



Susanne Åkesson

Susanne Åkesson, född 1964 i Östhammar, är utbildad biolog med zoöekologi som specialitet. Sedan oktober 1989 är hon doktorand vid Lunds Universitet, där hon arbetar med en avhandling inom flyttfågelgruppen.

Susanne har ett brett intresse för ekologi och ornitologi. Hon har arbetat på flera fågelstationer och varit ringmärkare sedan många år. Hon är verksam i Falsterbokommittén som leder forskningsverksamheten vid Falsterbo fågelstation och är medlem i redaktionen för tidskriften *Ornis Svecica*. Intresset för fågelflyttning förde Susanne till Lund, där man länge bedrivit flyttfågel-forskning. Hennes huvudsakliga forskningsintresse rör flyttfågelnas orienteringsmekanismer, men även sådant som ruggning, dispersion och flyttfågelnas vinterekologi studeras. Även på «fritiden» ägnar sig Susanne åt fågelstudier, men då ofta som fältornitolog eller som fågeltecknare.

Susanne Åkesson, Zoöekologiska avdelningen, Ekologihuset, Lunds Universitet S-223 62 Lund, Sverige

Kärrsångarens orientering under flyttningen i Sverige och Kenya



Ett stort antal nattsträckande fåglar har konstaterats kunna använda jordens magnetfält för att orientera under flyttningen. För arter som under flyttningen passerar den magnetiska ekvatorn, kan ekvatorpassagen ställa till orienteringsproblem för fåglarna eftersom magnetfältet här är horisontalt riktat. Denna studie visar att kärrsångarna inte använder sig av en magnetkompass för att orientera varken då de om hösten lämnar häckningsområden eller senare under flyttningen strax efter en ekvatorpassage. Foto: Bruno Sundin.

av Susanne Åkesson

Att fåglar kan utnyttja information från det jordmagnetiska fältet för orientering upptäcktes först hos rödhakar *Erithacus rubecula* för snart 30 år sedan. Sedan dess har magnetorientering beskrivits för ett stort antal fågelarter och andra djur (se Wiltshko & Wiltshko 1988, Åkesson 1991). Enligt detaljstudier av rödhakens magnetkompass utnyttjar rödhakarna magnetfältets inklinationsvinkel och inte dess polaritet för att bestämma riktningen mot pol respektive mot ekvator (Wiltshko & Wiltshko 1972). Enligt en sådan kompass skall fåglarna ej kunna finna någon orienteringsriktning i ett horisontellt riktat magnetfält, vilket också visats i laboratorieexperiment (Wiltshko & Wiltshko 1972).

Vid polerna är magnetfältet vertikalt, medan fältlinjerna vid den magnetiska ekvatorn är riktade

parallellt med marken. Detta innebär att fåglar som årligen flyttar från häckningsplatser på norra halvklotet till övervintringsområden på södra halvklotet, passerar ett område där deras magnetkompass troligen är oanvändbar vid två tillfällen varje år, på och i närheten av den magnetiska ekvatorn. Hur dessa fåglar orienterar i området och under övriga flyttningen är inte klarlagt, men notabelt är att åtminstone två långflyttande arter, trädgårds-sångaren *Sylvia borin* och den nordamerikanska bobolinken *Dolichonyx oryzivorus* har en inklinationskompass som motsvarar den som beskrivits för rödhakar.

I den här studien har jag gjort jämförande orienteringsexperiment i manipulerat magnetfält med en transekvatorialflyttande nattsträckande tätting, kärrsångaren *Acrocephalus palustris*,

migratoriska period ses de ofta i glesa grupper och det förekommer väldigt mycket interaktioner mellan juvenilerna; jakter, hotbetenden och riktiga slagsmål observeras mycket ofta. Detta sker under samma period som de kroppsriggar och dessutom förmodligen ännu ej nått upp till de adultas färdigheter i födosök.

Adulterna däremot är mycket stationära; de ses oftast inte långt utanför sina häckningsrevir. De börjar sin ruggning när sista kullens ungar blir självständiga eller en tid före. Hanarna kan börja sin ruggning redan innan ungarna lämnat boet, medan honorna oftast dröjer tills dess att ungarna är självständiga. Under denna ruggningsperiod är de mycket skygga och fångas sällan. I motsats till juvenilerna är de inte heller aggressiva utan tolererar sina grannar så till den grad att de ofta ses tillsammans med sina revirgrannar.

Några få adulter förflyttar sig från sitt revir under hösten och i några fall har de året efter bytt revir till en plats nära där de befann sig på hösten innan. I juli börjar även 1-åriga Malö-födda individer som ej häckat på Malön dyka upp, sätter igång att rugga och stannar sedan lika länge som övriga adulter. Flera av dessa fåglar har sedan återkommit till samma område för att häcka. Var dessa individer befunnit sig under resten av sommaren är okänt; De kan ha gjort häckningsförsök annorstädes eller varit kringstrykande fåglar som ej hittat lämplig häckningsplats. På Nidingen är förekomsten av sådana individer ovanligt.

Höstflyttningen

För våra lokala individer är flyttningens ingångssättande inte helt lätt att exakt bestämma, då ungarnas allmänt ökande rörlighet kan tas för flyttning. Data tyder emellertid på att de flesta juvenilerna ej lämnar ön innan de flyttar. Flyttningstidpunkten beror på flera faktorer:

1. Adulter flyttar 8-10 dagar senare än juveniler.
2. Det är osäkert om det existerar någon könsskillnad i tidpunkt hos adulter.
3. Bland juveniler flyttar honan ca en vecka innan hanen.
4. Juveniler kläckta sent (andra kullen) flyttar senare än ungar från tidiga kullar, men vid en yngre ålder.
5. Flyttningens mediantdatum varierar lite mellan åren, vilket en genomgång av Ottenbymaterialet också visar. Skärpiplärkan tillhör de mest synkrona arterna i det materialet.
6. Sena individer fångade i oktober/november har längre vingar och väger mycket mer än de som fångas under huvudsträcket. Några kontroller och återfynd tyder på att dessa individer har ett nordligt ursprung och ett nordligt övervintringsområde

Juvenilerna verkar inte lägga på sig mycket fett innan de flyttar och i många fall ligger deras vikt-topp 10 dagar innan de försvinner. Adulterna har en betydligt högre vikt innan de försvinner.

Vinterkvarter

Vinterfynd av svenska skärpiplärkor finns från Göteborg i norr till Portugal och Italien i söder. Individer från våran häckningspopulation återfinns mest längs Englands sydkust, Holland och norra Frankrike. Materialet är inte stort, men det finns tecken som tyder på att olika populationer har olika huvudområden och att hanar i genomsnitt övervintrar något närmare häckningsområdet.



Nordisk Fuglestasjons-konferanse 5.-8. november 1992

Kjære konferanse-deltaker!
Vi takker for oppholdet, og ønsker deg velkommen tilbake ved en senere anledning!



Kristiansand Flaggfabrikk a/s

Vindmøllegangen 16, N-4631 KRISTIANSAND
Telefon 38 02 41 16 Telefax 38 02 29 52

under höstflyttningen i Sverige och i Kenya. Avsikten med experimenten var att undersöka om och hur en långdistansflyttare utnyttjar jordens magnetfält för orientering och då speciellt kort efter en ekvatorpassage.

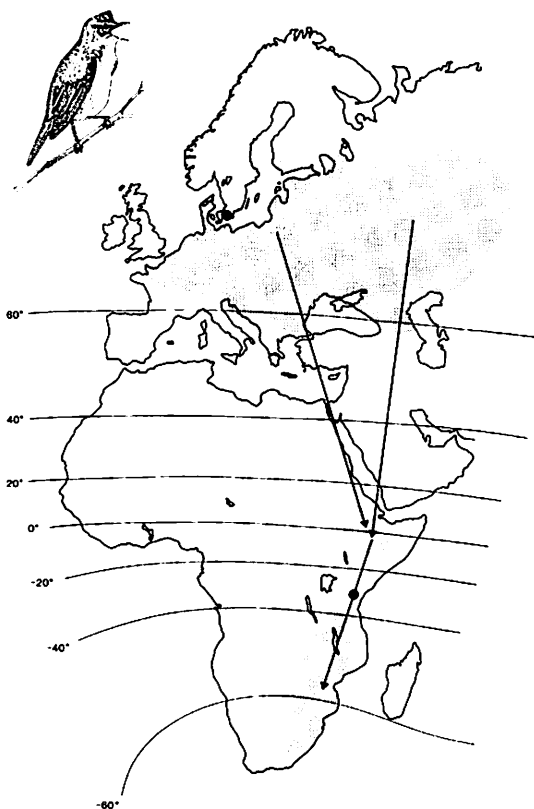
Metod

Kärrsångare häckar i centrala Europa och flyttar mot sydost under juli och augusti (Fig. 1). Höstflyttningen genomförs i två etapper med en rastningsperiod under ett par månader (augusti-oktober) någonstans i nordvästra Etiopien (Fig. 1). Stora antal kärrsångare anländer tre månader senare till sydöstra Kenya, där huvudmängden passerar från mitten av november till mitten av december (Pearson & Backhurst 1976). Övervintringsområdena i sydöstra Afrika nås någon månad senare.

I Sverige genomfördes orienteringsexperiment under augusti och september 1990 och 1991 med juvenila kärrsångare, som huvudsakligen infångats vid Falsterbo fågelstation (55° 23' N, 12° 50' E). Fåglarna transporterades med bil till försöksområdet vid Stensoffa Ekologiska Station (55° 42' N, 13° 25' E), där de hölls i rymliga burar med fri tillgång till mat (mjölmaskar) och vatten under naturliga ljusbetingelser och magnetiska förhållanden. I Kenya infångades flyttande kärrsångare vid Ngulia Safari Lodge (3° 00' S, 38° 13' E) under november och december 1990. Kärrsångarna infångades under flyttningen då de attraherades till kraftigt strålkastarljus vid lodgen under dimmiga och månfria nätter. Fåglarna hölls på liknande sätt som i Sverige.

Experimenten genomfördes på likartat sätt på de två platserna i cirkelrunda orienteringsburar, sk. Emlen-trattar (Fig. 3). Fåglarna placerades i orienteringsburarna under en timme, med start 10 min efter solnedgången. Deras hoppaktivitet registrerades i olika sektorer och utifrån dessa regi-

Fig. 1. Karta över kärrsångarnas utbredningsområde, flyttningsvägar och övervintringsområden. De båda studieplatserna, i Sverige och i Kenya, är utmärkta med fyllda punkter på kartan. Iso-klinerna sammanbinder områden med samma magnetiska inklinationsvinkel, den magnetiska ekvatorn motsvarar 0°-isoklinen.



streringar beräknades en medelriktning för varje individ. Med hjälp av stora elektromagnetiska spolar arrangerade kring orienteringsburarna, vreds magnetfältet. För att simulera helt mulna förhållanden, då information från solnedgångsriktning och stjärnor avskärmades, placerades mjölkvita plexiglasskivor ovanpå orienteringsburarna.

I Sverige genomfördes experiment i tre olika magnetförhållanden: 1) under opåverkat magnetfält, 2) under vridet magnetfält, där magnetiskt norr vridits till geografiskt väster (inklinationsvinkeln oförändrad) och 3) vertikalt magnetfält (som inte ger någon riktningssinformation till fåglarna). I Kenya genomfördes experiment enligt 1) och 2) ovan.

Orientering under klar och mulen himmel

Under opåverkade magnetiska förhållanden och i ett vertikalt magnetfält uppvisade kärrsån-

garna i Sverige en orientering som sammanföll med den förväntade flyttningsriktningen mot sydost (Fig. 2). I ett vridet magnetfält var orienteringen mer spridd och skilde sig inte från en slumpmässig fördelning. I Kenya var medelorienteringen riktad mot NV-NNV i ett opåverkat magnetfält, en riktning som inte sammanföll med den förväntade flyttningsriktningen mot SV och som var skild från solnedgångsriktningen (Fig. 3). I ett vridet magnetfält var orienteringen inte signifikant riktad (Fig. 3).

Under mulna förhållanden var medelorienteringen mycket spridd i samtliga magnetförhållanden i Sverige (lokalt magnetfält, $N=25$, $\alpha=117.7^\circ$, $r=0.19$, $P=0.39$; vridet magnetfält, $N=31$, $\alpha=150.7^\circ$, $r=0.22$, $P=0.21$; vertikalt magnetfält, $N=31$, $\alpha=208.5^\circ$, $r=0.24$, $P=0.18$). I Kenya reducerades dessutom aktiviteten kraftigt då solnedgångshimlen och stjärnor avskärmades, så att endast 6 av 49 testade individer uppvisade aktivitet ovan en förutbestämd gräns

på 40 registreringar per timme i lokalt magnetfält. I vridet magnetfält var motsvarande siffror 2 av 32.

Resultaten tyder på att kärrsångarna inte använder sig av information från magnetfältet för orientering under flyttningen, varken i Sverige eller Kenya. De visuella orienteringshjälpmedlen, såsom sol och stjärnor, verkar istället ha den största betydelsen för deras orientering.

Varför orienterar kärrsångarna olika i Sverige och Kenya?

De observerade skillnaderna i orientering hos kärrsångare infångade i Sverige och Kenya, under klar himmel och i lokalt magnetfält (se Fig. 2 och 3), kan i huvudsak ha två orsaker: (1) att kärrsångarna redan nått vinterkvarteren i Kenya och att de därför inte längre är flyttningsaktiva.

Detta är troligen inte orsaken ty kärrsångarnas övervintringsområde sträcker sig från centrala Tanzania och söderut, och de fåglar som infångades vid Ngulia Lodge var alla under aktiv flyttning; (2) skillnaden kan istället bero på att fåglarna har olika flyttningsstrategier på de båda platserna. Vikten och den lagrade mängden flygbränsle (fett) speglar troligen vilken flyttningsstrategi en fågel utnyttjar. En flyttfågel som exempelvis förbereder sig inför en lång flygetapp lägger på sig stora fettreserver. Det har tidigare visats att kroppskondition och flyttningsstrategi hos fåglar kan påverka orienteringsbeteendet i orienteringsburar (Sandberg mfl. 1988).

Vid en jämförelse av kroppsvikten och fettmängden hos de kärrsångare som använts i orienteringsexperimenten visade det sig att kärrsångarna i Sverige var tyngre och hade större fettdepåer (23% extra flygbränsle) än de

som infångades i Kenya (12%). Kärrsångarna i Sverige förbereder sig troligen för en lång flygetapp över hav och kanske över centrala Europa, medan kärrsångarna i Kenya förmodligen företar sin flyttning söderut med korta flygetapper.

Kanske utgör kärrsångarna i den här studien ett parallellfall till vad Sandberg mfl. (1988) observerat i orienteringsexperiment med rödhakar i södra Sverige? Rödhakar som testats i orienteringsburar under hösten efter flygetapper huvudsakligen över hav (Öttenby) hade större fettreserver och orienterade i den förväntade flyttriktningen mot SV, medan rödhakar som företagit flyttning över land med mindre fettdepåer (Falsterbo) istället orienterade mot NV.

Sammanfattningsvis verkar kärrsångarna ha ett flexibelt orienteringssystem som kanske kan vara kopplat till fåglarnas flyttningsstrategi. Det återstår dock att visa varför orienteringen i så fall ändras med flyttningsstrategi och varför korthoppsflyttning över land med små fettreserver skulle innebära en orientering som skiljer sig från den förväntade flyttningsriktningen.

Tack

Hjärtligt tack till Thomas Alerstam för kommentarer på manuskriptet, till personalen vid Falsterbo fågelstation och till ringmärkarna vid Ngulia Lodge för hjälp att genomföra fältarbetet. Steffi Douwes ritade figurerna. Ekonomiskt bidrag erhöles från Naturvetenskapliga forskningsrådet (till T. Alerstam), Kungliga Fysiografiska Sällskapet i Lund och från Kungliga Vetenskapsakademien. Detta är rapport nr. 159 från Falsterbo Fågelstation.

Litteratur

Pearson, D. & Backhurst, G. C. 1976. The southward migration of Palearctic birds over Ngulia, Kenya. *Ibis* 118: 78-105.

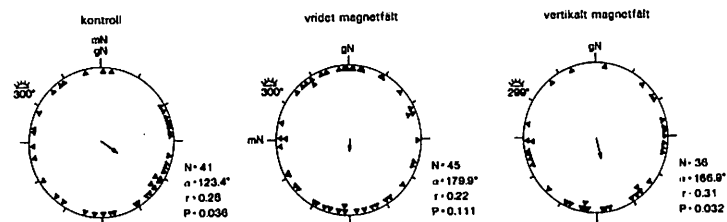


Fig. 2. Resultat från orienteringstester med juvenila kärrsångare under klar himmel i Sverige, i lokalt magnetfält, i vridet magnetfält (magnetiskt norr vridet till geografiskt väster, inklinationsvinkeln opåverkad) och i vertikalt magnetfält (riktningsinformation från magnetfältet saknas). Varje triangel motsvarar medelriktningen hos en individ. Antal individer (N) och fördelningens medelriktning (α) anges. Vektorns längd (r) är ett mått på fördelningen spridning ($r=1$ då samtliga observationer är i samma riktning, $r=0$ då observationerna är jämnt spridda runt cirkeln). Signifikansnivån motsvarar Rayleigh-testet (Batschelet 1981, Circular Statistics, Academic Press).

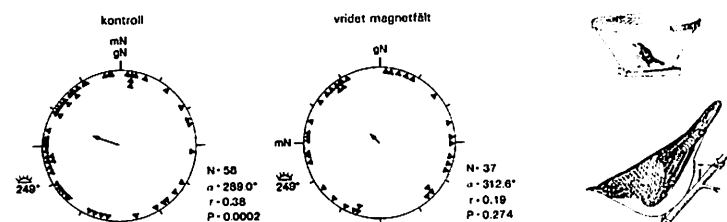


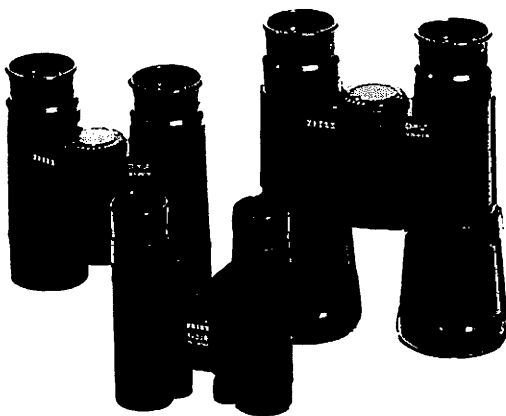
Fig. 3. Orienteringsresultat från experiment med kärrsångare under klar himmel i Kenya. För detaljer se Fig. 2.

- Sandberg, R., Pettersson, J. & Alerstam, T. 1988. Why do migrating robins, *Erithacus rubecula*, captured at two nearby stop-over sites orient differently? *Anim. Behav.* 36: 865-876.
- Wiltshko, W. & Wiltshko, R. 1972. Magnetic compass of European Robins. *Science, N. Y.* 176: 62-64.
- Wiltshko, W. & Wiltshko, R. 1988. Magnetic orientation in birds. In: *Current Ornithology*, vol 5. (Ed. by R. F. Johnston), pp. 67-121. New York, London: Plenum Press.
- Åkesson, S. 1991. Magnetorientering hos fåglar och andra djur. *Anser* 30: 169-184.

Summary

The magnetic compass as described for robins, is based on the inclination and not the polarity of the geomagnetic field. The mechanism may cause orientation complications in a horizontal magnetic field, a circumstance which migrating birds experience at the geomagnetic equator. Several tropical migrants pass the the geomagnetic equator on migration and how they orient in this area is not known. In order to investigate if a transequatorial migrant, the marsh warbler, use information from the geomagnetic field for orientation during migration, I made comparative orientation experiments in manipulated magnetic fields in Sweden and in Kenya. Juvenile marsh warblers used in the experiments were captured at Falsterbo Bird Observatory (55° 23"N, 12°49"E) in Sweden and at Ngulia Safari Lodge (3°00"S, 38° 13"E) in Kenya. The experiments were conducted in circular orientation cages with sloping walls under clear skies and under simulated total overcast conditions. The same experimental procedure was used at the two study sites, and the experiments started 10 min after sunset and lasted for one hour. The marsh warblers did not seem to use the geomagnetic field as a primary orientation cue, either in Sweden or in Kenya. The activity was much reduced under overcast conditions in Kenya but not in Sweden. Marsh warblers captured in Sweden carried significantly more fat than the marsh warblers captured in Kenya. The observed differences in orientation behaviour were associated with differences in body condition (fat content) and indicate that the marsh warblers may use different migration strategies in Sweden and Kenya.

Dette er hva du kan forlange av en Zeiss gummiarmert prismekikkert



- Kikkerten skal være hendig i format.
- Solid mekanisk og optisk utførelse.
- Tåle ekstreme værforhold og temperatur-svingninger.
- Bildet skal være skarpt, uten fortegnings i kantene.
- Kontrastrikt og uten farveforskyvning.
- Kikkerten skal kunne stå for en støyt.
- Kikkerten må kunne tåle støv og fuktighet.
- Kikkerten skal kunne gi fullt synsfelt, også for brillebrukere.

ZEISS-kikkertene har disse kvalitetene.

Kun de beste glassortene benyttes. Prismene er skikkelig fastskrudd, og alle linseelementene (opptil 16 stk.) er antirefleksbehandlet. I selve kikkertkroppen blir kun de beste materialer benyttet. Derfor kan ZEISS tilby deg støtsikrede, vanntette og støvtette kikkerter av høyeste optiske kvalitet, beregnet for å vare en menneskealder.



De nordiske ZEISS-importørene er:

Danmark: Brock & Michelsen Brilleoptik A/S, DK-3460 Birkerød.
 Finland: Oriola Oy Optik A/S, SF-02200 Espoo.
 Norge: Carl Zeiss A/S, N-1473 Skårer.
 Sverige: Carl Zeiss Svenska A/B, S-10254 Stockholm

**ZEISS var hovedsponsor for
Nordisk Fuglestasjons-konferanse 1992**