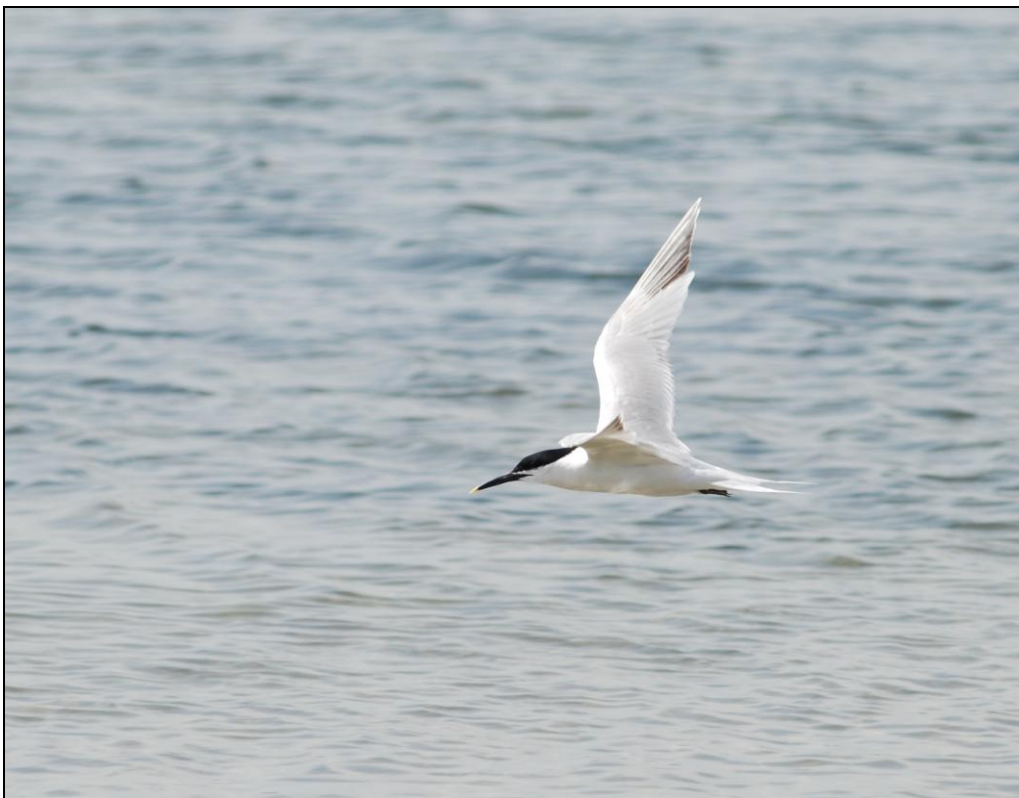


Forsøgsvindmøller ved Frederikshavn:

- Undersøgelse vedrørende fouragerende Splitterner i farvandet syd for Hirsholmene 2008



Splitterne i farvandet syd for Hirsholm 2008 (Foto: Flemming Pagh Jensen).

Rekvirent

DONG Energy A/S
Teglholmen
A.C. Meyers Vænge 9
2450 København SV
Telefon 44 80 60 00
Fax 44 80 60 10

Att. Tove Kjær Hansen

Rådgiver

Orbicon A/S
Ringstedvej 20
4000 Roskilde

Telefon 46 30 03 10
Fax 46 30 03 11

Projektansvarlig Erik Mandrup Jacobsen
Medarbejder Bo Svenning Petersen
Kvalitetssikring Bo Svenning Petersen
Godkendt af Per Møller-Jensen
Revisionsnr. 01
Udgivet August 2008
Sagsnr. 362-08-716

INDHOLDSFORTEGNELSE

1	Sammenfatning	2
2	Baggrund	3
2.1	Undersøgelsens formål	4
3	Metode	7
3.1	Observationer i forundersøgelsesområdet	7
3.2	Observationer fra fyrtårn	9
4	Resultater	10
4.1	Observationer fra båd i forundersøgelsesområdet	10
4.1.1	Registrerede arter fordelt på datoer	10
4.1.2	Registrerede arter fordelt på punkter	11
4.1.3	Vejrforhold.....	12
4.1.4	Ud- og hjemgående Splitterner	12
4.1.5	Registrerings- (flugt-)form	13
4.1.6	Flyvehøjder	13
4.1.7	Flyveretning	18
4.2	Registreringer fra fyrtårn	26
5	Diskussion	28
5.1	Forundersøgelsesområdets betydning som fourageringsområde	28
5.2	Forundersøgelsesområdets betydning som transportkorridor	28
5.2.1	Registreringer fra båd.....	28
5.2.2	Observationer fra fyrtårn	29
5.3	Kollisionsrisiko.....	30
6	Konklusioner	33
7	Referencer	35

1 Sammenfatning

DONG Energy undersøger mulighederne for at opstille 6 forsøgsvindmøller på havet ud for Frederikshavn indenfor et afgrænset område på ca. 7 km². Forundersøgelsesområdet ligger umiddelbart øst for Hirsholmene naturreservat og det internationale naturbeskyttelsesområde, der består af Habitatområde nr. 4, Ramsar-område nr. 8 og Fuglebeskyttelsesområde nr. 11. Fuglebeskyttelsesområdet er udpeget af hensyn til Splitterne, Havterne, Fjordterne og Tejst.

I kraft af sit EU medlemskab og de hermed forbundne internationale naturbeskyttelsesaftaler har Danmark forpligtiget sig til at opretholde en gunstig bevaringsstatus for de arter og naturtyper, som de internationale naturbeskyttelsesområder er udpeget for. Baggrunden for nærværende rapport er, at By- og Landskabsstyrelsen (BLST) i foråret 2008 fremsatte en række bemærkninger til en foreløbig VVM for vindmølleprojektet ved Frederikshavn.

I foråret og sommeren 2008 fik DONG Energy gennemført en undersøgelse, der havde til formål at belyse: 1) i hvilket omfang Splitterne i ungefodringsperioden fouragerer i det havområde, hvor vindmøllerne ønskes opstillet, 2) i hvilken flyvehøjde fuglene i givet fald bevæger sig igennem området (vurdering af potentiel kollisionsrisiko med den pågældende vindmølletype), 3) i hvilket omfang andre fuglearter, herunder særligt Tejst, Havterne og Fjordterne, i samme periode forekommer i det foreslåede projektområde.

Undersøgelsen omfattede såvel observationer fra skib i forundersøgelsesområdet som observationer fra fyrtårnet af Splitternekolonien på Hirsholm.

Kun yderst få Splitterne (2 ud af 1013, svarende til 0,2 %) fouragerede indenfor selve forundersøgelsesområdet. Langt den overvejende del af registreringerne vedrører fugle i transportflugt til og fra kolonien. Kun få Havterne og slet ingen Fjordterne sås i forundersøgelsesområdet. Med hensyn til Tejst er særligt den nordlige del af området nærmest Hirsholm af betydning. Færrest Tejste sås i sydøst. Kun yderst få Tejste (5 fugle, svarende til 6 % af de registrerede) sås fouragere i forundersøgelsesområdet, men antallet kan være undervurderet.

Mellem 1 og 12% af Splitternernes fourageringstogter gik til nærområdet indenfor 1-2 kilometer fra kolonien, d.v.s. øgruppen Hirsholmene og farvandet omkring.

Forundersøgelsesområdet er en vigtig transportkorridor for Splitterne, der flyver til og fra fourageringsområderne ved Læsø og den jyske østkyst. Op til 43 % af fourageringstogterne vurderes at gå igennem forundersøgelsesområdet. Med en ynglebestand på 1100 par i 2008 og skønsmæssigt 24.200 fourageringstogter (frem og tilbage) dagligt, svarer dette til mere end 10.000 passager dagligt af Splitterne gennem forundersøgelsesområdet.

Der foregår passager af Splitterne gennem hele det påtænkte mølleområde, men klart flest i den N-lige del (nærmest Hirsholmene). Ved vinde omkring V, der begunstiger fouragering langs Jyllands Ø-kyst, ses også en del Splitterne i den SV-lige del af området. Færrest fugle ses i områdets SØ-lige del, der berøres mindst af de to hoved-flyveruter (hvh. mod Læsø og ned langs Jyllands kyst).

Mindst 1,5 % (fugle kan være overset) af passagerne foregår i højder på 30 meter eller mere over havoverfladen – flest i svage vinde (< 4 m/s), færrest i stærke vinde.

Trods de relativt mange passager af Splitterne gennem forundersøgelsesområdet vurderes kollisionsrisikoen, bl.a. grundet fuglenes foretrukne flyvehøjde samt det forhold, at de især flyver højt ved lave vindstyrker (hvor møllerne står stille), at være ret begrænset.

Et forsigtigt overslag baseret på udenlandske erfaringer indikerer, at 4-5 Splitterne kan kollidere med vindmøllerne i selve ungefodringsperioden.

2 Baggrund

DONG Energy undersøger mulighederne for at opstille 6 forsøgsvindmøller på havet ud for Frederikshavn indenfor et afgrænset område på ca. 7 km². Indenfor det pågældende område er det foreslået at placere møllerne på to forskudte nord-sydgående linier på 15-20 meters vanddybde (Figur 1).

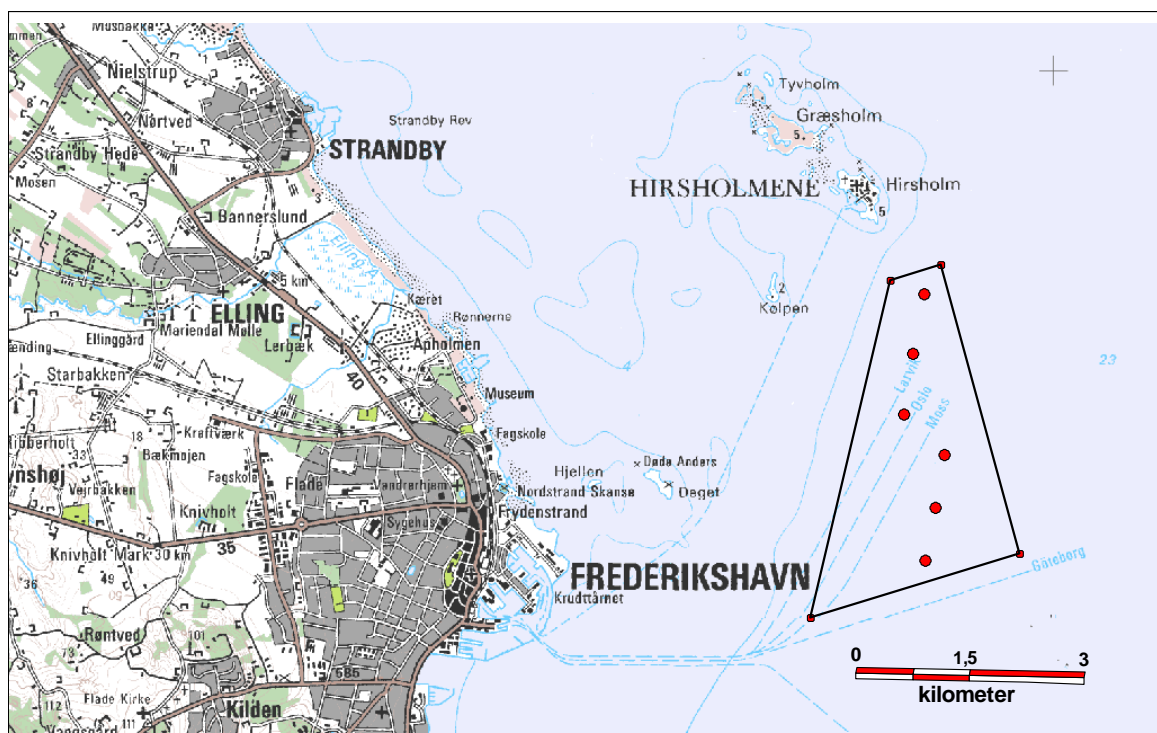
Møllerne vil blive tilsluttet den eksisterende 60/10 kV station Sandholm på havnen i Frederikshavn gennem et ca. 4,5 km langt søkabel med tracé gennem det tilstødende naturbeskyttelsesområde.

Der er ikke truffet endelig beslutning om, hvilken type mølle eller hvilken møllestørrelse der vil blive anvendt. Minimumsstørrelsen vil dog blive 3,6 MW, mens maksimum størrelsen sandsynligvis ikke vil overstige 5 - 6 MW. Frihøjden under vingerne vil blive omkring 30 meter, mens vingespidsernes maksimalt vil nå op i 200 meter højde. Afstanden mellem møllerne forventes at blive 650 - 800 meter.

Projektområdet ligger umiddelbart øst for Hirsholmene naturreservat og det internationale naturbeskyttelsesområde, der består af Habitatområde nr. 4, Ramsar-område nr. 8 og Fuglebeskyttelsesområde nr. 11.

I kraft af sit EU medlemskab og de hermed forbundne internationale naturbeskyttelsesaftaler har Danmark forpligtiget sig til at opretholde en gunstig bevaringsstatus for de arter og naturtyper, som de internationale naturbeskyttelsesområder er udpeget for (jvf. Søgaard et al. 2003).

”Udpegningsarterne” for Fuglebeskyttelsesområde nr. 11 er Splitterne, Havterne, Fjordterne og Tejst.



Figur 1: beliggenheden af forundersøgelingsområdet øst for Frederikshavn og syd for Hirsholmene. De 6 prikker i områdets midte viser den foreslåede placering af de 6 forsøgsvindmøller.

I december 2007 fik DONG Energy af Orbicon A/S udarbejdet en rapport, der på baggrund af det foreliggende datagrundlag vurderede projektets potentielle påvirkning af fugle, fisk og havpattedyr (Orbicon 2007). Rapportens konklusioner blev efterfølgende af DONG Energy indarbejdet i en foreløbig VVM for forsøgsanlægget ved Frederikshavn. Her til fremsatte By- og Landskabsstyrelsen (BLST) i foråret 2008 en række bemærkninger, der ligger til grund for nærværende rapport:

- Projektområdet ligger umiddelbart op ad Fuglebeskyttelsesområde nr. 11. VVM-udkastet dækker de væsentligste ornitologiske emner, herunder fastslås det, at risikoen for påvirkning på fouragerende Splitterner er et centralt emne.
- Fuglebeskyttelsesområdet har bl.a. Splitterne på udpegningsgrundlaget, og arten har en ugunstig bevaringsstatus i Danmark.
- Udkastet til VVM indeholder ikke en egentlig undersøgelse eller konsekvensvurdering af Splitternernes fourageringsmønster i området med beskrivelse af f.eks. horisontale eller vertikale bevægelsesmønstre eller en vurdering af forsøgsmøllernes betydning for Splitterne bestanden.
- BLST konkluderer, at der er tvivl om, hvorvidt projektet som følge af habitattab eller øget kollisionsrisiko kan skade artens bevaringsstatus, og at VVM'en derfor bør suppleres for at imødekomme denne tvivl.
- Endeligt udtrykker BLST et ønske om at få relevante oplysninger om de øvrige fuglearter på udpegningsgrundlaget (Havterne, Fjordterne og Tejst), som observeres ved samme lejlighed.

2.1 Undersøgelsens formål

Den gennemførte undersøgelse havde til formål at tilvejebringe oplysninger om, i hvilket omfang og under hvilke omstændigheder Splitterner fra kolonien på Hirsholm forekommer i det planlagte vindmølleområde i farvandet ud for Hirsholmene.

Opgaven fokuserede på:

- I hvilket omfang Splitterner i ungefodringsperioden fouragerer i det havområde, hvor vindmøllerne ønskes opstillet.
- I hvilken flyvehøjde fuglene i givet fald bevæger sig igennem området (vurdering af potentiel kollisionsrisiko med den pågældende vindmølletype).
- I hvilket omfang andre fuglearter, herunder særligt Tejst, Havterne og Fjordterne, i samme periode findes i det foreslåede projektområde.



Farvandet syd for Hirsholm (Foto: Erik M. Jacobsen).

Splitterne *Sterna sandvicensis*

Splitternen er den største af de ternere, der yngler i Danmark. Den yngler i tætte kolonier langs Nordeuropas kyster fra Storbritannien og Holland til Danmark, Sydsverige og Polen. En anden bestand er udbredt omkring Middelhavet, Sortehavet og det Kaspiske hav. Endvidere yngler den i Vestindien og det sydøstlige USA.

I Danmark yngler Splitternen næsten udelukkende i Hættemågekolonier, hvor fuglene placerer rederne som tætte enklaver midt inde i mågekolonierne. Herved drager ternerne fordel af Hættemågenes hidside forsvar af deres koloni. Sidst i marts ankommer de første ternere til ynglepladserne i Danmark, og i april besætter de i store skarer de foretrukne dele af Hættemågekolonierne. Æggene lægges i sidste halvdel af maj, og de første unger er flyvefærdige midt i juli. Allerede i juli starter de første Splitterter på efterårstrækket – i første omgang en form for mellemtræk - til særligt næringsrige kystområder med gydende Tobiser indenfor nogle hundrede kilometer fra kolonien. Splitterter fra Hirsholmene trækker primært til den jyske vestkyst, hvor de bl.a. samles i tusindvis ved Blåvands Huk. Trækket videre sydpå starter i august, hvor hovedparten af fuglene trækker til Vestafrikas kyster.

Hirsholmene har gennem flere årtier været et kerneområde for den danske ynglebestand af Splitterne. De første optællinger fra Hirsholmene stammer fra 1940'erne, hvor over 4000 par Splitterter yngede på Græsholm og Kjølpen. Antallet holdt sig på et højt niveau frem til først i 1950erne, hvorefter der skete en markant tilbagegang for arten, og i 1958-59 yngede arten ikke på Hirsholmene. I 1960-61 vendte nogle få par tilbage, men i de følgende fem år var der ingen. Da Splitternen i 1967 igen vendte tilbage, var det ikke til de gamle ynglepladser på Græsholm og Kjølpen, men til den beboede ø Hirsholm. Det skyldes formodentlig, at Hættemågerne i samme periode flyttede til Hirsholm i takt med, at flere tusinde Sølvmåger og Svartbage etablerede sig på Græsholm (Grell 1998).

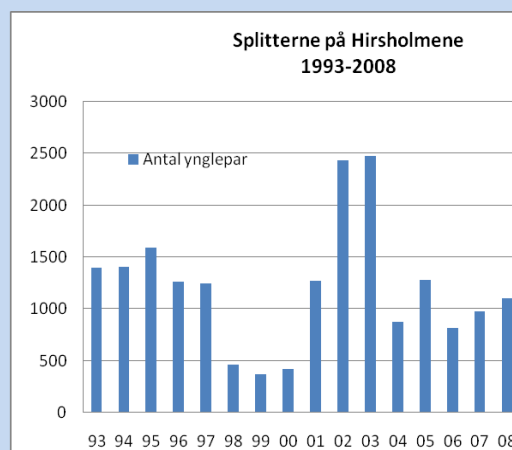
Splitterne kolonien på Hirsholm er ikke alene af stor national betydning. Hirsholm er også et vigtigt rekrutteringsområde for hele den nordvesteuropæiske bestand.

Splitternebestandens størrelse på Hirsholm menes at være resultatet af et kompliceret samspil mellem antallet af store måger (især Sølvmåger) og små måger (Hættemåger) og de vegetationsmæssige forhold på holmene. Hertil kommer fødeudbuddet i yngletiden.

Splitternen står opført på Fuglebeskyttelsesdirektivets Bilag 1 over særligt beskyttede arter. Bevaringsstatus: Ugunstig. Den danske ynglebestand er på ca. 5000 par (2007), og bestanden er i tilbagegang.



Splitterter på Hirsholm (Foto: K. Pedersen).



Figur 2: Bestandsudvikling for Splitterne på Hirsholm.

Fjordterne *Sterna hirundo*



Forekomst: Yngler både ved ferskvand og saltvand. De største danske kolonier findes i Vestjylland, men arten er også almindelig på Sjælland, Lolland og Falster. Fuglene ankommer til Danmark sidst i april og forlader landet igen i august-september for at trække tilbage til vinterkvartererne i Vestafrika.

Ynglebestand i Danmark: 1000 par (2000), bestanden stabil.

Ynglebestand Hirsholmene: Kun få; 5 par (1998). Bestanden i tilbagegang.

Bevaringsstatus i DK: Gunstig.

Havterne *Sterna paradisaea*



Forekomst: Yngler på småøer og holme, hvor der ikke er rovpattedyr, der kan æde æg og unger. Fuglene yngler i kolonier, og reden er tit placeret på den åbne sandstrand eller i sparsom og lav vegetation. Havterne er trækfugle, der ankommer til Danmark sidst i april og flyver tilbage til vinterkvartererne ved Antarktis omkring starten af august.

Ynglebestand i Danmark: 8000-9000 par (2000), bestanden stabil.

Ynglebestand Hirsholmene: 50-100 par (2007). Bestanden i tilbagegang.

Bevaringsstatus i DK: Gunstig.

Tejst *Cepphus grylle*



Forekomst: Langs kysterne i det meste af Nordatlanten og Nordishavet og yngler yderligere i Østersøen. Tejsten er i Danmark en fåtallig ynglefugl, men en forholdsvis almindelig træk- og vintergæst.

Ynglebestand i Danmark: 950-1150 par (2000), bestanden i fremgang.

Ynglebestand Hirsholmene: 690 par på Hirsholm ; 150 par på Deget (2005). Bestanden i fremgang.

Bevaringsstatus i DK: Ikke vurderet.

Ovenfor: De øvrige arter (foruden Splitterne) på udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområde nr. 11: Fjordterne, Havterne og Tejst (Foto: E.M. Jacobsen).

3 Metode

Splitterne på Hirsholm lægger æg i sidste halvdel af maj, og rugetiden er på omkring 25 dage. Ungerne er flyvefærdige efter ca. 30 dage, hvilket er omkring midten af juli. Så snart ungerne er flyvefærdige, forlader de og de voksne fugle yngleområdet for at trække til Jyllands Vestkyst, hvor de samles i stort tal inden det videre træk mod Vestafrika.

Undersøgelsen blev tilrettelagt således, at den omfattede den kritiske ungefodringsperiode i maj-juni, hvor de voksne fugle er maksimalt aktive i fødesøgningen.

Opgaven blev løst ved to delundersøgelser:

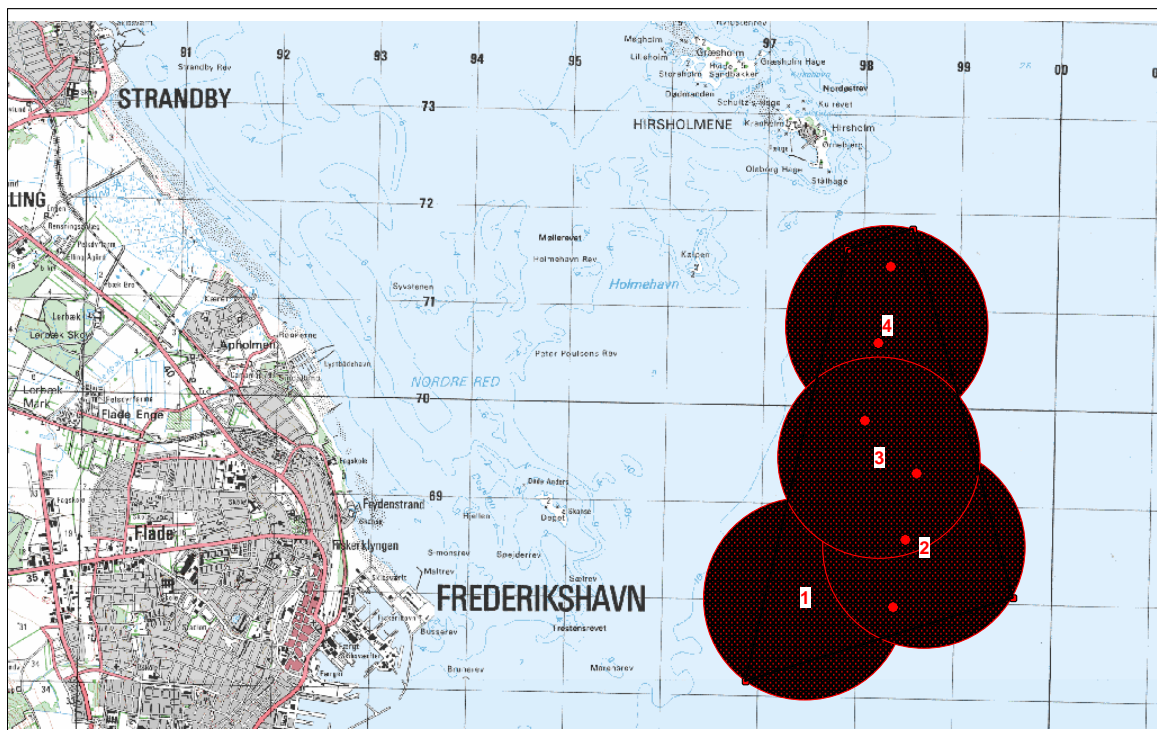
- Systematiske observationer fra en båd i det foreslåede mølleområde.
- Supplerende visuelle observationer af Splitternekolonien på Hirsholm med henblik på at klarlægge fuglenes foretrukne flyveretning bort fra kolonien.

3.1 Observationer i forundersøgellesområdet

Indenfor forundersøgellesområdet er udlagt 4 observationspunkter. Det antages, at alle flyvende fugle under rimelige vejrforhold fra disse punkter kan observeres i en afstand på op til 800-1000 meter (Figur 3).

Dermed er hele forundersøgellesområdet, med et vist overlap mellem de 4 punkter, dækket ved observationer fra båd.

Det primære formål med observationerne i selve forundersøgellesområdet var at tilvejebringe viden om fuglenes forekomst, trækveje og flyvehøjder til vurdering af bl.a. potentielle kollisionsrisiko.



Figur 3: Forundersøgellesområdet med den foreslåede placering af forsøgsvindmøllerne (prikker) og de udlagte observationspunkter (tallene 1-4). Skraverede områder angiver det område (radius=1000 m.), der vurderes dækket fra hvert observationspunkt.

Der blev i alt gennemført 36 timers observationer fra skib, ligeligt fordelt på 6 dage i perioden 29. maj – 18. juni 2008. På alle observationsdage blev gennemført 4 timers registreringer morgen/formiddag (mellem 05:45 og 11:30) og 2 timers registreringer om eftermiddagen (mellem 13:00 og 17:45). Morgen/formiddag registreredes nøjagtigt 1 time per punkt, om eftermiddagen 30 minutter per punkt.

Startpunktet blev varieret fra optælling til optælling, således at alle dele af forundersøgelsesområdet blev dækket på forskellige tidspunkter.

Data fra formiddags- og eftermiddagstællingerne er i alle tilfælde analyseret samlet for den enkelte observationsdag, idet materialet fra eftermiddagstællingerne er for sparsomt til at muliggøre en selvstændig analyse.

Observationerne fra båd i forundersøgelsesområdet blev foretaget nedenstående dage under de beskrevne vejrforhold:

29. maj: SSØ, 6 → 1 m/s, tørt, god sigt, 12 – 20°C.
30. maj: Ø, 0 – 4 m/s, tørt, god sigt, 14 – 22°C.
12. juni: N (NV), 5 → 2 m/s, tørt, god sigt, 12 – 16°C.
13. juni: SV, 4 → 9 m/s, tørt, god sigt, 10 – 16°C.
17. juni: V – NV, 6 → 8 m/s, tørt, god sigt, 11 – 14°C.
18. juni: S – SSV, 6 – 8 (4) m/s, byger, til dels med ret dårlig sigt, 11 – 14°C.

Observationerne dækker således forskellige vejrtyper, herunder alle vindretninger med undtagelse af NØ og alle vindstyrker indtil 9 m/s; ved vindstyrker herover vurderedes det ikke muligt at foretage meningsfulde observationer fra et stationært skib.

Der er ikke foretaget observationer på dage med vedvarende regn eller hyppige byger eller på dage med generelt dårlig sigt.

Fra hvert af de 4 observationspunkter blev for de arter, der indgår i udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområdet, noteret: antal individer, kompasretning i forhold til optællingspunktet, kompasretning for fuglens flugt, afstand til fuglen i meter, fuglens vurderede flughøjde i meter samt fuglens adfærd (fouragering, transportflugt, liggende på vandet el.a.). Desuden noteredes, om flyvende fugle medbragte fisk.

For øvrige arter noteredes kun art, antal, flughøjde og adfærd.

Måger (Svartbag, Sølvmåge, Sildemåge, Stormmåge og Hættemåge) noteredes ikke, da disses antal og adfærd i forundersøgelsesområdet delvist betinges af skibets tilstedeværelse. Måger tiltrækkes ofte af skibe, da disse repræsenterer en mulig fødekilde (fiskeaf-fald).



Observationer fra båd i forundersøgelsesområdet (Foto: Flemming Pagh Jensen).

3.2 Observationer fra fyrtårn

Med henblik på at vurdere fuglenes foretrukne flyveretning fra Hirsholm til fourageringsområderne blev foretaget en række visuelle observationer af fuglene i Splitternekolonien på Hirsholm, der rummer Fuglebeskyttelsesområdets eneste ynglekoloni af arten.

Observationerne blev foretaget fra Hirsholm Fyr, hvorfra hele kolonien og en stor del af det tilstødende farvand kan overskues uden at forstyrre de ynglende fugle. Der blev foretaget observationer morgen/formiddag (5 timer) samt eftermiddag (3 timer). Observationerne blev foretaget på nedenstående dage, perioder og vejrforhold:

Periode 1:

28. maj (06.30-12.30 og 14.30-17.30): SSØ, 4-8 m/s, god sigt.
29. maj (06.30-12.30 og 14.45-17.45): SØ, 8 -> 6 m/s, god sigt.
30. maj (06.30-12.30 og 14.30-17.30): SØ 2-6 m/s, god sigt.
31. maj (06.30-12.30 og 14.30-17.30): SØ 4 m/s, god sigt.
01. juni (06.30-12.30 og 14.30-17.30): S 2-6 m/s, god sigt.

Periode 2:

19. juni (10.15-12.15): S, 8 m/s, god sigt. Senere blæst og dårlig sigt.
20. juni (07.15-10.15 og 12.00-14.00): SV 10 m/s, god sigt.
21. juni (06.30-08.30): V 10 m/s, god sigt -> VSV 15 m/s, regn.
22. juni (06.30-08.30, 10.30-12.30, 16.45-17.45): SV 6 m/s, god sigt -> S 10 m/s, tiltagende regn.
23. juni (10.45-12.15): V 12 m/s, god sigt -> VSV 12 m/s, god sigt, byger.

Periode 1 var præget af godt vejr med højeste vindstyrke 8 m/s og vindretninger mellem S og SØ. Alle dage i periode 2 var præget af til tider kraftig regn og byger. Vindretningen var mellem S og V, og vindstyrken under observationerne varierede 8 og 12 m/s. I enkelte observationsperioder er vindstyrker ned til 6 m/s og op til 15 m/s dog noteret.

På grund af de ugunstige vejrforhold har det ikke været muligt at gennemføre de planlagte 8 timers observationer dagligt i periode 2. Da observationsposten på fyrets platform er meget eksponeret, er det ikke muligt at foretage pålidelige registreringer i vindstyrker over 10-12 m/s eller ved kraftig nedbør.

Samlet blev foretaget 56 timers observationer fra fyrtårnet, heraf de 40 i periode 1.

Da det ikke er muligt at dække hele horisonten på én gang, anvendtes til støtte for observationerne en trykt "kompasskive" inddelt i 4 dele á 90 grader. I hver 4. del observeredes i 15 minutter ad gangen, således at en "registreringsrunde" på 360 grader, d.v.s. dækkende hele horisonten, i alt varede 1 time.

Den enkelte fugl fulgtes med kikkert i mindst ét minut eller indtil retningsbestemt flyvning ophørte (f.eks. hvis fouragering påbegyndtes), hvorefter fuglens flugtretning og afstand til kolonien noteredes. Også fugle, der fouragerede i koloniens umiddelbare nærhed, blev noteret.

Med fyrtårnets beliggenhed umiddelbart ved ynglekolonien, svarer kompasskivens centrum i praksis til koloniens placering, hvilket gør det muligt at vurdere fuglenes foretrukne flyveretning til og fra kolonien.

4 Resultater

4.1 Observationer fra båd i forundersøgelsesområdet

4.1.1 Registrerede arter fordelt på datoer

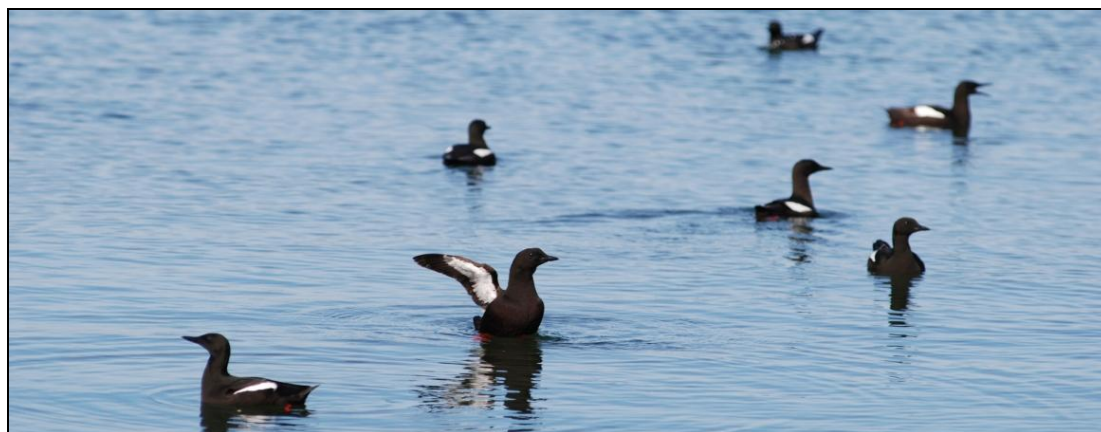
I Tabel 1 er givet en oversigt over de registrerede fuglearter i forundersøgelsesområdet fordelt på datoer. Det bemærkes, at "udpegningsarten" Fjordterne slet ikke registreredes i forundersøgelsesområdet.

Tabel 1: Registrerede arter i forundersøgelsesområdet syd for Hirsholm fordelt på datoer. Tallene de enkelte dage er summen af fugle set på alle 4 observationspunkter morgen og eftermiddag.

Art	Dato						Total
	29.05	30.05	12.06	13.06	17.06	18.06	
Lom sp. ¹⁾	1	2		4			7
Mallemuk			1				1
Sule			6	5		1	12
Skarv ²⁾	169 (101)	119 (79)	106 (78)	189 (107)	183 (106)	176 (108)	942 (579)
Fløjlsand ²⁾			45 (2)	43 (3)			88 (5)
Sortand ²⁾	89 (5)	86 (6)	65 (9)	124 (11)	20 (2)	40 (4)	424 (37)
Ederfugl ²⁾	6 (1)	13 (2)	3 (2)	13 (2)	8 (2)	1 (1)	44 (10)
Spurvehøg	1				1		2
Lille Kobbersneppe					1		1
Rødben		1					1
Almindelig Kjove			1				1
Havterne			4	2	1		7
Splitterne	138	95	127	265	334	54	1013
Lomvie		2					2
Tejst	15	14	11	10	24	13	87
Landsvale	2		1		2		5
Marsvin	1	1					2
Total	422	333	370	655	574	285	2639

¹⁾ Inkl. 2 fugle artsbestemt til Rødstrubet Lom.

²⁾ For flokfuglene Skarv, Fløjlsand, Sortand og Ederfugl er antallet af flokke anført i parentes.



Tejste på vandet ud for Hirsholm (Foto: Flemming Pagh Jensen).

4.1.2 Registrerede arter fordelt på punkter

I Tabel 2 er foretaget en sammentælling på tværs af datoer, således at der fremkommer et billede af de enkelte arters forekomst fordelt på de 4 observationspunkter. Det fremgår umiddelbart, at det største antal fugle er registreret i område 1 nærmest Frederikshavn. Langt den overvejende del af disse er Skarver, der passerer gennem området. Største antal af "udpegningsarterne" sås i område 4 nærmest Hirsholm.

En række af de iagttagne arter er nogenlunde jævnt fordelt på punkterne eller optræder for fåtalligt til, at overordnede tendenser kan uddrages. Følgende kan dog konstateres (Tabel 2):

Skarv er fortrinsvis registreret på det vestligste af punkterne, punkt 1 (44% af flokkene, 48% af fuglene). Dette kan skyldes, at dette er mest kystnære af de 4 punkter samt tilstedeværelsen af egnede lavvandede fourageringsområder.

Fløjsand er kun set (trækkende) på det mest kystnære punkt (1). Sortand er også primært set på punkt 1; men arten er dog jævnt fordelt, hvis de fugle, der sås samtidig med Fløjsænderne 12.-13. juni ikke medregnes. Ederfugl er også jævnt fordelt.

Spurvehøg, Lille Kobbersnepe og Rødben. Disse land-/kystfugle er kun set på det punkt, der ligger længst fra land (punkt 2). Spurvehøgene og Kobbersneppen blev set på direkte (nordgående) træk lavt over vandet.

Landsvale. De 5 registrerede Landsvaler er alle set på det mest kystnære punkt (1).

Splitterne og Tejst er begge klart hyppigst på punkt 4, der ligger nærmest kolonien på Hirsholm (Splitterne: 41 % af fuglene, Tejst: 59 %), og optræder sjældnest på det SØ-ligste punkt (2).

Tabel 2: Registrerede arter fordelt på punkter. Tallene er summen for alle observationsdage (morgen og eftermiddag).

Art	Punkt nr.				Total
	1	2	3	4	
Lom sp. ¹⁾	2	2	2	1	7
Mallemuk	1				1
Sule	2		5	5	12
Skarv ²⁾	448 (255)	115 (75)	185 (129)	194 (120)	942 (579)
Fløjsand ²⁾	88 (5) ³⁾				88 (5)
Sortand ²⁾	199 (16) ⁴⁾	77 (6)	61 (6)	87 (9)	424 (37)
Ederfugl ²⁾	12 (3)	8 (3)	11 (2)	13 (2)	44 (10)
Spurvehøg		2			2
Lille Kobbersnepe		1			1
Rødben		1			1
Almindelig Kjove				1	1
Havterne	4	1		2	7
Splitterne	208	131	257	417	1013
Lomvie	2				2
Tejst	11	8	17	51	87
Landsvale	5				5
Marsvin	1			1	2
Total	983	346	538	772	2639

¹⁾ Inkl. 2 fugle artsbestemt til Rødstrubet Lom.

²⁾ For flokfuglene Skarv, Fløjsand, Sortand og Ederfugl er antallet af flokke anført i parentes.

³⁾ Alle set på nordgående træk inden for et snævert tidsrum (12.6. eftermiddag – 13.6. morgen).

⁴⁾ Heraf 113 fugle i 10 flokke i samme tidsrum som Fløjsænderne.

4.1.3 Vejrforhold

Fordelingen af de hyppigste arter er desuden søgt analyseret i forhold til datoen (og dermed vejrforholdene).

For Sortand og Tejst bidrager en sådan opsplitning på datoer ikke yderligere til tolkningen af fordelingen – bl.a. pga. de ret få registreringer.

Skarv: Som det fremgår af Tabel 2 er det generelle billede: klart flest på punkt 1, færrest på punkt 2, nogenlunde lige mange på punkt 3 og 4. Det er bemærkelsesværdigt, at variationen mellem datoer er størst på punkt 3 og 4, mens antallet af flokke og fugle er noget mere konstant på punkt 1 og 2. Variationskoefficient, dvs. standardafvigelse i forhold til gennemsnit (CV) på punkt 1 og 2: 23-26 % for antal flokke, 28-32 % for antal fugle. CV punkt 3 og 4: 34-38 % for flokke, 43 % for fugle. Dette antyder, at registreringerne på punkt 1 er fugle i mere eller mindre fast rutefart, mens forekomsten på punkt 3 og 4 er mere vejrafhængig.

Billedet med flest fugle på punkt 1 var særlig udpræget 12. juni, den eneste dag med vind fra N. Den 30. maj (svag vind fra Ø) sås meget få fugle på punkt 1, men forholdsvis mange på punkt 4. Disse to lidt afvigende datoer var samtidig dem, hvor der alt i alt sås færrest Skarver.

Splitterne: Der sås altid flest Splitterner på obs. punktet nærmest kolonien (punkt 4), hvor variationen mellem datoer også er mindst (32 – 107 fugle registreret på 1,5 time, CV = 43 %). Langt den største variation ses på punkt 1, hvor antallet svinger mellem 3 og 91 – endog på to på hinanden følgende dage (17. og 18. juni).

På punkt 1 sås særlig mange Splitterner (i forhold til de øvrige punkter) den 13. juni og navnlig den 17. juni – begge dage blev der i det hele taget registreret mange Splitterner fra skibet. Dette var de eneste dage med vind mellem SV og NV (begge dage opfriskende); vindretningen kan have gjort det fordelagtigt for fuglene at fouragere i læ af Jyllands østkyst.

Særlig få fugle på punkt 1 sås 29. maj og 18. juni – begge dage med vind omkring SØ og en del sø, hvilket kan tænkes at have medført dårlige fourageringsforhold langs Jyllands kyst. D. 29. maj sås relativt mange fugle på punkt 3, hvor der derimod var ret få fugle dagen efter (i svag, døende Ø-vind).

Den 18. juni, i dårligt vejr og efter stor fodringsaktivitet dagen før, var der generelt få fugle ude, og hovedparten blev set nær kolonien.

4.1.4 Ud- og hjemgående Splitterner

Desuden er fordelingen af Splitterner beregnet separat for udgående og hjemgående fugle (dvs. fugle på vej mod hhv. fourageringsområde og ynglekoloni) på de enkelte punkter, Tabel 3.

Tabel 3: Fordeling af Splitterner på de 4 observationspunkter beregnet separat for udgående og hjemgående fugle (d.v.s. til og fra kolonien på Hirsholm).

Kurs	Punkt nr.				Sum	CV
	1	2	3	4		
Udgående	121	50	119	232	522	58 %
Hjemgående	85	80	137	185	487	41 %
Total	208 ¹⁾	131 ²⁾	257 ²⁾	417	1013 (1009)	

¹⁾ 2 fugle er noteret uden flyveretning (kun hørt)

²⁾ 1 fouragerende fugl er noteret uden flyveretning

Det ses, at der på punkt 1 og 4 ses flest fugle på vej væk fra kolonien, mens der på punkt 2 og 3 ses flest fugle på vej tilbage til kolonien. Det ses også, at variationen i antallet af udgående fugle er størst; forskellene i antal mellem punkter skyldes altså i høj grad forskelle i antallet af udgående fugle, mens de hjemgående fugle er mere jævnt fordelt mellem punkterne.

Observationernes fordeling på ud- og hjemgående fugle varierer dog meget stærkt mellem datoerne. Som yderpunkter kan det nævnes, at der d. 29. maj og 30. maj blev registreret hhv. 82 % og 76 % af fuglene som udgående, mens hele 84 % af fuglene d. 12. juni blev registreret som hjemgående. De øvrige observationsdage var fordelingen på ud- og hjemgående fugle mere jævn.

4.1.5 Registrerings- (flugt-)form

Under optællingerne noteredes fuglenes adfærd, herunder, om det drejede sig om fugle i transportflugt eller om fugle, der fouragerede aktivt i forundersøgelsesområdet.

Langt de fleste observationer omfattede fugle set i transportflugt, f.eks. mellem yngle- og fourageringsområder eller mellem fouragerings- og rastområder. For visse arter må det formodes, at der er tale om kompensation for strøm- eller vinddrift (f.eks. lommer, Suler, Sortand) eller direkte træk (Fløjlsand, Spurvehøg og Lille kobbersneppe).

Kun få fugle sås fouragerende inden for forundersøgelsesområdet:

Mallemuk: Den eneste registrerede fugl fløj hen til skibet, formentlig på udkig efter fiskeaffald; den landede på vandet og fulgte båden et stykke tid.

Almindelig Kjove: Den eneste registrerede fugl sås fouragerende, dvs. den forfulgte måger og ternere.

Splitterne: Blot 2 af de i alt 1013 registrerede fugle blev set fouragerende i området, hhv. på punkt 2 og 3. Desuden blev ét individ set lette fra vandoverfladen.

Endvidere er flere mågearter set fouragere i området; men disse er som nævnt i indledningen ikke noteret, da de tiltrækkes af skibet.

Enkelte fugle sås liggende på vandet. Foruden ovennævnte Splitterne drejer det sig om to fiskeædende arter, der fouragerer ved dykning fra vandoverfladen:

Skarv: 13 fugle i 8 grupper (1,4 % af de registrerede).

Tejst: 5 fugle (6 % af de registrerede). Mindst én af disse fouragerede aktivt, dvs. den sås dykke med mellemrum. Antallet af Tejste, der ligger på vandet (og således må antages at fouragere i området), er dog utvivlsomt undervurderet, idet det ofte er vanskeligt at opdage en fugl på vandet end en flyvende fugl. Registreringschancen aftager med stigende vindstyrke og bølgehøjde.

4.1.6 Flyvehøjder

Flyvehøjde – generelt

I alt 9 af de 16 registrerede fuglearter sås kun i højder på 10 meter over vandoverfladen eller lavere. Disses forholdsvis fåtallige arters antal og gennemsnitlige flyvehøjde er sammenfattet i Tabel 4.

Et par af disse arter vides ofte at flyve i større højde. Dette gælder således lommer, der ved bevægelser over større afstande ofte flyver i højder på minimum 20 meter. Endvidere den kleptoparasitiske Almindelig Kjove, som følger flyvehøjden på den jagede fugl (typisk en terne eller mindre måge). Det skal endvidere bemærkes, at flere af de ikke-noterede arter, især de store måger (Sølvmåge, Svartbag), ofte sås flyve gennem området i betydelig højde (10-20 meter eller mere over havoverfladen).

Tabel 4: Gennemsnitlig flyvehøjde for arter, der kun er registreret i højder på 10 meter eller lavere over vandoverfladen.

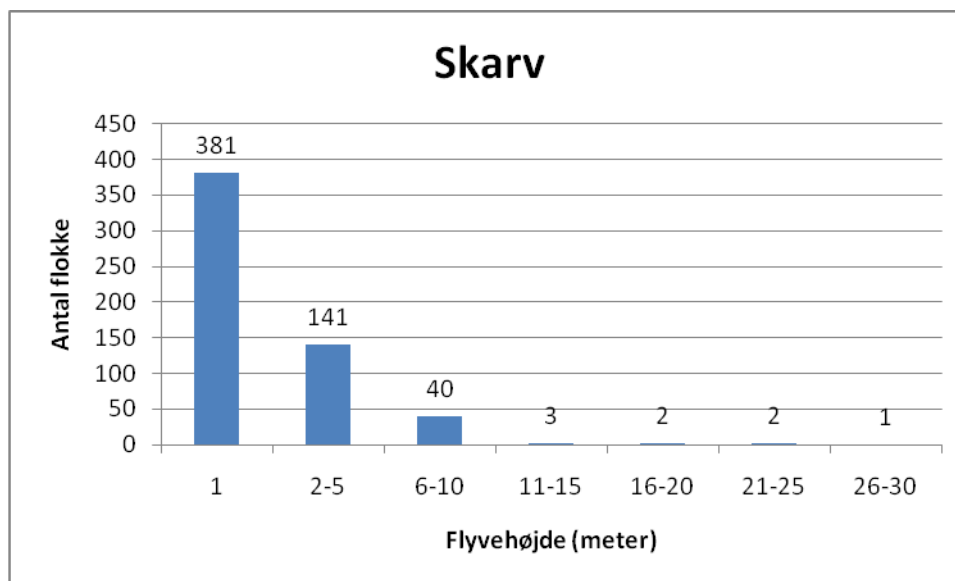
Art	Antal fugle	Gennemsnitshøjde (m)
Lom sp.*	7	4
Mallemuk	1	1
Fløjsand	88 i 5 flokke	3
Ederfugl	44 i 10 flokke	1
Spurvehøg	2	2
Lille Kobbersneppe	1	1
Almindelig Kjøve	1	5
Lomvie	2	1
Landsvale	5	4

* Inkl. fugle artsbestemt til Rødstrubet Lom

For de øvrige 7 noterede arter gælder følgende vedrørende flyvehøjden:

Sule: 12 fugle blev registreret. Flyvehøjde 1 – 40 meter, gennemsnit 18 meter, variationskoefficient (CV) 54 %. Halvdelen af fuglene fløj i en højde på 20 meter eller mere, og 1 ud af 12 (8 %) i en højde på ≥ 30 meter.

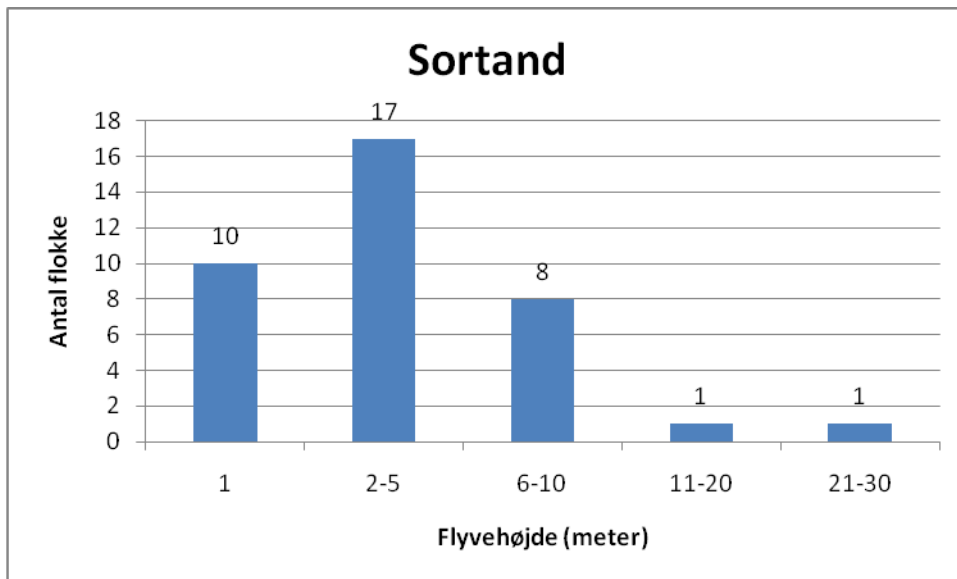
Skarv: 928 fugle i 570 flokke er registreret med flyvehøjde (Figur 4). Beregningerne er baseret på antallet af flokke med en given flyvehøjde, da den enkelte fugls højde i en flok ikke er uafhængig af de andre fugles.



Figur 4: Registreret flyvehøjde for Skarv i forundersøgningsområdet.

Flyvehøjden for Skarv var 1 – 30 meter med et gennemsnit på 2,5 meter, CV 131 % (dvs. ret variabel); 67 % af flokkene er registreret flyvende lavt (ca. 1 meter) over vandet; 5 ud af 570 flokke (0,9 %) fløj i en højde på ≥ 20 meter, og kun én flok på 3 fugle (0,2 % af flokkene) fløj i en højde ≥ 30 meter (Figur 4).

Sortand: 424 fugle i 37 flokke blev registreret. Som for Skarv er beregningerne baseret på antallet af flokke (Figur 5). Flyvehøjde var 1 – 30 meter, gennemsnit 5 meter, CV 112 % (dvs. flyvehøjde ret variabel). 5 % af flokkene fløj i en højde på 20 meter eller mere, og 1 ud af 37 (3 %) i en højde på ≥ 30 meter (Figur 5).



Figur 5: Registreret flyvehøjde for Sortand i forundersøgelsesområdet.

Sortændernes flyvehøjde er større og mere variabel end de øvrige ænders (Fløjsand og Ederfugl), hvor ingen af de registrerede flokke fløj højere end 5 meter.

Rødben: Den eneste registrerede fugl fløj i en højde på 20 meter.

Tejst: 83 fugle er registreret med flyvehøjde (1 – 15 meter). Gennemsnitlig flyvehøjde 1,4 meter, CV 156 %. Alle fugle med undtagelse af 2 blev registreret flyvende ≤ 3 meter over havoverfladen, hvilket er typisk for alkefugle uden for kolonierne. De 2 afvigende fugle er noteret flyvende sammen 15 meter oppe. Hvis disse fugle udelades af beregningerne, bliver den gennemsnitlige flyvehøjde 1 meter og variationskoefficienten så lav som 26 %.

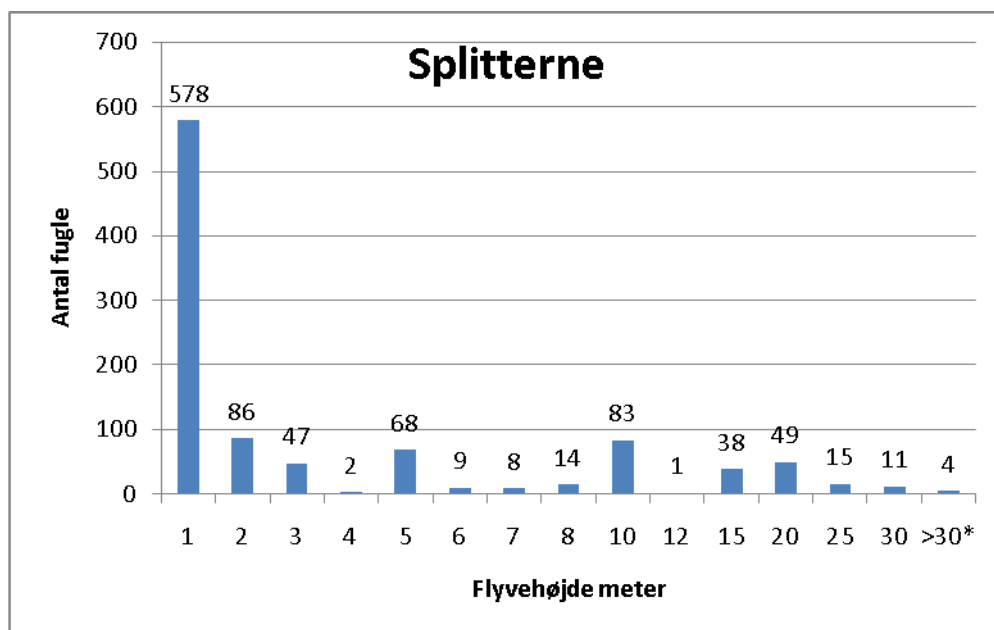
Havterne: 7 fugle registreret. Flyvehøjde 5 – 25 meter, gennemsnit 10 meter, CV 73 %. 1 ud af 7 (14 %) fløj i en højde på 20 meter eller mere, og ingen fløj i en højde på ≥ 30 meter.

Splitterne: 1013 fugle registreret, heraf de 1010 med flyvehøjde. Fuglene fløj i højder mellem 1 og 35 meter. Ved 3 lejligheder er Splitterne registreret uden højde. Disse fugle kunne høres kalde i nærheden af skibet, og det kunne høres, at de fløj højt, sandsynligvis 30 meter eller mere over havoverfladen. Fuglene blev aldrig set, formentlig fordi den betydelige højde gjorde det vanskeligt at opdage dem på baggrund af himlen.

Gennemsnitsberegning uden disse fugle: gennemsnit 4,5 meter, CV 140 % (dvs. ret variabel); 57 % af det samlede antal fugle er registreret flyvende lavt (ca. 1 meter) over vandet.

Hvis de hørte fugle indregnes som ≥ 30 meter: 7,8 % af registreringerne ≥ 20 meter, 1,5 % ≥ 30 meter over havoverfladen.

Så godt som alle fugle sås i transportflugt. De 2 fugle, der blev set fouragerende, fløj henholdsvis 10 og 15 meter over havoverfladen.



* Inkl. 3 fugle, der kun blev hørt (jf. ovenfor)

Figur 6: Registrerede flyvehøjder for Splitterne i forundersøgningsområdet.

Flyvehøjde i relation til flyveretning og vindstyrke:

En sammenligning mellem flyvehøjden for ud- og hjemgående Splitterner antyder, at flyvehøjden for udgående er signifikant højere end flyvehøjden for hjemgående (gennemsnit hhv. 5,3 og 3,7 meter, $p < 0,01$ %, t-test). To tredjedele af de hjemgående fugle fløj lavt (ca. 1 meter) over vandoverfladen, mens det kun var tilfældet for knap halvdelen af de udgående. Det bemærkes dog, at også fugle på vej hjem til kolonien kan flyve relativt højt: 34 af de 486 hjemgående fugle (7 %) fløj i en højde på 20 meter eller mere, og 5 af disse blev noteret med fisk.

For at vurdere, om det er reelt, at Splitternerne dermed synes at flyve højere på vej væk fra kolonien end på vej hjem, er desuden foretaget en analyse af flyvehøjden i forhold til vindstyrken separat for ud- og hjemgående fugle (Tabel 5).

Dermed fremkommer et ret broget billede. Udgående fugle flyver højere end hjemgående ved vindstyrker på 8-9 m/s, 6 m/s og måske 5 m/s, mens hjemgående fugle flyver højere end udgående ved 4 m/s. Ved 0-3 og 7 m/s er der ingen forskel mellem ud- og hjemgående. Dette giver ikke umiddelbart mening, hvorfor der formentlig er tale om en kompleks sammenhæng mellem flyvehøjde, vindstyrke og vindretning i forhold til fuglens kurs.

Tabel 5: Analyse af flyvehøjde for Splitterne i forhold til vindstyrken separat for ud- og hjemgående fugle.

Vindstyrke (m/s)	Ud			Hjem		
	Antal	Middelhøjde (m)	95% konf.int.*	Antal	Middelhøjde (m)	95% konf.int.*
0 - 3	60	13,8	11,4 - 16,1	23	16,0	12,2 - 19,9
4	109	2,3	1,4 - 3,2	37	5,9	3,4 - 8,4
5	126	6,2	4,8 - 7,5	150	4,7	3,7 - 5,7
6	95	5,3	4,5 - 6,2	69	2,5	1,3 - 3,7
7	33	2,5	1,5 - 3,4	59	2,4	1,6 - 3,3
8 - 9	99	3,3	2,7 - 3,8	148	1,3	1,1 - 1,4

* Omtrentligt 95 % konfidensinterval for middelværdien beregnet som gn.snit \pm 2 SE.

Da der således ikke er nogen klar sammenhæng mellem flyvehøjden og -retningen (ud- eller hjemgående), analyseres alle fugle i transportflugt derfor under ét, uden hensyntagen til, om de er ud- eller hjemgående.

For alle registrerede vindstyrker er der beregnet en middelflyvehøjde, et 95% konfidensinterval for denne middelværdi og et interval, som må forventes at omfatte 90% af de enkelte Splitterners flyvehøjde ved den pågældende vindstyrke.

Det skal bemærkes, at beregningerne af disse konfidensintervaller forudsætter, at observationerne er tilnærmelsesvis normalfordelte (Tabel 6).

Tabel 6: Sammenhæng mellem vindstyrke og flyvehøjde for alle fugle (Splitterner) i transportflugt.

Vindstyrke (m/s)	Antal fugle	Middelflyvehøjde (m)	95% konfidensinterval for middelværdi (m) ¹⁾	90% konfidensinterval for observationer (m) ²⁾
0 - 1	24	19,8	16,9 - 22,7	8,1 - 31,6
2 - 3	59	12,2	9,9 - 14,6	0 - 27,3
4	146	3,2	2,3 - 4,2	0 - 12,8
5	276	5,4	4,5 - 6,2	0 - 16,6
6	164	4,1	3,4 - 4,8	0 - 11,9
7	92	2,4	1,8 - 3,1	0 - 7,5
8	209	2,2	1,9 - 2,5	0 - 5,7
9	38	1,5	1,2 - 1,8	0 - 2,9

¹⁾ Beregnet som gn.snit $\pm t_{0,975} \cdot SE$. Der er 95 % sandsynlighed for, at intervallet omfatter den sande middelflyvehøjde.

²⁾ Beregnet som gn.snit $\pm t_{0,95} \cdot SD$. 90 % af flyvehøjderne må forventes at falde i dette interval, svarende til at 5 % af fuglene vil flyve højere end intervallets øvre grænse.

Det ses umiddelbart, at den gennemsnitlige flyvehøjde aftager jævnt med stigende vindstyrke, og at flyvehøjder ≥ 20 -30 meter primært forekommer ved vindstyrker under 4 m/s. Endvidere gives en oversigt over samtlige tilfælde af Splitterner registreret i højder ≥ 30 meter (Tabel 7).

Tabel 7: Oversigt over samtlige tilfælde, hvor Splitterner er registreret i højder ≥ 30 meter.

Dato; ca. tids-punkt	Punkt nr.	Vindstyrke (m/s)	Vindretning	Flyvehøjde (m)	Flyveretning ¹⁾	Vinkel ml. vind- og flyveretning ²⁾	Bemærkninger
29.05; 08:30	3	5	SSØ	30	20°	140°	
29.05; 16:00	3	3	SSØ	30	120°	40°	2 fugle sammen
29.05; 16:00	3	3	SSØ	30	320°	160°	
29.05; 16:00	3	3	SSØ	30	200°	40°	
30.05; 14:00	2	0	-	30	170°	-	
30.05; 14:00	2	0	-	35	350°	-	
30.05; 15:00	3	0	-	30	200°	-	
30.05; 15:30	4	1	Ø	30	340°	110°	med fisk
12.06; 14:00	4	4	N	30	120°	120°	
12.06; 14:00	4	4	N	30	120°	120°	kaldende
12.06; 15:30	2	3	N	30	180°	180°	
12.06; 16:00	1	2	N	højt (> 30)	ca. 180°	180° (?)	kun hørt kaldende
12.06; 16:00	1	2	N	højt (> 30)	?	-	kun hørt kaldende
13.06; 07:30	2	5	SV	højt (> 30)	"hjem" (340°?)	115° (?)	kun hørt kaldende

¹⁾ Vinkler mellem 320° og 20°: hjem til kolonien; vinkler mellem 90° og 270°: ud fra kolonien.

²⁾ 0 - 90°: modvind; 90 - 180°: medvind.

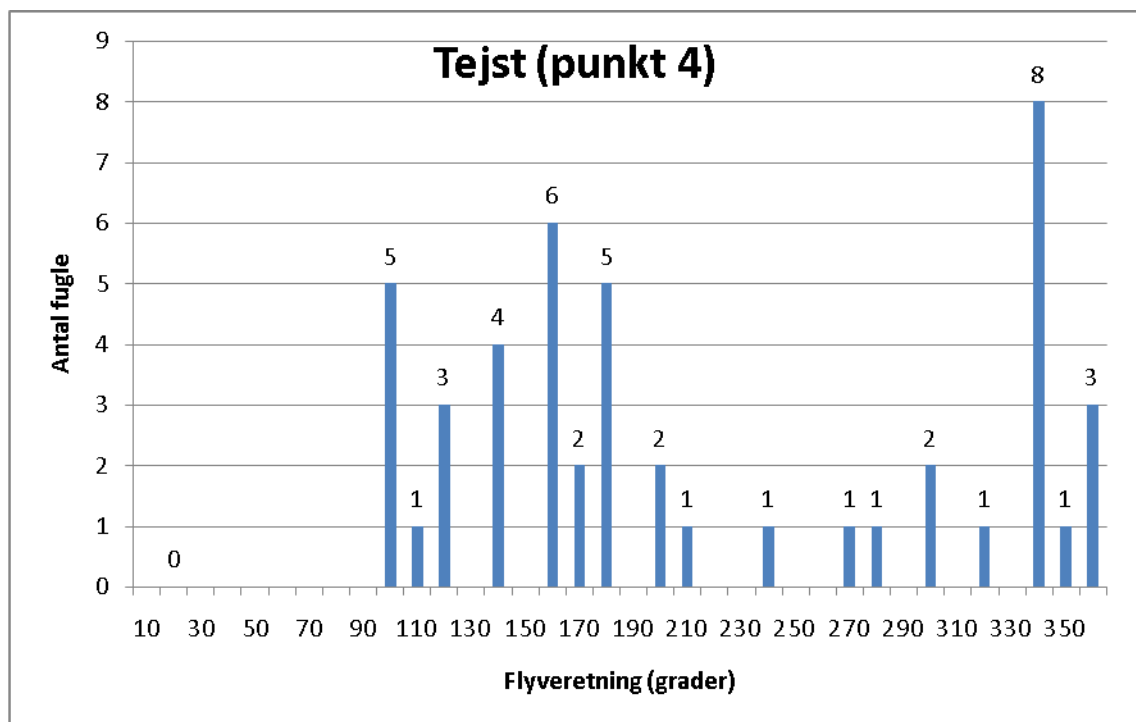
De fleste af de højtflyvende fugle fløj i medvind og ingen i vindstyrker > 5 m/s. Det bemærkes, at en uforholdsmæssig stor del af registreringerne er gjort om eftermiddagen: 13 ud af 319 eftermiddagsfugle (4,1 %) fløj højt, mens dette kun var tilfældet for 2 ud af 692 morgen/formiddagsfugle (0,3 %) – forskellen er klart signifikant ($p < 0,01$ %, G-test), men kan ikke umiddelbart forklares.

4.1.7 Flyveretning

Flyveretningen (fuglens kurs) er kun noteret for udpegningsarterne (terne og Tejst).

Tejst:

Størsteparten af de flyvende fugle (57 %) er registreret på punkt 4, nærmest kolonien på Hirsholm. På dette observationspunkt viser fuglenes kurs en tydeligt 2-toppet fordeling, idet 17 ud af 47 fugle (36 %) havde en flyveretning mellem V og N, altså mod Hirsholmene og Kølpen. Hovedparten af de øvrige havde en flyveretning imellem S og SØ (gennemsnitsretning 153°, dvs. SSØ).



Figur 7: Flyveretning i grader for Tejst. N = 360 (0), Ø = 90, S = 180, V = 270.

På de øvrige observationspunkter (1-3) havde kun 3 ud af 36 fugle (8 %) kurs mod Hirsholmene/Kølpen. En enkelt havde kurs mod Deget/Frederikshavn. Langt størsteparten af fuglene fløj i retninger mellem ØSØ og SV, med følgende gennemsnit: Punkt 3: 177° – punkt 2: 152° – punkt 1: 187° (ovennævnte V-gående fugl udeladt).

Det er bemærkelsesværdigt, at ingen Tejste havde en flyveretning mellem N og Ø. Der er ingen umiddelbar forskel på flyveretningerne morgen/formiddag og eftermiddag.

Materialet er for lille til, at flyveretningen kan analyseres i forhold til vejrforhold.

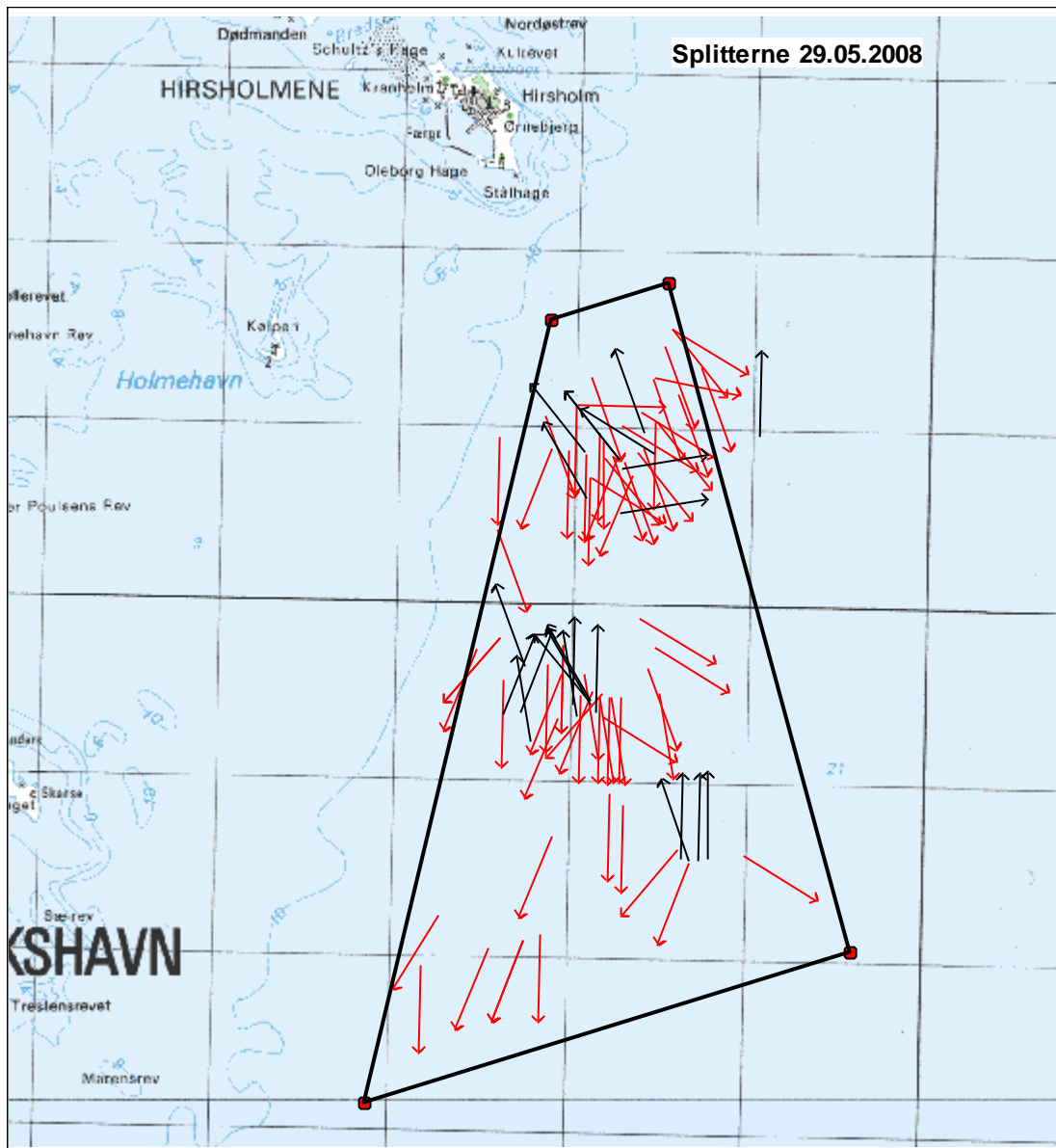
Havterne:

Kun 7 Havterne er registreret. Af disse havde 5 en flyveretning mellem 140° og 180°, dvs. mellem SØ og S. 2 ud af 4 fugle på punkt 1 havde kurs 280°, dvs. mod Deget/Frederikshavn N.

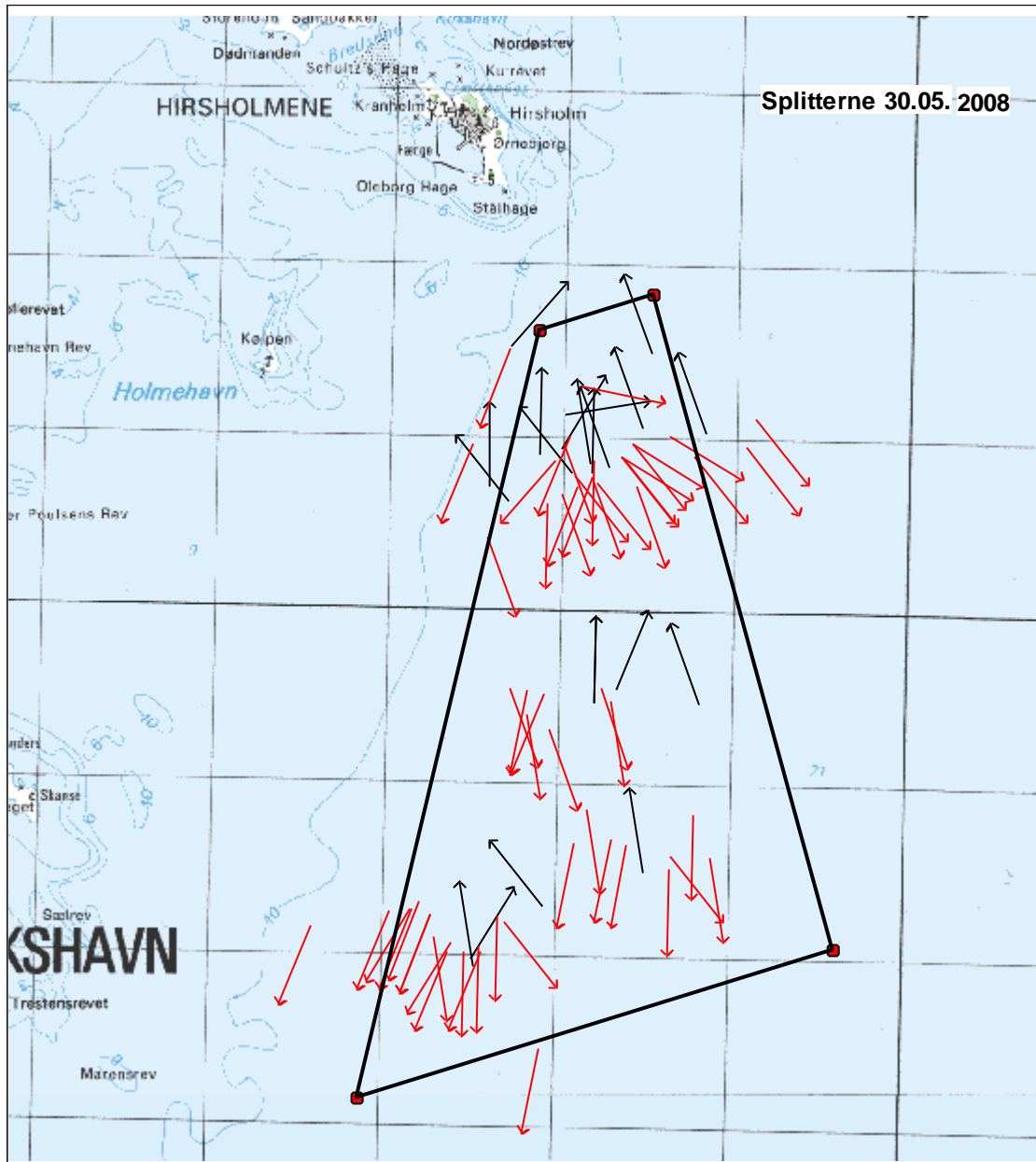
Splitterne:

De registrerede flugtbaner på de enkelte punkter og observationsdage fremgår af figurerne 8-13.

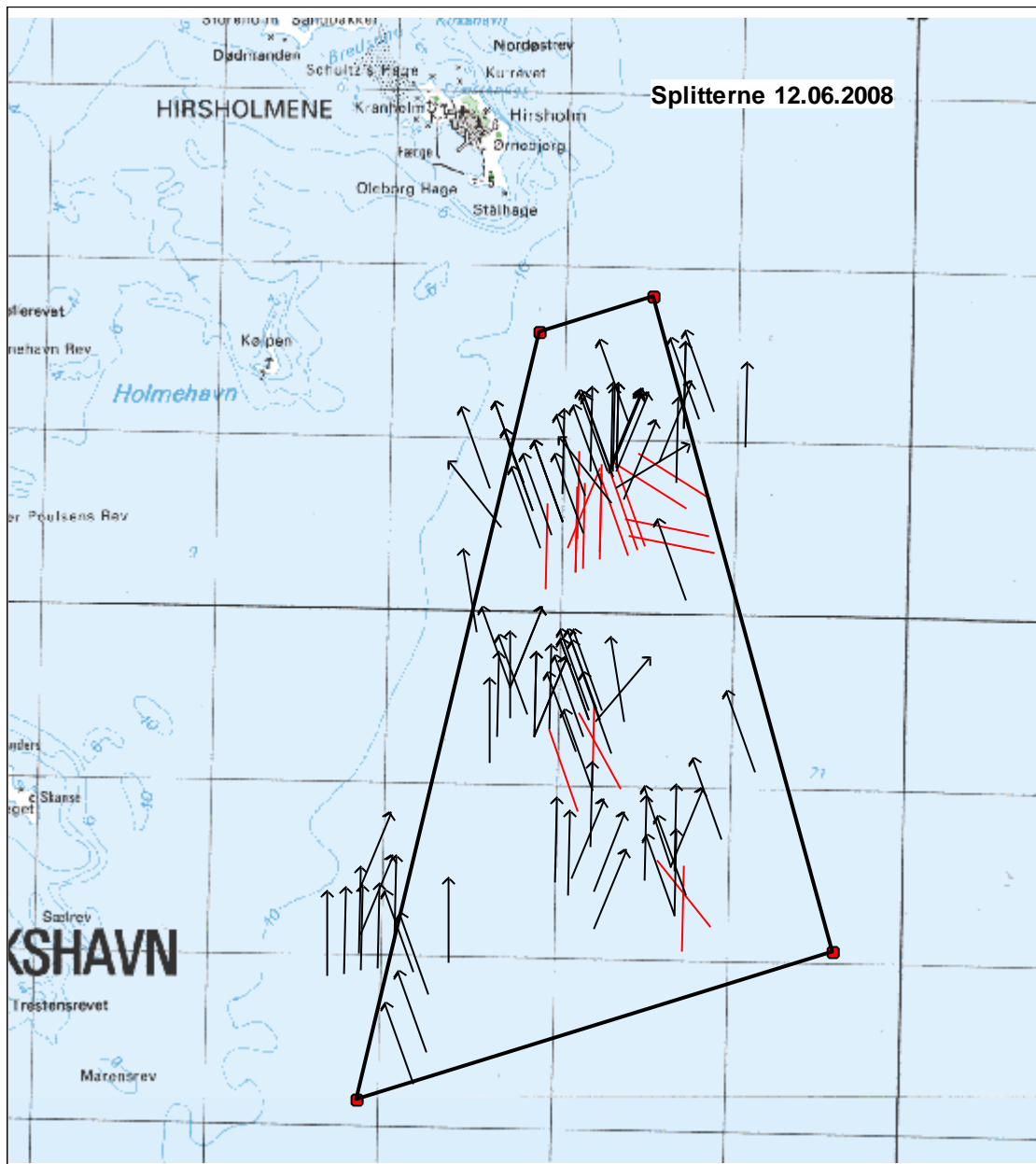
Pilene er 500 meter lange og viser flyveretningen ud fra det punkt, hvor fuglen blev opdaget. Udgående fugle er markeret med rødt, hjemgående med sort. Bemærk, at én pil kan dække over flere fugle.



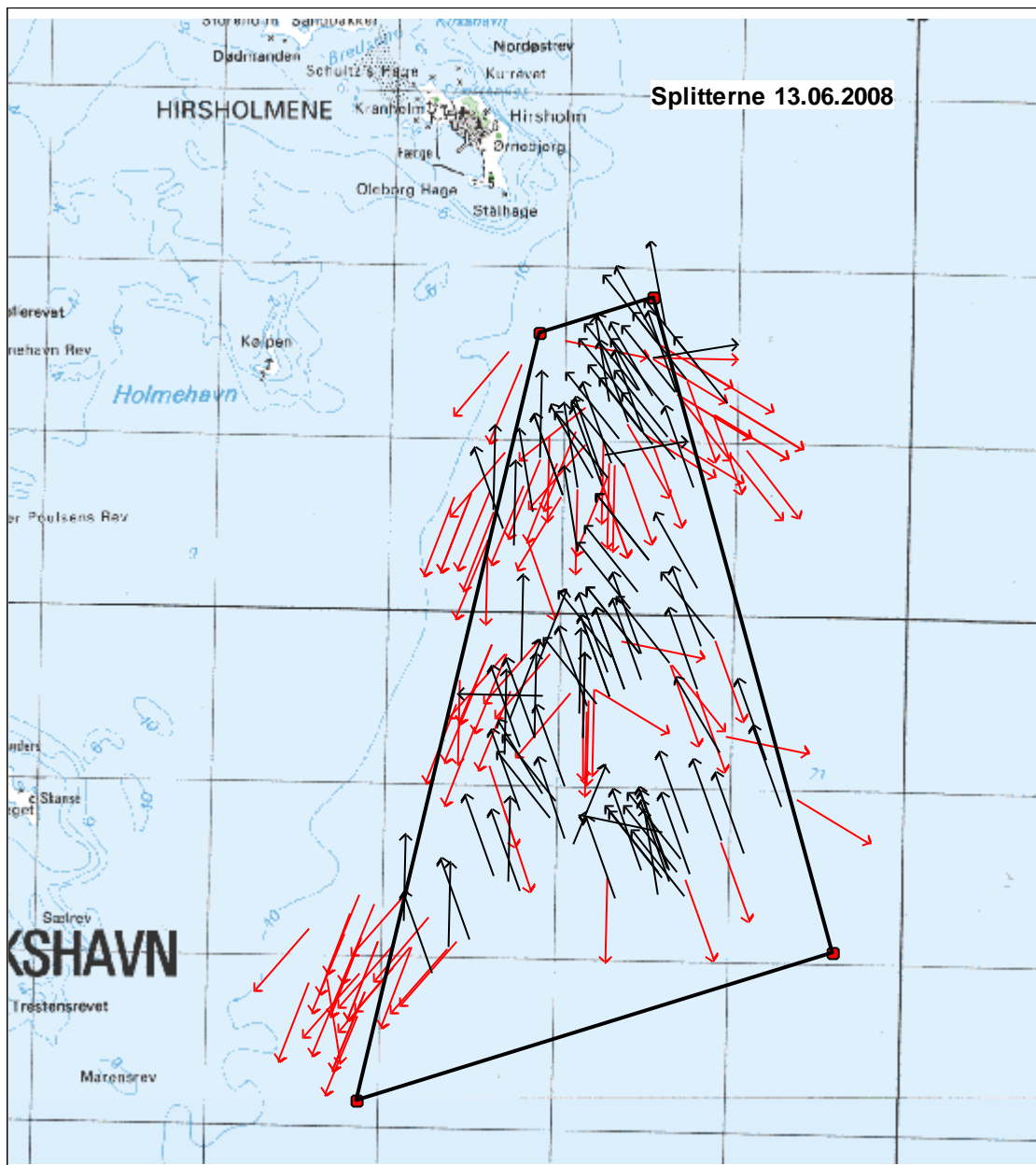
Figur 8: Bevægelsesmønstre for Splitterner i forundersøgellesområdet den 29. maj. Udgående fugle er markeret med rødt, hjemgående med sort. Bemærk at én pil kan dække over flere fugle. Se teksten for yderligere forklaring.



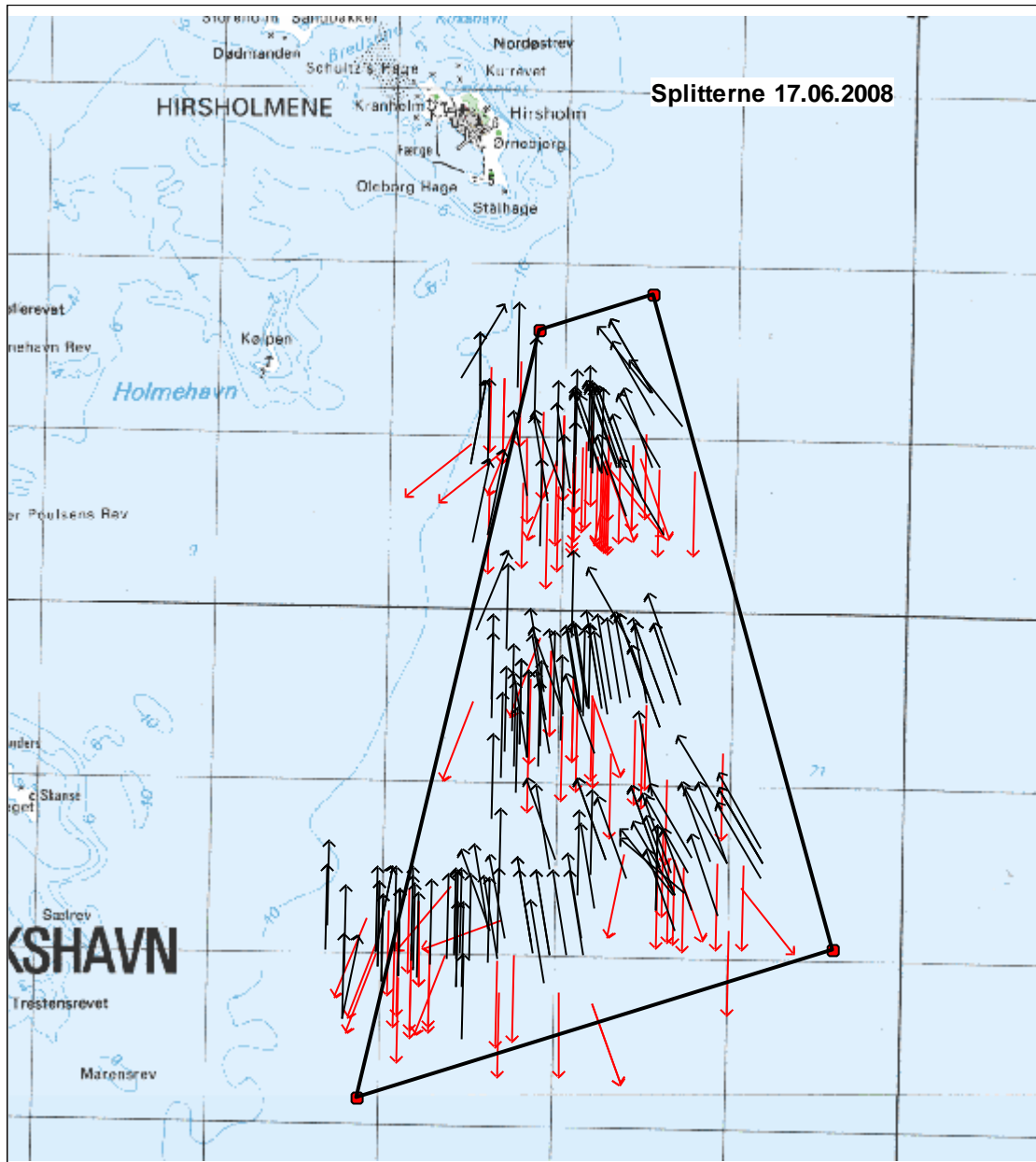
Figur 9: Bevægelsesmønstre for Splitterner i forundersøgelsesområdet den 30. maj. Udgående fugle er markeret med rødt, hjemgående med sort. Bemærk at én pil kan dække over flere fugle. Se teksten for yderligere forklaring.



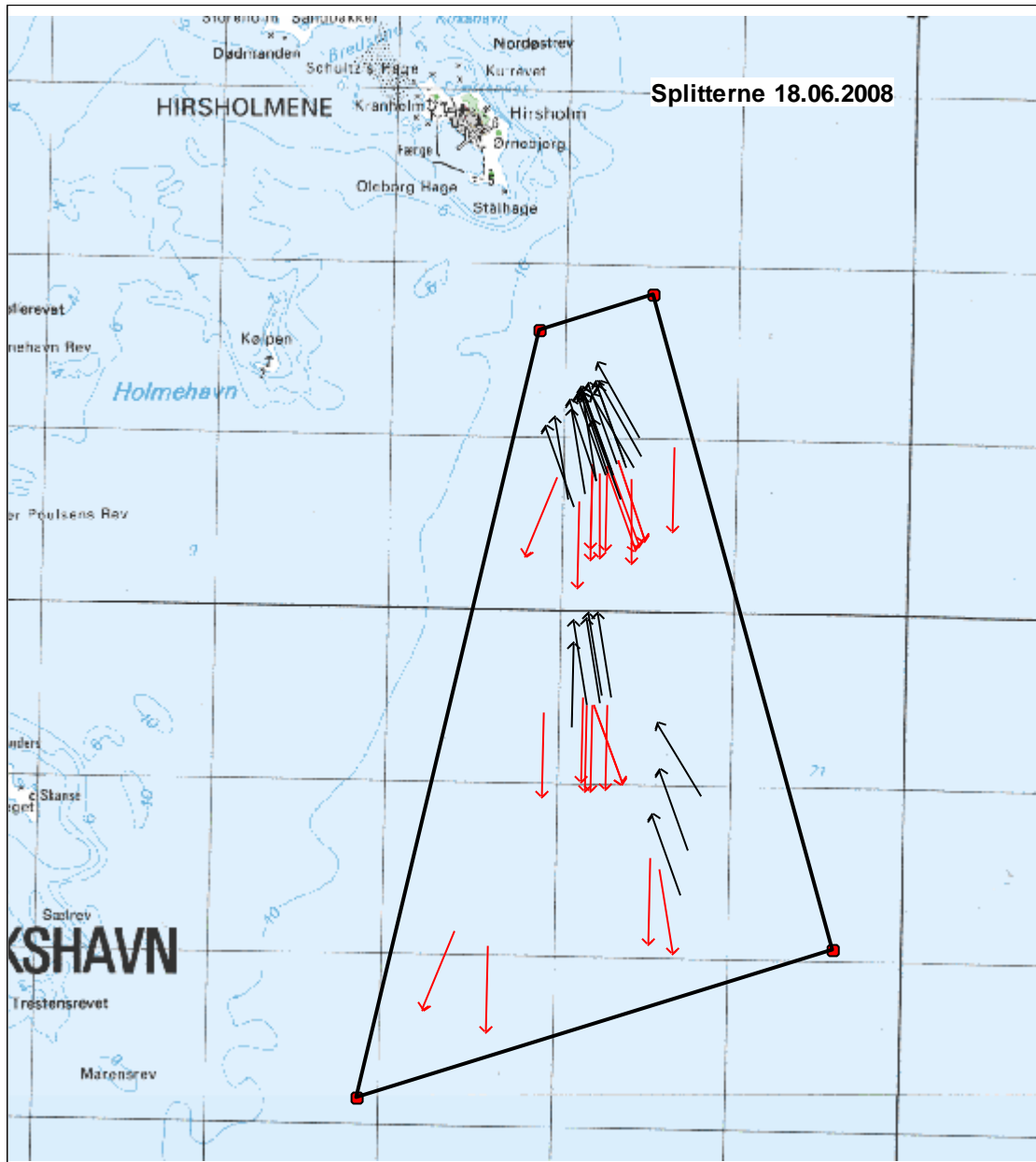
Figur 10: Bevægelsesmønstre for Splitternes i forundersøgelingsområdet den 12. juni. Udgående fugle er markeret med rødt, hjemgående med sort. Bemærk at én pil kan dække over flere fugle. Se teksten for yderligere forklaring.



Figur 11: Bevægelsesmønstre for Splitternes i forundersøgelingsområdet den 13. juni. Udgående fugle er markeret med rødt, hjemgående med sort. Bemærk at én pil kan dække over flere fugle. Se teksten for yderligere forklaring.



Figur 12: Bevægelsesmønstre for Splitterne i forundersøgelingsområdet den 17. juni. Udgående fugle er markeret med rødt, hjemgående med sort. Bemærk at én pil kan dække over flere fugle. Se teksten for yderligere forklaring.



Figur 13: Bevægelsesmønstre for Splitterne i forundersøgelingsområdet den 18. juni. Udgående fugle er markeret med rødt, hjemgående med sort. Bemærk at én pil kan dække over flere fugle. Se teksten for yderligere forklaring.

Næsten samtlige nordgående fugle havde mere eller mindre direkte kurs mod kolonien. For i alt 110 af disse (23 %) kunne det direkte ses, at fuglen havde en medbragt fisk i næbbet. I af de fleste tilfælde, hvor den medbragte fangst kunne identificeres, drejede det sig om Tobis, men også andre arter, herunder Brisling og Havkarusse, bragtes til kolonien (se fotos næste side).

For de udgående fugle ses en vis tendens til, at fuglene enten følger en SØ-lig kurs (mod Læsø) eller en SSV-lig kurs (fouragering langs Jyllands Ø-kyst). En SØ-lig flyveretning ses navnlig på punkt 4 (i mindre omfang på punkt 2 og 3), mens den SSV-lige kurs dominerer på punkt 1 og også ses i de vestlige dele af det område, der dækkes fra punkt 3 og 4. Se f.eks. figuren fra 13. juni, hvor tendensen er særlig tydelig.

For at sammenligne denne tendens mellem de enkelte punkter er fordelingen af fugle med kurs mod hhv. den SØ-lige og SV-lige sektor på de enkelte punkter vist i Tabel 8, idet fugle med kurs noteret som 180° (stik syd) er udeladt fra alle punkter.

Tabel 8: Fordeling af fugle (Splitterne) med kurs mod hhv. den SØ-lige og SV-lige sektor på de enkelte punkter. Fugle med kurs 180° er udeladt.

Kurs	Punkt			
	1	2	3	4
SØ	8	19	33	103
SV	86	11	29	46

Der ses et billede med overvægt af SØ-trækkende fugle i punkt 4 nærmest Hirsholm og SV-trækkende fugle ved punkt 1 nærmest Frederikshavn.



Splitterne med Havkarusse.



Splitterne med Brisling.



Splitterne med Tobis



Splitterne med Tobis.

Splitternen, der medbringer fisk til kolonien ved Hirsholm (Foto: Flemming Pagh Jensen).

4.2 Registreringer fra fyrtårn

Til beregningsformål er de registrerede udflyvningsretninger grupperet som følger:

Møllesektor: 126 – 189° (inkl.).

SV-sektor: 190 – 270° (inkl.).

NV-sektor: 271 – 360° (inkl.).

Ø/NØ-sektor: 1 – 125° (inkl.).

Nærområde: Fugle fouragerende omkring Hirsholmene (inden for 1-2 km afstand af kolonien).

Møllesektorens grænser er her defineret som de to kompasretninger, der med udgangspunkt i Splitternekolonien rammer hhv. NØ- og SV-hjørnet af det påtænkte mølleområde. Fugle, der flyver ud i en vinkel mellem disse to retninger, vil, forudsat at de holder en støt kurs, passere igennem forundersøgelingsområdet.

Periode 1:

På hver af de fem observationsdage i periode 1 er der fra fyrtårnet registreret udflyvningsretninger på 103-142 Splitterner, i alt 606 fugle. De udflyvende fuglenes fordeling på de fem sektorer er som følger (Tabel 9-10):

Tabel 9: Udflyvning af Splitterner (antal fugle) fra kolonien på Hirsholm fordelt på datoer og 5 sektorer (se ovenfor) i periode 1.

Område	Dato					Total
	28.05	29.05	30.05	31.05	01.06	
Møllesektor	41	36	26	62	51	216
SV-sektor	20	47	49	52	51	219
NV-sektor	13	21	23	19	12	88
Ø/NØ-sektor	5	2	2	2	2	13
Nærområde	24	23	8	7	8	70
Total antal	103	129	108	142	124	606

Tabel 10: Udflyvning af Splitterner (procent) fra kolonien på Hirsholm fordelt på datoer og 5 sektorer (se ovenfor) i periode 1.

Område	Dato					Total
	28.05	29.05	30.05	31.05	01.06	
Møllesektor	40	28	24	44	41	35,6
SV-sektor	19	36	45	37	41	36,1
NV-sektor	13	16	21	13	10	14,5
Ø/NØ-sektor	5	2	2	1	2	2,1
Nærområde	23	18	7	5	6	11,6



Eksisterende vindmøller på havnen i Frederikshavn (Foto: E.M. Jacobsen).

Periode 2:

De planlagte 8 timers observationer dagligt kunne som tidligere nævnt ikke gennemføres i periode 2 pga. ugunstige vejrforhold (regn og blæst).

I alt blev der registreret udflyvningsretninger på 182 Splitternes, eller 11,4 pr. time. Den første dag (19.06), hvor vindstyrken ikke oversteg 8 m/s, blev der i gennemsnit noteret 15 fugle pr. time, mens det gennemsnitlige antal registreringer de øvrige 4 dage varierede mellem 9 og 11,8 pr. time. Til sammenligning blev der i den første observationsperiode (28.05 – 01.06) i gennemsnit registreret mellem 12,9 og 17,8 pr. time.

Det må formodes, at de urolige vejrforhold i denne periode har vanskeliggjort fuglenes fouragering og nedsat fourageringsaktiviteten.

De udflyvende fuglenes fordeling på de fem sektorer er sammenfattet i Tabel 11-12.

Tabel 11: Udflyvning af Splitternes (antal fugle) fra kolonien på Hirsholm fordelt på datoer og 5 sektorer (se ovenfor) i periode 2.

Område	Dato					Total
	19.06	20.06	21.06	22.06	23.06	
Møllesektor	13	20	11	26	8	78
SV-sektor	8	20	7	18	7	60
NV-sektor	7	8	3	13	3	34
Ø/NØ-sektor	2	4	0	2	0	8
Nærområde	0	1	1	0	0	2
Total antal	30	53	22	59	18	182

Tabel 12: Udflyvning af Splitternes (procent) fra kolonien på Hirsholm fordelt på datoer og 5 sektorer (se ovenfor) i periode 2.

Område	Dato					Total
	19.06	20.06	21.06	22.06	23.06	
Møllesektor	43	38	50	44	44	42,9
SV-sektor	27	38	32	31	39	33,0
NV-sektor	23	15	14	22	17	18,7
Ø/NØ-sektor	7	8	0	3	0	4,4
Nærområde	0	2	5	0	0	1,1



Observationer fra fyrtårnet på Hirsholm (Foto: Flemming Pagh Jensen).

5 Diskussion

5.1 Forundersøgelsesområdets betydning som fourageringsområde

Under optællingerne noteredes fuglenes adfærd, herunder, om det drejede sig om fugle i transportflugt eller om fugle, der fouragerede aktivt i forundersøgelsesområdet.

Kun yderst få Splitterner sås fouragerende indenfor selve forundersøgelsesområdet. Blot 2 af 1013 registrerede fugle (0,2 %) fouragerede aktivt i forundersøgelsesområdet. Desuden sås én Splitterne lettende fra vandet i forundersøgelsesområdet.

Desuden sås 5 Tejste (6 % af de registrerede fugle) liggende på vandet i forundersøgelsesområdet. Mindst én af disse fouragerede aktivt, dvs. den sås dykke med mellemrum. Antallet af Tejste, der ligger på vandet (og således må antages at fouragere i området), er dog utvivlsomt undervurderet, idet det ofte er vanskeligere at opdage en fugl på vandet end en flyvende fugl. Registreringschancen aftager med stigende vindstyrke og bølgehøjde.

Havterne sås ikke fouragerende i forundersøgelsesområdet, og Fjordterne blev slet ikke registreret.

Mallemuk og Almindelig Kjove sås hver én gang fouragerende, og af Skarv sås 13 fugle, der lå på vandet i 8 grupper (1,4 % af de registrerede).

Endvidere er flere mågearter set fouragere i området; men disse er som tidligere nævnt i indledningen ikke noteret, da de tiltrækkes af skibet.

Sammenfattende tyder registreringerne på, at forundersøgelsesområdet i den dækkede periode kun har ringe eller ingen betydning som fourageringsområde for Splitterner og begrænset betydning for de øvrige ovenfor nævnte arter.

5.2 Forundersøgelsesområdets betydning som transportkorridor

5.2.1 Registreringer fra båd

Langt de fleste observationer i forundersøgelsesområdet omfatter fugle set i transportflugt, f.eks. mellem yngle- og fourageringsområder eller mellem fouragerings- og rasteområder. For visse arter må det formodes, at der er tale om kompensation for strøm- eller vinddrift (f.eks. lommer, Suler, Sortand) eller direkte træk (Fløjlsand, Spurvehøg og Lille kobbersneppe). Andre arter, herunder Splitterne, bevægede sig målrettet gennem forundersøgelsesområdet på fourageringstogter til andre lokaliteter.

Variationen i antallet af Splitterner mellem datoerne i undersøgelsesperioden må antages primært at skyldes 2 faktorer:

- Vejr- og vindforhold: Flest fugle blev set 13. juni og 17. juni, begge dage med opfriskende vind (4-6 → 8-9 m/s) mellem NV og SV. Færrest fugle blev registreret 18. juni, i bygevejr med til dels dårlig sigt og uroligt vand, der vanskeliggjorde fouragering.
- Variation i ungerne fødebehov: Ungerne er større og har generelt et væsentligt større fødebehov medio juni end ultimo maj. På den anden side kan ungerne overleve en dag med meget lidt fodring, hvis de er fodret godt dagen før. Der blev fløjet mange fisk til kolonien 17. juni (Kjeld Pedersen, Zoologisk Museum, pers. med.), hvilket antageligt nedsatte de voksne fugles behov for fouragering 18. juni.

De mange registreringer af Splitterner i transportflugt tyder på, at forundersøgelsesområdet er en vigtig transportkorridor for Splitterner på fourageringstogter.

Til en mere præcis vurdering af forundersøgelsesområdets betydning som flyvekorridor er det ønskeligt at kende det totale antal Splitterner, der passerer gennem området.

Mens observationerne fra båd antages at give gode informationer vedrørende fuglenes flyvehøjde og trækveje over åbent hav i forundersøgelsesområdet, kan det samlede antal fugle være vanskeligt at vurdere, idet fugle let være overset i området.

Det vurderes derfor, at det bedste indtryk af, hvor mange Splitterner, der totalt passerer igennem området, bedst opnås ved at sammenholde fyrtårnsobservationerne med en vurdering af det samlede antal fourageringstogter.

Disse overvejelser er gjort i afsnit 5.3. om kollisionsrisiko.

5.2.2 Observationer fra fyrtårn

Tallene fra fyrtårnsobservationerne tyder på, at fuglene kun i begrænset omfang fouragerer i nærområdet omkring Hirsholmene. I observationsperiode 1 gik over 88 % af det totale antal registrerede fourageringstogter til områder mere end 1-2 km fra kolonien. 40 % af disse – eller 36 % af samtlige fourageringstogter – indebar passage gennem forundersøgelsesområdet.

I anden periode er fordelingen af fuglenes udflyvningsretninger på de forskellige sektorer meget lig fordelingen i den første observationsperiode, idet en endnu større andel af de registrerede fugle (43 %) havde kurs mod forundersøgelsesområdet. Det er samtidig bemærkelsesværdigt, at yderst få af de registrerede fugle i periode 2 (ca. 1 % mod knap 12 % i den første periode) fouragerede i nærområdet omkring Hirsholmene.

Andelen af Splitterner med kurs mod forundersøgelsesområdet i den seneste observationsperiode varierede mellem 38 og 50 % på de 5 obs.dage. Periodens observationer bekræfter således, at den andel på 36 % af de udflyvende fugle, der blev registreret med kurs mod forundersøgelsesområdet i den første observationsperiode ikke var exceptionelt høj.

Selvom kun få fourageringstogter gik til nærområdet inden for 1-2 km fra kolonien, dvs. øgruppen Hirsholmene og farvandet heromkring, var andelen stærkt variabel. I periode 1 udgjorde andelen af togter til nærområdet eksempelvis 18-23 % de første to observationsdage, hvor vinden var kraftigst, og 5-7 % de sidste tre dage, hvor vinden ikke oversteg 6 m/s.

Langt det meste af fourageringen i nærområdet foregik NV for hovedøen, f.eks. omkring Tyvholm, hvor der i et vist omfang har været læ for SØ-vinden. Fuglene har da i højere grad fourageret i dette område og i mindre grad langs Jyllands Ø-kyst.

Fugle, der passerer gennem forundersøgelsesområdet, må formodes at have kurs mod Læsø eller for de vestligste fugles vedkommende mod Jyllands Ø-kyst S for Sæby. Omtrængt lige så mange fugle flyver i en SV-lig retning med kurs mod Jyllands Ø-kyst S for Frederikshavn, mens væsentlig færre fugle flyver i en NV-lig retning og må formodes at fouragere langs kysten mellem Frederikshavn og Skagen. Stort set ingen fugle flyver i retninger mellem 0° og 125°, dvs. mellem N og ØSØ.

Andelen af Splitterner, der flyver ud i vestlige retninger og derfor må antages at have kurs mod Jyllands kyst, er stort set den samme i de to perioder (hhv. 50,6 % og 51,7 %, når SV- og NV-sektorerne sammenlægges).

Det er bemærkelsesværdigt, at andelen af fugle med vestlig kurs i den seneste periode (19-23.06) ikke er større, idet de fremherskende SV-lige vindretninger i denne periode

må formodes at have begunstiget fouragering langs Jyllands Ø-kyst i højere grad end omkring Læsø (ud fra den forudsætning, at Splitterne foretrækker at fouragere over et stillestående vandspejl).

Det skal bemærkes, at alle observationer i de to perioder er foretaget i vindretninger mellem 90° og 270°, dvs. vind fra den sydlige sektor. Der mangler således helt observationer fra fyret i vind fra den nordlige sektor. På to datoer (12. juni og 17. juni) er der foretaget observationer fra skib i vindretninger mellem V og N. Observationerne de to dage giver ikke noget klart billede, men tyder dog ikke på, at en særlig lav andel af fuglene satte kurs mod Læsø på disse dage. Således blev der den 17. juni registreret det højeste antal Splitterne overhovedet på skibstællingerne.

I periode 1 ses en vis forskydning af fuglenes udflyvningsretninger i løbet af dagen. SV-sektoren benyttes i stigende grad, som dagen skrider frem, mens betydningen af møllesektoren og nærområdet aftager. Noget tilsvarende ses ikke i periode 2.

I vurderingen af de forskellige sektors betydning skal det afslutningsvis bemærkes, at sektorerne ikke er lige store.

F.eks. spænder møllesektoren kun over 64°, mens SV-sektoren omfatter 81°, og de to øvrige fjernsektorer er endnu større (hhv. 90° og 125°). Den forholdsmæssige andel af fuglene, der benytter møllesektoren, er altså større end det umiddelbart fremgår af tabellerne (i forhold til en jævn fordeling af udflyvningsretningerne).

5.3 Kollisionsrisiko

Fouragerende Splitterne forekom som nævnt stort set ikke i forundersøgelingsområdet (2 fugle ud af 1013 registrerede). Til gengæld tyder undersøgelsen klart på, at området er en vigtig transportkorridor for Splitterne på vej til fourageringsområder ved Læsø og den jyske vestkyst.

Den umiddelbare kollisionsrisiko må formodes at være forbundet med rotorzonen, og sandsynligheden for, at fouragerende fugle eller fugle i transportflugt kolliderer med roterende møllevinger må antages at hænge sammen med fuglenes foretrukne flyvehøjde.

Registreringer af Splitterne i transport, gjort fra båden i forundersøgelingsområdet, tyder på, at flyvninger i højder over 30 meter ikke er almindeligt. Af de 1013 registrerede fugle, fløj 1,5 % i højder på 30 meter eller mere over havoverfladen. Tallet kan dog være undervurderet af grunde nævnt nedenfor.

Fra andre undersøgelser ved man, at Splitterne i yngletiden kan komme tæt på og endog kolliderer med havvindmøller. En undersøgelse fra Belgien har vist, at ynglende Splitterne ikke betragtede vindmøller som en barriere, de er nødt til at flyve uden om. Tværtimod fløj ternerne hyppigt ind mellem møllerne på vej til og fra fourageringsområderne, hvorved en del voksne fugle kolliderede med møllevingerne. Ternekolonien rummede et stort antal Splitterne og var etableret på en kunstig sandbanke kun 50-200 meter fra en række på 14 mindre (400 kW) vindmøller. Her fandt man i løbet af ynglesæsonen 2004 og 2005 henholdsvis 12 og 10 døde Splitterne (Everaert & Stienen 2006). Korrigerede man disse tal for søgeeffektivitet og betydning af ådsels-ædere m.v., blev det beregnet, at henholdsvis 54 og 30 Splitterne blev dræbt af møllerne i løbet af de to år. Da kolonierne rummede henholdsvis 4067 og 2538 par, beregnede man videre, at møllerne forårsagede en øget dødelig blandt de voksne tern på 0,6 - 0,7 % (Everaert & Stienen 2006).

Det kan måske virke overraskende, at Splitterne til trods for at en del kolliderede med møllevingerne, valgte at yngle kun 50 meter fra møllerne. Men det har vist sig, at det især er fuglearter, der ikke synes at blive forstyrret af vindmøller, der hyppigst kolliderer og dræbes af dem (Hötter et al. 2004).

Formentlig af samme grund vurderede Everaert & Stienen (2006) ikke, at rækken af vindmøller i deres undersøgelse udgjorde en barriere for fouragerende terner og måger.

Selv om der ikke er truffet noget endeligt valg af mølletype for vindmølleprojektet ved Frederikshavn, er det givet, at møllerne vil være højere, end de ovenfor omtalte. Den præcise betydning af dette kendes ikke, men det må antages, at dette vil reducere risikoen for, at fouragerende fugle kolliderer med møllevingerne.

Everaert & Stienen (2006) beregnede en kollisionsrisiko på 0,046 - 0,088 % (2 forskellige år) for alle Splitterne passager i rotorhøjde. Selv om situationen i Belgien med hensyn til bl.a. møllestørrelser og -placering og mølleparkens beliggenhed i forhold koloni og fourageringsområde ikke er den samme som ved Hirsholmene kan tallene, alt andet lige, give et indtryk af kollisionsrisikoen.

Antal passager gennem forundersøgelingsområdet

Der yngede i 2008 ca. 1100 par Splitterner på Hirsholm (K. Pedersen, pers medd.). For en overslagsberegning af forageringsaktiviteten antages følgende (baseret på Cramp 1985):

- Den gennemsnitlige kuld størrelse er 1,5.
- Ynglesuccesen er i gennemsnit 50 % (kombination af klækningssucces og udflyvningssucces).
- Hver rede producerer således i gennemsnit 0,75 flyvefærdige unger. Da langt de fleste af de unger, der går tabt, dør i den første uge efter klækningen, kan det antages, at der i gennemsnit skal bringes føde til 0,8 unger per rede.
- Hver unge fordres med 10 fisk om dagen (7-15 ifølge Cramp 1985).
- Ungefodrende fugle fouragerer til eget behov i forbindelse med fourageringstogterne til ungerne. Deres fouragering medfører således ikke yderligere fourageringstogter.
- Hver af de ikke-ungefodrende voksne fugle (50 % af kolonien, jf. udflyvningssuccesen) foretager 3 fourageringstogter pr. dag.
- Det gennemsnitlige, samlede antal fourageringstogter fra kolonien pr. dag i ungefodringsperioden bliver derfor:

$$(1100 \times 0,8 \times 10) + (2200 \times 0,5 \times 3) = 12.100,$$

hvilket ville give 24.200 daglige passager (frem og tilbage, såfremt al fouragering indebar passage gennem forundersøgelingsområdet).

Antal kollisioner

Antages det, at:

- der er 24.200 daglige fourageringstogter (en ynglebestand på 1100 par),
- 43% af togterne går gennem forundersøgelingsområdet,
- 1,5 % af passagerne foregår i møllehøjde,
- der er 35 fourageringsdage i ungefodringsperioden,
- kollisionsrisikoen er 0,088 %,

kan 4-5 Splitterner potentielt kolliderer med møllerne per ynglesæson i den tid, hvor der er unger i reden:

$$0,43 \times 24.200 \times 0,015 \times 35 \times 0,00088 = 4,8$$

Tallet kan være lavere, idet der sås en klar tendens til, at Splitterne flyver højest ved lave vindstyrker. Undersøgelsen tyder således på, at flyvehøjder ≥ 20 -30 meter primært forekommer ved vindstyrker under 4 m/s.

Dette kan være af betydning, idet kollisionsrisikoen må formodes at være størst i forbindelse med hurtigt roterende møllevinger. Det oplyses i den forbindelse af DONG Energy, at de pågældende møller har en variabel omdrejningshastighed, d.v.s. jo mere vind, jo hurtigere rotation, og at de først starter op ved 4 m/s.

Tallet kan være højere, fordi det for samtlige arter gælder, at den gennemsnitlige vurderede flyvehøjde kan være undervurderet. Dette skyldes to forhold:

- Det er nemmere at opdage fuglene på baggrund af et mørkt hav end på baggrund af en lys himmel. Dette gælder navnlig for lyse fugle som terner, som under visse lysforhold kan være meget vanskelige at se (jf. tidligere om Splitterne, der kun blev hørt).
- Da langt de fleste fugle ses flyvende lavt over vandoverfladen, er der en risiko for, at observatørernes søgebillede (opmærksomhed) ubevidst koncentrerer sig om objekter, der bevæger sig i dette område. Tendensen bliver således selvforstærkende.

Dertil kommer, at tallet ovenfor ikke indbefatter et ukendt antal fourageringstogter for de voksne fugle i etableringsperioden og rugetiden, d.v.s. inden begyndelsen af ungefodringsperioden.



Splitternekolonien på Hirsholm (Foto K. Pedersen).

6 Konklusioner

Undersøgelsen ved Hirsholmene havde til formål at belyse:

- I hvilket omfang Splitterne i ungefodringsperioden fouragerer i det havområde, hvor vindmøllerne ønskes opstillet.
- I hvilken flyvehøjde fuglene i givet fald bevæger sig igennem området (vurdering af potentiel kollisionsrisiko med den pågældende vindmølletype).
- I hvilket omfang andre fuglearter, herunder særligt Tejst, Havterne og Fjordterne, i samme periode findes i det foreslåede projektområde.

Kun yderst få Splitterne (2 ud af 1013, svarende til 0,2 %) fouragerede indenfor selve forundersøgningsområdet. Langt den overvejende del af registreringerne vedrører fugle i transportflugt til og fra kolonien.

Registreringer fra båd i forundersøgningsområdet viser, at området er en vigtig transportkorridor for Splitterne, der flyver til og fra fourageringsområderne ved Læsø og den jyske østkyst.

Registreringer fra fyrtårnet på Hirsholm tyder på, at mellem 36 og 43 % af den daglige fouragering fra Splitternekolonien på Hirsholm indebærer passage gennem det påtænkte mølleområde.

Der foregår passager af Splitterne gennem hele det påtænkte mølleområde, men klart flest i den N-lige del (nærmest Hirsholmene) og færrest i den SØ-lige del. Ved vinde omkring V, der begunstiger fouragering langs Jyllands Ø-kyst, ses også en del Splitterne i den SV-lige del af området. Færrest fugle ses i områdets SØ-lige del, der berøres mindst af de to hoved-flyveruter (hhv. mod Læsø og ned langs Jyllands kyst).

Mindst 1,5 % (fugle kan være overset) af passagerne foregår i højder på 30 meter eller mere over havoverfladen – flest i svage vinde (< 4 m/s), færrest i stærke vinde.

Et forsigtigt overslag baseret på udenlandske erfaringer indikerer, at 4-5 Splitterne per ynglesæson kan kollidere med vindmøllerne.

Der er en klar tendens til, at fuglene flyver højest ved lave vindstyrker (< 4 m/s). Dette kan være af betydning, idet kollisionsrisikoen må formodes at være størst i forbindelse med hurtigt roterende møllevinger. Det oplyses i den forbindelse af DONG Energy, at møllerne har variabel omdrejningshastighed, d.v.s. jo mere vind, jo hurtigere rotation, og at de først starter op ved 4 m/s.

Mellem 1 og 12% af fourageringstogterne gik til nærområdet indenfor 1-2 kilometer fra kolonien, d.v.s. øgruppen Hirsholmene og farvandet omkring.

Trods de relativt mange passager af Splitterne gennem forundersøgningsområdet vurderes kollisionsrisikoen, bl.a. grundet fuglenes foretrukne flyvehøjde, at være ret begrænset. Det er imidlertid uvist, i hvilket omfang møllerne kan have en "barriereeffekt" på fugle i transportflugt gennem området. Dette vil bl.a. afhænge af møllernes eksakte placering og opstillingsmåde. Det gældende forslag placerer møllerne på langs af trækretningen.

Erfaringer fra udlandet tyder på, at Splitterne netop er udsatte for at kollidere med havvindmøller, fordi de ikke undgår dem, og at barriereeffekten derfor er begrænset (Everaert & Stienen 2006).

Kun yderst få Havterne og slet ingen Fjordterne sås i forundersøgelsesområdet. Med hensyn til Tejst er særligt den nordlige del af området omkring observationspunkt 4 nærmest Hirsholm af betydning. Færrest Tejste sås i sydøst. Kun ret få Tejste (5 fugle, svarende til 6 % af de registrerede) sås fouragere i forundersøgelsesområdet.

Ses isoleret på "udpegningsarterne", forekommer langt det største antal fugle og passager dermed i området længst mod nord nærmest Hirsholm (observationspunkt 4). Færrest passager og individer sås længst mod sydøst (observationspunkt 2).

Det største antal fugle (alle arter) i forundersøgelsesområdet blev registreret i område 1 nærmest Frederikshavn. Langt den overvejende del af disse var Skarver på passage gennem området.

7 Referencer

Cramp, S. (ed.) 1985: The Birds of the Western Palearctic, Vol. IV. Oxford University Press.

Everaert, J. & E.W.M. Stienen 2006: Impact of windturbines on birds in Zeebrugge (Belgium), significant effect on breeding tern colony due to collisions. – Biodiversity and Conservation. DOI 10.1007/s10531-006-9082-1.

Grell, M. 1998: Fuglenes Danmark. – Dansk Ornitologisk Forening & Gads Forlag.

Hötker, H., K.-M. Thomsen & H. Köster 2004: Auswirkungen regenerativer Energiegewinnung auf die biologische Vielfalt am Beispiel der Vögel und der Fledermäuse – Fakten, Wissenslücken, Anforderungen an die Forschung, ornitologische Kriterien zum Ausbau von regenerativen Energiegewinnungsformen. – Report requested by Bundesamt für Naturschutz, Förd Nr. Z1.3-684 11-5/03. NABU, Germany.

Orbicon 2007: Forsøgsvindmøller ved Frederikshavn – konsekvensvurdering vedrørende fugle, fisk og havpattedyr baseret på eksisterende viden. – Rapport til DONG Energy.

Søgaard, B., Skov, F., Ejrnæs, R., Nielsen, K.E., Pihl, S., Clausen, P., Laursen, K., Bregnballe, T., Madsen, J., Baatrup-Pedersen, A., Søndergaard, M., Lauridsen, T.L., Møller, P.F., Riis-Nielsen, T., Buttenschøn, R.M., Fredshavn, J., Aude, E. & Nygaard, B. 2003: Kriterier for gunstig bevaringsstatus. Naturtyper og arter omfattet af EF-Habitatdirektivet & fugle omfattet af EF-fuglebeskyttelsesdirektivet. Danmarks Miljøundersøgelser. 462 s. Faglig rapport fra DMU, nr. 457.