

Efterårstræk af havdykænder ved Gedser Odde 2009-20

BO KAYSER OG FLEMMING PAGH JENSEN



(With a summary in English: Autumn migration of sea-ducks at Gedser Odde 2009-2020)

Indledning

Mange fugles udbredelser og trækruter undergår i disse årtier store forandringer som følge af de menneskeskabte klimænderinger. Flere af de vandfugle, der yngler i Nordeuropa og Sibirien, trækker nu senere sydpå (Lehikoinen & Jaatinen 2012), og en del har også afkortet trækket, så mange af fuglene nu overvintrer længere nordpå i Østersøen, formodentlig på grund af havisens mindre udbredelse (Lehikoinen *et al.* 2013, Fox *et al.* 2019). Andre dele af bestandene overvintrer stadig i danske farvande og længere mod sydvest, hvortil en stor del af dem under trækket passerer gennem Femern Bælt mellem Lolland-Falster og den nordtyske kyst. Falsters sydspids – Gedser Odde – strækker sig langt ud i Femern Bælt, og mange af vandfuglene kommer her tæt ind under land.

Gedser Fuglestation har fulgt udviklingen i efterårstrækket af vandfugle ved Gedser Odde i en længere årrække og mere systematisk fra 2009 og frem med næsten daglige observationer. Resultaterne af 12 års tællinger fra 2009 til 2020 giver mulighed for at efterprøve, om der er sket ændringer i trækets fænologi og i antallet af forbitrækkende fugle. I denne artikel fokuseres på fire af havdykænderne: Havlit *Clangula hyemalis*, Ederfugl *So-*

materia mollissima, Fløjsand *Melanitta fusca* og Sortand *Melanitta nigra*. Disse ænder tilhører alle flywaybestande, der hovedsagelig yngler i Rusland, Finland, Sverige og Estland (Keller *et al.* 2020). Hvor Havlit og Fløjsand har deres hovedovervintringsområder inde i Østersøen øst for Danmark (Nilsson 2016, Dagys & Hearn 2018), overvintrer en meget stor del af flyway-bestanden af Ederfugl og Sortand i vore farvande (Pihl *et al.* 2006, Ekroos *et al.* 2012).

Materiale og metode

Observationspunktet på Gedser Odde (54°56'N, 11°97'Ø) ligger 7-8 m over havniveau, og observatørerne anvender håndkikkert og teleskop. Kun registreringer af trækkende fugle fra perioden 11. august – 20. december, benævnt standardperioden, er anvendt. Fra årene 2018-20 har vi benyttet tallene fra de standardiserede træktællinger, der blev gennemført fra en halv time før solopgang og fem timer frem. Fra årene 2009-17 – dvs. inden de standardiserede træktællinger blev iværksat – er der anvendt data fra dage med mindst tre morgentimers kontinuerlig observation. Fra den enkelte dag er der som oftest kun noteret det samlede antal

Tab. 1. Antal dage med træktællinger ved Gedser Odde 2009-20 ud af de 132 dage mellem 11. august og 20. december. Desuden er antallet af perioder uden træktælling i 5-9 dage angivet.

Numbers of days with records of migrating diving ducks at Gedser Odde 2009-2020. The number of periods without counts in 5-9 days is given.

År Year	Dage med tælling Days with counts	% af dage med tælling % of days with counts	5-9 dages perioder uden tælling 5-9 day periods without counts
2009	102	77	2
2010	99	75	2
2011	84	64	2
2012	73	55	2
2013	83	63	1
2014	115	87	1
2015	112	85	0
2016	99	75	0
2017	101	77	1
2018	131	99	0
2019	131	99	0
2020	132	100	0

individer for observationsperioden, hvorfor en opdeling på timebasis ikke er mulig. I alle årene har observationer været foretaget på mindst halvdelen af dagene i standardperioden (Tab. 1), og der har højst manglet tællinger fra to 5-9 dages sammenhængende perioder. Et enkelt år var der dog en sammenhængende periode på 10-15 dages varighed.

For dage, hvor der ikke var blevet registreret trækkende havdykænder fra en halv time før solopgang og fem timer frem, blev de registrerede antal for den enkelte art omregnet til et estimat for, hvor mange individer der ville være blevet registreret, hvis der var blevet talt i fem timer. Da observationerne ikke er opdelt i fx kvartersperioder, har vi fundet dette antal ved ekstrapolation ud fra det antal individer, der trak pr. time inden for hele det tidsrum, hvor registreringer var blevet udført. Vi antager således, at intensiteten af trækket i det tidsrum, hvor registreringer blev udført, var repræsentativ for trækket gennem hele morgenen/formiddagen.

For dage inden for standardperioden, hvor der ikke var foretaget træktællinger, er der estimeret et træktal ved at tage gennemsnittet af antallet af individer, der var blevet registreret på de fem foregående og fem efterfølgende dage. I tilfælde, hvor der ikke var daglig dækning i de fem dage før og efter den pågældende dag, blev antallet af trækkende individer estimeret på

grundlag af en individuel vurdering ud fra de omgivende perioders antal. Hvis der fx i 11 dage er talt hhv. 137, 504, 123, 310, mangler1, mangler2, mangler3, 756, 641, 586 og 427, er mangler1 udfyldt med 300 og mangler3 med 600, hvorefter mangler2 er beregnet som angivet ovenfor. Her er tallene 300 og 600 således gæt baseret på, hvor mange fugle, der trak før/efter. Her antager vi så, at intensiteten i trækket på de dage, hvor registreringer ikke var blevet udført, var nogenlunde som i de forudgående/efterfølgende dage.

For årene 2009-17 er der anvendt resultater fra dage, hvor der er talt i mindst tre morgentimer. Derefter er der som nævnt omregnet til antal individer, der ville være blevet set, hvis der var blevet talt i fem timer. Vi har ikke undersøgt usikkerhederne forbundet med denne ekstrapolering.

For standardperioden har vi anvendt følgende tre mål for det årlige mønster i fænologien, nemlig starttidspunktet, medianen og sluttidspunktet. Starttidspunktet har vi defineret som den dag, hvor 10 % af alle de forbitrækkende individer var trukket forbi. Trækkets median er datoen, hvor 50 % var trukket forbi, og sluttidspunktet er sat til den dag, hvor 90 % af individerne var trukket forbi. For disse opgørelser gælder, at vi kun inkluderede fugle, der var trukket forbi inden for det daglige 5-timers vindue. Der er således ikke gjort forsøg på at inddrage resultater fra de tællinger af trækkende dykænder, der på visse dage blev udført efter det definerede 5-timers vindue. For at lette mulighederne for, at der fremover vil kunne sammenlignes med ændringer i trækket andre steder, er værdierne for de tre parametre opgjort pr. år i det elektroniske Appendiks 1.

Resultaterne fra træktællingerne er ikke præcise mål for det faktiske antal individer, som er trukket forbi Gedser Odde. Der er fx fugle, som overses, som trækker for langt ude, eller trækker senere på dagen, når tællingerne er stoppet. Træktallene kan bedre karakteriseres som mål for, hvor intenst trækket har været. Til beregning af statistisk signifikans for ændringer gennem undersøgelsesperioden er det derfor valgt at anvende en test, som anvender rangen (den forholdsmæssige størrelse) af et tal i stedet for tallets absolutte størrelse. Spearman's Rank Correlation test er anvendt (McDonald 2021). På de figurer, der viser ændringer i antal eller det tidsmæssige forløb gennem undersøgelsesperioden, er tendensen beregnet og vist med rette linjer (tendenslinjer).

Resultater

Ved Gedser var intensiteten af det vestgående træk af Ederfugle størst mellem slutningen af september og

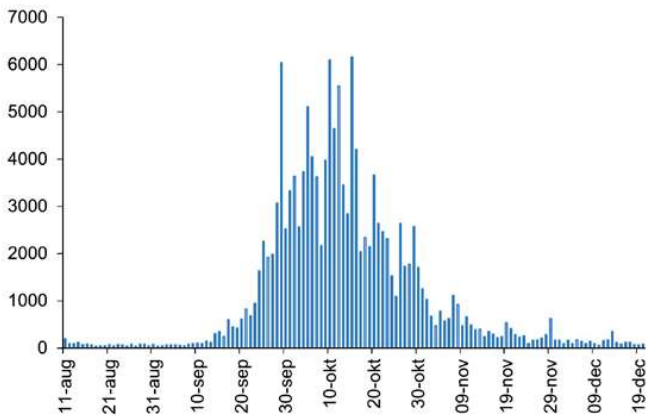


Fig. 1. Det gennemsnitlige antal vesttrækkende Ederfugle pr. femtimersperiode pr. dag baseret på registreringer foretaget i efterårene 2009-20.

Phenology of Common Eider (mean numbers of birds per five-hour period per day) migrating west in autumn 2009-2020.

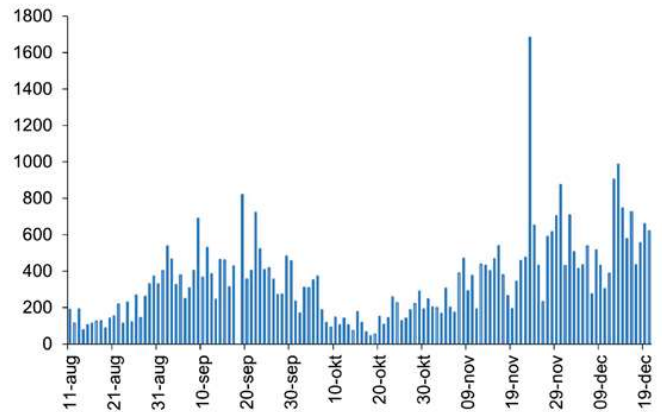


Fig. 3. Det gennemsnitlige antal vesttrækkende Sortænder pr. femtimersperiode pr. dag baseret på registreringer foretaget i efterårene 2009-20.

Phenology of Common Scoter (mean numbers of birds per five-hour period per day) migrating west in autumn 2009-2020.

slutningen af oktober (Fig. 1). Mediandatoen for trækets forløb forblev stort set uændret hen over de 12 undersøgelsesår, hvorimod trækets start- og slutdato rykkede frem med hhv. 3,4 og 10,3 dage, hvorved trækperiodens samlede længde blev 6,9 dage kortere (Appendiks 1). Det samlede antal Ederfugle optalt pr. sæson inden for standardtidens fem timer lå på omkring 135 000 med en svagt stigende tendens.

I løbet af undersøgelsesårene flyttede mediandatoen for Sortændernes træk sig signifikant frem med 41,3 dage, mens starttidspunktet indtraf 4,7 dage tidligere og sluttidspunktet 1,5 dage senere (Fig. 2). Denne mar-

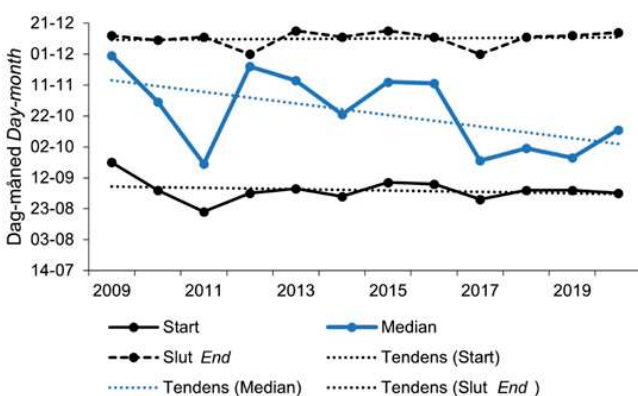


Fig. 2. Ændringer i efterårstrækets faser 2009-20 for Sortand. Lineære tendenslinjer er vist. Ingen af ændringerne er signifikante.

Changes in the timing of the autumn migration of Common Scoters 2009-2020. Linear trend lines are shown. None of the changes are significant.

kante ændring i mediandatoen over de 12 år skyldes, at Sortændernes træk faldt i en tidlig periode (11/8-10/10) og en sen (11/10-20/12) periode (Fig. 3), og at antallet af trækkende fugle i de to perioder af efteråret ændrede sig i hver sin retning. I den tidlige periode steg antallet signifikant ($P < 0,05$) fra knap 15 000 til knap 25 000 fugle, mens antallet i den sene periode faldt fra ca. 40 000 til ca. 15 000 fugle (Fig. 4). Analyseres de to trækperioder hver for sig, viser tendenslinjerne, at mediandatoen i den tidlige trækperiode indtraf 5,2 dage senere i løbet af undersøgelsesperioden, mens mediandatoen for den sene trækperiode indtraf 8,6 dage senere. Det samlede antal Sortænder, der inden for det daglige femtimers vindue trak forbi mellem 11. august og 20. december aftog fra ca. 55 000 i 2009 til knap 40 000 i 2020.

For både Havlit og Fløjlsand flyttede trækets median- og sluttidspunkter sig gradvist til senere på efteråret. Havlits mediandato rykkede sig med 3,3 dage, mens sluttidspunktet rykkede sig med 6,7 dage ($P < 0,05$). For Fløjlsand var værdierne 6,9 dage senere for mediandatoen og 3,0 dage senere for slutdatoen. Trækets starttidspunkt faldt for Havlits vedkommende 1,7 dag tidligere ($P < 0,05$), mens starttidspunktet for Fløjlsand ved undersøgelsesperiodens afslutning lå 14,7 dage senere. Antallet af trækkende Havlitter faldt signifikant ($P < 0,01$) gennem perioden fra i gennemsnit omkring 5500 i 2009 til 2500 i de sidste år (Fig. 5). Selv hvis der ses bort fra det høje antal i 2009, er der tale om et signifikant fald ($P < 0,01$). Antallet af optalte Fløjlsænder fluktuerede betydeligt fra år til år, men der var en tendens til en stigning i antallet ($P = 0,07$) fra 750 til godt 2000 fugle pr. år.

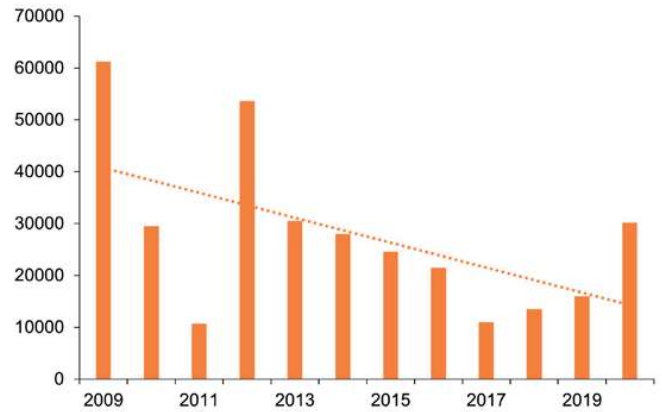
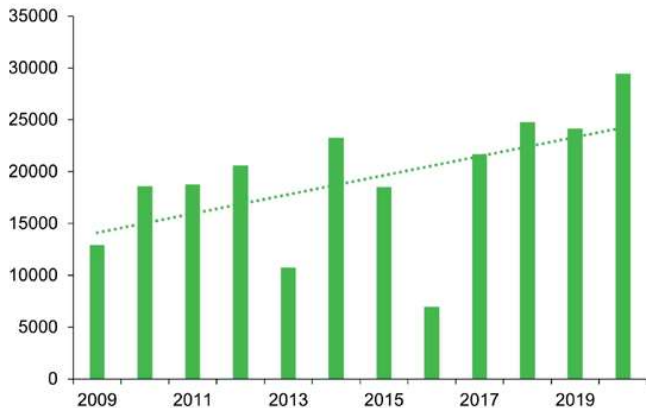


Fig. 4. Antal vesttrækkende Sortænder i perioden 11/8-10/10 (venstre) hhv. 11/10-20/12 (højre) for årene 2009-20. Lineære tendenslinjer er vist. Stigningen for 11/8-10/10 er signifikant ($P < 0,05$).
Numbers of Common Scoters passing Gedser between 11 August and 10 October (left) and 11 October to 20 December (right) 2009-2020. Linear trend lines are shown. The increasing trend for 11 August - 10 October is significant ($P < 0.05$).

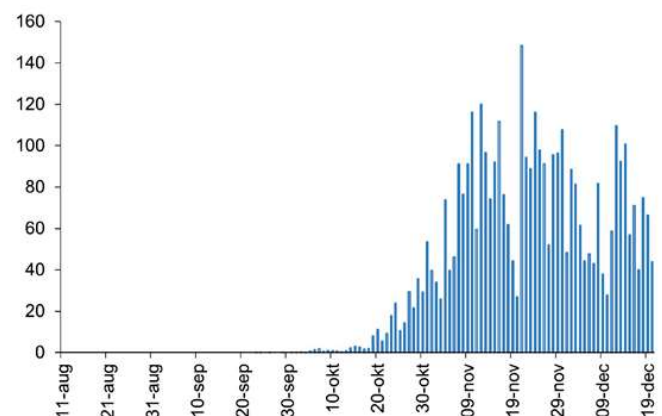
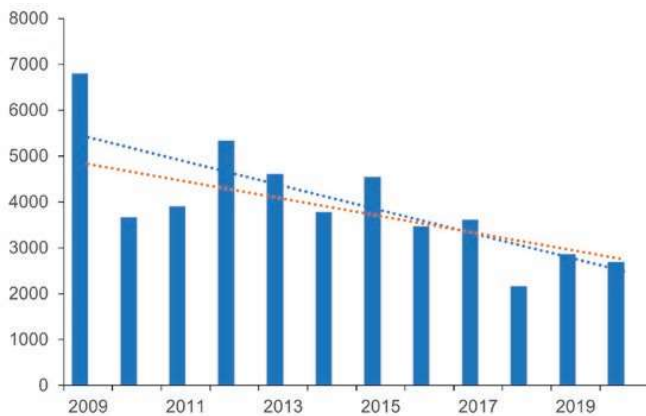


Fig. 5. Antal Havlitter registreret vesttrækkende pr. efterår 2009-20. Lineære tendenslinjer er vist, idet blå er for 2009-20, mens orange er uden 2009. For begge tendenslinjer er der tale om en signifikant tilbagegang ($P < 0,01$).
Numbers of Long-tailed Duck recorded migrating in autumn 2009-2020. Linear trend lines are shown. Blue is for 2009-2020, whereas orange is without 2009. For both trend lines, there is a significant decline ($P < 0.01$).

Fig. 6. Det gennemsnitlige antal vesttrækkende Havlitter pr. femtimersperiode pr. dag baseret på registreringer foretaget i efterårene 2009-20.
Phenology of Long-tailed Duck (mean numbers of birds per five-hour period per day) migrating west in autumn 2009-2020.

Diskussion

Træktal fra kun tolv efterårssæsoner giver selvkært en kritisk kort tidsserie til at undersøge, om træktiderne og fuglenes antal har ændret sig fx som følge af klimaændringer. Som beskrevet i metodeafsnittet har vi tillige måttet tilføje beregnede træktal for enkelte dage, hvor der ikke blev observeret, hvilket alt andet lige svækker vores dataserier. Endelig fremgår det af trækfænologi (Fig. 6 og 7), at Havlit og Fløjlsand i betydeligt omfang fortsatte med at trække forbi Gedser efter observationernes ophør 20. december, hvilket påvirker de samlede træktal samt trækkets median- og slutdato. Vel vidende

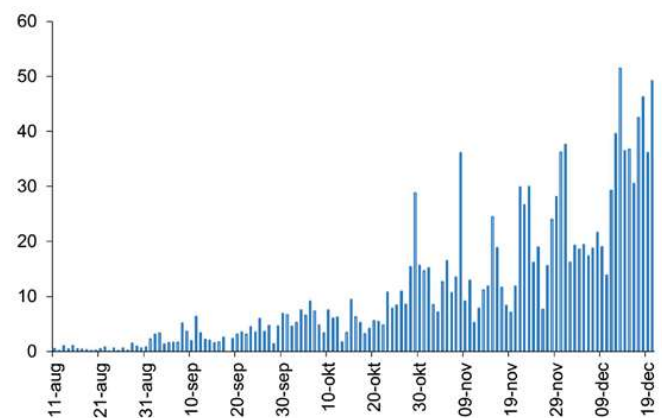


Fig. 7. Det gennemsnitlige antal vesttrækkende Fløjlsænder pr. femtimersperiode pr. dag baseret på registreringer foretaget i efterårene 2009-20.
Phenology of Velvet Scoter (mean numbers of birds per five-hour period per day) migrating west in autumn 2009-2020.

at vores diskussion således hviler på data med indbyggede usikkerheder, skal konklusionerne primært ses som en mulig indikation på en udvikling.

For Ederfuglenes trækperiode forblev mediantidspunktet uændret, og et relativt stabilt antal på omkring 135 000 fugle trak forbi Gedser i løbet af en efterårsperiode. Et stort antal Ederfugle trak i samme periode også nordpå gennem Øresund, hvor omkring 100 000 årligt passerede Falsterbo i Skåne i årene 2009-20 (Falsterbo Fågelstation 2021, Nils Kjellén pers. com.). Disse fugle tilbringer første del af vinteren i Kattegat-området, før hovedparten i marts-april flytter til de sydlige danske farvande (Noer 1991, Bønløkke *et al.* 2006) for derefter at fortsætte gennem Femern Bælt (Berg & Bregnballe 2020) østpå tilbage mod ynglepladserne i Østersøen sammen med hovedparten af de øvrige danske vintergæster. Især for år tilbage fældede mange Ederfuglehanner fra Østersøbestanden også i danske farvande (Joensen 1974). Disse Ederfuglehanner ankommer allerede i juni (Pihl 2002) og indgår derfor ikke i tallene fra Gedser eller Falsterbo, hvor tællingerne først starter i august.

I de senere år er der registreret et kraftigt fald i antallet af trækkende Ederfugle gennem Femern Bælt om foråret, hvor der ved Hyllekrog på Lolland i gennemsnit er registreret knap 400 000 i perioden 2009-14, men kun knap 250 000 i perioden 2016-19 (Berg & Bregnballe 2020). Disse Ederfugle omfatter formodentlig hovedparten af den del af Østersøbestanden, der overvintrer i de indre danske farvande og i Vadehavet. En tilsvarende tilbagegang er også registreret under forårstrækket ved Kåseberga i Sydøstskåne (Skånes Ornitologiska Förening 2019, Berg & Bregnballe 2020). I modsætning til udviklingen ved Hyllekrog og Kåseberga om foråret var antallet af efterårstrækkende Ederfugle i samme periode relativt stabilt ved Gedser og Falsterbo. Dette kan muligvis skyldes, at stadig flere hanner fælder svingfjer inde i Østersøen tættere på ynglepladserne, og at disse fugle så i de senere år først ankommer til de danske farvande i oktober sammen med de øvrige Ederfugle. Herved vil fældefuglene fra Østersøen i stigende grad være blevet registreret under tællingerne ved Gedser og Falsterbo, hvorved bestandens tilbagegang ikke registreres der.

At trækket af Sortænder i denne del af Østersøen forløber i to temmelig klart adskilte bølger, kendes os bekendt ikke fra andre lokaliteter. Den første træk bølge ved Gedser i august-september udgøres antagelig overvejende af det samme træk af hunner og ungfugle, som ses trække ind i Østersøen nord for halvøen Poosaspea i Estland (Estonian Ornithological Society). Fra midt i august til midt i september observeres også hanner i

dette træk. Ved Poosaspea blev der i efteråret 2019 optalt 924 000 trækkende Sortænder (Ellermaa & Lindén 2020), hvilket med en estimeret flywaybestand på mellem 600 000 og 1 200 000 fugle (Wetlands International 2019) udgør langt størstedelen af den estimerede bestand. En meget stor del af Sortænderne, der tælles på træk ved Poosaspea, er hanner på fældningstræk i juni-juli (Estonian Ornithological Society 2021), men disse fældefugle udgør formodentlig ingen eller kun meget få af trækfuglene ved Gedser, hvor tællingerne først påbegyndes efter, at fældningstrækket er afsluttet. Det stigende antal Sortænder, der blev registreret ved Gedser i første træk bølge (august-september), afspejler sandsynligvis den fremgang i bestanden, som er observeret ved Poosaspea (og dermed for den store russiske ynglebestand), hvor antallet registreret i årene 2004, 2009, 2014 og 2019 steg løbende fra 597 000 i 2004 til de 924 000 i 2019 (Ellermaa & Lindén 2020).

Da efterårstrækket af Sortænder ved Poosaspea stort set er afsluttet midt i september, må de Sortænder, som trækker forbi Gedser mellem midten af oktober og 20. december (Fig. 3), forinden have tilbragt 1-4 måneder i Østersøen. Det vides ikke, hvor i Østersøen disse Sortænder opholder sig, inden de kommer forbi Gedser (I.K. Petersen pers. medd.). Men det kan bl.a. dreje sig om Pommernbugten, som allerede er kendt som et vigtigt fældeområde for Sortand (Durinck *et al.* 1994, Garthe 2003) med op til 220 000 individer i fældeperioderne i 2003 og '04 (Sonntag *et al.* 2004). Fra rasteplasserne i Østersøen trækker i hvert fald en del af Sortænderne senere videre til de danske farvande, og for nogles vedkommende videre ned langs Vesteuropas kyster. Registreringerne ved Gedser tyder på, at Sortændernes antal i anden bølge aftog igennem undersøgelsesperioden. Det kan skyldes, at stadig flere af fuglene vælger at tilbringe hele vinteren i Østersøen øst for Danmark. Men det forhold, at denne træk bølges mediantato indtraf en uge senere i løbet af undersøgelsesperioden, kunne tyde på, at stadig flere Sortænder først trækker forbi Gedser efter 20/12, hvor sæsonens tællinger indstilles. Så reelt kan antallet i denne sene træk bølge have været stabilt eller måske stigende, som det var tilfældet med den første træk bølge.

Sortandetrækket ved Poosaspea følger kysten et stykke ude over havet og er udelukkende registreret om dagen (Estonian Ornithological Society 2021). På trækket fra Hvidehavet til Østersøen (og den modsatte vej om foråret) flyver fuglene derimod over land, og dette træk foregår udelukkende om natten (Bergman 1974). Radarstudier har vist, at et meget stort antal Sortænder passerer over Finland og Estland både i forbindelse med



Antallet af Havlitter, der overvintrer i de danske farvande, er tilsyneladende aftagende, ligesom de ankommer senere. Flere fugle overvintrer åbenbart længere inde i Østersøen. Foto: John Larsen.

forårstrækket mod nordøst (Bergman 1974) og under fældningstrækket mod Østersøen om sommeren (Kumari 1979). Også Sortændernes nattræk over Jylland er velkendt (Salomonsen 1968), mens der tilsyneladende ikke kendes til nattræk i større omfang fra de øvrige danske landsdele. Det relativt beskedne antal Sortænder på 40-55 000 fugle, der blev optalt ved Gedser i efterårene 2009-20, plus de 7700-45 200 Sortænder, der i de samme perioder blev observeret trække nordpå gennem Øresund (Falsterbo Fågelstation 2021), må betyde, at hovedparten af fuglene følger en eller flere andre træk-ruter. En mulighed er, at hovedtrækket fra den centrale Østersø foregår om natten og går over det sydlige Sverige direkte til Kattegat, som foreslået af Bergman (1974).

Havlitternes senere mediantidspunkt og det signifikant senere sluttidspunkt for trækperioden tyder ligesom for Sortand og Fløjlsand på, at en stadig større andel af trækket passerede forbi Gedser efter at tællingerne blev indstillet mod slutningen af december. Det betyder, at færre Havlitter tælles, selv om det samlede antal ikke nødvendigvis er reduceret. Men de markante

fald i træktallene for Havlit, som blev registreret ved Gedser om efteråret, er også fundet under forårstællingerne ved Hyllekrog (Berg 2021). Da Femern Bælt er en af Havlitternes hovedtrækruter til og fra de indre danske farvande, tyder de faldende træktal på, at stadig færre Havlitter overvintrere i de indre danske farvande i løbet af perioden 2009-20. Ved Poosaspea i Estland, hvor en stor del af den samlede Havlit flywaybestand trækker forbi, var træktallene i 2009, 2014 og 2019 relativt stabile på hhv. 311 000, 283 000 og 339 000 fugle (Ellermaa & Lindén 2020), så tilbagegangen i de indre danske farvande skyldes næppe tilbagegang i den samlede flywaybestand, men måske snarere, at stadig flere Havlitter tilbringer vinteren i Østersøen.

Det stadig senere træk af Fløjlsænder ved Gedser kunne tyde på, at et stigende antal vælger at tilbringe den første del af vinteren inde i Østersøen og derfor først trækker til de danske farvande senere på efteråret/vinteren, som også foreslås at være sket for Sortand. En gradvist senere trækperiode kan også have betydet, at en stigende andel af de forbitrækkende Fløjlsænder ikke

blev optalt ved Gedser. Hvis dette har været tilfældet, vil den markante fremgang i trækallene fra omkring 750 i 2009 til godt 2000 i 2020 være en undervurdering af den reelle udvikling. Også efterårstrækallene fra Falsterbo viste stigning i perioden (Falsterbo Fågelstation 2021), mens forårstrækket ved Hyllekrog endda steg signifikant ($P < 0,01$; Berg 2021). Der er dermed klare indikationer på, at antallet af overvintrende Fløjsænder i danske farvande er steget gennem perioden. Udviklingen i den samlede flywaybestand, som anslås til mindst 330 000 individer (Dagys & Hearn 2018) er dog usikker. Der er klare tegn på tilbagegang i den europæiske ynglebestand (Keller *et al.* 2020), hvorimod den store russiske bestand vurderes at være i fremgang (Ellermaa & Lindén 2020).

Det kan konkluderes, at både Sortand, Fløjsand og Havlit (men ikke Ederfugl) trak stadig senere i løbet af undersøgelsesperioden. Klimaforandringerne milde vintre kan være en forklaring på denne udvikling. Endelig kan de forholdsvis stabile sæsonantal for Ederfugl ses som en mulig indirekte indikation på, at stadig flere Ederfuglehanner fra Østersøbestanden fælder svingfjer nordøst for Danmark, og at disse fugle nu i stigende grad indgår i det registrerede efterårstræk ved Gedser.

Tak

En særlig tak skal rettes til de mange trækfugletællere, som gennem årene har foretaget registreringen af efterårstrækket ved Gedser Odde. Også en stor tak til Ib Krag Petersen, Rasmus Due Nielsen og to anonyme referees for nyttige forslag til forbedringer af artiklen. Nick Quist Nathaniels takkes for sprogrevison af de engelske tekster.

Summary

Autumn migration of sea-ducks at Gedser Odde 2009-2020

Systematic autumn counts were made of migratory waterbird at Gedser Odde on the island of Falster in 2009-2020. Gedser Odde is the southernmost tip of a peninsula that extends far into the Fehmarn Belt between Denmark and the German island of Fehmarn. A large proportion of the waterbirds that migrate from breeding areas in the northern part of the Baltic Sea and northern Russia through the Baltic Sea pass through Fehmarn Belt on their way to winter in Danish waters and further southwest along other coasts of Western Europe.

Here we present the results of the counts of Long-tailed Duck *Clangula hyemalis*, Common Eider *Somateria mollissima*, Velvet Scoter *Melanitta fusca* and Common Scoter *M. nigra*. Although the time series of only 12 autumns is relatively short, we try to investigate whether the migration periods and the number of migrating birds has changed during the study period.

Species and numbers were recorded using binoculars and telescopes. In 2018-2020, observations were conducted for five hours starting half an hour before sunrise. In the years 2009-2017, observations were not carried out every day and not al-

ways for the standard period per day (Tab. 1). For these years we therefore interpolated and extrapolated available data to fit the standard period. Such extrapolation can be problematic, however, because migration intensity can vary quite a lot from hour to hour and from day to day.

The season was defined as lasting from 11 August to 20 December. We calculated the median date of the migration and defined the start and end time of the migration period as when 10% and 90%, respectively, of the total number of birds during a season had passed. Spearman's Rank Correlation tests were used to calculate statistical significance for changes over the study period.

The migration of Common Eider took place in one well-defined period (Fig. 1). For the migratory period of Common Eider, the median date remained largely unchanged (Appendix 1). Records of spring migration show that the numbers of Eiders migrating through Fehmarn Belt declined markedly in recent years (Berg & Bregnballe 2020). However, the number of Eiders recorded in autumn at Gedser remained fairly stable (around 135 000) throughout the 12 years of the current study. This difference may have developed because more and more males moult flight feathers in the Baltic Sea closer to the breeding grounds, and do not arrive in Danish waters until later in the autumn together with other Common Eiders. As a result, moulting birds from the Baltic Sea are increasingly recorded in the autumn counts at Gedser, which is why the decline of the population is not observed there.

The migration of Common Scoter took place in two well-defined periods (Fig. 3). The number of Common Scoters migrating early in the season increased significantly ($P < 0.05$) from 15 000 to almost 25 000 birds, but numbers migrating late in the season fell sharply from 40 000 to about 15 000 birds (Fig. 4). These deviating trends explain why the median date for the whole autumn period moved significantly forward by 41.3 days during the 12-year study period (Fig. 2). For the early period of the season, the migration was delayed by 5.2 days, and for the late part of the season, by 8.6 days, but these delays were not significant. The first migration wave in August-September is probably dominated by females and young birds, which had migrated into the Baltic Sea off the peninsula Poosaspea in Estonia a little earlier in the year. The autumn migration at Poosaspea includes most of the Russian breeding birds and thus the vast majority of the flyway population. The overall increasing number recorded at Gedser probably reflects an increase in the Russian breeding population, which could also explain the positive trend at Poosaspea where numbers recorded increased from 790 000 in 2009 to 924 000 in 2019 (Ellermaa & Lindén 2020). The autumn migration of Common Scoter at Poosaspea is largely over by mid-September (Estonian Ornithological Society 2021). Therefore, Common Scoters migrating past Gedser in the second wave from mid-October until the counts stop on 20 December must have spent one to four months in the Baltic Sea. The location of this temporary short-stopping is not known, but a probable candidate is the Bay of Pomerania known as an important moulting area for the species (Durinck *et al.* 1994, Garthe 2003). From the temporary autumn quarters in the Baltic Sea, the majority of Common Scoters then migrate to Danish waters and further down the coasts of Western Europe. The small number of c. 40 000 Common Scoters counted in 2020 at Gedser must be a reflection of most birds following other migratory routes. One possibility is that the majority migrate from the central Baltic Sea over southern Sweden to Kattegat at night (Bergman 1974).

The median time of migration of Long-tailed Ducks was delayed by 3.3 days, while the end time was delayed significantly ($P < 0.05$) by 6.7 days (Appendix 1). The number of migratory birds also decreased significantly ($P < 0.01$) over the period, from an average of about 5500 in 2009 to 2500 in recent years (Fig. 5), although a growing share probably passed Gedser after the census ended (Fig. 6). Since the flyway population of Long-tailed Duck seems relatively stable (Ellermaa & Lindén 2020), and fewer Long-tailed Ducks have been observed during spring migration in Denmark, the decline in Danish waters is probably real and due to more and more birds spending the winter farther east in the Baltic Sea.

The migration of Velvet Scoters was far from over when the counts ended on 20 December (Fig. 7). Within the time window covered in this study, the median and end time of the migration was delayed, respectively, by 6.9 days and 3.0 days (Appendix 1) and the number of migrating birds increased from 750 to just over 2000. The delayed Velvet Scoter migration indicates that an increasing number choose to spend the first part of the winter inside the Baltic Sea and that many therefore only move past Gedser after 20 December. This means that the real number of birds passing Gedser in autumn-winter is larger than observed. The increase in numbers at Gedser corresponds to the development recorded at other migration sites and supports other indications that Velvet Scoters are wintering in Danish waters in increasing numbers.

The main conclusions from the study were that the migration of Common Scoter, Velvet Scoter and Long-tailed Duck (but not Common Eider) was gradually delayed during the 12-year study period. Climate warming with milder winters may be one explanation for this development. Documentation of the two waves of Common Scoter migration is also novel.

Referencer

- Berg, P. 2021: Forårstræktotaler ved Hyllekrog/Saksfjed 2008-2020. – DOF Storstrøms hjemmeside https://www.dofstor.dk/images/arkiv/Hyllekrog/Forarstraektotaler_Hyllekrog_2008-2020_ny_systematik.zip (senest besøgt 20. marts 2021)
- Berg, P. & T. Bregnballe 2020: Forårstrækket af Ederfugle gennem Femern Bælt 2009-19: Trækkets forløb og udvikling i antal og kønssammensætning. – Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 114: 42-55.
- Bergman, G. 1974: The spring migration of the Long-tailed Duck and Common Scoter in Western Finland. – *Ornis Fenn.* 51: 129-145.
- Bønløkke, J., J.J. Madsen, K. Thorup, M. Bjerrum & C. Rahbek 2006: Dansk trækfugleatlas. – Rhodos.
- Dagys, M. & R. Hearn 2018: International Single Species Action Plan for the Conservation of the Velvet Scoter (*Melanitta fusca*) W Siberia & N Europe/NW Europe population. – AEW Technical Series No. 67. Bonn, Germany.
- Durinck, J., H. Skov, F.P. Jensen & S. Pihl 1994: Important marine areas for wintering birds in the Baltic Sea. – *Ornis Consult.*
- Ekroos, J., A.D. Fox, T.K. Christensen, I.K. Petersen, M. Kilpi *et al.* 2012: Declines amongst breeding eider *Somateria mollissima* numbers in the Baltic/Wadden Sea flyway. – *Ornis Fenn.* 89: 81-90.
- Ellermaa, M. & A. Lindén 2020: Sögisränne Pöösaspeal 2019. – *Hirundo* 33: 1-29.
- Estonian Ornithological Society 2021: Project „The migratory bird counts of Pöösaspea”, www.eoy.ee/poosaspea (senest besøgt 9. marts 2021)
- Falsterbo Fågelstation 2021: falsterbofagelstation.se (senest besøgt 15. februar 2021)
- Fox, A.D., R.D. Nielsen & I.K. Petersen 2019: Climate-change not only threatens bird populations but also challenges our ability to monitor them. – *Ibis* 161: 467-474.
- Garthe, S. 2003: Distribution patterns and numbers of seabirds in the German Exclusive Economic Zone (EEZ) of North Sea and Baltic Sea and proposals for EU Special Protection Areas. – *Ber. Vogelschutz* 40: 15-56.
- Joensen, A.H. 1974: Waterfowl populations in Denmark 1965-73. – *Dan. Rev. Game Biol.* 9: 1-206.
- Keller, V., S. Herrando, P. Voříšek, M. Franch, M. Kipson *et al.* 2020: European Breeding Bird Atlas 2, Distribution, Abundance and Change. – European Bird Census Council and Lynx Edicions.
- Kumari, E. 1979: Moults and moult migration of waterfowl in Estonia. – *Wildfowl* 30: 90-98.
- Lehikoinen A. & K. Jaatinen 2012: Delayed autumn migration in Northern European waterfowl. – *J. Ornithol.* 153: 563-570.
- Lehikoinen, A., K. Jaatinen, A. Vähätalo, P. Clausen, C. Crowe *et al.* 2013: Rapid climate driven shifts in winter distributions of three common waterbird species. – *Glob. Change Biol.* 19: 2071-2081.
- McDonald, J.H. 2021: Handbook of Biological Statistics. – <http://www.biostathandbook.com/spearman.html> (senest besøgt 7. marts 2021)
- Nilsson, L. 2016: Changes in numbers and distribution of wintering Long-tailed Ducks *Clangula hyemalis* in Swedish waters during the last fifty years. – *Ornis Svec.* 26: 162-176.
- Noer, H. 1991: Distribution and movements of Eider *Somateria mollissima* populations wintering in Danish waters, analysed from ringing recoveries. – *Danish Rev. Game Biol.* 14: 1-32.
- Pihl, S. 2002: Ederfugl. In: H. Meltofte & J. Fjeldså (eds): *Fuglene i Danmark*. – Gyldendal.
- Pihl, S., P. Clausen, K. Laursen, J. Madsen & T. Bregnballe 2006: Conservation status of bird species in Denmark covered by the EU Wild Birds Directive. National Environmental Research Institute. – NERI Technical Report no. 570.
- Salomonsen, F. 1968: The moult migration. – *Wildfowl* 19: 5-24.
- Skånes Ornitologiska Förening 2019: *Fåglar i Skåne 2018*. – Anser 76, supplement.
- Sonntag, N., O. Engelhard & S. Garthe 2004: Summer occurrence and moult of Black Scoters *Melanitta nigra* and Velvet Scoters *M. fusca* on the Oderbank (southern Baltic Sea). – *Vogelwelt* 125: 77-82.
- Wetlands International 2019: Waterbird Population Estimates. – <http://wpe.wetlands.org> (senest besøgt 8. maj 2021)
- Appendiks 1: <https://pub.dof.dk/link/2022/1.appendiks1>
- Bo Kayser, Pilevej 2, Stensby, 4773 Stensved (bo.kayser@gmail.com)
- Flemming Pagh Jensen, Vimmelskaftet 8, Magleby, 4791 Borre