

Aktuelt

Store dele af Danmarks kystnatur vil forsvinde i havet

Det internationale klimapanel IPCC har i sin seneste rapport konkluderet, at hvis vi ikke handler nu og i det næste årti, vil det være for sent at begrænse den globale opvarmning til 2 °C. Og hvis ikke det bliver forhindret, vil vi få markante, gradvise havvandsstigninger. På den baggrund har COWI og Syddansk Universitet gennemført en stor, national analyse af de klimainducerede havvandsstigningers betydning for natur og biodiversitet langs kysterne finansieret af 15. Juni Fonden, Naturstyrelsen og Aage V. Jensen Fond.

Analysens primære formål var: 1) at give et nationalt overblik over om og i givet fald hvor og hvor store naturarealer, der forventes at forsvinde permanent ved havvandsstigninger, 2) hvilke områder, som yderligere vil påvirkes ved ekstremhændelser, herunder hvilke naturtyper, levesteder og arter, som vil blive decimeret og være i overhængende fare for at forsvinde fra Danmark. Desuden 3) om der kan udpeges landbrugsarealer, som kan ekstensiveres og på sigt udvikles til nye strandenge som kompensation for det tabte.

Ved brug af modelleringsprogrammet Scalgo LIVE

og ved omfattende GIS-analyser med krydsanalyse med data om forekomst, udbredelse og tilstand af naturtyper og arters levesteder illustreres, hvilke naturområder og levesteder, som vil blive permanent oversvømmede i hhv. 2070 og 2120. Yderligere er betydningen af 10-års hændelser i år 2070 og 2120 analyseret, dvs. hvilke områder, der vil blive oversvømmet af havvand ca. hvert 10. år.

IPCC og DMI forudsiger, at den gennemsnitlige vandstandsstigning i Danmark i 2070 vil være ca. 44 cm, men den vil være forskellig alt efter hvor i landet man befinder sig (bl.a. på grund af landhævningen). I 2120 vil den gennemsnitlige havvandstand være ca. 98 cm højere end nu. 10-årshændelserne på disse tidspunkter vil være op til 230 cm over nuværende niveau. IPCC forudsiger tillige, at havvandsstigningerne vil fortsætte, og at middelhavvandsspejlet vil stige 2-5 m i de kommende 200-300 år!

Tabet af lysåben, § 3-beskyttet natur vil være ca. 10 000 ha i 2070 og 32 500 ha (9 % af det beskyttede areal i de 76 kystkommuner) i 2120. Tabet af habitatnatur vil være 21 000 ha (14 % af habitatnaturen i de 76

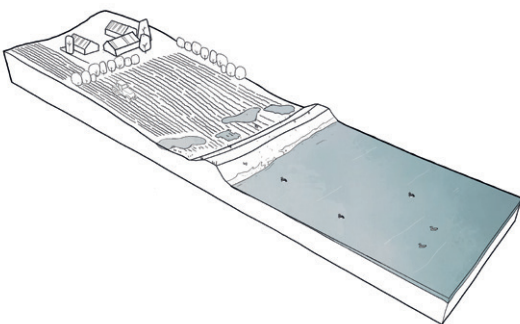


kystkommuner) i 2120, mens tabet af landbrugsarealer vil være ca. 7800 ha i 2070 og 37 000 ha (< 2 % af landbrugsarealet) i 2120.

Det permanente tab af beskyttet natur i 2120 vil være størst på strandengene (20 000 ha svarende til 45 % af strandengene) og de ferske søer (5000 ha svarende til 10 % af søarealet). Tabet af strandeng vil især ske i nord- og vestjyske kommuner samt i Vordingborg Kommune. Der vil dog også være relativt store tab af sjældne og sårbare naturtyper som fx rigkær (12 %), tidvis våd eng (10 %) og sure overdrev (6 %). Det beregnede, permanente tab på 52 % af Danmarks areal af habitatnaturtypen strandeng er særligt problematisk for beskyttelsen af store mængder internationalt truede og beskyttede arter af planter, fugle og dyr. Det skyldes, at Danmark rummer en meget stor andel af det samlede areal af strandeng i EU, dvs. hele 79 % af Europas strandenge i den kontinentale, biogeografiske zone.

Analyserne viser desuden, at det især er naturarealer i God-Høj naturtilstand, og områder med høj HNV-score (high nature value), dvs. den bedste natur, der vil forsvinde. Der vil således ske permanente oversvømmelser af en stor del af levestederne for en lang række sjældne, sårbare og truede arter af padder, ynglefugle og planter. Eksempelvis vil omkring eller mere end halvdelen af de kendte og potentielle yngleområder for Dværgerterne, Havterne, Splitterne, Engryle, Klyde og Skestork forsvinde inden 2120.

Analysen af 10-årshændelser viser desuden meget store tidvise oversvømmelser med saltvand. 191 000 ha landbrugsarealer (9 % i de 76 kystkommuner), 101 000 ha § 3-beskyttet, lysåben natur (28 %) og 49 000 ha habitatnatur (33 %) oversvømmes ved 10-årshændelser i 2120. Store dele af yngleområderne for en række



Med de forventede stigninger i vandstanden i havene, vil mange strandenge og vadeflader blive oversvømmet, så vandet vil stå helt op til digefoden eller højjorden, hvis der ikke etableres naturgenopretning i form af uddigning mv. Model: COWI.

bilag IV-padder, levesteder for sjældne, truede planter og det meste af yngleområderne for kyst- og strandengsfugle vil således blive oversvømmet ved 10-årshændelserne i både 2070 og 2120. For strandenge og strandengsplanterne er det de permanente oversvømmelser, som er væsentlige, da strandengene trives ved og betinges af tidvise oversvømmelser og den dynamik, som vandet, saltet og erosionen bibringer. Men for fuglenes reder og æg samt for dunungerne af truede ynglefugle som Brushane og Engryle er oversvømmelser med saltvand i yngletiden ødelæggende.

Undersøgelser af litteraturen samt ekspertvurderinger forudsiger, at strandenge ved Vadehavet i et vist omfang, men ikke fuldt ud, vil kunne modsvare havvandsstigningerne ved løbende aflejring af sediment. Langs de indre farvande i resten af Danmark, vil den løbende sedimentation være langt mindre end havvandsstigningerne.

Øgede tidvise oversvømmelser med saltvand vil i udgangspunktet skabe naturlige betingelser for landværts flytning af strandengene og deres unikke diversitet af planter, fugle, padder mm. Men langt de fleste strandenge har ikke mulighed for naturlig, landværts flytning, hvilket skyldes kystskrænter og især menneskeskabte barrierer som diger, der er etableret for at beskytte landbrugsområder, byer, havne og infrastruktur.

Det reelle permanente tab af natur vurderes at være væsentlig større end de angivne beregnede værdier. Det skyldes, at store arealer bag diger (fx de vestjyske fjorde) ikke fremgår som tabte i analysen, selv om mange af disse vil påvirkes af grundvand og ferskvandstilstrømning som følge af stigningen i middelhavvandsstanden. Her vil der ske oversvømmelse fra landsiden.

Hvor det ikke forhindres af diger, vil oversvømmede enge, moser, heder, overdrev, klitter og søer gradvist forsvinde til fordel for strandengens saltålede arter af planter og dyr. De tidvise oversvømmelser med saltvand (ekstremhændelser) vil sådanne steder kunne skabe de naturlige betingelser for landværts flytning af strandengene og deres unikke diversitet af planter, yngleområder for fugle, padder mm. på bekostning af de nuværende ferske naturtyper.

Vi har udpeget 18 større, sammenhængende områder med lavtliggende, kystnære landbrugsarealer, som kan have potentiale for naturgenopretning af strandenge. Alle områderne rummer større sammenhængende landbrugsarealer, som vil oversvømmes ved 10-års ekstremhændelser i 2120. De fleste og største områder med potentiale for at genoprette strandengsnatur på nuværende landbrugsjord ligger dog bag diger, sluser og pumper.

Mulighederne for dette bør undersøges nærmere med specifikke undersøgelser, men det foreslås, at udvikling af nye 'erstatningsstrandenge' påbegyndes ved i god tid at stoppe den intensive drift, udpine jorden, fjerne dræn, grøfter og evt. flytte diger. Efter udpiningen etableres ekstensiv afgræsning med robuste dyreracer, evt. suppleret med høslæt. De dyrkede marker transformeres herved gradvist til mere våde, næringsfattige og artsrige naturområder.

Decimeringen af Danmarks relative arealandel med natur vil stå i stærk kontrast til både FN- og Aichimålene, som siger, at 17 % af det samlede landareal skal udlægges til natur senest 2020. EU ønsker, jf. EU's biodiversitetsstrategi for 2030, at EU fører an ved at sikre, at mindst 30 % af EU's områder er naturarealer. Et stort naturtab på land,

induceret af havvandsstigningerne, vil således gøre det endnu mere vanskeligt at nå disse mål. Hertil kommer, at Danmarks mange flade kyster med udbredte strandenge og den tilhørende natur og biodiversitet er unik og kræver derfor et særligt fokus fra Danmarks beslutningstagere og naturforvaltere. Der må således forventes en intens faglig og politisk diskussion om kystzonens fremtidige anvendelse både i Danmark og internationalt.

Torben Ebbensgaard (COWI), Kristian Laustsen (COWI), Lars Frederiksen (COWI), Mogens R. Flindt (SDU), Paula Canal-Vergés (SDU)

Ebbensgaard, T., K. Laustsen, L. Frederiksen, M.R. Flindt & P. Canal-Vergés 2022: Havvandsstigningernes betydning for kystnaturen. – COWI og SDU.

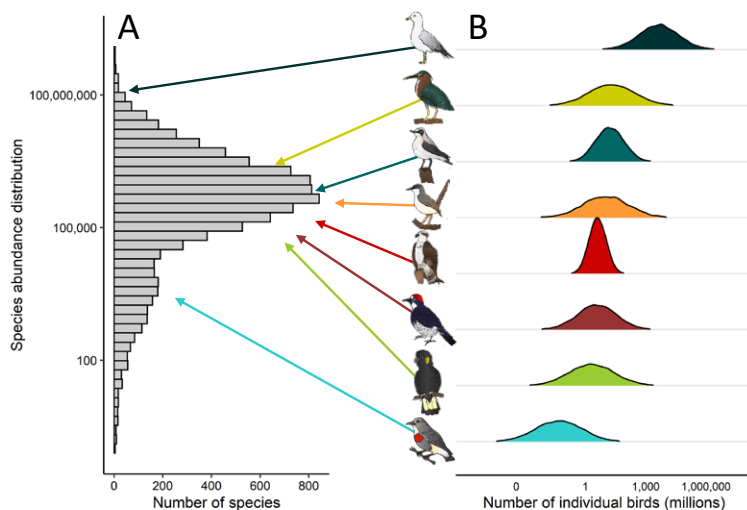
Der er i størrelsesordenen 50 milliarder fugle i verden

Tre australske forskere, Corey T. Callaghan, Shinichi Nakagawa og William K. Cornwell har forsøgt at beregne, hvor mange fugle, der er i verden, og hvordan fordelingen er mellem almindelige og mere fåtallige fuglearter. Det er lykkedes dem at komme frem til antallet af individer for 9700 arter, dvs. omkring 92 % af verdens fuglearter. Sådanne estimater er væsentlige for vores muligheder for både økologisk forskning, evolutionsbiologi og naturbeskyttelse.

Baseret på citizen science-data fra eBird (svarende til DOFbasen) har specialister estimeret de globale be-

standsstørrelser for 724 fuglearter. Herudfra har de tre forskere beregnet bestandene for de resterende arter ved hjælp af avancerede matematiske modeller, som bl.a. inddrager fuglenes kropsstørrelse, farver og flok størrelser for at kunne tage højde for, hvor lette de enkelte arter er at registrere. På denne måde regnede man sig frem til gennemsnitlige bestandstætheder, som ved hjælp af udbredelsesområdets størrelse kunne omsættes til totale bestandsstørrelser.

Sammenlagt blev det til 50 milliarder fugle i hele verden eller seks fugle for hvert menneske på Jorden. Der



Talrigdommen af 9700 af Verdens fuglearter fordelt på en logaritmisk skala (A) med placeringen af udvalgte arter (B). Ovenfra og ned er det Ringnæbbet Måge, Krabbehejre, Stenpikker, Askeprinia, Fiskeørn, Agernspætte, Gulhalet Ravnekakadu og Dværg-Blomsterpikker (fra Callaghan *et al.* 2021).



Gråspurven er formentlig verdens talrigeste fugl med 1,6 mia. individer.
Foto: Jørn Skeldahl.

er selvfølgelig stor usikkerhed om mange af tallene, og forskerne mener selv, at det er konservative estimater, men de giver et godt fundament for at analysere videre på data og diskutere resultaterne.

Et af de væsentligste resultater er, at der er mange sjældne arter og relativt få almindelige arter. Det er altså almindeligt at være sjælden! 1180 fuglearter eller 12 % af verdens fugle har bestande på mindre end 5000 individer. I den anden ende af skalaen har de 10 mest almindelige arter mange millioner individer: Gråspurv (1,6 mia.), Stær (1,3 mia.), Ringnæbbet Måge (1,2 mia.), Landsvale (1,1 mia.), Gråmåge (949 mio. [det er helt sikkert et voldsomt overestimat]), Elleempidonax (nordamerikansk fluesnapper; 896 mio.), Ride (815 mio.), Bjerglærke (771 mio.), Sodfarvet Terne (711 mio.) og Savannahspurv (nordamerikansk græslandsart; 599 mio.). Det tør nok siges, at der er nogle overraskelser iblandt, men der mangler tydeligvis nogle er verdens talrigeste havfugle såsom Wilsons Stormsvalde og flere af de små alkefugle.

Ser vi i stedet på hele fugleordener, så er New Zealands kiwier de mest sjældne med kun 3000 individer af de fem arter tilsammen og Madagaskars mesitter (droselriksler) med 154.000 individer af tre arter. I modsætning hertil har vi spurvefuglene med 28 mia., vadefuglene med 9,7 mia. og andefuglene med 2,3 mia.

Geografisk er vores del af verden, Palæarktis, den mest fuglerige med 18 mia. individer tæt fulgt af Nearktis (det meste af Nordamerika) med 16 mia. Fordelt på fø-

devalg er insektæderne talrigest med 15 mia. fulgt af de altædende med 13 mia., hvorimod ådselædere er mest fåtallige med 194 mio. og nektarædere med 479 mio. At insektædere er verdens mest succesrige strategi for fugle, er ikke nogen stor overraskelse, når man tænker på, at svært fordøjelig planteføde (tungt fordøjelsessystem) harmonerer dårligt med at skulle kunne flyve uden alt for stort energiforbrug. Afhængigheden af insekter og andre leddyr forklarer samtidig, hvorfor fx mellem 1,5 og 2,9 mia. vestpalæarktiske spurvefugle trækker til Afrika om vinteren (DOFT 115: 279-280, 2021).

Årsagerne til fordelingen af almindelige versus mere fåtallige arter både geografisk og mellem fuglegrupperne er et varmt forskningsemne, som der endnu ikke findes fyldestgørende svar på. Men det er tydeligt, at de sjældne arter overvejende findes på lave breddegrader, idet arter skal have store/dynamiske udbredelser for at overleve på vore breddegrader. Det gælder ikke i tropiske bjerge (dvs. indenfor områder med stor grad af klimastabilitet), hvor arter sagtens kan udvikle sig og overleve i millioner af år indenfor en lokal klimalomme. At opnå bedre forståelse af disse mekanismer er selvsagt af afgørende betydning for prioriteringen af fuglebeskyttelsesarbejdet.

Hans Meltofte

Callaghan, C.T., S. Nakagawa & W.K. Cornwell 2021: Global abundance estimates for 9,700 bird species. – PNAS 118 No. 21 e2023170118

Er fugle særlig farverige i troperne?

Computeralderen har lukket op for nye forskningsfelter, hvor man kan studere overordnede ('globale') mønstre uden overhovedet at tage ud i naturen. Man overlader det til sin computer at finde dybere sammenhænge i enorme datamængder.

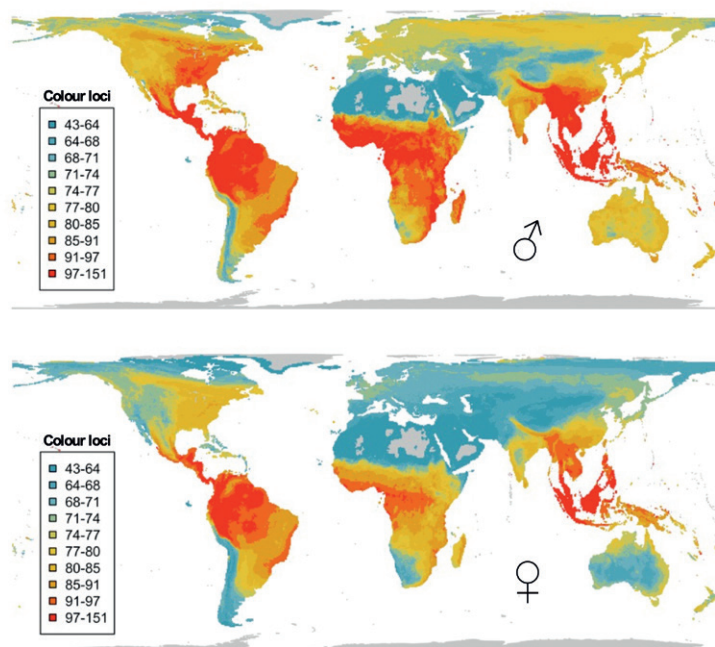
I en ny undersøgelse har Christopher Cooney og hans kolleger testet sandhedsværdien af en opfattelse, som går tilbage til tiden for de store opdagelsesrejser i 1800-tallet, nemlig at tropiske fugle skulle være særlig farvestrålende. Cooney har allerede publiceret andre artikler om betydningen af farver i den seksuelle selektion, og nu går han videre med en global analyse af, hvordan fuglernes farverigdom varierer over hele Jorden. Han har, sammen med sit forskerhold, opbygget et gigantisk dataset ved at tage > 140 000 kalibrerede fotos af 34 000 skind af 4500 arter af spurvefugle i verdens næststørste fuglesamling, i Tring i England. Ud fra de digitale billeder tog de så standardiserede mål af det reflekterede lys (fire bølgelængder, svarende til hvad der registreres af de fire typer sanseceller i fuglens nethinde) på 500 punkter fordelt over hele fjerdragten. Det gav i alt 36 mio. unikke mål, hvilket i sig selv er imponerende. Man kan alligevel undre sig over, hvorfor de kun undersøgte 76 % af arterne, når Tring-samlingen faktisk har eksemplarer af næsten samtlige fuglearter i verden.

For hver fugl kunne man så generere et fire-dimensionalt billede af fjerdragstens farverigdom. Hvis dette kobles sammen med digitale modeller for artens geografiske udbredelse, får man et objektive verdenskort over variationen i farverigdom, for hanner og hunner, og med et par alternative tilgange til hvordan man måler rigdommen af farver.

De grafiske fremstillinger ser umiddelbart ret overbevisende ud. De tropiske regnskove har meget mere farvestrålende fugle, end hvad vi finder i tempererede klimazoner, både hvad angår gennemsnittet og ekstremværdierne. Der er også diagrammer, som viser, at væverfugle, finker, spurve, tangarer o.a. (det vil sige overfamilien Passeroidea) er særlig farvestrålende, og at nedbør, produktivitet og skovdække bidrager positivt til farverigdommen.

De meget farvestrålende fugle lever især i trækroenerne i de tropiske regnskove. Men man skal ikke have rejst meget i troperne for at vide, at de fleste fugle i den mørke underskov er kedeligt brune eller gråsorte, og at fuglene straks bliver mere 'støvede' i deres farver, når man bevæger sig fra regnskoven over til nærliggende dale med løvfældende skov.

At det er mere komplekst end blot en breddegradsgradient, ses også af, at fuglene i det østlige USA er langt mere farvestrålende end dem på tilsvarende breddegra-



Den geografiske variation i gennemsnitlig farvediversitet baseret på foto-spektrometriske målinger af fjerdragten hos 4500 arter af spurvefugle. Øverst hanner, nederst hunner. Rød farve viser stor farverigdom, blå farve minimal farverigdom. Reproduceret med tilladelse fra Springer Nature.



Paradiatangar; ifølge artiklen den mest farvestrålende af alle fugle. Foto: Zac Pohlen.

der i Europa. Det er derfor virkelig svært at følge forfatterens overordnede fortælling om, at fuglenes farver skulle have noget at gøre med geografiske breddegrader. Breddegraden genspejles i årstidsvariation i solindstråling, men de allerkedeligste fjerdragtsfarver findes faktisk i Sahara og Mellemøsten, det vil sige umiddelbart udenfor troperne (ved 10-30° nordlig bredde) og ikke i det høje nord.

Fremfor kun at visualisere farvevariationen i forhold til verdenskortet kunne man have udforsket, hvordan farverne varierer i forhold til temperatur, nedbør eller årstidsvariation (altså data som er tilgængelige i de globale klimamodeller). En anden tilgang kunne være at foretage parvise sammenligninger af nært beslægtede arter i forskellige klimazoner, fx i regnskov og nærliggende tørskov inden for troperne. Der er mange muligheder for at finde ud af, hvad der egentlig er afgørende. Selv vil jeg antage, at en fjerdragts med rige farver hænger sammen med tilgangen til carotenoid-rig føde på steder, der kombinerer nedbør, varme og lys og har forholdsvis begrænset årstidsvariation. Clooney foreslår desuden, at fuglenes størrelse har en betydning, ved at store fugle kan have svært ved at få carotenoid-farvestoffer fordelt ud i hele fjerdragten.

Paul Martin og kolleger har allerede (2009 i tidskriftet *Evolution*) påvist, at farveforskelle mellem be-

slægtede arter udvikles hurtigere på høje breddegrader end i troperne. Det skyldes formentlig, at det ustabile klima på høje breddegrader medfører, at nye fuglearter (som opstod ved geografisk isolation) hurtigt kommer i kontakt med hinanden, og derfor må udvikle tydelige signaler for artsgenkendelse. Fjerdragts farver kan måske også påvirkes af, i hvilken grad nordlige fugle overvintrer i tropiske skovmiljøer.

Jeg ser et generelt problem i disse enormt datarige computeranalyser, som der kommer rigtig mange af, efterhånden som der opbygges store online dataset med alle mulige slags geografiske, morfologiske og økologiske data. Når man først har samlet sine data, er det nemt at trykke på et par taster på sin computer, som så spytter nogle diagrammer ud, som ikke ville være muligt for få år siden. Måske er både forskere og redaktører benovede over computergrafikken og klare svar på nogle enkle spørgsmål. Men det er nemt, både som forsker og læser at glemme den kritiske refleksion, som er nødvendig for at forstå underliggende mekanismer.

Jon Fjeldså, Statens Naturhistoriske Museum,
Københavns Universitet

Cooney, C.R., Y. He, Z.K. Varley, L.A. Nouri ... & G.H. Thomas 2022: Latitudinal gradients in avian colourfulness. – *Nat. Ecol. Evol.* 6: 622-629.

30 år med Natura 2000 for Europas natur

I år, hvor BirdLife fejrer sin 100-års fødselsdag, fejrer vi også 30 år med Natura 2000, verdens største koordinerede netværk af beskyttede områder og verdenssamfundets hidtil mest markante forsøg på at afværge biodiversitetskrisen! Netværket sikrer bevarelsen af en bred vifte af sjældne, truede eller endemiske dyre- og plantearter.

Det er politisk nemt at beskytte arealer, som ingen tjener mange penge på som høje bjerge og gletsjere. Men det er meget sværere at forhindre økologisk destruktive, men yderst profitable aktiviteter, såsom at bygge hoteller langs Middelhavets kyster, tømme gamle skove for tømmer eller omdanne ferskvandsvådområder til førsteklasses landbrugsjord. Sådanne svære opgave er præcis, hvad Natura 2000 har forsøgt at klare. Ikke alt er lykkedes, men der er ingen tvivl om, at resultatet er imponerende.

EU's naturdirektiver, som begyndte med Fuglebeskyttelsesdirektivet i 1979 og blev fulgt op af Habitatdirektivet i 1992, indeholder dels mange generelle bestemmelser til beskyttelse af arter og naturtyper, dels en lang række konkret udpegede områder, de såkaldte Natura 2000-områder. De omfatter over 27 000 beskyttede lokaliteter i de 27 medlemsstater og dækker næsten 18 % af EU's samlede landareal – et område så stort som Tyskland, Frankrig, Polen og Belgien tilsammen – og næsten 10 % af havarealet. I dag bor seks ud af 10 europæere inden for 5 km fra et Natura 2000-område!

Fuglebeskyttelsesdirektivet var i høj grad fremprovokeret af en alt for intensiv jagt i Europa, som fik britiske RSPB til at lobbye for en fælles beskyttelse af Europas trækfugle i det, der dengang hed EF. Sammen med Habitatdirektivet er direktiverne designet til at beskytte de mest truede levesteder og arter i hele Europa, og de udgør nu hjørnестenen i Europas fælles naturbeskyttelsespolitik. Hertil kommer LIFE-programmet, der også blev etableret i maj 1992 og er EU's finansieringsprogram for miljø og klima, som har støttet rigtig mange projekter i Natura 2000-områder. Finansieringen for perioden 2021-27 er på 5,4 mia. euro eller mere end 40 mia. danske kroner.

Baseret på videnskabelige kriterier kortlagde BirdLife i 1979 et netværk af vigtige fugleområder, som spillede en nøglerolle i at hjælpe EF med at definere de særlige beskyttelsesområder, som blev rygraden i Natura 2000. På opfordring af EF stod DOF for udarbejdelse af en 'skyggeliste' af vigtige fugleområder i Danmark baseret på Anders Holm Joensens andefugletællinger og Lorenz Ferdinands lokalitetsregistrering. Jeg kan godt sige, at vi

havde svært ved at tro, at det var sandt: Ville EF virkelig gennemføre juridisk bindende beskyttelse af mere end 100 af vores vigtigste fugleområder? Ja, det ville man!

Listen blev siden grundlaget for statens udpegnings af EF-fuglebeskyttelsesområder. Gennem Natura 2000-netværket har områderne opnået en vis form for juridisk beskyttelse, som er afgørende for fuglenes overlevelse og bevarelsen af deres levesteder.

Her er blot nogle få eksempler fra vores partnere om de fordele, Natura 2000 har betydet.

I Spanien er Monegrosstepperne i Aragon-regionen hjemsted for fuglearter med meget negative bestandstendenser, såsom Dværgtrappe, Stortrappe, Spidshalet Sandhøne og Duponts Lærke. Takket være områdets status som Natura 2000-område blev vind- og energiprojekter, der oprindeligt var planlagt i dette område, flyttet andre steder hen.

I det sydlige Bulgarien er adskillige arter som Ørnevåge og Calanderlærke afhængige af Besaparskibakkernes åbne græsarealer for at overleve, ligesom Kejserørn bruger området som jagtmark. Takket være Natura 2000-beskyttelsen lykkedes det den bulgarske BirdLife-partner BSPB at forhindre åbning af nye stenbrud og genåbning af gamle stenbrud. Dette giver håb om, at disse unikke tørre græsarealer vil blive bevaret i fremtiden.

Rospuda-dalen i det nordøstlige Polen er en af de sidste store, velbevarede delvis skovbevoksede højmoser i Centraleuropa. Til forskel fra de fleste vådområder i den tempererede zone har dette område ikke været udsat for dræning til landbrug eller andre menneskelige aktiviteter. Dalen er et hotspot for biodiversitet og er hjemsted for adskillige rødlistede fugle såsom Sort Stork, Lille Skrigeørn, Tjur, Gråspætte og Hvidrygget Spætte samt pattedyr som ulv og los. Men i 1996 begyndte udviklere at planlægge at føre Via Baltica Expressway-motorvejen gennem den mest værdifulde, sumpede del af Rospuda-dalen. Efter Polens indtræden i EU i 2004 blev dalen sammen med hele Augustów-skoven inkluderet i Natura 2000-netværket, først som et fuglebeskyttelsesområde og senere også som et habitatområde. Derfor skulle EU-retslige krav tages i betragtning i den administrative beslutningsproces vedrørende vejen. At de polske myndigheder ikke gjorde det, fik Europa-Kommissionen til at indlede overtrædelsesprocedurer mod Polen og indbringe sagen for EU-Domstolen. Domstolen traf – for første gang i en naturbeskyttelses sag – en afgørelse om såkaldte foreløbige forholdsregler og beordrede Polen til at standse byggeriet af vejen, indtil den juridiske strid var løst,



Tranen er en af de mange arter, der har nydt godt af EU's fuglebeskyttelsesdirektiv.
Foto: Klaus Dichmann.

for at undgå uoprettelig skade på Rospuda-sumpene.

Tusindvis af mennesker fra Polen og udlandet, miljøngo'er ledet af den polske BirdLife-partner OTOP, WWF og det polske grønne netværk, videnskabsfolk, adskillige medier, den polske ombudsmand og berømtheder støttede op om beskyttelse af de unikke vådområder. Til sidst blev Rospuda-dalen og Augustów-skoven skånet, og en alternativ rute blev valgt. I 2010 blev Malgorzata Gorska fra OTOP tildelt Goldman-prisen, kendt som den økologiske Nobelpris, for hendes indsats for at redde dalen. Rospuda-sagen er blevet et symbol i og uden for Polen på effektivt civilt samarbejde om beskyttelse af naturen som en fælles immateriel arv.

Endnu tættere på Danmark er mekanisk hjertemuslingefiskeri takket være Natura 2000 blevet forbudt i Vadehavet. Denne type fiskeri ødelægger havbunden og forårsager fødemangel for fugle, der lever af skaldyr. Strandskaden er en af de arter, der nyder godt af forbuddet.

Dette er kun få eksempler på, hvordan Natura 2000 beskytter tusindvis af kvadratkilometer af Europas natur. Uden netværket ville EU's biodiversitet klare sig meget værre. Der er naturligvis stadig udfordringer, især med hensyn til den fulde gennemførelse af Fuglebe-

skyttelses- og Habitatdirektiverne, hvor håndhævelsen kan være problematisk eller direkte mangelfuld. Men Natura 2000 er nu, mere end nogensinde, af afgørende betydning for at sikre den langsigtede overlevelse af truede arter og deres levesteder i Europa. Hvis vi skal nå EU's biodiversitetsmål for 2030 og med succes afbøde klimaforandringerne, må vi engagere os yderligere i Natura 2000 og håndhævelsen af Fugle- og Habitatdirektiverne.

I dag er BirdLife på forkant i kampen for en stærk EU-lov om naturgenopretning for at gøre Natura 2000-netværket mere økologisk modstandsdygtigt, bedre forbundet og mere sammenhængende, og forhåbentlig inden længe vippe balancen fra at beskytte det tilbageværende til at bringe det tabte tilbage. Her har Kommissionen netop offentliggjort et forslag om lovpligtig genopretning af naturtyper og arter i 20 % af EU's land- og havområder inden 2030, herunder genopretning af god tilstand af naturtyperne i mindst 30 % af Natura 2000-områderne i 2030, mindst 60 % i 2040 og mindst 90 % i 2050. Det bliver den første lov af sin art i verden, og det bliver spændende at følge, hvad forslaget fører til.

BirdLife International og Hans Meltofte

Kan fuglekiggeri virkelig forbedre vores mentale sundhed?

Vi ved alle, at det er rart at tilbringe tid i naturen, men nu er der stadig flere beviser for, at dyrelivet – og især fugle – har en dyb positiv indvirkning på vores mentale velbefindende. Men kan fugle og natur virkelig gavne vores mentale sundhed?

Det er der stigende videnskabelig dokumentation for, at de kan – især for mennesker, der bor i bebyggede områder. En undersøgelse fra 2017 offentliggjort i *Bio-Science* målte forskellige naturkarakteristika i bykvarterer og fandt, at plantedække og rigdom på fugle var positivt forbundet med en lavere forekomst af depression, angst og stress i de enkelte kvarterer. Resultaterne var så klare, at forskerne faktisk kunne sætte et tal på den minimumsmængde af plantedække, der er nødvendig for at reducere hvert mentalt sundhedsproblem: 20 % for depression, 30 % for angst og 20 % for stress.

Ved at zoome ind på fugle satte en undersøgelse fra 2020 offentliggjort i *Ecological Economics* en bogstavelig pris på fugle-biodiversitet. Undersøgelsen brugte

oplysninger fra et *European Quality of Life Survey* i 2012 til at sammenligne tilfredshedsniveauet for mere end 26 000 voksne med mangfoldigheden af fugle, der findes omkring deres hjem og byer. Resultaterne viste en klar sammenhæng mellem lykke og antallet af fuglearter. Faktisk viste det sig, at fugle var lige så vigtige for menneskers velbefindende som økonomisk sikkerhed. Ifølge forskernes beregninger gav det at være tæt på 14 ekstra fuglearter lige så stor tilfredsstillelse som at tjene 150 USD ekstra om måneden.

Man ved ikke, om det var fuglene selv, der forårsagede denne fænomenale effekt, eller bare deres artsrigdom, som har en tendens til at være højere omkring naturlige habitater som skove, floder og søer. Der er dog talrige argumenter til fuglenes fordel. Fugle er nogle af de mest synlige (og hørbare) medlemmer af dyreverdenen, og de er meget mere tilbøjelige til at gøre deres tilstedeværelse kendt for os i vores hverdag, hvilket minder os om, at der er mere i livet end arbejde.



Nu viser forskning, hvad vi fuglefolk har vidst i mange år: Fuglekiggeri giver glæde og mental sundhed. Foto: Allen Gudio Nielsen, Fugleværnsfondens fugletårn på Nyord.

Der er endda beviser på, at fuglesang kan øge vores opmærksomhed og hjælpe os med at komme os over stress. En undersøgelse fra 2013, offentliggjort i *Journal of Environmental Psychology*, interviewede tyve deltagere og fandt ud af, at fuglesang var den type naturlige lyd, deltagerne oftest forbandt med afstresning og styrkelse af deres mentale nærvær. Interviewpersoner fortalte, at fuglesang mindede dem om afslappende naturlandskaber som helhed, og det var også behageligt og melodisk at lytte til i sig selv.

Det kan virke mærkeligt at præsentere naturens skønhed og inspiration på en så videnskabelig – nogle vil måske sige sjælløs – måde. Men sandheden er, at sådanne statistikker er vigtigere nu end nogensinde. FN anslår, at 54 % af verdens befolkning nu bor i byområder, og den andel stiger hele tiden. Flere og flere af os lever vores liv adskilt fra naturen, men takket være undersøgelser som disse har planlæggere konkrete beviser for, at grønne områder virkelig betyder noget. At vise re-

geringer og virksomheder, at prioritering af miljøet og naturen har målbare økonomiske og sundhedsmæssige fordele, kan hjælpe dem med at træffe beslutninger, der kan bidrage til at redde biodiversiteten.

På det individuelle plan er det også en påmindelse til os selv om, at det at værdsætte naturen ikke er et useriøst tidsfordriv eller en uvæsentlig hobby. Det er noget, der i høj grad kan forbedre vores sundhed og velvære.

Jessica Law, BirdLife International

Oversat fra engelsk og bearbejdet af Hans Meltofte

Cox, D.T.C., D.F. Shanahan, H.L. Hudson, K.E. Plummer ... & K.J. Gaston 2017: Doses of Neighborhood Nature: The Benefits for Mental Health of Living with Nature. – *BioScience* 67: 147-155.

Methorst, J., K. Rehdanz, T. Mueller, B. Hansjürgens ... & K. Böhring-Gaese 2021: The importance of species diversity for human well-being in Europe. – *Ecol. Econom.* 181 <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106917>

Ratcliffe, E., B. Gatersleben, P.T. Sowden 2013: Bird sounds and their contributions to perceived attention restoration and stress recovery. – *J. Environ. Psychol.* 36: 221-228.

Hvordan påvirker gæssenes græsning udbyttet af hvede?

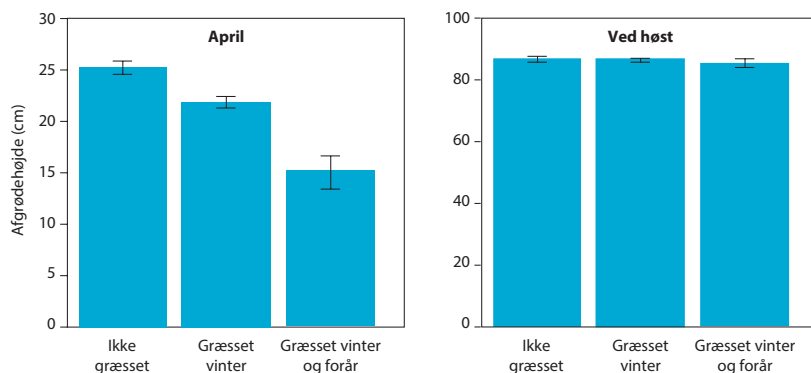
Mange planteædende vandfugle finder i stigende grad deres føde på landbrugsjord, og de højproduktive og energirige afgrøder, som i dag dyrkes på de danske marker, har medført et betydeligt større fødeudbud for overvintrende svaner og gæs end tidligere. På marker med roespild, kartoffelrester og spildkorn er gæssenes fouragering uden direkte økonomiske konsekvenser for de berørte landmænd, men udnyttelsen af andre afgrøder som græs og grønne skud af vintersæd kan medføre et tab i udbytte.

Vinterhvede er den afgrøde, hvor der hyppigst rapporteres om skader fra gæs og svaner i Nordeuropa, og i et nyligt videnskabeligt studie gennemført af Aarhus Universitet og SEGES Innovation i Guldborgsund Kommune, er det forsøgt at belyse skadernes omfang, når hveden græsses af fuglene. Studiet anvendte to parallelt designede forsøg (fraegninger i uforstyrrede marker og udbyttevurderinger på marker udsat for bortskræmning to gange dagligt) til at kvantificere skadesomfang efter vandfuglenes græsning på vinterhveden. De involverede arter var især Bramgæs, men også arter af grå gæs og Sangsvaner var til stede i mindre omfang under projektets gennemførelse. Effekten af græsningen vurderedes i forhold til både afgrødehøjde, kerneudbytte og næringsindhold ved målinger i felten, data på udbytte- og næringsindhold fra afgrøder høstet i hånden (fraegningerne) eller udbyttedata fra mejetærskere

(markerne med bortskræmning).

Resultaterne viste, at græsningen fra gæs og svaner førte til en væsentlig reduktion i afgrødehøjden om vinteren og i det tidlige forår, men også at efterfølgende kompensatorisk vækst i hveden medførte, at der ikke var nogen signifikant effekt på afgrødehøjden på høsttidspunktet. Vurderet på kerneudbyttet varierede effekten af græsningen fra ingen effekt til et gennemsnitligt tab på 6 %, og der var ingen betydelig forskel på, om fuglene var blevet bortskræmt fra markerne to gange dagligt eller havde græsset uforstyrret. På markerne med bortskræmning var tabet i kerneudbytte imidlertid kun signifikant, hvis gæssenes græsning fortsatte ind i foråret, mens der på marker, hvor græsning kun fandt sted om vinteren, ikke kunne måles et udbyttetab. Mht. effekten af græsningen på næringsindholdet i kernerne var proteinindhold 9 % lavere i de områder, hvor fuglene fik lov at græse uforstyrret, og hvor græsningen fandt sted både vinter og forår, end i områder uden græsning.

De her beskrevne udbyttetab er udtryk for en økonomisk omkostning hos nogle af de berørte landmænd, og det gennemsnitlige økonomiske tab varierede i projektet mellem 0 kr. og ca. 1000 kr. pr. ha, ved en kornpris på 150 kr. pr. 100 kg korn på de dele af markerne, der afgræssedes af gæs. De beskrevne resultater viser, at vinterhvede har en god kompensatorisk evne, og at store økonomiske påvirkninger fra græssende gæs



Gennemsnitlig afgrødehøjde i vinterhvedemarker med forskellig græsningspåvirkning fra gæs hhv. i april og før høst, Guldborgsund 2021.

sandsynligvis er sjældne. Dette skyldes formentlig, at de fleste gæs forlader hvedemarkerne i god tid før høsten, når de trækker nordpå for at yngle, hvilket muliggør kompensatorisk vækst hos hvedeplanterne i det sene forår, så længe væksten ikke begrænses af andre faktorer. Studierne her blev udført i blot to år, og i veletablerede vintersædsmarker med et højt udbyttepotentiale. Det kan derfor ikke udelukkes, at de økonomiske tab i nogle

tilfælde kan være højere, fx i mindre veletablerede marker eller i områder med et højere græsningsstryk.

Kevin Kuhlmann Clausen, Marian Damsgaard Thorsted, Jesper Pedersen & Jesper Madsen

Clausen, K.K., M.D. Thorsted, J. Pedersen & J. Madsen 2022: Waterfowl grazing on winter wheat: Quantifying yield loss and compensatory growth. – Agr. Ecosyst. Environ. 332, 107936.



Bramgæs fouragerende på vinterhvede i Guldborgsund Kommune, hvor store flokke finder deres føde på de kystnære landbrugsarealer. Foto: Palle Sørensen.

Wytham Woods' musvitstudie runder 75 år

Ganske mange unge danske ornitologer i 1960erne påbegyndte redekasseprojekter med ringmærkning og registrering af alt fra tidspunktet for æglægningen til ungeproduktionen. Kun få resulterede nogensinde i publicerede resultater, men det største og mest ambitiøse af dem alle, Kurt Servé Frederiksen og Vagn Højkjær Larsen m.fl.'s projekt på Fyn i årene 1963-74, producerede faktisk fire fine videnskabelige artikler i DOFT. Selv kørte jeg sammen med Pelle Andersen-Harild i fire år (1962-65) et redekasseprojekt med mere end 50 kasser i Gammelmosen ved Vangede, hvis eneste resultater endte med at være et giftfrit sammenligningsgrundlag for DOFs samtidige pesticidprojekt i frugtplantager. Men det var da i det mindste noget.

Der er andre, der har været væsentligt mere vedholdende. Den 27. april 1947 blev årets første musvitæg registreret i Oxford Universitetets 'levende laboratorium' i Wytham Woods, en 400 ha fredet skov lidt udenfor byen. Det skulle blive starten på en dyb og vedvarende 'relation' mellem musvitbestanden og generationer af forskere. Femoghalvfjerds år senere, i 2022, blev årets første musvitæg således registreret den 28. marts, næsten præcis en måned tidligere end sin forgænger for 75 år siden.

Wytham musvitundersøgelsen er den længste kontinuerlige undersøgelse af en individuelt mærket dyrepopulation i verden. Undersøgelsen spiller en nøglerolle i forskernes forståelse af, hvordan bestande ændrer sig som reaktion på miljøet – især hvordan de håndterer klimavariationer.

Dengang varede et langtidstudie højest 20 år. Nu, takket være visionerne fra dem, der startede undersøgelsen, og efterfølgende generationer af feltfolk, foreligger der en unik dataserie, som vil fortsætte med at give ny og vigtig indsigt i fuglebestandes økologi og adfærd.

Ligesom mange aspekter af deres biologi, er tidspunktet for lægningen af musvitæg påvirket af stor- og småskalafaktorer, såsom klima, sociale interaktioner mellem fuglene og de omgivende træers sundhed og fænologi, som forskerne begynder at forstå mht. potentiel sårbarhed og modstandsdygtighed overfor klimaændringerne.

Mejsjer er fremragende undersøgelsesarter til økologisk forskning, da de let går i redekasser, yngler tæt, ikke flytter sig langt fra hvor de er født og tåler at blive 'håndteret' af videnskabsfolk igen og igen. Forskere kan ringmærke et stort antal redeunger og følge dem gennem hele deres levetid, som i Wytham Woods nu spænder over 40 generationer!

I øjeblikket bruger forskere yngledata fra 1209 redekasser med fast placering i skoven, sammen med information om mange andre aspekter af Wytham Woods' økologi, indsamlet af andre forskere fra Oxford Universitet til at udrede disse spørgsmål. Efterhånden som undersøgelserne har udviklet sig, har de i stigende grad gjort brug af ny teknologi, herunder elektroniske tags, remote sensing og DNA-analyser for at forstå evolutionen.

Kontinuiteten i undersøgelsen har gjort forskerne i stand til at analysere på mange årtiers data for at forstå, hvordan ændringer opstår over tid. En af de mest slående ændringer er som nævnt, at den gennemsnitlige Musvit yngler tre uger tidligere nu, end den gjorde ved undersøgelsens start. Dette skift er et tydeligt signal om virkningerne af klimaændringerne på en af vores mest kendte skov- og havefugle, og det er undersøgelser af denne art, der giver os mulighed for at finde ud af, hvad konsekvenserne af sådanne ændringer har været, og hvad de kan blive i fremtiden.

Mere end 70 PhD-afhandlinger er blevet afsluttet fra dette projekt, og over 350 videnskabelige artikler er udgivet. Fem særligt betydningsfulde opdagelser fra musvitundersøgelsen gennem de sidste 75 år er:

1. Klimaændringer har klare effekter på ellers veletablerede biologiske systemer.
2. Fugle tilpasser deres adfærd og reproduktive 'beslutninger', så de passer optimalt til deres specifikke livsbetingelser.
3. Individuelle fugle kan lære kompleks adfærd fra hinanden, og dette kan føre til fremkomsten af kulturelle forskelle.
4. Evolution kan forekomme over overraskende lille skala i rum og tid, selv hos fugle.
5. Sociale netværk forbinder fugle på tværs af hele bestande, men individuelle fugle indtager meget fasttømrede positioner i disse sociale netværk.

Forskere ved, at klimaændringer medfører store ændringer i tidspunktet for sæsonbestemte begivenheder, som igen påvirker planter og dyr over hele kloden. Men forskerne er ivrige efter at vide, hvor meget dette betyder for overlevelsen og reproduktionen af disse fugle, og i sidste ende hvordan de vil blive påvirket af klimaændringerne.

Den fortsatte forskning i Wytham Woods har bl.a. til formål at kombinere målinger af tidsforløbet af løvspring for hundredtusindvis af træer på tværs af skoven med data om insekter og fugle, der er afhængige af disse træer til fødesøgning. Forskerne sigter efter at finde ud



Takket være dens villighed til at yngle i redekasser er Musvitten en af de mest studerede fugle i verden. Foto: Henrik Bringsøe.

af, hvor meget fugle påvirkes både på lille og stor skala, og hvordan effekterne interagerer i økologiske netværk.

Oxford Universitet PM og Hans Meltofte

Gosler, A. 1993: The Great Tit. – Hamlyn Species Guides.

Frederiksen, K.S. & V.H. Larsen 1980: Overlevelse, dødelighed og levealder hos danske Musvitter *Parus major*. – Dansk orn. Foren. Tidsskr. 74: 113-122.

Frederiksen, K.S., M. Jensen, E.H. Larsen & V.H. Larsen 1972: Nogle data til belysning af yngletidspunkt og kuld størrelser hos mej-

ser (Paridae). – Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 66: 73-85.

Hansen, K. 1978: Træk og spredning hos danske musvitter *Parus major*. – Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 72: 97-104.

Larsen, V.H. 1974: En analyse af yngleresultater hos mejser Paridae i Danmark. – Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 68: 49-62.

Perrins, C. 2012: British Tits. – Collins New Naturalist Library.

University of Oxford PM 2022: Wytham Woods' Great Tit study celebrates 75 years and reveals how spring has advanced a calendar month in that time.

Wytham Tits, 75 years of studying wild birds in Wytham Woods. – <http://wythamtits.com/#intro>

Afsked med et livsværk

88-årige Johannes Erritzøe er uddannet konservator. I perioden 1947-70 indsamlede Johs fugle i Danmark, Sverige, Grækenland, Tyrkiet og Gambia. I alt er det blevet til 7656 skind, og ca. 5000 skeletter, uden tvivl Danmarks største private samling. Knap 800 fugle blev nedlagt, de øvrige dødfundne i naturen eller stammende fra forskellige fuglehold. Johs har samtidig undersøgt og katalo-

giseret fuglenes kråsesten, parasitter, svulster, gylp og føderester i maverne, DNA-profiler mv., så hans database rummer over 14 000 registreringer. Johs har publiceret 52 peer-reviewed videnskabelige artikler og er medforfatter eller eneforfatter på seks bøger: *The Birds of CITES and How to Identify them* (1993), *Pittas of the World* (1998), *Working Bibliography of Cuckoos and Turacos of the World*

(2000), *The Ornithologist's Dictionary* (2007), *Cuckoos of the World* (2012) og *Ornitologiens Historie* (2021). Johs har desuden skrevet afsnittet om pittaer i ornitologiens 'Bibel', *Handbook of the Birds of the World* (2003).

Johs ven og medforfatter på ornitologiens ordbog, professor Kevin Winker, University i Alaska Fairbanks, kurator for universitetets ornitologiske samlinger, kæmper for bevarelse af skindsamlinger, hvoraf universitet ejer 27 000 eksemplarer, dog relativt få skind af europæiske arter i forhold til de øvrige kontinenter. Johs besluttede sig for at overdrage sin store samling til universitet i Fairbanks, der i den forbindelse i 2003 udnævnte Johs til æresdoktor. En æresdokortitel tildes typisk ikke-akademikere, som anerkendelse for ekstraordinære bidrag inden for et særligt område efter indstilling fra mindst 15 fagpersoner, i Johs' tilfælde 18 velanskrevne ornitologer. I begrundelsen anføres bl.a., at Johs er en "world authority on several tropical avian families". For Johs' vedkommende pittaer, turacoer og gøge.

Johs fortjeneste er først og fremmest, at han systematisk har registreret sin samling med omhyggelige

data, såsom fældningsstadie, ernæringstilstand, vingeareal og -struktur, målinger af øjne, næb, knogler og flyvemuskler, hjerne, kønsorganer, indre organer, analyse af abnormiteter og sygdomme. I alt ikke mindre end 56 forskellige parametre for hver eneste fugl. Hans samling danner således fundament for ny viden, hvor hans vigtigste samarbejdspartner i mange år har været Anders Pape Møller, en af verdens mest videnskabeligt produktive ornitologer.

Johs har skrevet om en bred vifte af emner, eksempelvis om landsvalens halefjer, trafik- og vinduesdrab, "Kan fugle tænke?", grå stær hos fugle, leverens antioxidantindhold og dennes betydning for vækst og overlevelse, evolutionens betydning for immunforsvar og sangkompleksitet, øjets og hjernens størrelse i relation til jagtevner og natlig adfærd og om prædation på fugle med lav immunkompetence.

Hans Harrestrup Andersen

Fjeldsø, J. 2003: Johannes Erritzøe æresdoktor. – Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 97: 273.



Fugleåret 2021 er på vej

Fugleåret er gratis for medlemmer, men forsendelsen koster 60 kr. Bogen kan kun bestilles med levering til din hjemmeadresse. Den forventes at udkomme i december 2022 og skal bestilles på www.naturbutikken.dk, hvor den vil være tilgængelig fra 1. oktober til og med 1. november 2022.