

Resultater af 12 års CES-ringmærkning af Rørsangere ved Brabrand Sø

HENNING ETRUP OG MORTEN JENRICH HANSEN



(With a summary in English: Reed Warbler *Acrocephalus scirpaceus* at Brabrand Sø – results from 12 years of Constant Effort Site mistnetting and ringing)

Indledning

Siden 2006 er der foretaget systematisk ringmærkning ved Brabrand Sø efter Constant Effort Site-metoden (herefter CES). Det er led i et projekt, der gennemføres i samarbejde mellem Danmarks Ringmærkerforening og Ringmærkningscentralen på Statens Naturhistoriske Museum og følger internationale standarder. Det primære formål med dette citizen-science projekt er ved hjælp af systematisk netfangst og ringmærkning at få et mål for ungeproduktion og overlevelse blandt almindeligt forekommende ynglefugle. Mærkning efter CES-metoden startede i England i begyndelsen af 1980'erne (Peach *et al.* 1996), mens den i Danmark blev påbegyndt i 2004 (se fx Drachmann 2004, Leegaard 2013). Brabrand Sø er således en af flere lokaliteter i Danmark, der indgår i et fælles europæisk CES-projekt (Ettrup & Madsen 2017), som Knudsen (2015) har foretaget en første bearbejdning af for perioden 2004-13.

Netfangst ved Brabrand Sø foregår i rørsumpen på sydsiden af søen ved byen Stavtrup. Der er i årene 2006-17 fanget 5475 fugle under projektet fordelt på 42 arter, hvoraf den hyppigst fangede art er Rørsanger *Acrocephalus scirpaceus*. I denne artikel analyseres alene ringmærkningsdata for Rørsanger. Ved Brabrand Sø har Rørsangeren i en lang periode været en almindelig ynglefugl (Knudsen 1936, Nielsen 1964, Gregersen 1974). I Danmark lever og yngler Rørsangeren almindeligt ved søer og i moser med tagrør *Phragmites australis* (Grell 1998).

Der er over tid løbende sket ændringer i rørskoven ved Brabrand Sø i form af opvækst af buske (pil *Salix sp.*) og træer (rød-el *Alnus glutinosa* og birk *Betula sp.*), ligesom der med års mellemrum er foretaget rørhøst. I undersøgelsesperioden 2006-17 er der foretaget rørhøst i vintrene 2007/08 og 2009/10 og rydning af uønsket opvækst i vinteren 2009/10. Ligeledes forårsagede en sen

vinter med islag og tungt snelag i vinteren 2010/11 en sen genvækst af tagrør. Engelske undersøgelser viser, at CES-fangst af nogle arter påvirkes ved sådanne ændringer på lokaliteten, herunder bl.a. Rørsanger (Harrison *et al.* 2000), der er helt afhængig af forekomsten af tagrør til yngel og fødesøgning.

Materiale og metode

CES anvendes i dag i mange lande i Europa omend i forskellige varianter. Metoden går i korthed ud på, at der på samme lokalitet og på en standardiseret måde, fanges ynglefugle med spejlnet i perioden maj - august. Antallet af anvendte net, deres længde og placering er det samme fra gang til gang og mellem undersøgelsesårene. Der fanges én dag i hver 10-dagesperiode og i alt 12 gange i yngleperioden, og antallet af net skal sikre, at der kan fanges tilstrækkeligt med fugle til efterfølgende statistisk databehandling (EURING 2004, BTO 2010). I Danmark er antallet sat til minimum 200 fugle.

Ved Brabrand Sø anvendes 10 net på hver 10 m. Første periode er 1.-9. maj, og sidste periode (12) gennemføres mellem 19. og 28. august. De fangede fugle arts-, køns- og aldersbestemmes samt ringmærkes eller aflæses. Der tages vingemål og registreres fedt- og muskelscore.

Fuglens kondition, der har betydning for individets chance for at gennemføre trækket (Goyman *et al.* 2010, Nielsen & Rees 2013), kan vurderes ud fra fuglens vægt og/eller ved at se på mængden af oplagret fedt omkring brystmuskler og organer (se Töpfer & Heymen 2012). Sidstnævnte metode er anvendt i denne undersøgelse.

Nærværende materiale består af 1997 fangede Rørsangere, som udgør 36,4 % af de fangede fugle under CES i perioden 2006-17 ved Brabrand Sø. De fangede fugle kategoriseres i henh. *ringmærket*, *aflæst* og *genfanget*.

Rørsangere, der fanges første gang i CES-projektet, noteres som *ringmærket*, uanset om de påsættes en ny ring, eller de allerede er ringmærket i anden sammenhæng. En fugl noteres som *aflæst*, når den er ringmærket i forbindelse med CES-projektet og fanges første gang i en efterfølgende sæson. En fugl noteres som *genfanget*, når den allerede tidligere i samme sæson er blevet ringmærket eller aflæst under CES og genfanges i en efterfølgende fangstperiode samme år. Fordelingen af de 1997 fangede Rørsangere i årene 2006-17 er 1589 ringmærkede, 116 aflæste og 292 genfangede fugle.

Undersøgelsesområdet vurderes ud fra opmåling på luftfoto at dække ca. 2 ha af rørskoven ved Brabrand Sø, svarende til ca. 4,4 % af søens i alt ca. 45,6 ha rørskov



Fig. 1. Placeringen af sitet på sydsiden af Brabrand Sø. De hvide linjer på luftfotoet viser placeringen af net (fra Google). The location of the CE Site on the south side of Lake Brabrand. The white lines on the photo show the locations of the mistnets.

(Fig. 1). Fangstområdets ni net er placeret i den yderste del af tagrørene i rørskovens flydende hængesæk, mens det sidste net er placeret i kanten mod land. Da hængesækken er flydende, påvirkes net-banerne ikke af vandstandsændringer i søen.

Lokale forhold har stor indflydelse på yngleforholdene, især når der blot analyseres data for en enkelt lokalitet. Der kan bl.a. forventes en effekt af vejrforholdene (især nedbør i yngletiden). Det er derfor undersøgt, om der er en sammenhæng mellem nedbør og ungeproduktion målt som andel ungfugle, der fanges.

Resultater

Ringmærkning

De i alt 1705 Rørsangere – ringmærkede eller aflæste – fordeler sig på 807 voksne fugle og 898 ungfugle (Tab. 1). Der er stor variation i antal fangne Rørsangere fra år til år, både af voksne fugle og ungfugle, dog uden at der over tid er sket signifikante ændringer, hverken hos voksne ($F = 0,127$, $df = 10$, $P = 0,729$) eller ungfugle ($F = 3,061$,

df = 10, P = 0,111). Antallet af voksne fugle var i sæsonerne 2008 (41 fugle), 2016 (36) og 2017 (40) væsentligt lavere end gennemsnittet på 67 voksne Rørsangere pr. år for hele perioden. Antal fangster i 2011 (107) og 2014 (99) lå til gengæld meget over gennemsnittet. Efter ankomsten i periode 2 (11.-20. maj; enkelte år dog allerede i periode 1) øges antallet af fangne voksne fugle frem til periode 5 (10.-19. juni; 132 fugle), hvor gennemtrækket er afsluttet og rugning blandt de lokale fugle er gået i gang. Herefter falder antallet af fangne voksne fugle i den følgende måned for igen at øges i periode 9 (20.-29. juli) dog uden at nå op på antallet fra periode 4-5 (31. maj - 19. juni). Undtagelsen fra det generelle mønster var 2007 og 2008, hvor forårstrækket nærmest udeblev. Der blev således i periode 1-5 (1. maj - 19. juni) blot fanget henholdsvis 17 fugle (2007) og 20 fugle (2008) mod 34 fugle i gennemsnit i samme tidsrum for hele perioden. Afvigende var også 2014, hvor periode 3 (21.-30. maj) var bedst med 26 fugle. Fangsten af voksne fugle ebber ud med udgangen af august (periode 11-12), hvor Rørsangerne har påbegyndt efterårstrækket.

Ungfugle fangedes fra begyndelsen af periode 8 (10.-19. juli) med ganske få forløbere i perioden forud (1 hhv. 1. juli 2009, 5. juli 2014 og 3. juli 2016). Herefter sker der en stigning frem mod afslutningen af CES-sæsonen med et maksimum på 306 fugle i periode 10 (30. juli - 8. august), hvorefter antallet faldt til omkring 200 fugle mod sæsonens afslutning i perioderne 11 (9.-18. august)

og 12 (19.-28. august; Tab. 1). Alle ungfuglene har dog endnu ikke forladt området ved fangstsæsonens afslutning.

Antallet af fangede ungfugle har svinget over årene med højeste antal i 2008 (212 fugle) og laveste i 2016 (36 fugle; Tab. 1). Gennemsnittet var 75 fangne ungfugle pr. år. Det skal bemærkes, at der den 6. august 2008 (periode 10) blev fanget 128 ungfugle (Tab. 1) mod et gennemsnit på blot 25,5 fugle i periode 10. I gennemsnit udgjorde ungfuglene 53 % af de fangede Rørsangere, men andelen svingede mellem 33 % og 63 % i undersøgelsesårene. Den højeste andel af ungfugle var 84 % i 2008.

For at se, om der er en sammenhæng mellem sommernedbør og ungeproduktion, er den relative nedbørmængde (registreret nedbør/normalen) i årene 2006-17 angivet i Tab. 2 for perioden maj-juli samt for de enkelte måneder (data fra DMI.dk) og sammenlignet med andelen af unge Rørsangere. Der er som indikeret tidligere fanget i gennemsnit 1,1 ungfugl for hver voksen Rørsanger. I forhold til sommernedbøren er der en signifikant negativ korrelation mellem nedbøren over sommerperioden og ungeproduktionen ($t = -4,554$, $df = 10$, $P = 0,0011$). Månedsvist er det kun maj måned, der giver signifikant større ungeproduktion ved lav nedbør ($t = -2,232$, $df = 10$, $P = 0,0497$), selv om også både juni ($t = -1,797$, $df = 10$, $P = 0,103$) og juli ($t = -1,363$, $df = 10$, $P = 0,203$) er negativt korrelerede med nedbøren.

Tab. 1. Fordeling af fangede unge (juv.) og voksne (ad.) Rørsangere fordelt på 10-dagesperioder fra 1. maj til 28. august 2006-2017. Data består af fugle, som er nye i CES det aktuelle år. De består foruden af ringmærkede fugle også af aflæste fugle mærket tidligere år i CES samt af fugle mærket udenfor CES-perioderne eller mærket andre steder, men fanget første gang i CES. *Distribution of caught juvenile and adult Reed Warblers by 10-day period 1 May - 28 August 2006-2017. Data consists of birds that are new in CES in the current year, birds recovered from former years in CES and birds ringed outside the CES periods or ringed elsewhere but caught for the first time in CES.*

Periode	2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		Total	
	Ad	Juv	Ad	Juv	Ad	Juv	Ad	Juv	Ad	Juv	Ad	Juv	Ad	Juv	Ad	Juv	Ad	Juv	Ad	Juv	Ad	Juv	Ad	Juv	Ad	Juv
1	0	0	3	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	
2	2	3	0	5	2	5	5	4	7	4	6	3	46	0												
3	13	4	1	0	4	17	12	6	26	6	7	1	97	0												
4	6	8	7	15	21	21	12	9	5	13	11	2	130	0												
5	13	2	9	22	11	22	6	16	14	11	3	3	132	0												
6	7	5	4	2	6	7	3	9	5	6	3	1	58	0												
7	4	0	8	0	3	0	7	1	6	0	6	0	7	0	10	0	10	1	8	0	1	1	4	74	3	
8	3	1	1	0	1	1	8	2	10	1	15	2	11	5	7	6	5	3	4	5	1	7	2	1	68	34
9	5	14	10	10	8	8	7	10	9	18	8	13	8	8	9	12	13	23	5	6	2	8	13	12	97	142
10	6	32	11	15	3	128	5	25	1	9	4	19	5	26	6	5	2	29	4	9	1	4	7	5	55	306
11	0	34	5	3	0	28	2	22	6	13	2	17	4	28	0	13	10	16	1	2	0	3	3	17	33	196
12	1	16	3	10	2	47	1	20	0	19	0	14	1	34	0	25	1	9	0	9	1	7	1	7	11	217
Total	60	97	60	38	41	212	74	80	77	60	107	65	74	101	77	61	99	81	62	31	36	30	40	42	807	898

Tab. 2. Sommernedbør og ungeproduktion. Nedbør målt i Århus (2006-12) og ved Viby Renseanlæg (2012-17) i forhold til normalen (1961-1990) for månederne maj-juli og ungeproduktion målt som årets andel af ungfugle. Summer precipitation and juvenile production. Precipitation measured in relation to the normal (1961-1990) for the months of May-July, and juveniles indicated as a proportion of adults.

År Year	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Relativ nedbør, maj <i>Relative rainfall, May</i>	1,71	1,29	0,20	1,20	1,29	1,12	0,57	1,55	1,65	1,94	0,84	0,53
Relativ nedbør, juni <i>Relative rainfall, June</i>	0,41	2,00	0,56	0,98	1,13	1,48	2,00	1,09	1,02	1,19	1,56	1,91
Relativ nedbør, juli <i>Relative rainfall, July</i>	0,52	1,65	0,71	1,50	0,95	1,55	1,29	0,38	1,00	1,32	1,44	1,18
Antal juv pr. ad <i>Number of juv per ad</i>	1,62	0,63	5,17	1,08	0,78	0,61	1,36	0,79	0,82	0,50	0,83	1,05

Aflæsninger

Af de 1705 fangede Rørsangere er der foretaget 116 aflæsninger af fugle mærket i CES-projektet tidligere år svarende til 6,8 % (Tab. 3). Der aflæses færre fugle (3,3 %) mærket i deres første leveår (ungfugle) sammenlignet med aflæste fugle mærket som voksne (10,7 %; se nedenfor). De 116 aflæste Rørsangere fordeler sig på 81 forskellige individer, hvoraf 24 fugle er aflæst mere end en gang i undersøgelsesperioden. Af de 116 aflæste fugle er 86 mærket som voksne fordelt på 57 individer, hvoraf 20 er aflæst mere end en gang. Således er 14 in-

divider aflæst to gange, fire er aflæst tre gange, en er aflæst fire gange og en er aflæst fem gange. Tilsvarende er der foretaget 30 aflæsninger af fugle mærket som ungfugle fordelt på 24 individer, hvoraf to er aflæst to gange, mens to er aflæst tre gange. Der foreligger aflæsninger op til fem år efter mærkningen.

Fordelingen af de aflæste Rørsangere, mærket som ungfugle, på de forskellige mærkningsperioder, fremgår af Tab. 4. Der aflæstes en større andel Rørsangere, der var mærket som ungfugle, i hver af perioderne 8 (10.-19. juli) og 10 (30. juli - 8. august) og til dels i periode 9

Tab. 3. Rørsangere aflæst efter første års ringmærkning fordelt på ungfugle (1k) og voksne (ad.). Antallet af mærkede Rørsangere samt andelen af aflæste fugle og individer fremgår ligeledes. Numbers of Reed Warblers resighted in years after ringing distributed as birds marked as juveniles (1k, 1st calendar year) or as adults (ad.). The number of ringed Reed Warblers as well as the proportion of resighted and individuals is also given.

	Aflæst antal år efter mærkning <i>Resighted number of years after ringing</i>					Sum af aflæste <i>Totals resighted</i>	Individer aflæst <i>Individuals resighted</i>	Antal mærket <i>Total num- bers ringed</i>	% aflæst Percent <i>resighted</i>	% individer aflæst <i>Percent indivi- duals resighted</i>
	1 år <i>Year</i>	2 år <i>Years</i>	3 år <i>Years</i>	4 år <i>Years</i>	5 år <i>Years</i>					
Aflæste i alt <i>Read in total</i>	59	31	17	5	4	116	81	1705	6,8	4,8
1K mærkede <i>Juveniles ringed</i>	16	8	3	1	2	30	24	898	3,3	2,7
Ad. mærkede <i>Adult ringed</i>	42	24	14	4	2	86	57	807	10,7	7,1

Tab. 4. Fordelingen på mærkningsperiode 7-12 (30. juni - 28. august) af Rørsangere ringmærket som juvenile og aflæst i CES-perioden de efterfølgende år, samt andelen af aflæsninger. Distribution on marking period 7-12 (30 June - 28 August) of Reed Warblers ringed as juveniles and resighted in the CES period in subsequent years, as well as the proportion of resighted.

	Periode for mærkning <i>Period of ringing</i>						Total
	7	8	9	10	11	12	
Sum af aflæste <i>Sum of resighted</i>	0	2	6	14	3	5	30
Sum af mærkede <i>Totals of ringed</i>	3	34	142	306	196	217	898
Procent aflæste <i>Percent resights</i>	0	5,9	4,2	4,6	1,5	2,3	3,3

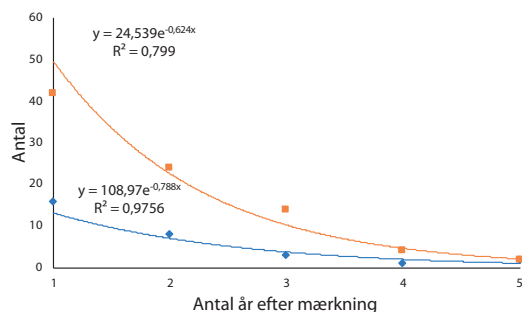


Fig. 2. Antal aflæste Rørsangere mærket som voksne (orange) og ungfugle (blå) fordelt på antal år for aflæsning efter ringmærkningen.

Numbers of recovered Reed Warblers ringed as adults (orange) and juveniles (blue) in years after ringing.

(20.-29. juli), end ungfugle mærket senere i perioderne 11 (9.-18. august) og 12 (19.-28. august), men forskellen er ikke signifikant ($\text{Chi}^2 = 5,01$, $\text{df} = 5$, $P > 0,05$).

Fig. 2 viser fordelingen af aflæsninger over tid for henholdsvis voksne og ungfugle. Det ses, at signifikant flere fugle mærket som voksne i CES-området genfanges i de efterfølgende år sammenlignet med Rørsangere mærket som ungfugle (Binomial test af om sandsynligheden for at fange voksne og ungfugle er lige stor: $P < 0,001$).

Genfangster

Af de 807 mærkede eller aflæste voksne Rørsangere var der 283 genfangster (se Materiale og metode) af i alt 172 forskellige individer senere i samme sæson (Fig. 3). Flere fugle er således genfanget flere gange samme år. Antallet af genfangster varierer meget fra år til år. Der er genfanget flest i 2011 med 34 forskellige individer (32 % af de mærkede/aflæste fugle) mod blot fire forskellige individer i 2008 (10 %) og 2017 (10 %). Af de mærkede eller aflæste Rørsangere, der senere blev genfanget (Fig. 2), blev flest mærket/aflæst i perioderne 3-5 (21. maj - 19. juni) med maksimum i periode 4 (51 fugle). Antallet aftager hurtigt, og af fugle mærket/aflæst i periode 9 (20. - 29. juli), genfangedes der blot fire fugle og i efterfølgende perioder ingen.

De første voksne fugle blev genfanget i periode 3 (21.- 30. maj; Fig. 3). Derefter øgedes hyppigheden af genfangster, og der genfangedes flest i perioderne 6-9 (20. juni - 29. juli) med størst antal - 58 fugle - i periode 7 (30. juni - 9. juli) og 57 fugle i periode 8 (10. - 19. juli). Der er til sammenligning blot genfanget ni af 898 mærkede unge Rørsangere. De er alle genfanget i august, og ingen er genfanget mere end en gang.

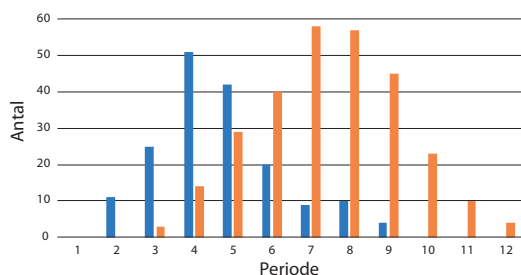


Fig. 3. Antal genfangede voksne Rørsangere fordelt på 10 dages-periode 1. maj - 28. august for ringmærkning eller aflæsning (blå, $N = 172$) og periode for genfangst (orange, $N = 283$). Genfangede fugle er fugle, der er ringmærkede eller aflæst og derefter fanget igen i senere perioder samme år. *Number of recaptured adult Reed Warblers given in 10 day periods of marking or reading from 1 May - 28 August (blue, $N = 172$) and 10 day periods of recapture (orange, $N = 283$). Recaptured birds are birds ringed or read and then caught again in subsequent periods the same year.*

Kondition

Fedtscoren er vurderet for 400 ungfugle og 651 voksne fugle fordelt på fangstperiode (Fig. 4). Det ses, at der sker en tilvækst hos ungfugle gennem sæsonen fra begyndelsen af juli (periode 7) til udgangen af august. Tilvæksten er dog ikke signifikant ($F = 8,573$, $\text{df} = 3$, $P = 0,061$). Data om fedt på voksne fugle, der trækker bort umiddelbart efter ynglesæsonen viser, at der heller ikke blandt voksne sker en signifikant tilvækst af fedt gennem sæsonen ($F = 0,614$, $\text{df} = 8$, $P = 0,456$).

Udviklingen af muskulaturen (vurderet ved muskelscore), der ligeledes kan tages som mål for fuglenes konditionen (Töpfer & Heymen 2012), fremgår ligeledes af Fig. 4. Som forventet sker der under ungfuglenes opvækst en signifikant vækst af musklerne ($F = 22,91$, $\text{df} = 3$, $P = 0,0174$), mens der ikke sker tilvækst hos de voksne fugle gennem ynglesæsonen som forberedelse til trækket ($F = 0,0015$, $\text{df} = 8$, $P = 0,9703$).

Diskussion

En årsag til det svingende antal fangede fugle er lokale forhold som naturpleje, rørhøst (frem til 2010) og sne- og isdække, der påvirker opvæksten af tagrør. Hertil kommer varierende ynglesucces, træknet gennem CES-området af lokale fugle, der yngler uden for CES-området, samt fugle fra helt andre lokaliteter først og sidst på CES-sæsonen.

Rørhøst påvirker antallet af territorier først på sæsonen (Graveland 1999), bl.a. fordi de gamle tagrør fjernes og derved ikke kan give læ, så opvækst af nye forsikkes.

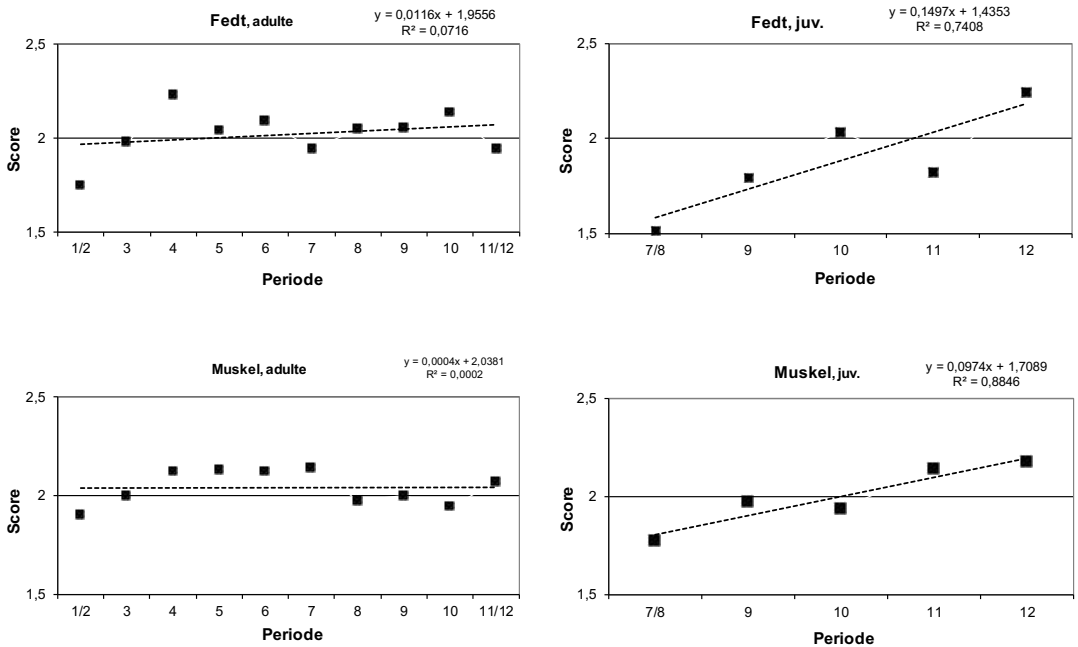


Fig. 4. Fedtscore (øverst) hos unge Rørsangere fordelt på 10-dagesperioder (periode 7 og 8 summeret pga. få fugle) samt voksne (periode 1 og 2 samt 11 og 12 summeret pga. få fugle) fanget i CES-perioden. Muskelscore (nederst) hos juvenile Rørsangere fordelt på 10-dagesperiode (periode 7 og 8 summeret) samt voksne (periode 1 og 2 samt 11 og 12 summeret) fanget i CES-perioden 1. maj – 28. august.

Fat score of juveniles (upper left) in 10-day period (period 7 and 8 summed) and in adult (upper right) Reed Warblers (period 1 and 2 as well as 11 and 12 are summed) captured in CES period 1 May – 28 August. Muscle score in juveniles (lower left) against period (period 7 and 8 summed) and in adult (lower right) Reed Warblers (period 1 and 2 as well as 11 and 12 are summed) captured in the CES period.

Naturpleje i form af rydning af uønsket opvækst af træer og buske har ligeledes betydning, da det giver mulighed for opvækst af nye tagrør, og dermed mulighed for et øget antal af territorier.

Ifølge Halupka *et al.* (2008) ser klimaændringerne ud til at kunne have positiv indvirkning på Rørsangere. Den kan ankomme tidligere til ynglepladsen og får derved mulighed for en længere sæson med større mulighed for omlægninger, der alt i alt giver mulighed for en højere ungeproduktion. En eventuel positiv effekt af klimaændringerne ses dog ikke ved Brabrand Sø, da der hverken er registreret tidligere ankomst eller fremgang i bestanden i perioden 2006-17, hvor CES-fangsterne er foretaget.

Vejrforholdene, specielt i perioden med unger i reden, kan have betydning for ynglesuccesen og dermed antallet af fugle senere på sæsonen (Knudsen 2015). En sammenligning af sommernedbøren i Østjylland og andelen af ungfugle, som er ringmærket ved Bra-

brand Sø (Tab. 2), viste således, at der blev fanget en signifikant større andel ungfugle i år med lav nedbør i sommerperioden maj-juli. Også i 2012 var andelen af ungfugle relativt høj på trods af sommernedbør over normalen, men til gengæld var maj og begyndelsen af juni dette år en meget tør periode. At 2008 var godt år for arten, er også blevet registreret i CES i Storbritannien (BTO 2009). At der produceres flere unger i tørre somre, kan skyldes, at kraftig regn (og køligt vejr) påvirker succes for klækning og opvækst af unger i negativ retning ved dels at ødelægge reder dels ved at vanskeliggøre fødesøgningen for nylig udflyjende unger (Öberg *et al.* 2015).

Sammenlignet med resultater fra andre CES-undersøgelser ligger ungfugleandelen på 53 % af de fangede Rørsangere i Brabrand Sø højt i forhold til de 45 %, som blev fanget ved CES i Ove Sø i perioden 2009-15 (Legaard 2016), men lavere end de 75 % ungfugle, som fandtes ved CES i England over årene 2006-16 (Wood-

ward *et al.* 2018). Den årlige dødelighed for både voksne eller unge fugle har vi endnu for få data til at beregne.

At der generelt ringmærkedes og aflæstes flest voksne fugle i perioderne 4-5 (31. maj – 19. juni; Tab. 1) indikerer, at en stor del af de fangede fugle formentligt var fugle, der trak gennem CES-lokaliteten til deres yngleterritorier andre steder ved søen eller til helt andre ynglelokaliteter. At det primært må have været gennemtrækkende fugle, ses af, at kun en mindre andel genfangedes senere i CES-sæsonen, og fordi CES-området næppe kan rumme så stor tæthed af ynglefugle, som fangsten ellers indikerer. Med udgangen af juli (periode 9) sås igen en øgning i antallet af ringmærkede eller aflæste voksne fugle. Det er formentligt et udtryk for træk gennem fangstområdet af fugle, der havde opgivet at yngle eller var på tidligt returtræk. Herefter aftog antallet af voksne fugle hurtigt, og kun få blev ringmærket/aflæst efter udgangen af juli. Borttrækket af voksne fugle sker således tidligere end ungfuglene, som også bl.a. Alerstam & Högstedt (1982) nævner.

Ungfugle blev fanget fra starten af juli, og antallet steg hurtigt til et maksimum i første uge af august (periode 10; Tab. 1). Selv om der kun er få perioder at genfangne ungfugle i, er det påfaldende, at der blot er genfanget ni individer svarende til 1 % af de mærkede ungfugle. Det indikerer, at de hurtigt forlader området efter at være blevet flyvefærdige. En større del af ungfuglene mærket i august (periode 10-12) kan også være fugle på træk gennem mærkningsområdet.

Aflæsninger

At der aflæses færre Rørsangere mærket som ungfugle i tidligere år end fugle mærket som voksne, kan skyldes større førsteårs-dødelighed, og at en større andel af de unge fugle udvandrer (de er mindre stedtro). De voksne fugle er formentlig mere tilbøjelige til at vende tilbage til det sted, de har ynglet, ligesom de har større overlevelseschance, når de har overlevet deres første leveår (Fig. 2; se fx Lack 1946 og Cox *et al.* 2014).

Der aflæses tilsyneladende flere Rørsangere mærket som ungfugle i hver af perioderne 8, 9 og 10 end ungfugle mærket i perioderne 11 og 12 (Tab. 4). En forklaring på denne forskel, der dog ikke er statistisk signifikant, kan være, at tidligt klækkede unger har større overlevelse end sent udklækkede, måske fordi tidlig klækning betyder et bedre fødeudbud, når ungerne forlader reden. Men det kan også være fordi fugle fra periode 8-10 hovedsageligt er afkom af lokale fugle, som vender tilbage til fødestedet, mens ungfugle, der mærkes i sidste halvdel af august, overvejende er fugle på træk gennem CES-området.

Genfangster

At det primært er fugle mærket i perioderne 3-5 (21. maj – 19. juni), der genfanges senere samme år (Fig. 3), indikerer, at hovedparten af de fugle, der mærkes/aflæses før eller efter dette tidsinterval, er gennemtrækkende fugle. Årsagen til det stigende antal genfangster af voksne fugle fra periode 5 til periode 9 (10) (10. juni – 8. august; se Fig. 3) kan forklares med, at de lokale ynglefugles øgede deres aktivitet i forbindelse med fødesøgning til ungerne.

Bestandsopgørelse

Selv om CES-fangsterne foretages med spejlet i et så lille område som ca. 2 ha eller godt 4 % af søens rørskov, er det forsøgt vurderet, om CES-fangsterne kan anvendes til at få et overblik over lokalitetens samlede bestand af Rørsangere (se Karr 1981). Det er forsøgt vurderet ud fra genfangster af voksne Rørsangere. Det kan gøres, hvis følgende forudsætninger er opfyldt: en genfangst betyder, 1) at fuglen er lokal, 2) at det er tilfældigt, om det er en han eller hun, som fanges og 3) at alle ynglepar kan fanges.

I undersøgelsesperioden blev der genfanget 172 forskellige individer, hvoraf otte også genfangedes i efterfølgende år. De 180 genfangster svarer til 90 par, hvis forudsætningen om, at det er tilfældigt om han eller hun genfanges, og at alle fugle indgår i pardannelse, dvs. at en fanget fugl repræsenterer et halvt ynglepar. Med CES-området ca. 2 ha, og forudsat at antagelserne holder, svarer det til, at der i de 12 år var i alt ca. 45 par/ha, eller i gennemsnit ca. 3,8 par/ha om året, varierende fra 1 par/ha i 2008 og 2017, hvor der kun var fire genfangster, til 8,5 par/ha i 2011, hvor der blev genfanget 34 forskellige individer. Selv om antallet af ynglepar beregnet i den 12-årige CES-periode har været svingende i fangstområdet, har bestanden over hele perioden tilsyneladende været stabil.

Den senest publicerede bestandsopgørelse fra Brabrand Sø er foretaget i 1988 (Janniche 1988). Her blev registreret 62-91 syngende fugle (antages at udgøre 62-91 yngleterritorier) i de ca. 45,6 ha rørskov, der omkranser søen, hvilket svarer til 1,4-2,0 yngleterritorier/ha. Foruden denne optælling foreligger oplysninger om 78-159 yngleterritorier (1,7-3,5 yngleterritorier/ha) i 1992 samt 99 yngleterritorier (2,2 par/ha) i 2015 (A. Janniche upubliceret). Selv om det ikke vides, om CES-fangsterne er repræsentative for hele søen, og fangsterne måske kan tyde på en lidt tættere bestand i CES-området, afviger denne ikke væsentligt fra bestandsstørrelserne i totaltællingerne. Forskellen kan ses i relation til, at totaltællingerne også omfatter områder med ringere kva-



Tolv års standardiseret ringmærkning af Rørsangere ved Brabrand Sø viste bl.a., at ungeproduktionen var negativt påvirket af sommernedbør. Foto: Peter Vadum.

litet end CES-området. Til sammenligning nævner Stolt (1999) optællinger fra Sverige på 7-30 par/ha i rørskov, og tællinger fra det centrale Spanien gav 5,5 territoriehævdende hanner/ha (Frías *et al.* 2018), mens der i England blev registreret 20,3-38,5 reder/ha i våd rørskov (Bibby & Thomas 1985).

Kondition

Modsat fx Sivsangeren *Acrocephalus schoenobaenus* har Rørsangeren ikke behov for at opbygge fedtreserver inden borttrækket, da den søger føde undervejs (Bibby & Green 1981, Cramp & Brooks 1992). Derfor sker der kun en mindre opbygning af fedtdepoter hos de voksne fugle gennem sommeren inden borttrækket (Fig. 4). Ungfuglene har forventeligt en hurtigere fedtopbygning i forbindelse med deres opvækst for at blive klar til borttrækket. At trækket foretages i mindre etaper, kan også ses af den manglende muskelopbygning sidst på sæsonen hos de voksne fugle. Der sker tilsyneladende en genopbygning af musklerne efter trækket til ynglepladsen, men derefter var muskelscoren nogenlunde stabil helt frem til borttrækket (Fig. 4). Tilvæksten i muskelmasse, der sås hos ungfugle, var en del af den generelle opbygning af muskelmassen, men heller ikke for ungfuglene sås en øget tilvækst hen imod træktidspunktet.

Tak

En stor tak til de mange ringmærkere, der har deltaget i ringmærkningen ved Brabrand Sø – ofte under strabadserende forhold. Tak til AarhusVand, som gennem årene har tilladt os at ringmærke i rørskoven. Friluftsrådet og DOFs Videnskabelige

Udvalg samt DOF Østjylland har i den tidlige fase ydet økonomisk støtte til projektet til anskaffelse af net og stænger. Velux Fonden har i 2017 givet tilskud til anskaffelse af net til samtlige sites, hvilket vi er taknemlige for. Tak til Allan Janniche for adgang til upubliceret optællingsmateriale. Tak til Ringmærkningscentralen på Statens Naturhistoriske Museum, Københavns Universitet for opbakning til CES-ringmærkningen. Endelig takkes Frank Rigét for hjælp til statistikken, samt Jan Drachmann og en anonym referee for konstruktive kommentarer til en tidligere version.

Summary

Reed Warbler *Acrocephalus scirpaceus* at Brabrand Sø – results from 12 years of Constant Effort Site mistnetting and ringing

Since 2006, systematic ringing has been carried out in the reed beds at Lake Brabrand near Aarhus, Denmark, using the Constant Effort Site method (CES). The purpose of CES is primarily to obtain a measure of survival and juvenile production among common breeding birds. The method used follows the description from BTO (2010) with catches in 12 ten-day periods throughout summer. This article describes the catch of Reed Warblers. The study area is located on the south side of the lake and covers c. 2 hectares of the reed beds, corresponding to 4.4% of the c. 45.6 ha of reed beds in the lake (Fig. 1).

A total of 1997 Reed Warblers was caught in the period 2006-2017, distributed as 1589 ringed, 116 read (i.e. marked in previous seasons and caught in subsequent seasons) and 292 recaptured (i.e. marked or read earlier in the same season). A total of 807 adults and 898 juveniles were ringed or read (Tab. 1). The catch of adults ranged from 36 in 2016 to 107 in 2011, with an average of 67. The Reed Warblers began to arrive in period 2 (11-20 May; with a few forerunners in period 1), after which the number of adults increased until period 5 (10-19 June).

The catch of adults decreased after mid-August (period 11-12), when autumn migration begins. Young birds were caught from mid-July (period 8), followed by increasing numbers until

period 10 (3 July - 8 August), after which numbers decreased as migration begins. The number of juveniles caught averaged 75 per year but varied, with the highest number in 2008 and the lowest in 2016 (Tab. 1). The causes of the fluctuating numbers were mainly local conditions, such as nature management, reed harvesting, rainfall and ice cover, which affects the growth of reeds as well as the spread of trees and shrubs in the reed bed and hence the number of territories in the CES. Similarly, dry summers had a significant positive impact on breeding success (Tab. 2; $t = -4.554$, $df = 10$, $P = 0.0011$).

Only 3.3% of the Reed Warblers ringed in their first summer were read in later years compared with 10.7% of birds ringed as adults (Tab. 3 and Fig. 2), probably due to higher first-year mortality and less site fidelity in juveniles. More juvenile birds ringed in periods 8, 9 and 10 were read later in the same season than juveniles ringed in periods 11 and 12 (Tab. 4). This indicates that the late birds primarily are passage migrants instead of offspring of local birds. It was mainly adult Reed Warblers ringed during periods 3-6 (21 May-29 June) that were recaptured in later CES years (Fig. 3), probably because they are site tenacious local birds. Most adults were recaptured during periods 5-9(-10) (10 June - 8 August; Fig. 3) when the local birds are active in searching for food for the nestlings. Based on the ringing and recaptures, the size of the breeding population for the entire Lake Brabrand was estimated to average 3.8 pairs per hectare during the period 2006-2017.

As expected, no significant build-up of fat and muscle occurred in the adult birds prior to the autumn migration (Fig. 4), which takes place in relatively small steps.

Referencer

- Alerstam, T. & G. Högstedt 1982: Bird migration and reproduction in relation to habitats for survival and breeding. – *Ornis Scand.* 13: 25-37.
- Bibby, C.J. & R.E. Green 1981: Autumn migration strategies of Reed and Sedge Warblers. – *Ornis. Scand.* 12: 1-12.9
- BTO 2009: CES News 2009 no. 22, table 2 https://www.bto.org/sites/default/files/u17/downloads/ringing-surveys/CES/CESNews/cesnews22_2009.pdf
- BTO 2010: Constant Effort Sites scheme. Instructions. https://www.bto.org/sites/default/files/u17/downloads/ringing-surveys/CES/ces_instructions.pdf
- Bønløkke, J., J.J. Madsen, K. Thorup, K.T. Pedersen, M. Bjerrum & C. Rahbek 2006: Dansk Trækfugleatlas. - Rhodos.
- Cox, W.A., F.R. Thompson, A.S. Cox & J. Faaborg 2014: Post-Fledging Survival in Passerine Birds and the Value of Post-Fledging Studies to Conservation. – *J. Wildlife Manage.* 78: 183-193.
- Cramp, S. & D.J. Brooks 1992: Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa. Vol. 6. Warblers. – Oxford University Press.
- Drachmann, J. 2004: Standardiseret fangst af ynglefugle i Dybbødal, Salten Langsø Skovdistrikt. - Statusrapport 2005.
- Ettrup, H. & J.J. Madsen 2017: Standardiseret ynglefuglefangst i Danmark. - *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 111: 121-122.
- EURING 2004: Guidelines for Constant Effort ringing in Europe. https://euring.org/files/documents/research/euro_ces_guidelines210904.pdf.
- Friás, O., L.M. Bautista, F.V. Dénes, J.A. Cuevas, F. Martínez & G. Blanco 2018: Influence of habitat suitability and sex-related detectability on density and population size estimates of habitat-specialist warblers. – *PLoS ONE* doi:10.1371/journal.pone.0201482
- Goyman, W., F. Spina, A. Ferri & L. Fusani 2010: Body fat influences departure from stopover sites in migratory birds: Evidence from whole-island telemetry. – *Biology Letters* 6: 478-481, 116.
- Graveland, J. 1999: Effects of Reed Cutting on Density and Breeding Success of Reed Warbler *Acrocephalus scirpaceus* and Sedge Warbler *A. schoenobaenus*. – *J. Avian Biol.* 30: 469-482.
- Gregersen, J. 1974: Ornitologiske undersøgelser i Brabrand Sø 1968-73. I J. Eskildsen (red): Status over livet i Brabrand Sø. – Dupp. Rapport.
- Grell, M.B. 1998: Fuglenes Danmark. - Gads Forlag og DOF.
- Halupka, L., A. Dyrzc & M. Borowiec 2008: Climate change affects breeding of reed warblers *Acrocephalus scirpaceus*. - *J. Avian Biol.* 39: 95-100.
- Harrison, N.M., M.J. Whitehouse, P.A. Prince & N. Huin 2000: What problems do local habitat change represent for the constant effort site ringing scheme? - *Ringing and Migration* 20: 1-8.
- Janniche, A. 1988: Overvågning af ynglebestande i Brabrand Sø 1988. - *Ornis Consult.*
- Kahlert, J. & K. Nitschke 1993: Ynglefuglene ved Brabrand Sø (2) - rastende fugle. – *Sorørvn* 2/93: 32-38.
- Karr, J.R. 1981: Surveying birds with mist nets. – *Stud. Avian Biol.* 6: 62-67.
- Knudsen, V.S. 1936: Fuglelivet i Brabrand Sø og dens nærmeste omgivelser. - *Flora og Fauna* 42: 97-120.
- Knudsen, V. 2015: Fluctuations in populations of common Danish breeding birds – Using ringing data from the Danish Constant Effort Sites. – Master's thesis, University of Copenhagen.
- Lack, D. 1946: Do juvenile birds survive less well than adults? – *Brit. Birds* 39: 258-64.
- Leegaard, T. 2013: CES-mærkning ved Ove Sø 2009-2012. Pp. 91-97 i: T. Leegaard, J. Salmøsen, P.N. Christensen & H. Søndergaard (red.): Fuglemærkning i 40 år. – *Biol. Foren. Nordvestjyllands Forlag.*
- Leegaard, T. 2016: CES ringmærkningen af fugle ved Ove Sø 2009-2015. – *Naturnyt* 4/2016: 79-94.
- Nielsen, T.H. 1964: Fuglelivet ved Babrand Sø. – Dupp. rapport.
- Nielsen, B. & J. Rees 2013: Fat accumulation and autumn migration strategy of Reed Warblers *Acrocephalus scirpaceus* and Sedge Warblers *A. schoenobaenus* in southern Sweden. – *Ringing & Migration* 28: 69-76.
- Peach, W.J., S.T. Buckland & S.R. Baillie 1996: The use of constant effort mist-netting to measure between-year changes in the abundance and productivity of common passerines. – *Bird Study* 43: 142-156.
- Stolt, B.-O. 1999: The Swedish Reed Warbler *Acrocephalus scirpaceus* population estimated by a capture-recapture technique. – *Ornis Svecica* 9: 35-46.
- Töpfer, T. & I. Heymen (red.) 2012: *Measuring Birds / Vögel vermessen*. – *Deutsche Ornithologen-Gesellschaft.*
- Woodward, I.D., D. Massimino, M.J. Hammond, S.J. Harris, D.I. Leech *et al.* 2018: *Bird Trends* 2018. – BTO Research Report 708.
- Öberg, M., D. Arit, T. Pärt, A.T. Laugen, S. Eggers & M. Low 2015: Rainfall during parental care reduces reproductive and survival components of fitness in a passerine bird. – *Ecol. Evol.* 5: 345-356.

Forfatternes adresse:

Henning Ettrup (hettrup@live.dk), Holmevej 108b, 8270 Højbjerg.

Morten Jenrich Hansen, Klokkeskovvej 17h, 8260 Viby J.