Vår Fågelvärld 47 (1988): 9—14

Vindens inverkan på fångsten av rödhake *Erithacus rubecula* och kungsfågel *Regulus regulus* vid Ottenby

LARS GEZELIUS & ANDERS HEDENSTRÖM

Sällsynta fåglar betraktas ofta som mer eller mindre kuriosa inom ornitologin. Kanske är det också så många gånger. I flera sammanhang har det dock visat sig att rara arter kan indikera företeelser och skeenden som annars är svåra att följa. Inom fågelskyddet används t.ex. ett flertal sällsyntare arter som symboler för de biotoper — ofta ovanliga också de — till vilka fåglarna är knutna.

Nu visar Lars Gezelius och Anders Hedenström att sällsyntheterna också kan bidra till att förklara flyttningen hos allmännare arter. I det här fallet gäller det hur vinden påverkar rödhakars och kungsfåglars flyttning över Östersjön.

Vid fågelstationsarbete är det av stor betydelse att känna till de områden varifrån passerande fåglar kommer. Att söka svaret på sådana frågor var t.o.m. ett av de huvudsakliga motiven bakom ringmärkningsmetoden, och ämnet kom med tiden att bli en av fågelstationernas främsta arbetsuppgifter; till en början genom att med hjälp av ringmärkningsåterfynd kartlägga olika arters häcknings- och övervintringsområden (se t.ex. Roos 1984, Liljefors m.fl. 1985, Pettersson m.fl. 1986). På senare tid har fångstsiffror vid fågelstationer använts i försök att följa beståndsfluktuationer (t.ex. Hjort & Lindholm 1978), och det är då av än större intresse att mer exakt veta varifrån de fåglar som fångas kommer och vart de ska.

Ottenby fågelstation (56°12′N, 16°24′E) berörs under hösten normalt av en sekventiell passage av populationer med geografiskt olika ursprung utmed en syd—nordgradient i Skandinavien, t.ex. lövsångare *Phylloscopus trochilus* (Hedenström & Pettersson 1984). Vissa vädersituationer kan medföra att populationer med östligt ursprung passerar Ottenby, t.ex. talgoxe *Parus major* (Lindholm 1978, Pettersson 1981) och rödhake *Erithacus rubecula* (Pettersson & Lindholm 1983). Pettersson (1985) påvisade ett samband mellan antalet dagar med östvindsinslag och antalet rödhakar och kungsfåglar *Regulus regulus* som fångas under höstflyttningen vid Ottenby. Detta kan tolkas på två sätt: (1) östvindar medför bättre fångst av de populationer som normalt passerar Ottenby eller (2) östvindar gör att andra populationer också passerar och "späder på" fångsten. Pettersson (1985) redovisade också skillnader i fåglarnas vikter (fåglarna var något lättare under dagar med östvindskomponent) och menade att detta stödjer (2). Skillnaderna var dock ganska små, och ingen statistisk utvärdering presenterades. I denna uppsats försöker vi att med ytterligare uppgifter (t.ex. ankomsttider och fåglar med känt östligt ursprung) belysa denna frågeställning. Vidare försöker vi med utgångspunkt från fåglarnas ursprungsområde studera det mönster i fångsten detta bör ge upphov till.

Teoretisk bakgrund

För att som flyttfågel nå så långt som möjligt med en given bränsleresurs bör en fågel välja att flytta i medvind. Normalt är "sena", kortflyttande arter de som är mest selektiva med avseende på väder (framför allt vind) (Alerstam 1979). Vi studerar här rödhake och kungsfågel som kan antas tillhöra denna grupp. Ju större (tyngre) en fågel är desto snabbare flyger den (Pennycuick 1975, Bloch & Bruderer 1982). Detta bör innebära att om fåglarna flyttat en längre sträcka skall större individer anlända till en given plats före mindre individer. En natt/morgon då fåglarna huvud-

Meddelande nr 113 från Ottenby fågelstation
Contribution no. 113 from Ottenby Bird Observatory

sakligen flugit från östra sidan av Östersjön skall sålunda en tidsuppspaltning mellan större och mindre fåglar kunna avläsas i fångsten vid Ottenby, förutsatt att flyttningen påbörjats samtidigt. Om däremot fåglarnas startplatser varierar i relation till Ottenby skall inget mönster i fångsttidsskillnad mellan storleksklasser kunna avläsas. Vi gör nu några förutsägelser:

(i) Vid vindar från E skall, om fåglarna då kommer från östra sidan av Östersjön, en tidsuppdelning mellan storleksklasser (större fåglar anländer först) uppstå i fångsten vid Ottenby. Omvänt, vid vindar från W skall i praktiken ett annat eller inget mönster uppstå. I stark E vind bör fåglarna anlända tidigare i relation till soluppgången än i svag vind.

(ii) Om fåglarna anländer från östra sidan av Östersjön, har de i genomsnitt flugit en längre etapp än eljest (dvs. "normala" flyttningsnätter). Detta kostar i sin tur mer flygbränsle (fett) och fåglarna skall då vara lättare än annars, förutsatt att fåglarna har samma bränslemängd när de startar.

(iii) Om fåglarna anländer österifrån bör de rekryteras från östligt eller nordligt häckande populationer. Detta bör avspegla sig genom skillnader i morfologi, t.ex. vinglängd.

Material och metoder

Uppgifter om vindstyrka och vindriktning har hämtats från stationens dagböcker 1970—1984. Likaså har information om kontroller (k) av ett urval arter ringmärkta i Finland och Sovjet samt fångst och observationer (o) av östliga rariteter hämtats från dagböckerna. Dessa fåglar, här benämnda östursprungsindikatorer, utgöres av kontroller och fynd av följande arter/raser: större piplärka *Anthus novaeseelandiae* (o), sibirisk järnsparv *Prunella montanella* (o), rödhake (k), svarthakad buskskvätta *Saxicola torquata maura* (o), koltrast *Turdus merula* (k), vattensångare *Acrocephalus paludicola* (o), nordsångare *Phylloscopus borealis* (o), kungsfågelsångare *Ph. proregulus* (o), taigasångare *Ph. inornatus* (o), videsångare *Ph. schwarzi* (o), gransångare *Ph. collybita tristis* (o), kungsfågel (k), blåmes *Parus caeruleus* (k), talgoxe (k), trädkrypare *Certhia familiaris* (k), masktörnskata *Lanius nubicus* (o), stare *Sturnus vulgaris* (k), bofink *Fringilla coelebs* (k), grönsiska *Carduelis spinus* (k), dvärgsparv *Emberiza pusilla* (o) och sävsparv *E. schoeniclus* (k). Valet av dessa arter har gjorts dels efter deras häckningsutbredning och för arter som kan tänkas komma norrifrån (t.ex. nordsångare), efter flyttningsriktning (SE). Det är inte troligt att alla dessa kommit till Ottenby p.g.a. östlig vind. Vissa (eventuellt masktörnskatan) kan vara fynd p.g.a. felnavigering (t.ex. kompassen felkalibrerad; se Alerstam & Högstedt 1983). Vi har dock valt att ta med alla fynd för att inte ställas inför problemet att välja ut vissa och förkasta andra.

För jämförelser av vinglängder och vikter har information hämtats från fågelstationens elektroniska databas. Analyserna av biometriska data och fångsttider avser åren 1981—84, tidigare år har sådana uppgifter ej samlats in. Uppgifter om solens uppgång vid Ottenby har hämtats från Jäderin (1982). Under perioden har fångsten bedrivits med två helgolandsfällor och tretton japanska slöjnät. Utförligare beskrivning av fångstrutiner vid Ottenby fågelstation har lämnats av Hjort m.fl. (1981) och Pettersson m.fl. (1986). Statistisk bearbetning har utförts enligt Siegel (1956).

Resultat

Fåglar med östligt ursprung

För att utvärdera hypotesen att antalet fåglar med östligt ursprung som anträffas vid Ottenby är relaterat till antalet dagar med E-vindsinslag under en höst jämfördes antalet dagar med östvindskomponent (NE—SSE) med antalet kontroller, observationer eller fångster av arter med östligt ursprung (figur 1). Sambandet är positivt och statistiskt signifikant ($r_s = 0{,}76$; $P < 0{,}01$). Vi testade också om östliga fåglars uppdykande var associerat till dagar med östlig vind eller ej. Vi räknade då dagar med östvindskomponent (NE—SSE) plus en dag efter dag med östvind (fågeln kan ju anlända under östvindsdagen men fångas eller observeras först dagen efter). Det visade sig att de undersökta östliga arterna/raserna fångades eller observerades starkt associerat till dagar med östvind ($\chi^2 = 22{,}8$; $P < 0{,}001$).

Fångstsiffror under hösten

I figur 2 redovisas antalet fångade rödhakar respektive kungsfåglar i relation till antalet dagar med östvind under perioden 15 september till 31

Nu visas det som många anat: perioder med östvindar medför att såväl fler kungsfåglar och rödhakar som östliga rariteter uppträder vid Ottenby. Foto: Arne Wallers.

oktober åren 1970—84. Som synes är det för båda arterna ett positivt samband (rödhake $r_s = 0{,}77$; $P < 0{,}01$ och kungsfågel $r_s = 0{,}54$; $P < 0{,}05$).

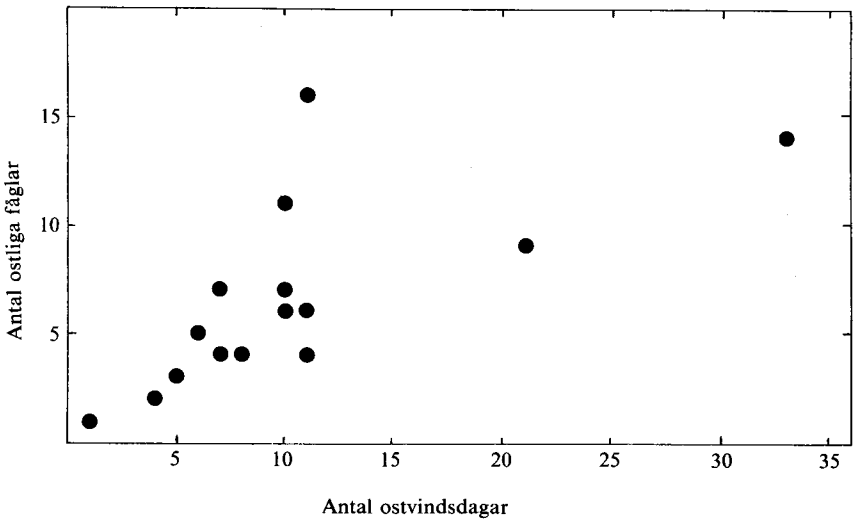
Ankomsttid

För att testa om större fåglar fångas tidigare än mindre de dagar då fåglarna förväntas ha flugit långt (E-vind) har vi jämfört fångsttiderna av rödhakar (vikt ca 15 g) mot dem för kungsfåglar (ca 5 g). Av 17 dagar med fångst av bägge arter (minst 10 ex./art) och E-vind fångades rödhakarna i genomsnitt före kungsfåglarna tolv dagar ($P < 0{,}072$; Binomialtest). Vid W-vind fångades rödhake före kungsfågel åtta dagar av 17 ($P > 0{,}685$). Detta är i linje med förutsägelserna. Vi har också jämfört storleksskillnader inom arterna (hanar mot honor, hanarna är större). Vid vindstyrkor på 0—4 m/s kom, hos rödhake, hanarna före honorna nio dagar av 19 ($P > 0{,}676$), och vid vindstyrkor däröver ($\geqslant 5$ m/s) fångades hanarna först 14 dagar av 19 ($P < 0{,}032$). Hos kungsfågeln fångades hanarna före honorna tolv dagar av 25 ($P > 0{,}655$) i vindar på 0—4 m/s, och sju dagar av 14 ($P > 0{,}605$) i vindar däröver. Detta gäller alla vindriktningar; i vindar från öster erhålles samma mönster med statistisk skillnad endast för rödhake i vindstyrkor över 4 m/s som närmar sig signifikans ($P < 0{,}055$). Vi undersökte också om fåglarna fångades tidigare i stark E-vind ($\geqslant 5$ m/s) mot svag E-vind (1—4 m/s), men ingen sådan tendens noterades för varken rödhake eller kungsfågel ($P > 0{,}05$; Mann-Whitney U-test).

Om de fångade rödhakarna och kungsfåglarna antas ha korsat Östersjön bör, p.g.a. längre flygetapp, fångsttiden på morgonen vara senare än efter kortare flygning. Vi jämförde medelfångsttimmen i relation till soluppgången vid vindomslag från W till E. Materialet blev här mycket litet då vi endast tog med dagar med minst 30 fångade individer per art, detta för att få en rättvisande bild av fångsttiden. Rödhakarna fångades senare i E-vind i tre fall av fem mot föregående dag, och kungsfåglarna i fem fall av sju.

Biometri

Vid omslag av vindriktning från en dag till en annan (W—E, E—W) kan man förvänta sig att olika populationer uppträder de olika dagarna. Sålunda skall fåglarna vara lättare andra dagen vid omslag från W till E förutsatt att de då korsat Östersjön. Av 29 omslag (minst tio fåglar av bägge arter) noterades viktvariationer i förutspådd riktning vid tolv tillfällen ($P > 0{,}10$) hos rödhake. För kungsfågel var utfallet i linje med förutsägelsen i 13 fall av 19 ($P < 0{,}084$).



Figur 1. Antal fångade fåglar med känt östligt ursprung vid Ottenby i relation till antal dagar med östvind, 15 september—31 oktober 1970—84.

Number of birds with known easterly origin (controls of ringed birds and eastern vagrants) encountered at Ottenby (ordinate) in relation to number of days with an easterly wind component (abscissa) during 15 September—31 October in 1970—84.

Vinglängden förväntades vara större i E-vind. Förändringen i vinglängd var för rödhake i enlighet med det förväntade utfallet vid 20 tillfällen av 31 ($P<0{,}075$). För kungsfågel var motsvarande siffror 15 tillfällen av 23 ($P>0{,}10$).

Diskussion

Det samband som finns mellan väderperioder med östliga vindar och antal påträffade fåglar av östligt ursprung kan förklara de höga fångstsiffrorna för rödhake och kungsfågel under säsonger med fler östvindsdagar. Dessa medför troligen fler fåglar från öster, som annars inte passerar Ottenby. Östliga rödhakars flyttningsvägar (se Pettersson & Lindholm 1983) varierar troligen från år till år beroende på dominerande vindriktning. Att en Östersjöpassage ligger väl inom fåglarnas kapacitet framgår av fåglarnas fetthalter (Pettersson & Hasselquist 1985).

Hur stämmer då fångstmönstret, med avseende på ankomsttider och biometri, överens med förutsägelserna (i)—(iii) under rubriken "Teoretisk bakgrund"? Här följer en sammanfattning av resultaten i förhållande till dessa:

(i) Rödhaken, som är större än kungsfågeln, fångades i genomsnitt tidigare än kungsfågeln vid E-vind, men resultatet nådde inte riktigt statistisk signifikans. Inom arterna anlände hanar före honor hos rödhake i östvind på 5 m/s och däröver, samma mönster gällde alla vindriktningar i dessa vindstyrkor. Till det senare har vi ingen förklaring. Stark ostvind medförde ej tidigare fångst, vilket motsäger förutsägelsen.

(ii) Rödhakar fångade vid E-vind uppvisade ej lägre vikter än fåglar fångade i W-vind, medan kungsfåglar tenderade att göra det.

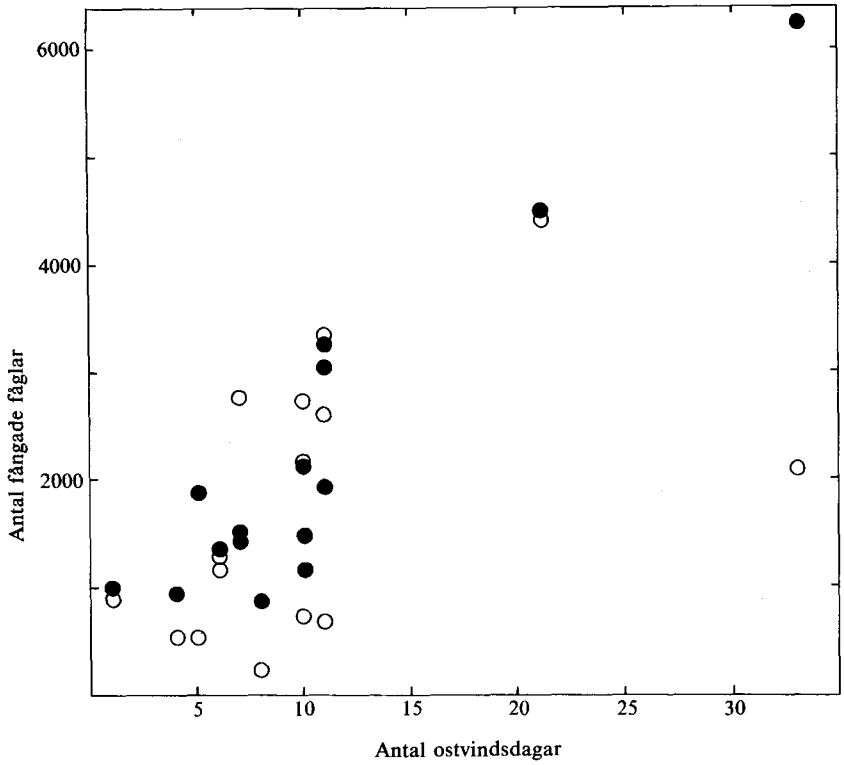
(iii) Både rödhakar och kungsfåglar tenderade att vara större (mer långvingade) vid östlig vind, men resultatet kan inte statistiskt säkerställas.

Som synes fick vi långt ifrån entydiga resultat vad gäller denna del av undersökningen. Detta är också vad man kan vänta sig vid dylika studier, där många felkällor förekommer. Vi har försökt att sammanfatta några tänkbara osäkerhetsfaktorer som kan ha haft inverkan på materialet:

(1) Fångsten är aldrig "ren", dvs. även om det blåser östlig vind får man med all sannolikhet en viss inblandning av fåglar från väster.

(2) Fåglar som fångas en viss morgon behöver inte vara nyanlända, utan kan ha kommit någon eller några dagar tidigare och rastat i området innan de fångats. Hos rödhaken kontrolleras ca 5% av fåglarna minst en dag efter att de ringmärkts (Pettersson 1983).

(3) De värden för vindar vi använt för kategoriseringarna var uppmätta vid Ottenby. Vinduppgifter från platser där fåglarna antas starta



Figur 2. Antal fångade rödhakar (fyllda cirklar) och kungsfåglar (öppna cirklar) vid Ottenby i relation till antal dagar med östvindsinslag under hösten åren 1970—84.

Trapping numbers (ordinate) of Robin (solid circles) and Goldcrest (open circles) at Ottenby in relation to number of days with an easterly wind component (abscissa) during autumn, 1970—84.

flyttningen hade varit mer rättvisande. Vidare har vi använt värden för markvind, medan fåglarnas flyttningsriktning sannolikt påverkas av vindar högre upp. Dock är markvind och höghöjdsvind normalt korrelerade (Richardson 1978).

(4) Under dagar med mycket stor fångst (framför allt hösten 1982) har endast en bråkdel av de fångade fåglarna mätts. Vi kan därför ha fått osäkra/felaktiga skattningar av populationen.

Med dessa felkällor i åtanke förstår man att materialet bör vara mycket stort för att definitiva mönster skall framträda, och att våra fyra år ej varit tillräckliga i detta avseende. En annan möjlighet är att våra förutsägelser grundat sig på felaktiga antaganden. De partiella överensstämmelserna med förutsägelserna gör dock att vi tror att de till en del är giltiga. Dock bör vi förkasta hypotesen att fåglarna fångas tidigare i stark E-vind jämfört med svag E-vind. För att besvara de ännu öppna frågorna bör framtida analyser innefatta utförligare vinduppgifter, passage av vädersystem och kanske radarteknik för information om fåglarnas flyttningsriktning(ar). Det är vår förhoppning att denna studie skall stimulera till sådana analyser liksom till liknande studier på andra platser.

Tack. Vi vill tacka Jan Pettersson för hjälp under arbetets gång och för värdefulla synpunkter på manuskriptet. Flyttfågelforskningen vid Ottenby fågelstation understöds av Statens naturvårdsverk (PMK).

Summary: *Wind influence on the trapping figures of Robin, Erithacus rubecula, and Goldcrest, Regulus regulus, at Ottenby, Sweden.*

In recent years, the working methods of bird observatories have been developed, allowing, for example, separation of transient populations of different geographic origin, and monitoring of population fluctuations.

At Ottenby Bird Observatory (56°12′N, 16°24′E), differential population passage has been demonstrated in the Robin (Pettersson & Lindholm 1983), and the Willow Warbler (Hedenström & Pettersson 1984). Pettersson (1985) showed that high autumn catches of Robins

and Goldcrests were associated with a high proportion of days with the wind blowing from the east. This correlation could be due either to (1) easterly winds forcing more birds of the regular passage population to interrupt their migration at Ottenby, or (2) birds from other populations also being caught up in easterly winds. In this paper, we try to further illuminate the significance of wind direction on the trapping numbers of Robin and Goldcrest at Ottenby. We also evaluate wind influence on the trapping pattern with respect to the following predictions: Winds from the east, where the birds are assumed to have passed over the Baltic, should result in a temporal size differentiation among the birds (i.e. larger birds fly faster and therefore arrive earlier than smaller ones), lower fat deposits due to an average longer flight distance than otherwise (on the assumption of equal fat loads at onset of migration), and other morphological characters (other populations involved). Strong following winds should result in earlier trapping time in relation to dawn.

There was a positive significant correlation between number of eastern vagrants encountered during an autumn and the number of days with easterly winds (Spearman rank correlation $r_s = 0.76$, $P < 0.01$, Fig. 1). The appearance of vagrants was also directly associated with those particular days with easterly winds ($\chi^2 = 22.8$, $P < 0.001$). The trapping totals of Robin and Goldcrest were correlated to the number of days with easterly winds, $r_s = 0.77$ ($P < 0.01$) and $r_s = 0.54$ ($P < 0.05$) respectively (Fig. 2). The results taken together favour hypothesis (2) above, i.e. other populations also pass Ottenby with easterly winds.

The results concerning the trapping pattern and the biometrical data were rather weak and only partially in agreement with the predictions. One should bear in mind that studies of this kind are afflicted with many uncertainties. It is clear, therefore, that the material must be extensive and that our four years may have been insufficient. However, we believe that further studies involving radar technology might resolve some of the remaining issues.

Litteratur

Alerstam, T. 1979. Wind as selective agent in bird migration. *Ornis Scand.* 10: 76—93.

Alerstam, T. & Högstedt, G. 1983. The role of the geomagnetic field in the development of birds' compass sense. *Nature* 306: 463—465.

Bloch, R. & Bruderer, B. 1982. The air speed of migrating birds and its relationship to the wind. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 11: 19—24.

Hedenström, A. & Pettersson, J. 1984. Lövsångarens *Phylloscopus trochilus* flyttning vid Ottenby. *Vår Fågelvärld* 43: 217—228.

Hjort, C. & Lindholm, C.-G. 1978. Annual bird ringing totals and population fluctuations. *Oikos* 30: 387—392.

Hjort, C., Lindholm, C.-G. & Pettersson, J. 1981. Ringmärkningssiffror vid Ottenby fågelstation 1946—1980. *Rapport från Ottenby fågelstation* nr. 2. Degerhamn.

Jäderin, E. 1892. *Uppgångs- och nedgångstider för solens nedre rand vid Ölands södra fyr. Sveriges borgerliga tid.* Plansch.

Liljefors, M., Pettersson, J. & Bengtsson, T. 1985. Rekryteringsområden för flyttfåglar fångade vid Ottenby fågelstation. *Rapport från Ottenby fågelstation* nr. 5. Degerhamn.

Lindholm, C.-G. 1978. Talgoxens sträck över Östersjön höstarna 1975 och 1976. *Anser, Suppl.* 3: 145—153.

Pennycuick, C.J. 1975. Mechanics of flight. I: Farner, D. & King, J.R. (red.). *Avian Biology* Vol. 5. Academic Press, New York, s. 1—75.

Pettersson, J. 1981. Ruggning och geografiskt ursprung hos talgoxar *Parus major* vid Ottenby. *Vår Fågelvärld* 40: 461—466.

Pettersson, J. 1983. Rödhakens *Erithacus rubecula* höstflyttning vid Ottenby. *Vår Fågelvärld* 42: 333—342.

Pettersson, J. 1985. Ottenby fågelstation 1984. *Calidris* 14: 13—32.

Pettersson, J. & Hasselquist, D. 1985. Fat deposition and migration capacity of Robins *Erithacus rubecula* and Goldcrests *Regulus regulus* at Ottenby, Sweden. *Ringing & Migration* 6: 66—76.

Pettersson, J. & Lindholm, C.-G. 1983. The sequential passage of different Robin *Erithacus rubecula* populations at Ottenby. *Ornis Fennica, Suppl.* 3: 34—36.

Pettersson, J., Sandström, A. & Johansson, K. 1986. Övervintringsområden för flyttfåglar fångade vid Ottenby fågelstation. *Rapport från Ottenby fågelstation* nr. 6. Degerhamn.

Richardson, W.J. 1978. Timing and amount of bird migration in relation to weather: a review. *Oikos* 30: 224—272.

Roos, G. 1984. Flyttning, övervintring och livslängd hos fåglar ringmärkta vid Falsterbo (1947—1980). *Anser, Suppl.* 13, 208 s.

Siegel, S. 1956. *Nonparametric statistics for the behavioural sciences.* McGraw-Hill, Tokyo.

Lars Gezelius & Anders Hedenström, Ottenby fågelstation, Pl. 1500, 380 65 Degerhamn