males and females at Erstaviken (59° 16' N, 18° 15' O), in the vicinity of Stockholm, Sweden, during the three months December–February. This site is very close to the northern limit for regular wintering of this species.

Erstavik is a marine bay between Saltsjöbaden and Tyresö. Apart from narrow zones along the shores and the innermost 500 metres, the bay is rather deep, up to 70 m. In many winters this bay is free of ice even when other nearby bays freeze. I counted the Pochards in the innermost two kilometres of the bay, where several vantage points made it easy to survey the whole water surface. I am therefore sure that I missed very few birds. Appendix 1 provides information about the dates of all visits and the number of males and females recorded. Only once, on 9 February 1992, I counted the birds without distinguishing between the sexes. At almost all occasions all birds were gathered in one flock. Occasionally, there were some movements, but in spite of this I could avoid double counts of the same birds. Sexing was not difficult since most adult males moult to breeding plumage already in October, and also late males still in eclipse plumage can easily be distinguished from females. Yearling males have also moulted so that they are difficult to tell apart from adult males already before December.

The total number of visits was 65, an average of

5.9 per winter. The number of visits was 25 in December, 24 in January, and 16 in February, the lower number in February because ice covered the bay in some winters. In total 1566 Pochards were recorded, and 1543 were sexed. The mean number of birds per visit with birds present was 23.4 in December (561 individuals), 32.5 in January (617), and 38.8 in February (388). These monthly means approximate mean flock size since the birds were usually gathered in one flock. The largest flock was 123 birds on 7 February 1993, and at 16 visits the number of birds was only 1–8.

Of all 1543 sexed birds, 88% were males. The fraction of males differed little between winters (84–100%; Table 1). The mean value for all eleven winters was $89.1 \pm 5.4\%$ and it exceeded 90% in only three winters.

There was no significant difference of the sex ratio between winters when the bay never froze and winters when it did. During six ice-free winters $87.7 \pm 5.1\%$ of the birds were males whereas this fraction during five winters with ice cover was $90.8 \pm 5.1\%$. This difference is not significant ($P=0.25$; Mann-Whitney U test).

Since there was no difference between winters with and without ice, the months can be compared without accounting for ice or no ice. The fraction of males was $86.5 \pm 10.7\%$ in December, $86.5 \pm 7.9\%$ in January, and $87.6 \pm 7.6\%$ in February. These differences are of course not significant ($P=0.91$; Kruskal-Wallis ANOVA).

The number of Pochards in the bay (flock size) did not affect the sex ratio. A linear regression gave a R^2 -value of only 0.017, which is far from significant. Some other studies indicate sex ratio dependence on flock size but since these studies involved flocks larger than those at Erstavik I also compared the sex ratio of the smallest with that of the largest flocks. I found no difference between the sex ratio at the sixteen visits with 1–8 birds and the five visits with more than 70 birds ($84 \pm 26\%$ and $88 \pm 3\%$, respectively ($P=0.55$; Mann-Whitney U test).

In summary, I found that the fraction of males at Erstavik was high, 88%, and that it was independent of year, month, absence or presence of ice in late

winter, and number of birds present. Since the survey comprises eleven winters it is likely that this high fraction of males is characteristic for the population that winters at Erstavik. This sex ratio does not, however, tell anything about the sex ratio of the recruiting breeding population or populations.

The fraction of males at Erstavik agrees with the pattern earlier found for Europe in general, i.e. a dependence on latitude: 89% at 59° N in England, the same as at Erstavik, 65% at 48° N in Switzerland, and 50% or even somewhat less at 37 – 38° N in southern Europe.

When it comes to seasonal variation, data from different sites agree less well. The fraction of males was about the same from November through March in England and from November through April in Switzerland. Swedish data from Öresund were different with a ten percent decline from December through March.

In England it has been found that the fraction of males increased with flock size, and the same dependence on flock size has been found at sites in continental Europe. I do not know why a similar pattern was not found at Erstavik, but the British and continental data are rather different. In both cases they involve only one winter, the continental data include only 13 flocks with 256 birds, and the British data comprise flocks of much larger size than at Erstavik, many flocks with 100 to more than 1000 birds.

The available data from Europe are not yet sufficient to describe the full pattern of relationships between sex ratio and flock size and seasonal shifts of the sex ratio. Different patterns in different parts of Europe have been found also in other species, e.g. Tufted Duck. Several factors have been proposed to explain differences in sex ratios, such as differences between the sexes in cold tolerance, different requirements before the breeding season, or competition between the sexes. The results from Erstavik do not support the cold tolerance hypothesis since the sex ratio was independent of the severity of the winter. They seem not to support the competition hypothesis either since the sex ratio did not shift with flock size.

Appendix 1.

Primärdata från inventeringarna. Under respektive månad anges först besöksdatum och därefter antal hanar respektive honor. En astersisk (*) anger att inventeringsområdet var istäckt. ** Ej könsbestämda.

Primary data from the censuses. Below each month is given first the date of visit and then the number of males and females, respectively. One asterisk () indicates that the bay was covered by ice. ** Not sexed.*

Vinter <i>Winter season</i>	December <i>December</i>	Januari <i>January</i>	Februari <i>February</i>
1991/92	22: 7-1	6: 31-4	9: (23)** 15: 40-8 22: 41-9
1992/93	5: 0-0 27: 12-2	2: 19-2 9: 42-8 23: 64-11	7: 110-13 28: 19-3
1993/94	4: 30-5 11: 24-4 18: 33-7	1: 0-0 15: 1-0 23: 14-4	
1994/95	3: 0-1 17: 3-1	1: 16-6	19: 46-2
1995/96	3: 84-14 16: 57-8 23: 48-4	13*: 0-0	25*: 0-0
1996/97	1: 24-3 15: 24-2	2: 41-3	15: 27-2 22*: 0-0
1997/98	2: 28-2 20: 33-0	2: 1-0 6: 25-0 24: 0-0	7: 0-0
1998/99	6: 4-0 12: 2-0 27: 3-0	3: 0-0 16*: 0-0	
1999/2000	5: 15-3 19: 5-1	1: 3-0 9: 13-4 16: 11-1 23: 52-8	6: 31-4 20: 6-0
2000/01	3: 2-1 25: 5-0	14: 1-1 28: 19-3	10*: 0-0 24*: 0-0
2001/02	2: 1-0 16: 7-3 24: 44-4	2: 67-6 13: 48-5 26: 74-9	10: 3-1 23*: 0-0

Breeding success of Wryneck *Jynx torquilla* during the last 40 years in Sweden

HANS RYTTMAN

Abstract

The Swedish population of Wrynecks *Jynx torquilla* has decreased at least during the last decades. The reason can be worse breeding success, fewer breeding places, or problems in the wintering areas. This study compares brood size at ringing and number of ringed broods between the periods 1962–1981 and 1982–2001. Breeding success did not decrease. On the contrary, a small but significant increase was shown, from 6.7 to 7.1 young per brood. Despite this the number of ringed broods declined from 1016 to 449. Deducting an observed 15% loss between ringing and fledging, 5.7–5.8 young would fledge from broods that were not deserted before ringing. Wrynecks

lay about 10 eggs, so the loss to fledging is high, but despite this the observed brood size ought to be enough to maintain a stable population if mortality alone were to be compensated, indicating that habitat loss is the most likely explanation for the decline, probably diminishing area of pasture with fewer grazing cattle which in turn decrease the abundance of the ant species on which the Wrynecks feed.

Hans Ryttman, Kantarellvägen 25, 756 45 Uppsala, Sweden.

E-post: hans.ryttman@telia.com

Received 23 January 2003, Accepted 6 March 2003, Editor: S. Svensson

Introduction

The number of Wrynecks has decreased during the last 20 years in Sweden (Svensson 2000, SOF 2002). In the late 1990s the size of the population was only 20% of what it was in the late 1970s and early 1980s (Svensson 2000). Decreasing numbers is a common trend in the whole of Europe and it seems to have begun early in the 20th century (Glutz et al. 1980, Cramp 1989). Linkola (1978) observed that the number of breeding pairs decreased from 1952 to 1977 in his large study of the Wryneck in Finland.

The reason for the diminishing number of Wrynecks is thought to be replacement of open, often deciduous and mixed forests by denser forests of mainly Norwegian spruce, and afforestation of numerous small farms that previously often hosted grazing cattle. Fewer grazing cattle caused invasion of bushes to the grasslands. The ensuing decline of insolation reaching the ground decreased the abundance of the ant species, on which the Wrynecks feed.

However, the decrease may also be connected

with lower breeding success or deteriorating conditions in the wintering quarters. Unfortunately we do not know where the Wrynecks are wintering. According to Glutz et al. (1980) and Cramp (1989), the most southern ring recovery is from a Swedish bird in Marrakesh in September 1959, but in 1989 a Swedish bird was caught south of Agadir some hundred kilometres further south. Observations have been made on more southern places in Africa (Cramp 1989) but the origin and number of the birds is unknown.

Material and methods

Since 1962 through 2001, 1465 broods with 10,031 young Wrynecks have been ringed in Sweden according to the Swedish Bird Ringing Centre. Therefore it is possible to compare the breeding success during the course of four decades. I have compared the mean number of ringed young between the two periods 1962–1981 and 1982–2001 and also the number of broods between the same periods.

Results

Between 1962 and 1981, 6842 young were ringed in 1016 broods with a mean of 6.73 young per brood. Between 1982 and 2001, 3189 young were ringed in 449 broods with a mean of 7.10 young per brood. The difference between the two means is significant ($t = 2.80$; $P = 0.0052$; Table 1).

When comparing the number of broods there was a dramatic decline of 56% between the periods. For the whole forty years period the linear decline was significant ($b = -1.14 \pm 0.19$ (SE); $t = -5.92$; $P = 0.000$). When the regression was calculated for the early and late twenty years period separately the trend in the first period was negative but not significant ($b = -0.98 \pm 0.47$ (SE); $t = -2.05$; $P = 0.055$) but in the second period it was slightly positive ($b = +0.44 \pm 0.48$ (SE); $t = 0.91$; $P = 0.376$). If the last six years of ringing activities in a special Wryneck project are excluded from the other ringing activities, the slope in the second period becomes negative ($b = -0.61 \pm 0.26$ (SE); $t = -2.34$ $P = 0.03$; data in Table 2). The number of broods ringed during the two periods is shown in Table 2. The number of broods between the two periods is quite different and the slope of the lines (b) is clearly different depending on the last years of ringing activities. The reason for the non-significant regression coefficients in the divided material depends on fewer and therefore more uncertain data which is shown by the standard error terms.

The variation in brood size is shown in Table 1. The number of young in the broods was smaller when the broods were ringed after 1 July. Brood size was 6.98 (1250 broods) before and 6.23 (214 broods) after 1 July. Extreme dates when young were ringed were one brood on 25 May and one on 9 August. The increase in brood size between the time periods was evident among both early and late broods. Mean brood size before 1 July was 6.87 (849 broods) vs. 7.21 (401 broods) in the early and late period,

respectively. The corresponding values for broods ringed after 30 June was 6.08 (166 broods) vs. 6.23 (48 broods).

The number of broods ringed after 1 July decreased from 16% before to 11% after 1981. The median date of the ringing was 29 June in 1962–1981 and 27 June in 1982–2001.

26% of the broods were ringed north the 60° latitude in 1962–1981 and 18% in 1981–2001. The number of young did not show any significant differences between the northern and southern part of Sweden when the periods are separated (6.78 young per brood in the southern part and 6.60 in the northern part during 1962–1981 and 7.11 young per brood in the southern part and 7.05 in the northern part during 1982–2001). The median date for the ringing in the northern part was 2 July during 1962–1981 and 1 July during 1982–2001.

Since 1982 the ringers are asked to inform about dead young and unhatched eggs in the broods. In 443 broods, the mean number of dead young was 0.22 and the mean number of unhatched eggs was 0.89.

Discussion

The results show that the number of young per brood has not declined between the study periods. On the contrary, a small but significant increase, from 6.73 to 7.10 young per brood, was detected. The reason for this fact is impossible to know. But my guess is that fewer young are ringed in less favourable biotopes and that the broods are ringed at an earlier stage of growth. Both causes would increase the number of ringed young. If birds have abandoned the worst environments, which produce fewer young per brood, the remaining broods will be larger, and if the young are ringed when younger, fewer will have died before ringing.

In my experience, according to Linkola (1978), and occasionally as recorded in the ringers' protocols,

Table 1. The variation in brood size of the 1465 broods. *Variationen i kullstorlek i det undersökta materialet.*

No. of broods <i>Antal kullar</i>	Brood size <i>Antal ungar</i>												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1962–1981	16	27	61	79	110	129	164	192	143	71	21	2	1
1982–2001	10	13	25	26	37	40	71	84	71	54	15	3	0
All years	26	40	86	105	147	169	235	276	214	125	36	5	1
<i>Alla år</i>													

Table 2. Number of broods (B) and young (Y) of the Wryneck ringed in Sweden, with ringing in a special Wryneck project excluded. BP and YP show the additional number of broods and young ringed within this project. *Antalet kullar (B) och ungar (Y) av göktyta som ringmärkts i Sverige, med ringmärkningen inom Projekt Göktyta utesluten. BP och YP visar det ytterligare antal kullar och ungar som märkts av Projekt Göktyta.*

Year	B	Y	Year	B	Y	Year	B	Y	Year	B	Y	Year	BP	YP
1962	78	490	1972	46	337	1982	29	202	1992	9	60			
1963	46	304	1973	54	382	1983	35	237	1993	9	51			
1964	30	205	1974	53	354	1984	24	148	1994	15	109			
1965	44	309	1975	51	313	1985	19	140	1995	10	61			
1966	50	346	1976	54	380	1986	14	90	1996	8	64	1996	8	70
1967	59	357	1977	39	265	1987	18	104	1997	12	104	1997	6	55
1968	69	489	1978	39	244	1988	19	139	1998	18	140	1998	10	71
1969	69	440	1979	31	335	1989	27	177	1999	17	126	1999	11	95
1970	56	361	1980	38	384	1990	17	126	2000	23	149	2000	12	95
1971	70	458	1981	40	289	1991	16	99	2001	23	152	2001	40	325

young sometimes die also after they have been ringed. Most ringers do not inspect their nest boxes during the weeks after they have ringed the young. Next year the dead bodies have disappeared, eaten by fly larvae or covered by tit nests. Linkola (1978) reports that of 721 ringed young as much as 108 young were found dead (15%) in the nest after the ringing. In my own limited experience I found 9 dead young of 64 ringed (14%). Thus early ringing has an effect on the number of ringed young.

Linkola (1978) found a mean of 10.2 eggs per brood, and after all losses (dead young and unhatched eggs) a pair reared 5.5 young per year. Linkola also reported dead young and unhatched eggs at the ringing occasion and he found 0.9 unhatched eggs and 0.4 dead young. In my material I found 0.89 unhatched eggs and 0.22 dead young. Perhaps Linkola ringed his young later and therefore found more dead young. If I exclude dead young, after the young have been ringed (c. 15%), I get 5.6–5.7 fledged young per nest, slightly more than Linkola.

It seems to be a waste of energy for the Wryneck to lay more than 10 eggs and only get 5.5 young. On the continent it is known that the Wryneck is able to rear two or three broods a year (Glutz et al. 1980). In Sweden no second brood has been documented. Gullquist (pers. comm.) once found a Wryneck brood that was laid a few days after the young of another Wryneck left a nest box. But he did not know if the second bird(s) breeding was (were) the same as the first one(s). Linkola (1978) found two broods where he could retrap one of the birds, which had bred earlier in the neighbourhood. Late broods, ringed in late July in the southern part, are probably replacement broods after a previous breeding failure.

However, the very few possible second broods cannot compensate for the very high breeding losses.

The oldest Wryneck found in Sweden was exactly five years old. Glutz et al. (1980) mention a Wryneck retrapped when breeding in Niedersachsen at least 10 years old. Unfortunately no estimations of survivals have been done for the Wryneck and the Swedish material of Wrynecks found dead is too small (only 109 specimens have been found since 1911; Report on Swedish Bird Ringing for 2000) for making a calculation.

It seems probable that the Wryneck, despite the high breeding losses, should be able to maintain its population size with a production of about 5.5 young per nest. It is apparently possible to increase the number of nesting pairs if nestboxes are available (Wryneck project; Table 2) indicating that the population is not decreasing depending on bad breeding results.

However, the number of ringed broods has decreased dramatically during the period studied. Already between 1962 and 1981, a decrease was found although not significant. Linkola (1978) reported that "During the observation period (1967–1977) the number of pairs has obviously decreased" (my translation). The decrease of breeding pairs during the two latest decades is not so pronounced depending on an increase of ringing activity within a Wryneck project started in 1996 (see Axelsson et al 1997) where hundreds of nest boxes were put up in favourable biotopes for the Wrynecks.

Linkola (1978) thought that the diminishing number of breeding Wrynecks depended on pastures being invaded by coniferous trees and that the grazing of cattle was rapidly decreasing. I think that this is

the main reason also in Sweden knowing that the number farmers, mostly small farmers, has decreased very fast during the studied period. Another reason for fewer Wrynecks may be fewer holes in trees. When nest boxes are put up, around 80% of them are occupied by tits, Pied Flycatchers, and other bird species. The increasing number of ringed broods the last few years depends probably on the Wryneck project where the Wryneck found hundreds of suitable nestboxes in favourable biotopes. It is known that Wrynecks can breed in rather dense populations (8/ha) without territory conflicts (Glutz et al 1980). Therefore more nest boxes in favourable environments can perhaps in a small scale compensate a diminishing population in other parts of the country. In my material it may also be that Swedish ringers nowadays are less interested in ringing Wrynecks but I do not think that this is the case.

This article shows that the breeding Wrynecks produce a number of young that is probably enough to maintain a stable population. Therefore, the population decrease known from surveys (Svensson 2000) and bird-ringing stations (Karlsson et al. 2002) probably depends on changes in the environments, making them less favourable to breed in. That fewer broods have been ringed in later years certainly depends on the fact that fewer Wrynecks are breeding in Sweden. However, more nest boxes in suitable biotopes and more engaged ringers can of course increase the number of ringed broods and veil the decreasing number if Wrynecks.

Acknowledgements

Many thanks to the staff at the Swedish Bird Ringing Centre, Stockholm. Without their help, this article should not have been possible.

References

- Axelsson, C., Nömm, M., Carlsson, H. & Carlsson, L. 1997. Projekt göktyta *Jynx torquilla*: biotopval och häckningsframgång (Project Wryneck *Jynx torquilla*: habitat selection and breeding success. *Ornis Svecica* 7(1): 35–37.
- Cramp, S. (ed.) 1989. *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of Western Palearctic*. Vol. IV. Oxford Univ. Press, Oxford.
- Glutz von Boltzheim, U. N., Bauer, K. & Bezzel, E. 1980. *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Vol. IX. Frankfurt a.M.
- Karlsson, L., Ehnbohm, S., Persson, K. & Walinder, G. 2002. Changes in numbers of migrating birds at Falsterbo, South

Sweden, during 1980–1999, as reflected by ringing totals. *Ornis Svecica* 12(3): 113–137.

Linkola, P. 1978. Häckningsbiologiska undersökningar av göktyta i Finland 1952–1977. (On the breeding biology of the wryneck *Jynx torquilla* in Finland) *Anser*, Suppl. 3: 155–162. (Proceedings of the first nordic congress of ornithology 1977).

SOF. 2002. *Sveriges fåglar*. Sveriges Ornitologiska Förening.

Svensson, S. 2000. *Övervakning av fåglars populationsutveckling. Årsrapport för 1999*. Ekologiska institutionen, Lunds universitet.

Sammanfattning

Häckningsframgången hos göktyta Jynx torquilla under de senaste fyrtio åren i Sverige

Studien behandlar göktytans häckningsframgång och omfattar en jämförelse mellan de två tjuogaårsperioderna 1962–1981 och 1982–2001. Jämförelsen grundar sig på antalet ringmärkta kullar och ungar enligt Ringmärkningscentralens statistik. Ingen minskning i antalet ringmärkta ungar per kull, utan en statistiskt säkerställd ökning kan märkas, från 6,73 ungar åren 1962–1981 till 7,10 ungar åren 1982–2001. Orsaken till detta kan vara att göktytan har lämnat mindre gynnsamma häckningsområden till förmån för de hagmarkslokaler som finns kvar. En minskning i antalet märkta kullar är påtaglig i materialet, vilket är i överensstämmelse med den beståndsnedgång som registrerats genom häckfågeltaxeringar och fågelstationsfångst. Från att drygt 1000 kullar ringmärktes under de två första årtiondena så märktes knappt 450 under de senaste 20 åren. Kullantalet minskade redan under de första två årtiondena men har ökat något de senaste åren, troligen beroende på projektet Göktyta. I projektet Göktyta har några hundra holkar satts upp i gynnsamma lokaler vilket gynnat göktytan som på så sätt fått tillgång till lämpliga boplatser. Efter stora förluster i döda ungar och okläckta ägg får göktytan fram drygt 5.5 ungar per par från i genomsnitt ca 10 ägg. Den ungproduktion som ringmärkningen visar bör vara tillräcklig för att upprätthålla en stabil population vilket projektet Göktyta tyder på. Ju fler holkar som satts upp desto fler häckande göktytor, vilket tyder på att brist på naturliga håligheter kan vara en av orsakerna till göktytans minskade population. Orsaken till göktytans beståndsnedgång måste således vara något annat än för låg häckningsframgång, mest sannolikt biotopförluster.