



STATUS FOR OVERVINTRENDE FLØJLSÆNDER OG HAVLITTER I DANSKE FARVANDE

En analyse af bestandsudviklingen og årsager til forandringer

Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr.336

2019



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI



DANMARKS
JÆGERFORBUND

[Tom side]

STATUS FOR OVERVINTRENDE FLØJLSÆNDER OG HAVLITTER I DANSKE FARVANDE

En analyse af bestandsudviklingen og årsager til forandringer

Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 336

2019

Ib Krag Petersen
Iben Hove Sørensen
Rasmus Due Nielsen
Tony Fox
Thomas Kjær Christensen

Aarhus Universitet, Institut for Bioscience
Danmarks Jægerforbund



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

Serietitel og nummer:	Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 336
Titel:	Status for overvintrende fløjlsænder og havlitter i danske farvande
Undertitel:	En analyse af bestandsudviklingen og årsager til forandringer
Forfattere:	Ib Krag Petersen ¹ , Iben Hove Sørensen ² , Rasmus Due Nielsen ¹ , Tony Fox ¹ og Thomas Kjær Christensen ¹
Institution:	¹ Aarhus Universitet, Institut for Bioscience og ² Danmarks Jægerforbund
Udgiver:	Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi ©
URL:	http://dce.au.dk
Udgivelsesår:	Oktober 2019
Redaktion afsluttet:	September 2019
Faglig kommentering:	Aksel Bo Madsen
Kvalitetssikring, DCE:	Jesper Fredshavn
Sproglig kvalitetssikring:	Charlotte Kler
Finansiel støtte:	Miljøstyrelsen
Bedes citeret:	Petersen, I.K., Sørensen, I.H., Nielsen, R.D., Fox, T. & Christensen, T.K. 2019. Status for overvintrende fløjlsænder og havlitter i danske farvande. En analyse af bestandsudviklingen og årsager til forandringer. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 52 s. - Videnskabelig rapport nr. 336 http://dce2.au.dk/pub/SR336.pdf
	Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse
Sammenfatning:	På baggrund af beskrivelser af store tilbagegange i Østersø-bestandene blev havlit og fløjlsand omfattet af bl.a. den globale rødliste som værende sårbare (Vulnerable). Efterfølgende har AEWA udarbejdet artsspecifikke handlingsplaner for de to havdykandearter. Miljøministeriet ønskede en beskrivelse af de to arters antal og fordeling i danske farvande, historisk såvel som aktuel. Styrelsen ønskede desuden en beskrivelse af arternes kondition mens de befinder sig i danske farvande, en beskrivelse af bestandenes køns- og aldersmæssige sammensætning, deres fødevalg og endelig en vurdering af herkomsten af de fugle, der overvintrer i Danmark. Nærværende rapport gennemgår ovennævnte emner.
Emneord:	Havlit, fløjlsand, udbredelse, antal, kondition, fødevalg, aldersfordeling, kønsfordeling, stabile isotoper.
Layout:	Grafisk Værksted, AU Silkeborg
Foto forside:	Flyvende havlitter i snevej ved Gedser Odde. Foto: Rasmus Due Nielsen
ISBN:	978-87-7156-429-7
ISSN (elektronisk):	2244-9981
Sideantal:	52
Internetversion:	Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (pdf) som http://dce2.au.dk/pub/SR336.pdf

Indhold

Sammenfatning	5
Summary	7
Introduktion	9
1. Metode	10
1.1 Beskrivelser af antal og fordeling af fløjsand og havlit i danske farvande	10
1.2 Analyser af kondition og fødevalg for fløjsand og havlit	10
1.3 Bestemmelse af herkomst af fløjsand og havlit, overvintrende i Danmark	11
1.4 Alders- og kønsfordeling af fløjsænder og havlitter overvintrende i Danmark	12
2. Resultater	13
2.1 Vurderinger af ændringer i antal og fordeling af fløjsand og havlit i Danmark	13
2.2 Kondition og fødevalg for fløjsand og havlit	23
2.3 Vurdering af herkomsten af overvintrende fløjsænder og havlitter i Danmark	29
2.4 Alders- og kønsfordeling af fløjsand og havlit, overvintrende i Danmark	31
3. Diskussion og konklusion	43
3.1 Bestandsændringer eller ændringer i fordelinger	43
3.2 Vurdering af antal og fordeling i relation til bestandene på flyway-niveau	43
3.3 Arternes fødevalg	44
3.4 Arternes alders- og kønsfordeling	44
3.5 Arternes kondition	45
3.6 Mulige administrative tiltag	45
4. Litteratur	47
Appendix 1	50

[Tom side]

Sammenfatning

I perioden fra december 2016 til april 2018 undersøgte DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet (AU), i samarbejde med Danmarks Jægerforbund, status for bestandene af havlit og fløjlsand i danske farvande for Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA). Undersøgelserne omfattede følgende emner:

- Arternes antal og fordeling i danske farvande, set i et historisk perspektiv
- Arternes kondition og fødevalg
- Herkomsten af havlitter og fløjlsænder, overvintrende i danske farvande
- Arternes alders- og kønsfordeling.

Fordelingen af overvintrende havlitter i danske farvande har ikke ændret sig markant imellem 1980-erne og 2016. Den vigtigste lokalitet for overvintrende havlitter i Danmark er Rønne Banke, vest og sydvest for Bornholm. Antallet af havlitter har fluktueret betydeligt i perioden, til dels på grund af forandringer i optællingsmetode. I vinteren 2013 skønnedes bestanden at være 48.500 til 63.500 individer, og i vinteren 2016 skønnedes 62.000 til 85.000 individer at overvintre i danske farvande.

Fordelingen af overvintrende fløjlsænder har siden 1980-erne ændret sig således at der i 2013 og 2016 blev registreret flere fløjlsænder i den sydøstlige del af Danmark end det tidligere har været tilfældet. Antallet af overvintrende fløjlsænder har fluktueret markant imellem år. Det blev vurderet at der i vinteren 2013 var 26.000 til 65.000 fløjlsænder i danske farvande, mens der for vinteren 2016 blev estimeret 10.000 til 24.000 individer.

Mens fløjlsændernes fødevalg langt overvejende var muslinger og snegle, var havlitters fødevalg mere varieret. Muslinger og snegle udgjorde en stor del af havlitternes føde, men krebsdyr og små fisk indgik markant i deres fødevalg.

Vægten af fløjlsand hanner (gennemsnit $1631 \text{ g} \pm 103.5 \text{ SD}$) og hunner ($1472 \pm 109.9 \text{ SD}$) fra dette projekt var statistisk signifikant lettere end gennemsnittene for historiske fløjlsandevægte (1707 og 1526, $t_{122} = -8.1$, $P < 0.001$ og $t_{30} = -2.7$, $P < 0.01$). Havlit hanner (gennemsnit $803 \pm 60.2 \text{ SD}$) var statistisk signifikant tungere end data fra de historiske data (768, $t_{49} = 8.5$, $P < 0.001$), hvorimod der ingen statistisk signifikant forskel var på vægten af havlit hunner i dette projekt og historiske data (719 ± 69.6 and 720 , $t_{22} = -0.07$, $P > 0.05$). Alle de registrerede forskelle er imidlertid $< 5 \%$ (0,1 til 4,6), og således sandsynligvis uden biologisk betydning.

Fuglenes konditionsindeks kunne klassificeres som værende moderat til højt. Metoden til konditionsmåling har ikke tidligere været anvendt til at klassificere konditionen hos havdykænder. Resultaterne må derfor betragtes som "base-line" informationer, og kan således anvendes til fremtidige sammenligninger af konditionen for havlitter og fløjlsænder. De gennemsnitlige konditionsindex for fløjlsand var 5,3 og for havlit 5,4. Et mål for fuglenes brystmuskels status ("breast shape") klassificeres på en skala fra 0 til 3. Her havde 92 % af fløjlsænderne og 77 % af havlitterne et indeks på ≥ 2 .

Der er langt flere hanner end hunner blandt de havlitter og fløjsænder der overvintrer i danske farvande. Årlige beregninger af andelen af ungfugle i bestandene fra DCE's vingeundersøgelser viste at den procentvise andel af ungfugle for begge arter var meget lav, hvilket stemmer overens med tilsvarende undersøgelser af havlit i Sverige. På trods af store årlige udsving blev der i perioden fra 1990 til 2016 vist en generel faldende andel af ungfugle i bestanden, og i de senere år med kun 1 – 2 ungfugle pr. adult hun. De fundne ungfugleprocenter giver anledning til bekymring, særligt set i lyset af den viste langtidsudvikling.

Summary

Between December 2016 and April 2018, DCE (Danish Centre for Environment and Energy), Aarhus University, in collaboration with the Danish Hunters Association, conducted a study of the status of Long-tailed Duck and Velvet Scoter in Danish waters, commissioned by the Danish Ministry of the Environment. The aims of the study were to describe changes in their distribution and abundance since the late 1980s, to determine their food choice and body condition through the course of the winter, as well as determine age- and sex ratios for each of the two species.

The winter distribution of Long-tailed Duck has not changed markedly between the 1980s and 2016. Rønne Banke, southwest of Bornholm, remains the most important wintering site for Long-tailed Ducks in Denmark. The total estimated numbers of Long-tailed Ducks wintering in Danish water have fluctuated markedly, although this may be partly due to changes in survey methods. In 2013, between 48,500 and 63,500 Long-tailed Ducks were estimated to winter in Danish waters, compared to 62,000 to 85,000 wintering individuals in 2016.

The wintering distribution of Velvet Scoter has changed to some degree since the 1980s, in that many more birds were recorded in the south eastern parts of the inner Danish waters in 2013 and 2016 compared to earlier years. Between 26,000 and 65,000 individuals were estimated to winter in 2013, compared to between 10,000 and 24,000 birds in 2016.

Analysis of the stomach contents of shot Velvet Scoters showed the diet to be almost entirely composed of bivalves and other benthic molluscs, while those of Long-tailed Ducks showed that species to have a much more varied diet. While bivalves and other molluscs also comprised an important part of the Long-tailed Duck diet, to a significant degree, crustaceans and small fish species also contributed to their diet.

Male (mean $1631 \text{ g} \pm 103.5 \text{ SD}$) and female (1472 ± 109.9) Velvet Scoters sampled during the current investigation weighed statistically significantly less than the means of historical samples (1707 and 1526, $t_{122} = -8.1$, $P < 0.001$ and $t_{30} = -2.7$, $P < 0.01$). Male Long-tailed Ducks were statistically significantly heavier in the current sample (803 ± 60.2) than a historical mean (768, $t_{49} = 8.5$, $P < 0.001$), but body mass of females did not differ (719 ± 69.6 and 720, $t_{22} = -0.07$, $P > 0.05$). However, in all cases, the percentage difference between recent and historical means was less than 5% (range 0.1% to 4.6%) and therefore is unlikely to be biologically meaningful.

The body condition of all dissected individual Long-tailed Ducks and Velvet Scoters was assessed to be moderate to high. Based upon a 0 to 9 scale body condition score (Franeker & Camphuysen 2007), the average condition index for Velvet Scoter was 5.3, while that for Long-tailed Duck was 5.4, which assigned individuals from both species to a category of “moderate condition”. The breast shape of the birds (an index of flight musculature volume) was classified according to a scale from 0 to 3. Ninety-two percent of the Velvet Scoters and 77% of the Long-tailed Ducks had breast shape scores in excess of 2. Because these body condition and breast shape indices have not previously been applied to classifying the condition of diving ducks, these results could

not be compared to the results of previous studies. As such, these results should be regarded as base-line data, to serve for future comparison of body condition in these species.

There was a strong male bias in the sex ratio of both Velvet Scoters and Long-tailed Ducks. Annual evaluation of age ratios showed that juvenile percentages for both species was very low, both shown in the AU Wing Survey, from the birds collected for this project and from the retrospective analysis of image data, conducted under this project. Similar age and sex ratios were obtained to those from a similar survey of Long-tailed Duck wintering in Sweden. Despite large annual variation, the long-term trend in juvenile percentages in the wing samples between 1990 and 2016 was negative for both species and as low as 1 to 2 juveniles per adult female per year. The juvenile percentages for both species raise concern, not least since the long-term trend amongst both Velvet Scoters and Long-tailed Ducks wintering in Danish waters is negative.

Introduktion

I december 2016 indgik DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet (AU) en kontrakt med Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA) om undersøgelser af status for bestandene af havlit og fløjlsand i danske farvande. Undersøgelserne skulle foregå over to sæsoner og blev gennemført i samarbejde med Danmarks Jægerforbund. DCE var projektleder på opgaven. Indsamling af fugle og dissektioner af disse blev gennemført i et samarbejde mellem de to institutioner. Danmarks Jægerforbund har analyseret og skrevet afsnittene 1.2 og 2.2, mens DCE har skrevet den resterende del af rapporten.

På baggrund af beskrivelser af store tilbagegange i Østersø-bestandene blev de to arter omfattet af bl.a. den globale rødliste som værende sårbare (Vulnerable). Efterfølgende har AEWA udarbejdet artsspecifikke handlingsplaner for de to havdykandearter.

I denne rapport gøres rede for arternes tilstand i Danmark. Ingen af de to arter yngler i Danmark, og rapporten fokuserer derfor udelukkende på deres tilstedeværelse som rastende, fældende og overvintrende i danske farvande. Der forekommer ikke fældende havlitter i danske farvande. Fløjlsand opholder sig i danske farvande under deres fældning af håndsvingfjer, og deres antal og fordeling i netop denne periode behandles ligeledes.

Rapporten gennemgår de to arters antal og fordeling i danske farvande, både historisk og i nutidigt perspektiv.

For at kunne belyse arternes konditionsforhold og fødevalg gav en række havjægere adgang til nedlagte fugle. Ud over undersøgelser af fuglenes kondition og fødevalg blev der indsamlet informationer om deres alders- og kønssammensætning. Endelig blev der udtaget fjerprøver af ungfugle af de to arter for vha. analyser af stabile isotoper at kunne vurdere, hvor de overvintrende fugle yngler.

I denne rapport præsenteres data fra i alt 73 havlitter og 174 fløjlsænder. Danske jægere stillede et større antal af de to arter til rådighed, og disse vil efterfølgende blive analyseret.

Endelig blev der inddraget data fra AU's indsamling af vinger fra nedlagte fugle fra danske jægere. På grundlag af disse kan alders- og kønsfordelingen af de nedlagte fugle analyseres. Sideløbende blev det forsøgt at anvende billeder af flyvende havlitter og fløjlsænder til at analysere alders- og kønsfordeling for hver art.

1. Metode

1.1 Beskrivelser af antal og fordeling af fløjlsand og havlit i danske farvande

På grundlag af indsamlede optællingsdata foretages beskrivelser af arternes generelle fordeling i danske farvande. Optællingerne er primært foretaget fra fly, i det de to arter fortrinsvis forekommer i områder, der ikke kan optælles fra land. De fleste optællinger blev foretaget som totaltællinger fra fly, hvor observatører søger at optælle alle forekommende individer i et specificeret delområde. Dette var den anvendte metode til optælling af fugle fra fly indtil 2000. I erkendelse af at det er vanskeligt at optælle alle tilstedeværende individer, blev en specifik sampling-metode anvendt. Metoden kaldes Distance Sampling linjetransektmetoden og gør det muligt efterfølgende at beregne det totale antal individer. Distance Sampling principper anvendes til at beregne tætheder ud fra de linjetransekt data, som indsamles ved optællingerne.

Efterfølgende anvendes rumlige modeller til at beregne fladedækkende tætheder og totale antal i en fin geografisk skala, typisk i 500x500 meter celler. Der anvendes GAM-modeller til at beskrive relationen imellem fundne tætheder og de forhåndenværende omgivelsesmæssige variabler, der har indflydelse på fuglenes fordeling, så som for eksempel vanddybde.

1.2 Analyser af kondition og fødevalg for fløjlsand og havlit

I løbet af jagtsæsonerne 2016/17 og 2017/18 har projektet gennem direkte kontakt med danske jægere fået adgang til fløjlsænder og havlitter nedlagt i danske farvande. For hver enkelt fugl er informationer om nedlæggelsessted og -dato registreret, ligesom vi også har kendskab til jægernes identitet. Fuglene er alle dissekeret og analyseret hurtigst muligt efter indlevering, men alle individer har været opbevaret ved -18°C i en periode før håndtering i laboratoriet.

De indleverede fugle er dissekeret og konditionsklassificeret i henhold til Franecker & Camphuysen (2007). Konditionsklassifikationen udgør et samlet indeks med værdier fra 0 til 9 for hvert individs kondition. Klassifikationen er baseret på størrelse og form af brystmuskulaturen ('breast shape'), som vurderes på en skala fra 0 til 3, samt størrelsen af fuglenes fedtdepoter under huden og mellem tarmene. Begge fedtdepoter vurderes ligeledes på en skala fra 0 til 3. Kun seks fugle kunne ikke konditionsklassificeres på baggrund af de indsamlede dissektionsdata.

Biometriske mål såsom vægt, tarsuslængde, vingelængde etc. er ligeledes registreret for alle individer. Køn og alder er bestemt i henhold til Camphuysen & Franecker (2007) på baggrund af såvel eksterne som interne karakterer (se afsnit 2.4). I tvivlstilfælde er de pågældende individer ikke kategoriseret.

Føderester i spiserør og kråse er indsamlet og opbevaret i ethanol indtil videre analyse. Et antal prøver fra hver art er analyseret af Ib Krag Petersen, Iben Hove Sørensen og Rasmus Due Nielsen i samarbejde med Ole Norden Andersen, Institut for Bioscience (Marin biodiversitet og eksperimentel økologi), AU Roskilde. Alt indsamlet materiale er klassificeret, og andelen af hver

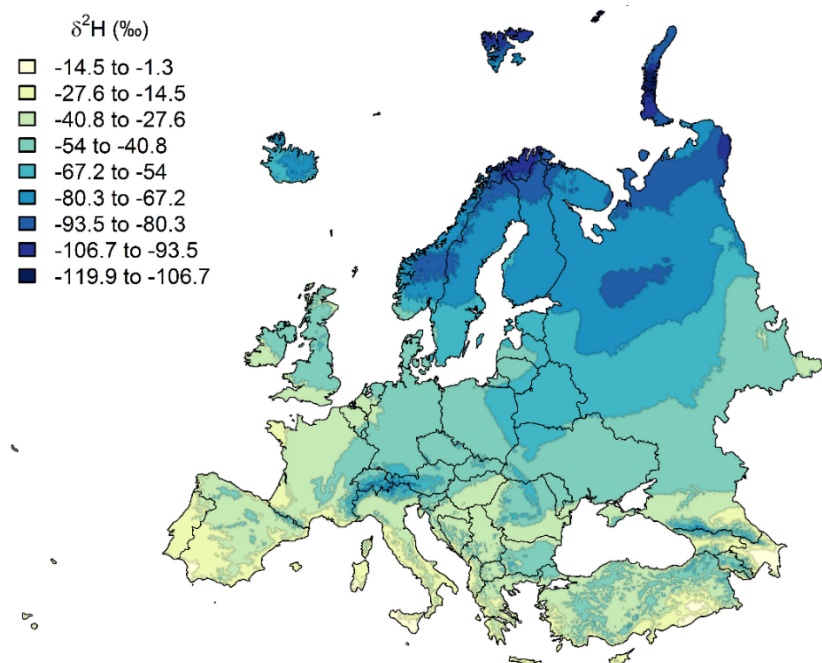
art/type (kråseflint, hagl, muslinger, snegle, krebsdyr, fisk og andet) er vurderet ved visuel inspektion. Alle byttedyr er så vidt muligt identificeret til artsniveau, og længden af hele individer er målt.

Fra hver fugl er der desuden indsamlet fjer og muskelvæv med henblik på eventuelle senere analyser, så som stabile isotop eller DNA analyser. Fuglene blev alle skindlagt, således at vi også fremover har adgang til detaljerede informationer og analyse af fældningsstatus m.v. for hver enkelt fugl. Alle skind samt indsamlede fjer og vævsprøver opbevares ved -18°C indtil videre analyse.

1.3 Bestemmelse af herkomst af fløjlsand og havlit, overvintrende i Danmark

Formålet med denne del af projektet er at undersøge, i hvilken grad analyser af stabile isotoper i fjer fra ungfugle af de to arter kan bidrage til at vurdere, hvor havlitter og fløjlsænder, der overvintrer i danske farvande, har deres yngleområder. Selv om havlit er en klassisk havdykand, så opfostres deres unger i ferskvandsmiljøer, og ungernes første fjerdragt vokser ud på ynglepladsen. Fjerene har derfor en kemisk sammensætning, der reflekterer netop det miljø. Der er en stærk kontinental gradient på koncentrationen af stabile isotoper i grundvandet fra oceaniske dele af Europa til kontinentale dele af Rusland. Vi forsøgte derfor at anvende den faldende ratio af deuterium ($\delta^2\text{H}$) i forhold til de normale hydrogen isotoper i regnvandet fra det kystnære Europa østpå mod det kontinentale Rusland (se Fig. 1) til at vurdere herkomsten af unge havlitter og fløjlsænder.

Figur 1. Kort over andelen af stabil hydrogenisotop i den årlige nedbør i Europa, illustreret som ‰ $\delta^2\text{H}$. Disse data er tilvejebragt vha. "Online Isotopes in Precipitation Calculator" (<http://www.waterisotopes.org>) og anvendte metoder beskrevet af Bowen & Revenaugh (2003). Det kræver en forståelse af forholdet imellem ratioen af stabile hydrogen isotoper i fjerene og ratioen i den årlige nedbør på stedet for fuglens opvækst for med udbytte at kunne anvende denne metode.



Ratioen af stabile hydrogenisotoper i nedbør er stærkt påvirket af denne gradient. Isotoperne findes i grundvandet samt i planter og andre organismer, der lever i det miljø. Ællinger af havlitter og fløjlsænder, der vokser op i området, får indbygget hydrogen isotoper i deres organisme, herunder deres fjer. Disse ungers vingefjer bibeholdes hele fuglens første leveår, indtil de fældes den følgende sommer. For med fordel at kunne anvende ratioen af hydrogen stabile isotoper til at vurdere den geografiske herkomst af unge havlitter og fløjlsænder ($\delta^2\text{H}_f$) er det en betingelse, at vi kender relationen af denne værdi

og de tilsvarende værdier for stabile hydrogen isotoper i nedbøren ($\delta^2\text{H}_p$) i området for ællingernes opvækst, og det er kun muligt med geografisk specifik viden om ratioen af stabil hydrogenisotop på ællingernes opvækstlokali-tet. Fordi havlit ællinger næsten udelukkende vokser op i ferskvandsmiljøer, hvor vandet stammer fra lokal nedbør, vurderes det, at ratioen af stabil hy-drogenisotop vil kunne indikere fuglenes opvækstområder som bånd af om-råder med stigende afstand til oceanisk påvirkning.

Alle analyserede fjer blev vasket i en 0.25M sodium hydroxide opløsning ef-terfulgt af to separate vaskninger af fjerene i destilleret vand. Vaskede fjer blev tørret ved 60°C. Vaskede fjer blev homogeniseret ved findeling med en saks før vejning.

En detaljeret beskrivelse af proceduren til bestemmelse af stabile isotoper for hhv. hydrogen og svovl kan findes i Appendix 1.

1.4 Alders- og kønsfordeling af fløjsænder og havlitter over-vintrende i Danmark

AU har i mange år indsamlet vinger af nedlagte ænder og gæs i Danmark (Vingeundersøgelsen). Ved hjælp af disse kan alders- og kønsfordeling af nedlagte fugle bestemmes.

Antallet af indsendte fløjsænder og navnlig havlitter er dog sædvanligvis lavt, og derfor er det nødvendigt at indhente yderligere materiale. Dette kan gøres efter en metode udviklet på Linnéuniversitetet i Sverige, hvor fotos af flyvende flokke af havlitter analyseres for alders- og kønsfordelinger (se des-uden afsnit 1.2). Vi har undersøgt, i hvor høj grad den samme metode kan anvendes til alders- og køns-klassifikation af fløjsand. Billederne blev optaget fra en motorbåd i januar og februar måneder. Der blev taget billeder af fløjs-ænder i Ebeltoft Vig, mens billeder af havlitter blev taget syd og sydøst for Gedser på Falster.

2. Resultater

2.1 Vurderinger af ændringer i antal og fordeling af fløjsand og havlit i Danmark

Optællinger af fløjsand og havlit i danske farvande udfordres af, at arterne forekommer fjernt fra land. Optællinger af arterne ved hjælp af totaltællingsmetoden er derfor forbundet med udfordringer. Siden 2000 er der i stigende grad anvendt linjetransektmålinger til dækning af de åbne marine områder. Denne sampling metode er imidlertid ikke direkte sammenlignelig med resultaterne fra 1980'erne.

En beskrivelse af trend for de to arter over den lange tidsperiode fra 1980'erne til 2016 er derfor ikke gennemført.

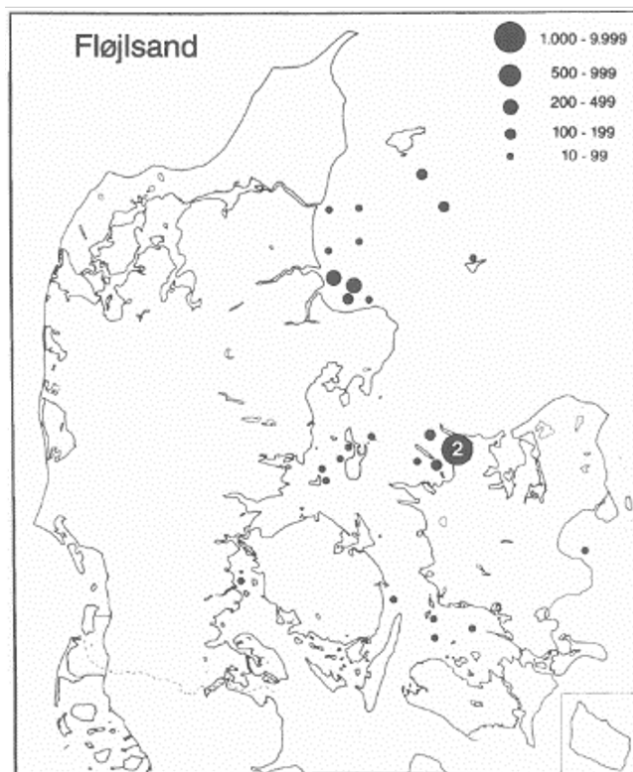
En beskrivelse af fordelingsmønstre for de to arter er derimod mulig. I denne sammenhæng er det valgt primært at fokusere på optællinger fra årene 1987 til 1989, hvor flere årlige optællinger dækkede årtiderne vinter, forår, sommer og efterår.

2.1.1 Antal og fordeling af fløjsand i Danmark, set i historisk perspektiv

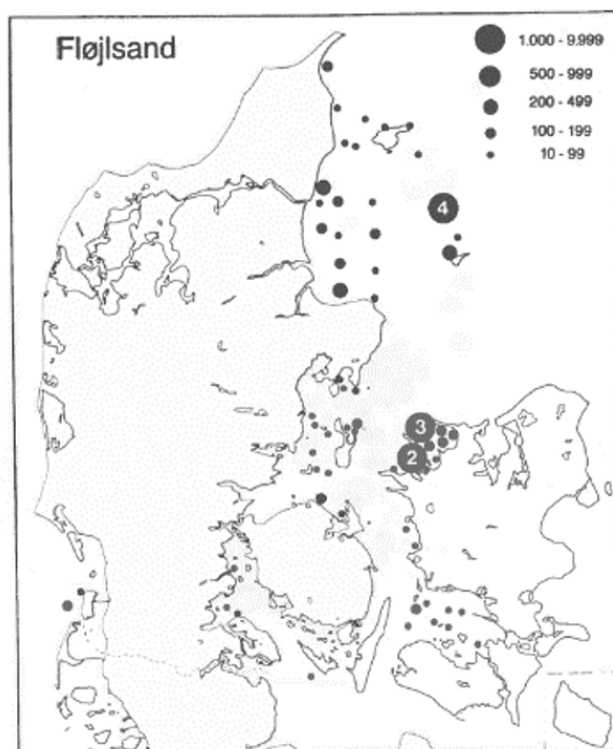
Fløjsand forekommer i danske farvande året rundt, men arten yngler ikke i Danmark.

Vinterforekomsten af fløjsand i de indre danske farvande var i 1980-erne koncentreret omkring Sejerøbugten, Ålborg Bugt og – i mindre grad – Smålandsfarvandet (Fig. 2 og 3).

Figur 2. Fordelingen af 4.103 observerede fløjsænder ved landsdækkende optællinger af vandfugle i januar/februar 1988. Efter Laursen et al. 1988a.

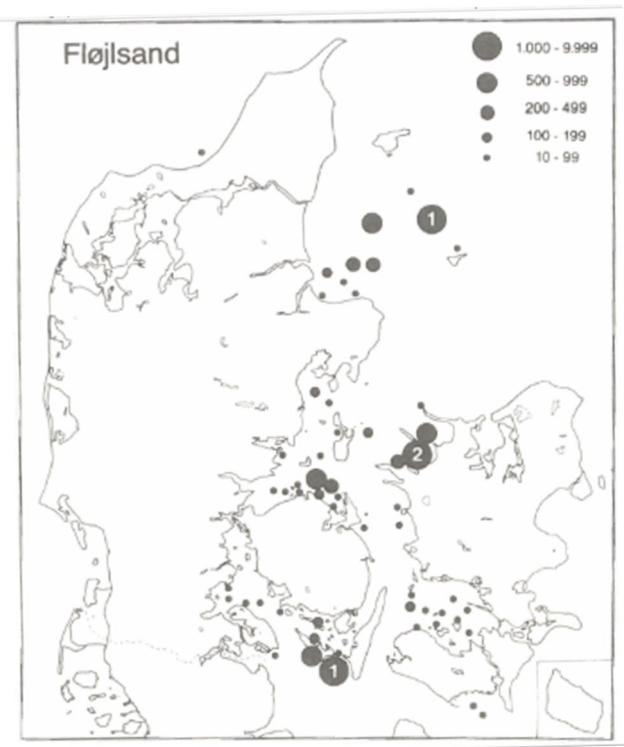


Figur 3. Fordelingen af 12.682 observerede fløjsænder ved landsdækkende optællinger af vandfugle i januar/februar 1989. Efter Laursen et al. 1989a.

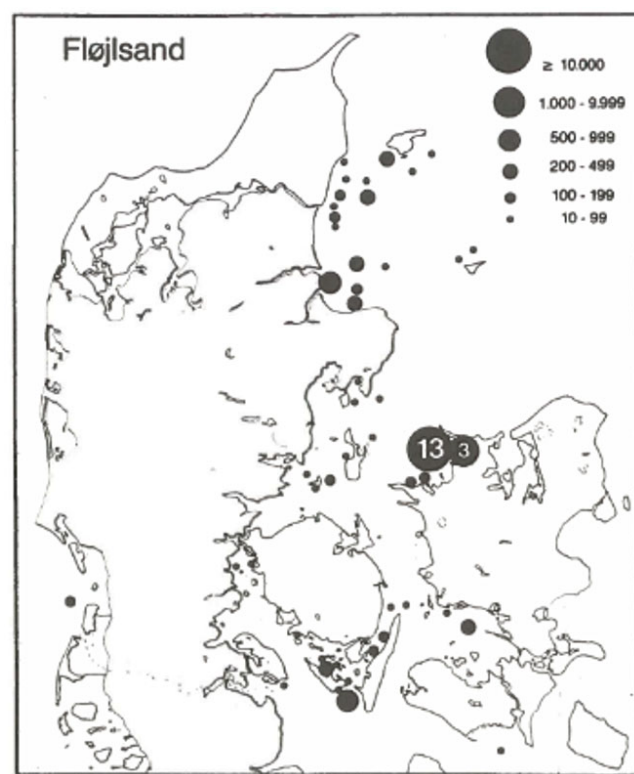


De samme områder var vigtige for fløjsand i forårsperioden, marts og april. I den periode begynder fløjsænder at trække østpå igennem Østersøen, og observerede koncentrationer af fugle i Sydfynske Øhav og farvandet syd for Ærø og Langeland samt nord for Fyn formodes at reflektere en mere temporær fordeling (Fig. 4 og 5).

Figur 4. Fordelingen af 9.648 observerede fløjsænder ved landsdækkende optællinger af vandfugle i marts/april 1988. Efter Laursen et al. 1988b.



Figur 5. Fordelingen af 21.075 observerede fløjsænder ved landsdækkende optællinger af vandfugle i marts/april 1989. Efter Laursen et al. 1989d.



Fløjsænder forekommer i danske farvande om sommeren, hvor fuglene fælder svingfjer. Svingfjerene fældes synkront, og fuglene er derfor ude af stand til at flyve i en periode på omkring 3 uger. Det er en periode, hvor fuglene af samme grund er meget følsomme over for menneskelige forstyrrelser, og desuden en fysiologisk flaskehals i fuglenes årscyklus.

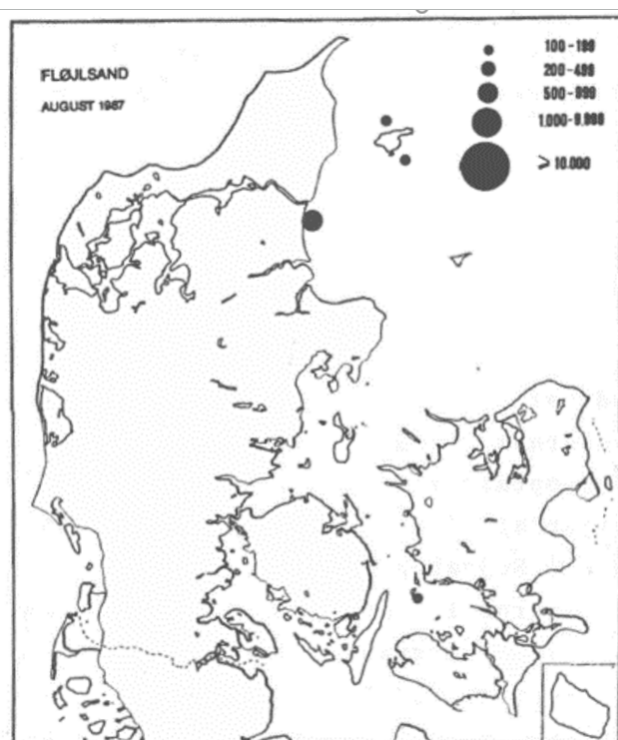
De første storskala registreringer af fældende havdykænder i Danmark blev foretaget af Vildtbiologisk Station, Kalø i 1966 til 1972 (Joensen 1973). I den årrække blev der estimeret et minimum antal af 45.000 fløjsænder i danske farvande. De primære forekomster var Løgstør Bredning, Sejerøbugten, Ålborg Bugt, Svanegrunden og farvandet syd for Læsø (Figur 6).

Figur 6. Fordelingen af fældende fløjsænder i danske farvande, registreret 1966 til 1972. Efter Joensen 1973.

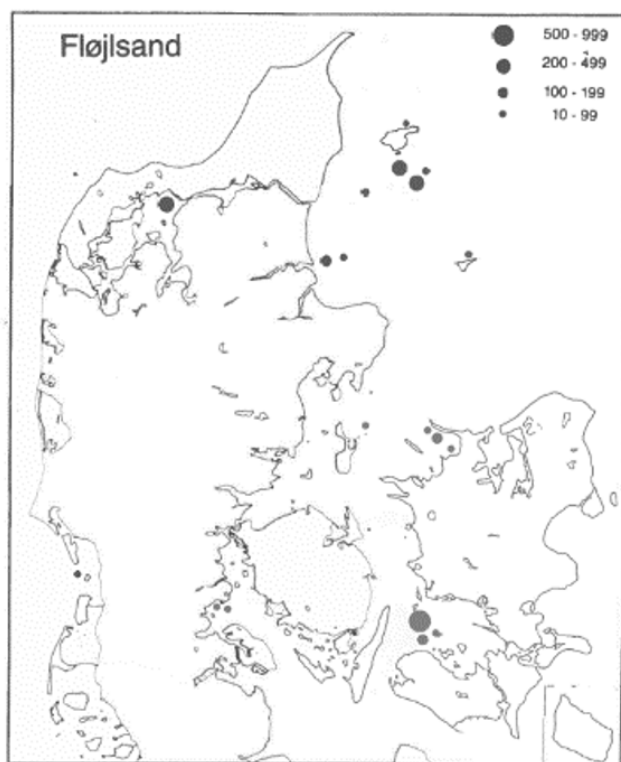


Antal og fordeling af fløjsænder i fuglenes fældningsperiode har ændret sig markant siden optællingerne i slutningen af 1960'erne. Den vigtige fældningsplads i Løgstør Bredning fik markant mindre betydning op igennem 1980-erne. Ålborg Bugt, Sejerøbugten og Omø Stålgrunde vedblev at huse fløjsænder i fældningsperioden i perioden fra 1987 til 1989, hvor kun 1.591 fugle blev optalt i sommeren 1987, 2.173 i sommeren 1988, og 7.606 fløjsænder blev optalt i 1989 (Figur 7-9).

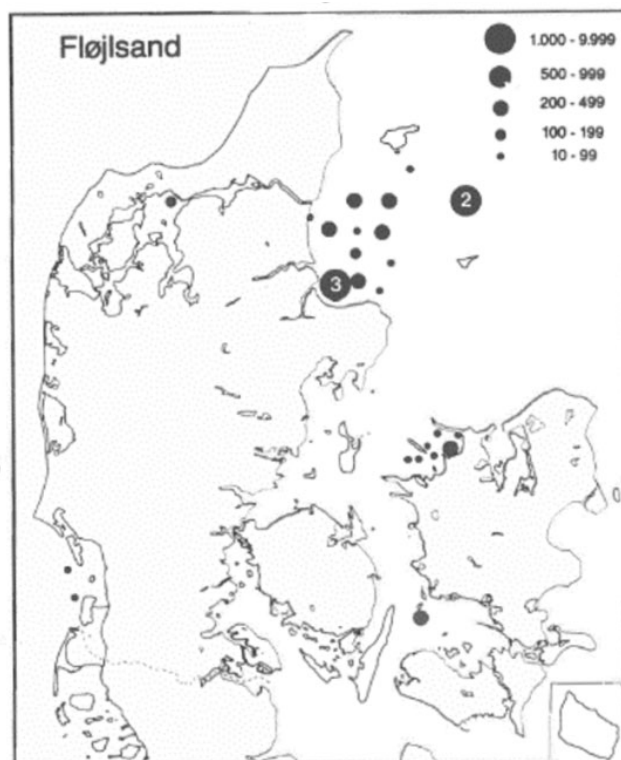
Figur 7. Fordelingen af 1.591 observerede fløjsænder ved landsdækkende optællinger af vandfugle i august 1987. Efter Laurssen et al. 1987.



Figur 8. Fordelingen af 2.173 observerede fløjsænder ved landsdækkende optællinger af vandfugle i august 1988. Efter Laursen et al. 1989b.



Figur 9. Fordelingen af 7.606 observerede fløjsænder ved landsdækkende optællinger af vandfugle i august 1989. Efter Laursen et al. 1989c.

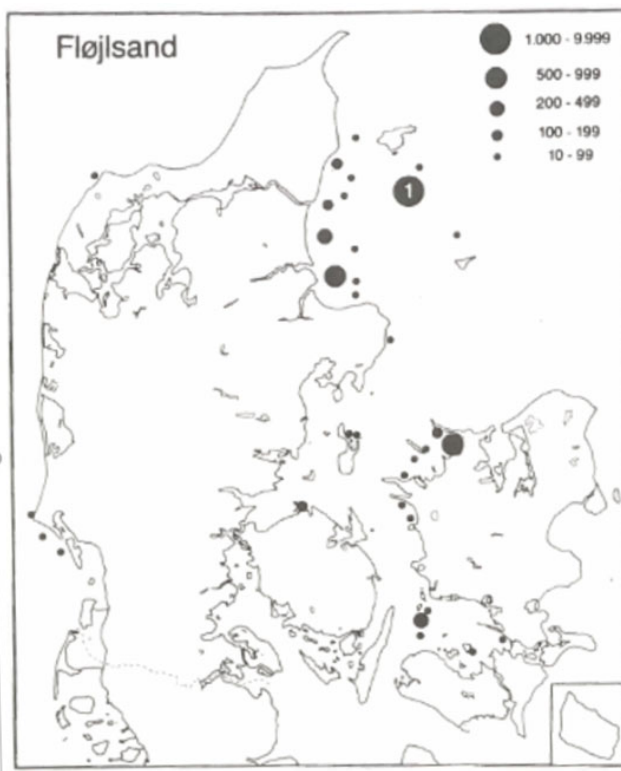


Fløjsænder ankom relativt sent til danske farvande om efteråret, hvilket formodentlig er årsagen til de fluktuerende antal observeret i oktober / november 1988 og 1989 (Figur 10 og 11).

Figur 10. Fordelingen af 1.676 observerede fløjsænder ved landsdækkende optællinger af vandfugle i oktober/november 1987. Efter Laursen et al. 1988c.



Figur 11. Fordelingen af 4.356 observerede fløjsænder ved landsdækkende optællinger af vandfugle i oktober/november 1988. Efter Laursen et al. 1989e.



2.1.2 Antal og fordeling af havlit i Danmark, set i historisk perspektiv

Frem til år 2000 blev alle optællinger fra fly i danske farvande gennemført som totaltællinger. Netop havlitter er meget svære at registrere på det åbne hav med den optællingsform.

Rønne Banke, Adler Grund og farvandet omkring sydøst Sjælland, Møn, Falster og Lolland er de vigtigste områder for Havlit i Danmark. Også farvandet syd for Langeland, Ærø og vestpå til Bredegrund sydøst for Als kan huse store antal Havlitter (Figur 12 – 14).

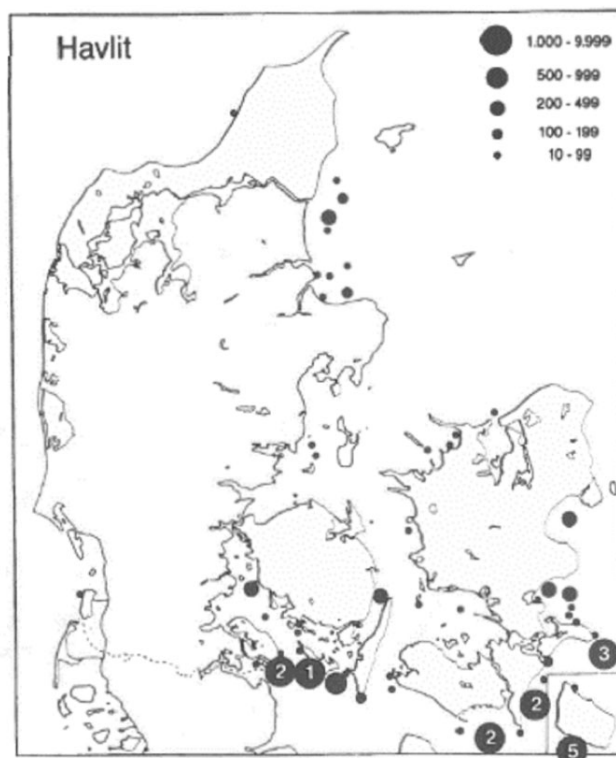
Figur 12. Fordelingen af 8.190 observerede havlitter ved landsdækkende optællinger af vandfugle i januar/februar 1989. Efter Laursen et al. 1989a.



Figur 13. Fordelingen af 4.047 observerede havlitter ved landsdækkende optællinger af vandfugle i marts/april 1988. Efter Laursen et al. 1988b.



Figur 14. Fordelingen af 19.208 observerede havlitter ved landsdækkende optællinger af vandfugle i marts/april 1989. Efter Laursen et al. 1989d.



Havlit forekommer meget sjældent i danske farvande om sommeren og fælder ikke svingfjer i danske farvande.

I vinteren 1989 blev Rønne Banke optalt langs transekter, men blev ikke gennemført efter linjetransekt optællingsmetoden. Det blev vurderet, at der på Rønne Banke var omkring 80.000 Havlitter ved optællingen i januar / februar 1989 (Figur 12, Laursen et al. 1989a).

Ud over de sydøstdanske lokaliteter blev der observeret Havlitter i Ålborg Bugt, og i januar / februar og marts / april 1989 desuden mindre antal i farvandet vest for Vadehavet (Fig. 12 & Fig 14).

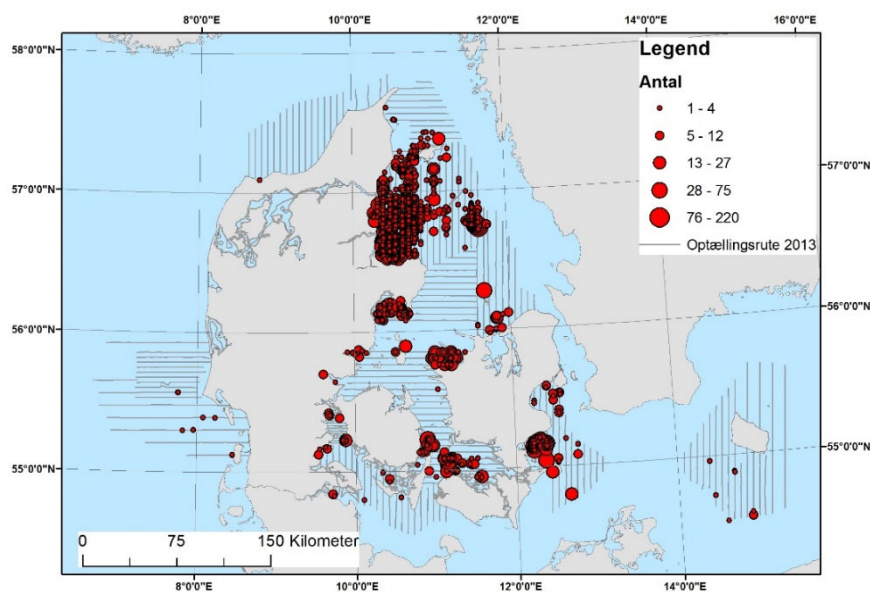
2.1.3 Estimering af totale antal af fløjsand i Danmark

Optællingsdata fra vintrene 2013 og 2016 viser fordelingen af hhv. 6.804 observerede fløjsænder i vinteren 2013 og 3.316 i vinteren 2016 i danske farvande (Figur 15 & 16). Resultaterne for disse optællinger er ikke direkte sammenlignelige med antallene fra optællinger i 1980'erne, idet der i de to vintre 2013 og 2016 fortrinsvist blev optalt ved hjælp af linjetransekt optællingsmetoden.

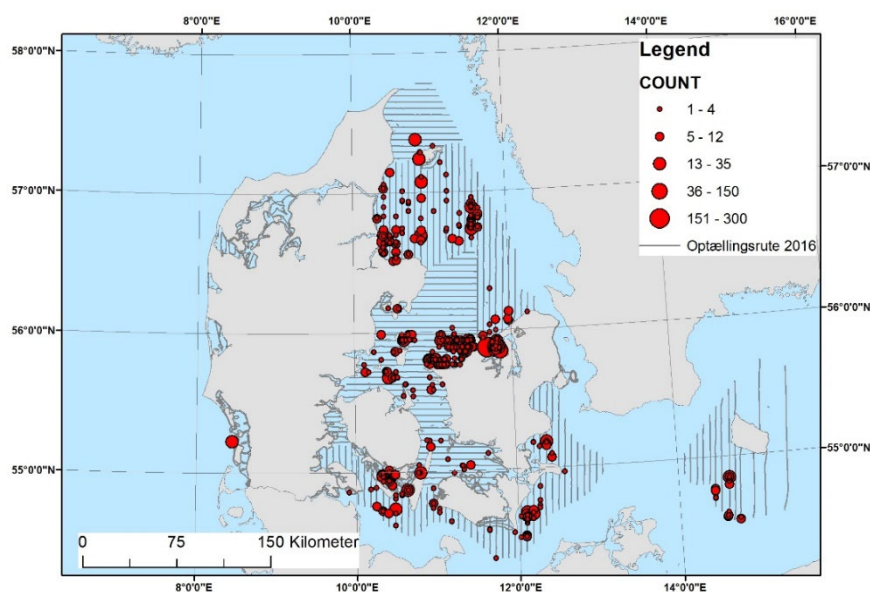
Vi ved fra modellering af totale antal af andre arter, at det observerede antal er omkring en faktor 4-12 gange mindre end det resulterende estimat, afhængig af bl.a. art og afstand imellem transekterne. For arterne ederfugl, sortand og havlit var der en minimum faktor på 4 og en maksimum faktor på 10. Det totale antal fløjsænder i de danske farvande er derfor estimeret vha. et minimum antal beregnet med en faktor 4 og et maksimum antal beregnet med en faktor 10. Derved estimeres det, at der i vinteren 2013 var 26.000 til 65.000 fløjsænder i danske farvande, mens der for vinteren 2016 blev estimeret 10.000 til 24.000 individer (Nielsen et al. 2019).

Ligesom det var tilfældet ved optællingerne i 1980-erne, var Sejerøbugten og Ålborg Bugt vigtige områder for arten, mens områder som Ebeltoft Vig, Vresen, Smålandsfarvandet og Fakse Bugt ser ud til at være blevet mere vigtige for arten i 2013 og 2016 (Fig. 15 & 16). Endelig blev der registreret betydelige antal fløjsænder i Issefjorden.

Figur 15. Fordelingen af i alt 6.804 fløjsænder, observeret ved landsdækkende optællinger af vandfugle i vinteren 2013. De optalte strækninger er indikeret med tynde streger.



Figur 16. Fordelingen af i alt 3.316 fløjsænder, observeret ved landsdækkende optællinger af vandfugle i vinteren 2016. De optalte strækninger er indikeret med tynde streger.

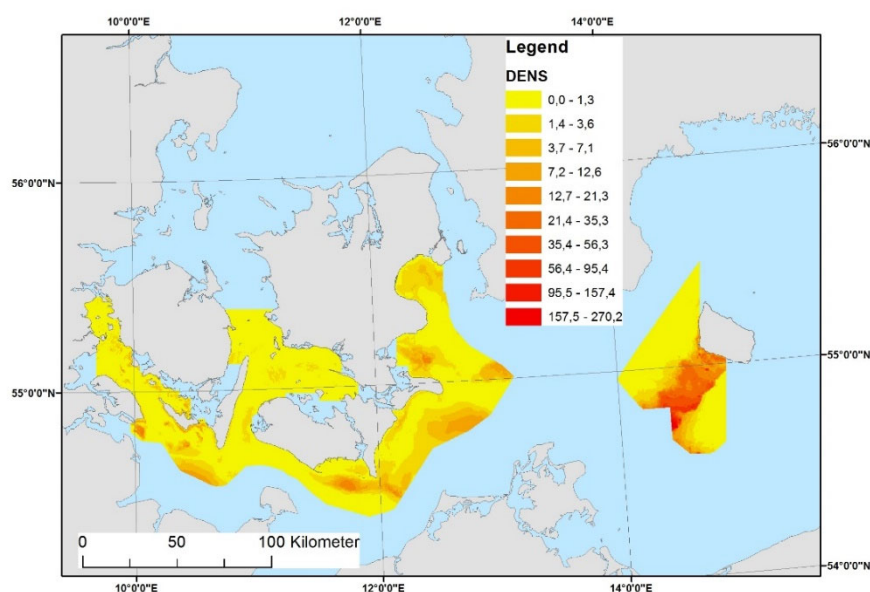


2.1.4 Estimering af totale antal og modellering af den rumlige fordeling af havlit i Danmark

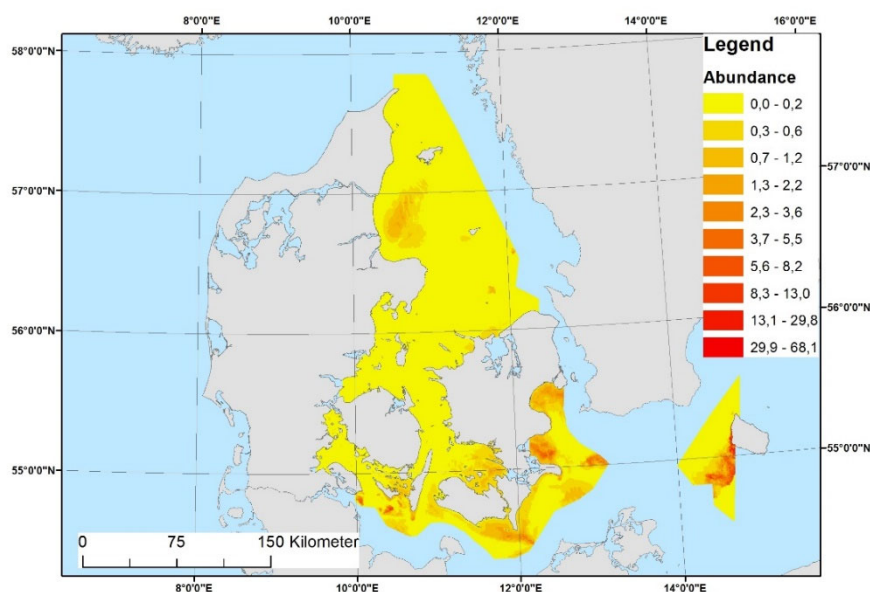
På baggrund af optællingsdata fra vintrene 2004 og 2008 blev antallet af havlitter estimeret vha. Distance Sampling software. Desuden blev en rumlig modellering af fordelingen af fuglene foretaget, resulterende i en fladedækkende beskrivelse af tætheder og antal i en høj geografisk opløsning (Fig. 17 & 18).

Ud fra 2004 data blev kun fordelingen i de sydlige indre danske farvande modelleret. Der blev estimeret et samlet antal på 42.369 havlitter i de sydlige indre danske farvande i 2004 (Fig. 17) og 28.600 havlitter i størstedelen af de indre danske farvande i vinteren 2008 (Fig. 18).

Figur 17. Den modellerede fordeling af et estimeret antal af 42.369 havlitter i den sydlige del af de indre Danske farvande i vinteren 2004. Tæthedsværdier er angivet som antal pr. km².

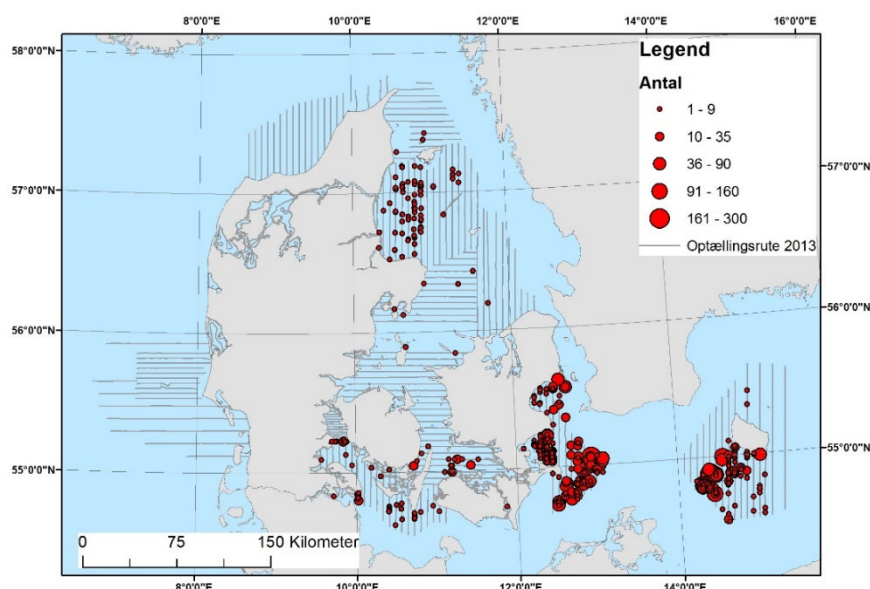


Figur 18. Den modellerede fordeling af et estimeret antal af 28.600 havlitter i indre Danske farvande i vinteren 2008. Tætheder er angivet som antal pr. ¼ km².

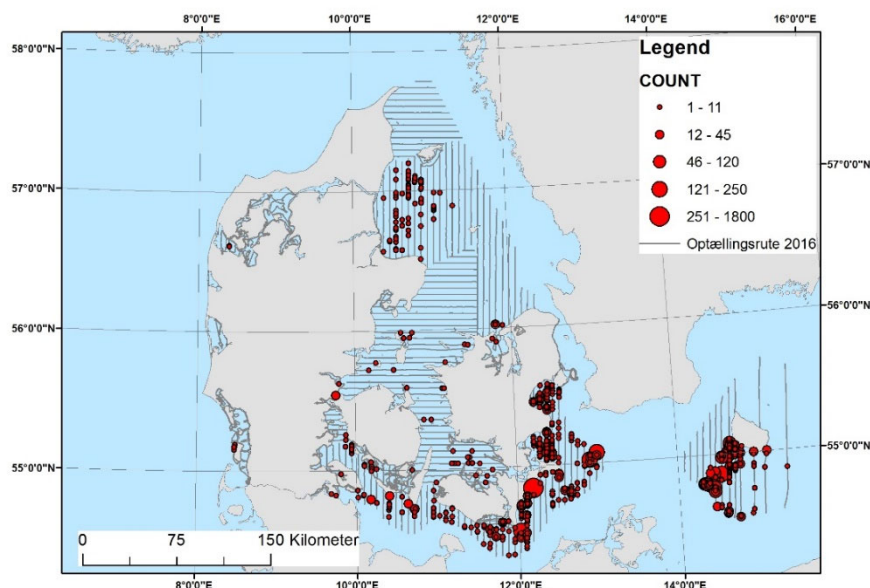


Der er endnu ikke estimeret totale antal eller gennemført rumlig modellering af data for havlit i 2013 og 2016. De observerede fugle var fordelt primært i de sydvestlige dele af de indre danske farvande og ligner således fordelingerne i 2004 og 2008 (Fig. 19 & 20). Ud fra antallet af observerede individer vurderes det at vinterbestanden af havlit i 2013 var på 48.500 til 63.500 individer, mens den i vinteren 2016 var på 62.000 til 85.000 individer (Nielsen et al. 2019).

Figur 19. Fordelingen af i alt 5.518 havlitter, observeret ved landsdækkende optællinger af vandfugle i vinteren 2013. De optalte strækninger er indikeret med tynde streger.



Figur 20. Fordelingen af i alt 7.833 havlitter, observeret ved landsdækkende optællinger af vandfugle i vinteren 2016. De optalte strækninger er indikeret med tynde streger.



2.2 Kondition og fødevalg for fløjlsand og havlit

2.2.1 Beskrivelse af konditionen af overvintrende fløjlsænder i Danmark

I alt 154 af de indsamlede fløjlsænder blev vejet, 123 hanner og 31 hunner. Hannernes gennemsnitsvægt var 1.626 gram ($N=123$, Min = 1.389, Max = 1.923, sd. = 103,47, se. (mean) = 9,3675), men hunnernes gennemsnitsvægt var 1.472 gram ($N = 31$, Min = 1.279, Max = 1.815, sd. = 109,86, se. (mean) = 19,7331, Tabel 1). Disse vægte er lidt lavere end tidligere angivne vægte fra Danmark og Østersøen på grundlag af data fra 1926 og 1969, hvor gennem-

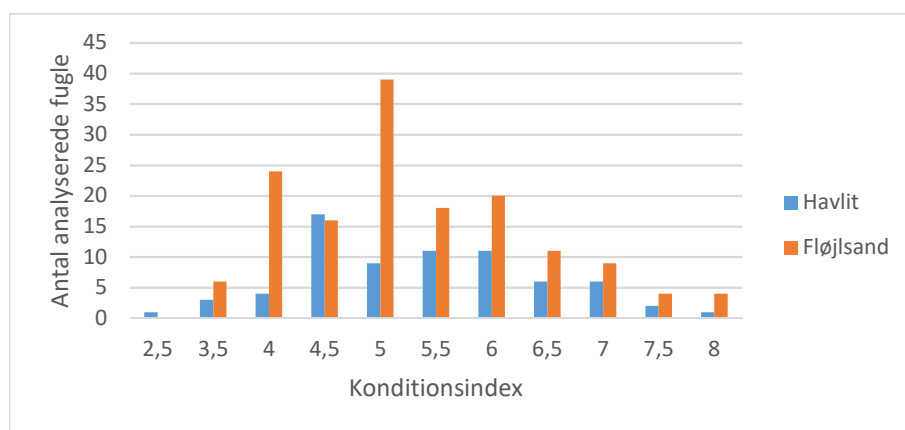
snittet for hanner var 1.707 gram og for hunner 1.526 gram (Cramp & Simmons 1978) og dermed ca. 4-5 % højere end de fundne værdier i fugle indsamlet til dette projekt.

Tabel 1. Kropsvægt af 154 indsamlede fløjsænder, 123 hanner og 31 hunner. Den gennemsnitlige vægt, fordelt på køn er angivet. Desuden angives minimums- og maksimumsvægt for de vejede fugle.

Art	Køn	N	Gns. vægt (g)	Min	Max
Fløjsand	Han	123	1.626	1.389	1.923
	Hun	31	1.472	1.279	1.815

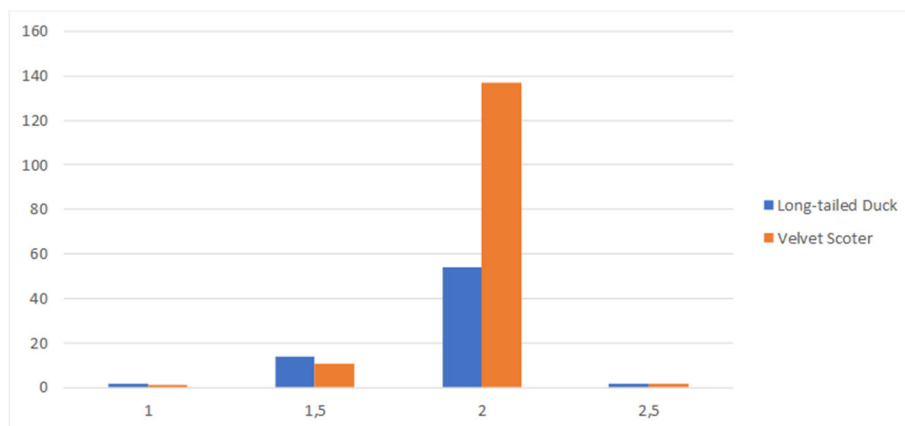
I alt 151 af de indleverede fløjsænder blev konditionsklassificeret. Seks (4 %) af disse fugle var i relativt dårlig kondition med et samlet indeks < 4 , hvilket primært skyldtes forholdsvis små fedtdepoter. 17 fløjsænder (11 %) var i 'meget god kondition' med et samlet indeks ≥ 7 (se fig. 21).

Figur 21. Konditionsindeks for de analyserede havlitter og fløjsænder. Antallet af hver af de to arter for hver konditionsindeks-kategori er angivet.



Middelværdien af det samlede konditionsindeks for fløjsand var 5,3, hvilket ifølge Franeker & Camphuysen (2007) svarer til en 'moderat kondition'. Sammenholdt med at 92 % (139) af fløjsænderne havde en score for 'breast shape' ≥ 2 (se fig. 22), vurderer vi, at fløjsænderne i danske farvande generelt er i god kondition. Klassifikationsmetoden har ikke tidligere været anvendt på havdykænder, og der forligger derfor ikke noget sammenligningsgrundlag. Derfor kan det ikke entydigt konkluderes at høje klassifikationsværdier (≥ 7) er ensbetydende med en optimal kondition for overvintrende fløjsænder.

Figur 22. Antallet af analyserede havlitter (Long-tailed Duck) og fløjsænder (Velvet Scoter) fordelt på kategorier af brystkondition.



2.2.2 Beskrivelse af konditionen af overvintrende havlitter i Danmark

I alt 73 af de indsamlede havlitter blev vejjet, 50 hanner og 23 hunner. Hannerne gennemsnittsvægt var 803 gram (N = 50, Min = 678, Max = 962, sd. = 60,20, se. (mean) = 8,5130), men hunnernes gennemsnittsvægt var 719 gram (N = 23, Min = 617, Max = 864, sd. = 69,63, se. (mean) = 14,5198, Tabel 2). Disse vægte er lidt højere end tidligere angivne vægte fra Danmark i 1926 og Østersøen i 1969, hvor gennemsnittet for hanner var 768 gram og for hunner 720 gram (Cramp & Simmons 1978) og dermed ca. 4 % lavere end de fundne værdier hos havlit hanner indsamlet til dette projekt, mens der kun var 1 grams forskel på værdierne for havlit hunner.

Tabel 2. Kropsvægt af 73 indsamlede havlitter, 50 hanner og 23 hunner. Den gennemsnitlige vægt, fordelt på køn er angivet. Desuden angives minimums- og maksimumsvægt for de vejede fugle.

Art	Køn	N	Gns. vægt (g)	Min	Max
Havlit	Han	50	803	678	962
	Hun	23	719	617	864

71 af de indleverede havlitter blev konditionsklassificeret. Kun fire (5,6 %) af disse var i 'dårlig kondition' med et samlet indeks < 4. Ni havlitter (13 %) var i 'meget god kondition' (indeks ≥ 7) (se fig. 21). Ganske som for fløjsand kan man dog ikke antage, at disse høje klassifikationsværdier er ensbetydende med en optimal kondition for overvintrende havlitter. Middelværdien for havlit var 5,37, hvilket svarer til en moderat kondition, og 77 % (56) af havlitterne havde en score for 'breast shape' ≥ 2 (se fig. 22).

2.2.3 Fødevalg for fløjsand overvintrende i Danmark

I alt har vi udtaget 136 prøver af føderester fra kråse og spiserør hos nedlagte fløjsænder. Heraf har vi analyseret føderester fra 34 individer, som alle er nedlagt i Ebeltøft Vig. 15 af ænderne er nedlagt i oktober 2016, og 19 er nedlagt i januar 2017.

I alt blev 11 forskellige byttedyr identificeret, hvoraf de 10 blev artsbestemt. Fløjsænderne havde indtaget 1-7 forskellige byttedyr hver (gns. 3,4).

Samtlige fløjsænder havde muslingerester i kråsen, og i gennemsnit udgjorde muslinger over 85% af de indsamlede føderester (Figur 23 & 24, Tabel 3 & 4).

Kun 29,4% af fløjsænderne havde kråseflint, og kun hos tre fugle udgjorde småsten en større del (>5%) af kråseindholdet. Det er sandsynligt, at fløjsænderne ikke har behov for at indtage kråseflint for at fordøje den muslingedominerede diæt (skallerne fungerer formodentlig som kråseflint ved behov).

2.2.4 Fødevalg for havlit overvintrende i Danmark

I alt har vi udtaget 59 prøver af føderester fra kråse og spiserør hos de nedlagte havlitter, hvoraf vi har analyseret føderester fra 40 individer. Tre af disse er nedlagt ved Sønderborg i januar 2016, 13 er nedlagt ved Mandø (Koresand) i december 2016, 17 er nedlagt ved Ærø i januar 2017, og syv er nedlagt ved Møn i januar 2017.

Havlitternes fødevalg adskiller sig markant fra fløjlsændernes ved at være langt mere divers. Havlitternes fødevalg er i mindre grad domineret af muslinger, idet fisk og krebsdyr også udgør en væsentlig del af havlitternes føde.

27 forskellige byttedyr blev identificeret blandt de indsamlede føderester. Heraf blev 23 artsbestemt. I havlitterne fandt vi mellem 1 og 13 arter af byttedyr i hvert individ (gns. 5,1).

11 (27,5%) af havlitterne havde ikke muslingerester i kråsen. Samlet set udgjorde muslinger omkring 27 % af indholdet i havlitkråserne (Figur 23 & 24, Tabel 3 & 4).

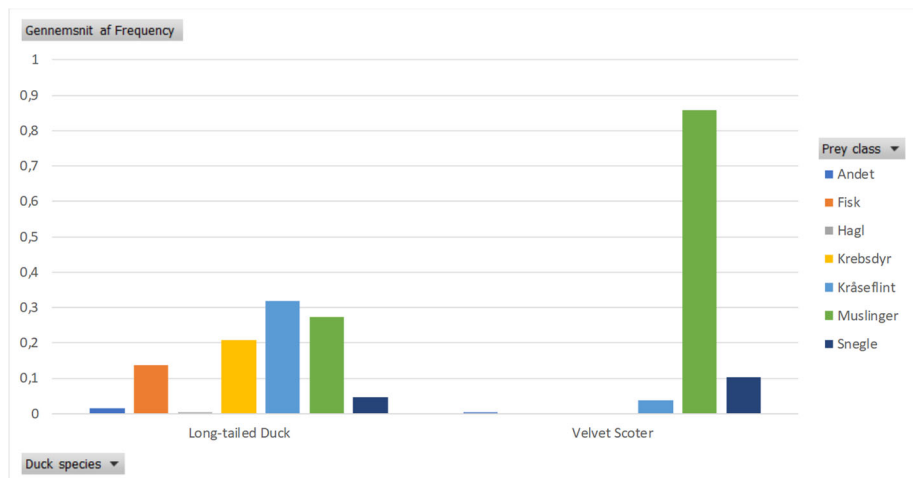
Kun en enkelt af havlitterne havde rester af dværgkonk i kråsen (50 % af fløjlsænderne).

Kun en enkelt af havlitterne fra Mandø og to fra Ærø havde fisk i kråsen. Alle havlitterne nedlagt ved Sønderborg havde fisk i kråsen, og blandt havlitterne nedlagt ved Møn havde 6 ud af 7 indtaget fisk.

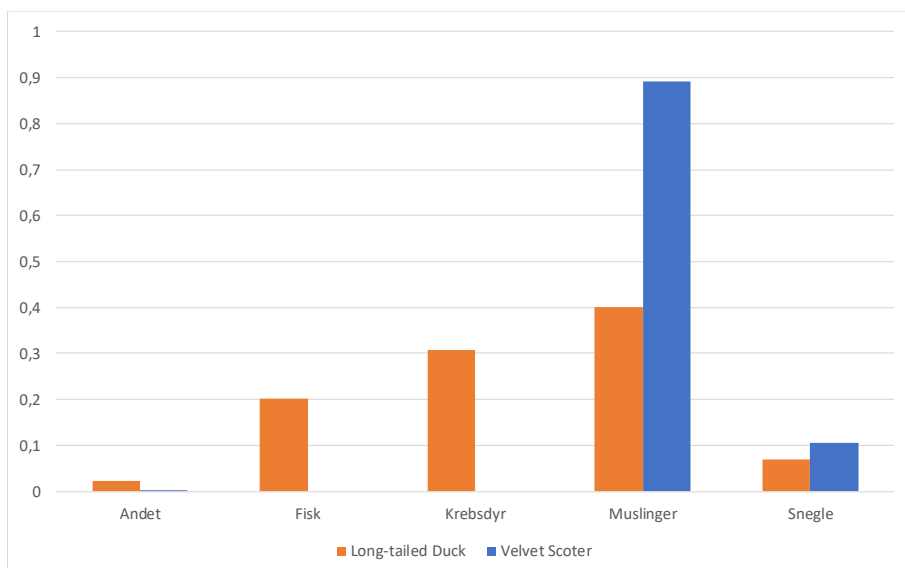
Kråseflint blev fundet i 90% af fødeprøverne fra havlit. Fiskerester udgjorde omkring 70% af føderesterne hos 3 af de 4 havlitter uden kråseflint.

Et enkelt hagl blev fundet i kråsen på en havlit. Det er overvejende sandsynligt, at dette hagl var skudt ind og ikke optaget af fuglen i forbindelse med fødesøgning.

Figur 23. Frekvensen af individer med specifikke byttedyr, fordelt på byttedyrskategorier og tilstedeværelse af kråsesten, fundet i spiserør og mave på hhv. havlit (Long-tailed Duck) og fløjlsand (Velvet Scoter).



Figur 24. Frekvensen af individer med specifikke byttedyr, fordelt på byttedyrskategorier, fundet i spiserør og mave på hhv. havlit (Long-tailed Duck) og fløjsand (Velvet Scoter).



Tabel 3. Byttedyr identificeret i føderester indsamlet fra i alt 34 fløjsænder og 40 havlitter. *arter fundet i kråse/spiserør hos begge arter.

HAVLIT	FLØJLSAND
Alm. Hestereje <i>Crangon crangon</i>	Alm. Nøddemusling <i>Nucula nitidosa</i>
Alm. Strandsnegl <i>Littorina littorea</i>	Alm. Tæppemusling <i>Venerupis corrogata</i>
Alm. Søstjerne <i>Asteria rubens</i>	Alm. Tårnsnegl <i>Turritella communis</i>
Alm. Tangnål <i>Syngnathus typhle</i>	Alm. Venusmusling <i>Chamelea striatula</i> *
Alm. Ulk <i>Myoxocephalus scorpius</i>	Dværgkonk <i>Nassarius reticulatus</i> *
Alm. Venusmusling <i>Chamelea striatula</i> *	Hampefrømusling <i>Corbula gibba</i> *
Alm. Hjertemusling <i>Cerastoderma edule</i>	Lille boresnegl <i>Polinices pulchellus</i>
Blåmusling <i>Mytilus edulis</i>	Molboøsters <i>Arctica islandica</i>
Dværgkonk <i>Nassarius reticulatus</i> *	Nereis sp. <i>Nereis</i> sp.
Foldet tangsnegl <i>Rissoa parva</i>	Stor boresnegl <i>Euspira catena</i>
Glas-tangsnegl <i>Hyala vitrea</i>	Stor tangsnegl <i>Rissoa membranacea</i>
Hampefrømusling <i>Corbula gibba</i> *	
Hestemusling <i>Modiolus modiolus</i>	
Huesnegl <i>Ancylus fluviatilis</i>	
Lerkutling <i>Pomatoschistus microps</i>	
Lille tårnsnegl <i>Bittium reticulatum</i>	
Marmoreret musculus <i>Musculus subpictus</i>	
Børsteorm sp.	
Roskildereje <i>Palaemon adspersus</i>	
Ru tanglus <i>Idothea granulata</i>	
Rur sp. <i>Balanidae</i> sp.	
Scoloplos <i>Scoloplos armiger</i>	
Stor dyndsnegl <i>Hydrobia ulvae</i>	
Strandkrabbe <i>Carcinus maenas</i>	
Tangloppe sp. <i>Gammarus</i> sp.	
Toplettet kutling <i>Gobiusculus flavescens</i>	
Trugmusling sp. <i>Spisula</i> sp.	

Tabel 4. Antal havlitter og fløjsænder med specifikke byttedyrsarter i deres fordøjelsessystem samt andelen af hver byttedyrsart i de indsamlede bytterester.

HAVLIT	Antal individer med arten	Frekvens alle individer	Frekvens individer med arten	FLØJLSAND	Antal individer med arten	Frekvens alle individer	Frekvens individer med arten
Alm. Hestereje <i>Crangon crangon</i>	3	0,02873	0,38300	Alm. Nøddemusling <i>Nucula nitidosa</i>	28	0,37294	0,45286
Alm. Strandsnegl <i>Littorina littorea</i>	8	0,01388	0,06938	Alm. Tæppemusling <i>Venerupis corrugata</i>	2	0,03382	0,57500
Alm. Søstjerne <i>Asteria rubens</i>	2	0,00263	0,05250	Alm. Tårnsnegl <i>Turritella communis</i>	1	0,00029	0,01000
Alm. Tangnål <i>Syngnathus typhle</i>	2	0,01125	0,22500	Alm. Venusmusling <i>Chamelea striatula</i> *	2	0,00500	0,08500
Alm. Ulik <i>Myoxocephalus scorpius</i>	1	0,00075	0,03000	Dværghonk <i>Nassarius reticulatus</i> *	17	0,09088	0,18176
Alm. Venusmusling <i>Chamelea striatula</i> *	2	0,00150	0,03000	Hampefrømusling <i>Corbula gibba</i> *	17	0,02824	0,05647
Alm. Hjertemusling <i>Cerastoderma edule</i>	2	0,00378	0,07550	Lille boresnegl <i>Polinices pulchellus</i>	1	0,00029	0,01000
Blåmusling <i>Mytilus edulis</i>	14	0,11478	0,32793	Molboesters <i>Arctica islandica</i>	16	0,27221	0,57844
Dværghonk <i>Nassarius reticulatus</i> *	1	0,00013	0,00500	Nereis sp. <i>Nereis</i> sp.	1	0,00029	0,01000
Foldet tangsnegl <i>Rissoa parva</i>	8	0,00575	0,10833	Stor boresnegl <i>Euspira catena</i>	2	0,00029	0,01000
Glas-tangsnegl <i>Hyalia vitrea</i>	1	0,00025	0,01000	Stor tangsnegl <i>Rissoa membranacea</i>	1	0,00147	0,05000
Hampefrømusling <i>Corbula gibba</i> *	4	0,00068	0,00675	Musling sp.	13	0,07441	0,36143
Hestemusling <i>Modiolus modiolus</i>	9	0,04525	0,20111	Andet	1	0,00147	0,05000
Huesnegl <i>Ancylus fluviatilis</i>	1	0,00375	0,15000	Snegl sp.	5	0,00941	0,06400
Lerkutling <i>Pomatoschistus microps</i>	4	0,04475	0,44750				
Lille tårnsnegl <i>Bittium reticulatum</i>	13	0,00183	0,00562				
Marmoreret musculus <i>Musculus subpictus</i>	1	0,00003	0,00100				
Polychaet sp.	2	0,00250	0,05000				
Roskildereje <i>Palaemon adspersus</i>	5	0,01825	0,14600				
Ru tanglus <i>Idothea granulata</i>	5	0,00470	0,03760				
Rur sp. <i>Balanidae</i> sp.	5	0,00245	0,01960				
Scoloplos <i>Scoloplos armiger</i>	1	0,00005	0,00200				
Stor dyndsnegl <i>Hydrobia ulvae</i>	7	0,00090	0,00514				
Strandkrabbe <i>Carcinus maenas</i>	1	0,00002	0,00099				
Tangloppe sp. <i>Gammarus</i> sp.	8	0,02108	0,10538				
Toplettet kutling <i>Gobiusculus flavescens</i>	3	0,01375	0,18333				
Trugmusling sp. <i>Spisula</i> sp.	1	0,00025	0,01000				
Musling sp.	16	0,10685	0,26713				
Andet	3	0,01075	0,14333				
Dyndsnegl sp.	1	0,00050	0,02000				
Fisk sp.	6	0,06125	0,40833				
Krebsdyr sp.	17	0,13330	0,31365				

2.3 Vurdering af herkomsten af overvintrende fløjlsænder og havlitter i Danmark

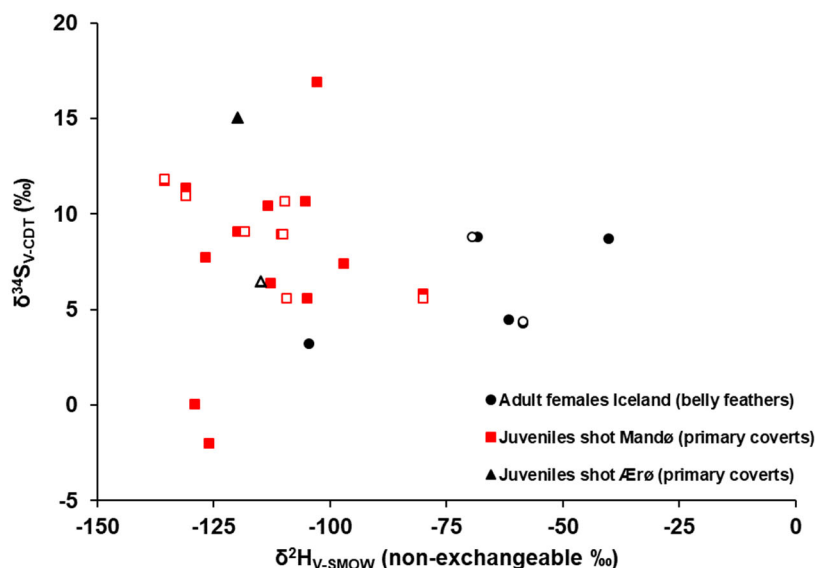
2.3.1 Herkomsten af fløjlsand, overvintrende i Danmark

På baggrund af analyser af niveauet af deuterium stabile isotoper kan det belyses, om indsamlede ungfugle er opvokset i et marint eller et limnisk, borealt miljø. Hvis et borealt signal findes, så er der mulighed for at vurdere, hvor langt væk fra atlanterhavskysten fuglene er opvokset.

2.3.2 Herkomsten af havlit, overvintrende i Danmark

Resultaterne af analyser af stabile isotoper i 15 havlitters store vingedækfjer fremgår af Figur 25. 13 af de analyserede fugle blev nedlagt ved Mandø i Vadehavet, mens to blev nedlagt på havet ved Ærø, syd for Fyn. Resultaterne sammenlignes med analyser af flankefjer af seks havlit hunner indsamlet under ringmærkning i Aðaldal i nordøst Island i juni måned. Resultaterne er plottet med svovl-ratioen på y-aksen og hydrogen-ratioen på x-aksen. Åbne symboler i Figur 25 repræsenterer gentagne analyser af en af de to værdier for den samme fjer for at give et indtryk af variationen i analyserne.

Figur 25. Plot af svovl og hydrogen stabil isotop bestemmelse for 13 vingedækfjer fra havlit ungfugle fra Mandø i Vadehavet og to havlit ungfugle fra Ærø syd for Fyn. Desuden præsenteres bestemmelser af de tilsvarende isotoper fra seks adulte havlit hunner fanget i forbindelse med ringmærkning i Aðaldal, nordøst Island. Åbne symboler angiver gentagne analyser af isotop-niveauerne fra samme fjer for at illustrere variationen i bestemmelserne.



Tabel 5 viser resultaterne af transformationer af $\delta^2\text{Hf}$ til formodede værdier for nedbør i det område, hvor fuglene er vokset op. Det fremgår, at de unge havlitter skudt ved Mandø i Vadehavet stammer fra lokaliteter med en stor variation i $\delta^2\text{Hp}$ -niveauer.

Tabel 5. Ækvivalenter for $\delta^2\text{H}_p$ niveauet i oprindelsesområdet for havlit ungfugle beregnet ud fra de fundne $\delta^2\text{H}_f$ -niveauer med henblik på at estimere det formodede $\delta^2\text{H}_p$ niveau i nedbør i fuglenes opvækstområde, fremskaffet fra Hobson et al. (2004). Se også Figur 25.

Origin	Sample no.	$\delta^2\text{H}$ ppt (‰)
Store vingedækfjer fra ungfugl nedlagt ved Mandø	1	-98,75
Store vingedækfjer fra ungfugl nedlagt ved Mandø	2	-123,71
Store vingedækfjer fra ungfugl nedlagt ved Mandø	3	-112,93
Store vingedækfjer fra ungfugl nedlagt ved Mandø	4	-89,60
Store vingedækfjer fra ungfugl nedlagt ved Mandø	5	-105,96
Store vingedækfjer fra ungfugl nedlagt ved Mandø	6	-116,54
Store vingedækfjer fra ungfugl nedlagt ved Mandø	7	-118,63
Store vingedækfjer fra ungfugl nedlagt ved Mandø	8	-113,93
Store vingedækfjer fra ungfugl nedlagt ved Mandø	9	-95,41
Store vingedækfjer fra ungfugl nedlagt ved Mandø	10	-98,08
Store vingedækfjer fra ungfugl nedlagt ved Mandø	11	-86,68
Store vingedækfjer fra ungfugl nedlagt ved Mandø	12	-61,12
Store vingedækfjer fra ungfugl nedlagt ved Mandø	13	-80,33
Store vingedækfjer fra ungfugl nedlagt ved Ærø	1	-100,35
Store vingedækfjer fra ungfugl nedlagt ved Ærø	2	-106,01

Vi betragter disse analyser som et pilotprojekt, og det er vigtigt at understrege, at de præsenterede resultater er foreløbige. Uanset dette ligger der i disse resultater i Tabel 1 en klar indikation af, at de 13 havlit ungfugle, der blev nedlagt ved Mandø i Vadehavet (et ganske lille geografisk område sammenlignet med udbredelsen af flyway-bestandens vinterudbredelse), havde deres oprindelse i områder med en stor vidde i $\delta^2\text{H}_p$ værdier (og dermed stor geografisk vidde). Værdierne for de enkelte individer strakte sig fra -61,12 ‰ $\delta^2\text{H}$ (Mandø 12; hvilket indikerer en høj grad af oceanisk oprindelse, potentielt Island) til -123,71 ‰ $\delta^2\text{H}$ (Mandø 2; hvilket indikerer et yngleområde nordligt i Skandinavien, på Novaya Zemlya eller i kontinentalt arktisk Rusland). Det kan ikke udelukkes, at Mandø 11 havde sin oprindelse i ferskvandssystemer i store russiske floddeltaer, hvor det lokale $\delta^2\text{H}_f$ niveau er påvirket af $\delta^2\text{H}_f$ niveauet længere sydpå i floderne, ligesom det ikke kan udelukkes, at den er opvokset i vådområder i artens sydlige yngleområde, hvor sådanne $\delta^2\text{H}_f$ værdier også findes (se Figur 25).

Selv om denne metode ikke er i stand til at allokere de analyserede fugle til specifikke oprindelsesområder, så kan det beskrives, hvordan fugle, der er nedlagt på et meget lille geografisk område i Danmark, er kommet dertil fra et meget stort geografisk område. Det er i sig selv en meget vigtig information, og det vil være interessant at fremskaffe flere fjerprøver til sådanne analyser. Det ville også være værdifuldt at indsamle fjer fra havlittællinger på tværs af artens yngleområde for derved at kalibrere forholdet imellem $\delta^2\text{H}_p$ and $\delta^2\text{H}_f$ fra en række lokaliteter med forskellige baggrundsværdier.

Resultaterne af analyser af fjer fra ynglende havlit hunner i Island var, som forventet, mindre anvendelige. De viste en høj grad af variation i $\delta^2\text{H}_f$ værdier, inklusive nogle uventet lave værdier, givet at de er indsamlet på Island. Dette kan formodentlig forklares med, at kropsfjer hos Havlit fældes fortløbende over året, hvor $\delta^2\text{H}_f$ fra interne og eksterne kilder kan blive indbygget i væv, inklusivt væv i fjer. Derfor, i det vi ikke ved, hvornår de samlede krops-

fjer blev fældet, er det sandsynligt, at den fundne $\delta^2\text{H}_f$ værdi ikke repræsenterer de tilsvarende $\delta^2\text{H}_f$ værdier for yngleområdet. Det er sandsynligt, at værdierne er påvirket af en række områder og baggrunde, modsat værdierne for ungfugle udklækket samme år, hvor det vides, at deres fjer udelukkende er udvokset på individets yngleplads.

Af samme grund er resultaterne af analyser af $\delta^{34}\text{S}_f$ værdierne fra de islandske havlitter heller ikke så informative. Selv om der var begrænset spredning på værdierne, så er der lille sandsynlighed for, at værdierne stammer udelukkende fra den aktuelle fangst-lokalitet.

De fundne $\delta^{34}\text{S}$ værdier fra havlit ungfluglene indsamlet ved Mandø og Ærø viste en stor variation, som er vanskelig at forklare. Der er stadig en del uklarhed omkring $\delta^{34}\text{S}$ værdier, både på lokalt, regional og på kontinentalt niveau, men der var blandt de indsamlede fugle ingen indikationer for et distinkt $\delta^{34}\text{S}_f$ niveau i relation til høje $\delta^2\text{H}_f$ værdier, som kunne være et tegn på et islandsk opvækstområde. Det vil derfor også være værdifuldt at indsamle informationer om lokale baggrunds $\delta^{34}\text{S}$ værdier over artens yngleudbredelse for at kunne vurdere, om anvendelse af værdier for $\delta^{34}\text{S}_f$ til at bestemme unge havlitters oprindelsesområde vil være mulig.

2.4 Alders- og kønsfordeling af fløjlsand og havlit, overvintrende i Danmark

Alders- og kønsfordeling af havlit og fløjlsand i overvintringsområdet i Danmark er vurderet på baggrund af følgende datagrundlag:

1. Data fra vingeanalysen
2. Dedikerede foto-surveys med det formål at fotografere havlitter og fløjlsænder med efterfølgende køns- og aldersbestemmelse.
3. Hele, nedlagte fugle indsendt til analyse i forbindelse med dette projekt.

2.4.1 Alders- og kønsfordeling i et historisk perspektiv

Danske jægere har i en længere årrække indsendt vinger fra nedlagte ænder til vingeanalysen på Kalø. Ud fra vingeanalyser er det muligt at se alders- og kønsfordeling i både et historisk og nutidigt perspektiv. Vingerne bliver køns- og aldersbestemt (Fig. 26) og giver samtidigt også information om den tidsmæssige fordeling.

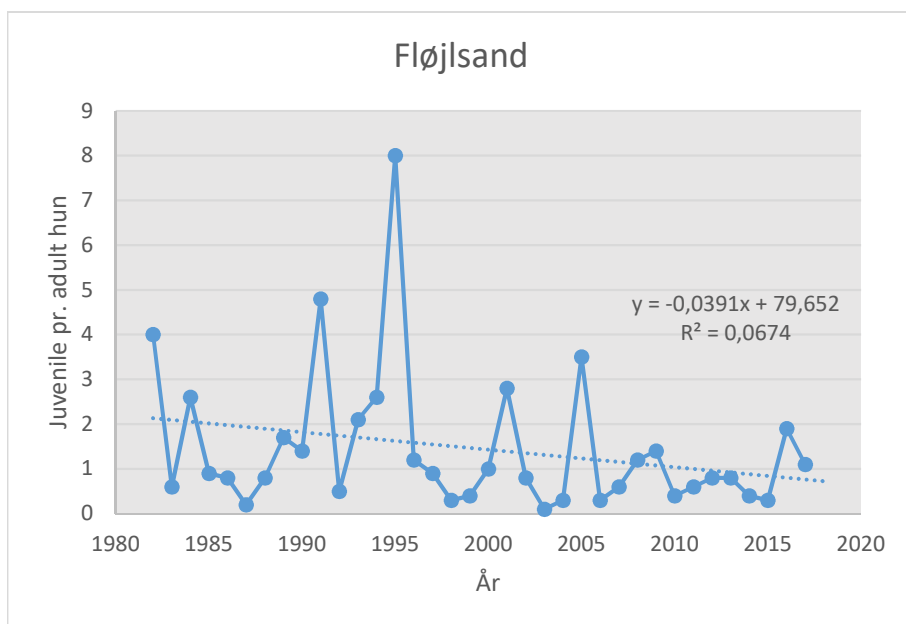
Figur 26. Vinge af havlit. Fuglen kan ud fra de rustrøde armdækfjer bestemmes til en adult hun.



Fløjlsand

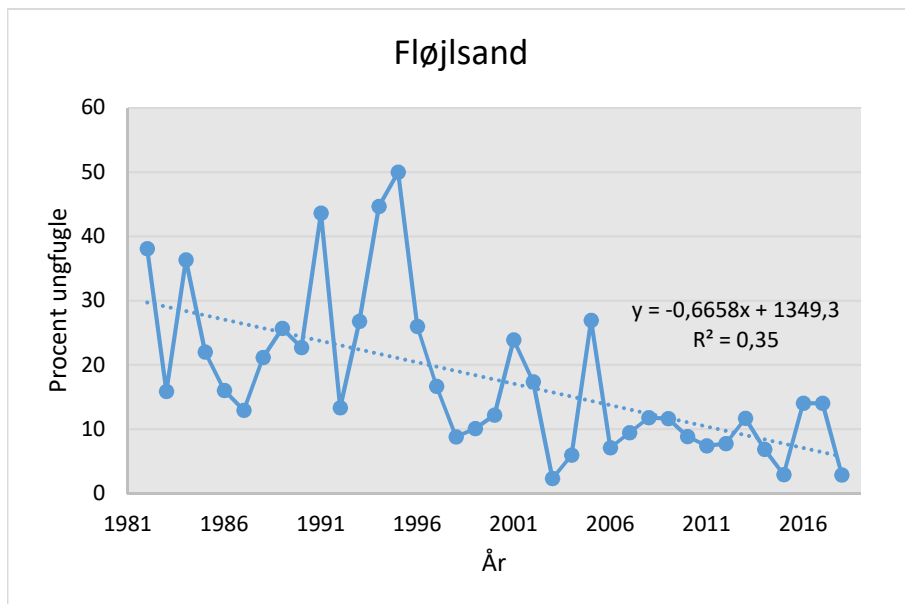
Andelen af ungfugle per gammel hun i vinger indsendt til Vingeanalysen (figur 27) viser betydelige udsving. Overordnet set er forholdet faldet igennem en årrække, og variationen i udsving imellem årene er blevet mindre. Beregnes ungfugleprocenten direkte (figur 28), ses et tilsvarende fald over tid, som dog er endnu mere markant end for antallet af ungfugle per gammel hun.

Figur 27. Andelen af ungfugle per gammel hun af fløjlsand. Data stammer fra vingeanalysen.



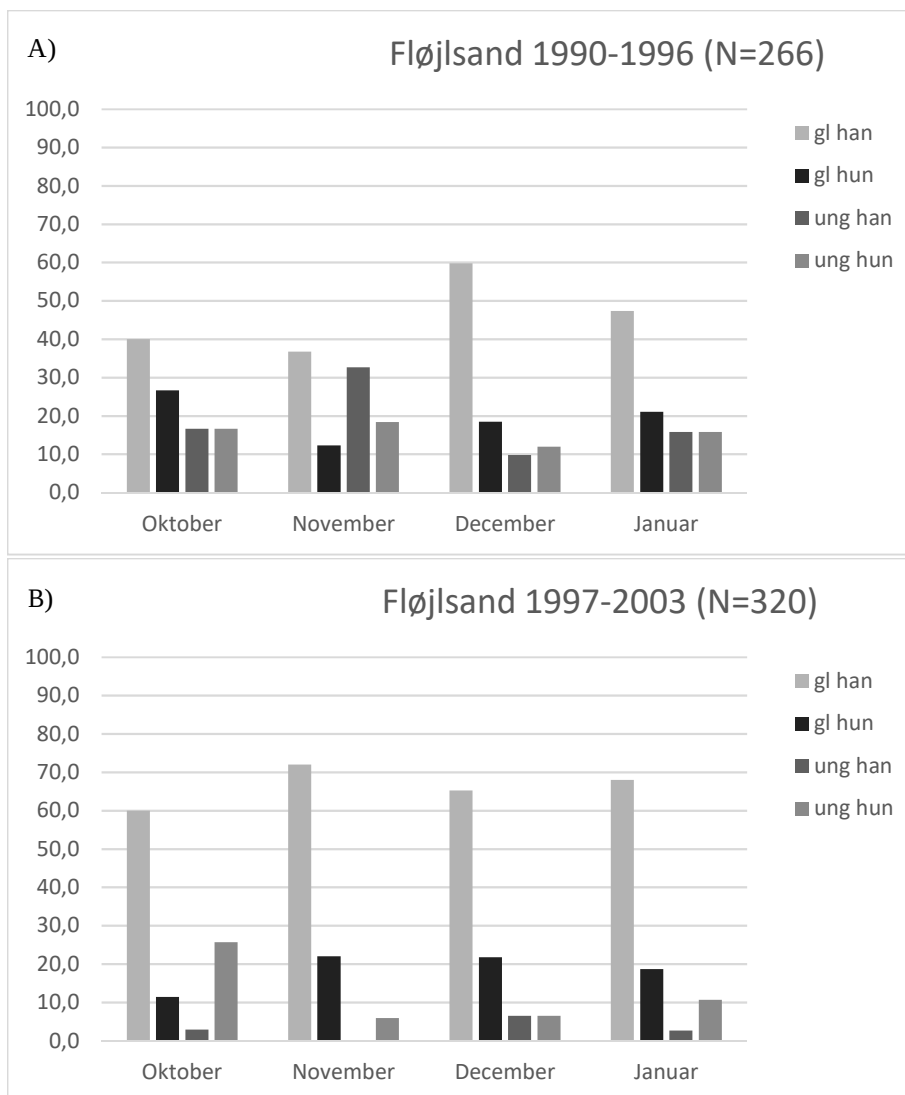
Ungfugleprocenten er faldet i perioden 1990-2016 (figur 28).

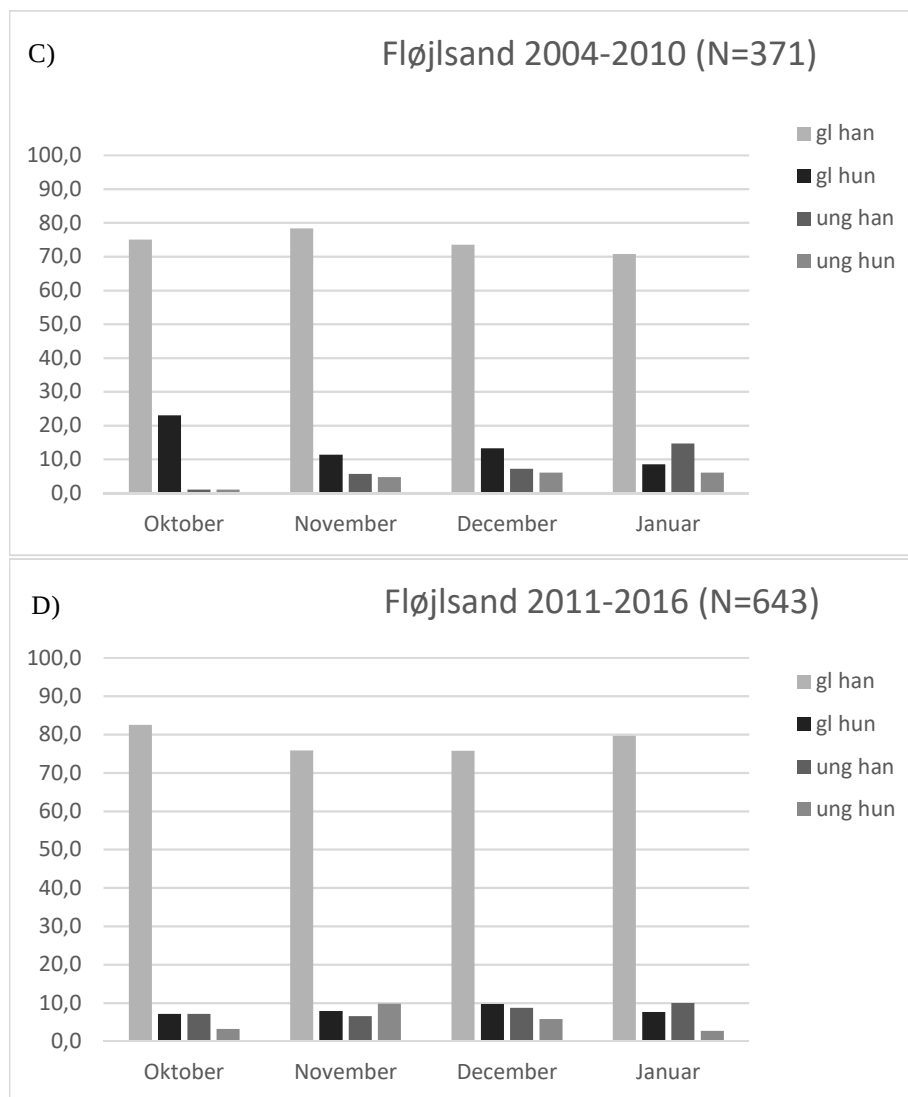
Figur 28. Den procentvise andel af ungfugle i forhold til det totale antal i indsendte vinger fra fløjsand. Data stammer fra vingeanalysen.



Der synes ikke at være sket en fænologisk ændring i fordelingen af nedlagte ungfugle (figur 29 A-D). Andelen af adulte hanner i Vingeanalysen er steget i perioden 1990-2016 (figur 29 A-D).

Figur 29. Den tidsmæssige fordeling mht. køns- og aldersfordeling af fløjsænder nedlagt i Danmark i perioden fra 1990-1996 (A), 1997-2003 (B), 2004-2010 (C) og 2011-2016 (D). Data stammer fra Vingeanalysen.

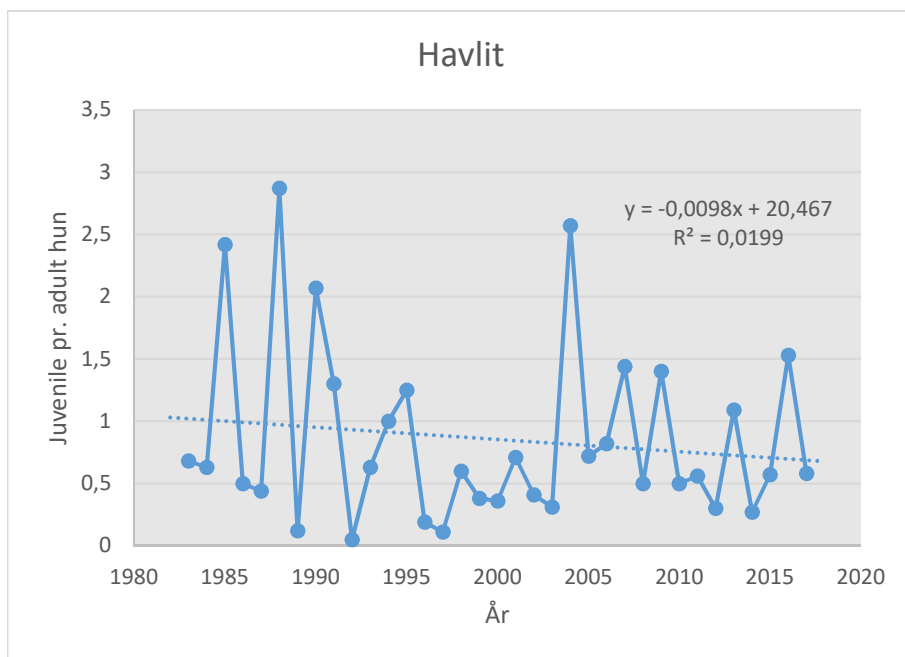




Havlit

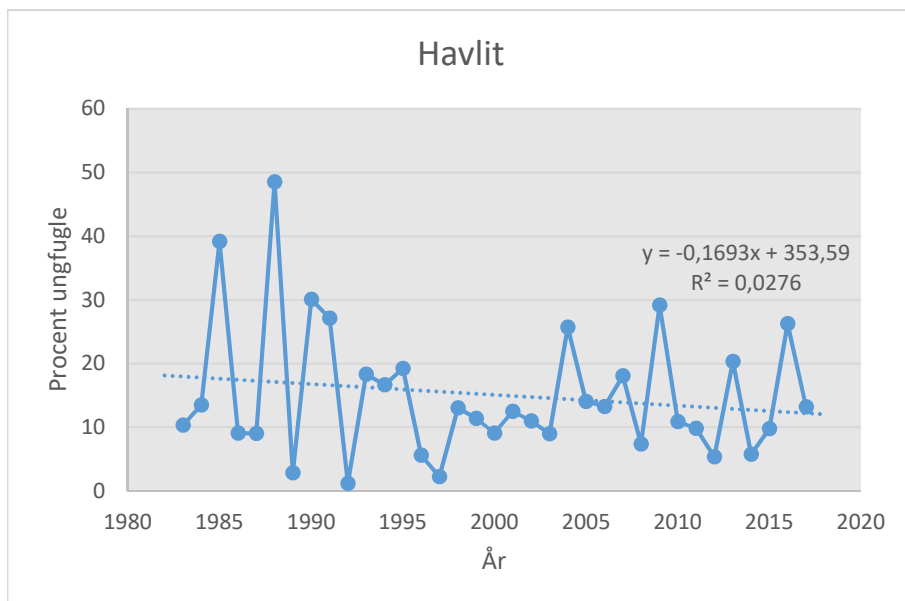
Andelen af unge havlitter per gammel hun i Vingeanalysen varierer betragteligt mellem år, men der synes at være en negativ udvikling i forholdet (figur 30).

Figur 30. Andelen af ungfugle per gammel hun af havlit. Data stammer fra vingeanalysen.



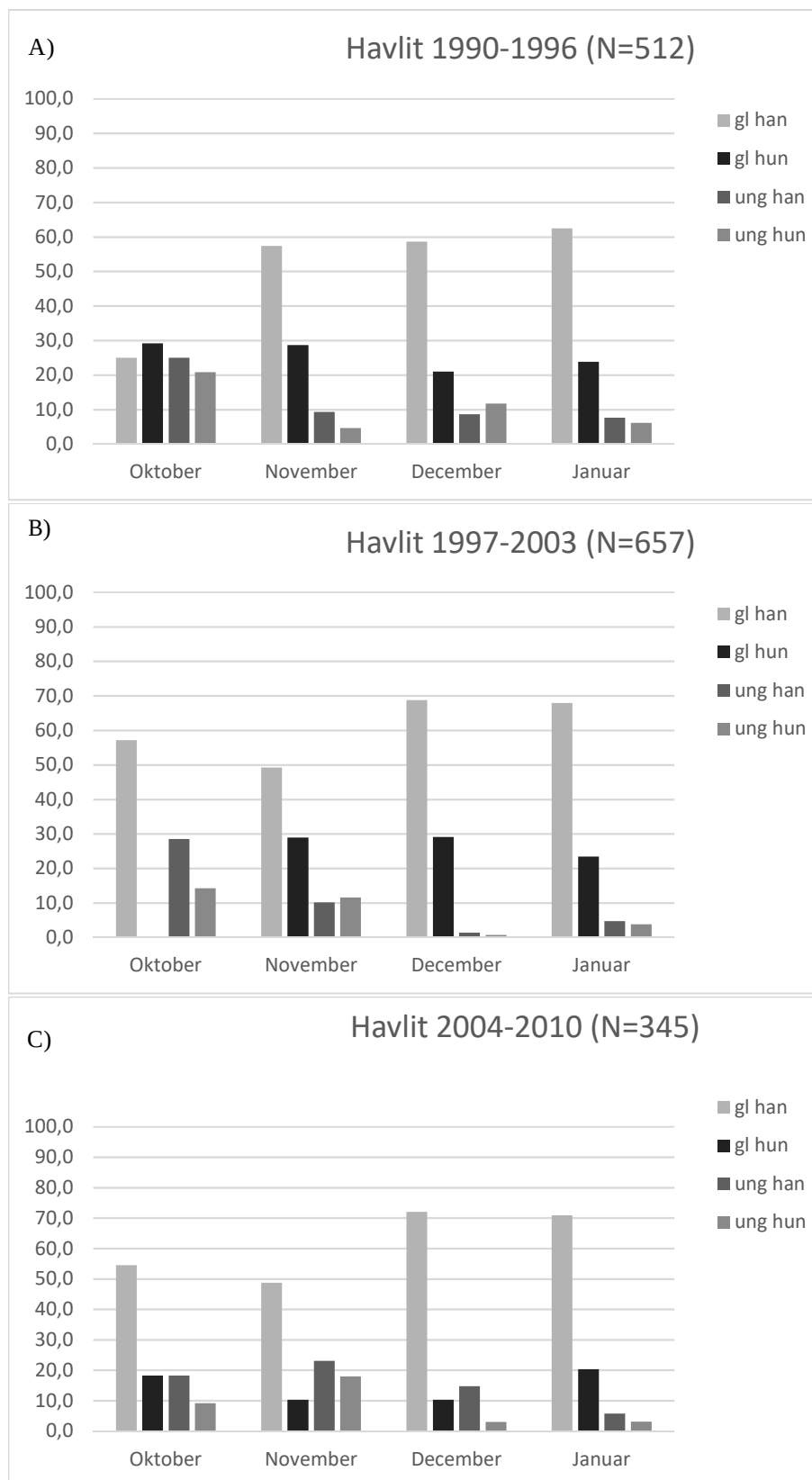
Som for fløjlsand viser ungfugleprocenten hos havlit et tilsvarende fald, som igen er mere markant end faldet beregnet på antallet af juvenile fugle pr adult hun (figur 31).

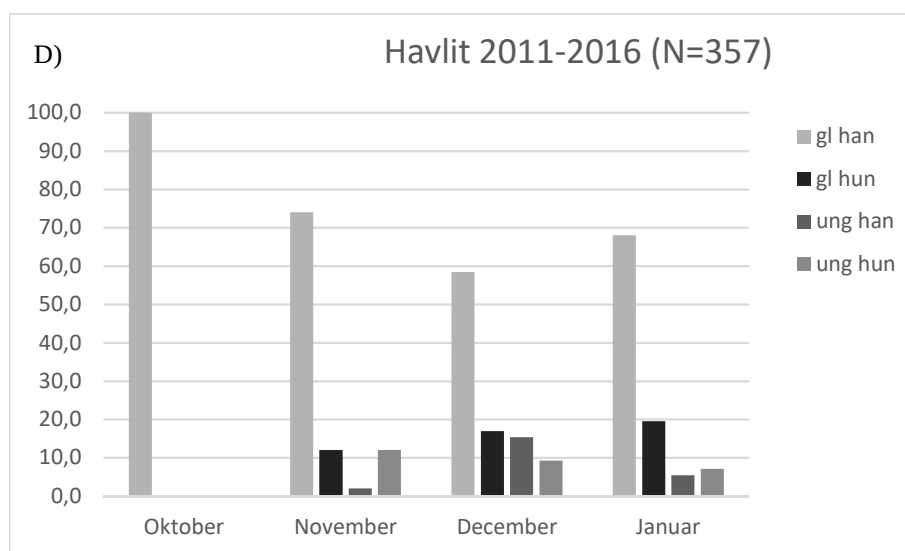
Figur 31. Den procentvise andel af ungfugle i forhold til det totale antal i indsendte vinger fra havlit. Data stammer fra vingeanalysen.



Der er nogen variation i den tidsmæssige fordeling af havlitter fordelt på køn og alder ud fra data fra Vingeanalysen (figur 32 A-D).

Figur 32. Den tidsmæssige fordeling mht. køns- og aldersfordeling af havlitter nedlagt i Danmark i perioden fra 1990-1996 (A), 1997-2003 (B), 2004-2010 (C) og 2011-2016 (D). Data stammer fra Vingeanalysen.





2.4.2 Alders- og kønsfordeling vha. billede analyser

Fløjsand

Alders- og kønsfordeling af overvintrende fløjsænder i Ebeltoft Vig blev forsøgt bestemt ud fra billeder på baggrund af et survey foretaget d. 14. november 2016. Totalt set kunne der ud fra billederne bestemmes køn og alder på 71 fugle (tabel 6). Den totale sum af Fløjsænder set på togtet var omkring 200 fugle.

Adulte hanner er lette at bestemme, selv på afstand, hvorimod bestemmelsen af hunner og ungfugle er noget mere problematisk (figur 33).

Figur 33. En flok fløjsænder bestående af syv 2k+ hanner (grøn cirkel) og 1 2k+ hun (rød cirkel).



Tabel 6. Antal af fugle i de fotograferede flokke og fordelingen af fugle fordelt på alder og køn. Fuglene fordelte sig på 17 flokke på mellem 1-8 fugle.

Antal	2k+ han	2k+ hun	1k+ han	1k+ hun
71	57	14	0	0
100%	80,20%	19,80%	0	0

De overvintrende fløjsænder inde i selve Ebeltoft Vig bestod primært af adulte fugle i grupper af op til 7 hanner og en enkelt hun. Hannerne kurtiserede i flere tilfælde aktivt hunnen i flokken. Småflokke og enkeltfugle blev dog observeret på sejlturen til og fra området.

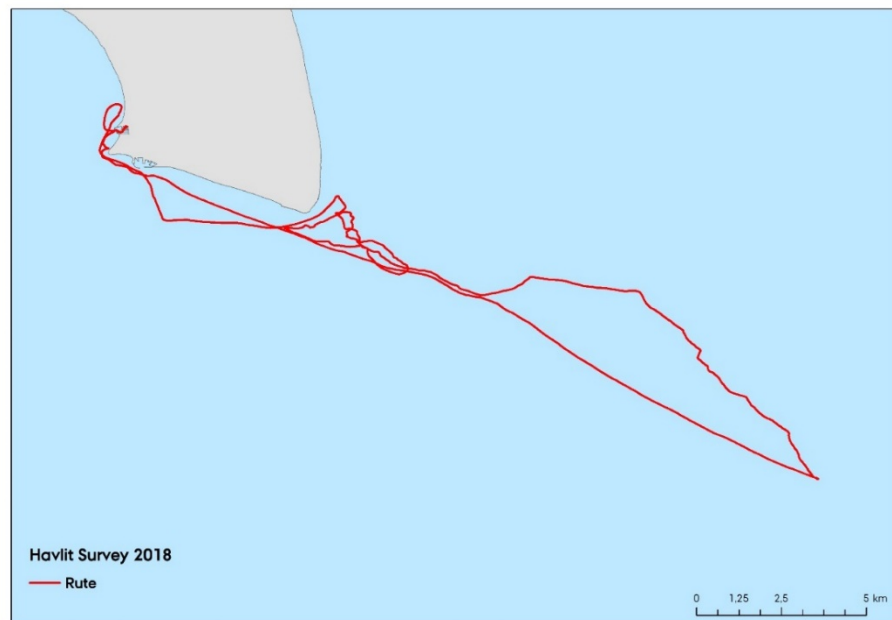
Det er således ikke så overraskende med den observerede aldersfordeling.

Syd for Ebeltoft Vig observeredes store flokke af sortænder iblandet fløjsænder, men det var ikke muligt at sejle tæt på disse flokke, da de lettede på stor afstand, og bølgegang besværliggjorde fotografering på dagen.

Havlit

Det er muligt at alders- og kønsbestemme havlitter ud fra billeder af god kvalitet. Den 6. februar 2018 gennemførtes et foto-survey (Figur 34) til et af artens mere tilgængelige overvintringsområder, Gedser Rev. Fuglene overvintrer her i gode antal langs revet, der går fra sydspidsen af Falster og videre mod sydøst. På baggrund af viden fra tidligere optællinger af fuglene på revet foretaget fra fly blev der sejlet efter områder/GPS-koordinater, hvor der tidligere var registreret større koncentrationer af havlitter.

Figur 34. Oversigt over foto survey ruten gennemsejlet 6. Februar 2018 for at alders- og kønsbestemme havlitter.



Begge fotografer havde professionelt kameraudstyr med telelinser (Figur 35). Vejret på dagen var gråt med enkelte snebyger, men der var forholdsvis rolige vindforhold, der muliggjorde fotografering af forbiflyvende flokke af fugle. Der blev taget billeder af alle arter havdykænder, men det primære fokus var på havlitter og fløjsænder. Der blev registreret mange fugle på sejladsen, og det totale antal havdykænder blev vurderet til Rødstrubet lom 1, Ederfugl 2000+, Sortand 1500+, Fløjsand 100+ og Havlit 500+. Da det primære fokus for sejladsen ikke var en egentlig optælling, skal de registrerede antal mere ses som grove estimater.

På sejladsen blev det forsøgt at fotograferer så mange fugle som muligt. Mange flokke lettede dog på stor afstand og det lykkedes os således ikke at få billeder af alle fugle. Især sortand lettede på stor afstand, hvorimod det var lettere at komme på *skudhold* af havlit.

Figur 35. To observatører/fotografer tog billeder af samtlige havlit-flokke observeret på ruten sydøst for Gedser. Foto: Rasmus Due Nielsen.



Det er let at bestemme adulte hanner af havlit, selv på lang afstand (Figur 36-40). Deres lange hale og karakteristiske farvefordelinger gør bestemmelsen til en formsag. Hunner (Figur 38-40) og ungfugle (Figur 40) adskiller sig først og fremmest ved at være mindre kontrastrige og at mangle hannens karakteristiske lange hale. Unge hanner ligner den adulte hanner næbtegning (Figur 39-40).

Figur 36. Flyvende havlit hanner med den karakteristiske lange hale. Øverst ses en adult han og nederst ses en gruppe på tre adulte hanner. Selv på afstand er disse meget lette at bestemme. Foto: Rasmus Due Nielsen.



Figur 37. To hanner og tre hunner/2k. Foto: Rasmus Due Nielsen.



Figur 38. Tre adulte hanner (røde prikker), tre hunner/2k (grønne prikker) og en enkelt ung han (gul prik). Foto: Rasmus Due Nielsen.



Figur 39. Tre adulte hanner (røde prikker), en hun/2k (grøn prik) og en enkelt ung han (gul prik). Foto: Rasmus Due Nielsen.



Figur 40. Tre adulte hanner (røde prikker), to hunner/2k (grøn prik) og en enkelt ung han (gul prik). Foto: Rasmus Due Nielsen.



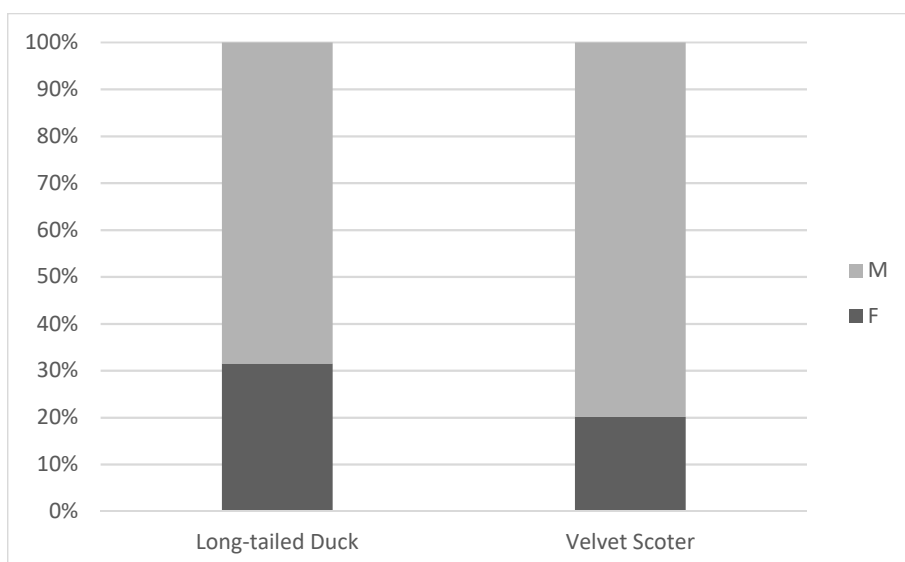
2.4.3 Alders- og kønsfordeling på baggrund af dissekerede fugle

Der var en enkelt juvenil fløjsand, som ikke kunne kønsbestemmes, og seks fløjsænder, der ikke kunne aldersbestemmes. Derudover blev alle individer køns- og aldersbestemt.

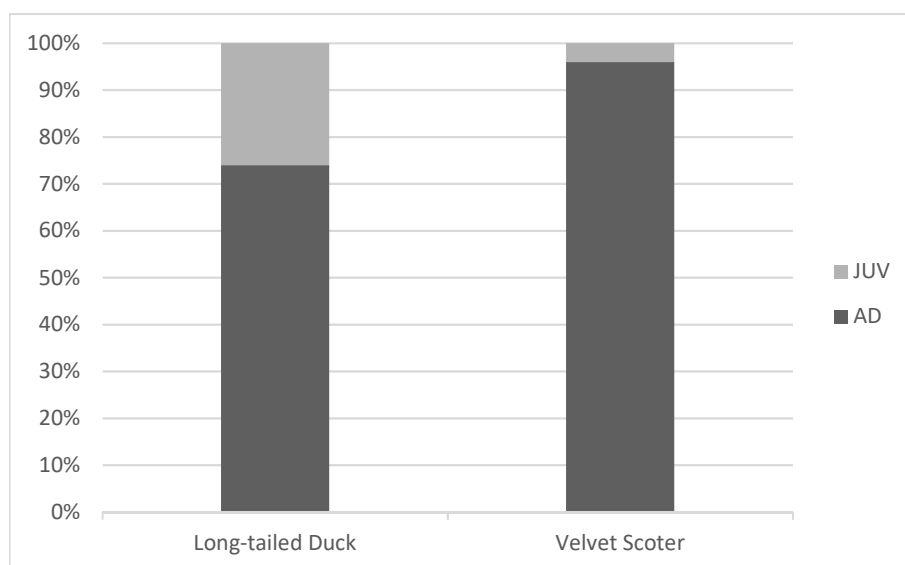
Blandt havlitterne var 68 % (50) af de nedlagte fugle hanner og 32 % (23) hunner. Blandt fløjsænderne var kønsfordelingen 80 % (123) hanner og 20 % (31) hunner (se fig. 41).

Andelen af ungfugle blandt de nedlagte fugle udgjorde hos havlitterne 26 % (19) og hos fløjsænderne 4 % (6) (se fig. 42). 13 af de 19 unge havlitter var nedlagt vest for Mandø, hvilket er en usædvanlig lokalitet for havlitter. Samtlige fugle nedlagt på denne lokalitet var ungfugle, og det har derfor været særligt interessant at opnå viden om disse fugles oprindelse (se afsnit 2.3.2).

Figur 41. Kønsfordelingen blandt 73 havlitter (Long-tailed Duck) og 154 fløjsænder (Velvet Scoter) indleveret til projektet i jagtsæsonerne 2015/16 og 2016/17.



Figur 42. Aldersfordelingen blandt 73 havlitter (Long-tailed Duck) og 149 fløjlsænder (Velvet Scoter) indleveret til projektet i jagtsæsonerne 2015/16 og 2016/17



3. Diskussion og konklusion

3.1 Bestandsændringer eller ændringer i fordelinger

Havlit og fløjlsand er havdykænder, der i stor udstrækning opholder sig væk fra kysterne og derfor er udfordrende at optælle. Det gælder i særdeleshed havlit.

Indtil år 2000 blev alle optællinger af fugle fra fly foretaget som totaltællinger. I erkendelse af at totaltællinger ikke er mulig for en række arter, og i særdeleshed ikke arter der forekommer langt fra kysten, blev linjetransektmålingsmetoden gradvist indført. De optællinger har givet mulighed for beregninger af totale antal. Det gør det til gengæld svært at fremskaffe beskrivelser af bestandsudviklingen. På Østersø-niveau er bestanden af havlit beskrevet som værende i voldsom tilbagegang, med en mere end 60 % reduktion af bestanden i perioden fra 1990-erne til 2007/2008 (Skov et al. 2011).

Den geografiske fordeling af overvintrende havlitter i danske farvande har ikke ændret sig synligt imellem de historiske optællinger fra 1980-erne til 2016. Rønne Banke er stadig det vigtigste område for arten i Danmark, mens Østersøen syd for Møn, Falster, Lolland til den allervestligste Østersø stadig udgør et vigtigt vinterområde for arten.

Også for fløjlsand gælder det, at det er vanskeligt at sammenligne de ældre optællingsresultater med resultaterne fra linjetransektmålingerne. Der er dog ingen tvivl om, at arten gik tilbage fra starten af 1990-erne til omkring år 2008. Herefter er der observeret stigende antal i Danmark frem mod 2016 (Nielsen et al. 2019). Fordelingen af fløjlsand i danske farvande har ændret sig. De vigtigste steder for arten er stadig Aalborg Bugt og Sejerøbugten, men nye vigtige områder er f.eks. Issefjorden og Fakse Bugt. Denne udvikling sker parallelt med lignende ændringer i vinterfordelingen af sortænder i danske farvande.

Antallet af overvintrende havlitter i danske farvande blev i 2004 estimeret til at tælle godt 42.000 individer, mens estimatet for vinteren 2008 var knap 29.000 individer. Estimatet for vintrene 2013 og 2016 var hhv. 48.500 til 63.500 individer og 62.000 til 85.000 individer (Nielsen et al. 2019). Der er således ingen tegn på at antallet af overvintrende havlitter i danske farvande er reduceret over denne periode. Havlitter er svære at registrere, og det er ud fra det foreliggende materiale svært at konkludere hvorvidt arten er i fremgang i danske farvande.

Antallet af fløjlsænder i danske farvande har fluktueret markant i perioden fra 2000 til 2016. Ændringer i optællingsmetoder har en del af forklaringen. Det blev vurderet at der i vinteren 2013 var 26.000 til 65.000 fløjlsænder i danske farvande, mens der for vinteren 2016 blev estimeret 10.000 til 24.000 individer (Nielsen et al. 2019).

3.2 Vurdering af antal og fordeling i relation til bestandene på flyway-niveau

I takt med at vintrene gradvist bliver mildere i Østersøen, kan vinterfordelingen af vandfuglene ændre sig (Lehikoinen et al. 2013), og dermed udfordres samtidig mulighederne for at følge ændringer i populationsstørrelser (Fox et

al. 2019). Netop dette forhold gør det vanskeligt at vurdere de beskrevne ændringer i flywaybestandene af fløjlsand og havlit.

Forekomsten af havlitflokkene i Vadehavet, der primært består af ungfugle, tyder på, at artens trækmønster er mangelfuldt kortlagt. I Østersøen beskrives de årlige reproduktionsrater for arten som overordentlig lave, ofte under 5 %. Forekomsten af flokke domineret af ungfugle i Vadehavet kunne indikere et alders- og muligvis også køns-differentieret træk og overvintringsmønster.

3.3 Arternes fødevalg

Fødevalget hos overvintrende fløjlsænder i danske farvande bestod i langt overvejende grad af muslinger og snegle i små størrelsesklasser. Nøddemusling (*Nucula nitidosa*), molboøsters (*Arctica islandica*) og dværgkonk (*Nassarius reticulatus*) blev fundet i spiserør og kråse af mange individer. Fløjlsænder fouragerer fortrinsvis på blød havbund, og filtrerer fødeemner fra sedimentet.

Havlitternes fødevalg er væsentlig forskelligt fra fløjlsændernes. Deres føde bestod fortrinsvis af muslinger og krebsdyr, men desuden af fisk og snegle i varierende men betydningsfuldt omfang. Havlitter fouragerer på hårdere substrat end fløjlsænderne, og synes at selekttere fødeemner aktivt. Undersøgelsernes resultater viste desuden at der var stor individuel forskel på havlitternes fødevalg. Fugle, der var nedlagt samme dag og samme område inkluderede individer hvor føden bestod næsten udelukkende af muslinger og snegle, mens andre individer så ud til at have en anderledes fourageringsstrategi, og overvejende havde krebsdyr og små fisk i deres spiserør og kråse.

3.4 Arternes alders- og kønsfordeling

Havdykænder har generelt en skæv kønsfordeling, med overvægt af hanner. Det gælder også for havlit og fløjlsand (se f.eks. Figur 41). Begge arter har ligeledes lave procenter af ungfugle i bestanden. For begge arter faldt ungfugleprocenten i løbet af perioden 1990 til 2016, om end med store variationer imellem år (Figur 27, 28, 30 & 31). På Linnéuniversitetet i Sverige har Professor Kjell Larsson anvendt billeder af flokke af flyvende havlitter, optaget fra båd, til at bestemme havlit alders- og kønsratioer. Resultaterne derfra viste at der i 2016 og 2017 var 7 % ungfugle blandt overvintrende havlitter i Sverige. De danske vingeundersøgelser viste et generelt fald i andel af ungfugle i bestanden af både havlit og fløjlsand overvintrende i danske farvande, faldende til et niveau på 1 til 2 unger pr. adult hun pr. år i slutningen af perioden. Resultaterne giver anledning til bekymring for bestandens udvikling.

En indlevering af 13 havlitter, nedlagt vest for Mandø, viste sig alle at være ungfugle. Derimod var der i de indsamlede fugle i de indre danske farvande kun 7 ungfugle, svarende til knap 10 % af de indsamlede fugle. Hvis man indregner de 13 fugle fra Mandø er ungfugleprocenten i de indsamlede fugle derimod 27 % (Figur 42). Indleveringen af 13 ungfugle fra et område ved Mandø kan være en indikation af et endnu ikke klarlagt aldersdifferentieret trækmønster for havlit.

I Danmark er det nu udelukkende tilladt for jægere at nedlægge hanner af fløjlsand og havlit. Derfor vil det ikke i fremtiden være muligt at følge udviklingen i alders- og kønsfordeling af disse to arter ved indsamling af vinger fra nedlagte fugle fra danske jægere. Af samme grund blev der i dette projekt lavet forsøg med indsamling af sådanne billeder af både havlit og fløjlsand. Mens metoden

vil kunne skaffe gode resultater til indsamling af informationer om alders- og kønsfordeling af havlitter, skønnes det at det vil være mere udfordrende med fløjlsand.

3.5 Arternes kondition

Beskrivelsen af havlitters og fløjlsænders kondition er vanskelig at sammenligne med data fra andre steder eller andre tidspunkter. Fuglenes vægte kan sammenlignes med værdier fra litteraturen, mens der ikke foreligger sammenligningsmateriale til de beregnede konditionsscores.

Fløjlsænderne vejede gennemsnitligt henholdsvis 1.626 gram (hanner) og 1.472 gram (hunner). Disse værdier er 4-5 % lavere end historiske værdier angivet fra Østersøen (Cramp & Simmons 1978).

Havlitterne vejede gennemsnitligt henholdsvis 803 gram (hanner) og 719 gram (hunner). Disse værdier stemte overens med historiske værdier fra Østersøen (Cramp & Simmons 1978), hvor hannerne i dette studie vejede 4 % mere end de historiske værdier, mens hunnerne ikke viste nogen ændring.

Vægten af fløjlsand hanner (gennemsnit 1631 g $\pm$ 103.5 SD) og hunner (gennemsnit 1472 g $\pm$ 109.9 SD) fra dette projekt var statistisk signifikant lettere end gennemsnittene for historiske fløjlsandevægte (1707 og 1526 g, $t_{122} = -8.1$, $P < 0.001$ og $t_{30} = -2.7$, $P < 0.01$). Havlit hanner (gennemsnit 803 g $\pm$ 60.2 SD) var statistisk signifikant tungere end data fra de historiske data (768 g, $t_{49} = 8.5$, $P < 0.001$), hvorimod der ingen statistisk signifikant forskel var på vægten af havlit hunner i dette projekt og historiske data (gennemsnit 719 g $\pm$ 69.6 SD og 720 g, $t_{22} = -0.07$, $P > 0.05$). Alle de registrerede forskelle er imidlertid $< 5\%$ (0,1 til 4,6), og således sandsynligvis uden biologisk betydning.

I det konditionsindeks ikke tidligere har været beregnet på fløjlsand og havlit vil de beregnede konditionsindeks primært tjene som en beskrivelse af fuglenes kondition i vintrene 2015 til 2017, og vil kunne anvendes som sammenligningsgrundlag for tilsvarende fremtidige undersøgelser. Det gennemsnitlige konditionsindeks for fløjlsand var 5,3 og den tilsvarende værdi for havlit var 5,37, hvilket klassificerer begge arter til "moderat kondition" (Franecker & Camphuysen 2007). Det skal bemærkes at sammenligningsgrundlaget med fugle fra andre årstider eller andre geografiske områder ikke har været til stede, og resultaterne af konditionsklassifikationen derfor ikke danner grundlag for klare konklusioner om fuglenes fysiske tilstand. Et mål for brystmuskelmasse (breast shape) har en skala fra 0 til 3 (Franecker & Camphuysen 2007). 92 % af de undersøgte fløjlsænder og 77 % af de undersøgte havlitter havde et indeks for brystmuskelmasse på ≥ 2 . På den baggrund skønnes det at begge arter er i moderat til god kondition.

3.6 Mulige administrative tiltag

På grundlag af de beskrevne bestandstilbagegange for både havlit og fløjlsand på flyway niveau har AEWA implementeret "Single Species Action Plan" for havlit (Hearn et al. 2015), og en tilsvarende plan er under implementering for fløjlsand. Begge arterne er kommet på IUCN's globale Rødliste, hvor de er klassificeret som "Sårbare".

I Danmark blev der ved jagttidsrevisionen i 2018 indført differentieret jagt på både havlit og fløjsand. Fra jagtsæsonens start i efteråret 2018 var udelukkende hannerne jagtbare og hunnerne af begge arter således fredet.

Bestandenes alders- og kønssammensætning har hidtil været undersøgt ved den vingeindsamling, som AU gennemfører for Miljøstyrelsen (se afsnit 2.4.1). Med fredning af hunner af fløjsand og havlit vil vingeindsamlingen ikke længere fremskaffe informationer om disse. En indførelse af registreringer af alders- og kønsfordeling af havlit vha. billeder optaget fra båd vil kunne bidrage med de oplysninger, som ikke længere vil være tilgængelige fra Vingeindsamlingen. Metoden anvendes allerede i Sverige og Tyskland og forventes udbredt til flere Østersølande de kommende år. En koordineret international indsamling af sådanne informationer vil tilvejebringe værdifulde informationer om bl.a. årlige reproduktionsrater for havlit.

For fløjsand er det væsentligt vanskeligere at bestemme adulte hunner og ungfugle fra hinanden. Den ovennævnte metode vil derfor være mindre anvendelig for fløjsand, selv om informationer om andelen af adulte hanner i en population i sig selv kan være nyttig.

I vinteren 2016 blev optællinger af overvintrende vandfugle i Østersøen koordineret. Optællingsmetoder blev i videst muligt omfang koordineret med henblik på efterfølgende koordineret analyse af resultaterne. Koordineringen blev realiseret igennem samtaler imellem de ansvarlige koordinatore i de deltagende lande, men uden at der forelå et egentligt projekt, endsige finansiering af arbejdet med den koordinerede analyse af resultaterne. Det er årsagen til, at der p.t. ikke foreligger et samlet estimat for vigtige arter for meget store dele af Østersøen. En formalisering af samarbejdet ville sikre færdiggørelse af produktet. Landene i Østersøen planlægger at foretage en simultan optælling af vandfugle igen i vinteren 2020.

I Danmark forekommer fældende bestande af fløjsand. Under fuglenes fældning forbliver de ude af stand til at flyve i omkring tre uger og er derfor i den periode meget sårbare over for menneskelige forstyrrelser. Fløjsændernes fældning foregår primært i juli og august måneder. Undersøgelser af effekten af forstyrrelser af sortand viste signifikante sammenhænge imellem graden af menneskelige forstyrrelser og fordelingen af sortænder (Petersen & Fox 2009, Petersen et al. 2017). Oprettelse af temporære forstyrrelsesfrie områder for fløjsand i fældningsperioden kunne give en energetisk besparelse for de fugle, der fælder i sådanne områder.

4. Litteratur

Bowen G. J. and Revenaugh J. 2003. Interpolating the isotopic composition of modern meteoric precipitation. *Water Resources Research* 39(10): 1299.

Camphuysen, C.J. & Franeker, J.A. van 2007. Ageing and sexing manual for stranded seabirds. Technical documents 4.1, Handbook on Oil Impact Assessment, version 1.0. Online edition, www.oiledwildlife.eu

Cramp S. & Simmons K.E.L 1978. Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. Vol. 1. Oxford University Press.

Fox, A.D., Nielsen, R.D. & Petersen, I.K. 2019. Climate-change not only threatens bird populations but also challenges our ability to monitor them. – *Ibis* 161-2, pp. 467-474.

Franeker J.A. van & C.J. Camphuysen 2007. Condition manual: the physical condition of stranded seabirds. Technical documents 4.1, Handbook on Oil Impact Assessment, version 1.0. Online edition, www.oiledwildlife.eu

Hearn, R.D., Harrison, A.L. & Cranswick, P.A. 2015. International Single Species Action Plan for the Conservation of the Long-tailed Duck (*Clangula hyemalis*). AEWA Technical Series No. 57. Bonn, Germany.

Hobson, K.A., Bowen, G.J., Waasenaar, L.I., Ferrand, Y. and Lormee, H. 2004. Using hydrogen and oxygen stable isotope measurements to infer geographical origins of migrating European birds. *Oecologia* 141: 477-488.

Joensen, A.H. 1973. Moulting and migration and wing-feather moulting of Seaducks in Denmark – Danish Review of Game Biology 8(4): 1-42.

Laursen, K., Hansen, M., Pihl, S., Frikke, J. & Pauli, T. 1987. Landsdækkende optællinger af vandfugle fra flyvemaskine, august 1987. – Rapport nr 14 fra Vildtbiologisk Station, Landbrugsministeriets Vildtforvaltning. 28 pp.

Laursen, K., Pihl, S., Hansen, M. & Frikke, J. 1988a. Landsdækkende optællinger af vandfugle fra flyvemaskine, januar/februar 1988. – Rapport fra Vildtbiologisk Station, Landbrugsministeriets Vildtforvaltning. 28 pp.

Laursen, K., Pihl, S., Hansen, M. & Frikke, J. 1988b. Landsdækkende optællinger af vandfugle fra flyvemaskine, marts/april 1988. – Rapport fra Vildtbiologisk Station, Landbrugsministeriets Vildtforvaltning. 28 pp.

Laursen, K., Pihl, S., Hansen, M. & Frikke, J. 1988c. Landsdækkende optællinger af vandfugle fra flyvemaskine, oktober/november 1987. – Rapport fra Vildtbiologisk Station, Landbrugsministeriets Vildtforvaltning. 28 pp.

Laursen, K., Pihl, S., Hansen, M. & Frikke, J. 1989a. Landsdækkende optællinger af vandfugle fra flyvemaskine, januar/februar 1989. – Rapport fra Vildtbiologisk Station, Landbrugsministeriets Vildtforvaltning. 28 pp.

Laursen, K., Pihl, S., Hansen, M. & Frikke, J. 1989b. Landsdækkende optællinger af vandfugle fra flyvemaskine, august 1988. – Rapport fra Vildtbiologisk Station, Landbrugsministeriets Vildtforvaltning. 20 pp.

Laursen, K., Pihl, S., Hansen, M. & Frikke, J. 1989c. Landsdækkende optællinger af vandfugle fra flyvemaskine, august 1989. – Rapport fra Vildtbiologisk Station, Landbrugsministeriets Vildtforvaltning. 28 pp.

Laursen, K., Pihl, S., Hansen, M. & Frikke, J. 1989d. Landsdækkende optællinger af vandfugle fra flyvemaskine, marts/april 1989. – Rapport fra Vildtbiologisk Station, Landbrugsministeriets Vildtforvaltning. 28 pp.

Laursen, K., Pihl, S., Hansen, M. & Frikke, J. 1989e. Landsdækkende optællinger af vandfugle fra flyvemaskine, oktober/november 1988. – Rapport fra Vildtbiologisk Station, Landbrugsministeriets Vildtforvaltning. 24 pp.

Lehikoinen, A., Jaatinen, K., Vähätalo, A., Clausen, P., Crowe, C., Deceuninck, B., Hearn, R., Holt, C.A., Hornman, M., Keller, V., Nilsson, L., Langendoen, T., Tománková, I., Wahl, J. & Fox, A.D. 2013. Rapid climate driven shifts in winter distributions of three common waterbird species. *Glob. Change Biol.* 19: 2071–2081.

Nielsen, R.D., Holm, T.E., Clausen, P., Bregnballe, T., Clausen, K.K., Petersen, I.K., Sterup, J., Balsby, T.J.S., Pedersen, C.L., Mikkelsen, P. & Bladt, J. (2019). Fugle 2012-2017. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. - Videnskabelig rapport nr. 314.
<http://dce2.au.dk/pub/SR314.pdf> and <http://novana.au.dk/fugle/>

Petersen, I. K., Pihl, S., Hounisen, J. P., Holm, T. E., Clausen, P., Therkildsen, O. R. & Christensen, T. K. 2006. Landsdækkende optælling af vandfugle januar-februar 2004. - Danmarks Miljøundersøgelser. 76 s. (Faglig rapport fra DMU, Vol. 606).

Petersen, I.K. & Fox, A.D. (2009): Faktorer der påvirker fordelingen af sortænder i fældningsperioden i Ålborg Bugt. Rapport rekvireret af Vattenfall Vindkraft. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 20 s.
http://www2.dmu.dk/pub/Rekv_Sortand_09.pdf

Petersen, I.K., Nielsen, R.D., Pihl, S., Clausen, P., Therkildsen, O., Christensen, T.K., Kahlert, J. & Hounisen, J.P. 2010. Landsdækkende optælling af vandfugle i Danmark, vinteren 2007/2008. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 78 s. – Arbejdsrapport fra DMU nr. 261.

Petersen, I. K. & Nielsen, R. D. 2011. Abundance and distribution of selected waterbird species in Danish marine areas. Report commissioned by Vattenfall A/S. Aarhus University, DCE - Danish Centre for Environment and Energy. 42 s.

Petersen, I.K., Nielsen, R.D., Therkildsen, O.R. & Balsby, T.J.S. 2017. Fældende havdykænders antal og fordeling i Sejerøbugten i relation til menneskelige forstyrrelser. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 38 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 239. <http://dce2.au.dk/pub/SR239.pdf>

Pihl, S., Petersen, I. K., Hounisen, J. P. & Laubek, B. 2001. Landsdækkende optællinger af vandfugle, vinteren 1999/2000. - Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 46 s. (Faglig rapport fra DMU; Nr. 356).

Skov, H., Heinänen, S., Žydelis, R., Bellebaum, J., Bzoma, S., Dagys, M., Durinck, J., Garthe, S., Grishanov, G., Hario, M., Kieckbusch, J.J., Kube, J., Kuresoo, A., Larsson, K., Luigujoe, L., Meissner, W., Nehls, H.W., Nilsson, L., Petersen, I.K., Roos, M.M., Pihl, S., Sonntag, N., Stock, A., Stipniece, A. and Wahl, J. 2011. Waterbird Populations and Pressures in the Baltic Sea. – Nordisk Ministerråd, TemaNord 2011:550.

Appendix 1

Metode til bestemmelse af niveauet af stabile isotoper for hhv. hydrogen og svovl i fjer fra havlit og fløjlsand. Efter Bowen & Revenaugh (2003).

Hydrogen stable isotope determinations

Small amounts of feather samples and reference specimens (1 ± 0.1 mg) were weighed into 8 x 5 mm silver capsules and loaded into an auto-sampler hydrogen isotope analyser based on Elemental Analyser-Isotope Ratio Mass Spectrometry (EA-IRMS). Samples were dropped into a furnace at 1080 °C and thermally decomposed to H₂ and CO over glassy carbon. Water produced from this reaction was removed by magnesium perchlorate, and CO₂ also so formed was removed via a Carbosorb™ trap. H₂ was resolved by a packed column gas chromatograph maintained at 35 °C. The resultant chromatographic peak was introduced to the ion source of the IRMS, where it was ionized and accelerated. Gas species of different mass were separated using a magnetic field and then simultaneously measured on a Faraday cup universal collector array. For H₂, masses 2 and 3 were monitored. Reference material used for $\delta^2\text{H}$ analysis of feather samples was IA-R002 (mineral oil, $\delta^2\text{H}_{\text{V-SMOW}} = -111.2$ ‰). IA-R002 is calibrated against and traceable to NBS-22 (mineral oil, $\delta^2\text{H}_{\text{V-SMOW}} = -118.5$ ‰), an inter-laboratory comparison standard distributed by the International Atomic Energy Agency (IAEA). Samples of IA-R002, IAEA-CH-7 (polyethylene foil, $\delta^2\text{H}_{\text{V-SMOW}} = -100.3$ ‰) and Eurofins 14/1/D (fish oil, $\delta^2\text{H}_{\text{V-SMOW}} = -196$ ‰) were measured along with your samples as quality control check samples. IAEA-CH-7 is an inter-laboratory comparison standard distributed by the IAEA. Eurofins 14/1/D is an inter-laboratory quality check sample provided by Eurofins Scientific. In addition, check samples of USGS42 (human hair, non-exchangeable $\delta^2\text{H}_{\text{V-SMOW}} = -44.4 \pm 2.0$ ‰), USGS43 (human hair, non-exchangeable $\delta^2\text{H}_{\text{V-SMOW}} = -72.9 \pm 2.2$ ‰) and Eurofins 11/2/C (casein, non-exchangeable $\delta^2\text{H}_{\text{V-SMOW}} = -113.37 \pm 3.8$ ‰) were also measured alongside the feather samples for calibration. USGS42 and USGS43 are inter-laboratory comparison standards distributed by the United States Geological Survey (USGS). The non-exchangeable hydrogen values for USGS42 and USGS43 used herein are as revised in August 2016 by the USGS. Eurofins 11/2/C is an inter-laboratory quality check sample provided by Eurofins Scientific. Feather samples, USGS42, USGS43 and Eurofins 11/2/C were weighed (1.0 ± 0.1 mg) into open silver capsules and simultaneously equilibrated with moisture in the laboratory air for 10 days prior to analysis. These were only sealed and added to the sample carousel once batch analysis had begun. The mean measured $\delta^2\text{H}$ values for USGS42, USGS43 and Eurofins 11/2/C were used to obtain a 3-point linear calibration, which was used for correction of exchangeable hydrogen. The $\delta^2\text{H}$ results for feather samples were derived both as measured (non-exchangeable plus exchangeable hydrogen) and following correction for exchangeable hydrogen using this 3-point linear calibration, although only the latter results are presented here.

We used the equations of Hobson et al. (2004; Figure 2a), which correlated the $\delta^2\text{H}_f$ for a wide spectrum of bird species to the $\delta^2\text{H}_p$ across Europe, generating the formula $y = 1.13x + 29.4$, where y represents $\delta^2\text{H}_p$ and x represents $\delta^2\text{H}_f$ to generate putative values for precipitation $\delta^2\text{H}_p$ values for the natal sites of the first winter Long-tailed ducks.

Sulphur stable isotope determinations

Samples and references were placed in tin capsules, loaded into the auto-sampler, dropped into a furnace at 1080°C and combusted in the presence of oxygen. Tin capsules flash combust, raising the temperature in the region of the sample to c.1700 °C. Combusted gases were swept in a helium stream over combustion catalysts (tungstic oxide / zirconium oxide) and through a reduction stage of high purity copper wires to produce SO₂, N₂, CO₂, and water. Water was removed using a Nafion™ membrane, and SO₂ was resolved from N₂ and CO₂ on a packed GC column at a temperature of 32 °C. The resultant SO₂ peak was entered into the ion source of the IRMS upon which it was ionized and accelerated. Gas species of differential mass were separated in a magnetic field and then simultaneously measured on a Faraday cup universal collector array. Analysis was based on monitoring of *m/z* 48, 49 and 50 of SO⁺ produced from SO₂ in the ion source. Reference material used for sulphur isotope analysis of the feather samples was IA-R061 (barium sulphate, δ³⁴S_{V-CDT} = +20.33 ‰). IA-R061, IA-R025 (barium sulphate, δ³⁴S_{V-CDT} = +8.53 ‰) and IA-R026 (silver sulphide, δ³⁴S_{V-CDT} = +3.96 ‰) were used for calibration and correction of the ¹⁸O contribution to the SO⁺ ion beam. IA-R061, IA-R025 and IA-R026 are in-house standards calibrated against and traceable to NBS-127 (barium sulphate, δ³⁴S_{CDT} = +20.3 ‰) and IAEA-S-1 (silver sulphide, δ³⁴S_{V-CDT} = -0.3 ‰). For quality control purposes, test samples of IA-R061, IAEA-SO-5 (barium sulphate, δ³⁴S_{V-CDT} = +0.50 ‰), IA-R069 (tuna protein, δ³⁴S_{V-CDT} = +18.91 ‰) and NBS-1577B (bovine liver, δ³⁴S_{V-CDT} = +7.50 ‰) were measured as quality control checks during batch analysis of these feather samples. IAEA-SO-5 is an inter-laboratory comparison standard distributed by the IAEA with an internationally accepted δ³⁴S value. IA-R069 is an in-house standard calibrated against and traceable and to NBS-127 and IAEA-SO-5. NBS-1577B is an inter-laboratory comparison standard with a generally agreed δ³⁴S value. NBS-127, IAEA-S-1 and IAEA-SO-5 are inter-laboratory comparison standards distributed by the International Atomic Energy Agency (IAEA) with internationally accepted δ³⁴S values.

STATUS FOR OVERVINTRENDE FLØJLSÆNDER OG HAVLITTER I DANSKE FARVANDE

En analyse af bestandsudviklingen og årsager til forandringer

På baggrund af beskrivelser af store tilbagegange i Østersø-bestandene blev havlit og fløjlsand omfattet af bl.a. den globale rødliste som værende sårbare (Vulnerable). Efterfølgende har AEWA udarbejdet artsspecifikke handlingsplaner for de to havdykandearter. Miljøministeriet ønskede en beskrivelse af de to arters antal og fordeling i danske farvande, historisk såvel som aktuel. Styrelsen ønskede desuden en beskrivelse af arternes kondition mens de befinder sig i danske farvande, en beskrivelse af bestandenes køns- og aldersmæssige sammensætning, deres fødevalg og endelig en vurdering af hvor fugle der overvintrer i danske farvande yngler. Nærværende rapport gennemgår ovennævnte emner.

ISBN: 978-87-7156-429-7

ISSN: 2244-9981