

Video som metode til undersøgelser af fødebiologi hos Stor Hornugle

JESPER STERN NIELSEN, JOACHIM WESTERGAARD LASSEN, TRINE BORK LARSEN, HELENE OVERGÅRD, IBEN HOVE SØRENSEN, KLAUS DICHMANN & PETER SUNDE



(With a Summary in English: Video analysis as a method for examining feeding biology of the Eurasian Eagle Owl *Bubo bubo*).

Introduktion

Bestanden af Stor Hornugle *Bubo bubo* har været stigende i Danmarks siden artens 'genindvandring' i 1984 som et resultat af udsætninger i Tyskland (Frikke & Tofft 1997) og anslås i dag at tælle omkring 80-100 ynglepar (Nyegaard *et al.* 2014).

Stor Hornugle er en fødegeneralist, så den enkelte fugls sammensætning af føde afhænger af, hvor den opholder sig, og i hvilke habitater den søger føde. Pattedyr og fugle op til uglens egen kropsstørrelse er de mest foretrukne byttedyr, men insekter, padder og krybdyr indgår også i føden (Laursen 1999, Sandor & Ionescu 2009). Arten er en toppredator, og dens tilstedeværelse kan have betydelige indvirkninger på byttedyrenes forekomst, adfærd og bestandsdynamik (Sergio *et al.* 2007, Lourenco *et al.* 2011, Lourenco *et al.* 2013). Nu, hvor arten er vendt tilbage til Danmark, er det relevant at vide, hvilke byttedyr arten ernærer sig ved herhjemme og i de forskellige landskabstyper.

Fødeanalyser bliver for uglers vedkommende oftest lavet ud fra gylp, hvorfra knogle-, pels- og fjerfragmenter identificeres. Denne metode er tidskrævende både i kraft af indsamling af gylpboller og sortering af indholdet, og den er ikke særlig præcis.

Takket være den teknologiske udvikling kan videoudstyr nu købes i stadig bedre og billigere udgaver, ligesom det nu er muligt at gemme mange timers videooptagelser. Dette betyder, at det nu er teknisk og økonomisk overkommeligt at filme fugle i deres reder, og formidle deres adfærd til et større publikum. Foto- og videooptagelser bliver i stigende grad brugt som forskningsredskab til at opnå præcis information om rovfugles adfærd og fødevalg (se fx Kampp & Wille 1979 og Steen *et al.* 2012).

Siden ynglesæsonen 2013 har Dansk Ornitologisk Forening (DOF), som naturformidling i forbindelse med Projekt Fokuseret Fugleforvaltning, transmitteret fra ka-

meraer ved reder af Havørn *Haliaeetus albicilla* og Stor Hornugle over internettet.

Vi har undersøgt, om optagelserne fra reden af Stor Hornugle kan bruges til at bestemme og kvantificere sammensætningen af byttedyr, der bringes til reden som et muligt alternativ til den traditionelle gylpanalyse. Optagelserne tillod også at undersøge, hvorvidt byttedyrsleverancer var koblet til vejrmæssige faktorer, samt om der skete en ændring i byttedyrssammensætningen i løbet af ynglesæsonen og mellem døgnets mørke og lyse timer.

Materialer og metode

Studieområde, redepær, videomateriale og dataindsamling

Undersøgelsen er baseret på videoovervågning af en rede af Stor Hornugle beliggende i en grusgrav nær Aabenraa i Sønderjylland. Reden blev overvåget gennem ynglesæsonen fra 22. april til 23. juni 2013. Kuldet på tre unger klækkede i dagene omkring 22. april. Kun to af ungerne blev flyvefærdige; den tredje døde i reden 23. juni. Reden var placeret i en grusgrav i et typisk dansk mosaiklandskab, bestående af skov, dyrkede arealer, vådområder samt bebyggede områder. Fra et pilotprojekt i 2010, hvor hunnen i den pågældende rede blev påsat GPS-logger, vides, at hunnen i den sene yngleperiode søger føde op til 5 km fra reden (P. Sunde, L. B. Jacobsen & K. Thorup upubl.). Vi har ingen grund til at tro, at hannen ikke skulle søge føde mindst lige så langt borte.

Kameraet var placeret foran reden og optog døgnet rundt. Natoptagelser blev optaget i sort og hvid vha. infrarødt lys. Dagoptagelser blev optaget i synligt lys, dvs. i farver. Optagelserne blev transmitteret direkte over internettet, hvor de var tilgængelige på DOF's hjemmeside, men de blev også gemt på en server. Grundet tekniske problemer blev ikke alle optagelser gemt. Udfaldene i optagesekvenserne, samt manglende klokkeslæt på optagelserne, gjorde, at det ikke var muligt at tidsfæste registrerede hændelser med mere end ca. et døgn's præcision, og at overgangen mellem dags- og natoptagelser var det eneste referencepunkt for tidspunkt på døgnet.

I første omgang blev optagelserne gennemset ved 12 gange normal hastighed for at opdage redebesøg og fodringer. Filmsekvenser, hvor der blev fodret eller bytte på anden måde var synligt, blev derefter set igennem ved normal og langsom hastighed, samt som still-billeder. For hver bytteleverance noteredes art (om muligt) samt lys- og vejrforhold (regn og vind). Bytte, der allerede var i reden ved starten af et klip, blev ikke inkluderet for at undgå at tælle det samme bytte flere

gange. I nogle tilfælde kunne byttedyrene kun identificeres til taksonomisk hovedgruppe (klasse eller orden), mens andre byttedyr slet ikke kunne identificeres. Mangelfulde optageforhold skyldtes typisk, at uglerne blokerede for byttet, eller at kameraet ikke var i fokus. Vægten af byttedyr blev estimeret ud fra litteraturoplysninger om arternes vægt eller estimeret ud fra byttets relative størrelse i forhold til uglerne. Hvis byttet ikke kunne ses, blev det givet en standardvægt på 100 g baseret på den antagelse, at byttet måtte være lille, og derfor være i vægtklassen svarende til en ung rotte eller mosegris. Videoklip med uidentificeret bytte blev uploadet til hjemmesiden FugleogNatur.dk, hvor mere træned ornitologer kunne hjælpe med at identificere byttedyrene. Det bør dog understreges, at identifikationen, grundet videokvaliteten ved nogle leverancer, indebar en vis usikkerhed.

På grund af hyppige udfald i optagelserne, var det ikke altid muligt præcist at bestemme optagetidspunkterne. Dog kunne datoerne bestemmes ud fra videoens lagringstidspunkt, og tidspunktet på døgnet kunne opdeles i dag (farveoptagelser) og nat (sort-hvid-optagelser). Desværre var natoptagelserne (hvor det meste bytte blev leveret) ofte for grynedede og kameraets fokus for uskarpt til, at det var muligt at identificere hvilken af magerne, som bragte byttet til reden.

Vindforhold blev vurderet på Beaufort-skalaen (DMI 2014) ud fra bevægelser af græsstrå og kviste på optagelserne. Dette er de eneste vinddata benyttet, da vindmålinger fra jagtterritoriet ikke er foretaget. På grund af kameraets begrænsede udsyn var vi kun i stand til at vurdere vindforhold på en skala fra 0 (helt stille) til 5 (frisk vind). Perioder med kraftigere vind er registreret som vindstyrke 5. Da nedbør kun forekom fire gange på de anvendte optagelser og kun varede kortere perioder, hvor uglerne ikke var aktive (måske pga. af regnen), vurderede vi, at det ikke var muligt at bedømme adfærd ændringer forårsaget af nedbør.

Statistiske analyser

Fødens sammensætning blev estimeret ved at summere den samlede mængde leverede byttedyr og beregne en frekvensfordeling af arter/artgruppers antal og biomassefordeling.

For at undersøge for temporær variation i fodringsrate, estimerede vi for hver dag og hver nat, repræsenteret med en samlet optagetid på mindst 3 timer (valgt pga. udfald i videoklip), antallet af byttedyr og den samlede biomasse leveret pr. optagetime.

Antal bytteemner leveret pr. tidsenhed blev modelleret vha. generaliseret lineær model i SAS 9.4 (GENMOD procedure) med en log-link-funktion og en Poisson-fordelt residualstruktur. Ud over at teste effekten af dato og

Tab. 1. Oversigt over byttedyrssammensætning, givet ved antal, biomasse (g og procent-fordeling) og frekvens. 82 % af bytteemnerne er identificeret til taksonomisk hovedgruppe (fugl eller pattedyr).

Prey composition given as numbers, biomass (g and percent distribution) and frequency. 82% of the provided prey is identified to a taxonomic main group (bird or mammal).

Byttedyr	Antal byttedyr # Prey	Estimeret Byttedyrsvægt (g) Estimated weight of prey (g)	Biomasse (g) Biomass (g)	Sammensætning (%)	
				Bytteemner Prey items (%)	Biomasse Biomass (%)
Spidsand <i>Anas acuta</i>	1	800	800	1,5	4,2
Rørhøne <i>Gallinula chloropus</i>	2	350	700	3	3,7
Blishøne <i>Fulica atra</i>	3	850	2550	4	13,5
Måge sp. <i>Laridae</i>	1	300	300	1,5	1,6
Ringdue <i>Columba palumbus</i>	1	500	500	1,5	2,6
Sangdrossel <i>Turdus philomelos</i>	1	80	80	1,5	0,4
Fugle sp. <i>Aves</i>	13	80	1040	18	5,5
Fugle Total Birds total	22		5970	31	31,5
Brun rotte <i>Rattus norvegicus</i>	20	200	4000	28	21,1
Mus sp. <i>Muridae</i>	4	20	80	5,5	0,4
Pindsvin <i>Erinaceus europaeus</i>	13	400	5200	18	27,5
Pattedyr total Mammals total	37		9280	51	49,0
Uidentificeret <i>Unidentified</i>	13		3705	18	19,5
Identificeret total Identified total	59		15250	82	80,5
Total	72		18955	100	100

vindstyrke, blev antal optagetimer pr. optagesekvens inkluderet i modellen for at korrigerer for længden af optagesekvenserne. Da modellen ikke indikerede en større variabilitet i data, end man kunne forvente ud fra en statistisk model ('overdispersion', Generaliseret $\chi^2/df = 1,1$), korrigerede vi ikke for dette.

Den estimerede biomasse leveret pr. time blev modelleret vha. lineær multipel regression med vindstyrke og dato som prædikatorvariable i samme model. Responsvariablen (biomasse/time) blev logaritmetransformeret for at opnå normalfordelte residualer.

Forholdet mellem antal fugle og pattedyr, som blev bragt til reden (n = 59 byttedyr, der kunne bestemmes til at tilhøre en af disse to taksonomiske hovedgrupper) som funktion af dato, blev testet vha. logistisk regression.

Resultater

I løbet af en samlet optagetid på ca. 982 timer (44 dagperioder og 49 natte-perioder af mindst 3 timers længde) observerede vi i alt 72 byttedyrleverancer, hvoraf 41 (57 %) blev identificeret til artsniveau og 18 (25 %) til taksonomisk hovedgruppe (fugl eller pattedyr), mens 13 (18 %) ikke kunne identificeres (Tab. 1). Blandt de identificerede byttedyr udgjorde fugle 37 % (22) og pat-

tedyr 63 % (37) svarende til henholdsvis 39 % og 61 % af den identificerede biomasse. Målt i antal var de dominerende arter brun rotte (n = 20; 28 %), pindsvin (n = 13; 18 %) og Blishøne (n = 3; 4 %).

De 93 gange, hvor en voksen ugle ankom til reden uden bytte, var omtrent ligeligt fordelt mellem nat- (53 %) og dagslys (47 %). Men ud af de 72 byttedyrleverancer blev kun fem (7 %) leveret i dagslys. Dette drejede sig om en brun rotte, en Rørhøne *Gallinula chloropus*, to pindsvin og en uidentificeret fugl. Byttedyr leveret i dagslys blev alle leveret inden for en time før solnedgang.

Hypigheden af byttedyrleverancer (antal byttedyr leveret pr. tidsenhed) faldt med kalenderdatoen, men steg med vindstyrken (Tab. 2). Derimod steg den leverede biomassemængde med datoen (Tab. 2, Fig. 1) fra ca. 48 g bytte pr. natte-time, da ungerne var nyklækkede, til ca. 116 g pr. natte-time, da ungerne var 55 dage gamle (Fig. 1). Denne ændring fra hyppigere fodringer med mindre byttedyrsemner i starten af perioden til sjældnere fodringer med større byttedyrsemner sidst i perioden, faldt sammen med et generelt skifte i sammensætningen af de leverede byttedyr fra i starten at være domineret af fugle til sidst i perioden hovedsageligt at bestå af pattedyr (logit[andel fugle vs. pattedyr] = 0,578 - 0,0397 (SE=0,0201)*ungealder, $\chi_1^2=03.91$; p =

Tab. 2. Statistiske modelforudsigelser henholdsvis for det gennemsnitlige antal bytteemner leveret i løbet af en nat (korrigeret for antal optagetimer) og biomasse mængden leveret pr. optagetime som funktioner af vindstyrke (Beaufort-skalaen) og dato (regnet fra klækning). Det gennemsnitlige antal bytteemner leveret pr. nat (N) kan beregnes som $N = \exp(-0,988 + 0,245 \cdot \text{vindstyrke} - 0,018 \cdot \text{dato} + 0,206 \cdot \text{optagetimer})$. Den gennemsnitlige biomasse mængde leveret pr. optagetime (g/t) kan beregnes som $g/t = \exp(3,94 - 0,12 \cdot \text{vindstyrke} + 0,02 \cdot \text{dato})$. Forkortelser: B = koefficient for konstant eller forklaringsvariabel, SE(B) = middeltallets middelfejl ('Standard error'), z = B/SE(B), P = sandsynligheden for at B-værdiens afvigelse fra 0 (svarer til at variabelen ikke har nogen indflydelse på responsvariabelen) skyldes tilfældigheder.

Statistical model predictions of the number of prey items delivered per night (adjusted for number of video hours) and biomass delivered per video hour as functions of wind strength (Beaufort's scale) and date (days after hatching). The mean number of prey items delivered per night (N) is estimated with a generalized linear model with a log-link function and a Poisson distributed error structure, and can be calculated as $N = \exp(-0,988 + 0,245 \cdot \text{Wind} - 0,018 \cdot \text{date} + 0,206 \cdot \text{video hours})$. The mean biomass delivery rate (g/h) (log-transformed) is estimated with multiple linear regression, and can be calculated as $g/t = \exp(3,94 - 0,12245 \cdot \text{wind} + 0,02 \cdot \text{date})$. Abbreviations: B = coefficient for predictor variable or intercept, SE(B) = Standard error of B, z = B/SE(B), P = the probability that the deviation of B from 0 (equal to the predictor variable not having any influence on the response variable) is attributable to mere coincidence.

Variabel	Bytteemner leveret om natten (log _e -link) Prey items delivered at night (log _e -link)				Biomasse (g) leveret pr. optagetime (log _e [g/t]) Biomass (g) delivered per video hour (h) (log _e [g/h])			
	B	SE(B)	z	P	B	SE(B)	z	P
Konstant <i>Intercept</i>	-0,99	0,51			3,94	0,26		
Vind <i>Wind</i> (1-5)	0,25	0,12	2.06	0,040	-0,12	0,12	-1,01	0,32
Dato <i>Date</i> (1-64)	-0,02	0,01	-2.00	0,043	0,02	0,01	2,07	0,046
Optagetimer <i>Video hours</i>	0,21	0,06	3.27	0,001	-	-	-	-

0,048). De sidste 14 dage af overvågningsperioden var de hyppigst leverede byttedyr således pindsvin (n = 8; 61 %) og brun rotte (n = 6; 30 %).

Diskussion

Så vidt vi ved, er dette den første fødeundersøgelse for Stor Hornugle baseret på videooptagelser, og vores analyse viser, at denne metode er et velegnet alternativ til de traditionelle gylpbaserede undersøgelser. Formålet med den indeværende videooptagelse var i udgangspunktet ikke videnskabeligt, men trods de tekniske begyndervanskeligheder med sløret fokus, viste det sig muligt at identificere byttet ved størstedelen af fodringstilfældene. Desuden var det muligt at analysere ændringer i fødesammensætning og fodringsrater i løbet af yngleperioden.

Selvom videoanalyse bringer mange af de samme svar som gylpanalyserne, åbner metoden op for en del supplerende muligheder, der kan bidrage til nye typer information såsom variation i fodringsrate, biomassetilgang og byttedyrssammensætning i forhold til ungerens alder (eller dato), tid på døgnnet eller vejrforhold. Dertil kommer muligheden for at studere generelle adfærdstræk, som fx fordelingen af fodringer fra henholdsvis hannen og hunnen, samt andre indtrufne hændelser, der kan belyse arters ynglebetingelser. Det skal således nævnes, at der i videomaterialet også blev observeret flugtrespons ved forstyrrelser, tidspunkt for, hvornår de endnu ikke flyve-

færdige unger forlod reden, samt et besøg af en ræv *Vulpes vulpes* (på et tidspunkt hvor ungerne var borte).

Fra et fourageringsperspektiv var metodens største svaghed 'byttedyrs-opløsningen', idet det klart er nemmere at identificere store byttedyr end små på de undertiden grynedede optagelser. Vi vurderer dog, at dette vil kunne løses teknisk ved bedre lyskilder, skarpere optagefokus, og beskyttelse af kameranlinsen mod dug. Det er vigtigt at bemærke, at 2013 var det første år med optagelser. Mange af de problemer, som her nævnes, må derfor betegnes som tekniske begyndervanskeligheder, der siden er blevet løst. Mulighederne for at opnå præcise kvantitative fodringsinformationer om fodringerne må derfor antages at være væsentligt forbedret i de optagelser, som foreligger fra de efterfølgende år.

Som registreringsmetode må videoanalyser betegnes som relativt ressourceøkonomiske. Når der ses bort fra opsætning og vedligeholdelse af kameraopstillingen i felten, anslås det totale tidsforbrug til at scanne filmsekvenser og identificere hændelser og byttedyr til at have været ca. 30 min. pr. optaget døgn.

Videooptagelserne viste, at føden i den pågældende rede udelukkende bestod af fugle og pattedyr, i hvert fald hvad angik de bytteemner, der kunne identificeres. Dette resultat stemmer fint overens med tidligere fødeundersøgelser i Danmark baseret på gylp (Laursen 1999), som fandt, at pindsvin udgjorde 29 % af alle pattedyrrester, mens vi fandt en andel på 28 %.

Vi fandt en positiv sammenhæng mellem biomasse



Ved hjælp af DOFs videoovervågning af en rede af Store Hornugler kunne 57 % af byttedyrene identificeres til art og yderligere 25 % til en højere taksonomisk gruppe. Foto: Klaus Dichmann.

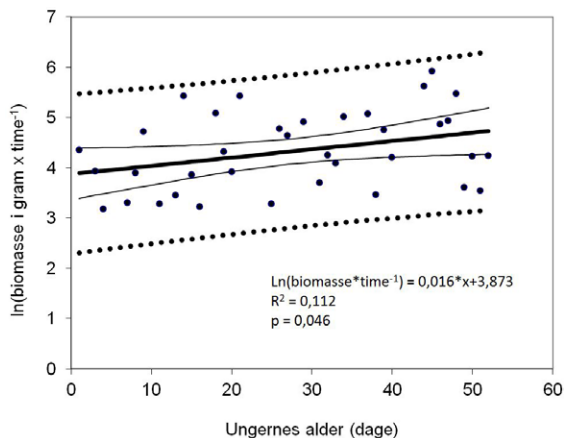


Fig. 1. Gram biomasse leveret pr. time plottet mod ungerens alder. Den fede linje angiver den estimerede sammenhæng mellem ungerens alder og biomasse mængden pr. time. Tynde linjer angiver 95 % konfidenszonerne omkring den 'sande' linje. Punkt-linjerne angiver det interval indenfor hvilket biomasse mængden pr. time vil ligge 95 % af alle dage.

Gram biomass delivered per hour plotted against chick age (days from hatching). The thick line is the regression line. Thin lines demarcate 95% confidence zones of the regression line. Dotted lines indicate 95% spread of the biomass delivered per hour among individual nights.

bragt til reden og vind. Uden at skulle overtolke dette resultat, kan vi ud fra dette i hvert fald konkludere, at der ikke var noget som tydede på, at den Store Hornugles fourageringssucces var negativt påvirket af øget vind, hvilket man kunne have formodet for en jæger, som i høj grad lokaliserer sit bytte ved hjælp af hørelsen. Tilsvarende resultater er fundet for Skovhornugle *Asio otus* (Sharikov & Makarova 2014).

Ikke overraskende fandt vi, at de fleste byttedyr blev bragt ind om natten (93 %), hvilket stemmer overens med den generelle opfattelse af, at også Stor Hornugle primært er natakativ. Mange af byttedyrene var da også natakative arter som pindsvin og brun rotte.

Den totale biomasse bragt til reden pr. tidsenhed steg signifikant med ungerens alder over observationsperioden (Fig. 1). Dette er i overensstemmelse med, at ungerens energibehov stiger med alderen, og at forældrene søger at efterkomme dette behov gennem øgede energileverancer, som man kender det fra andre rovfugle (Collopy 1984, Giovanni *et al.* 2007, Steen *et al.* 2012).

Overordnet set vil vi ud fra denne undersøgelse konkludere, at videooptagelser er en brugbar metode til at undersøge diætsammensætning og fodringsbiologi hos

en natakktiv art som Stor Hornugle. Dette skal ikke mindst ses i lyset af, at billedkvalitet såvel som tidsbestemmelse af optagelserne var forringet pga. tekniske begynder-vanskeligheder, som siden er blevet overvundet. Der er derfor grund til at tro, at man ved analyser af optagelser fra senere år også vil kunne kvantificere variationen i bytedyrleverancerne (og dermed forældrenes jagtaktivitet) i forhold til døgnets timer. En yderligere raffinering af metoden vil være at kombinere kameraoptagelser med GPS-telemetri, således at man kan koble uglernes fødevalg med deres habitatbrug og *vice versa*.

Tak

En stor tak rettes til Villum Fonden, som finansierede Projekt Fokuseret Fugleforvaltning, til projektets leder Jørn Dyhrberg Larsen for teknisk assistance, samt til DOF for udlån af video-materiale. Denne artikel har sin oprindelse i et gruppeprojekt udført af JSN, JWL, TBL og HO under vejledning af PS i kandidatkurset *Fugle og Pattedyrs Økologi og Forvaltning* på Aarhus Universitet, 2014. Hans Meltofte, Thomas Bregnballe, John Frikke og en anonym referee takkes for mange forslag til forbedringer af manuskriptet.

Summary

Video analysis as a method for examining feeding biology of the Eurasian Eagle Owl *Bubo bubo*

Live streaming from bird nests has become increasingly popular for educational purposes, but may also hold a research potential by enabling direct observations of food provisioning and social interactions. We used video recordings from an Eagle Owl nest to investigate diet composition and prey delivery patterns as a function of date, time of day and weather. A total of 72 deliveries were observed with 41 prey items (57%) being identified to species and 18 (25%) to a higher taxonomic group. Birds accounted for 22 individuals (37%) and mammals for 37 individuals (63%). We found a significant positive correlation between biomass delivered per time unit and chick age, whereas the number of prey deliveries per time unit decreased with chick age, but increased with wind strength. We conclude that live-streams can provide much information on the feeding biology of owls and serve as an alternative to pellet analysis in studies of diet composition.

Referencer

- Collopy, M.W. 1984: Parental Care and Feeding Ecology of Golden Eagle Nestlings. – *Auk* 101: 753-760.
- DMI 2014: Beaufort vindskala. – <http://www.dmi.dk/vejr/til-lands/beaufort> [tilgået 31/5 2014]
- Frikke, J. & J. Tofft 1997: Den Store Hornugles *Bubo bubo* genindvandring til Danmark med særligt henblik på Sønderjylland. – *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 91:63-68.
- Giovanni, M.D., C.W. Boal & H.A. Whitlaw 2007: Prey use and provisioning rates of breeding ferruginous and swainson's hawks on the southern great plains, USA. – *Wilson J. Ornithol.* 119: 558-569.
- Kampp, K. & F. Wille 1979: Fødevaner hos den grønlandske Havørn *Haliaeetus albicilla groenlandicus* Brehm. – *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 73: 157-164.
- Laursen, J.T. 1999: Fødevalg hos Stor Hornugle *Bubo bubo* i Danmark. – *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 93: 141-144.
- Lourenco, R., S.M. Santos, J.E. Rabaca & V. Penteriani 2011: Super-predation patterns in four large European raptors. – *Popul. Ecol.* 53: 175-185.
- Lourenco, R., F. Goytre, M. Delgado, M. Thornton, J.E. Rabaca & V. Penteriani 2013: Tawny owl vocal activity is constrained by predation risk. – *J. Avian Biol.* 44: 461-468.
- Nyegaard, T., H. Meltofte, J. Tofft & M.B. Grell 2014: Truede og sjældne ynglefugle i Danmark 1998-2012. – *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 108, 2014: 1-136.
- Sandor, A. D. & D. T. Ionescu 2009: Diet of the eagle owl (*Bubo bubo*) in Brasov, Romania. – *North-West. J. Zool.* 5(1): 170-178.
- Sergio, F., L. Marchesi, P. Pedrini & V. Penteriani 2007: Coexistence of a generalist owl with its intraguild predator: distance-sensitive or habitat-mediated avoidance? – *Anim. Behav.* 74: 1607-1616.
- Sharikov, A. & T. Makarova 2014: Weather conditions explain variation in the diet of Long-eared Owl at winter roost in central part of European Russia. – *Ornis Fennica* 91:00-00.2014.
- Steen, R., G.A. Sonerud & T. Slagsvold 2012: Parents adjust feeding effort in relation to nestling age in the Eurasian Kestrel (*Falco tinnunculus*). – *J. Ornithol.* 153: 1087-1099.

Forfatteres adresser:

Jesper Stern Nielsen, Kalmargade 59, 3.mf., DK-8200 Aarhus N (jstern1988@gmail.com)

Joachim Westergaard Lassen, Børglumvej 25 st. 1, DK-8240 Risskov
Trine Bork Larsen, Gøteborg allé 1C, st. 10., DK-8200 Aarhus N
Helene Overgård, Herredsvej 60B lejl. 14, DK-8210 Aarhus V
Iben Hove Sørensen, Dansk Ornitologisk Forening, Vesterbrogade 138-140, DK-1620 København V

Klaus Dichmann, Hyldehegnet 27, DK-6400 Sønderborg
Peter Sunde, Grenåvej 14, DK-8410 Rønde