

Kortlægning af ynglefugle i Filsø, Birkesø og ved Gyldensteen Strand i 2020 ved brug af drone

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 25. september 2020 | 58



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Kategori: Rådgivningsnotat

Titel: Kortlægning af ynglefugle i Filsø, Birkesø og ved Gyldensteen Strand i 2020 ved brug af drone

Forfattere: Thomas Eske Holm & Thomas Bregnballe
Institution: Institut for Bioscience

Faglig kommentering: Aksel Bo Madsen
Kvalitetssikring, DCE: Jesper R. Fredshavn

Rekvirent: AAGE V. JENSEN NATURFOND

Bedes citeret: Holm, T.E. & Bregnballe, T. 2020. Kortlægning af ynglefugle i Filsø, Birkesø og ved Gyldensteen Strand i 2020 ved brug af drone. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 25 s. – Fagligt notat nr. 2020|58
https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notatet_2020/N2020_58.pdf

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse

Alle fotos: Thomas Eske Holm

Sideantal: 25

Indhold

1	Metode	4
2	Tilladelser	5
3	Koordinering	6
4	Samlede resultater	6
4.1	Bemærkelsesværdige forekomster	7
5	Birkesø	7
5.1	Birkesø Vest	8
5.2	Birkesø Midt	8
5.3	Birkesø Øst	9
6	Filsø	9
6.1	Storeholm	11
6.2	Gåseholm	11
6.3	Stammerholm	12
6.4	Hjorteholm	12
6.5	Brasenholt	13
6.6	Aagesholm	13
6.7	Povlspold	14
7	Gyldensteen Strand	14
7.1	Kystlagunen	14
7.2	Engsøen	17
8	Evaluering	17
8.1	Kan det anbefales at benytte drone i de tre områder	17
8.2	Erfaringer omkring udførelse af flyvningen	18
8.3	Erfaringer omkring opgørelse af antal ynglepar	19
9	Referencer	23
10	Appendiks 1	24

Dette notat beskriver resultaterne fra den fotografering fra drone, som Aarhus Universitet gennemførte i foråret 2020 for AAGE V. JENSEN NATURFOND, med henblik på at supplere overvågningen af ynglende vandfugle på øerne i Filsø, ved Gyldensteen Strand samt i Birkesø.

1 Metode

Overvågningen blev foretaget ved at fotografere øerne i Filsø, ved Gyldensteen Strand samt i Birkesø fra en drone (DJI Matrice 210). Ved de mindre øer blev der fløjet og fotograferet manuelt. Ved de større øer blev dronen programmeret til at flyve over øerne i fastlagte transekter, idet kameraet automatisk tog billeder på en måde, så de enkelte fotos overlappede hinanden (se metode i Holm & Bregnballe 2019). For hver ø blev de optagede fotos sat sammen til ét billede ved hjælp af programmet DroneDeploy. Vandfuglene på hvert enkelt billede blev herefter optalt.

Tællingerne har omfattet de arter af vandfugle, der havde reder på øerne, dvs. knopsvane, grågås, toppet lappedykker, svømmeænder, måger, terner og klyde.

Der findes ikke faste regler for, hvordan antallet af ynglende vandfugle bør opgøres. Ofte er målet at få en opgørelse over antallet af par, der gør forsøg på at yngle, fx får etableret rede og lagt æg. I forbindelse med nærværende type af tælling er det vanskeligt at inkludere fugle, som har forladt reden inden tællingen fandt sted (fx ynglefugle kan have forladt deres rede fordi de havde mistet deres æg eller fordi æggene var klækket da tællingen fandt sted). Ligeledes er det vanskeligt at inkludere fugle, som først kommer i gang med æglægning efter tællingen er udført (fx hvis tællingen blev gennemført tidligt i forhold til, hvornår individerne af den enkelte art fik lagt æg). I nogle tilfælde (fx ved opgørelse af antal ynglepar i kolonier af klyder, måger og terner) prøver man at imødegå disse udfordringer ved at tælle antallet af voksne individer, der er tilstede i yngleområdet, idet man så antager, at fuglene er tilstede, enten fordi de aktuelt er yngleaktive, eller fordi de tidligere på sæsonen havde en rede med æg, eller fordi de endnu ikke har fået etableret en rede eller fået lagt æg. Her kan man så forsøge estimere antallet af ynglepar ved at gange antal tilstedeværende individer med en faktor.

Ud fra billederne er antallet af ynglepar af de enkelte arter estimeret efter en af følgende metoder:

Metode A. Fugle, der lå på rede eller tilsyneladende lå på rede, blev talt.

Metode B. Alle individer af arten, der opholdt sig på øen, blev talt. Herefter blev antallet af ynglepar estimeret ved at gange antal individer med faktoren 0,7. Fugle i flugt over kolonierne indgik ikke i disse tællinger.

Det varierer afhængigt af art og for nogle arter også afhængigt af lokalitet om det giver bedst mening at anvende metode A eller B. De overordnede valg er kort beskrevet i det følgende.

- Skarver, svaner, gæs og ænder. For disse grupper er antallet af fugle, der med sikkerhed eller tilsyneladende lå på rede, registreret. Denne fremgangsmåde er også omtalt som 'Metode A' i det følgende.

- Klyde. For klyde er antallet af fugle, der tilsyneladende lå på rede, og antallet af fugle, der var tilstede på øen eller langs vandkanten, registreret. Vi har her valgt at benytte antallet af fugle, der lå på rede, som et mål for antal ynglepar.
- Måger og terner. For måger og terner blev en eller begge af følgende to metoder benyttet:

Metode B blev kun benyttet for hættemåge, sølvmåge og sildemåge på visse af øerne (dette fremgår af de tabeller, hvor resultaterne fra de enkelte øer præsenteres). Fremgangsmåden med at gange antal individer med 0,7 er den gængse metode, der bl.a. benyttes i de tre vadehavslande. Man ganger med 0,7 og ikke med 0,5, fordi det antages, at en væsentlig andel af de ynglefugle, hvis partner ligger på æg, ikke opholder sig i koloniområdet, men er ude af kolonien, fx fordi de søger føde.

Metoden med at tælle individer og gange med 0,7 er særlig relevant for de arter og områder, hvor det kan være vanskeligt eller umuligt at afgøre antallet af fugle, der ligger på rede. Ved anvendelse af denne metode har vi forsøgt at undgå at inddrage individer, som tilsyneladende blot optrådte på den pågældende ø som rastende fugle uden at have tilknytning til en rede eller en partner.

For de øer, hvor der blot optrådte et mindre antal fjordtern og/eller måger, har vi – ud over at tælle alle individerne – også set nøjere på, om der var indikationer på, at fuglen/fuglene havde rede. For to af øerne i Engsøen ved Gyldesteen har vi eksempelvis for hættemågerne både forsøgt at opgøre antallet af rugende fugle og antallet af fugle, der tilsyneladende ikke lå på rede. For visse øer og arter har vi derfor også kunnet bidrage til de eksisterende erfaringer mht., om det for den enkelte art giver god mening at estimere antal ynglepar ved at gange antallet af individer med faktoren 0,7.

Yderligere diskussion af fordele og ulemper ved de forskellige fremgangsmåder til opgørelse af antal ynglepar ud fra dronedefotos er givet i afsnittet om evaluering sidst i notatet.

Gennemgangen af fotos og optællingerne af fuglene blev foretaget af Emil Kiesbye Præstegaard Larsen, Louise Andreassen, Thomas E. Holm og Thomas Bregnballe. I nogle tilfælde gennemgik vi billederne eller dele af billederne sammen for at afklare, om vi nåede til samme bestemmelse af art (fx stormmåge eller sølvmåge) og af om den enkelte fugl lå på rede eller ej.

2 Tilladelser

Indsamling af data ved Filsø forudsatte, at Aarhus Universitet fik tilladelse fra militæret i Oksbøl til flyvning i området. Da alle øvelsesaktiviteter ved Filsø var indstillet på grund af coronakrisen, var der ingen problemer med at indhente en tilladelse i starten af maj.

3 Koordination

Forud for fotograferingerne i de enkelte områder blev der taget kontakt til AAGE V. JENSEN NATURFOND's lokale fugleoptællere, Jens Ryge Larsen, Jens Bækkelund og Hans Christophersen, så der blev sikret en koordinering af tællingerne.

4 Samlede resultater

I det følgende er de samlede resultater fra optællingerne af ynglefugle på dronofotos fremlagt i fire tabeller, hvor tallene fra de enkelte øer er lagt sammen for hvert område, dog er der for Gyldensteen skelnet mellem Kystlagunen og Engsøen.

Table 1 (Birkese). Det totale antal ynglefugle (individer og/eller par) på øerne i Birkese. Fuglene på hver ø er nærmere beskrevet i afsnit 5.1 – 5.3. Alle data kan ses i oversigten i Appendix 1.

Art	Individer	Par / reder
Hættemåge	5.525	3.868
Sølvmåge		2
Klyde		2

Table 2 (Filsø). Det totale antal ynglefugle (individer og/eller par) på øerne i Filsø. Fuglene på hver enkelt ø er nærmere beskrevet i afsnit 6.1 – 6.7. Alle data kan ses i oversigten i Appendix 1.

Art	Individer	Par / reder
Hættemåge	12.980	9.086
Sølvmåge	1.515	1.061
Sildemåge	266	186
Skarv		985
Knopsvane		21
Toppet lappedykker		12
Grågås		4
Gråand		3
Troldand		1

Table 3 (Gyldensteen Strand, Kystlagunen). Det totale antal ynglefugle (individer og/eller par) på øerne i Kystlagunen. Fuglene på hver enkelt ø er nærmere beskrevet i afsnit 7.1.1 – 7.1.6. Alle data kan ses i oversigten i Appendix 1.

Art	Individer	Par / reder
Stormmåge	124	87
Sølvmåge	330	231
Sildemåge	4	2
Svartbag	2	1
Grågås		1
Ederfugl		11

Tabel 4 (Gyldensteen Strand, Engssøen). Det totale antal ynglefugle (individer og/eller par) på øerne i Engssøen. Fuglene på hver enkelt ø er nærmere beskrevet i afsnit 7.2.1. Alle data kan ses i oversigten i Appendiks 1.

Art	Individer	Par / reder
Stormmåge	62	43
Sølvmåge	59	41
Hættemåge	599	419
Knopsvane		13
Klyde		17

4.1 Bemærkelsesværdige forekomster

Tallene fra de ynglekolonier af hættemåge, som er blevet optalt i Danmark inden for de seneste fire år, tyder på, at Filsø sammen med Sneum Digesø i Vadehavet udgør de to vigtigste yngleområder for hættemåge i Danmark. Tallene tyder også på, at Hirsholmene, Birkesø, Vejlerne, Egå Engssø, Holmesø og Gurre Sø herefter er de vigtigste ynglelokaliteter for arten i landet. Vi kan imidlertid ikke afvise, at der kan være andre store kolonier af hættemåger i Danmark, som blot ikke er blevet talt grundigt op inden for de senere år.

Ingen af de andre arter forekom i antal som gør, at lokaliteterne, som for hættemåge, kan siges at være af national betydning. Men tællingerne har vist, at flere af arterne optræder i så høje antal, at områderne må betegnes som værende af regional betydning.

5 Birkesø

I Birkesø er der etableret tre øer. Efter aftale med AAGE V. JENSEN NATURFOND og de lokale ynglefugleoptællere er disse navngivet "Vest", "Midt" og "Øst" (Figur 1). Øerne blev overfløjet og fotograferet d. 26. maj 2020. Udgangspunktet for flyvningerne var parkeringspladsen på nordsiden af Birkesø, hvor der var gode oversigtsforhold. Vejret var roligt og med skiftende skydække.

Figur 1. Kort over øerne i Birkesø. Kortet er et udsnit fra Fondens folder over Lille Vildmose: <http://www.avjf.dk/wp-content/uploads/2018/05/Lille-Vildmose-Folder-WEB-Marts-2018.pdf>



I alt blev der i Birkesø registreret 5.525 individer af hættemåger, hvilket ved at gange med faktoren 0,7 estimeres til at svare til 3.868 ynglepar. Desuden viste billederne, at der var 2 sølvmåger på rede og 2 klyder på rede (Tabel 1, Appendiks 1).

5.1 Birkesø Vest

Øen blev overfløjet og fotograferet i tidsrummet 9:25 - 9:35 (Figur 2). På denne ø blev der kun registreret 2 sølvmåger (de stod sammen men havde tilsyneladende ingen rede) og 2 troldænder (en han og en hun der stod nær hinanden). Øen havde i foråret besøg af ræv, hvilket kan forklare det lave antal ynglefugle på øen.

Figur 2. Birkesø Vest. Øen havde ingen ynglefugle, sandsynligvis på grund af forekomst af ræv.



5.2 Birkesø Midt

Øen blev overfløjet og fotograferet i tidsrummet 9:36 - 9:46 (Figur 3). Der blev registreret 2.390 individer af hættemåger. Omregnet til antal ynglepar (ved at gange antal individer med 0,7) svarer det til 1.673 par hættemåger. Et lille udsnit af kolonien er vist på fotoet i Figur 4. Desuden var der 2 rugende sølvmåger, og ved hver af disse stod en partner. Herudover stod der 5 sølvmåger enkeltvis, og 2 sølvmåger stod sammen som et par, men de havde ikke rede.

Figur 3. Birkesø Midt.



Figur 4. Ynglende hættemåger på Birkesø Midt.



5.3 Birkesø Øst

Øen blev overfløjet og fotograferet i tidsrummet 9:16 – 9:24 (Figur 5). Der blev registreret 3.135 individer af hættemåger, hvilket estimeres til at svare til 2.195 ynglepar. Desuden blev der registreret 4 klyder, hvoraf 2 lå på rede.

Figur 5. Birkesø Øst.



6 Filsø

Øerne i Filsø blev overfløjet og fotograferet d. 6. maj 2020. Dronen blev sendt afsted fra forskellige positioner, afhængig af de enkelte øers beliggenhed. Vinden var jævn til frisk og med vekslende skydække.

Fondens lokale fugleoptæller, Jens Ryge Larsen, var en stor hjælp med koordinering og valg af pladser til opsendelse af dronen. Jens fortalte, at optælling

af Odderholm, Åleholm og Lille Traneholm ikke skulle foretages, da observationer fra land klart tydede på, at der ikke forekom ynglende vandfugle på disse øer. Disse tre øer er derfor ikke medtaget. De resterende syv øer blev overfløjet, og de tilstedeværende vandfugle blev optalt (Figur 6).

I alt blev der i Filsø registreret 12.980 individer af hættemåger (svarende til 9.086 par), 1.515 individer af sølvmåge (svarende til 1.061 par), 266 individer af sildemåge (svarende til 186 par) samt 985 skarver på rede, 21 knopsvaner på rede, 12 toppede lappedykkere på rede, 4 grågæs på rede, 3 gråænder på rede og 1 trolldand på rede (Tabel 2, Appendiks 1).

Figur 6. Kort over øerne i Filsø. Kortet er et udsnit fra Fondens folder over området: http://www.avjf.dk/wp-content/uploads/2019/06/Fils%C3%B8_folder-DK_Web.pdf



6.1 Storeholm

Øen blev overfløjet og fotograferet i tidsrummet 12:36 – 12:52. Den mest talrige art på øen var sølvmåge med 1.497 individer, svarende til 1.048 ynglepar. Desuden var skarv meget synlig på øen med 985 besatte reder (Figur 7). Der blev også registreret 266 individer af sildemåger (svarende til 186 par), 25 individer af hættemåge (svarende til 17 par), 16 knopsvaner på rede samt 2 gråænder på rede.

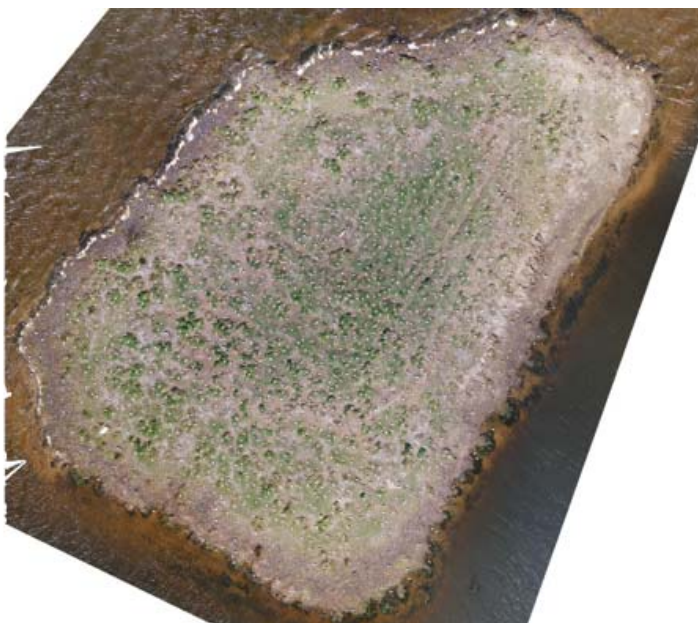
Figur 7. Udsnit af Storeholm med let synlige skarver på rede. Desuden ses sølvmåger.



6.2 Gåseholm

Øen blev overfløjet og fotograferet i tidsrummet 13:19 – 13:23 (Figur 8). Der blev registreret 1.941 individer af hættemåger, hvilket efter omregning svarer til 1.359 ynglepar.

Figur 8. Det samlede billede af Gåseholm sammensat af 113 fotos taget fra drone. De hvide prikker på billedet er hættemåger.



Desuden blev der registreret 1 grågås på rede, 1 gråand på rede, 1 knopsvane på rede samt 1 toppet lappedykker på rede med en partner ved siden af.

6.3 Stammerholm

Øen blev overfløjet og fotograferet i tidsrummet 10:34 – 10:38 (Figur 9). Der blev registreret 3.385 individer af hættemåger, hvilket efter omregning svarer til 2.370 ynglepar. Desuden blev der registreret 3 grågæs på rede, 1 knopsvane på rede samt 11 toppede lappedykkere på rede.

Figur 9. Hættemåger på Stammerholm.



6.4 Hjorteholm

Øen blev overfløjet og fotograferet i tidsrummet 11:13 – 11:19 (Figur 10). Der blev registreret 2.921 individer af hættemåger, hvilket efter omregning svarer til 2.045 ynglepar. Desuden blev der registreret 2 sølvmåger og 2 stormmåger som ikke havde rede.

Figur 10. Hættemågerne ses som hvide prikker på Hjorteholm. Billedet er sammensat af 145 fotos.



6.5 Brasenholm

Brasenholm blev overfløjet og fotograferet fra kl. 10:47 til kl. 10:57 (Figur 11). Der blev registreret 4.626 individer af hættemåger, hvilket efter omregning svarer til 3.238 ynglepar. Desuden blev der registreret 1 knopsvane på rede, 1 troldand på rede samt enkelte rastende sølvmåger og stormmåger som ikke havde rede.

Figur 11. Hættemåger på Brasenholm. Den kraftige vind på flyvningstidspunktet havde ingen påvirkning på billedets kvalitet, da der blev benyttet en Matrice 210-drone, som uden problemer kan flyve i middelvind op til 12 m/s.



6.6 Aagesholm

Aagesholm blev overfløjet og fotograferet fra kl. 11:32 til kl. 11:42 (Figur 12). Der blev registreret 82 individer af hættemåger, hvilket efter omregning svarer til 57 ynglepar. Desuden blev der registreret 18 sølvmåger, heraf 5 på rede samt 16 rastende fjordterne og enkelte rastende sølvmåger og stormmåger som ikke havde rede.

Figur 12. Aagesholm husede kun få ynglefugle. Billedet er sammensat af 251 billeder.



6.7 Povlspold

Povlspold blev overfløjet i tidsrummet 12:17 – 12:27. Der blev ikke registreret ynglende vandfugle på øen, ud over 2 par knopsvaner (for hvert af parrene lå en af fuglene på rede; eksempel givet i Figur 13). Der stod to rastende sølv-/stormmåger i vandkanten.

Figur 13. Et knopsvanepar på den østlige side af Povlspold. Den ene af svanerne ligger på rede. Herudover var øen, som udsnittet også antyder, fugletom.



7 Gyldensteen Strand

Øerne ved Gyldensteen Strand blev overfløjet og fotograferet d. 19. maj 2020. Dronen blev sendt afsted fra forskellige positioner, afhængig af de enkelte øers beliggenhed. Vinden var let og skydækket var vekslende.

Øerne ved Gyldensteen strand har ikke navne, og her var Fondens lokale opsynsmand, Jens Bækkelund, behjælpelig med nummerering af øerne i Kystlagunen (Figur 14). I Engsøen blev øerne navngivet A, B, C osv. (Figur 17). Fugle, der tydeligvis kun var rastende (fx grupper af ederfugle, der lå på stranden), blev ikke talt.

7.1 Kystlagunen

I alt blev der i Kystlagunen registreret 330 individer af sølvmåge, svarende til 231 par. Ved gennemgang af billederne kunne det ses, at 164 af disse med sikkerhed eller tilsyneladende lå på en rede.

Der blev i Kystlagunen også registreret 124 individer af stormmåge, svarende til 87 par. Det var svært at se, om der var redemateriale under de fugle der lå ned og kun ved 11 individer kan det derfor siges med sikkerhed, at de lå på rede. Det er muligt at nogle af parrene ikke havde fået påbegyndt æglægning.

Desuden blev der registreret 1 ynglepar af svartbag, 2 ynglepar af sildemåge, 1 grågåås på rede samt 11 ederfugle på rede (Tabel 3, Appendiks 1).

Figur 14. Saltvandssiden af Gyldensteen Strand med nummerring af øerne. Øen "Mangler" blev ved en fejl ikke overfløjet. Den kunne til gengæld optælles fra dæmningen, hvor der blev optalte 1 par strandkader (med unger) samt 2 par stormmåger. Kortet er et udsnit fra Fondens folder over området: http://www.avjf.dk/wp-content/uploads/2018/07/Gyldensteen-Folder-DK_Web.pdf



Øerne 0-6 og 11

På øerne 0-6 samt nr. 11 blev der ikke registreret ynglefugle, kun enkelte rastefugle (se eksempel på Figur 15).

Figur 15. På mange af de helt små øer blev der ikke registreret nogle ynglefugle. Her et udsnit af Ø nr. 5, med enkelte rastende sølvmåger.



Ø nr. 7

På ø nr. 7 blev der registreret 49 individer af sølvmåge, svarende til 35 par, når man ganger med 0,7. Ved gennemgang af billederne kunne det ses, at 23 af sølvmågerne med sikkerhed lå på rede.

På øen blev der også registreret 94 individer af stormmåge, svarende til 66 par ved gangemetoden. Dog kunne det kun ses på 9 af individerne, at de med sikkerhed lå på rede, hvilket kan indikere, at mange af fuglene ikke var ynglede eller måske bare ikke var kommet i gang med æglægning.

Desuden var der 5 ederfugle på rede samt en rede med nyklækkede ællinger.

Ø nr. 8

På ø nr. 8 blev der registreret 75 individer af sølvmåge, svarende til 53 par, når man ganger med 0,7. Ved gennemgang af billederne kunne det ses, at 37 sølvmåger med sikkerhed eller tilsyneladende lå på rede.

På øen blev der også registreret 11 individer af stormmåge, svarende til 8 par ved gangemetoden. Ingen af de 11 stormmåger så dog ud til at ligge på rede.

Ø nr. 9

På ø nr. 9 blev der registreret 78 individer af sølvmåge, svarende til 55 par, når man ganger med 0,7. Ved gennemgang af billederne kunne det ses, at 41 af sølvmågerne med sikkerhed lå på rede (Figur 16).

På øen blev der også registreret 15 individer af stormmåge, svarende til 11 par ved gangemetoden. Kun 1 af stormmågerne så dog ud til at ligge på rede.

Desuden sås en grågås på rede samt en ederfugl hun med et kuld ællinger i vandkanten.

Figur 16. Sølvmåger på ø nr. 9. For dette udsnit var bedømmelsen, at 2 sølvmåger med sikkerhed lå på rede, at 1 sølvmåge (fuglen længst tv) formentlig lå på rede og at 1 sølvmåge stod nær en partner, der lå på rede (sølvmågen øverst i udsnittet).



Ø nr. 10

På ø nr. 10 blev der registreret 62 individer af sølvmåge, svarende til 43 par, når man ganger med 0,7. Ved gennemgang af billederne kunne det ses, at 31 af sølvmågerne med sikkerhed eller tilsyneladende lå på rede.

Desuden blev der registreret 2 svartbager, hvor den ene lå på rede.

Ø nr. 12

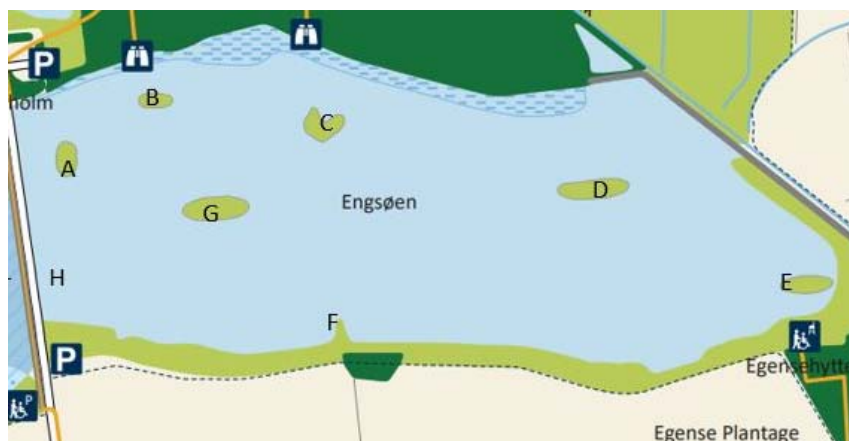
På ø nr. 12 blev der registreret 66 individer af sølvmåge, svarende til 46 par, når man ganger med 0,7. Ved gennemgang af billederne kunne det ses, at 32 af sølvmågerne med sikkerhed eller tilsyneladende lå på rede.

Desuden blev der registreret 3 stormmåger, hvoraf den ene lå på rede, 2 silde-måger på rede samt 2 stående fugle, og 4 reder med rugende ederfuglehunner.

7.2 Engsøen

I Engsøen blev der i alt registreret 59 individer af sølvmåge (svarende til 41 par), 62 individer af stormmåge (svarende til 43 par), 599 individer af hættemåge (svarende til 419 par), 13 knopsvaner på rede samt 17 klyder på rede (Tabel 4).

Figur 17. Ferskvandssiden med øerne A-H. Kortet er et udsnit fra Fondens folder over området: http://www.avjf.dk/wp-content/uploads/2018/07/Gyldensteen-Folder-DK_Web.pdf



Øerne A-H

Alle 17 klydepar blev observeret på øen "A", hvor der også var 4 sølvmåger på rede samt 34 individer af hættemåge, hvilket estimeres til at svare til 24 par. På billederne kunne det ses, at mindst 23 hættemåger lå på rede eller tilsyneladende lå på rede. Der sås 1 knopsvane på rede og 8 knopsvaner som ikke var på rede.

På "B", "C" og "E" blev der observeret en enkelt knopsvane på rede på hver ø. På "D" var der 7 knopsvaner på rede samt 2 knopsvaner der ikke var på rede.

Den mest fuglerige ø var "G", hvor der blev registreret 565 individer af hættemåge, svarende til 395 par. På billederne kunne det ses, at mindst 401 hættemåger lå på rede eller tilsyneladende lå på rede. Der blev også optalt 49 individer af sølvmåge, svarende til estimeret 34 par. På billederne kunne der manuelt optælles 33 sølvmåger som sikkert lå på rede. Af stormmåge blev der optalt 62 individer, svarende til estimeret 43 par. På billederne kunne der manuelt optælles 39 stormmåger på rede. Endelig blev der optalt 2 knopsvaner på rede samt to stående individer.

Der blev ikke observeret fugle på øerne "F" og "H".

8 Evaluering

8.1 Kan det anbefales at benytte drone i de tre områder

Undersøgelsen bekræfter, at fotografering fra drone med fordel kan benyttes i forbindelse med at opgøre antallet af ynglende vandfugle på øerne i Birkesø og Filsø samt på øerne ved Gyldensteen Strand. Især hvad angår optælling af måger og ynglende vandfugle på de lidt større øer er det tydeligt, at benyttelse af en drone giver mulighed for en mere præcis opgørelse af antallet af ynglepar, end det er muligt ved registrering fra land med kikkert og teleskop.

Øerne i de tre områder er ikke større, end man kan klare flyvningen på 2-6 timer hvert sted.

I forbindelse med dronflyvningen og gennemgangen af fotos fra de tre områder har vi gjort en række erfaringer omkring de udfordringer, der knytter sig til at benytte dronfotos til at opgøre antallet af ynglepar af vandfugle. I det følgende beskriver vi nogle af de udfordringer og erfaringer, vi har gjort i forbindelse med dette års arbejde i de tre områder.

8.2 Erfaringer omkring udførelse af flyvningen

I forbindelse med fotograferingerne skal der træffes en række valg mht., hvornår på ynglesæsonen, man vælger at flyve, og mht. i hvilken højde man skal flyve dronen, samt om man vil styre dronen manuelt eller på forhånd indstille den til at flyve i faste transekter hen over de enkelte øer.

Hvornår på foråret er det bedst at fotograferer øerne?

I forbindelse med valg af tidspunkt i forhold til ynglesæsonen er der især to forhold, der taler for at foretage fotograferingen forholdsvis tidligt på sæsonen. Det ene er, at man får fotograferet inden vegetationen vokser sig så kraftig, at planterne begynder at skjule de rugende fugle. Den anden er, at man får fotograferet inden der kommer unger. Sidstnævnte er først og fremmest et problem for de arter og steder, hvor man forsøger at opgøre antallet af ynglepar ud fra antallet af individer, der ser ud til at ligge på rede; kort tid efter æggene er klækket, vil andefugle, måger og ternere ophøre med at ligge på reden.

Blandt ulemperne ved at flyve tidligt på sæsonen er, at man risikerer, at ikke alle ynglefugle har fået etableret rede og fået lagt æg. Man risikerer således, at nogle af de fugle, som endnu ikke er kommet i gang med at lægge æg, blot opholder sig som stående fugle på eller i nærheden af den pågældende ø, og her kan det være vanskeligt at afgøre, om de enkelte fugle blot står og raster, eller om de står nær det sted, hvor de skal til at etablere rede og lægge æg.

Flyvningen over Filsø fandt sted allerede den 6. maj, og det er sandsynligt, at alle eller nogle af de 16 fjordtænder, som blev fotograferet stående i nærheden af hinanden på Aagesholm, ville være blevet registreret som yngleaktive (fx med flere af fuglene liggende på rede), hvis flyvningen havde fundet sted 10-15 dage senere. Omvendt har den 'sene' flyvning (d. 19. maj) over øerne i Kystlagunen ved Gyldensteen formentlig betydet, at mange af ederfugleredderne blev overset, fordi hunnerne havde forladt rederne umiddelbart efter klækning (på dronfotos så vi enkelte steder hunner med ællinger, men de opholdt sig ikke nødvendigvis på de øer, hvor hunnerne havde haft rede).

Fra hvilken højde bør der fotograferes?

I forbindelse med valg af flyvehøjde indgår der ofte en afvejning. Fordelen ved at flyve lavt er, at man får taget fotos i høj opløsning, hvilket øger chancerne for at man vil kunne skelne rugende fugle fra ikke rugende fugle. Fordelene ved at flyve højt er, at man minimerer risikoen for at komme til at forstyrre fuglene, og at flyvetiden afkortes, hvilket bevirker at man ikke regelmæssigt skal flyve dronen tilbage til fastlandet for at få skiftet batterier. Vi har ved Birkesø, Filsø og Gyldensteen Strand fløjet i 30-40 m højde, hvilket har givet gode og detaljerede fotos med det udstyr, der blev benyttet.

Sammensatte billeder

For mange af øerne var det nødvendigt at danne billeder, der dækkede hele øen. Dette blev gjort ved at sætte de mange enkeltfotos sammen. Med undtagelse af de helt små øer (som findes ved Gyldensteen) er det nødvendigt at sætte mange mindre fotos sammen til ét billede. Arbejdes der alene ud fra enkeltfotos er der risiko for, at der opstår tvivl om, hvilke fugle man har talt og hvilke fugle, man ikke allerede har talt. Man skal dog her være opmærksom på, at skarpheden eller opløseligheden i det sammensatte billeder, som gennemgås, ofte er lavere end i de enkelte fotos. Det skyldes, at det samlede billede bliver sat sammen af mange enkeltfotos, som overlapper med hinanden. Den lavere skarphed/opløselighed i de sammensatte billeder kan til tider give problemer med at skelne visse af mågearterne fra hinanden og nogle gange gøre det vanskeligere at afgøre, om den enkelte fugl ligger på rede eller ikke ligger på rede. For nogle af de helt små øer nåede vi frem til, at den sikreste opgørelse af, om fuglene lå på rede eller ej, blev opnået ved at se på fuglene på de enkelte fotos og så her holde styr på, hvilke af fuglene, der blev registreret på foto 1, 2, 3 osv.

Forstyrrelser

I forbindelse med flyvning med dronen over øerne, var der i flere tilfælde en anden person, end den person der fløj dronen, som holdt øje med fuglenes reaktioner, når dronen fløj over fuglene på de enkelte øer. Ved ingen af de overvågede flyvninger, observerede vi eller havde vi mistanke om at ynglefugle fløj op og forlod den pågældende ø. Det var også erfaringen, at partnere til individer, som lå på rede, blev stående på stedet. I nogle tilfælde kunne vi på de fotos, der blev taget fra dronen, konstatere at fuglene kiggede op mod dronen. Som tidligere erfaret virkede det til, at den måde man flyver med dronen på, har betydning for risikoen for, om man kommer til at forstyrre fuglene eller ej. Men overordnet set var de yngleaktive fugle yderst tolerante overfor overflyvningen med dronen.

Erfaringer med at flyve dronen manuelt hhv. i fastlagte transekter

Øerne i Birkesø er så nye, at de ikke er markeret på det kort, som benyttes til at programmere flyvningen i transekter. Her måtte vi derfor flyve og tage overlappende fotos manuelt. Ved manuel flyvning tages der ofte mange flere fotos end ved den automatiske transektflyvning. Det gør man for at sikre, at der efterfølgende er et tilstrækkeligt overlap mellem billederne til at sætte dem sammen og for at sikre, at hele øen bliver dækket. Her skal man dog prøve at dække hele området uden at tage alt for mange fotos, da for mange fotos med stort overlap kan give et uskarpt resultat, når de sættes sammen til ét samlet billede.

8.3 Erfaringer omkring opgørelse af antal ynglepar

Vi giver i det følgende en kort gennemgang af de erfaringer, vi har gjort omkring de muligheder og begrænsninger, som vi er stødt på i forsøgene på at nå de bedst mulige opgørelser for antal ynglepar af de enkelte arter. Med de fremgangsmåder vi vælger vil der være en tendens til at vi underestimerer antal af par som i løbet af sæsonen har gjort forsøg på at yngle. Dette fordi vi

generelt har valgt at benytte antallet af individer, der ligger på rede eller ser ud til at ligge på rede.

Svaner, lappedykkere og ænder

Antallet af svaner, lappedykkere og ænder, der var yngleaktive på optællings-tidspunktet, blev opgjort ud fra antallet af fugle, der sås ligge på rede.

For alle de øer, hvor der optrådte svaner, var det ligetil at afgøre, om den enkelte svane lå på rede eller ej.

I Filsø var det muligt at se, hvor der var toppede lappedykkere, der lå på rede. Vi er ret sikre på, at vi også havde konstateret det, hvis der i de andre områder havde været toppede lappedykkere på rede. Imidlertid vil reder uden en rugende fugl givetvist let blive overset ved gennemgangen af fotos.

Vi vurderer, at langt de fleste af de rugende ænder, der var tilstede på de undersøgte øer på tidspunktet, hvor flyvningerne fandt sted, blev registreret. Det gælder også mindre dykænder som trolldand. Dog er det muligt, at vi har overset enkelte rugende ederfugle på øerne i Kystlagunen ved Gyldensteen. Når ederfuglehunnerne ligger på rede i gammelt tang, kan de være så godt camoufleret, at de ikke skiller sig ud fra de nære omgivelser. Ligeledes vil reder uden en rugende fugl ikke være blevet opdaget. For svømmeænderne (gråand) og for ederfugl gælder, at flyvningerne blev udført så sent på sæsonen, at vi kun har fået registreret de individer, der yngede meget sent eller havde lagt om efter at have mistet det første kuld æg.

Sammenlignet med andre mulige metoder til at registrere reder af svaner, toppede lappedykker og trolldænder vurderes dronen til at være yderst velegnet. Dronen kan også være velegnet til at finde rugende svømmeænder og ederfugle, så længe der er tale om steder, hvor fuglenes rede ligger åbent eller i lav eller forholdsvis lav vegetation. Hvis de rugende svømmeænder eller ederfugle derimod ligger i høj vegetation eller under buske vil de være yderst vanskelige eller umulige at opdage på fotos taget fra en drone.

Måger

Ved gennemgang af fotos fra Filsø og Gyldensteen har vi – i lighed med tidligere – konstateret, at det i visse tilfælde er vanskeligt at skelne sølvmåger fra stormmåger og skelne sildemåger fra svartbage. Problemet med at skelne disse arter fra hinanden opstår som regel i de tilfælde, hvor mågerne yngler spredt, og/eller hvor individerne ikke ses skarpt på fotoet. I visse tvivlstilfælde er det muligt på fotos at måle fuglens længde og bredde og på denne måde skelne arterne fra hinanden.

Som beskrevet under 'Metoder' bliver der for måger primært benyttet en af følgende to metoder, når antallet af ynglepar bliver forsøgt opgjort ud fra fotos taget fra en drone:

- A) Antallet af fugle, der ligger på rede eller tilsyneladende ligger på rede, tælles.
- B) Antallet af individer, der er tilstede i koloniområdet, tælles, og herud fra estimeres antallet af ynglepar.

Fremgangsmåde A. Hvis man benytter fotos taget fra drone til at opgøre antallet af reder, der er i brug, vil fremgangsmåden være at tælle antallet af fugle, der ligger på rede eller tilsyneladende ligger på rede. I visse tilfælde vil man også kunne se og inddrage de reder, hvorpå der ikke ligger en fugl; eksempelvis hvis man på fotoet kan se, at der er æg i reden.

Forudsat at man kan skelne stående fugle fra fugle, der ligger ned, er fordelene ved fremgangsmåde A, at der vil være en ganske stor sandsynlighed for, at man får en ret præcis opgørelse for, hvor mange reder, der er med æg (vel at mærke kun på det tidspunkt af ynglesæsonen, hvor der tages). Der vil imidlertid være en tendens til at man med denne fremgangsmåde får overestimeret antallet af reder med æg, fordi det kan være vanskeligt at skelne fugle, der ligger på rede, fra fugle der ligger ned uden at ligge på rede. I nogle tilfælde er mulighederne for at foretage en sådan skelnen begrænset til de tilfælde, hvor der er tale om en partner, der ligger tæt på en rugende fugl. Erfaringen fra en stor koloni af sølvmåger og sildemåger på Langli var dog, at man ved at registrere alle fugle, der tilsyneladende ligger på rede, sjældent kommer til at overestimere antallet af rugende fugle med mere end 5%.

Hvis man skal optælle de fugle, der ser ud til at ligge på rede, afhænger præcisionen i afgørelserne bl.a. af a) hvor god opløsningen er på fotoet (afhænger især af kameraets kvalitet, fra hvilken højde fotoet blev taget, og af opløsningen på billedet, når de overlappende fotos sættes sammen), b) at man kan se, om den enkelte fugl ligger ned, hvilket i solskin ofte kan ses på størrelsen af skyggen, og c) om der er synligt redemateriale (for nogle arter af måger og habitater er dette vanskeligt, bl.a. fordi yngleparret ikke nødvendigvis har benyttet ret meget redemateriale og/eller pga. vegetationens beskaffenhed). For mange individer af måger og ternere kan det derfor være usikkert at udtale sig om, hvorvidt individerne ligger på rede eller ej, og da vil fremgangsmåde B være den eneste mulige.

For de øer, hvor der optræder større kolonier af måger, er det ofte et meget tidskrævende arbejde at skelne mellem rugende og ikke rugende fugle. Her kan man forbedre grundlaget for at estimere antal rugende fugle ved at udvælge stikprøver, hvor man på repræsentative enkeltfotos nøje gennemgår de enkelte individer mhp. at afgøre, om de ligger ned eller står op. Her ud fra kan man så estimere, hvilken omregningsfaktor man bør benytte for den enkelte art for det specifikke sammensatte billede (omregningsfaktoren kan eksempelvis variere afhængigt af lokalitet, tid på døgnet og tidspunkt i ynglecycklus).

Fremgangsmåde B. Når antallet af ynglepar estimeres ud fra antallet af individer, der er tilstede, er fremgangsmåden som beskrevet under 'Metode' at gange antallet af individer i koloniområdet med 0,7.

Fordelen ved denne fremgangsmåde er, at man selv i større kolonier forholdsvis hurtigt kan tælle alle individerne, hvis opgaven alene består i at artsbestemme mågerne, og der ikke skal gøres forsøg på at afgøre, om det enkelte individ ser ud til at ligge på rede eller ej.

På billederne fra de to kolonier af hættemåger på ferskvandssiden ved Gyldensteen blev der både lavet en tælling af alle individer og en tælling, hvor der blev skelnet mellem individer, der så ud til at ligge på rede og individer, der tilsyneladende ikke lå på rede. Resultaterne fra denne opgørelse var som følger (se også Appendiks 1).

- Ved kolonien på ø "A", var der i alt 34 hættemåger, hvoraf de 23 blev kategoriseret som liggende på rede. Ganges de 34 individer med 0,7 estimeres det, at der var 24 ynglepar af hættemåger på øen.
- En tilsvarende god overensstemmelse blev fundet på ø "G" (Appendiks 1). Her taltes i alt 565 hættemåger, hvoraf de 401 blev kategoriseret som liggende på rede. Ganges de 565 individer med 0,7 estimeres antallet af ynglepar til 395, hvilket er meget tæt på de 401 individer, der så ud til at ligge på rede.

Så for hættemåge og for disse to øer er konklusionen, at man kan opnå et rimelig troværdigt estimat for antallet af ynglepar, hvis man tæller individerne og ganger dette tal med 0,7.

For de større kolonier af sølvmåger og sildemåger i Filsø vurderer vi, at det var en brugbar fremgangsmåde at estimere antallet af ynglepar ved at tælle individerne og gange med 0,7. Her kunne vi have lavet nogle tjek af, om faktoren 0,7 var rimelig at benytte (se ovenfor), men det tillod tiden desværre ikke.

For flere af de små øer ved Gyldensteen erfarede vi, at antallet af individer ganget med 0,7 gav et estimat for antal ynglepar som langt oversteg antallet af individer, som vi kunne se lå på rede (Appendiks 1). Uoverensstemmelsen sås især for stormmåge og sølvmåge. På ø nr. 7 blev der eksempelvis registreret 94 stormmåger, hvoraf kun 9 lå på rede, og 49 sølvmåger, hvoraf 23 lå på rede. På øerne nr. 8 og 9 var der i alt 27 stormmåger, men kun 1 af disse stormmåger lå på rede. Der var ynglende sølvmåger på fem af øerne i Kystlagunen, og på hver af disse taltes 31-78 individer. Samlet for øerne nr. 7-12 var antallet af sølvmåger, der lå på æg, næsten lig antallet af individer, der ikke lå på rede. Så i dette tilfælde ville det samlede antal individer på øerne skulle ganges med 0,44, hvis der skulle omregnes fra antal individer til antallet af fugle, der var rugende på den dato, hvor der blev taget fotos.

For stormmåge og sølvmåge ved Gyldensteen kan manglende overensstemmelse mellem de to fremgangsmåder skyldes flere forhold. Den ene mulighed er, at øerne både benyttes som ynglested og som rastested for måger, der ikke var yngleaktive. Dette var givetvis i et vist omfang tilfældet, dog så mågerne stå spredt (i enkelte tilfælde parvis) og ikke i flokke eller grupper. Havde der været tale om, at mågerne stod i mindre grupper, ville vi med rimelighed kunne have udeladt disse fra opgørelsen af antallet af potentielle/sandsynlige ynglende individer. En anden mulighed er, at nogle af de måger, der blot stod spredt på øerne, var individer, der havde forsøgt at yngle men havde mistet deres æg, og derfor ikke lå på rede. En tredje mulighed er, at nogle af mågerne ikke var kommet i gang med at lægge æg på det tidspunkt, hvor der blev fotograferet (i betragtning af det sene tidspunkt, hvor der blev fotograferet ved Gyldensteen, har dette dog næppe været tilfældet for flere end nogle ganske få individer).

Videreudvikling af metoderne

På Aarhus Universitet har vi et ønske om at videreudvikle optællingen fra dronemotos med "machine learning", hvor en automatisk billedgenkendelse både vil kunne artsbestemme og optælle fuglene. Det vil bl.a. kunne gøre optællingen mere effektiv og mere økonomisk.

En automatisk optælling vil kunne behandle billederne enkelvis, så de ikke først skal sættes sammen med risiko for en reduceret opløsning. Ved machine learning er det vores forventning, at de svære måger (sølvmåge/stormmåge og svartbag/sildemåge) vil kunne skelnes med større sikkerhed, og at det vil være nemmere at skelne rugende fugle fra ikke-rugende. Det er samtidig vores vurdering, at optællingen og billedbehandlingen vil kunne reduceres med op til 90%, da den nuværende manuelle optælling er meget langsom at udføre.

9 Referencer

Holm, T.E. & Bregnballe, T. (red.) 2019. Overvågning af ynglefugle ved brug af droner. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 70 s. - Videnskabelig rapport nr. 311. <http://dce2.au.dk/pub/SR311.pdf>

10 Appendiks 1

I de fire følgende tabeller fremlægges vore konklusioner mht. forekomst af ynglende vandfugle på de enkelte øer på optællingsdatoen i Birkesø og Filsø samt i Kystlagunen og Engsøen ved Gyldensteen Strand.

Birkesø

Ø	Art	Metode	Individer	Par/reder	Bemærkninger
Vest	Vandfugle			0	Ingen ynglefugle
Midt	Hættemåge	B	2.390	1.673	
	Sølvmåge	A	11	3	2 på rede + 1 par
Øst	Hættemåge	B	3.135	2.195	
	Klyde	A	4	2	

Filsø

Ø	Art	Metode	Individer	Par/reder	Bemærkninger
Storeholm	Sølvmåge	B	1.497	1.048	
	Skarv	A		985	
	Sildemåge	B	266	186	
	Hættemåge	B	25	17	
	Knopsvane	A		16	
	Gråand	A		2	
Gåseholm	Hættemåge	B	1.941	1.359	
	Grågås	A		1	
	Gråand	A		1	
	Knopsvane	A		1	
	Toppet lappedykker	A		1	
Stammerholm	Hættemåge	B	3.385	2.370	
	Grågås	A		3	
	Knopsvane	A		1	
	Toppet lappedykker	A		11	
Hjorteholm	Hættemåge	B	2.921	2.045	
Brasenhalm	Hættemåge	B	4.626	3.238	
	Knopsvane	A		1	
	Troldand	A		1	
Aagesholm	Hættemåge	B	82	57	
	Sølvmåge	A/B	18	13	5 sikre på rede
Povlspold	Knopsvane	A		2	

Gyldensteen Strand, Kystlagunen.

Ø	Art	Metode	Individer	Par / reder	Bemærkninger
0	Vandfugle			0	Ingen ynglefugle
1	Vandfugle			0	Ingen ynglefugle
2	Vandfugle			0	Ingen ynglefugle
3	Vandfugle			0	Ingen ynglefugle
4	Vandfugle			0	Ingen ynglefugle
5	Vandfugle			0	Ingen ynglefugle
6	Vandfugle			0	Ingen ynglefugle
7	Sølvmåge	A/B	49	35	23 sikre på rede
	Stormmåge	A/B	94	66	9 sikre på rede
	Ederfugl	A		6	1 rede med ællinger
8	Sølvmåge	A/B	75	53	37 sikre på rede
	Stormmåge	A/B	11	8	0 sikre på rede
9	Sølvmåge	A/B	78	55	41 sikre på rede
	Stormmåge	A/B	15	11	1 sikker på rede
	Ederfugl	A		1	Hun med ællinger
	Grågås	A		1	
10	Sølvmåge	A/B	62	43	31 sikre på rede
	Svartbag	A		1	
11	Vandfugle			0	Ingen ynglefugle
12	Sølvmåge	A/B	66	46	32 sikre på rede
	Stormmåge	A		1	
	Sildemåge	A		2	
	Ederfugl	A		4	

Gyldensteen Strand, Engsøen.

Ø	Art	Metode	Individer	Par / reder	Bemærkninger
A	Klyde	A		17	
	Sølvmåge	A		4	
	Hættemåge	A/B	34	24	23 sikre på rede
	Knopsvane	A		1	
B	Knopsvane	A		1	
C	Knopsvane	A		1	
D	Knopsvane	A		7	
E	Knopsvane	A		1	
F	Vandfugle			0	Ingen ynglefugle
G	Hættemåge	A/B	565	395	401 sikre på rede
	Sølvmåge	A/B	49	34	33 sikre på rede
	Stormmåge	A/B	62	43	39 sikre på rede
	Knopsvane	A		2	
H					Ingen ynglefugle