

## Aktuelt

### The Largest Avian Radiation

I november sidste år udkom et skelsættende værk indenfor fuglesystematikken: Bogen *'The Largest Avian Radiation. The Evolution of Perching Birds, or the Order Passeriformes'*. Den udkom på forlaget Lynx i Barcelona, der primært er kendt som udgiver af *Handbook of Birds of the World*, som præsenterede alle verdens fugle i 17 bind.

Klassifikationen af verdens over 6000 arter af spurvefugle har været yderst problematisk, fordi arterne er så ensartede i deres morfologi, og fordi det er så svært at afgøre, om forskelle især i næb og fødder afspejler økologi eller slægtskab. Den klassifikation, der rådede det meste af 1900-tallet var derfor et praktisk arrangement, hvor arterne var opdelt i store, adaptive grupper som 'sangere' og 'fluesnappere'. *Handbook of Birds of the World* fulgte denne inddeling, men teksten påpegede mange steder at ny forskning kunne afsløre mere kom-

plicerede slægtskabsforhold. Efterhånden var det svært at holde overblikket over de mange forslag til nye arrangementer og navne. *The Largest Avian Radiation* sætter tingene på plads.

Bogen bygger på en stor indsats fra et konsortium af forskere, overvejende fra Danmark og Sverige, som over næsten 20 år har samarbejdet om at udrede slægtskabet mellem de mange arter af spurvefugle ud fra DNA-analyser. Det har ført til en robust ny klassifikation af gruppen, og har også givet svar på mange spørgsmål om, hvordan det gik til, at spurvefuglene blev den største af alle verdens fuglegrupper. Bogen er banebrydende på mange måder, og DOFT-redaktøren har ment at det var mest relevant at jeg, som hovedansvarlig, præsenterede nogle af bogens hovedpointer her i Aktuelt-rubrikken, fremfor at den skulle få en ordinær boganmeldelse.



Bogens illustration af et repræsentativt udvalg af værlinger i familien Emberizidae. Øverste række fra venstre viser Gulbrystet Værling, Stribet Værling, Rødværling og Gulbrynet Værling. Nederste række Bjergværling, Gærdeværling og Topværling. Bemærk at Snespurv, Lapværling og de amerikanske værlinger nu placeres i andre familier.

Ideen til bogen opstod som en spontan reaktion på en erklæring fra en af mine kolleger i New York, om at de (dvs. amerikanerne med ham selv i spidsen) ville tage sig af den DNA-baserede udredning af fuglenes evolution. Jeg var lettere forarget over den selvhævdende holdning og greb straks telefonen og ringede til min kollega Per Ericson i Stockholm. Jeg foreslog, at vi kunne forene vore ressourcer og i fællesskab tage os af spurvefuglene (dvs. 60 % af verdens fuglearter). Det blev vi hurtigt enige om, men for at magte den enorme opgave blev 'konsortiet' udvidet ved også at invitere en stribe forskere fra andre institutioner. Tilsammen havde vi felterfaring og DNA-materiale fra de fleste af verdens afkroge, og mange institutioner rundt om i verden har senere vist stor velvilje med at skaffe de DNA-prøver, vi manglede. Samarbejdet har indtil i dag affødt ca. 250 videnskabelige afhandlinger, og på et tidspunkt opstod så ideen om at sammenfatte alle de spændende opdagelser i en rigt illustreret bog. Målet var, at den nye viden kunne nå ud til en bredere kreds af ornitologer og biologer med interesse for at forstå det faglige grundlag for systematik, klassifikation og processerne bag ved den globale variation i biodiversitet.

Bogens faglighed vil måske virke afskrækkende på mange fugleinteresserede, men den er præsenteret i en form, som burde kunne følges af mange med interesse i emnet. Fremfor alt kan den ses som et forsøg på at gøre moderne forskning baseret på DNA og 'big data'-analyser forståelig og interessant. Teksten understøttes af i alt 450 farveillustrationer, som bl.a. viser godt 2000 repræsentative fuglearter, detaljerede kort over geografisk variation i artsdiversitet og diagrammer, som sammenfatter slægtskabsforholdene mellem de enkelte arter. Forlaget har sørget for superb layout og tryk-kvalitet, og bogen er i stort format (vægt 2,6 kg). Målgruppen spænder over både forskere, studerende og amatører med en interesse i at forstå hvad fuglesystematik bygger på og hvor man står i dag med hensyn til hvordan jordens biodiversitet har udviklet sig over tid, og hvordan man kan forklare de enorme forskelle i artsrigdom mellem forskellige steder.

Bogen er i tre sektioner. Først nogle indledningskapitler, som kort skitserer, hvordan de moderne fuglegrupper opstod, formentlig i Sydamerika, Antarktis og Australien (som engang var forbundne) umiddelbart efter den globale miljøkatastrofe, som satte punktum for dinosaurernes tidsalder. De små og spinkelt byggede spurvefugle efterlod få fossiler, overvejende fra de seneste 20 mio. år, men ud fra de DNA-baserede stamtræer har det alligevel kunnet lade sig gøre at rekonstruere deres spredningshistorie over 55 mio. år. Indlednings-

kapitlerne diskuterer baggrunden for spurvefuglenes succes, og redegør også for metodikken, der ligger til grund for rekonstruktionen.

Den anden sektion, som er bogens hoveddel, præsenterer en revideret klassifikation samt tilpasninger og udviklingshistorie for de enkelte familier. Klassifikationen er mere stringent opbygget end alle tidligere forsøg, idet den præcist følger stamtræets forgreninger, og sikrer at alle grupper er monofyletiske (det vil sige, at de har en fælles stamform). Og den tilstræber, at familier repræsenterer udviklingslinjer, som er ca. 20 mio. år gamle, og at slægter repræsenterer ca. 10 mio. års evolution.

Tredje del omfatter nogle tematiske kapitler med tværgående analyser, som belyser, hvordan spurvefuglene har kunnet bidrage til at forstå, hvad der bestemmer den globale variation i biodiversitet. Det kan anbefales, at man først læser første og tredje sektion (og Appendiks 1 som kort redegør for relevante dele af Jordens klimatiske og geologiske historie). Derefter kan man så læse om de familier, man måtte være særlig interesseret i, og finde placeringen af de enkelte arter i bogens ca. 100 stamtræer.

Mange af de traditionelle familier har vist sig at omfatte grupper, som kun ligner hinanden overfladisk. Det gælder fx sangere og fluesnappere. Sidstnævnte er nærmest en 'profession', eller tilpasning til en særlig teknik for fangst af flyvende insekter, og vi har kunnet vise, at den opstod mindst 10 uafhængige gange i løbet af spurvefuglenes udviklingshistorie. Mange af 'problemarterne', som tidligere var svære at indpasse i de bredt definerede familier, viser sig at repræsentere selvstændige udviklingslinjer siden for 20-30 mio. år siden. De får nu status som selvstændige familier. Så antallet af anerkendte familier af spurvefugle er blevet øget med 40 % siden tusindårsskiftet. Skægmejsen har således sin egen familie, som er nærmest beslægtet med lærker, som igen er en af de ældste udviklingslinjer i et stort kompleks af sanger-lignende fugle. Fuglekongerne står meget isoleret.

Analyserne i bogens tredje sektion afslører nogle bemærkelsesværdige asymmetrier i stamtræet. Halvdelen af familierne har mindre end 10 arter, og kun 22 af de 147 familier har mere end 100 arter. Mange familier har en ret begrænset udbredelse, og kun fem familier er udbredt på alle kontinenter (på nær Antarktis). Så selv om spurvefuglene samlet set har været en kæmpe succes, ser det altså ud til, at udviklingen hurtigt gik i stå i mange udviklingslinjer. Det var altså kun nogle få familier, og begivenheder i gruppens udviklingshistorie, der bidrog væsentligt til gruppens verdenserobring. Fx er 3900 af arterne (i infraordenen Passerida) efterkommere af en

enkelt begivenhed med spredning fra Ny Guinea til Asien for godt 30 mio. år siden. Denne ekspansion har vi kunnet sætte i forbindelse med nogle markante skift i parringsstrategi, socialitet og trækvaner, og en ændring i blodtilførslen til øjne og hjerne, som gjorde disse fugle bedre tilpasset til at tåle kulde. Passerida-gruppen blev dermed den dominerende sangfuglegruppe i Jordens koldere egne.

Evolutionens gang begrænses tit af en tendens til at forblive i den samme klimazone (såkaldt nichekonservatisme). Det er især tilfældet for gamle fuglegrupper, som opstod i perioder, hvor Jordens klima var varmere end nutidens. De har svært ved at tilpasse sig til koldere klimazoner. Men fuglegrupper, der opstod i kolde egne, viser sig at være væsentligt mere fleksible. Efterhånden som alle verdens fugle kan placeres præcist på et stamtræ, kan vi således afsløre talrige eksempler på, at fuglegrupper, som opstod på de nordlige landmasser, nemt etablerede sig på lavere breddegrader. Det skete tit ved, at de begyndte at yngle i tidligere vinterkvarterer. Tropernes artsdiversitet kan derfor til dels forklares ved, at mange fuglegrupper, som havde deres oprindelse i nord, senere flyttede sydpå. Troperne blev efterhånden et 'museum', hvor artsdiversiteten har kunnet ophobes over lang tid.

Et af økologiens dogmer siger, at der er ligevægt mellem områdets produktivitet og antallet af arter. Det genspejler sig blandt andet i en positiv korrelation mellem artsrigdom og primærproduktion (som man i dag måler ud fra globale satellitdata). Der er imidlertid mange afvigelser (især en meget større artsrigdom end forventet i tropiske bjerge), og det har været meget uklart, hvordan naturens ligevægt opstod over tid.

Tidskalibrerede stamtræer viser, at de fleste fuglegrupper gennemgik en hurtig artsdannelse gennem de første få millioner år og derefter gik i stå, idet det åben-

bart blev sværere for nye arter at finde ledige økologiske nicher. Men enkelte familier har kunnet opretholde en høj artsdannelse, efterhånden som de koloniserede nye landområder eller fandt nye måder at udnytte ressourcerne på. I en samlet analyse af alle 147 familier finder vi således en konstant netto-tilvækst i antallet af arter over de 55 mio. år, siden spurvefuglenes oprindelse på den sydlige halvkugle. Faktisk har raten af artsdannelse har været særlig høj i de seneste 15 mio. Selv om vi ikke kan se bort fra en vis uddøen af tidligere arter, er det ikke meget, som tyder på, at vi nærmer os en balance med Jordens bæreevne. Men måske kan vi alligevel få spurvefuglenes udviklingshistorie til at passe ind i ideen om en økologisk ligevægt i naturen. De familier og slægter, som har vist en særlig hurtig artsdannelse inden for de seneste få millioner år, omfatter nemlig særlig mange arter med meget små udbredelsesområder. De ligger især i tropiske bjergområder eller på oceaniske øer. Artsdannelse på øer er sket i pludselige 'udbrud', som måske især blev udløst af det lave havniveau (og nyt land) i perioder med istid. Fordi disse arter har så små udbredelser, bidrager de kun ganske lidt til konkuranse om Jordens ressourcer.

Trods den enorme ubalance mellem familier i stagnation og i hurtig vækst, afdækker bogens analyser nogle generelle mønstre. Vi er på vej hen imod en samlet teori for, hvad der bestemmer den globale variation i biodiversitet. Bogens tematiske kapitler bør derfor være nyttig læsning for alle, der ønsker at blive klogere på, hvad vi i dag ved om hvordan Jordens biologiske mangfoldighed opretholdes.

Jon Fjeldså

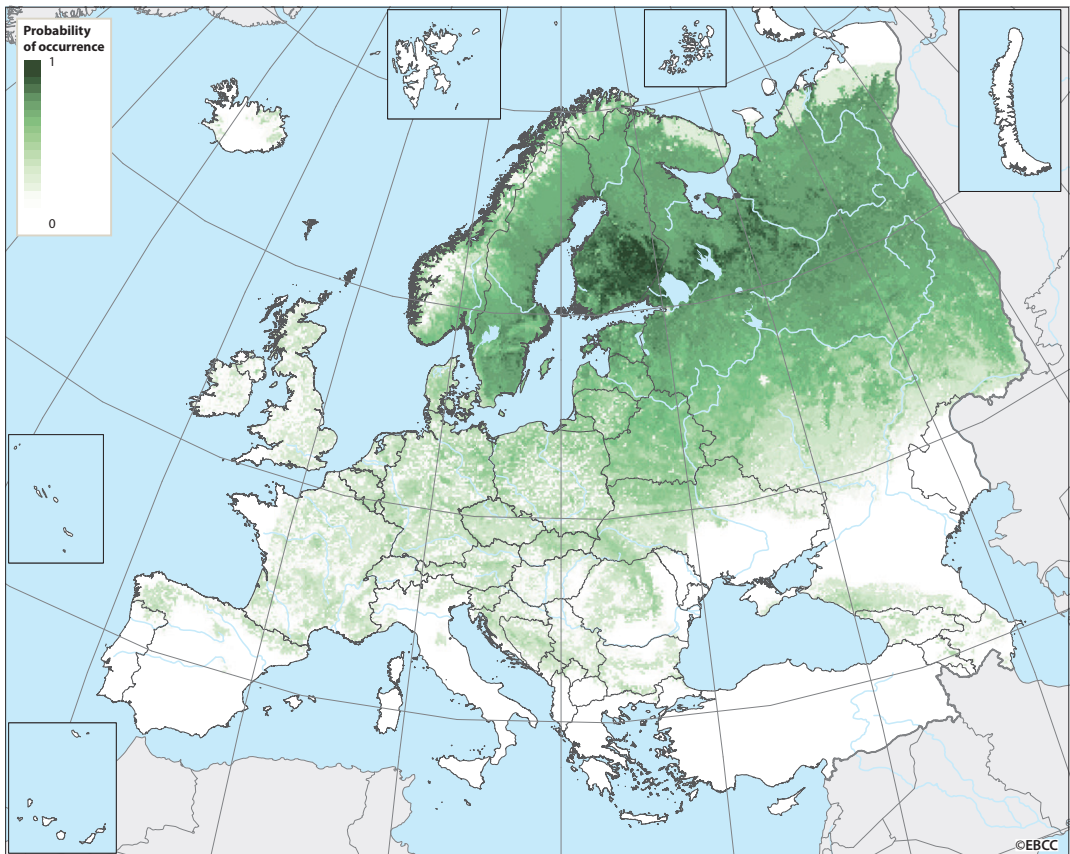
Jon Fjeldså, Les Christidis, Per G. P. Ericson 2020 (red.): *The Largest Avian Radiation. The Evolution of Perching Birds, or the Order Passeriformes*. 445 sider, indb., stort format. Lynx Edicions, ISBN 978-84-16728-33-6. Pris: 749 kr. i Naturbutikken.

## European Breeding Bird Atlas 2

Udover en allestedsnærværende virus bør 2020 huskes for, at en aldeles enestående, ornitologisk indsats bar frugt: I en enorm bog er alle Europas ynglefugle kortlagt, hvilket er en milepæl af dimensioner for europæisk fugleovervågning, naturbeskyttelse og ikke mindst samarbejde på tværs af politiske og kulturelle skel.

Først lidt historie: Under den Internationale Ornitologiske Kongres (IOC) i Oxford i 1966 mødtes en gruppe ornitologer, der gerne ville udvikle overvågningsmeto-

der for ynglefugle, og besluttede at organisere en særlig konference herom. Konferencen skulle gennemtræve de nyeste overvågningsstudier og diskutere standardiseringen af feltarbejde og analysemetoder. Resultatet blev *The International Study Conference on Bird Census Methods and Results*, der såmænd blev afholdt i Hillerød i 1968. Til at fortsætte arbejdet oprettede konferencen organisationen *International Bird Census Council (IBCC)*, der senere (i 1992) blev til *European Bird Census Coun-*



Eksempel på EBBA2-kort: Modellerede tætheder af ynglende Skovsnepper baseret på resultaterne af nationale tæthedsundersøgelser i kombination med topografiske data. For Danmarks vedkommende blev 'TimeTælleTurene' under Atlas III-projektet anvendt. Det ses, at de tætteste bestande er i den boreale zone. Kilde: European Breeding Bird Atlas 2.

*cil* (EBCC). I 1970 foreslog IBCC, at tiåret 1970-80 skulle udgøre en *International Bird Atlas Decade*, hvorunder så mange lande som muligt skulle fuldføre nationale atlasundersøgelser. Under samme års IOC blev der lanceret et forslag om et fælles europæisk, ornitologisk atlas. Et af de lande, der fulgte opfordringen til at gennemføre et nationalt atlas i halvfjerdsenerne, var som bekendt Danmark, og den danske atlskoordinator, Tommy Dybbro, blev udpeget som den ene af to arrangører af den første fælles europæiske atlas-konference i 1972. Måske overraskende for nogle spillede Danmark således fra begyndelsen en temmelig central rolle i det europæiske atlasarbejde, der i 1997 resulterede i, at EBCC kunne udgive det første europæiske atlas, kaldet *The EBCC Atlas of European Breeding Bird*.

Ved den – nu treårlige – EBCC-konference i Cáceres i Extremadura i 2010 fandt en gruppe ornitologer atter

sammen om at foreslå et fælles europæisk atlas, og blot 10 år efter, dvs. 23 år efter udgivelsen af det første atlas, har EBCC nu udgivet en opfølger, populært kaldet *EBBA2* (*European Breeding Bird Atlas 2*). Også denne gang er der danske fingeraftryk; dels er den danske ornitolog Henning Heldbjerg medlem af EBCC's bestyrelse, der har haft det store overblik over atlasarbejdet, dels er han (med)forfatter til bogens artsopslag om Havlit, Skarv, Klyde, Islandsk Ryle og Hættemåge. Derudover er følgende danske ornitologer (med)forfattere til bogens artsopslag: Preben Clausen (Knortegås), Jesper Madsen (Kortnæbbet Gås), Ib Krag Petersen (Havlit), Anthony D. Fox (Taffeland og Knarand), Thomas Bregnballe (Skarv, Klyde og Hættemåge) samt Iben Hove Sørensen (Skovsnepper og Slangeørn). Af de nævnte arter udmærker Skarv og Klyde sig da også ved, at Danmark udgør kerneområder i deres europæiske udbredelse.

Rigtig mange forhold har gjort det væsentligt lettere at fuldføre et sådant atlas i dag end i tiden op til det første atlas, først og fremmest murens fald og internet. Feltpararbejdet, der ligger til grund for EBBA2, kunne således udføres på blot fem år, 2013-17. Når det er sagt, skal det også slås fast, at det er en enorm indsats, der her er udført, og at dækningen af hele Europa, ikke mindst Østeuropa, er mange gange bedre nu end under det første atlas. Det skyldes ikke mindst en nærmest ubegribelig stor indsats fra den russiske atlaskoordinator, Mikhail Kalyakin, og hans hold. Her skal man som dansker betænke, at alene den europæiske del af Rusland indeholder flere 50 × 50 km-kvadrater, end Danmark rummer 5 × 5 km-kvadrater! Den gode dækning af det østligste Europa betyder bl.a., at Europa viser sig at huse nogle ynglende arter, som godt kan komme bag på én, fx Steppeørn, Grøn Biæder og Sortlærke. Alt i alt huser Europa i dag 596 ynglende fuglearter inkl. ikke-hjemmehørende arter.

Her i landet var vi heldige, at feltpararbejdet i EBBA2 og det danske Atlas III stort set var sammenfaldende. Det betød bl.a., at resultaterne fra det danske atlas kunne overføres direkte til EBBA2. Så heldige var mange andre lande ikke; fx havde tyskerne udgivet deres andet nationale atlas i 2010 og briterne og irerne deres fjerde(!) nationale atlas i 2013. Ganske vist kunne man i disse og mange andre lande til en vis grad bidrage til EBBA2 med resultaterne af det seneste nationale atlas, men man var nødt til som minimum at foretage en eller anden form for opfølgende atlasarbejde i løbet af 2013-17 for at kunne være med i EBBA2 for alvor.

Blandt bogens resultater ses de samme tendenser som i det danske Atlas III, nemlig at skovfuglene siden 1990'erne er gået frem, mens fuglene tilknyttet landbrugslandet er gået tilbage. Godt en tredjedel af alle arterne har udvidet deres yngleområder kraftigt, fx Kohejre, Sorthovedet Måge og Citronvipstjert, mens en fjerdedel har indskrænket deres udbredelse kraftigt, fx Stortræppe, Brushane, Ellekrage og Hortulan. Hovedårsagerne til forandringerne i fuglenes udbredelse synes at skulle findes i måden, mennesket udnytter naturen på, og i klimaforandringerne. Mens Nordeuropa har fået flere arter, har Sydeuropa haft tilbagegang i artsantal. I gennemsnit har de europæiske fugle flyttet deres udbredelse 28 km nordpå, hvilket svarer til ca. en km pr. år siden det første atlas. En række arter, der har behov for beskyttelse, er gået tilbage, fx Stortræppe (som nævnt), men der er også eksempler på, at naturbeskyttelse gør en forskel; ikke mindst for Havørnen, der nyder international beskyttelse, og som er gået kraftigt frem i udbredelse.

#### Fakta om EBBA2

- 596 arter af ynglefugle
- 10 års arbejde
- 120 000 medvirkende feltornitologer
- 48 nationale partnerorganisationer
- 5 års feltpararbejde
- 5110 kvadrater á 50 × 50 km
- 11 075 000 km<sup>2</sup> dækket

#### Fakta om bogen

- 556 artsbeskrivelser
- 69 arter beskrevet i appendiks
- 689 50 km-kort med forekomster og yngleobservationer
- 222 10-km modellerede tæthedskort
- 446 kort, der viser ændringer i udbredelse siden det første atlas
- 568 illustrationer af arter udført af 46 kunstnere
- 348 forfattere af artsbeskrivelser
- 960 sider

Bogen rummer umådelige mængder af uundværlig information og stof til mange måneders fordybelse, og den kan slet ikke anbefales nok. Den kan købes i Naturbutikken for kr. 789. En online version med interaktive atlaskort fra EBBA2 er planlagt at udkomme på et senere tidspunkt.

*Thomas Vikstrøm, dansk koordinator for EBBA2 og medlem af EBBC's repræsentantskab*

Greenwood, J.J.D. 2017: The History of the EBCC Atlas of European Breeding Birds. – *Vogelwelt* 137: 3-18.

Hagemeijer, W.J.M. & M.J. Blair (eds.) 1997: The EBCC Atlas of European Breeding Birds. – T & AD Poyser.

Keller, V., S. Herrando, P. Vorisek *et al.* 2020: European Breeding Bird Atlas 2. – European Bird Census Council & Lynx Edicions.



## Water Lands

Vådømråder – et ikke-eksisterende ord indtil 1970'erne – er verdens rigeste naturområder. Det er en fællesbetegnelse for sumpe, moser, floder, vandløb, søer, højmoser, kær, kildevæld, deltaer, mangrover, laguner, vandhuller, mudderflader, enge, flodsletter og lavvandede kystområder. Og de har alle været under massiv ødelæggelse i flere hundrede år. Alene i 1900-tallet blev to tredjedele af verdens vådområder drænet, opdæmnet eller inddiget, og de forsvinder stadig tre gange så hurtigt som regnskovene, men med langt mindre offentlig opmærksomhed. Det er derfor indlysende, at bestandene af mange arter tilknyttet vådområder er stærkt truede. I Danmark er mere end en tredjedel af vores ynglefuglearter tilknyttet vådområder, og på verdensplan er 40 % af al biodiversitet afhængig af vådområder.

Kampagnen *Beskyt vore vådområder* var derfor den første store naturbeskyttelseskampagne både nationalt og internationalt; herhjemme kørt af den dengang nyoprettede Fredningsstyrelse under det lige så nyoprettede Miljøministerium i 1970'erne. Målet var at bryde de negative associationer ved ord som sump, mose og vildnis og i stedet skabe indre billeder af rig natur, fugleliv og blomsterflor. Det skulle bidrage til at afslutte de omfattende afvandinger, som havde stået på siden 1700-tallet, men som kulminerede med især Hedeselskabets mange projekter mellem 1940 og 1970. I den nyligt publicerede monografi om *Danmarks fugle gennem to århundreder* vurderes det således, at den samlede ynglefuglebestand i ferske og brakke vådområder er reduceret med tre fjerdedele siden år 1800.

Kampagnen lykkedes i høj grad bl.a. med underskrivelsen af Ramsar-konventionen om beskyttelse af vådområder og siden EU's fugledirektiv, som giver juridisk beskyttelse fx her hjemme af nu 113 naturområder, hvoraf hovedparten er vådområder. I løbet af 1980'erne fulgte den generelle beskyttelse af bl.a. vandhuller helt ned til 10×10 m bl.a. som et resultat af Natur & Ungdoms kampagne *Mit vandhul er væk, jeg forstår ikke et kvæk*. Det har ikke stoppet ødelæggelserne, men i det mindste reduceret dem ganske betydeligt.

Med truslerne mod vandfuglene og deres levesteder er det derfor ikke så mærkeligt, at de tidligt fik deres egen arbejdsgruppe under den internationale fuglebeskyttelsesorganisation ICBP (nu BirdLife International), og at den allerede i 1954 brød ud som en selvstændig organisation ved navn International Waterfowl (& Wetlands) Research Bureau (IWRB), nu Wetlands International. Foruden de stadig flere drænings- og afvandringsprojekter i store dele af verden, der truede vandfuglenes

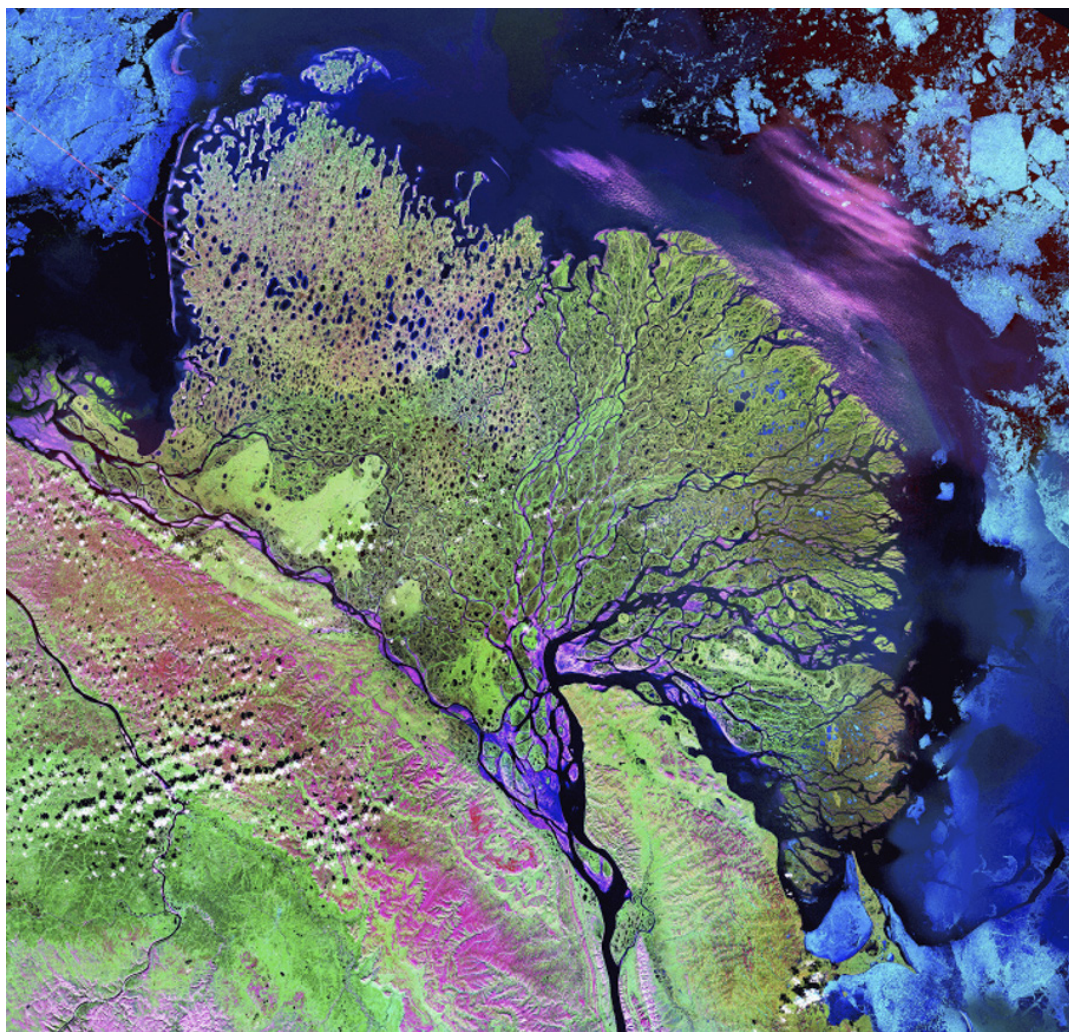
yngleområder og ikke mindst raste- og overvintringsområder, reducerede intensiv jagt mange vandfuglebestande til meget lave niveauer. Danmark var tidligt med, og siden 1982 har DOF været repræsenteret i bestyrelsen/repræsentantskabet af undertegnede som den ene af de to nationale delegerede.

Som led i organisationens intense arbejde for at sikre verdens vådområder og deres mangfoldighed af arter, har dens direktør Jane Madgwick sammen med journalisten Fred Pearce skrevet bogen *Water Lands – A vision for the world's wetlands and their people*. Bogens mission er at understrege, at vådområder ikke alene er levested for overordentlig store antal arter og bestande af dyr og planter, men også livsgrundlaget for millioner af mennesker, som ofte er fattige og marginaliserede. Tælles vandforsyning og naturens egen regulering af oversvømmelser med, drejer det sig nedstrøms om flere milliarder mennesker. Ja faktisk opstod verdens første kulturer jo i tilknytning til vådområder, som Egypten, Mesopotamien og de andre flodrigter.

Vådømrådernes værdi synes at være trængt ind hos danske myndigheder, så der er god gang i naturgenopretning af tidligere afvandede områder bl.a. med henblik på opbremsning af store vandmængder under tøbrud og skybrud samt kvælstofreduktion. Men omvendt er der store problemer med, at enge og moser mv. har mistet deres økonomiske betydning, så de ofte overlades til tilgroning og mister deres værdi for meget af biodiversiteten. At dette er tilfældet for enge og overdrev er velkendt, mens det er mere upåagtet, at størstedelen af vores vandhuller er groet til med træer og buske, så de er forvandlede til brunvandede damme uden meget værdi for insekter, padder og fugle. Her og i vådområder generelt bidrager de store tilførsler af næringsstoffer fra især landbruget til det dårlige vandmiljø.

Bogen beskriver 30 af verdens største vådområder med Vadehavet som det nærmeste. Hele 80 % af saltmarsken i Vadehavet er blevet inddiget og tørlagt gennem århundreder, men nu er man i Holland begyndt at fjerne visse diger, så sedimentationen kan genopstå mellem marskens planter som et naturligt værn mod stigende havspejl. Building with nature, kalder de det, og man er begyndt på det samme i England. Selv i Kina, hvor næsten 60 % af vadefladerne i Det Gule Hav er blevet inddiget, har myndighederne nu lovet at stoppe yderligere landvinding og endda rulle den tilbage visse steder.

Globalt er en meget stor andel af vådområderne et resultat af årstidsbestemte oversvømmelser fx i forbindelse med monsunregn. Men 60 000 store dæmninger



Arktis har nogle af verdens bedst bevarede vådområder. Lenadeltaet på nordkysten af Sibirien er med 14330 km<sup>2</sup> eller det dobbelte af Sjælland, 6500 forgreninger, 1500 øer og 30000 søer et af verdens helt store vådområder. Her yngler Stellersænder, Pibesvaner, Rosenmåger, Sabinemåger, Krumnæbbede, Rødhalsede og Stribede Ryler samt Thorshøns og Mellemkjover i massevis. De lyseblå områder på havet er mestendels pakis. Den rosa farve i bjergene syd for deltaet er fjeldhede-planter med små skyer over. Foto: Landsat 2000.

betyder, at vandføringen i omkring halvdelen af verdens floder er moderat eller væsentligt forandret, hvilket både truer vådområderne og ofte endda er til skade for flere mennesker nedstrøms end de, der har fordel af dæmningerne.

I mange lande, som ikke har råd til den luksus at beskytte natur for naturens egen skyld, skal beskyttelse af vådområder derfor ikke alene begrundes med hensynet til biodiversitet og turisme, men også med langt bredere samfundsinteresser, hvis den skal have en chance

for succes. Eller som bogens introduktion slutter: "If we want to reverse land degradation, restore natural capital and improve the lives of wetland inhabitants, then we need to block up drains, tear down dykes, and guarantee that free-flowing rivers can deliver their life-giving flood pulses. Wetlands matter!"

*Hans Meltofte*

Pearce, F. & J. Madgwick 2020: Water Lands – A vision for the world's wetlands and their people. – William Collins.

## Paula – en Islandsk Ryles træk over den grønlandske indlandsis

Kan en enkelt trækfugl springe køen af alle tidligere undersøgelser og fortolkninger over og give os løsningen på fugletræks-gåden? Måske. Dette er historien om Paula, en Islandsk Ryle, der tilbringer næsten hele året i Vadehavet, men hvert forår flyver kortvarigt 'hjem' via rast og optankning på Island for at yngle i det nordlige Ellesmere Island kun et sneboldkast fra såvel den geografiske som den magnetiske nordpol. Det er emnet for hollandske Eva Koks PhD-afhandling WHY KNOT? fra Rijksuniversiteit Groningen.

Paula er forsynet med en lille rygsæk med en radiosender, der kan følges fra satellit. Den har dermed givet os endnu et eksempel i rækken af dybt fascinerende resultater, hvor vi i stedet for en enkelt prik på et landkort fra et genfund af en ringmærket fugl, kan følge fuglens træk time for time frem og tilbage mellem yngleområdet og vinterkvarteret. Første store overraskelse var, at rylen kunne flyve non stop fra Ellesmere i det allernordligste Canada til Vadehavet.

Hertil kommer, at rylens præstationer bliver kaldt en 'Sort Svane', et (lidt smart) udtryk man bruger, når en observation giver indsigt i og forståelse af en uventet proces: Paula navigerede under betingelser og på en måde, der burde være udelukket. Den nøjedes ikke med at kompas-orientere eller navigere på simpel vis, som man hidtil havde troet.

Som jeg ofte har skrevet i DOFT: Kompas-orientering betyder orientering i forhold til en reference; fx magnetisk N, Solen eller stjernerne. Der er ikke noget endeligt mål i denne form for orientering. Navigation er derimod målrettet orientering, hvor fuglen flyver mod et på forhånd fastlagt målområde eller en konkret lokalitet. Man skelner mellem konstantkurs-navigation og storkirknavigation, hvis kurser følger henholdsvis en loxodrom og en orthodrom (Fig. 1).

I området højt mod nord mellem Island og Nordpolen er det svært at orientere sig både ved hjælp af kompasser, og hvis man navigerer. Vi mennesker har måleudstyr og computere til rådighed. Trækfuglene har kun sig selv og deres 'her-og-nu'-intuition og autisme skabt gennem mange år med en heftig 'gør-du-det-forkertedør-du'-selektion.

Problemet for Eva Kok med følge – og dermed for den positive anmelder (mig) – er, at historien næppe holder til en så grandios betegnelse. Paula er en voksen dame, og ingen tvivler på, at adulte fugle kan navigere; spørgsmålet er, om ungfugle kan. Det vender vi tilbage til.

Vadefugle og gæs på træk fra Island og tværs over Grønlands indlandsis har man indtil for nylig ment navi-

gerede følgende en loxodrom og en konstant kompas-kurs. Før afgangen fastlagde de ved hjælp af navigation retningen mod målet/yngepladsen. Dernæst lagde de denne konstante kurs ind. Paula blev fulgt to gange frem og tilbage over Grønland og under tre af turene var trækforløbet mere lig en orthodrom end en loxodrom (Fig. 2; bemærk at trækket mellem Island og Vadehavet er udeladt på figuren). Dette var den – beskedne – Sorte Svane, der kun retfærdiggøres af en stærk tro på, at orthodromen er sværere af fastlægge, fastholde og gennemføre end loxodromen. Dette gælder – måske – for mennesket, men hvordan kan Eva Kok og de andre have en kvalificeret mening om, at sværhedsgraden af orthodrom-fastlæggelsen også er større for trækfuglene?

I min bog *Fuglenes træk og orientering* fra 1988 kan man se, hvordan loxodrom- og orthodromkurser kan beregnes. Hvis man kender målets længde- og breddegrader og kan måle længde- og breddegraderne i den position, hvor man befinder sig, så kan kursen beregnes. Er man langt fra polerne, kan man for loxodromen nøjes med denne ene kursberegning. For orthodromen må processen ofte gentages, dvs. for rylens vedkommende under selve flyvningen. Længde- og breddegrader spinder Jorden ind i et net og er astronomisk og tidsmæs-

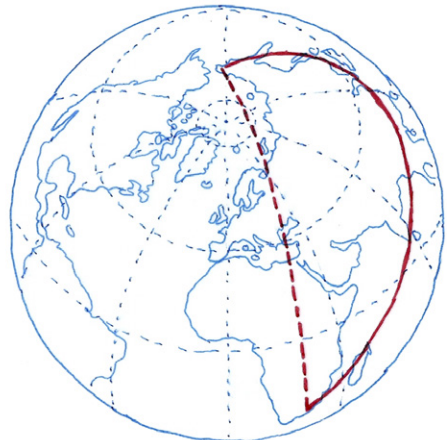


Fig. 1. Forskellen mellem orthodromen (stiplet) og loxodromen (fuldt optrukket) kan være stor. Nogle Løvsangere fra det østligste Sibirien trækker helt til Sydafrika for at overvinde. Orthodromen er på 15 061 km med en start- og slutkurs på henholdsvis 336° (NNV) og 198° (S-SSV). Hvis loxodromen følges, er længden 17 369 km og den konstante kurs rettet mod 234° (SV-VSV). Fordelen ved at følge orthodromen er, at den har det kortest mulige forløb og derfor er energibesparende. Ulempen er, at den kræver hyppige og vanskelige kursændringer.



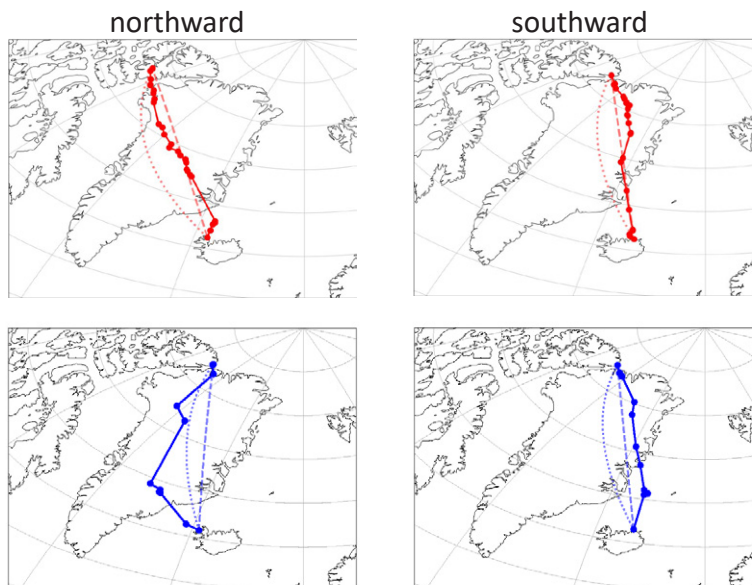


Fig. 2. Paulas to optræk og to nedtræk hhv. 2016 og '17 over den grønlandske indlandsis (de uregelmæssige forløb) – med indtegnede loxo- og orthodromer (sidstnævnte de stort set lige/rette linjer). Tre gange ud af fire passer trækforløbet bedst med orthodromen. Den fjerde gang (optræk 2017) passer loxodromen bedst, men ikke godt. I optrækket 2016 var Paula i et første forsøg langt inde over Indlandsisen, før hun vendte om og fløj tilbage til Island. Modvinde var formentlig årsagen. Få dage efter fløj hun igen over Grønland. Dette år landede hun først på SV-Ellesmere, før hun bevægede sig op mod klæknings- og nu formentlig ynglepladsen mod NØ. Måske var det dens første optræk, dvs. den blev klækket i 2014. Kilde: Kok *et al.* 2020.

sigt (længdegraderne) fastlagte; i princippet kan de bestemmes ud fra Solens og stjernehimlens udseende og bevægelse. Det er nemmest efter stjernerne. Problemet for Paula og andre er, at tæt ved Nordpolen og om sommeren fra april-maj til juli-august – og det er her Paulas op- og nedtræk finder sted – er der ingen nat med stjerner på. Det er lyst hele døgnet. Solen går ikke ned og bevæger sig tæt ved horisonten og står lavest midt på 'natten' og højest midt på 'dagen', men der er ikke megen navigatorisk information i den sol.

Hvad så med magnetfeltet? Den magnetiske nordpol og den geografiske nordpol ligger tæt ved hinanden; i øjeblikket under 1000 km, for den magnetiske nordpol flytter sig p.t. omkring 100 km om året, og den er – set fra Danmark – på vej mod Sibirien bagom den geografiske nordpol fra området vest for Ellesmere Island. Man skal ikke bevæge sig ret meget rundt heroppe i nærheden af polerne, før kompasretninger og forholdet mellem magnetisk og geografisk N ændrer sig meget selv indenfor kort tid og sted. Dette gør magnetfeltet svært eller umuligt at navigere efter.

Er der også magnetiske loxodromer og orthodromer? Ja, det kan man godt sige, men der er næppe formler til deres beregning, og selv hvis der var, skulle de hele tiden korrigeres. Kort sagt: Den i forhold til orthodromen 'simple' loxodrom er ikke spor simpel. Den er måske i virkeligheden sværest at forholde sig til (se Fig. 2 og nedenfor), så den Sorte Svane forsvinder forstømt i forståelsen.

For snart mange år siden fandt Thomas Alerstam fra Lund en genvej: Hvis en fugl storcirkelnavigerer (følger en orthodrom) og bruger Solen som kompas, så skal den undervejs 'bare' glemme at korrigere for Solens bevægelse hen over himlen, så kommer den automatisk til at følge orthodromen. Så det må lige være noget for Paula og andre polnære navigatører. Der ødelagde vi så måske fabeln om den Sorte Svane, men et er at holde kurser, når man gennem en navigationsproces har fastlagt kursen. Hvordan navigerer Paula og andre overhovedet i det mangelfulde og skiftende 'navigationslandskab' tæt på polerne? Der må være meget fysisk/visuel landskabsgenkendelse i det, og måske navigation efter duft-landskaber (som hos brevduer) eller magnetiske landskaber. Jeg tror ikke meget på navigation efter Solen, men meget gerne på solkompass-orientering følgende de alerstamske teorier.

Og hvad så?

Indtil videre har vi fulgt Fru Paulas færd. Da de fangede hende i Holland og satte en satellitsender på hende i april 2016, var hun mindst i sit tredje kalenderår. Udruget på Ellesmere Island – måske så sent som i 2014 – fløj Frk. Paula uledsaget til Vadehavet formentlig i august. Inden den trak, indprentede den sig formentlig nøje de visuelle, duftmæssige og magnetiske karakteristika af klækningsområdet. Stjerner var der som nævnt ingen af, men formentlig blev der også 'noteret' solhøjder og banevinkler til senere navigationsbrug. Så spørgsmålet er: Hvordan ser Frk. Paulas medfødte trækprogram ud?

Hvordan udstak hun en passende kurs? Her ligger den sande Sorte Svane begravet.

Jeg skrev til Eva Kok: "Du må sætte en satellitsender på en ungfugl på Ellesmere Island." Begejstret skrev hun tilbage: "Jeg ved det. Det har længe været mit ønske." Så den Sorte Svane dukker op igen med fornyet styrke.

Den på bjerget rådende holdning er, at Frk. Paula starter sit første nedtræk fra Ellesmere Island bestemt af et medfødt vektor-orienteringssystem. Den navigerer slet ikke. Starter i en retning, som – afhængigt af systemet – vil resultere i, at den rammer Vadehavet, hvor den så instinktivt ved, at den skal stoppe. Paula er tænkt programmeret som en kanonkugle. Kanonen indstilles i en bestemt retning, og hvor langt kuglen når, er et spørgsmål om sprængladningens størrelse og sammensætning. Dette er ikke den Sorte Svane, men den Grimme Ælling. Den Sorte Svane er, hvis unge Paula navigerer i et orthodromisk system. Hvis den gør det, hedder startkursen 103° (Ø-ØSØ). Hvis den vektor-orienterer eller loxodrom-navigerer hedder start-kursen 144° (SØ-SSØ).

I hvert fald hvis Paula holder sig langt fra det fjollede magnetfelt. Dette gælder, hvis den er programmeret til at trække direkte til/mod Vadehavet i Holland. Hvis startretning/mål er mod NØ-Island, bliver forskellen mellem loxodrom og start-orthodrom meget mindre (27°!) – og så bliver det svært at skelne mellem de to navigations-systemer. Og det kan næsten blive endnu værre: Hvis Frk. Paula fra NØ-Ellesmere orthodrom-navigerer direkte mod det hollandske vadehav – så kommer den til at flyve langt østen om Island, mens et loxodrom-følge leder den ret hen over NØ-Island – og her passerede i hvert fald fru Paula begge gange forbi under efterårs-trækket tilsyneladende uden at gå ned (Fig. 2).

Så hvad gør Frk. Paula? Vi venter spændt, ikke mindst ...

*Jørgen Rabøl, lektor emeritus, Københavns Universitet*

Kok, E.M.A., T.L. Tibbits, D.C. Douglas, P.W. Howey, A. Dekinga *et al.* 2020: A red knot as a black swan: how a single bird shows navigational abilities during repeat crossings of the Greenland Iccap. – *J. Avian. Biol.* doi: 10.1111/jav.02464.

## Græssende gæs og ynglende engfugle

Gennem de seneste årtier er hovedparten af de nord-europæiske gåsebestande vokset støt. Mulige årsager bag den positive udvikling synes at være en kombination af bedre beskyttelse, øget fødetilgængelighed i vinterkvarterene og forbedrede yngleforhold i Arktis. Også i Danmark er antallet af gæs stigende som følge af de voksende internationale bestande og en større andel af individer, som overvintrer her i landet – godt hjulpet på vej af en høj tilgængelighed af højenergi-landbrugs-afgrøder som spildkorn, spildmajs og vintersæd samt milde vintre.

Gæssenes succes har i de seneste år affødt samfundsmæssige problemer først og fremmest i relation til markskader, men også bekymringer ift. flysikkerhed og økologiske effekter på anden flora og fauna. Hvad sidstnævnte angår, har der bl.a. været spekuleret i, om den intensive græsning af kystnære enge kunne medføre en negativ påvirkning på disse områders egnethed som ynglehabitat for vores truede engfugle. Særligt den voksende bestand af Bramgæs ynder at fouragere på de kortgræssede enge. Hvor græsningen er mest intensiv, efterlader gæssene en homogen, kort grønsvær, som potentielt kunne have en negativ effekt på den vegetationsheterogenitet, der i mange tilfælde er fundet vigtig for engfuglene i yngletiden.

På denne baggrund gennemførte Aarhus Universi-

tet i 2018, med økonomisk støtte fra Miljøstyrelsen, et projekt på vadehavsoen Mandø, hvor vi undersøgte, hvordan gæssenes brug af de enkelte parceller på øen påvirkede engfuglenes valg af yngleområde. På Mandø er det overvejende Bramgæs, der græsser på engene, men Mørkbugede Knortegæs forekommer også. Begge arter optræder i store flokke og bliver i området frem til slutningen af maj, dvs. frem til midt i engfuglenes yngleperiode. Ved brug af en håndholdt laser, som skræmmer gæssene, manipulerede vi gæssenes brug af øen i perioden ultimo marts til ultimo maj, hvilket resulterede i en gradient af vegetationshøjder fra højt udnyttede, kortgræssede parceller til parceller med høj vegetation, som gæssene undgik som følge af bortskræmningen. Parallelt hermed gennemførtes hen over foråret otte kortlægninger af ynglende engfugle, omfattende arterne Stor Kobbersneppe, Vibe, Strandskade og Rødben, dækkende rugeperioden (for alle fire arter) og ungeføringstiden (for Stor Kobbersneppe og Vibe). Desuden indsamlede vi data for de enkelte parceller på fugtighed, vegetationshøjde, heterogenitet og afstand til træer og buske, som alle er faktorer, der kan tænkes at påvirke engfuglenes valg af yngleområde.

Resultatet af de efterfølgende analyser viste, at den vigtigste parameter til forklaring af engfuglenes valg af yngleparcel på øen var en kort vegetation. De parceller,

hvor Bramgæssenes græsning havde været mest intensiv og skabt en meget kort vegetation, blev således konsekvent foretrukket af de fire arter af ynglende engfugle. De næst vigtigste parametre i analysen var afstand til træer og buske og fugtigheden af de enkelte parceller, hvor arterne ikke overraskende foretrak de fugtigste enge og store åbne parceller med god afstand til krat, der ofte fungerer som skjul eller udkigspost for potentielle prædatorer af æg og unger.

Selv om der for nuværende således ikke synes at være belæg for en negativ påvirkning fra gæssenes græsning på Mandøs ynglende engfugle (snarere tværtimod), er der stadig en række forbehold, som også fremadrettet gør problemstillingen aktuell. Dels undersøgte vi kun engfuglens valg af parceller i ruge- og ungeføringsperioden og kan således ikke redegøre for evt. effekter på overlevelsen af æg og unger. Hertil kommer, at landskabet på Mandø består af mange mindre parceller, hvor grøfter og hegnslinjer mellem disse kan udgøre græsningsfrie randzoner med højere vegetation, hvor engfuglene og deres unger potentielt kan søge skjul – en mulighed som ikke vil findes i store sammenhængende områder med intensiv gåsegræsning såsom på Vadehavets forlande.

Et hollandsk studie præsenteret ved den 19. konference i den internationale Goose Specialist Group i januar 2020 har for nyligt undersøgt korrelationer mellem voksende bestande af gæs og faldende bestande af engfugle i den hollandske provins Zuid-Holland. Heller ikke her kunne der dokumenteres en negativ effekt af gæssenes græsning på antallet af ynglende vadefugle.

Gæssenes græsning må opfattes som helt naturlig i kystens økosystemer, og ud fra et biologisk perspektiv er det interessant, at bestandene nu er vokset til en størrel-

se, hvor græsningseffekten lokalt har økologisk betydning. På Oostvaardersplassen i Holland er det fx dokumenteret, at græssende Grågæs har haft en signifikant effekt på foryngelsen og successionen i rørskove, med bl.a. afledte positive effekter på områdets Skægmejer til følge. Omvendt kan der også opstå situationer, hvor et områdes egnethed for anden flora og fauna kompromiteres af den øgede afgræsning. Det hollandske studie fra Zuid-Holland antyder fx en negativ sammenhæng mellem antallet af gæs og antallet af ynglende Engpibere og indikerer således, at gæssenes græsning har potentiale til at påvirke vegetationshøjde og -struktur i en sådan grad, at det påvirker engenes egnethed som habitat for andre arter. Et hidtil ubeskrevet eksempel er gæssenes effekt på vegetationsstrukturen på øer og holme, som fx på Saltholm, hvor vegetationen i de senere år har ændret karakter som et resultat af den stigende græsning. Hvad disse ændringer betyder for eksempelvis den lokale bestand af ynglende Ederfugle er endnu uvist. Som alle andre økologiske forandringer i naturen kan effekten af de stigende gåsebestande tænkes at medføre både vindere og tabere blandt den øvrige flora og fauna, og i en tid hvor gæssene hører til blandt vinderne i et stadig mere kulturpåvirket landskab, er der mere end nogensinde behov for en klarlægning af de flyvende langhalses effekt på kystens øvrige beboere.

*Kevin Kuhlmann Clausen & Jesper Madsen*

Madsen, J., L.K. Marcussen, N. Knudsen, T.J.S. Balsby & K.K. Clausen 2019: Does intensive goose grazing affect breeding waders? – *Ecol. Evol.* 9: 14512-14522.

Clausen, K.K., L.K. Marcussen, N. Knudsen, T.J.S. Balsby & J. Madsen 2019. Effectiveness of lasers to reduce goose grazing on agricultural grassland. – *Wildlife Biol.* doi.org/10.2981/wlb.00560



Nationale tællinger i marts måned viser, at bestanden af Bramgæs i Danmark er vokset fra ca. 2000 individer til 250.000 individer i løbet af de sidste 20 år. Spørgsmålet er derfor, hvad det har af betydning fx for de engfugle, der yngler samtidig med Bramgæssenes hårde græsning på engene. Foto: Niels Knudsen, Mandø.

## Vadefuglene i Østasien trues af jagt

I Danmark er det generelle billede, at der er kommet bedre 'styr' på jagten på vandfugle. Arter jagtfredes eller deres jagttider afkortes, hvis deres flywaybestand er i vedvarende tilbagegang. Sådan har det ikke altid været (se DOFT 115: 1-184, 2021), og mange andre steder på kloden har der været uvished om, hvorvidt de enkelte flywaybestandes udvikling er påvirket af jagtlig udnyttelse.

Fra det østlige Sibirien og fra det nordvestlige Canada og Alaska trækker flere hundrede tusinde vadefugle og andre vandfugle hvert efterår til overvintringsområder i Sydøstasien, Australien og New Zealand. Denne 'korridor' af trækkende vandfugle betegner vi den østasiatiske-australske flyway. Nogle af vadefuglene tilbage lægger distancer på op til 25 000 km i løbet af et år, og for at kunne gennemføre så lange træk er individerne helt afhængige af, at de undervejs kan indtage føde og raste i kystområder og andre vådområder i Østasien. Alene for vadefuglene er der tale om 61 forskellige arter (ud af verdens 214 vadefuglearter), og flere af bestandene er gået alarmerende tilbage i snart mange år. Det er også på denne flyway, vi finder den kritisk truede Skorryle, hvis bestand nu udgøres af færre end 500 individer (se DOFT 112: 65-67, 2018).

Den menneskelige udnyttelse af kystområderne i Østasien har været stigende gennem en lang årrække, og nogle af os har under rejser til Østasien oplevet, hvordan lavvandede kystområder på få år er blevet forvandlet til rejefarme. Tab af kyst- og vådområder har da også været betragtet som den største trussel for denne flyway, og tiltag rettet mod at beskytte de trækkende vadefugle i Østasien har i høj grad været fokuseret på



Vadefugle til salg på et marked i Sydøstasien. Foto: Toby Trung & Nguyen Hoai Bao.

at sikre de tilbageværende levesteder mod yderligere ødelæggelser. Det drejer sig bl.a. om Det Gule Hav mellem Korea og Kina. I 2020 blev der imidlertid publiceret resultater fra en koordineret indsats for at kvantificere en anden potentiel trussel, nemlig fangst og jagt. I alt 13 organisationer fra ni lande gik sammen om at få kortlagt omfanget af jagt på og fangst af 46 arter af vandfugle i 14 af landene langs trækvejen. Data blev over en fireårig periode tilvejebragt via bl.a. lokale 'jagtstatistikker' og en stor mængde skriftlige kilder. Det var en udfordrende opgave at få sammensat brikkerne i puslespillet, men konklusionen er klar nok: Den ressource og potentielle indtægt, som vadefugle udgør mange steder i Østasien, har ført til jagt og fangst i et omfang, som medvirker til at true flere i forvejen truede arters bestande.

I det nye studie er det nu dokumenteret, at tre fjerdedele af arterne har været udsat for jagt siden 1970erne eller før, men fordi materialet er heterogent, har det været vanskeligt at drage kvantitative konklusioner mht., hvor kritisk jagt og fangst egentlig er for bestandene. I studiet når forfatterne frem til, at arter af vadefugle, hvis bestande i væsentlig grad påvirkes af jagt, bl.a. omfatter Storryle, Østspove og Sakhalinklire, samt at en række andre arter, hvis bestande er meget små, fortsat er udsat for jagt og fangst.

Set for kloden som helhed er det den østasiatiske flyway, der i en årrække har stået overfor de største trusler. Det er en udfordring, at der ikke regelmæssigt foretages registreringer af, hvor mange vadefugle, der årligt bliver høstet via jagt og fangst. Dette gør det naturligvis vanskeligt at gennemføre en videnskabeligt baseret forvaltning. Men heldigvis er der nu igangsat initiativer på en række konkrete rastelokaliteter, som vides at være af stor værdi for trækkende vadefugle. Flere steder har man via støtte fået nogle af de jægere, der delvist levede af at jage vadefugle, til at skifte erhverv. I de seneste år har der også været taget initiativer til koordinerede indsats på tværs af landene mhp. at få bedre viden om omfanget af jagt og fangst og dens effekter på bestandene, men der er fortsat et stort behov for at gennemføre organiserede optællinger af de rastende vadefugle langs trækrueten og i overvintringsområderne, så bestandenes udvikling kan følges.

*Thomas Bregnballe, Institut for Bioscience,  
Aarhus Universitet*

Gallo-Cajiao, E., T.H. Morrison, B.K. Woodworth, A.C. Lees, L.C. Naves *et al.* 2020: Extent and potential impact of hunting on migratory shorebirds in the Asia-Pacific. – *Biol. Conserv.* 246: 108582.