

# Zoologisk Museums Ringmærkningscentral og ringmærkningen i Danmark i 100-året for ringmærkningens opfindelse

CARSTEN RAHBEK og JESPER JOHANNES MADSEN

Ringmærkning som videnskabelig metode til analyse af bl.a. trækforhold, årsager til bestandssvingninger samt overvågning af fuglebestande er en dansk opfindelse, der i år fylder 100 år. I dag er ringmærkningen udbredt over det meste af verden og anvendes i de fleste lande, som et uvurderligt redskab (Dawson 1990, Blancher *et al.* 1994, Dunn & Hussell 1995). Det er almindeligt anerkendt, at ringmærkningen som metode har bidraget mere til vor forståelse af fugles biologi end noget andet redskab (Coulson 1993: *Bird-ringing - the greatest advance in the study of birds in the 20th century*).

Ringmærkningens tid er langt fra forbi. Tværtimod oplever ringmærkningen i disse år en renaissance, både som videnskabelig metode og som relevant og nødvendigt værktøj i naturovervågningen. Dette har eksempelvis været ganske tydeligt på de to sidst afholdte Ornitologiske Verdenskongresser (Wien 1994 og Durban 1998), hvor foredrags- og diskussionsdelen om monitorering af fuglebestande og forståelse af deres svingninger hovedsagelig bestod af indlæg, der tog deres udgangspunkt i ringmærkning eller forholdt sig til dens fremtidsperspektiver (Dittami 1994, Dittami *et al.* 1994, Adams & Slotow 1999).

Denne høje vurdering af ringmærkningen som metode – både videnskabeligt og i naturovervågningsarbejdet – fremgår også af EU-Rådets direktiv af 2. april 1979 om beskyttelse af vilde fugle. Direktivet forpligter bl.a. alle EU-lande til at monitorere og forske i svingninger af trækfuglebestandene. Som den eneste specifikt nævnte metode anbefales ringmærkning direkte i EU-direktivet: "*Særlig opmærksomhed vises forskning og arbejde vedrørende de i bilag V nævnte emner.*" (79/409/EØF, fra artikel 10, stk. 2) og "*registrering af oplysninger om størrelsen af bestande af trækfugle på grundlag af data opnået ved ringmærkning.*" (79/409/EØF, bilag V stk. c).

EU-direktivets pålæg til medlemslandene om at overvåge ikke blot de større fuglearter, men alle arter, inklusive de trækkende småfuglearter, afspejles tydeligt i den danske "Lov om jagt og vildtforvaltning" hvori der står: "*Lovens regler om vildt gælder pattedyr og fugle, herunder trækfugle, som er naturligt forekommende i den danske natur*" (fra §2, stk. 1).

Alligevel var dansk ringmærkning i modvind for et par år siden. Baggrunden var dels, at ringmærkningen dengang trængte til en modernisering, og dels uvidenhed om ringmærkningen. Moderniseringen er sket her ved indgangen til 100-året for ringmærkningens opfindelse, hvor de mange danske frivillige ringmærkere arbejder under nye retningslinier som led i en langsigtet strategi for ringmærkning udført under licens fra Zoologisk Museum (Rahbek & Madsen 1998). En strategi, der er designet til at bringe dansk ringmærkning – også den der udføres af frivillige ringmærkere – vel ind i det næste årtusind.

En anden årsag til ringmærkningens trængsler for et par år siden kan opsummeres i det selvmodsigende postulat "vi ved alt, og der kommer alligevel ikke noget ud af det, så hvorfor fortsætte ringmærkningen". Det bedste grundlag for stillingtagen til spørgsmålet om ringmærkningens fortsatte vigtighed er efter vores opfattelse: fakta. Som det vil fremgå af dokumentationen i denne artikel har ringmærkningsdata ikke samlet støv, men været genstand for en endog meget stor produktion af viden. Ligeledes dokumenteres det, at vi stadig mangler data for en lang række af de almindeligste danske ynglefugle. Modsat hvad mange tror, er den eksisterende viden om disse arter stadig foruroligende mangelfuld. For hovedparten af specielt spurvefuglene kendes trækruterne stadig ikke, ligesom det ikke vides, hvor de overvintrer, andet end i generelle termer som "i Sydeuropa" eller "i Afrika syd for Sahara". De skråsikre udsagn, der læses og henvises til i diverse fuglebøger, er som oftest påstande byggende på antagelser uden ordentlig dokumentation.

Uden en mere præcis viden om ynglearternes trækruter og overvintringsområder er det selvsagt vanskeligt at vide, om eventuelle ændringer i de danske ynglebestande skyldes ændrede miljøforhold i Danmark, langs trækruterne eller i overvintringsområderne. En sådan viden er en grundlæggende forudsætning for tilrettelæggelsen af en effektiv overvågningsstrategi for den danske fuglefauna.

Vi beskriver her baggrund, formål, status og fremtid for den danske ringmærkning med fokus på Zoologisk Museums Ringmærkningscentral, som det ser ud i 1999 – hundrede år efter Mortensens spæde start i Viborg.

## Formål med ringmærkning af fugle

Det primære formål med ringmærkning af fugle er i dag at tilvejebringe specifikke data for faglige og videnskabelige undersøgelser af fuglenes biologi, livsstrategier og populationssvingninger. Mens nogle af de nødvendige data kan indsamles ved andre metoder (f.eks. dataloggere og radio- og satellitteleometri), er ringmærkning fortsat den billigste fremgangsmåde. Ringmærknings-, genfunds-, genfangst- og aflæsningsdata er ofte særdeles vigtige i arbejdet med beskyttelse og forvaltning af fugle. Internationalt er anvendelsen af sådanne data stærkt stigende, men det er kravene til kvaliteten af data også. Inden for den grundvidenskabelige forskning bidrager ringmærkning med informationer om fuglepopulationer, bevægelsesmønstre, adfærd m.v. Endelig har ringmærkning en legitim og vidtstrakt uddannelsesværdi, spændende fra universitetsuddannelser til almen oplysning af borgere og samfund.

Det er svært at overvurdere, hvor værdifulde gode ringmærkningsdata er, samt hvor ofte disse data anvendes eller kunne anvendes i vigtige sammenhænge. Nedenfor gennemgås ganske kort de hovedområder, hvor systematisk fangst af fugle samt ringmærkning og/eller ringmærkningsdata er værdifulde og anvendes (for en mere uddybende gennemgang og diskussion, se Baillie 1995, Buckley et al. 1998):

Tilvejebringelse af viden om fugles bevægelsesmønstre: *F.eks. at kortlægge trækruter mellem yngleområder og vinterkvarterer, at afgrænse delpopulationer, at registrere udvidelse af udbredelsesområde og kolonisation, at måle spredning fra forskellige delpopulationer, at kvantificere genudveksling blandt populationer.*

Estimering af demografiske parametre og fastlæggelse af dynamikken i fuglepopulationer: *F.eks. estimering af årlig produktion af ungfugle eller årlig aldersafhængig overlevelseshastighed samt andre parametre, bl.a. til brug i populationsdynamiske modeller med henblik på identificering af årsager til eventuelle frem- eller tilbagegange samt sandsynligheden for uddøen. Dette kunne f.eks. være som led i en overvågningsplan for truede og/eller sjældne ynglefugle, eller af arter man føler et særligt nationalt ansvar for eller internationalt er forpligtiget over for.*

Overvågning af jagtbare arter: *F.eks. kortlægning af trækruter eller estimering af jagttrykket på forskellige arter, bestande og aldersgrupper i forskellige geografiske områder.*

Videnskabelige undersøgelser, som kræver individuel genkendelse: *F.eks. kortlægning af territo-*

*rier, habitatvalg, sociale systemer, fødningsmønstre eller parasitbelastning på individniveau, eller bestemmelse af betydningen af rastelokaliteter gennem undersøgelser af rastetid og vægtforøgelse.*

Oplysning til offentligheden om videnskab og fugle: *F.eks. ved i undervisning at fortælle om hvorfor man ringmærker og hvad man får ud af det, og bruge det som indfaldsvinkel til mere generelle emner; eller i marken f.eks. med en fugl i hånden fortælle mere specifikt om trækmønstre eller fjerdraget og fødningsmønstre.*

## Historisk baggrund for Ringmærkningscentralen på Zoologisk Museum

Det var den danske overlærer Hans Christian Cornelius Mortensen fra Viborg, der i 1899 opfandt og påbegyndte den systematiske og derved videnskabelige ringmærkning af fugle. I de efterfølgende årtier opstod der en række private ringmærkningscentraler rundt om i landet (se Tab. 1). Efter Mortensens død i 1921 besluttede Naturfredningsrådet at opbygge en national ringmærkningscentral, der skulle placeres på Zoologisk Museum i København. I 1928 påbegyndtes brugen af ringe med museets navn, men først i 1931 begyndte centralen sit virke på Zoologisk Museum. Privat ringmærkning blev forbudt i august 1967. I dag er der således kun to statslige ringmærkningscentraler tilbage, henholdsvis på Danmarks Miljøundersøgelser, Kalø (DMU-Kalø) og på Zoologisk Museum, Københavns Universitet (ZM). Centralen på Kalø foretager ringmærkning af arter i forbindelse med egne forskningsprojekter (f.eks. gæs, ænder og skarver), mens Zoologisk Museum varetager ringmærkning af alle arter både i form af egne forskningsaktiviteter og i form af administration af eksterne projekter, hvor data indsamles under licens fra Zoologisk Museum. I efteråret 1998 blev der opnået enighed om, at al dansk mærkning med metalringe fra 1. januar 1999 foregår med én type ringe (ZMs) og at al administration af samme samles ét sted (på ZM). Denne milepæl (endnu én i 100-året) er sat ved en samkøring af Kalø- og ZM-centralernes mærkning og er et direkte resultat af et konstruktivt og positivt samarbejde mellem ZM og DMU-Kalø.

Ringmærkningscentralen på Zoologisk Museum blev 1931-43 ledet af museumsinspektør R. Hørring, der siden blev afløst af professor Hans Johansen (1943-1960) og lektor Niels Otto Preuss (1960-1995). Preuss opbyggede en central af international størrelse og sørgede for, at ringmærkningscentralen på ZM som en af de første blev computeriseret. Preuss' afgang førte naturligt til en

Tab. 1. Oversigt over ringmærkningscentraler i Danmark i perioden 1899-1998

Central	Periode	Antal mærkninger	Antal genfund
Mortensen, Viborg	1899-1920	5225	ca 400
Skovgaard (ekskl. Island)	1914-1975	ca 305000	ca 12000
H. Weis, Hellerup	1917-1918	55	1
H. Pedersen, Frederikssund	1921-1931	ca 15000	497
Odense	1964-1967	16252	ca 500
Zoologisk Museum (Danmark og Færøerne)	1931-1997	ca 3100000	103672 <sup>a</sup>
Zoologisk Museum (Grønland)	1926-1945 1946-1997	1006 281211	133 15159
DMU-Kalø	1950-1997	236708	42000 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Eksklusive farveaflysninger af skarver, gæs, svaner og måger, og eksklusive metalaflysninger af svaner og delvis måger.

diskussion om ringmærkningens fremtid i Danmark, idet Zoologisk Museums økonomi ikke kunne følge med centralens stigende omkostninger til administration af de dengang 3,1 mio. mærkede fugle og 600 000 genmeldinger (inklusive aflæsninger), samt en stab på ca 180 ringmærkere. I den følgende tid blev dansk ringmærknings fremtid og den bedst mulige varetagelse af de samfunds- og forskningsmæssige interesser diskuteret i en åben debat mellem relevante NGO'er, politiske partier, Zoologisk Museum, Danmarks Miljøundersøgelser, Skov- og Naturstyrelsen og miljøminister Svend Auken. I den forbindelse blev udarbejdet en redegørelse for Vildtforvaltningsrådet som beslutningsgrundlag (Rahbek 1996).

Efter den sidste behandling af sagen i Folketingets Miljø- og Energiudvalg i foråret 1997 bekendtgjorde miljøminister Svend Auken, at ringmærkningen i Danmark fortsat skulle administreres af Zoologisk Museum, samt at Skov- og Naturstyrelsen (SNS) som noget nyt skulle bidrage med et årligt tilskud på ca 45% af det samlede budget på 1,25 mio. kr. Samarbejdsaftalen mellem Zoologisk Museum og Skov- og Naturstyrelsen trådte i kraft pr 1. august 1998 og skal fornyes hvert tredje år.

Den nye ringmærkningscentral ledes i dag af Carsten Rahbek, der pr 1. februar 1998 blev ansat på ZM som lektor i ornitologi med 50% forsk-

ningspligt og 50% administrations- og kurateringspligt (herunder ledelse af centralen). Den øvrige faste ZM-stab udgøres af Jan Bolding Kristensen og Berit Ree. I forbindelse med den nye samarbejdsaftale blev Kjeld T. Pedersen ansat som databasemanager og Jesper Johannes Madsen som projektkoordinator og forskningsassistent (begge finansieret af SNS). Hertil kommer Eddie Fritze, som ligeledes er ansat på eksterne midler. I alt består centralen i 1999 af 6 personer med et samlet årsværk på 4,5.

### Den lovmæssige baggrund for Zoologisk Museums ringmærkningsaktiviteter

Lovmæssigt hører ringmærkningen i Danmark under "Lov om jagt og vildtforvaltning" (lov nr 269 af 6. maj 1993). Som udgangspunkt er fangst (og mærkning) af vilde danske fugle ulovlig. Mærkning af fugle (og andet vildt) må i følge §9 således kun foretages efter dispensation fra Skov- og Naturstyrelsen, der bl.a. varetager denne lov for Miljø- og Energiministeriet. Styrelsen kan såfremt det skønnes formålstjenligt og begrundet give tilladelse til fangst og mærkning af vilde dyr, herunder fugle. En sådan tilladelse kan gives til institutioner og enkeltpersoner. Med hjemmel i denne lov har Zoologisk Museum (ligesom DMU-Kalø) bemyndigelse til selv eller ved tredjemand

efter nærmere retningslinier at foretage fangst og ringmærkning af fugle. Det er på den baggrund, at Zoologisk Museum og ringmærkerne med licens fra museet virker.

### **Styringsgruppe for Ringmærkningscentralen på Zoologisk Museum**

I forbindelse med den løbende treårige samarbejdsaftale mellem Zoologisk Museum og Skov- og Naturstyrelsen er der nedsat en styringsgruppe, hvis opgave bl.a. er årligt at godkende Zoologisk Museums arbejdsplaner for Ringmærkningscentralen. Denne plan omfatte bl.a. oplysninger om ringmærkningsaktivitet, kontrol og vedligeholdelse af indsamlede data, samt forslag til bearbejdning af mærknings- og genfundsmaterialer. Styringsgruppen er sammensat af en repræsentant fra hhv. Skov- og Naturstyrelsen, Danmarks Miljøundersøgelser og Zoologisk Museum, samt formanden for Vildtforvaltningsrådets Mærkningsudvalg, der består af repræsentanter fra NGOer og fungerer som et rådgivende udvalg for Skov- og Naturstyrelsen og Miljø- og Energiministeriet.

### **Ringmærkningen og Zoologisk Museums arbejdsområde**

Zoologisk Museum er et statsligt grundforskningsinstitut under Det Naturvidenskabelige Fakultet ved Københavns Universitet. Museet har som statslig grundforskningsinstitution fire hovedformål at løse for samfundet: 1) Forskning i zoologisk systematik, evolution, biogeografi og faunistik, herunder bl.a. også forskning i "conservation biology". 2) Pasning og opbevaring af zoologiske samlinger, herunder faunistiske data, så de er tilgængelige for nutiden og eftertiden. 3) Uddannelse af biologer og forskere inden for ZMs forskningsområder. 4) Formidling af ovenstående over for offentligheden (se <http://www.aki.ku.dk/zmuc/5yrs/0synopsi.htm> for en beskrivelse af museet og dets aktiviteter i perioden 1993-1997).

Museet er også Danmarks nationale museum for zoologi med ansvar for de store nationale samlinger af dyr fra hele verden, herunder i særdeleshed fra Danmark. Samlingen i forbindelse med Ringmærkningscentralen udgøres af data på ringmærkede fugle og genmeldinger af disse. Som alle ZMs øvrige aktiviteter har også ZMs ringmærkningsaktiviteter et defineret formål, der naturligt sigter på museets arbejdsområder. Som grundforskningsinstitution er det ZMs klare forpligtigelse og målsætning, at museets investerede midler i ringmærkning – ligesom i alle dets øvrige forskningsaktiviteter – skal resultere i afhand-

linger publiceret i nationale og internationale videnskabelige tidsskrifter i Zoologisk Museums navn.

### **Zoologisk Museums mærkningsstrategi og mærkningsprojekter**

Al fangst og mærkning under licens fra Zoologisk Museum sker i henhold til en udførligt beskrevet mærkningsstrategi og fastlagte retningslinier (Rahbek & Madsen 1998), godkendt af Styringsgruppen og udsendt til alle ZMs ringmærkere. Dette arbejdsdokument sikrer, at alle ZMs ringmærkere arbejder inden for rammerne af den samme strategi og de samme retningslinier, kender baggrunden for ZMs interesse i at varetage ringmærkningen, kender den type af ringmærkning, som ZM er interesseret i, foretager ringmærkning med et på forhånd defineret formål, og motiveres til at hjælpe ZM i bestræbelserne på at opfylde dets samfundsmæssige virke ved at bidrage med indsamling af data.

I praksis kan ringmærkerne opnå licens til at deltage i et eller flere af ZMs forskningsprojekter eller til et eget projekt, hvis dette ikke kan foregå inden for rammerne af museets egne aktiviteter (Tab. 2). Et af museets hovedformål med ringmærkningen er udbygning og vedligeholdelse af den del af museets faunistiske "vidensbank", som udgøres af ringmærkningsdata og genmeldningsdata. Dette sker igennem projekt Baggrundsmærkning, hvor der fokuseres på ringmærkning af danske ynglefugle og på arter, hvor den eksisterende viden er ringe. Formålet med Baggrundsmærkningsprojektet er at tilvejebringe en basal viden om alle de danske fuglearter i form af kortlægning af grundlæggende biologiske og faunistiske oplysninger som f.eks. ungespredning, træk- og flytningsfænologi, trækruter, rastelokaliteter, overvintringsområder og "trofasthed" over for yngleområder, -lokaliteter og -habitater. Det er ikke hensigten, at de data, der indsamles gennem dette projekt, skal være af samme størrelsesorden eller geografiske og demografiske dækningsgrad, som data indhentet gennem arts- eller problemspecifik projektmærkning. Hvilke arter, der kan mærkes under Baggrundsmærkningsprojektet, fremgår af en positivliste, der revideres løbende (p.t. er der ca 150 arter på listen). Al mærkning af "vældækkede" arter (p.t. 20), rødliste-arter (p.t. 67 relevante), lejlighedsvisse ynglefugle eller arter under indvandring, samt al specialmærkning (f.eks. med farvemærker, radiosendere, satellitsendere eller dataloggere) kan kun ske på basis af en forhåndsgodkendt projektbeskrivelse.

Ud over Baggrundsmærkningsprojektet medvirker ZM og dets ringmærkere også i et Europæisk koordineret forskningsprojekt om Landsvaler og i museets øvrige projekter, der bl.a. omfatter Sildemåge (satellitendere), Hættemåge (specialeprojekt ved Henning Heldbjerg), populations-svingninger hos baltiske trækfugle (v. J. Rabøl og C. Rahbek) og fugles orientering under trækket (Thorup et al. in press). Flere andre projekter er på vej her knap et år efter starten på den nye ringmærkningscentral.

### Eksterne projekter udført med licens fra Zoologisk Museum

Der gives tilladelse til udførelse af eksterne projekter under ZMs licens i det omfang, Ringmærkningscentralens ressourcer tillader det. Licenser gives til andre institutioner og organisationer, men også til ringmærkernes egne projekter, hvor disse ikke kan rummes under ZMs Baggrundsmærkningsprojekt. Eksterne projekter skal have et klart sigte, og en bearbejdning og publicering af det indsamlede materiale skal ske inden for en overskuelig tidsperiode. Projekterne skal forhåndsgodkendes på basis af en ansøgning, hvori der bl.a. skal redegøres for forventede resultater. Centralen yder hjælp til ZMs ringmærkere for at gøre påtænkte projekter egnede til godkendelse. For en grundforskningsinstitution er dette en enestående service at tilbyde lægmand, specielt når de sparsomme ressourcer tages i betragtning. Dette sker ud fra ZMs erkendelse af ringmærkernes høje akti-

vitetsniveau og et ønske om at støtte bredden i dansk-udførte ringmærkningsprojekter. Pr 1. august 1999 er 55 projekter godkendt (Tab. 2) og tre har fået afslag.

### Ekstern anvendelse af Zoologisk Museums ringmærkningsdata

I det omfang, det er foreneligt med ZMs virke og dansk lovgivning, er ZMs Ringmærkningscentral behjælpelig i forbindelse med ønsker udefra om anvendelse af ZMs ringmærkningsdata. Det er ZMs politik i videst muligt omfang at stille samlinger/data til rådighed for andre forskere, institutioner, NGO'er og privatpersoner (herunder i særdeleshed ZMs egne ringmærkere) for at få mest muligt ud af de indsamlede data. Sådanne data udleveres i dag ved skriftligt begrundet henvendelse til Zoologisk Museum. Det er ZMs målsætning at medvirke til en øget anvendelse af de indsamlede data i det omfang, det er muligt. Sådant ekstern anvendelse af ZMs data ses som et meget vigtigt virke, der kan bidrage til bevarelse af en aktiv dansk ringmærkning med deltagelse af frivillige ringmærkere.

### Zoologisk Museums stab af frivillige ringmærkere

Cirka tre fjerdedele af alle de fugle, der årligt ringmærkes i Danmark, mærkes af kvalificerede frivillige under licens fra Zoologisk Museum. De frivillige ringmærkere bidrager således i meget høj grad med at indsamle de data, som Zoologisk Museum ønsker til sin forskning (primært Baggrundsmærkningsprojektet), og som er grundlaget for, at museet har en ringmærkningscentral. Ringmærkerne medvirker endvidere til uddannelse af nye, kvalificerede folk. Centralens ringmærkerstab bestod pr 1. august 1999 af 173 licensindehavere (Tab. 2). Størstedelen af ringmærkerne er ulønnede, men der er også mange danske og udenlandske forskere og biologistuderende iblandt. Ringmærkningscentralen arbejder på at få organiseret ringmærkerstaben i grupper, f.eks. i lokalgeografiske grupper, grupper med tilknytning til en felt- eller fuglestation, eller artsrelaterede grupper. På nuværende tidspunkt findes der 6 fungerende ringmærkningsgrupper (Nordvestjysk RG, Nordjysk RG, Østjysk RG, Sydvestsjælland RG, Lolland-Falster-Møn RG og Færøernes RG) og 8 felt- eller fuglestationer (Christiansø, Langli, Tipperne, Vejlerne og Vørsø under DMU-Kalø, samt DOF-fuglestationerne Blåvand, Gilbjerg og Keldsør).

Samspelet mellem centralen og de frivillige ringmærkere er essentiel for centralens eksistens

Tab. 2. Udstedte ZM-licenser og godkendte eksterne ringmærkningsprojekter pr 1. august 1999. Samme person kan godt have flere projekter, ligesom der ofte er flere personer på samme projekt.

<hr/>	
Licenstype	
Baggrundsmærkning	107
Baggrundsmærkning og eget projekt	53
Kun eget projekt	13
Total	173
<hr/>	
Type af eksterne projekter	
Farvemærkning	13
Specialmærkning	1
Rødliste-arter	10
"Veldækkede arter"	22
Øvrige	9
Total	55
<hr/>	

Tab. 3. Oversigt over det danske genfundsmateriale pr 1. august 1999 (Zoologisk Museum excl. Færøerne og Grønland, DMU-Kalø excl. aflæsninger). Genfundstallene er kun omtrentlige.

	ZM	DMU	ZM+DMU
Antal arter med genfund	219	76	220
Antal danske ynglefugle med genfund	172	65	173
Total antal genfund	654000 <sup>a</sup>	42000 <sup>d</sup>	696000
- fra Danmark	601000 <sup>b</sup>	35500	636500
- fra udlandet	53000 <sup>c</sup>	6500	59500
- fra Afrika	1450	50	1500
Antal arter med >100 genfund	97	19	101
- danske ynglefugle	92	18	95
Antal arter med >500 genfund	41	11	44
- danske ynglefugle	40	11	43

<sup>a</sup> Excl. aflæsning af Grågå, svaner og måger er tallet 103672

<sup>b</sup> Excl. aflæsning af Grågå, svaner og måger er tallet 71058

<sup>c</sup> Excl. aflæsning af Grågå, svaner og måger er tallet ca 32614

<sup>d</sup> Excl. opdrættet og udsat "vildt" er tallet 19811

og fortsatte værdi for museet. Lige så vigtig er museets og dets samarbejdspartneres forståelse for, at ringmærkernes arbejde foregår på frivillig basis. Ringmærkernes betydning for Ringmærkningscentralen gør "plejen" af dem til et væsentlig element i centralens administration og er en medvirkende årsag til, at de frivillige ringmærkere har mulighed for også at udføre private projekter på ZMs licens og herunder benytte centralens administrative ressourcer.

### Ringmærkningscentralens mærkningsdata

Centralen har pr 1. august 1999 ringmærkningsdata på omkring 3 400 000 fugle mærket med Zoologisk Museums ringe, inklusive mærkning på Færøerne og Grønland. Hertil kommer mærkningsdata fra tidligere private ringmærkningscentraler i Danmark, som nu helt eller delvis er overdraget Zoologisk Museum (Tab. 1). Endvidere har DMU-Kalø ringmærket i alt 236 708 fugle i perioden 1950-1997. Der er således mærket ca 4 millioner vildtlevende fugle i Danmark, Færøerne og Grønland siden 1899.

Den årlige tilgang til Zoologisk Museums database har i perioden 1990-1997 ligget på omkring 100 000 mærkede fugle. Den systematiske fangst af trækkende småfugle på DMU-feltstationen Christiansø, der årligt stod for ca 30 000 mærkninger, ophørte med udgangen af 1997. Centralen på DMU-Kalø har i de senere år haft en tilgang på lidt over 3000 mærkninger årligt. Langt hovedparten

af ZMs ringmærkningsdata, incl. data fra de tidligere centraler, ligger på kartotekskort eller i ringmærkningsrapporter. ZM arbejder på at kunne fremskaffe et computer-program til alle ringmærkerne, der vil muliggøre elektronisk administration af egne ringmærkningsdata. Målsætningen er, at centralen i løbet af nogle år modtager alle mærkernes data på elektronisk form.

### Ringmærkningscentralens genmeldingsdata

Centralens genmeldningsdatabase bestod pr 1. august 1999 af ca 120 000 genfund (incl. Færøerne og Grønland). Hertil kommer ca 550 000 genfund og aflæsninger fra grågåse-, svane- og mågeprojekterne. Dertil skal lægges genmeldingsdata fra tidligere danske ringmærkningscentraler, der nu helt eller delvist er overdraget til Zoologisk Museum (Tab. 1). DMU-Kalø har i alt 42 000 genmeldinger (eksklusive aflæsninger). Den årlige tilgang af genmeldinger til Zoologisk Museum har i perioden 1990-1997 ligget på omkring 3500 (eksklusive aflæsninger af Skarv, svaner, gæs, og måger). DMU-Kalø modtager tilsvarende ca 600 genmeldinger årligt (eksklusive aflæsninger).

I princippet registreres alle Zoologisk Museums genmeldinger af egne ringe på elektronisk form. En nylik kritisk gennemgang for fejl og mangler, samt en reevaluering af hvilke genmeldinger der ønskes medtaget, gav til resultat, at ca 20% af genmeldingerne i perioden 1984-1994 ikke var indtastet. At få dette bragt i orden har høj prioritet i tiden

fremover. Samtlige genfund og aflæsninger af svaner og måger er indtastet i databaser. Genfundsmaterialet fra de tidligere danske centraler ligger fortsat på kartotekskort eller som originalbreve, og indtastning af disse er også højt prioriteret. DMU-Kaløes gemeldingsmateriale (og mærkningsdata) er indtastet og er i løbet af 1999 blevet samkørt med ZMs data på Zoologisk Museum.

### Dækningsgraden for de danske fugle

Det danske genfundsmateriale (ZM & DMU) dækker i dag 220 arter, heriblandt 173 af vore 181 ynglefuglearter (Tab. 3). Den næsten totale dækningsgrad af den danske fuglefauna skyldes ZMs baggrundsmærkning. Dette bidrager med kvantitet og bredde til den samlede naturovervågning i Danmark, dels ved at sikre en kontinuerlig dataindsamling, og dels ved at sikre, at der allerede eksisterer et stort og anvendeligt materiale i det øjeblik, en given problemstilling bliver aktuell. ZMs datamateriale har ofte bidraget til et problemorienteret projekt med flere data, end der blev indsamlet under projektet (f.eks. Bak & Ettrup 1982, Oldén et al. 1985, Noer & Secher 1990, Meltofte 1993, Henderson et al. 1993). I langt de fleste tilfælde vil det være praktisk umuligt at indsamle et tilsvarende materiale alene i projektperioden.

At genfundsmaterialet omfatter mange arter er ikke ensbetydende med en god dækningsgrad for de enkelte arter – tværtimod. En bearbejdning af gemeldingsmaterialet, hvad enten det drejer sig om spredning, dødelighed, afgrænsning af delbestande, trækrutter eller overvintringsområder kræver et vist materiale for, at der kan drages rimeligt pålidelige konklusioner. Hvor mange gemeldinger, der er nødvendige, afhænger af den konkrete problemstilling. Den nedre grænse for en relevant bearbejdning antages arbitrært her at være 100 gemeldinger og for en potentielt god bearbejdning 500. Under halvdelen af de danske arter er dækket med mere end 100 gemeldinger, og kun 44 (43 ynglearter) med mere end 500 gemeldinger (Tab. 3).

### Publikationer baseret på ZMs ringmærkning

ZMs ringmærkningsdata er en af de danske "samlinger" af zoologiske data, der har været mest benyttet, og som der er publiceret flest resultater ud fra. Hertil kommer, at ringmærkningen og dens resultater udgør en væsentlig del af den baggrundsviden, som mange andre arbejder bygger på. ZMs ringmærkning har bidraget med konkret viden om alle regelmæssigt forekommende fugle i

den danske fauna og bidrager fortsat til forøgelsen af denne viden.

Zoologisk Museum fører en referencedatabase over de publikationer, som er baseret på (eller inkluderer) anvendelsen af ZM-ringe, ZM-ringmærkningsdata eller ZM-licens i øvrigt. Refencelisten indeholder på nuværende tidspunkt 1040 publikationer, hvoraf ca 60% er videnskabelige/faglige/tekniske, mens 40% er af formidlende/oplysende karakter (Fig. 1). Fig. 2 viser de faglige publikationer (efter 1977) inddelt i tre kategorier efter i hvor høj grad, de bygger på ringmærkningsdata.

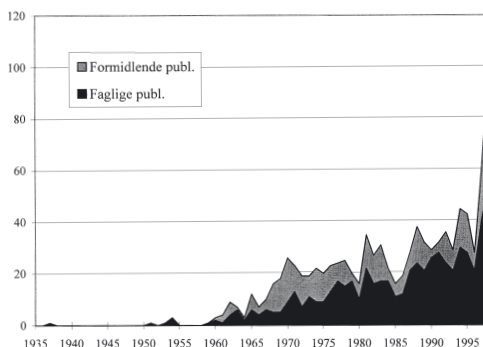


Fig. 1. Antal publikationer 1935-1998, som er baseret på (eller inkluderer) anvendelsen af ZM-ringe, ZM-ringmærkningsdata eller ZM-licens i øvrigt. Publikationerne er opdelt i formidlende publikationer og faglige (videnskabelige) publikationer.

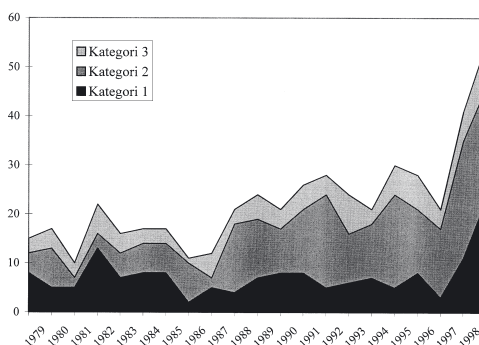


Fig. 2. Fordelingen af faglige publikationer 1978-1998 på kategorier: 1) Artikler, der primært bygger på ringmærkningsdata, eller hvor ringmærkning på anden måde har været anvendt som dataindsamlingsmetode (i alt 167); 2) Som 1), men hvor ringmærkning og ringmærkningsdata spiller en sekundær rolle i forhold til artiklens væsentligste metoder og data (i alt 251); 3) Artikler, der ikke kan rubriceres under 1) eller 2), men hvor nogle af de anvendte data/informationer enten stammer fra ringmærkning eller er indsamlet som "biprodukt" i forbindelse med ringmærkning (i alt 100).

Referencelisten er ikke komplet, idet ca 100 publikationer endnu ikke er indtastet og klassificeret. Da en sådan oversigt ikke har været ført tidligere, er det yderst vanskeligt at finde frem til alle relevante publikationer, hvorfor et større eller mindre antal givetvis er overset. Dette gælder i særdeleshed publikationer fra før 1960, publikationer publiceret som tekniske rapporter i ind- og udland, samt artikler publiceret i internationale tidsskrifter. Således er skønsmæssigt mindst 100-200 udenlandske artikler fra perioden 1960-1999 endnu ikke fundet.

At de ringmærkningsdata, som ZM administrerer, er lige så aktuelle som altid og bidrager med resultater i den absolutte top af dansk forskning fremgår tydeligt af, at de tre sidste ornitologiske doktordisputatser i Danmark alle var kraftigt relaterede til og muliggjort af ringmærkningen (Madsen 1990, Meltofte 1993, Dabelsten 1994). Som det også fremgår af Fig. 1, har antallet af publikationer været stadigt stigende – også i de seneste år.

De fleste af de arbejder, hvor fangst og mærkning under ZM-licens er indgået, er af indlysende årsager publiceret i danske tidsskrifter. I alt er der dog publiceret i ca 50 forskellige internationale videnskabelige tidsskrifter. Flertallet har været ornitologiske, men de fleste store, prestigefyldte biologiske tidsskrifter optræder også; bl.a. er hele tre artikler publiceret i *Nature* (Møller 1988, 1989, 1992). Artikler i *Nature* baseret på dansk forskning er et absolut særsyn.

Stort set alle større publikationer omhandlede danske fugle rummer data, oplysninger eller viden, der er tilvejebragt vha. ringmærkning. At dette tilsyneladende er så naturligt, at det sjældent fremgår så ringmærkningens bidrag let overses – er en anden sag.

### Er den brede baggrundsmærkning fortsat nødvendig?

De færreste vil argumentere mod ringmærkningens fortsatte store værdi inden for populationsbiologien eller som led i kortvarige problemorienterede projekter. Men der har været stillet spørgsmålstegn ved værdien af den kontinuerlige baggrundsmærkning som led i en fortsat afdækning af fuglenes trækruter og overvintringsområder udfra devisen "dem kender vi jo i dag takket være tidligere tiders ringmærkning – der er ikke meget nyt at finde ud af". Den myte vil vi gerne gøre op med her.

Vores faunistiske viden om de danske ynglefugle er omfattende, men alligevel slet ikke så udtømmende, som det oftest anføres. Her var ringmærk-



Foto: Lars Gundersen.

ningens betydning helt central, og Danmark var i kraft af Zoologisk Museums forskning foregangsland på området op til 1960'erne.

Kendskabet til vore ynglefugles trækruter og overvintringsområder er stadig et væsentligt og grundlæggende element for forståelsen af årsagerne til bestandssvingningerne i den danske fuglefauna og for udarbejdelsen af specifikke tiltag i forbindelse med en arts tilbagegang i Danmark. I sådanne tilfælde er det nødvendigt at vide, om der er tale om ændrede betingelser i yngleområdet (dvs. Danmark), langs trækruten eller i overvintringsområdet.

Et godt eksempel på denne problematik er Sivsangeren, der som belyst af punkttællinger er gået tilbage i Danmark inden for de sidste 25 år (Jacobsen 1998). Denne nedgang er traditionelt blevet kædet sammen med forholdene i overvintringsområderne, hvor manglende nedbør angives at have forårsaget sammenbruddet i bestandene (Peach et al. 1991, Jacobsen 1998). Faktum er, at vi ikke ved, om de danske Sivsangere overvintrer i den del af Sahel-zonen, hvor de britiske Sivsangere antages at overvintrere. Rent faktisk har vi ingen genmeldinger overhovedet fra Afrika af danske Sivsangere. Ydermere er det ganske interessant, at godt nok er



Sivsangeren gået drastisk tilbage på landsplan, men bestandene i Vestjylland er tilsyneladende forblevet relativt stabile. Det er derfor et spørgsmål, om bestandssammenbrudet virkelig skyldes mangel på regn i dele af Sahel. At arten holder skansen i Vestjylland kunne snarere antyde, at tilbagegangen i resten af Danmark skyldes habitattændringer; med mindre de danske delbestande har forskellige trækruter og overvintringsområder, som forskellige analyser har vist det for andre delbestande af småfugle, til trods for at disse yngler i et sammenhængende bælte (Berthold 1993). Det gælder f.eks. de fennoskandinaviske Løvsangere (Hedenström & Pettersson 1987).

En "redningsplan" for en art som Sivsanger kan ikke laves på et rationelt grundlag, når årsagen til tilbagegangen er ukendt. Viden om lokale populationer og eventuelle forskelle i deres trækvaner vil være særdeles værdifuld for fremtidige forvaltningsplaner for danske småfugle – en viden, som ringmærkningen vil kunne give.

Desværre er sivsanger-eksemplet ganske karakteristisk for, hvad vi (ikke) ved om stort set alle vore danske yngletrækfugle – specielt dem, der trækker til Afrika (hvor chancen for genmeldinger er lav). Er ringmærkning fortsat nødvendig? Svaret "nej, for vi ved tilstrækkeligt" er aldeles uden støtte af fakta. Faktisk er det foruroligende, så lidt vi ved om vore yngletrækfugle – det meste af vor viden om de danske fugles trækveje og spredning er fragmentarisk og bygger ofte på gamle analyser udført på et særdeles spinkelt datagrundlag, kombineret med diverse formodninger og en ukritisk overførsel af resultater vedrørende andre landes delbestande. Når sådanne konklusioner først er publiceret, bliver de gentaget ukritisk gang på gang, så de til sidst fremstår som indlysende sandheder (den såkaldt "citation inbreeding" me-

kanisme, se Rahbek 1995). Nye fagbøger afspejler således ikke nødvendigvis ny viden – ligeså hyppigt er det gentagelser af påstande, der måske blev publiceret i 1960'erne på et utilstrækkeligt grundlag.

Som eksempel på hvad vor "viden" ofte bygger på, kan en så almindelig dansk ynglefugl som Toppet Lappedykker bruges. I den iøvrig glimrende *Danmarks Fugle - en oversigt* kan man læse, at Toppet Lappedykker "overvintrer i Vesteuropa... evt. i Østeuropa" (Olsen 1992). Baggrunden herfor er fem udenlandske genmeldinger af danske fugle: en fra Nordtyskland (juli måned), to fra den engelske kanal **og** to fra Sortehavet (se også Meltofte 1996). Danske Bysvaler siges at overvintrere syd for Sahara, men vi har absolut ingen genmeldinger, der understøtter dette. Materialet for Bysvale består af kun tre genmeldinger fra udlandet: en fra Nordtyskland, en fra Sydsverige, og en fra foden af Uralbjergene (se Madsen 1998). Sidstnævnte ligger besynderlig nok på den direkte vej til det nordlige Indien, hvor Bysvaler også vides at overvintrere – men disse antages (uden dokumentation) at tilhøre den sibiriske race *lagopoda* (Cramp 1988). Bruges samme logik som for Toppet Lappedykker skulle vi konkludere, at en del af de danske Bysvaler overvintrer i Rusland – eller Indien.

At ovenstående eksempler ikke er undtagelser, men ganske karakteristiske, fremgår med al tydelighed af antallet af genmeldinger fra henholdsvis Danmark, udlandet generelt, og Afrika (Tab. 3). Af de 181 årligt ynglende danske arter antages de 109 efter accepteret konventionel viden at være trækfugle. Som det fremgår af Tab. 4 har vi for hovedparten af disse arter et meget ringe genmeldingsmateriale, der kan belyse trækket – for 17 af arterne har vi ikke et eneste fund uden for Danmarks grænser, og for 42 er materialet yderst mangelfuldt

Tab. 4. Oversigt over genfundsmaterialet for de hjemlige trækfugle (Zoologisk Museum og DMU-Kalø) (-: data p.t. ikke tilgængelige). Af Danmarks 181 årligt ynglende arter formodes 109 at være trækfugle, forstået på den måde, at hele eller størstedelen af den danske ynglebestand overvintrer uden for Danmarks grænser.

	ZM	DMU	ZM+DMU
Antal arter med genfund	102	30	103
Antal arter med >100 genfund i alt	49	9	50
Antal arter med >500 genfund i alt	22	5	22
Antal arter med 0 genfund fra udlandet	17	-	-
Antal arter med 1-9 genfund fra udlandet	25	-	-
Antal arter med >100 genfund fra udlandet	33	-	-
Antal arter med >500 genfund fra udlandet	11	-	-

Tab. 5. Oversigt over genfundsmaterialet for afrikatrækkerne (Zoologisk Museum og DMU-Kalø) (-: data p.t. ikke tilgængelige). Af Danmarks 190 årligt ynglende arter formodes hele eller størstedelen af den danske ynglebestand af 64 arter at overvintre i Afrika.

	ZM	DMU	ZM+DMU
Antal arter med genfund	57	13	58
Antal arter med >100 genfund i alt	27	0	27
Antal arter med >500 genfund i alt	9	0	9
Antal arter med 0 genfund fra Afrika	26	-	-
Antal arter med 1-9 genfund fra Afrika	24	-	-
Antal arter med >100 genfund fra Afrika	1	-	-
Antal arter med >500 genfund fra Afrika	0	-	-

(<10 genmeldinger). På den positive side tæller de 33 danske yngletrækfugle med 100 eller flere udenlandske genmeldinger; men dette er mindre end en tredjedel af alle danske yngletrækfugle, og for de resterende to tredjedele har vi i dag ikke et materiale, der er stort nok til at give os indsigt i levevilkårene gennem hele året.

Endnu værre står det til, når vi ser på materialet for vore 64 formodede afrikatrækkere (Tab. 5). For 26 af dem har vi ikke et eneste genfund fra Afrika, og kun for Splitternen har vi over 100. Heldigvis bliver mærkningsindsatsen i Afrika i disse år øget noget, hvilket bør medføre flere genfund på kontinentet. Men for spurvefuglens vedkommende skal problemet med de manglende genmeldinger nok søges løst ad andre veje – f.eks. vha. fjerenes isotopsammensætning (Chamberlain et al. 1997, Alisauskas et al. 1998) eller pollen taget fra nektaræderes (sangeres) næb (Laursen et al. 1997).

Hvis man sammenligner tallene i Tab. 3-5 (se Rahbek 1996, Rahbek & Madsen 1998 vedr. de enkelte arter) med hvad man ofte læser i den populære og faglige fuglelitteratur, er det påfaldende hvor spinkelt vores viden om yngletrækfuglene er funderet – fugle som Danmark har forvaltningsmæssige forpligtelser overfor. I et naturforvaltningsperspektiv er det uhensigtsmæssigt at udarbejde strategier for f.eks. vore sangfugle alene med udgangspunkt i deres levevilkår i en begrænset del af deres årscyklus.

### Afsluttende betragtninger

I Nordamerika trækker de fleste sangfugle ligesom de europæiske mod varmere himmelstrøg om vinteren. Både i USA og Canada har man øget ringmærkningsindsatsen ved hjælp af offentlige midler i erkendelse af, at viden om disse arter og

deres eventuelle bestandtilbagegange er ufuldstændig, hvis den alene hviler på hvad der sker i yngletiden inden for landets grænser. Samarbejdsaftalen mellem Skov- og Naturstyrelsen og Zoologisk Museum om en arbejdsduelig og økonomisk stabil Ringmærkningscentral på ZM er et skridt i samme retning.

Selv om vi har påpeget hvor lidt vi egentlig ved, er det opmuntrende, at vi rent faktisk i dag har et meget større datamateriale end det, den traditionelle viden er baseret på. Den potentielle viden, der ligger gemt i dette materiale, er imidlertid stadig kun udvundet (bearbejdet) for et fåtal arter pga. manglende ressourcer. Derfor arbejder ZM på at fremskaffe de lønmidler, der skal til, for at lave et Atlas over det samlede danske genfundsmateriale i stil med det, den svenske ringmærkningscentral på Naturhistoriska Riksmuseet i Stockholm er i gang med (se <http://www.nrm.se/rc/atlas.html.en>).

Først her i 100-året for dansk ringmærkning er vi ved at få et materiale, der kan give os en troværdig indsigt i en del af vore arters trækruter og overvintringsområder. Det er ikke fordi, der ikke har været arbejdet målrettet på sagen med de til hver tid givne ressourcer – men det er et formidabelt arbejde, som Mortensen påbegyndte for 100 år siden i Viborg. Selv om vi allerede har fået megen information ud af ringmærkningen, er det først nu, vi for alvor kan begynde at høste frugten af årtiers indsats og økonomiske investeringer. Det arbejde glæder Zoologisk Museum sig til at fortsætte med i samarbejde med de frivillige ringmærkere, Skov- og Naturstyrelsen, DMU og miljøorganisationerne, som alle så helhjertet har bakket op om det unikke samspil mellem forskere, frivillige og den almindelige bruger af naturen, som finder en ring og sender den ind til Zoologisk Museum.

## Referencer

- Adams, N.J. & R.H. Slotow (eds) 1999: Proc. 22nd International Ornithological Congress. – BirdLife South Africa, Johannesburg.
- Alisauskas, R.T., E.E. Klaas, K.A. Hobson & C.D. Ankey 1998: Stable carbon isotopes support use of adventitious color to discern winter origins of lesser snow geese. – *J. Field Ornith.* 69: 262-268.
- Baillie, S.R. 1995: Uses of ringing data for conservation and management of bird populations: a ringing scheme perspective. – *J. Appl. Statistics* 22: 967-987.
- Bak, B. & H. Etrup 1982: Studies on migration and mortality of the lapwing (*Vanellus vanellus*) in Denmark. – *Dan. Rev. Game Biol.* 12(1).
- Berthold, P. 1993: Bird migration - a general survey. – Oxford University Press, Oxford.
- Blancher, P., A. Cyr, S. Droege, D. Hussell & L. Thomas. 1994: Results of a U.S./Canada workshop on monitoring of landbirds during migration. – Report, Can. Wildl. Serv., Quebec, Canada.
- Buckley, P.A., C.M. Francis, P. Blancher, D.F. DeSante, C.S. Robbins, C.S. Smith & P. Cannell 1998: The North American Bird Banding Program: into the 21st Century. – *J. Field Ornith.* 69: 511-529.
- Chamberlain, C.P., J.D. Blum, R.T. Holmes, X. Feng, T.W. Sherry & G.R. Graves 1997: The use of isotope tracers for identifying populations of migratory birds. – *Oecologia* 109: 132-141.
- Coulson, J. 1993: Bird-ringing - the greatest advance in the study of birds in the 20th Century. – *Alauda* 61: 5-8.
- Cramp, S. (ed.) 1988: The birds of the western Palearctic. Vol. 5. – Oxford University Press, Oxford.
- Dabelsteen, T. 1994: Solsortens sang som signal. – Zoologisk Institut, Københavns Universitet og Akademisk Forlag, København.
- Dawson, D.K. 1990: Migration banding data: a source of information on bird population trends? Pp 37-40 in Sauer, J.R. & S. Droege (eds): Survey designs and statistical methods for the estimation of avian population trends. – USF&WS Biol. Rept. Ed. 90.
- Dittami, J. 1994: Research notes on avian biology 1994: selected contributions from the 21st International Ornithological Congress. – *J. Orn.* 135 (Sonderheft): 261-534.
- Dittami, J., W. Bock, M. Taborsky, R. van den Elzen & E. Vogel-Millesi 1994: Research notes on avian biology 1994: selected contributions from the 21st International Ornithological Congress. – *J. Orn.* 135: 1-279.
- Dunn, E.H. & D.J.T. Hussell 1995: Using migration counts to monitor landbird populations: review and evaluation of current status. – *Current Ornithology* 12: 43-88.
- Hedenström, A. & J. Pettersson 1987: Migration routes and wintering areas of Willow Warblers *Phylloscopus trochilus* ringed in Fennoscandia. – *Ornis Fennica* 64: 137-143.
- Henderson, I.G., W.J. Peach & S.R. Baillie. 1993: The hunting of snipe and woodcock in Europe: A ringing recovery analysis. – BTO Res. Rep. No. 115.
- Jacobsen, E.M. 1998: Punkttællinger af ynglefugle i eng, by og skov 1997. – Arbejdsrapport fra DMU nr 75.
- Laursen, K., E. Hol & I. Sørensen 1997: Pollen as a marker in migratory warblers, Sylviidae. – *Ardea* 85: 223-231.
- Madsen, J. 1990: Træk- og overvintringsstrategier hos gæs. – Miljøministeriet, Danmarks Miljøundersøgelse, København.
- Madsen, J.J. 1998: De 'danske' svalers træk. – *Fugle og Natur* 18(2): 9.
- Meltofte, H. 1993: Vadefugletrækket gennem Danmark. – *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 87: 1-180.
- Meltofte, H. 1996: Koncentrationer uden for yngletiden af Toppet Lappedykker *Podiceps cristatus* i Danmark. – *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 90: 99-108.
- Møller, A.P. 1988: Female choice selects for male sexual tail ornaments in the monogamous swallow. – *Nature* 322: 640-642.
- Møller, A.P. 1989: Viability costs of male tail ornaments in a swallow. – *Nature* 339: 132-135.
- Møller, A.P. 1992: Female preference for symmetrical male sexual ornaments. – *Nature* 357: 238-240.
- Noer, H. & H. Secher 1990: Effects of legislative protection on survival rates and status improvements of birds of prey in Denmark. – *Dan. Rev. Game Biol.* 14(2).
- Oldén, B., M. Peterz & B. Kollberg 1985: Fisknätsdöd bland sjöfåglar. – *Anser* 24: 159-180.
- Olsen, K.M. 1992: Danmarks Fugle - en oversigt. – Dansk Ornitologisk Forening, København.
- Peach, W., S. Baillie & L. Underhill 1991: Survival of British Sedge Warblers *Acrocephalus schoenobaenus* in relation to west African rainfall. – *Ibis* 133: 300-305.
- Rahbek, C. 1995: The elevational gradient of species richness: a uniform pattern? – *Ecography* 18: 200-205.
- Rahbek, C. 1996: Ringmærkningen i Danmark - med fokus på ringmærkningscentralen på Zoologisk Museum. – Vildtforvaltningsrådets Mærkningsudvalg, Skov- og Naturstyrelsen, København.
- Rahbek, C. & J.J. Madsen 1998: Retningslinier for ringmærkning under licens fra Zoologisk Museum - mærknings- og strategiplan for Ringmærkningscentralen på Zoologisk Museum til ZMs ringmærkere, December 1998. – Zoologisk Museum, København.
- Thorup, K., J. Rabøl & J.J. Madsen in press: Can clock-and-compass explain the distribution of ringing recoveries of Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca*? – *Anim. Behav.*
- Carsten Rahbek og Jesper Johannes Madsen  
Zoologisk Museum, Universitetsparken 15,  
DK-2100 København Ø