

Blåhakens *Luscinia svecica* häckningsbiologi i fjällbjörkskog vid Ammarnäs

OLA ARHEIMER

Trots sin talrikhet och trots att dess bo är tämligen lättfunnet finns ganska sparsamt med häckningsbiologiska data om blåhaken. Bristen avhjälpes i denna uppsats — f.ö. ännu ett bidrag från det imponerande och uthålliga LUVRE-projektet vid Ammarnäs.

Blåhaken, fjällens näktergal, utgör en karaktärsart i de skandinaviska fjällområdena där den häckar med uppskattningsvis 1 miljon par i björkskogs- och videregionen (Haftorn 1971, Ulfstrand & Högstedt 1976). Ofta väcker hanen fjällvandrarens uppmärksamhet genom sin vackra sång under vårveckorna eller sin oräddhet i närheten av boet där den i sina granna färger villigt låter sig fotograferas (figur 1).

Artens häckningsbiologi är ganska dåligt känd. Från de svenska fjällen tycks endast en mindre undersökning från Abisko vara publicerad (Peakall 1956), förutom uppgifter som förekommer i mera översiktliga uppsatser över fågellivet. Vid Kilpisjärvi i nordvästra Finland har emellertid ett arbete över blåhakens ekologi nu startats (Järvinen & Pryl 1980) som kommer att komplettera de beteendestudier vilka tidigare bedrivits där (Peiponen 1960).

I föreliggande uppsats presenteras uppgifter om blåhakens häckningsbiologi i den subalpina ängsbjörkskogen 500–600 meter över havet på fjällen Valles och Gaisatjs sydsluttningar, belägna 10 km väster om Ammarnäs (65.58°N, 16.17°E) i mellersta Lappland. Blåhaken förekommer där med en täthet av cirka 10–15 par/km² (Enemar & Sjöstrand 1972). Uppgifterna kommer dels från 350 bokort över blåhakehäckningar som förts in om LUVRE-projektet under åren 1963–1981 (Enemar 1969), dels från undersökningar som genomfördes under säsongerna 1978, 1979 och 1981.

Häckningar nära Stora Tjulträsk och Tjulån, vilka begränsar undersökningsområdet i söder, har inte tagits med i materialet. Kraftiga äggskalsdefekter och reducerade kullstorlekar hos flera insektsätande småfågelarter, bl.a. blåhaken, har nämligen konstaterats nära dessa vattendrag (Nyholm & Myhrberg 1977).

Fåglarnas ankomst

Våren 1973 undersöktes fågellivet i området fr.o.m. den 17 maj (Arheimer m.fl. 1973). Den första blåhaken iaktogs i Ammarnäs by den 18. Vid daglig linjetaxering på skidor i själva undersökningsområdet noterades ingen blåhake förrän den 20, då liksom under en vecka framåt cirka 10–15 fåglar registrerades vid de 1 000 meter av linjen som låg närmast Stora Tjulträsk. På en kilometerlång sträcka av själva stranden befann sig ett 40-tal fåglar den 20 maj, då alltså de tidigaste



Figur 1. Färringmärkt blåhakehan. Foto: Karin Cederqvist/LUVRE.

Colour-ringed male Bluethroat.



Figur 2. Biotopens utseende den 23 maj 1973 i ett område med tidig snöavsmältning. Foto: Ola Arheimer/LUVRE.
An area with early snow melt in the birch forest photographed on 23 May 1973.

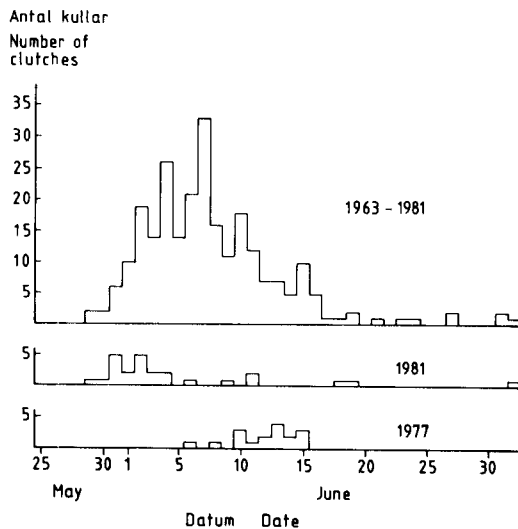
hanarna nådde den aktuella fjällbjörkskogen. Den första honan iaktogs den 21. Snön låg vid denna tidpunkt meterdjup i undersökningsområdet, men enstaka mindre barmarksytor på vissa vattenöversilade söderslutningar och vid bäckarnas utflöden i sjön förekom, där fåglarna sökte föda (figur 2). Allt eftersom snösmältningen fortsatte drog sig blåhakarna längre upp på fjällslutningarna och hanarna började genom sin sång att hävda revir.

År 1964 noterades den första blåhaken i Ammarnäs den 20 maj (Ulfstrand 1965). Till trakten av treriksroset (Kilpisjärvi), 69°N, har blåhakehanen under 12 år konstaterats anlända 19–27 maj, med genomsnitt den 22 (Järvinen & Pryl 1980). Arten kommer till svenska östkusten på bred front under maj och sträcker snabbt vidare till häckningsområdena. Honorna kommer några dagar senare än hanarna (Staaav 1975).

Häckningstidpunkt

Datum för första ägget har kunnat beräknas med högst ± 2 dygns osäkerhet vid 164 häckningar och med högst ± 4 dygns osäkerhet vid 81 andra (figur 3). Materialet omfattar 15–30 bon per år från 1973–1981 men är mindre och ojämna fördelat under åren 1963–1972.

Äggläggningen skedde huvudsakligen i första hälften av juni. Varje år var tidpunkten för kullarnas första ägg koncentrerad till en 10-dagarsperiod. 1981 var det tidigaste av alla åren med mediandatum 2 juni ($n = 19$) och 1977 det senaste då mediandatum var den 13 ($n = 17$). Enstaka kullar där första ägget lades senare än 10 dagar efter säsongens första ägg har inte tagits med vid dessa beräkningar. I ett fall där häckningen avbröts när ungarna var tre–fyra dygn gamla lade den färg-ringmärkta honan första ägget i en ny kull 10 da-



Figur 3. Datum för kullarnas första ägg i hela materialet och det tidigaste respektive senaste året.

Date for the onset of laying. Top: data for years 1963—81 combined, middle: earliest year (1981), bottom: latest year (1977).

gar senare. Eftersom predationen i genomsnitt omfattade minst 20 % av bona kan de enstaka kullar som lades från mitten av juni med största sannolikhet betraktas som omläggningar.

Vid Kilpisjärvi skedde äggläggningen under en tolvårsperiod vid samma tid som i Ammarnästrakten (Järvinen & Pryl 1980). Blåhaken skulle alltså starta häckningen vid ungefär samma datum i de två fjällområdena, trots att det finska ligger cirka 400 km längre norr ut. Materialet från Kilpisjärvi är emellertid litet ($n=17$) och kan vara ojämnt fördelat med tyngdpunkt på tidiga säsonger.

Boets placering och utseende

På alla LUVRE-korten över blåhakehäckningar anges att boet legat på marken. I 40 fall undersöktes placering och utseende mera ingående. Hälften var belägna i kanten av en tuva med överhängande fjolårsgräs, hälften låg intill eller under träd och buskar. Endast i enstaka fall var boet placerat helt utan skydd.

Vanligen låg boet i kanten av en öppning i terrängen med ingången mot den öppna ytan. I slutningar hade det ofta placerats i den övre delen av

gläntan. I närheten av boplatserna fanns vanligen en bäck eller mycket blöta markpartier.

Bokorgen var djupt nedsänkt så att kanten kom att ligga i markplanet. Fågeln utnyttjade ibland en naturlig hålighet men hade oftast själv format en grop i marken, i vilken den byggt boet av grova grässtrån, ormbunkar, mossa m.m. Fodringen utgjordes av finare gräs, någon gång med inslag av mossa. Den U-formade boskålen var ungefär sex—sju cm djup och lika bred, vilket överensstämmer med tidigare uppgifter (Haftorn 1971, Järvinen & Pryl 1980). Ottow (1949) och Peakall (1956) uppger att honan bygger boet på tre dagar utan hjälp av hanen.

Äggläggning, ruvning och kläckning

Vid 12 häckningar som följdes i sammanlagt 54 dagar under äggläggningen lades ett ägg per dygn.

I åtta kullar där äggen nummerats i ordningsföljd under lägningsperioden konstaterades vid genomlysning i början av ruvningen att embryona i de tidigare äggen utvecklats längre än i de senare lagda. Blåhaken tillhör alltså de fågelarter som börjar ruva successivt innan kullen är fullagd (Enemar & Arheimer 1980). Ett korrekt mått på ruvningstiden måste därför grundas på det sist lagda ägget. (Swanberg 1950, Nice 1954).

Under säsongerna 1978 och 1979 ruvades det sist lagda ägget i 12 dygn i tre bona och i 13 dygn i tre andra, vilket överensstämmer med tidigare publicerade uppgifter (Peakall 1956, Järvinen & Pryl 1980). År 1981 konstaterades ruvningstiden för det sist lagda ägget i tre kullar vara 13, 15 respektive 17 dygn. Under den aktuella perioden var vädret under några dygn mycket kallt med ordentlig nattfrost och snöfall under dagen. I fem blåhakebon visade sig äggen vara kalla och våta under dessa väderbetingelser. De två bona med 15 och 17 dagars ruvningstid var bland dem som kontrollerades. En trolig förklaring är därför att fågeln lämnat äggen så mycket att ruvningstidens längd påverkats. I boet med 17 dagars ruvningstid innehöll två ägg döda foster, vilket stöder tankegången. Knappheten på åtkomliga insekter under de bistra väderleksförhållandena torde ha lett till att den ruvande fågeln haft svårt att finna tillräckligt med föda för att klara ruvningen tillfredsställande.

Vid 30 häckningar stöttes under ruvningen och början av boungnetiden sammanlagt cirka 300 gånger en fågel av boet. I samtliga fall var det honan. Vid 14 häckningar fångades honan och hanen i nät varvid konstaterades att hanen helt saknade ruvfläck. Tydligt är att honan ensam ruvar och värmer ungarna, vilket också anges i litteraturen (Peakall 1956, Peiponen 1960, Järvinen & Pryl 1980).

Under kläckningstiden besöktes bon både morgon och kväll i de fall där de sist lagda äggen var nummerade. I kullar med sex ägg skedde kläckningen av alla äggen inom 24—36 timmar i fem fall och inom 36—48 timmar i ett. Det sist lagda ägget kläcktes inom 12 timmar efter det näst sist kläckta i fyra fall och inom 12—24 timmar i två andra. I ett bo med sju ägg tog kläckningen hela 60—72 timmar beroende på att det sist lagda ägget kläcktes mer än 36 timmar efter det näst sist kläckta. Tidsspännets längd och äggens ordningsföljd vid kläckningen är naturligtvis direkt orsakad av att ruvningen börjar successivt innan kullen är fullagd.

Kullstorlek

För att fastställa antalet ägg och bestämma datum för det första ägget i fullagda kullar användes följande metoder vid bearbetning av uppgifterna i bokortsmaterialet:

(1) Äggläggningens slutskede hade följts och ruvningen konstaterats pågå minst två dygn efter avslutad värpning. Med kunskap om att ett ägg läggs per dygn kan kullstorleken och datum för första ägget fastställas med mycket stor säkerhet ($n = 30$).

(2) Kläckningsdatum kunde fastställas med endast någon dags osäkerhet och antalet ägg hade noterats högst 10 dagar tidigare. Eftersom tidslängden mellan sista äggets värpning och kläckningens början är 11—12 dygn måste kullen ha varit fullagd då antalet ägg noterades. Största osäkerheten för datum för första ägget torde vara ± 2 dygn ($n = 106$).

(3) Antalet varma ägg hade varit lika vid besök med minst fyra dagars mellanrum. Med stor säkerhet hade det sista ägget då lagts högst åtta dagar innan första besöket eftersom kläckningen ännu inte börjat vid besöket fyra dagar senare. Största osäkerheten i datumangivelsen för första ägget blir ± 4 dygn. Om samma antal ägg noterats vid besök med sex dagars mellanrum blir osä-

kerheten ± 3 dygn och med åtta dagars mellanrum ± 2 dygn ($n = 20$).

(4) Vid genomlysning hade alla äggen varit mörka, vilket innebär att även det sist lagda ägget ruvats minst fem dygn (Enemar & Arheimer 1980). Eftersom ruvningstiden för det sist lagda ägget fastställdes till vanligen 12—13 dygn hade det med största sannolikhet lagts högst åtta dagar före genomlysningstillfället. Största osäkerheten för datumangivelsen blir därför ± 4 dygn. I de fall boet besöktes även senare under ruvningstiden blir osäkerheten naturligtvis mindre ($n = 33$).

Antalet ägg i 50 kullar från åren 1963—1972 och 139 kullar tämligen jämnt fördelade under åren 1973—1981 var vanligen fem—sju, oftast sex. Medelvärdet är 5,92 (tabell 1). I början av säsongerna lades många 7-kullar medan 5-kullar dominerade i slutet. Kullstorleken minskade således allteftersom häckningssäsongen fortskred. Redan skillnaden mellan de två första femdagarsperiodernas medelvärden, 6,27 respektive 5,69, är statistiskt signifikant ($p > 0,01$, t-test).

Förklaringen till denna snabba minskning av kullstorleken kan delvis vara att yngre honor som lägger färre ägg startar värpningen något senare än de äldre. Orsakerna till att kullstorleken fortlö-

Tabell 1. Antal kullar av olika storlek under skilda perioder av häckningssäsongerna 1963—1981. Dagens ordningsnummer har räknats från respektive säsongens första ägg.

The clutch size in different periods of the breeding season. The periods adjusted to the date for the laying of the first egg in each year.

| Kullstorlek Clutch size | Dag nr Day No. | | | | Antal kullar No. of clutches |
|--------------------------------|----------------|------|-------|-------|---------------------------------|
| | 1—5 | 6—10 | 11—15 | 16—40 | |
| 4 | — | 6 | 1 | 1 | 8 |
| 5 | 5 | 16 | 5 | 11 | 37 |
| 6 | 61 | 39 | 6 | — | 106 |
| 7 | 31 | 7 | — | — | 38 |
| Summa kullar Total clutches | 97 | 68 | 12 | 12 | 189 |
| Medelvärde Mean | 6,23 | 5,69 | 5,42 | 4,92 | 5,92 |
| S.E. | 0,06 | 0,10 | 0,20 | 0,09 | 0,05 |

pande minskar hos de flesta fågelarter som lägger en kull är för övrigt tämligen okända trots mycken forskning (Klomp 1970, Arheimer 1978a).

För att utröna om det fanns några skillnader i kullstorlek mellan olika år användes de 165 kullar (87 % av uppgifterna i tabell 1) där äggläggningen påbörjats de första 10 dagarna av häckningssäsongen. Siffrorna för de erhållna årliga medelvärdena skiljer sig visserligen från varandra men antalet kullar är litet och differensen mellan det högsta (6,38) och lägsta (5,70) medeltalet är långt ifrån statistiskt signifikant (tabell 2). En jämförelse som trots detta gjorts visade inget samband mellan kullstorleken, äggläggningsdatum eller temperaturen före och under värpningen.

Vid jämförelse med andra undersökningar är det väsentligt att uppgifterna samlats in och behandlats på likartat sätt (Arheimer 1978a). I Finland finns en undersökning från Karigasniemi

(69.25°N, 26°E), som beskriver kullstorleken under tre säsonger (Hildén 1967). Medelvärdet för de 34 kullarna med fem—sju ägg var $6,15 \pm 0,11$, vilket inte skiljer sig med statistisk signifikans från värdet $5,92 \pm 0,05$ i tabell 1. Vid Kilpisjärvi (69.03°N, 20.50°E) var medelvärdet $6,19 \pm 0,13$ för 32 kullar med fem—sju ägg från 12 år som inte omfattar omläggningar (Järvinen & Pryl 1980). Detta värde bör jämföras med genomsnittet $6,03 \pm 0,06$ i tabell 2. Inte heller dessa medelvärden skiljer sig med säkerhet från varandra. Från Norge slutligen finns uppgifter från hela landet att 74 kullar innehöll fem—sju ägg och en kull så många som nio stycken (Haftorn 1971). Ur de fyra kullstorleksmaterialen kan sammanfattningsvis fastslås att blåhaken i norra Skandinavien oftast lägger sex ägg och att kullar med färre än fem eller fler än sju ägg är sällsynta.

Tabell 2. Antal kullar av olika storlek som påbörjats under de första 10 dagarna av respektive äggläggningssäsong. *Annual variation in clutch size: the size of clutches started within the first 10 days of laying in each year.*

| Kullstorlek Clutch size | 1963— | | | | | | | | | | Antal kullar No. of clutches |
|--------------------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------------------------|
| | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | |
| 4 | 3 | — | — | 2 | 1 | — | — | — | — | — | 6 |
| 5 | 5 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | — | 1 | 2 | 21 |
| 6 | 27 | 9 | 7 | 6 | 10 | 11 | 11 | 6 | 3 | 10 | 100 |
| 7 | 10 | 10 | — | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 38 |
| Summa kullar Total clutches | 45 | 21 | 10 | 11 | 14 | 16 | 17 | 9 | 6 | 16 | 165 |
| Medelvärde Mean | 5,98 | 6,38 | 5,70 | 5,73 | 5,79 | 6,06 | 6,00 | 6,33 | 6,17 | 6,13 | 6,03 |
| S.E. | 0,12 | 0,15 | 0,16 | 0,32 | 0,19 | 0,15 | 0,15 | 0,18 | 0,34 | 0,16 | 0,06 |

Tabell 3. Andelen kläckta ägg och förekomsten av embryon i de ej kläckta äggen. 1963—77 och 1980 avser bokortsuppgifter, 1978, 1979 och 1981 häckningar som besöktes dagligen under kläckningstiden.

The proportion of eggs hatched and the occurrence of embryos in unhatched eggs. For 1963—77 and for 1980 data from nest record cards, for 1978, 1979, and 1981 data from nests visited daily at hatching.

| År Year | Kullar Clutches | Lagda ägg Eggs laid | Kläckta ägg Eggs hatched | % | Ej kläckta ägg Unhatched eggs, | |
|------------------|--------------------|------------------------|-----------------------------|------|--------------------------------|-------------------------------|
| | | | | | Med embryo With embryo | Utan embryo Without embryo |
| 1963—77, 1980 | 52 | 311 | 278 | 89,4 | ? | ? |
| 1978, 1979, 1981 | 30 | 181 | 162 | 89,5 | 13 | 6 |

Kläckningsresultat

89 % av äggen kläcktes framgångsrikt i de kullar som inte blivit plundrade. Uträkningarna från bokortsmaterialet stämmer mycket väl överens med resultatet från de tre år då bona besöktes dagligen (tabell 3). I vardera fem bon kläcktes inte två ägg och i nio andra misslyckades kläckningen av ett ägg under dessa tre år. Av de 13 äggen med embryon som ej kläcktes framgångsrikt innehöll nio stycken döda foster medan fyra försvann under kläckningsfasen. Andelen ägg som kläcktes överensstämmer med erfarenheterna från Kilpisjärvi, där 92 % av äggen i 17 kullar kläcktes (Järvinen & Pyl 1980).

I närheten av Stora Tjulträsk hittades år 1981 liksom tidigare flera blåhakebon med mycket dåliga kläckningsresultat. Två fullagda kullar innehöll endast två ägg som båda hade kraftiga missbildningar av skaln (Erik Nyholm muntligen). Den minskade reproduktionsförmågan vid vattnet beror med största sannolikhet på att den försurande nederbörden frigjort aluminium som sedan bundits i de bäcksländor som fullt utvecklade lämnar vattnet och utgör en stor del av de insektsätande fåglarnas föda under våren (Nyholm, under tryckning). I samband med LUVREs grundforskning över småfågelsamhällets ekologi i den aktuella biotopen har alltså resultat erhållits som för första gången visar aluminiumförgiftning hos landlevande ryggradsdjur, förorsakad av försurning.

Matning och nattvila

Vid tre bon monterades en ledad metalltrådströskel med mikrobrytare omedelbart ovanför bokanten (figur 4). Brytaren kopplades till en strömkrets ansluten till en händelseskivare (Rustrak 292-8), som alltså gav utslag när fågeln anlände till boet. För att vara säker vid tolkningen av skivarutslagen gjordes med tubkikare vid vart och ett av bona under två timmar observationer som sedan jämfördes med skrivarens markeringar. Tvyrr krånglade ibland frammatningen av skivarpappret varför det erhållna resultatet bara omfattar sammanlagt sju 24-timmarsperioder vid de tre bona (figur 5).

I bo I matades de fyra ungarna 304 och 283 gånger under de två dygn då de var sju—åtta och åtta—nio dygn gamla. Vid bo II fick sex ungar mat 281 gånger när de var tre—fyra dygn och ungefär 350 gånger två dygn senare. I det tredje boet matades de sex ungarna cirka 450, 623 och

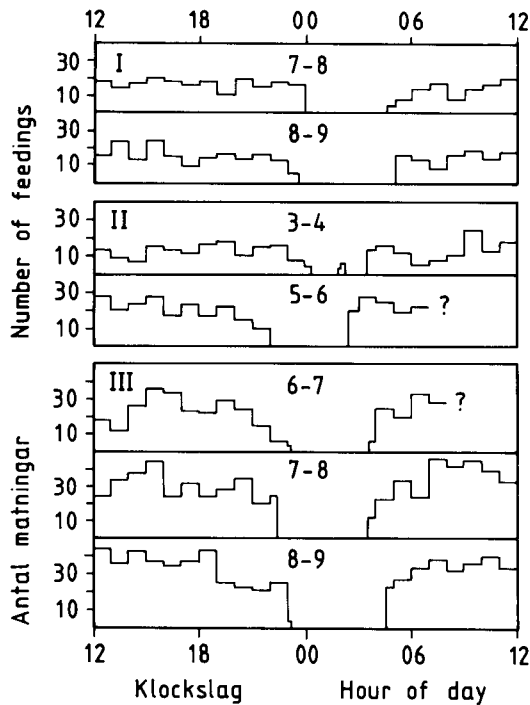


Figur 4: Metalltrådströskel med mikrobrytare monterad vid ett blåhakebo. Foto: Mats Forsberg & Urban Wikenborg/LUVRE.

A microswitch operated by the visiting parents (and connected to an event-recorder) arranged in a nest.

641 gånger under tre mätperioder i rad från sex—sju dygns ålder.

Materialet är litet och resultatet måste därför tolkas med försiktighet. Siffrorna visar emellertid att kullen med fyra ungar matades mindre än kullen med sex ungar vid samma ålder. Från de två bona med sex ungar finner man att matningsfrekvensen hela tiden ökade från tre—fyra till åtta—nio dygns ålder, då matning i genomsnitt skedde varannan minut. I stora drag överensstämmer de vunna erfarenheterna med resultatet rörande rödvingetrastens matningsfrekvens i biotopen (Arheimer 1978b). Peiponen (1970, figur 4) har angivit matningsfrekvensen till uppskattningsvis 325 och 330 gånger per dygn i två bon där



Figur 5. Matningsfrekvensen vid bo I med fyra ungar, bo II och III med sex ungar. Siffrorna i figuren anger ungararnas ålder.

Feeding frequencies of three nests. Nest I with 4 young, nests II and III with 6 each. Arabic numerals indicate the age of the young.

ungarna var sex respektive 11 dagar gamla, men han angav tyvärr inte hur många ungar som fanns i bona.

I samband med kikarobservationerna vid de tre bona konstaterades att fåglarna alltid hade mat med när de anlände till boet. Vid regn lade sig honan skyddande över ungarerna långa stunder och eftersom hanen vid regnväder inte heller kom så ofta med föda blev matningsfrekvensen låg. Eljest matade hanen och honan lika mycket. Peakall (1956) anger att honan värmdde ungarerna nästan kontinuerligt under de första två—tre dygnen efter kläckningen och att hon då matades av hanen. Vid fyra—fem dygns ålder kom båda föräldrarna vid den undersökta häckningen lika ofta till boet men honan hade ofta ingen mat med sig. I de fall när honan låg på boet fick hon föda av hanen som

hon matade ungarerna med, vilket stämmer med mina iakttagelser vid två bon.

Peiponen (1960) fann att unga oparade hanar besökte bon med ungar i. Jag har också sett främmande blåhakehanar vid bona men liksom Peiponen aldrig kunnat konstatera att de verkligen deltagit i matningen. Fenomenet är värt vidare studium då det är av stort intresse för djupare förståelse av artens häckningsstrategi (Nilsson 1981). När ungarerna lämnat boet har Peiponen (1960) t.ex. konstaterat att de kan matas av andra blåhakar än föräldrarna.

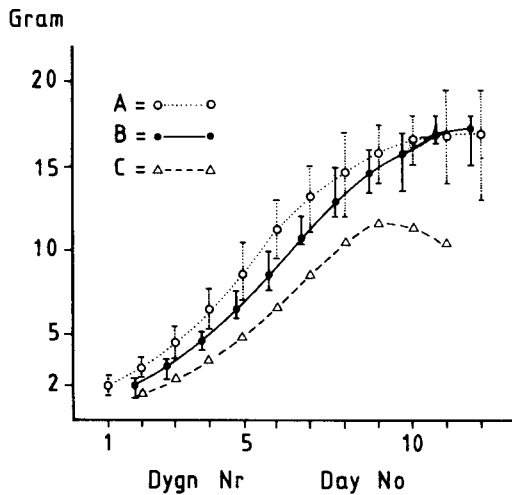
Matningsuppehållet under natten började kl. 22.00—00.25 och slutade kl. 3.10—5.15 (figur 5). Det fanns ingen påtaglig skillnad mellan de tre bona förutom att vilan avbröts i 40 minuter en natt vid bo II. Medelvärde för de sju registreringarna visar matningsuppehåll under fyra och en halv timme mellan kl. 23.15 och 03.45.

Resultatet överensstämmer med tidigare publicerade uppgifter av Peakall (1956) och Lennerstedt (1973), medan Peiponen (1970) funnit matningsuppehållet ligga ett par timmar senare i två bon som undersökts vardera en natt.

Peiponen (1970) inordnar blåhaken i den grupp insektsätande, nordligt häckande småfåglar som vilar under morgontimmarna när temperaturen är som lägst och födan minst åtkomlig. Jag har i överensstämmelse med litteraturuppgifter funnit att födan under häckningstiden består av stora insekter, t.ex. harkrankar, nattsländor, bäcksländor och skalbaggar samt insektslarver. Fågeln fångar bytet huvudsakligen på marken.

Ungarnas viktutveckling

I fyra kullar med fem ungar, åtta med sex ungar och i en kull med sju ungar noterades vikten vid ungefär samma klockslag varje dag. En Pesolavåg med noggrannheten 0,1 gram användes under de första fyra dagarna, därefter en med 0,5 grams. För att skilja de olika ungarerna åt när de var små färgades klospetsarna med nagellack. Vid sju dygns ålder ringmärktes de. År 1981 avled efter dålig viktökning den sist kläckta ungen under 11:e levnadsdygnet i två sexkullar av totalt fyra och i den enda sjukullen. För att beskriva ungararnas tillväxt har materialet därför delats upp så att dessa tre ungar utgör en grupp och de överlevande sist kläckta ungarerna en annan. Förutom att en unge försvann i en sexkull år 1978 vid åtta dygns ålder tillväxte de övriga 61 ungarerna likartat oavsett



Figur 6. Ungarnas viktutveckling. A = 61 ungar från 13 kullar, förutom den sist kläckta. B = 10 överlevande, sist kläckta ungar. C = Tre sist kläckta ungar som dog av svält. För A och B anges förutom medelvikten även maximala avvikelser. Dygn Nr 1 anger kläckningens början i kullen. Den sista ungen kläcktes cirka ett dygn senare.

Nestling weight development. A = 61 young from 13 broods, last-hatched young excluded. B = 10 surviving last-hatched young. C = 3 last-hatched young that died from starvation late in the nestling period. For A and B mean weights (circles, dots) and max. deviations (vertical bars) are given. Day 1 is the day on which hatching started (the last-hatched young hatched about one day later).

kullstorlek och årtal. De har därför fått utgöra en tredje grupp.

De överlevande sist kläckta ungar i 10 kullar tillväxte lika fort som sina äldre syskon. Eftersom de i genomsnitt var cirka ett dygn yngre låg deras viktutveckling under huvuddelen av botiden ett dygn efter men i slutet växte de ifatt sina äldre syskon (figur 6). Under första levnadsdygnet vägde ungar cirka två gram och när de lämnade boet cirka 17 gram, vilket kan jämföras med att föräldrafågeln vid 14 bon i genomsnitt vägde 18 gram. Tillväxten var snabbast under dyggen fem—sju. I slutet avstannade viktökningen; en del ungar blev t.o.m. lättare, vilket överensstämmer med resultat från Kilpisjärvi (Peiponen 1962). De tre sist kläckta ungar som hittades döda i boet hade visserligen sämre viktutveckling men klarade sig skapligt

till sju—åtta dagars ålder; därefter gick de emellertid ner i vikt och avled alltså under 11:e levnadsdygnet. Tydligt är att den sist kläckta ungen i stora kullar först avlider när föräldrarna inte förmår föra tillräckligt med föda till boet. Förhållandet torde gälla för många småfågelarter; hos flera trastar har det t.ex. konstaterats (Arheimer 1979).

Boungetidens längd

Vid sex häckningar som besöktes varje dag men där ungar inte vägdes i slutet av botiden konstaterades alla ungar i tre kullar lämna boet inom ett dygn medan det kan ha tagit upp till två dygn i de tre andra. Med kikare iaktogs vid två av bona vid besökstillfället en del av ungar sitta på bokanten eller någon decimeter utanför boet. När föräldrarna kom med mat samlades de snabbt och efter matningen kunde det vara flera ungar i boet än före. Att ungar inte plötsligt hade lämnat boet kunde också konstateras genom att stora mängder avföring fanns på kanten och i närheten av de nötta bobalarna efter lyckade häckningar.

Vid de sex häckningar som inte stördes nämnvärt i slutet av botiden stannade två ungar 12 dygn, 24 13, och sex ungar 14 dygn i boet, vilket överensstämmer med erfarenheterna från Kilpisjärvi (Järvinen & Pyl 1980) men är något dygn längre tid än vad Peakall (1956) uppgivit.

Peiponen (1960, sid. 81) skriver att ungar lämnar boet så snart de kan springa. Jag delar inte denna uppfattning eftersom ungar rörde sig bra på benen redan vid nio—tio dygns ålder. Vingpenornas fan hade då just börjat komma fram. När ungar vid i medeltal 13,1 dygns ålder lämnade boet var fanen 20—25 mm men ungar kunde ännu inte flyga.

De 31 ungar i sex kullar som vägdes varje dag även i slutet av botiden stannade 10—13 dygn i boet. Medelvärdet var 11,3, alltså 1,8 dygn kortare än botiden för de ungar som lämnades i fred. Resultatet överensstämmer med den allmänna erfarenheten att fågelungar som störs i slutet av botiden "skvätter ur" för tidigt. Peiponen (1962, sid 44) anger att blåhakeungar som störs lämnar boet redan vid 9—10 dagars ålder.

Predation

Av bokorten framgår att predationen var tämligen jämnt fördelad under ruvnings- och boungetiden. Hur stor del av bona som konstaterades bli plund-

rade måste därför ha varit beroende av hur lång tid häckningarna följdes. Detta tidsspänn kan ha varierat mellan åren, bland annat på grund av arbetsinsatsens olika storlek. För att kunna få en någorlunda riktig uppfattning om predationens storlek och kunna göra en rättvisande jämförelse mellan olika år har jag därför beräknat hur många dagar de bon som ej konstaterades bli plundrade följdes varje år.

Enligt bokorten varierade predationen från ingen alls år 1973 till att omfatta två tredjedelar av bona år 1979 (tabell 4). Eftersom de bon som ej konstaterades bli plundrade följdes lika lång tid dessa två år torde resultaten vara direkt jämförbara varför man kan konstatera att predationens storlek varierade mycket mellan åren.

De häckningar som inte konstaterades bli plundrade följdes i genomsnitt 9—16 dagar under de olika åren. Eftersom ägg och ungar finns i bona cirka 30 dagar måste den årliga predationen därför ha varit större än vad som framgår av tabell 4. En strikt matematisk beräkning av den totala predationen med utgångspunkt från siffrorna i tabellen ger emellertid inte en sann bild av situationen. Predationen torde till exempel vara liten under början av ägglägningsperioden då honan

inte befinner sig i boet och stor i slutet av bounge-tiden när ungarna högljutt tigger mat vid föräldrarnas ankomst till boet även om detta ej avspeglades i bokortsmaterialet.

En försiktig utvärdering av uppgifterna i tabell 4 kan sammanfattas sålunda. Tämmligen få blåhakebon i biotopen plundrades åren 1973—74 och 1980—81, predationen år 1979 omfattade de flesta häckningarna, och kanske hälften av bona plundrades år 1975—78. Hur stor del av de plundrade förstakullarna som följdes av omläggningar som inte utsattes för predation är en helt öppen fråga.

Kråka, hermelin och småvessla konstaterades vara bland de djur som plundrade blåhakebon.

Antalet ungar som överlevde botiden

Vid 137 häckningar kunde antalet ungar fastställas efter avslutad kläckning men innan de första ungarna lämnade boet. Vanligen innehöll kullarna fyra—sju ungar, oftast fem—sex. De enskilda årens medelvärden varierade mellan 5,1 och 6,0 ungar per kull, medelvärdet för alla år sammantagna var 5,42 (tabell 5).

En unge försvann från vardera fyra häckningar av totalt 49 som följdes under hela första hälften av botiden 1963—1980. Under dessa år försvann också en unge ur vardera fyra bon av totalt 32 som följdes under hela andra hälften av ungarnas tid i boet. Tydligt är att blåhakens ungar vanligen klarade sig mycket bra under tiden i boet. I medeltal avled endast 0,2 ungar per kull. Resultatet stämmer väl överens med uppgifterna från Kilpisjärvi där ungarnas antal minskade från 93 till 89 i 17 kullar. Efter förlust av 0,2 ungar per kull återstod alltså 5,2 (Järvinen & Pryl 1980).

1981 var förlusterna vid Ammarnäs något större. En unge försvann i början och i fem av de nio häckningarna som följdes dagligen dog den sist kläckta ungen i slutet av botiden efter viktminskning. Vädret var vid den aktuella tiden kallt med långvariga regn. Som påpekats tidigare hade föräldrarna troligen svårigheter att skaffa tillräckligt med föda åt alla ungarna. Trots förlusterna överlevde emellertid 5,0 ungar i medeltal i de sex aktuella stora kullarna.

Äggläggningen hade genomgående skett tidigt på säsongen i de kullar som ingår i tabell 5, men noggrann beräkning av datum då första ägget värpts går inte att göra eftersom bona ofta hittats först när kläckningen varit avslutad och uppgifterna på bokorten bara anger att ungarna varit

Tabell 4. Andelen plundrade bon. Dagn per bo avser den genomsnittliga tidslängd som de ej plundrade bona varit under observation.

Proportion of nests suffering predation. Days per nest indicates the mean period that nests not subject to predation were monitored.

| År Year | Totalantal Total number | Plundrade Suffering predation | % % | Dygn per bo Days per nest |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|--------|---------------------------------|
| 1963— | | | | |
| 1972 | 37 | 5 | 14 | 10 |
| 1973 | 26 | 0 | 0 | 12 |
| 1974 | 20 | 1 | 5 | 9 |
| 1975 | 14 | 4 | 29 | 12 |
| 1976 | 18 | 4 | 22 | 10 |
| 1977 | 17 | 5 | 29 | 13 |
| 1978 | 24 | 8 | 33 | 11 |
| 1979 | 12 | 8 | 67 | 12 |
| 1980 | 6 | 1 | 17 | 16 |
| 1981 | 24 | 2 | 8 | 15 |
| Summa bon Total nests | 198 | 38 | 19 | 12 |

Tabell 5. Antal ungar efter avslutad kläckning men innan de börjat lämna boet.

No. of young in nests after hatching but prior to nest leaving.

| År <i>Year</i> | Kullstorlek <i>Brood size</i> | | | | | Antal kullar <i>No. of broods</i> | Medelvärde <i>Mean</i> | S.E. |
|---------------------------------------|-------------------------------|----|----|----|----|--------------------------------------|---------------------------|------|
| | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | |
| 1963—1972 | — | 5 | 6 | 11 | 3 | 25 | 5,5 | 0,20 |
| 1973 | — | 2 | 7 | 5 | 7 | 21 | 5,8 | 0,23 |
| 1974 | 1 | 5 | 9 | 8 | 1 | 24 | 5,1 | 0,20 |
| 1975 | — | — | 2 | 2 | 2 | 6 | 6,0 | 0,40 |
| 1976 | — | 2 | 4 | 3 | 1 | 10 | 5,3 | 0,32 |
| 1977 | — | — | 3 | 1 | 2 | 6 | 5,8 | 0,44 |
| 1978 | — | 2 | 4 | 6 | — | 12 | 5,3 | 0,23 |
| 1979 | — | 1 | 3 | 6 | — | 10 | 5,5 | 0,24 |
| 1980 | — | 1 | 2 | 2 | — | 5 | 5,2 | 0,42 |
| 1981 | 1 | 2 | 9 | 6 | — | 18 | 5,1 | 0,20 |
| Summa kullar <i>Total clutches</i> | 2 | 20 | 49 | 50 | 16 | 137 | 5,42 | 0,08 |

”några dagar gamla”, ”halvvuxna”, ”snart skvättfärdiga” o.s.v.

Om äggläggningen påbörjats under de första fem dagarna skulle 5,57 ungar per kull ha kläckts framgångsrikt (tabell 1 och 3), medan 5,39 skulle ha kläckts om kullarna påbörjats under de första 10 dagarna (tabell 2). Medelvärdet 5,42 ungar per kull i tabell 5 stämmer därför väl överens med beräkningarna av antalet ägg per kull och kläckningsresultatet, även efter att de uträknade värdena ovan minskats med 0,1 på grund av att enstaka ungar försvunnit under första hälften av botiden.

Vid jämförelse av de årliga värdena i tabellerna 2 och 5 finner man däremot att resultaten ibland stämmer dåligt överens. År 1975 uppges t.ex. antalet ungar i boet ha varit flera än antalet lagda ägg. Förklaringen är som tidigare angivits att uppgifterna kommer från olika häckningar.

Sammanfattningsvis kan emellertid fastslås att i genomsnitt fem ungar lämnade de tidiga blåhakebon som inte utsatts för predation.

Ruggning och flyttning

I månadsskiftet juli—augusti 1973 fångades 100 årsunga blåhakar vilka endast i enstaka fall börjat byta fjäderdräkt och 11 gamla fåglar där ruggningen var mer eller mindre långt framskriden. En hane hade t.ex. tappat alla stjärt pennorna och en del handpennor. Fem av de äldre fåglarna hade

ringmärkts i området under juni månad (Arheimer m.fl. 1973). Av 74 fåglar som fångades den 5—7 augusti 1972 var 22 blåhakar (Stig Fredriksson i brev), medan endast två blåhakar fanns bland de 157 fåglar som jag noterade under protokollgång den 8—9 september 1977.

Erfarenheterna från Ammarnäs stämmer väl överens med resultat från norra Finland där ruggningen konstaterats pågå från mitten av juli till andra halvan av augusti (Haukioja 1971). I början av september lämnar blåhakarna trakten av treksröset (Järvinen & Pryl 1980).

Med största sannolikhet är fåglarna från Ammarnäs med bland de blåhakar som i slutet av augusti och första hälften av september sträcker ut över svenska ostkusten till vinterkvarteren som förmodligen ligger i norra Pakistan och nordvästra Indien (Staab 1975). Genomsnittligt torde den ena föräldrafågeln och en av kullens fem ungar överleva till nästa års häckningssång (Lack 1954, tabell 21).

Jag vill framföra ett varmt tack till Mats Forsberg, Urban Wikenborg och Berit Arheimer som under olika perioder deltagit i fältarbetet samt till Anders Enemar för värdefulla påpekanden vid genomläsning av manuskriptet och Aino Falck-Wahlström som renritat figurerna. Ekonomiskt bidrag har erhållits från Elis Wides fond. Fågelforskningen i Ammarnäsområdet (LUVRE-projektet) understöds i sin helhet genom anslag från Statens naturvetenskapliga forskningsråd (Dnr 2180-19, 21, 103).

Summary: The breeding biology of the Bluethroat *Luscinia svecica* in subalpine birch forest at Ammarnäs, Swedish Lapland

Various aspects of the breeding biology of the Bluethroat were studied in subalpine birch forest 500–600 m. a.s.l. at Ammarnäs (65.58° N, 16.17° E) using data from 350 nest record cards collected in 1963–1981 together with information obtained in a three year field study. Data from the vicinity of Lake Stora Tjulträsk were excluded because clutches there showed reduced sizes, decreased egg-shell thickness, and low hatchability (Nyholm & Myhrberg 1977), in all probability a result of aluminium poisoning (Nyholm in press).

The Bluethroats arrived in the subalpine birch forest when the snow melted in late May and began to lay shortly afterwards. Laying was earliest in 1981 (median date 2 June) and latest in 1977 (median date 13 June), see Fig. 3. Nests were placed in hollows in tussocks of grass or under trees and bushes. Most nests were situated (in the upper part) in small openings in the forest or shrub vegetation and usually close to small streams or damp areas.

Transillumination of individually marked eggs of eight clutches revealed that incubation starts successively in the course of laying. In seven nests, the incubation period was 12–13 days for the last egg laid; longer incubation times recorded in a few nests in 1981 were related to low temperatures and snow. Three hundred visits to 30 nests showed that only the female incubates and broods the young.

In clutches of 6, all eggs hatched within 24–36 h. in five cases and within 36–48 h. in one case. The last egg hatched within 12 h. after the hatching of the penultimate egg in four of these and within 12–24 h., in the other two. In one clutch of 7 eggs hatching took 60–72 h. In 82 clutches that did not suffer predation, 89 % of the eggs laid also hatched.

Clutch size was 5–7, usually 6, eggs, and decreased with advancing date (Tab. 1). The yearly mean for clutches started within the first 10-day period did not differ significantly (Tab. 2).

In three nests, a micro-switch connected to an event-recorder (Fig. 4) enabled the recording of feeding frequencies. In nest I, the four nestlings were fed 304 and 283 times, respectively, when 7–8 and 8–9 days old; in nest II, the six nestlings were fed 281 times when 3–4 days old and about 350 times two days later; in nest III, the six nestlings were fed 450, 623, and 641 times on three successive days starting when the nestlings were 6–7 days old. Male and female Bluethroats took an equal share in providing food for the young.

The mean length of the nightly rest was 4.5 h, starting between 22.00 h. and 00.25 h. and ending between 03.10 h. and 05.15 h. (Fig. 5); this period coincides with low activity of insects collected by Bluethroats as nestling food.

Nestlings were weighed daily at the same hour in four broods of 5, eight broods of 6, and in one brood of 7 young. In ten broods the last-hatched young survived; they increased in weight at the same rate as their older

siblings, but being about one day younger they lagged behind correspondingly during most of the nestling period but caught up at the end. (Fig. 6).

In six undisturbed nests, the young stayed 12–14 days; at the time of leaving their flight feathers were 20–25 mm. but the young were still unable to fly. In three of the nests all young left within 24 h, in the other three within 24–48 h. In six other nests weighing continued throughout the nestling period; in these nests the young left after 10–13 days. The difference in mean nestling period between these two categories of nests was 1.8 days; clearly an accurate determination of the nestling period under natural conditions requires that the broods be undisturbed.

The rate of nest predation varied between nil in 1973 and 2/3 in 1979 (Tab. 4); probably the true values were considerably higher as nests were only followed for, on average, 9–16 days compared to the c. 30 days that nests are normally in active use.

After hatching but prior to nest leaving the broods usually contained 4–7, mostly 5–6, young (Tab. 5). In 1963–1980, a total of 49 nests were monitored during the first half of the nestling period; in each of four nests one nestling disappeared. In the same years, 32 nests were followed during the second half of the nestling period; also here one nestling disappeared in each of four nests. This corresponds approximately to a loss of 0.2 young/brood. In the cold and rainy summer of 1981 losses were larger. In five out of nine nests that were checked daily, the last-hatched young died from starvation at the end of the nestling period. In summary, in the birch-wood habitat studied, an average of five young left nests that had escaped predation.

Litteratur

- Arheimer, O. 1978a. Kullarnas antal och storlek hos rödvingetrast *Turdus iliacus* L. i subalpin ängsbjörkskog vid Ammarnäs i svenska Lappland. *Anser, Suppl.* 3: 15–30. (English summary).
- Arheimer, O. 1978b. Födoval och matningsprestation hos rödvingetrast *Turdus iliacus* L. i subalpin ängsbjörkskog vid Ammarnäs i svenska Lappland. *Anser, Suppl.* 3: 31–46. (English summary).
- Arheimer, O. 1979. Kläckningsresultat och ungarnas viktutveckling samt överlevnad under botiden hos rödvingetrast *Turdus iliacus* i subalpin ängsbjörkskog vid Ammarnäs i svenska Lappland. *Vår Fågelvärld* 38: 23–38. (English summary).
- Arheimer, O., Arvidsson, B., Hellsborn, L. & Unosson, L. 1973. Fågelundersökningar i Ammarnäsområdet 17.5–8.6 1973. *LUVRE-symposiet 1973*. Stencil.
- Arheimer, O., Hansson, S.-Å. & Nyholm, E. 1973. Nätfångst av fågel på Kaissats'-Valles sydsluttningar 26.7–4.8 1973. *LUVRE-symposiet 1973*. Stencil.
- Enemar, A. 1969. Fågelundersökningarna i Ammarnäsområdet i södra Lappland. *Vår Fågelvärld* 28: 227–229.

- Enemar, A. & Arheimer, O. 1980. Trans-illumination of passerine bird eggs in field studies on clutch-size and incubation. *Ornis Scand.* 11: 223—227.
- Enemar, A. & Sjöstrand, B. 1972. Effects of the introduction of Pied Flycatchers *Ficedula hypoleuca* on the composition of a Passerine bird community. *Ornis Scand.* 3: 79—89.
- Haftorn, S. 1971. *Norges Fugler*. Oslo, Bergen och Tromsø.
- Haukioja, E. 1971. Flightlessness in some moulting passerines in Northern Europe. *Ornis Fennica.* 48: 101—116.
- Hildén, O. 1967. Investigations on the breeding birds of Lapland. *Luonnon Tutkija* 75: 152—162. (Finnish with English summary).
- Järvinen, A. & Pryl, M. 1980. Nesting habits of the bluethroat *Luscinia svecica* at Kilpisjärvi, Finnish Lapland. *Kilpisjärvi Notes* 4: 1—7.
- Klomp, H. 1970. The determination on clutch-size in birds. A review. *Ardea* 58: 1—124.
- Lack, D. 1954. *The natural regulation of animal numbers*. Oxford.
- Lennerstedt, I. 1973. Night rest during nestling period in four Passerine species under subarctic summer conditions. *Ornis Scand.* 4: 17—23.
- Nice, M.M. 1954. Problems of incubation periods in North American birds. *Condor* 56: 173—197.
- Nilsson, L. 1981. Vad sysslar järnsparven med? Om häckningssamarbete och medhjälp vid boet. *Anser* 20: 109—114.
- Nyholm, N.E. I. Evidence of involvement of aluminium in causation of defective formation of eggshell and of impaired breeding of wild passerine birds. *Environmental Research (in press)*.
- Nyholm, N.E.I. & Myhrberg, H.E. 1977. Severe eggshell defects and impaired reproductive capacity in small passerines in Swedish Lapland. *Oikos* 29: 336—341.
- Ottow, J. 1949. Ein Beitrag zur Vogelwelt des Petsamogebietes und seiner Grenzgebiete. *Ornis Fennica.* 26: 98—105.
- Peakall, D.B. 1956. Some notes on the Red-spotted Bluethroat. *British Birds* 45: 135—139.
- Peiponen, V.A. 1960. Verhaltensstudien am Blaukelchen *Luscinia s. svecica*. *Ornis Fennica.* 37: 69—83.
- Peiponen, V.A. 1962. Über Brutbiologie, Nahrung und geographische Verbreitung des Birkenzeisigs (*Carduelis flammea*). *Ornis Fennica* 39: 37—60.
- Peiponen, V.A. 1970. Animal activity patterns under subarctic summer conditions. *Proc. Helsinki symp. UNESCO 1970*: 281—287.
- Staaav, R. 1975. Flyttning hos nordiska blåhakar *Luscinia s. svecica*. *Vår Fågelvärld* 34: 212—220. (English summary).
- Swanberg, P.O. 1950. On the concept of "incubation period". *Vår Fågelvärld* 9: 63—80.
- Ulfstrand, S. 1965. Fågel- och smågnagarnotiser från Ammarnästrakten, Lycksele lappmark. *Fauna och Flora* 60: 129—147.
- Ulfstrand, S & Högstedt, G. 1976. Hur många fåglar häckar i Sverige? *Anser* 15: 1—32.

Ola Arheimer, Magasinsv. 58,
S-681 00 Kristinehamn