



Jammerland Bay Nearshore A/S

# Jammerland Bugt kystnær havmøllepark: Teknisk baggrundsrapport

**PÅVIRKNINGER AF TRÆKKENDE, RASTENDE OG YNGLENDE FUGLE**

Jammerland BAY Nearshore A/S

# Jammerland Bugt kystnær havmøllepark: Teknisk baggrundsrapport

PÅVIRKNINGER AF TRÆKKENDE, RASTENDE OG YNGLENDE FUGLE

TEKNISK BAGGRUNDSRAPPORT

---

<b>Rekvirent</b>	Jammerland Bay Nearshore A/S Gyngemose Parkvej 50 2860 Søborg
<b>Rådgiver</b>	Orbicon A/S Ringstedvej 20 4000 Roskilde
<b>Projektnummer</b>	3621400172
<b>Teknisk rapport</b>	JB-TR-002
<b>Projektleder</b>	Kristian Nehring Madsen
<b>Udarbejdet af</b>	Bo Svenning Petersen, Erik M. Jacobsen, Rasmus Ringgaard, Morten Christensen
<b>Kvalitetssikring</b>	Kristian Nehring Madsen
<b>Revisions nr.</b>	05
<b>Godkendt af</b>	Lea Bjerre Schmidt
<b>Udgivet</b>	25-05-2018

## INDHOLDSFORTEGNELSE

<b>1. SAMMENFATNING .....</b>	<b>6</b>
<b>2. INDLEDNING.....</b>	<b>8</b>
2.1. Teknisk projektbeskrivelse.....	9
2.2. Beliggenhed .....	9
<b>3. METODE .....</b>	<b>14</b>
3.1. Konsekvensvurderingsmetodik .....	14
3.2. Trækkende fugle .....	15
3.3. Rastende fugle .....	17
3.4. Ynglende fugle .....	21
3.5. Analyser .....	23
3.5.1 Beregning af kollisionsrisiko.....	23
3.5.1.1. Beregning af kollisionsrisiko for trækkende fugle .....	24
3.5.1.2. Beregning af kollisionsrisiko for rastende fugle.....	26
3.5.2 Beregning af antal og tætheder af rastende fugle .....	28
3.5.3 Beregning af fortrængningseffekt .....	29
3.5.4 Beregning af barriereeffekt.....	30
3.5.5 Vurdering af kumulative påvirkninger .....	33
3.5.6 Vurdering af virkninger i populationsperspektiv .....	33
<b>4. EKSISTERENDE FORHOLD .....</b>	<b>37</b>
4.1. Trækkende fugle .....	37
4.1.1 Landfugle .....	37
4.1.1.1. Trækkende landfugle – forår .....	37
4.1.1.2. Trækkende landfugle – efterår .....	39
4.1.2 Trækkende vandfugle .....	42
4.2. Rastende fugle .....	43
4.2.1 Artssammensætning og antal.....	43
4.2.2 Antal og fordeling af udvalgte arter.....	45
4.2.2.1. Lommer.....	45

4.2.2.2.	Lappedykkere .....	47
4.2.2.3.	Skarv .....	50
4.2.2.4.	Ederfugl.....	52
4.2.2.5.	Sortand.....	57
4.2.2.6.	Fløjlsand.....	59
4.2.2.7.	Stormmåge.....	62
4.2.2.8.	Sølvmåge .....	64
4.2.2.9.	Svartbag.....	67
4.2.2.10.	Alkefugle .....	68
4.2.3	Bestandstætheder på månedsbasis .....	70
4.3.	Ynglende fugle .....	72
<b>5.</b>	<b>KONSEKVENSVURDERING .....</b>	<b>75</b>
5.1.	Trækkende fugle .....	75
5.1.1	Miljøpåvirkning i anlægsfasen .....	75
5.1.2	Miljøpåvirkning i driftsfasen.....	76
5.1.2.1.	Kollisioner.....	76
5.1.2.2.	Barriereeffekt.....	79
5.1.3	Miljøpåvirkning i demonteringsfasen .....	80
5.2.	Rastende fugle .....	81
5.2.1	Miljøpåvirkning i anlægsfasen .....	81
5.2.1.1.	Levestedsændringer .....	81
5.2.1.2.	Forstyrrelse og fortrængning.....	82
5.2.2	Miljøpåvirkning i driftsfasen.....	85
5.2.2.1.	Levestedsændringer .....	85
5.2.2.2.	Fortrængning.....	86
5.2.2.3.	Kollisioner.....	89
5.2.3	Alternativ beregning.....	92
5.2.4	Miljøpåvirkning i demonteringsfasen .....	95
5.3.	Ynglende fugle .....	96
5.3.1	Miljøpåvirkning i anlægsfasen .....	96
5.3.2	Miljøpåvirkning i driftsfasen.....	97
5.3.3	Miljøpåvirkning i demonteringsfasen .....	97

---

5.4.	Kumulative effekter.....	99
5.4.1	Trækkende fugle.....	99
5.4.2	Rastende fugle .....	99
5.4.2.1.	Fortrængning.....	100
5.4.2.2.	Kollisioner.....	103
5.4.3	Ynglende fugle.....	105
5.5.	Afværgeforanstaltninger .....	105
5.6.	Eventuelle mangler ved miljøvurderingen.....	107
<b>6.</b>	<b>REFERENCER .....</b>	<b>109</b>

## 1. SAMMENFATNING

Forundersøgelsesområde i Jammerland Bugt udgør en del af et vigtigt rasteområde for vandfugle i den nordlige del af Storebælt. Det har længe været kendt, at området er af international betydning for ederfugl; men baselineundersøgelserne har vist, at området også rummer internationalt betydende antal af gråstrubet lappedykker og sortand. Undersøgelsesområdet passeres desuden af et stort antal trækkende vandfugle forår og efterår, hvorimod det ligger uden for de almindeligt benyttede trækkorridorer for landfugle.

I anlægsfasen vurderes forstyrrelser fra anlægsaktiviteterne og den dermed forbundne sejlads at ville medføre en mindre negativ påvirkning af rastende ederfugle, der fortrænges fra ellers egnede områder. Påvirkningerne af andre arter, herunder arter, der yngler i området for kabeltracéet på land, vurderes som ubetydelige.

Påvirkningen af rastende ederfugle kan evt. mindskes ved gennemførelse af mindre restriktioner på sejladsen med konstruktions- og servicefartøjer i de måneder, hvor antallet af ederfugle i området er størst.

I driftsfasen vurderes mølleparken og den tilknyttede servicetrafik i værste fald at føre til fortrængning af op til 3.500 ederfugle, 3.000 sortænder, 1.100 rødstrubede lommer, 450 fløjlsænder og 500 gråstrubede lappedykkere fra deres nuværende raste- og forageringsområder. Dette indirekte habitattab vurderes at udgøre en mindre negativ påvirkning af bestandene af de pågældende arter. For alle øvrige arter er antallet af fortrængte fugle væsentligt mindre, og påvirkningen vurderes som ubetydelig. Eventuelle påvirkninger som følge af fysiske ændringer af levestedet (direkte habitattab) vurderes som ubetydelige.

Beregninger af det forventede antal kollisioner per år viser, at kollisionsrisikoen må vurderes som en mindre negativ påvirkning for svartbag, sølvmåge, stormmåge og ederfugl. For alle øvrige arter af rastende og trækkende fugle vurderes påvirkningen som ubetydelig. Eventuelle påvirkninger som følge af barriereeffekter vurderes ligeledes som ubetydelige.

De mindre påvirkninger som følge af fortrængning og kollisioner kan reduceres yderligere ved, at den ønskede kapacitet installeres i form af færre og større møller. Det foreslåede scenarie med 34 møller på 6-7 MW vurderes således at medføre en mindre påvirkning end det foreslåede scenarie med 60 møller på 3 MW.

Påvirkningerne i demonteringsfasen vurderes at svare til dem i anlægsfasen. Antallet af rastende fugle, der potentielt kan påvirkes, vurderes dog at være mindre end i anlægsfasen, da en del fugle vil være permanent fortrængt. Demonteringsaktiviteterne vurderes derfor kun at ville medføre en lav påvirkning af rastende og ynglende fugle.

Kumulative effekter er vurderet i sammenhæng med den, planlagte kystnære havmølleparker ved Omø Syd (max 320 MW). Vurderingen viser, at væsentlige negative effekter på bestandene af ederfugl og fløjlsand som følge af fortrængning ikke kan afvises i tilfælde af, at begge mølleparker realiseres. Fortrængningseffekterne på de øvrige arter af vandfugle samt effekter trækkende fugle som følge af kollisioner vurderes højst at være mindre til moderat negative.

## 2. INDLEDNING

Energistyrelsen har d. 17. juni 2014 givet Jammerland Bay Nearshore A/S forundersøgelsestilladelse til den kystnære havmøllepark *Jammerland Bugt*.

Undersøgelsesområdet er beliggende i det nordøstlige Storebælt ud for kysten af Jammerland Bugt og er nøje udvalgt i forhold til naturinteresser, farvandsinteresser, mulighed for nettilslutning samt æstetisk placering

Nærværende rapport omfatter afrapporteringen i forbindelse med den del af VVM-reguleringen, der vedrører trækkende, rastende og ynglende fugle og projektets eventuelle påvirkning af disse.

Naturstyrelsen gør i forundersøgelsestilladelsen opmærksom på, at Storebælt er kendt som et vigtigt område for trækfugle, og der ligger flere EF-fuglebeskyttelsesområder nær projektområdet, som er udpeget på grundlag af rastende vandfugle af høj international betydning.

For at belyse det planlagte havmølleprojekts eventuelle påvirkning af ynglende, rastende og trækkende fugle blev i 2014-2015 foretaget en række feltundersøgelser.

Der er desuden foretaget indsamling og bearbejdning af eksisterende data om fuglenes forekomst i og omkring projektområdet, og der er foretaget en indsamling og gennemgang af litteraturen vedrørende fugles reaktioner på kystnære havmølleparker.

Formålet har været at tilvejebringe et datagrundlag, der gør det muligt at vurdere påvirkninger af fugle som følge af anlægs-, drifts- og demonteringsfasen for den kystnære havmøllepark. Vurderingen omfatter således:

- Vurdering af kollisionsrisiko og barriereeffekter for trækkende og rastende fugle.
- Vurdering af indirekte påvirkninger som følge af eventuelle ændringer i fødegrundlaget for de vigtigste fuglearter – i første række muslinger, som udgør hovedføden for de havdykænder (især ederfugle), som er kendt fra området.
- Vurdering af påvirkning af fourageringsmuligheder for vandfugle grundet effekter på sigtddybden forårsaget af opslæmmet sediment i vandsøjlen i anlægs- og demonteringsfasen.
- Vurdering af fortrængningseffekten for de vigtigste fuglearter, ud fra kendskabet til de enkelte arters reaktionsmønstre på havmøller.
- Vurdering af kumulative effekter i forhold til eksisterende og planlagte havmølleparker i det sydlige Kattegat og Storebæltsregionen.
- Vurdering af eventuelle grænseoverskridende effekter.



## 2.1. Teknisk projektbeskrivelse

Der findes ikke detaljerede planer for endeligt antal møller, møllernes størrelse og fundamenttype samt placering og opstillingsmønster inden for projektområdet. Der kan dog allerede nu opstilles nogle rammer inden for hvilke, projektet skal holde sig.

Forundersøgelserne og vurderinger i VVM-redegørelsen vil derefter tage udgangspunkt i de værst tænkelige scenarier ("worst case") inden for disse rammer i forhold til enkelte miljøfaktorer, receptorer og mulige påvirkninger fra den kystnære havmøllepark.

Den installerede kapacitet for den kystnære havmøllepark i Jammerland Bugt vil ifølge forundersøgelstilladelsen kunne være på op til 240 MW. Antallet af turbiner, der skal installeres, er afhængig af generatorstørrelsen på den mølletype, der vælges. Forundersøgelsestilladelsen omfatter møller med en kapacitet på mellem 3 og 7 MW og en totalhøjde, der kan overstige 150 m. Antallet af turbiner vil på denne baggrund samlet kunne variere mellem 34 og 80. Det forventes, at fundamenter vil være typer af monopæle uden Transition Piece (TP) eller gravitationsfundamenter.

Mølleopstillingen kan være i lige rækker eller evt. i buformede rækker, der følger kysten. Jammerland Bay Nearshore A/S har udarbejdet forslag til placering af henholdsvis 60 stk. 3 MW møller og 34 stk. 7 MW møller inden for undersøgelsesområdet (Figur 2-1, Figur 2-2). Den foreliggende VVM-redegørelse er baseret på disse to opstillingsforslag, dog er den tekniske ramme møller op til 7 MW.

Projektet, og dermed VVM-redegørelsen, omfatter desuden de søkabler, der forbinder møllerne indbyrdes samt løber i en 500 m bred korridor fra den nordøstlige del af den kystnære havmøllepark og ind til kysten i nærheden af Asnæsværket, samt den videre ilandføring, inklusiv kabeldel og nettilslutning (inkl. tekniske anlæg) på land.

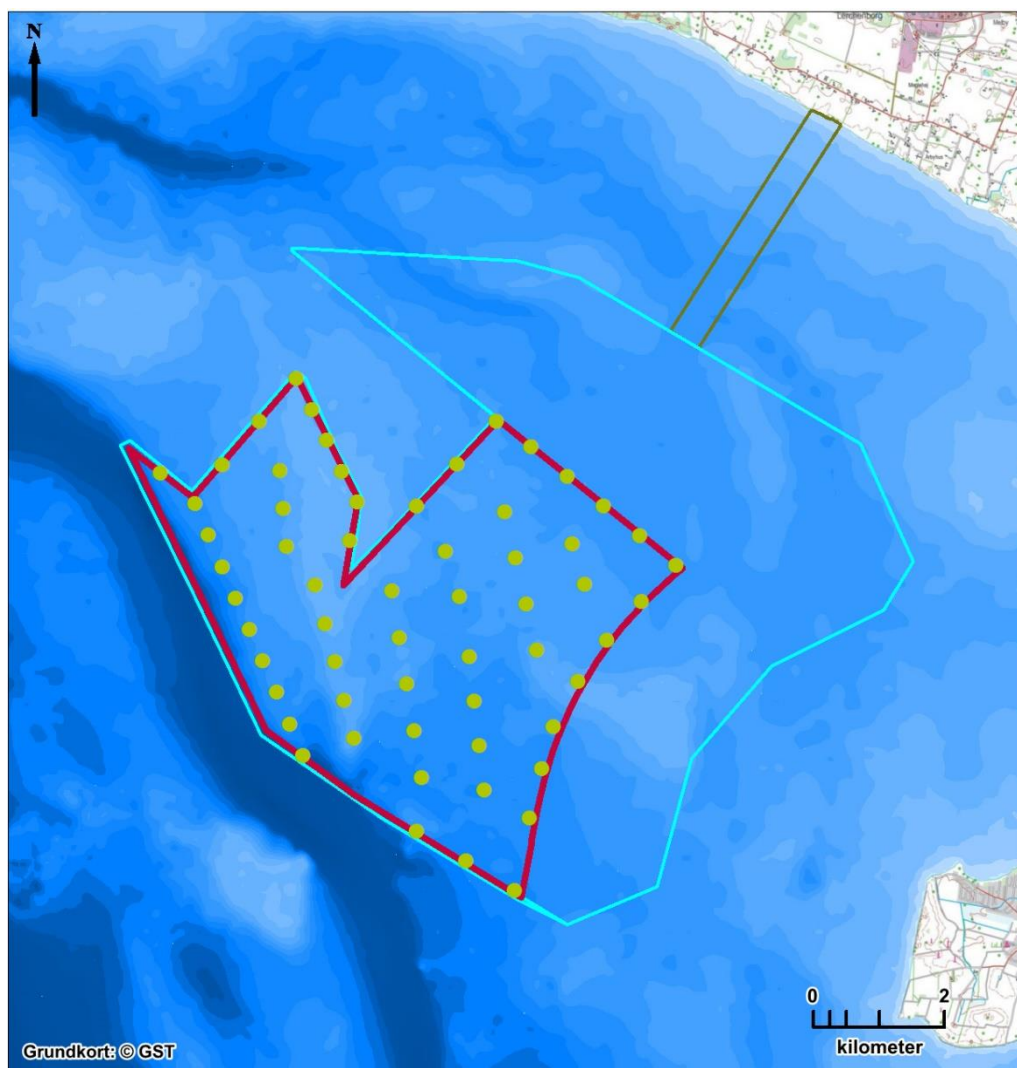
Nettilslutning er planlagt at ske ved føring af 33 eller evt. 66 kV kabler til Asnæsværket, hvor en optransformering til 132 kV nettet skal etableres. Kabelføringen og mere præcise rammer for nettilslutning på land kendes ikke på nuværende tidspunkt.

For yderligere detaljer om projektet, herunder anlæggets udformning, projektets forskellige anlægsfaser, anlægsarbejdernes karakter og de anvendte anlægsmetoder henvises til de relevante afsnit i VVM-redegørelsen.

## 2.2. Beliggenhed

Forundersøgelsesområdet ligger i Jammerland Bugt i den nordlige del af Storebælt syd for Asnæs, nord for Reersø og øst for Fyns Hoved. Området dækker ca. 71 km<sup>2</sup> og følger mod øst hovedsageligt 4 km linjen fra Jammerland Bugts markante buformede kystlinje. Afgrænsningen af forundersøgelsesområdet og de to forslag til mølleplaceringer er illustreret på Figur 2-1 og Figur 2-2.

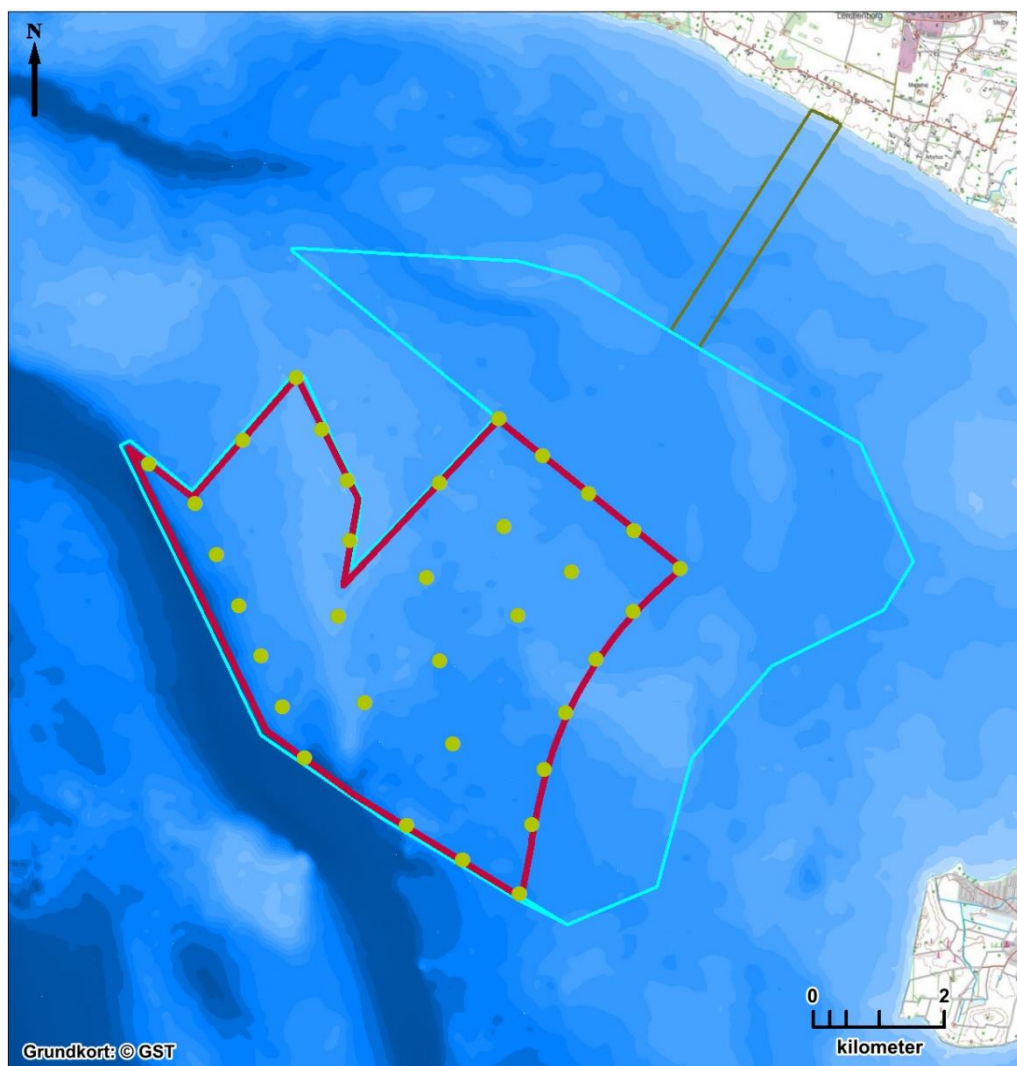
Undersøgelsesområdet ligger overvejende på relativt lavt vand (5-20 m). Fra den østvendte grænse af området er der ca. 4.000 m til kysten og yderligere ca. 2.400 m til mulig nettilslutning ved Asnæsværket. Undersøgelsesområdet for kabelføringen på land er vist på Figur 2-3.



- Projektområde
- Forundersøgelsesområde
- Marin undersøgelseskorridor
- Mølleposition



Figur 2-1 Oversigtskort med undersøgelsesområdet for Jammerland Bugt kystnære havmøllepark (inkl. marin kabelkorridor). Den projekterede placering af 60 stk. 3 MW møller er vist.



- Projektområde
- Forundersøgelsesområde
- Marin undersøgelseskorridor

● Mølleposition



Figur 2-2. Oversigtskort med forundersøgelsesområdet for Jammerland Bugt kystnære havmøllepark (inkl. marin kabelkorridor). Den projekterede placering af 34 stk. 7 MW møller er vist.



-  Marin undersøgelseskorridor
-  100 meter bufferzone
-  Kabeltracé



Figur 2-3. Oversigtskort med undersøgelseskorridoren for landkabler.

### 3. METODE

#### 3.1. Konsekvensvurderingsmetodik

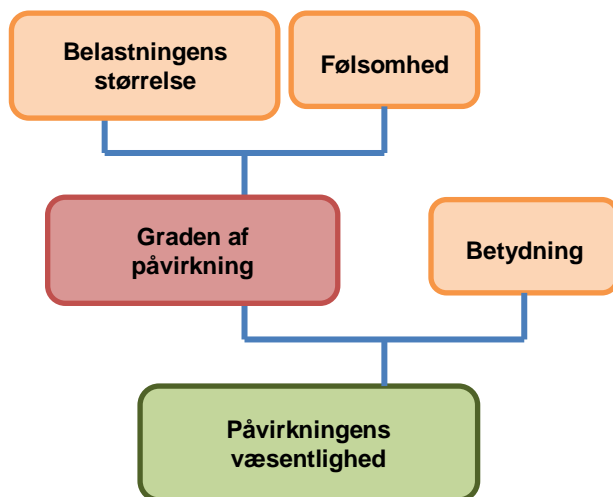
Den anvendte vurderingsmetode for fugle er den samme som den, der anvendes for de øvrige miljøkomponenter, der behandles i VVM-redegørelsen.

For hver identificeret miljøkomponent, der potentielt kan påvirkes (også kaldet receptor, i dette tilfælde fuglene) er der foretaget en vurdering, der beskriver væsentligheden af påvirkninger forårsaget af projektet.

Vurderingen omfatter to trin, hvor det første trin er en analyse af størrelsen af belastningen og en analyse af følsomheden af receptoren (Figur 3-1). Ved at kombinere de to analyser findes graden af påvirkning. I det andet trin kombineres vurderingen af graden af påvirkning med den betydning receptoren har i miljø- og/eller forvaltningsmæssig sammenhæng, hvilket fører til en samlet vurdering af påvirkningens væsentlighed.

I visse tilfælde kan det være nødvendigt at overveje sandsynlighed for, at en specifik påvirkning forekommer. I disse tilfælde er påvirkningens væsentlighed relateret til sandsynligheden for forekomsten, hvilket giver graden af risiko.

Påvirkningerne vurderes kvantitativt, hvis muligt, sammen med en kvalitativ begrundelse.



Figur 3-1. Diagram over den samlede tilgang til vurderingen.

For en mere detaljeret gennemgang af den generelle vurderingsmetode henvises til VVM-redegørelsen.

Vurderingerne af receptorens betydning er foretaget efter følgende kriterier, der operationaliserer VVM-redegørelsens generelle definitioner for en gruppe som trækfugle,

der bevæger sig over store områder, og hvor det nationale, regionale eller lokale perspektiv derfor er mindre væsentligt (Tabel 3-1).

Tabel 3-1. De anvendte kriterier for receptorens betydning.

Betydningsgrad	Kriterier
Meget stor	Arter, der er anført på Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I eller er internationalt rødlistede (IUCN)
Stor	Alle øvrige arter, der er omfattet af Fuglebeskyttelsesdirektivets artikel 5
Middel	Arter, der ikke er omfattet af Fuglebeskyttelsesdirektivets artikel 5 (invasive arter og andre ikke naturligt hjemmehørende arter)
Lav	–

### 3.2. Trækkende fugle

Trækkende fugle omfatter landfugle og vandfugle. Trækkende landfugle (fx rovfugle) passerer undersøgelsesområdet for den kystnære havmøllepark to gange årligt: om foråret, hvor hovedtrækretningen er fra sydvest mod nordøst, og om efteråret, hvor hovedtrækretningen er fra nordøst mod sydvest. Trækkende vandfugle i området har derimod en nord- eller sydgående trækretning, idet fuglene følger Storebælt på deres træk mellem yngle- og overvintringsområderne.

De mulige effekter på trækkende landfugle er vurderet for rovfugle og traner, der anses for at være de grupper, hvor risikoen for negative effekter på bestandene er størst. Dette skyldes, at traner og de fleste rovfugle har høj levealder og relativt lav reproduktionsevne, hvilket gør dem sårbare over for en forøget dødelighed.

Trækkende vandfugle i Storebælt omfatter ifølge undersøgelser ved Sprogø (Orbicon 2008) havdykænder, lommer, vadefugle og alkefugle. Blandt disse grupper trækker vadefuglene dog enten i meget stor højde (van de Kam et al. 2004) eller udpræget kystnært og vurderes derfor kun i ubetydeligt omfang at kunne blive påvirket af Jammerland Bugt kystnær havmøllepark.

Alkefugle vurderes ligeledes kun at kunne blive påvirket i ubetydelig grad, idet trækket af alkefugle i Storebælt er meget beskedent i forhold til bestandenes størrelse. Alkefugle fra de store bestande i Nordøstatlanten trækker kun i meget begrænset omfang ind i Østersøen, mens fugle fra de mindre bestande i Østersøen kun i ringe grad trækker ud i Kattegat (fx Durinck et al. 1994).

Betydelige antal af havdykænder (ederfugl, sortand og fløjlsand) og et mindre antal af lommer passerer gennem Storebælt to gange årligt. Hovedtrækretningen om foråret er fra nord mod syd, idet fuglene trækker fra overvintringsområder i Kattegat gennem Storebælt til yngleområder i Østersøen og videre østover. Om efteråret går trækket

den modsatte vej, dvs. fra syd mod nord, idet fuglene trækker fra Østersøen til overvintringsområderne i Kattegat og evt. videre ud i Nordsøen.

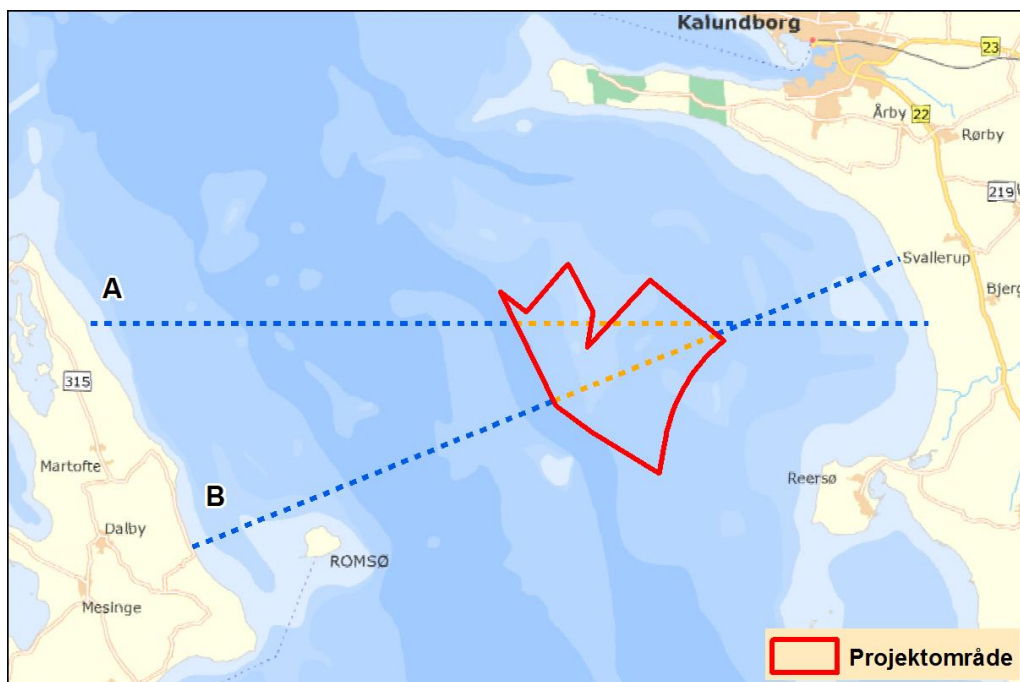
Trækket af landfugle i området er beskrevet ud fra data i Dofbasen (<http://dofbasen.dk>). Dofbasen er Dansk Ornitologisk Forenings landsdækkende database over fugleobservationer og rummede i februar 2018 20 millioner registreringer.

Der er foretaget dataudtræk af alle observationer af trækkende rovfugle og traner i Kalundborg og Kerteminde kommuner gennem de seneste syv år (2010-2017). På baggrund heraf er forårs- og efterårstrækket over den nordlige del af Storebælt beskrevet med hensyn til de foretrukne trækruter og trækkets omfang. Der er herudfra foretaget en vurdering af, hvor mange rovfugle og traner, der årligt kan forventes at ville passere gennem undersøgelsesområdet for den kystnære havmøllepark på deres træk. På baggrund heraf er risikoen for kollisions- og barriereeffekter vurderet, med anvendelse af standardmetoder for beregning af kollisionsrisiko (Band 2012).

For vandfugle foreligger der ingen observationer af trækket, der muliggør en vurdering af antallet af trækkende lommer og havdykænder gennem undersøgelsesområdet. Der er derfor foretaget en worst case beregning af trækkets omfang ud fra antallet af overvintrende fugle i Kattegat og den østlige del af Nordsøen. Denne worst case beregning er baseret på følgende antagelser:

- Alle havdykænder (ederfugl, sortand, fløjlsand), der overvintrer i Kattegat, og alle lommer, der overvintrer i Kattegat eller i den østlige del af Nordsøen, antages at trække igennem Storebælt to gange årligt. Dette antal er beregnet ud fra udbredelseskort og bestandsestimater i Durinck et al. (1994) og Skov et al. (1995), suppleret med nyere data vedrørende størrelsen af de overvintrende bestande i Danmark og Østersøområdet (Petersen & Nielsen 2011, Skov et al. 2011).
- De trækkende vandfugle antages at være jævnt fordelt på tværs af bæltet. Andelen af fugle, der trækker igennem mølleområdet, er derfor beregnet ud fra forholdet mellem mølleområdets maksimale udstrækning i øst-vestlig retning og bredden af Storebælt på det pågældende sted. Der er foretaget separate beregninger for 3 MW og 6 MW scenarierne, idet mølleområdets udstrækning er forskellig for de to scenarier (Figur 3-2 **Error! Reference source not found.**).





Figur 3-2. Beregning af forholdet mellem den maksimale bredde af den planlagte kystnære havmølleparkkystnære havmøllepark og bredden af Storebælt. Længden af linjen A er 31,6 km, hvoraf mølleområdet udgør 7 km. Længden af linjen B er 28,6 km, hvoraf mølleområdet udgør 6,5 km. Mølleområdets udstrækning svarer således til ca. 22 % af den samlede bredde.

### 3.3. Rastende fugle

Undersøgelserne af rastende vandfugle i området blev foretaget ved hjælp af optællinger fra fly. Ved optællingerne blev der samtidig registreret havpattedyr.

Optællingerne blev foretaget på en række øst-vest vendte transekter, hvis placering fremgår af Figur 3-4.

Optællingsområdet afgrænses mod nord af kysten ved Asnæs. Mod vest omfatter optællingsområdet den dybe sejlrende gennem Storebælt, idet den sydligste transekt er lagt mellem Sjællandskysten og et punkt umiddelbart nord for Kerteminde.

Flytællingerne foretages ved hjælp af standardmetoder, der også anvendes i det nationale overvågningsprogram for rastende vandfugle. Undersøgelsen blev tilrettelagt som en linjetransekt-undersøgelse med 5 afstandsbånd, jf. fx Buckland et al. (2001), Diederichs et al. (2002), Noer et al. (2000), Petersen & Fox (2007).

Til tællingerne blev anvendt et tomotorers højvinget fly af typen Partenavia P-68 Observer med professionelle piloter fra Bioflight A/S (Holte). I denne flytype kan begge de to vigtigste observatører (hovedobservatørerne) overskue området gennem såkaldte boblevinduer (Figur 3-3).



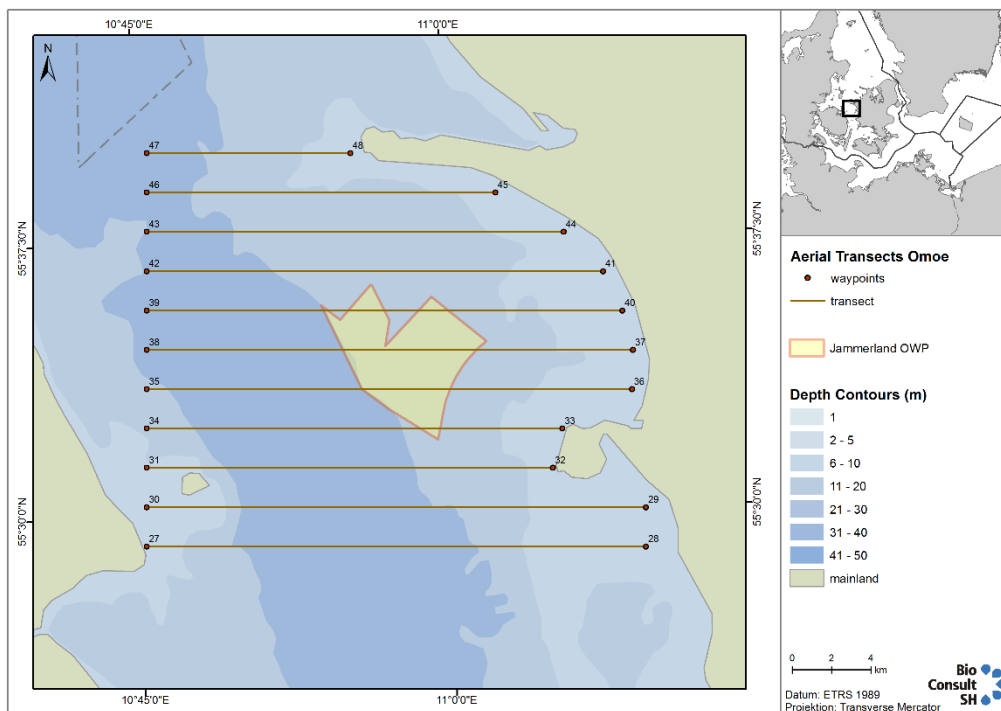
Figur 3-3. Flytypen anvendt ved optællinger af rastende fugle i Jammerland Bugt: Partenavia P68 Observer. Foto: Kasper Roland Høberg.

De rastende fugle i mølleområdet blev optalt ved linjetransekt-tællinger med henblik på, at data efterfølgende skulle analyseres efter Distance sampling metodikken beskrevet af Buckland et al. (2001).

De indsamlede data er således ved hjælp af computerprogrammet Distance anvendt til at beregne absolutte tætheder af fugle i og omkring mølleområdet med henblik på at vurdere projektområdets betydning og sammenligne med andre undersøgelser (se afsnittet om analysemetoder vedrørende dette).

I alt blev der optalt langs 11 parallelle øst-vest orienterede transekter med 2 kilometers afstand mellem de enkelte transekter. Længden af de enkelte transekter varierede mellem 10,35 og 25,38 km, og den samlede transektlængde for undersøgelsesområdet i Jammerland Bugt var 238,55 kilometer.

Flytællingerne blev gennemført på følgende datoer i vinterhalvåret 2014-2015: 30. oktober 2014, 21. november 2014, 9. marts 2015 og 9. april 2015. En påbegyndt tælling d. 28. december 2014 måtte desværre afbrydes efter tre transekter på grund af dårlige vejforhold. Data fra denne tælling er ikke anvendt i beregningerne.



Figur 3-4: Transektlinjerne optalt i Jammerland Bugt med undersøgelsesområdet for Jammerland Bugt kystnær havmøllepark indtegnet.

Tabel 3-2: Geografiske koordinater (WGS 84: DD°MM'SS.SS'') og længde for transekterne dækket ved flytællingerne i Jammerland Bugt i 20014/15.

Transekt nr.	Start: Breddegrad/Længdegrad	Slutpunkt: Bredde/Længde	Længde, km	Sum km
1	55° 29.253' N, 10° 45.235' E	55° 28.869' N, 11° 9.319' E	25,38	25,38
2	55° 29.947' N, 11° 9.378' E	55° 30.332' N, 10° 45.283' E	25,38	50,76
3	55° 31.411' N, 10° 45.331' E	55° 31.104' N, 11° 4.933' E	20,64	71,40
4	55° 32.175' N, 11° 5.453' E	55° 32.490' N, 10° 45.379' E	21,13	92,53
5	55° 33.569' N, 10° 45.427' E	55° 33.195' N, 11° 8.872' E	24,66	117,19
6	55° 34.273' N, 11° 8.976' E	55° 34.648' N, 10° 45.476' E	24,71	141,90
7	55° 35.727' N, 10° 45.524' E	55° 35.361' N, 11° 8.526' E	24,18	166,07
8	55° 36.455' N, 11° 7.660' E	55° 36.805' N, 10° 45.572' E	23,20	189,28
9	55° 37.884' N, 10° 45.621' E	55° 37.567' N, 11° 5.805' E	21,19	210,47
10	55° 38.701' N, 11° 2.560' E	55° 38.963' N, 10° 45.669' E	17,73	228,20
11	55° 40.042' N, 10° 45.717' E	55° 39.894' N, 10° 55.586' E	10,35	238,55

Alle flyvninger gennemførtes med 3 erfarne observatører, med to hovedobservatører placeret yderst ved de buede vinduer i henholdsvis flyets venstre og højre side, hvorfra det er muligt at observere fugle og havpattedyr, der befinder sig direkte under flyet, samt en tredje observatør bag disse.

Den tredje observatør observerede gennem et "normalt" vindue bagerst i flyet bag de to hovedobservatører, dvs. fra en position, hvorfra det ikke er muligt at registrere, hvad der forekommer direkte under flyet.

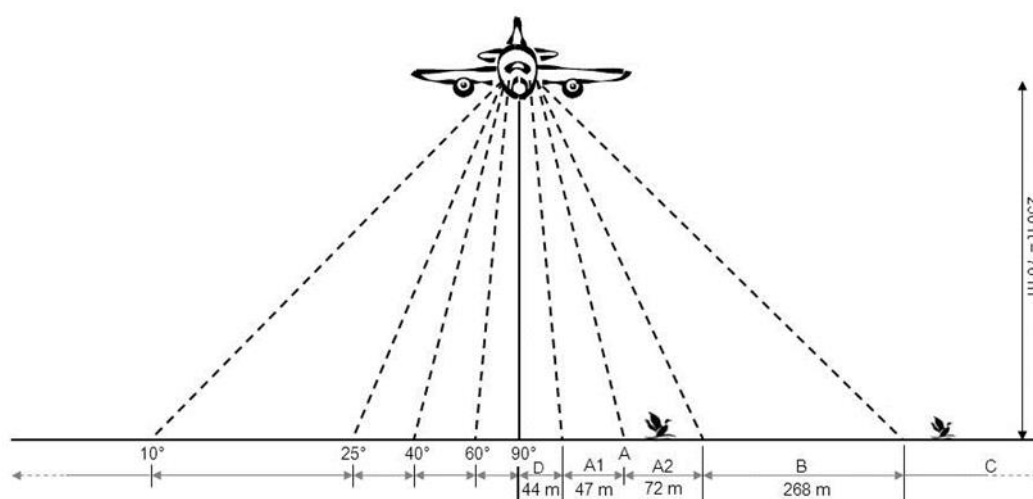
Den tredje observatør skiftede sæde mellem flytransekterne afhængigt af, hvilken side der gav de bedste observationsforhold (oftest med udikig mod nord).

Alle observatører anvendte headset og kommunikerede som hovedregel ikke med hinanden på selve transekterne.

Undervejs på transekterne observeredes løbende for fugle og marine pattedyr. For hver observation noteredes det nøjagtige tidspunkt (UTC, synkroniseret med GPS om bord på flyet), og observationerne blev løbende optaget ved hjælp af en diktafon.

Fem standardiserede optællingsbånd blev anvendt ved tællingerne: 0-44 meter (bånd D), 44-91 meter (bånd-A1), 91-163 meter (bånd-A2), 163-431 meter (bånd B) og 431-1.000 meter (bånd C). Alle de angivne afstande er afstande til transektlinjen, hvilket svarer til en hældning i grader i forhold til horisonten på 90-60° (bånd D), 60-40° (bånd-A1), 40-25° (bånd-A12), 25-10° (bånd B) og <10° (bånd C), se Figur 3-5.

Dette antal bånd vurderes at udgøre det bedste kompromis mellem at opnå så præcise tæthedsestimater som muligt og den relativt korte tid, der er til rådighed for at løbende at observere fuglene og indsamle anden information undervejs på transekterne.



Figur 3-5: Standardiseret metode til optælling af rastende fugle fra fly.

For hver observation blev følgende forhold noteret: art eller artsgruppe, antallet af fugle/havpattedyr, adfærd, transekt nr. samt eventuel tilstedeværelse af fiskerbåde, fiskeudstyr (typer, afstand til transekt, fartøjets retning) eller andre forhold af betydning.

Flyets position blev løbende registreret hvert 3. sekund af den ombordværende GPS. Flyvehastigheden var ca. 100 knob, svarende til 185 km/t, og flyvehøjden var 250 fod (76 meter).

Vejrforhold (bølgeforskel, forhold vedrørende blænding, modlys, refleksioner, skydække, nedbør og vandets gennemsigtighed) noteredes ved starten på hver transekt, eller hvis forholdene ændrede sig undervejs ad transektterne.

Data blev kun indsamlet under gode vejrforhold, dvs. kun ved vindstyrker under 3 Beaufort og en sigtbarhed på mindst 5 kilometer. I tilfælde af, at vindstyrken under en flyvning steg til 4 Beaufort, er eventuelt indsamlede data udeladt af analyserne. Tilsvarende er dele af transekter med kraftigt modlys (normalt kun den ene side af flyet) udeladt af analyserne.

For flere detaljer vedrørende den anvendte metode henvises til Diederichs et al. (2002) og Christensen et al. (2006).

### 3.4. Ynglende fugle

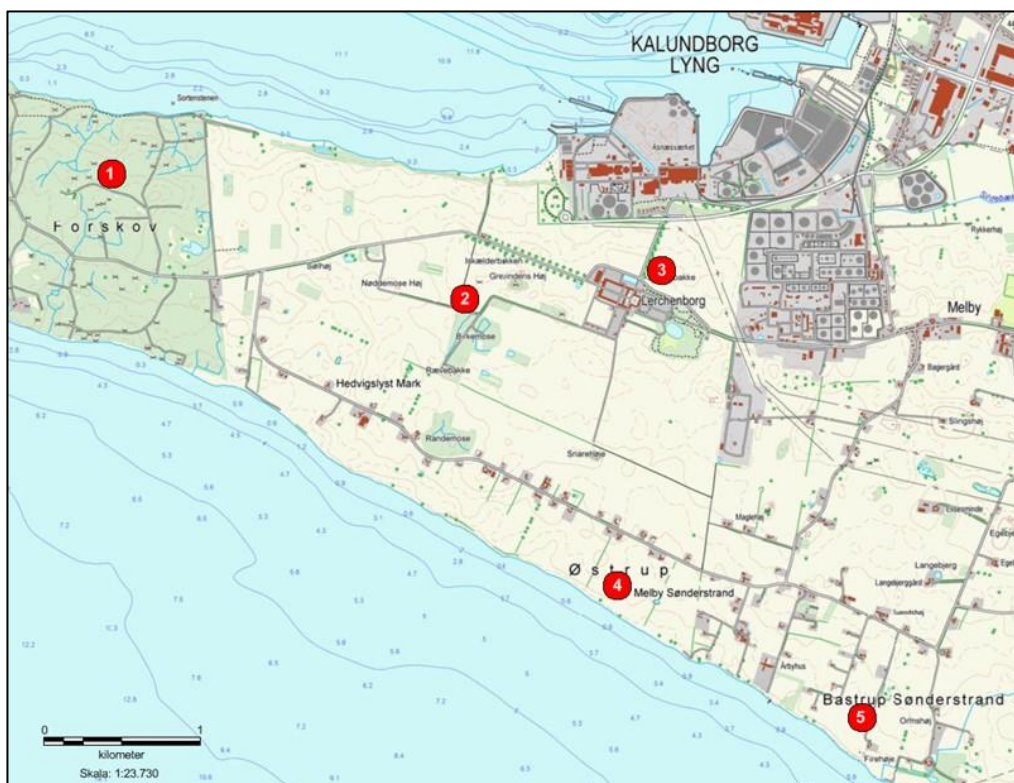
Problemstillinger i forhold til ynglende fugle er kun relevant for den del af projektområdet, der er beliggende på land ved Asnæs i området for den planlagte kabelstrækning (Figur 3-6).



Figur 3-6. Området for den planlagte ilandføring af søkablet på Asnæs.

Oplysninger vedrørende ynglende fugle fra undersøgelsesområdet for ilandføringen og den øvrige kabelstrækning er hentet fra Dofbasen.dk, idet der er foretaget et udtræk fra perioden 1990-2017 for de 5 Dofbase-lokaliteter, der findes i området (Figur 3-7).

Desuden blev i efteråret 2014 foretaget en besigtigelse af undersøgelsesområdet med henblik på at vurdere arealernes potentielle egnethed for ynglende fugle. De lokaliteter, der umiddelbart er mest relevante i forhold til kabelføringen, er 1) Asnæs Forskov, 2) Birkemose Skov, 3) Lerchenborg Slotspark, 4) Melby Sønderstrand og 5) Bastrup Sønderstrand.



Figur 3-7. "DOF-base lokaliteter" i eller nær undersøgelsesområde for ilandføringen ved Asnæs 1) Asnæs Forskov, 2) Birkemose Skov, 3) Lerchenborg Slotspark, 4) Melby Sønderstrand og 5) Bastrup Sønderstrand.

### 3.5. Analyser

#### 3.5.1 Beregning af kollisionsrisiko

Kollisionsrisikoen er beregnet for såvel trækkende fugle som rastende fugle. Trækkende fugle kan kollidere, når de passerer mølleområdet på deres årlige træk mellem yngleområdet og vinterkvarteret. Rastende fugle – dvs. fugle, der opholder sig i området i længere tid – kan kollidere, når de foretager lokale flyvninger, fx som reaktion på forstyrrelser, for at skifte mellem forskellige delområder, kompensere for strømndrift etc.

Det forventede antal kollisioner per år er beregnet ved hjælp af en kollisionsmodel, der er baseret på beskrivelser og tilhørende regnearksværktøjer i Band (2012). Modellen er en videreudvikling af kollisionsmodellerne beskrevet i Band (2000) og Band et al. (2007) og må efterhånden betragtes som standard for beregning af kollisionsrisiko for fugle i forbindelse med såvel onshore som offshore mølleparker.

Modelleringen ifølge Band (2012) forløber i 5 trin, som er beskrevet nedenfor. Trin A-D beregner det forventede antal kollisioner for hver art ud fra de eksisterende, stedspecifikke data vedrørende fuglenes antal og fordeling i området. Beregningerne på disse

trin foretages under forudsætning af, at fuglene ikke ændrer forekomst og flugtmønstre som følge af den kystnære havmøllepark. I Trin E justeres resultatet af denne beregning ud fra den eksisterende, generelle viden om de pågældende arters reaktioner på vindmøller (undvige- og tiltrækningsadfærd).

Trin A: Beregning af tætheden af flyvende fugle i området, hvor møllerne placeres (antal fugle per km<sup>2</sup> per tidsenhed).

Trin B: Beregning af, hvor mange af disse flyvninger, der passerer igennem et område, der bestryges af rotorerne (beregnet for hele mølleparken).

Trin C: Beregning af sandsynligheden for, at en fugl, der passerer igennem det bestrøgne luftrum, rammes af rotoren.

Trin D: På baggrund af Trin A-C og det forventede antal driftstimer per år beregnes det samlede antal kollisioner per år.

Trin E: Det beregnede antal kollisioner justeres ud fra den eksisterende viden om, i hvilket omfang de forskellige arter tiltrækkes af mølleparker (attraction), undviger mølleparken som helhed (macro-avoidance), undviger de enkelte møller/møllerækker (meso-avoidance) og/eller undviger det enkelte rotorblad i nærfeltet (micro-avoidance).

De enkelte trin er nærmere beskrevet i det følgende for henholdsvis trækkende og rastende fugle.

#### 3.5.1.1. Beregning af kollisionsrisiko for trækkende fugle

Trin A: Tætheden af trækkende fugle er for hver art beregnet for både forårs- og efterårssæsonen ved at dividere det samlede antal fugle, der vurderes at trække igennem mølleområdet, med mølleparkens bredde målt ca. vinkelret på trækretningen. Den typiske trækretning for vandfugle, der passerer mølleområdet på deres vej gennem Storbælt, antages at være NNV – SSØ, mens den typiske trækretning for landfugle antages at være SV – NØ.

For vandfugle er bredden af mølleparken beregnet til 6,8 km for begge scenarier. (**Error! Reference source not found.**). For landfugle er bredden beregnet til 8,8 km for begge scenarier (målt som afstanden mellem de yderste møller, Figur 2-1 og Figur 2-2).

Trin B: Det forventede antal passager per trækperiode gennem områder, der bestryges af en rotor, er beregnet ud fra gennemsnitstætheden af trækkende fugle (trin A), antallet af møller, rotordiameteren, navhøjden og fuglernes flyvehøjde. Som worst case er det antaget, at trækkorridoren passerer igennem hele mølleparken, og det samlede bestrøgne areal er derfor beregnet ud fra det totale antal møller for henholdsvis 3 MW og 6 MW scenariet. Flyvehøjden er for hver art vurderet ud fra litteraturangivelser.

Trin C: Sandsynligheden for, at en passage gennem det bestrøgne luftrum resulterer i en kollision, er for hver art beregnet ud fra fuglens dimensioner, flughastighed og



flugtform samt den pågældende mølletypes specifikationer. De anvendte specifikationer for henholdsvis 3 MW og 6 MW møllerne fremgår af Tabel 3-3 og de anvendte artsspecifikke parametre for de relevante arter af trækkende fugle fremgår af Tabel 3-4.

Trin D: Det samlede antal kollisioner per år beregnes ud fra resultaterne af Trin B og C. Som en realistisk worst case situation antages det, at møllerne er i drift 90% af tiden.

Trin E: Det beregnede antal kollisioner er afslutningsvis korrigeret på baggrund af litteraturangivelser vedrørende undvigeadfærd. For hver art er der anvendt en samlet undvigelsesprocent, som integrerer de forskellige former for og undvigeadfærd (macro-, meso- og micro-avoidance). De anvendte undvigelsesprocenter fremgår af Tabel 3-4.

Tabel 3-3. Oversigt over de møllespecifikationer, der er anvendt i beregningerne af kollisionsrisikoen for henholdsvis 3 MW og 6 (7) MW møller.

	3 MW	6 / 7 MW
Antal rotorblade	3	3
Rotordiameter (m)	112	154
Navhøjde (m o.h.)	94	122
Max. bredde af rotorblad (m)	4,0	5,4 <sup>1</sup>
Rotationshastighed (o/min)	15,9 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>
Stigning af rotorblade (°)	30 <sup>3</sup>	30 <sup>3</sup>
Antal møller	60	35
Møllepark bredde (km)	6,8 / 8,8 <sup>4</sup>	6,8 / 8,8 <sup>4</sup>
Breddegrad (decimalgrader)	55,6	55,6

<sup>1</sup> Data for 8 MW mølle er anvendt som worst case.

<sup>2</sup> Nominal rotationshastighed ikke oplyst; 90% af angivet max. hastighed er anvendt som realistisk worst case.

<sup>3</sup> Standardværdi i beregningsprogrammet (resultatet er meget lidt følsomt over for ændringer i denne parameter).

<sup>4</sup> Målt vinkelret på den foretrukne trækretning for vandfugle / landfugle.

Tabel 3-4. Oversigt over de artsspecifikke parametre, der er anvendt i kollisionsberegningerne for trækkende fugle.

Art	Længde (m) <sup>1</sup>	Vingefang (m) <sup>1</sup>	Flugthastighed (m/s) <sup>2</sup>	Flugtform <sup>3</sup>	Andel i rotorhøjde (%)	Undvigelsesrate (%) <sup>4</sup>
Rødstrubet lom	0,55	1,11	18,6	A	1 <sup>5</sup>	99
Ederfugl	0,58	0,94	17,9	A	1 <sup>6</sup>	99
Sortand	0,49	0,845	22,1	A	0,2 <sup>5</sup>	99
Fløjlsand	0,545	0,945	20,1	A	0,2 <sup>7</sup>	99
Havørn	0,80	2,225	13,6	G	100 <sup>8</sup>	95
Musvåge	0,54	1,205	12,45	G	75 <sup>9</sup>	95
Trane	1,15	2,15	14,3	G	100 <sup>10</sup>	95

<sup>1</sup> [www.dofbasen.dk](http://www.dofbasen.dk).

<sup>2</sup> Baseret på Alerstam et al. (2007). Hvor Alerstam et al. angiver to værdier, er et gennemsnit anvendt.

<sup>3</sup> A: aktiv (flapping) flugt; G: glideflugt.

<sup>4</sup> Baseret på Urquhart (2010), Krijgsveld et al. (2011) og Cook et al. (2012), under anvendelse af forsigtighedsprincippet.

<sup>5</sup> Afrundede værdier baseret på BTO Flight Heights Spreadsheet (<http://www.bto.org/science/wetland-and-marine/soss/projects>). Værdierne vurderes som gyldige for møller med frihøjder på 30-45 m og totalhøjder på 140-200 m

<sup>6</sup> BTO Flight Heights Spreadsheet angiver ca. 13% (38-150 m), hvilket er åbenlyst forkert. Det antages i stedet, at andelen er 5 x værdien for sortand, hvilket vurderes som realistisk worst case for møller med en frihøjde på 30-45 m.

<sup>7</sup> Ikke medtaget i BTO Flight Heights Spreadsheet; værdi for sortand er anvendt som surrogat.

<sup>8</sup> Vurderet realistisk worst case.

<sup>9</sup> Baseret på trækhøjder målt med rangefinder på Omø.

<sup>10</sup> Vurderet realistisk worst case på baggrund af rangefinder data fra Omø.

### 3.5.1.2. Beregning af kollisionsrisiko for rastende fugle

Trin A: Tætheden af flyvende fugle beregnes for hver art og for hver måned ud fra de estimerede tætheder af rastende fugle i undersøgelsesområdet for den kystnære havmøllepark + 1 km bufferzone (se afsnit 3.5.2) samt litteraturangivelser af, hvor stor en andel af disse fugle, der i gennemsnit er på vingerne i henholdsvis dag- og nattimerne.

Trin B: Det forventede antal månedlige passager gennem områder, der bestryges af en rotor, beregnes ud fra gennemsnitstæthederne af flyvende fugle (trin A), det samlede antal møller, rotordiameteren, navhøjden og fuglenes flyvehøjde. Sidstnævnte er for rastende fugle bestemt ud fra litteraturangivelser (især Johnston et al. 2014 som anvendt i BTO Flight Heights Spreadsheet: <http://www.bto.org/science/wetland-and-marine/soss/projects>).

Trin C: Sandsynligheden for, at en passage gennem det bestrøgne luftrum resulterer i en kollision, beregnes for hver art ud fra fuglens dimensioner, flugthastighed og flugtform samt den pågældende mølletypes specifikationer. De anvendte specifikationer

for henholdsvis 3 MW og 6 MW møllerne fremgår af Tabel 3-3, og de anvendte arts-specifikke parametre for de relevante arter af rastende fugle fremgår af Tabel 3-5.

Trin D: Det samlede antal kollisioner per år beregnes ud fra resultaterne af Trin B og C. Som en realistisk worst case situation antages det, at møllerne er i drift 90% af tiden.

Trin E: Det beregnede antal kollisioner er afslutningsvis korrigeret på baggrund af litteraturangivelser vedrørende undvigeadfærd. For hver art er der anvendt en samlet undvigelsesprocent, som integrerer de forskellige former for og undvigeadfærd (macro-, meso- og micro-avoidance). De anvendte undvigelsesprocenter fremgår af Tabel 3-5.

Tabel 3-5. Oversigt over de artsspecifikke parametre, der er anvendt i kollisionsberegningerne for rastende fugle.

Art	Længde (m) <sup>1</sup>	Vingefang (m) <sup>1</sup>	Flugthastighed (m/s) <sup>2</sup>	Flugtform <sup>3</sup>	Andel af tid i flugt (%) <sup>4</sup>	Natlig aktivitet (indeks) <sup>5</sup>	Andel i rotorhøjde (%) <sup>6</sup>	Undvigelsesrate (%) <sup>7</sup>
Rødstrubet lom	0,55	1,11	18,6	A	2 <sup>10</sup>	1	1	99
Gråstrubet lappedykker	0,43	0,81	18,6 <sup>8</sup>	A	2 <sup>10</sup>	2	2 <sup>13</sup>	99
Skarv	0,90	1,45	15,2	A	5 <sup>11</sup>	1	3 <sup>14</sup>	98
Ederfugl	0,58	0,94	17,9	A	2 <sup>10</sup>	3	1 <sup>15</sup>	99
Sortand	0,49	0,845	22,1	A	2 <sup>10</sup>	3	0,2	99
Fløjlsand	0,545	0,945	20,1	A	2 <sup>10</sup>	3	0,2 <sup>16</sup>	99
Stormmåge	0,41	1,155	13,4	A	30 <sup>12</sup>	3	8	98
Sølvmåge	0,60	1,44	12,8	A	30 <sup>12</sup>	3	15	98
Svartbag	0,70	1,60	13,7	A	30 <sup>12</sup>	3	15	98
Lomvie	0,42	0,685	16,1 <sup>9</sup>	A	2 <sup>10</sup>	2	0,02	99
Alk	0,41	0,65	16,1 <sup>9</sup>	A	2 <sup>10</sup>	1	0,2	99

<sup>1</sup> [www.dofbasen.dk](http://www.dofbasen.dk).

<sup>2</sup> Alerstam et al. (2007). Hvor Alerstam et al. angiver to værdier, er et gennemsnit anvendt.

<sup>3</sup> A: aktiv (flapping) flugt; G: glideflugt.

<sup>4</sup> For lappedykkere og andefugle, der mister flyveevnen i en periode på op til 4 uger under svingfjersfældningen i sensommeren, er andelen af flyvende fugle i de pågældende måneder nedsat til 25% af det anførte.

<sup>5</sup> 1: ingen; 2: 25% af dagaktivitet; 3: 50% af dagaktivitet; 4: 75% af dagaktivitet; 5: 100% af dagaktivitet (indeks fra Furness et al. 2013; procentværdier fra Band 2012).

<sup>6</sup> Afrundede værdier baseret på BTO Flight Heights Spreadsheet (<http://www.bto.org/science/wetland-and-marine/soss/projects>) med mindre andet er angivet.

<sup>7</sup> Baseret på Krijgsveld et al. (2011), Cook et al. (2012) og Skov et al. (2018).

<sup>8</sup> Lappedykkere er ikke medtaget af Alerstam et al. (2007); værdi for rødstrubet lom er anvendt som surrogat.

<sup>9</sup> Pennyquick (1987).

<sup>10</sup> Værdi for havdykænder baseret på Pelletier et al. (2007, 2008). Denne værdi antages også at gælde for lommer, lappe-dykkere og alkefugle.

<sup>11</sup> Baseret på Gremillet et al. (1995, 2003).

<sup>12</sup> Furness et al. 2013.

<sup>13</sup> Ikke medtaget i BTO Flight Heights Spreadsheet; værdi fra Krijgsveld et al. (2011) er anvendt.

<sup>14</sup> BTO Flight Heights Spreadsheet angiver < 0,1 %, hvilket er åbenlyst forkert. Værdi for topskarv er anvendt i stedet.

<sup>15</sup> BTO Flight Heights Spreadsheet angiver ca. 14 %, hvilket er åbenlyst forkert. Det antages i stedet, at andelen er 5 x værdien for sortand, hvilket vurderes som realistisk worst case for møller med en frihøjde på ca. 35 m.

<sup>16</sup> Ikke medtaget i BTO Flight Heights Spreadsheet; værdi for sortand er anvendt som surrogat.

### 3.5.2 Beregning af antal og tætheder af rastende fugle

Antal og tætheder af rastende fugle blev beregnet ud fra data indsamlet fra fly på linje-transekter ved hjælp af Distance sampling metodikken. Analyserne blev gennemført ved hjælp af Distance software (Distance v.6. r2, <http://www.ruwpa.st-and.ac.uk>, Thomas et al. 2010).

Kun observationer foretaget af flyets to hovedobservatører indgik i beregningerne, idet observationerne foretaget af den tredje observatør bagest i flyet blev anvendt til at korrigere for dobbeltregistreringer, fejlobservationer m.m.

Kun data fra transekter eller dele af transekter med optimale optællingsbetingelser (kaldet "gyldige sektioner") indgik i beregningerne. For hver flyvning blev antallet af registreringer per "gyldig" kilometer beregnet for hver art.

Registreringschancen aftager med afstanden til transektlinjen, dvs. at chancen for at opdage fuglene er størst nærmest transektlinjen, og at sandsynligheden for at opdage fuglene gradvist falder med afstanden til observatøren og er lavest i de fjerne bånd. Beregningerne af de enkelte arters tætheder og antal foretages under antagelse af, at samtlige tilstedeværende fugle i de(t) inderste bånd opdages og registreres (Buckland et al. 2001). Hvis data viser, at registreringschancen i det smalle bånd nærmest transektlinjen (bånd D, jf. Figur 3-5) er nedsat – fx fordi udsynet er hæmmet af flyets skrog, eller flyet skræmmer fuglene væk – udelades dette bånd af beregningerne.

Analyserne gennemføres med det formål at beregne en objektiv og artsspecifik afstandsafhængig registreringsandsynlighed (detection function) og at anvende denne til at estimere tætheder af fugle i det undersøgte område. Dette sker ved beregning af en såkaldt "effektiv båndbredde" (ESW, Effective Strip Width), hvor antallet af fugle, der undgår observatørens opmærksomhed inden for båndbredden, svarer til det antal, der registreres uden for denne båndbredde. Tæthederne og det samlede antal af fugle kan da beregnes ud fra denne "effektive båndbredde".

For fuglearter, hvor mængden af data ikke tillader Distance analyser, er tæthederne beregnet på basis af antallet af fugle inden for bånd A1 og bånd A2 (bånd A), idet det antages, at alle fugle inden for dette bånd er registreret. Beregning af fugletætheder

på basis af observationer alene i bånd A er en standardmetode til at beregne fugletætheder for fåtallige arter ud fra flytællinger ifølge BSH (2013). For alkefugle, hvor antallet af observationer i bånd D er relativt højt i forhold til antallet af observationer i bånd A, er tæthederne beregnet på basis af det samlede antal i bånd D, A1 og A2.

På grund af den relativt store usikkerhed forbundet med små datasæt er data fra alle flyvninger samlet, hvorefter registreringsandsynligheden som funktion af afstanden til transektlinjen er modelleret, og den artsspecifikke effektive båndbredde er beregnet på grundlag af det samlede datasæt. Disse overordnede parametre indgår derefter i beregningerne af tætheder for arterne på de enkelte tællinger. Ifølge Buckland et al. (2001) forudsættes mindst 60-80 observationer per flyvning for at kunne beregne pålidelige bestandsestimater for en given art; men ved anvendelse af den beskrevne metode kan der også beregnes tætheder for tællinger med relativt få data.

For hver af de gennemførte flyvninger er tætheder og antal af udvalgte arter beregnet for det samlede optællingsareal på 442 km<sup>2</sup>. Arterne er udvalgt på baggrund af de observerede antal og fuglenes fordeling i området, idet fåtallige arter og arter, der så godt som udelukkende forekommer kystnært – og derfor ikke eller stort set ikke forekommer i projektområdet for den kystnære havmøllepark – er udeladt.

Da alle registreringer er positionsbestemte ved hjælp af flyets GPS (jf. afsnit 3.3), er tætheder og antal også beregnet for selve havmølleområdet med tilhørende bufferzoner af 0,5, 1 og 2 km bredde. Beregningerne er foretaget separat for 3 MW og 6 MW scenarierne, da mølleområdets størrelse og udformning ("footprint") er forskellig for de to scenarier. Disse tætheder er anvendt til beregning af kollisionsrisikoen for fugle, der raster i området (afsnit 3.5.1.2) og til beregning af fortrængningseffekter (afsnit 3.5.3).

### 3.5.3 Beregning af fortrængningseffekt

På baggrund af de beregnede bestandstætheder er det for udvalgte arter beregnet, hvor mange individer, der vurderes at ville blive fortrængt som følge af Jammerland Bugt kystnær havmøllepark ved henholdsvis 3 MW og 6 MW scenariet. Dette antal er beregnet ud fra tætheden af fugle inden for projektområdet, inkl. en bufferzone, hvis størrelse afhænger af artens følsomhed over for havvindmøller og den tilknyttede trafik af servicefartøjer (Tabel 3-6). En 1 km bufferzone omkring mølleparken er illustreret i Figur 3-8 for 3 MW scenariet.

Tabel 3-6. De anvendte bufferzoner i beregningerne af antallet af fortrængte fugle.

Art	Bredde af bufferzone (km)
Lommer	2
Lappedykkere	2*
Ederfugl	0,5
Sortand	2
Fløjlsand	1
Alkefugle	0,5

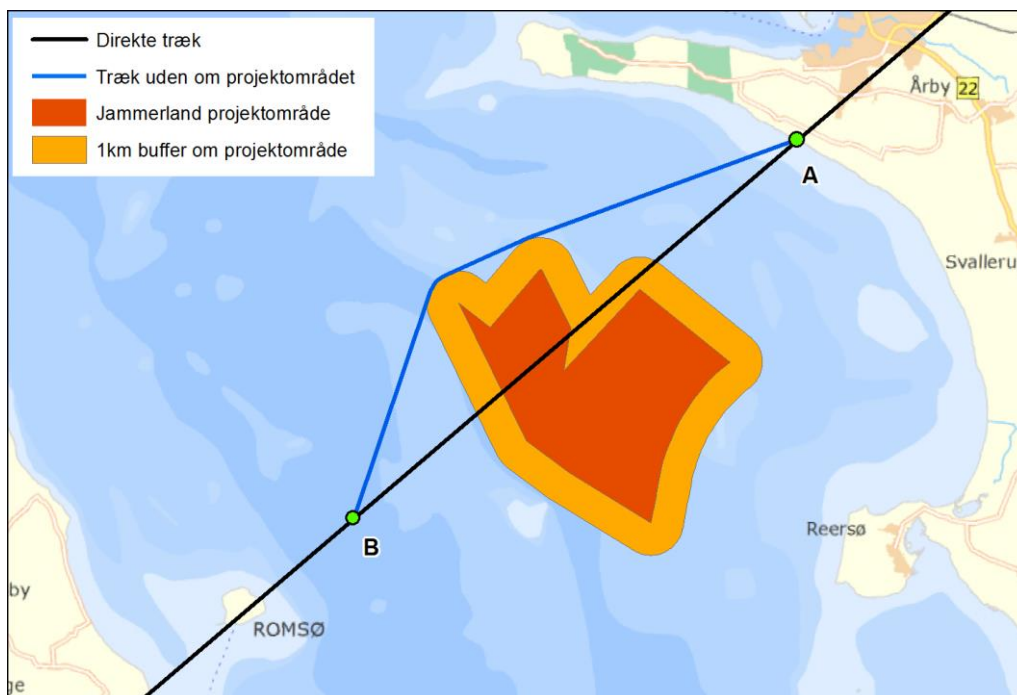
\* Der foreligger kun få data om lappedykkeres reaktion på kystnære havmølleparker. Som worst case antages fortrængningseffekten at svare til lommers.

Skarver og måger viser ingen tegn på at undgå kystnære havmølleparker og vurderes derfor ikke at ville blive fortrængt som følge af møllerne (fx Petersen et al. 2006, Leopold et al. 2012). For alle øvrige arter er det antaget, at 90 % af fuglene inden for mølleområdet og bufferzonen vil blive fortrængt. Dette må vurderes som worst case, idet der forventes at ske en vis tilvænning til møllerne over tid (se afsnit 5.2.2.2).

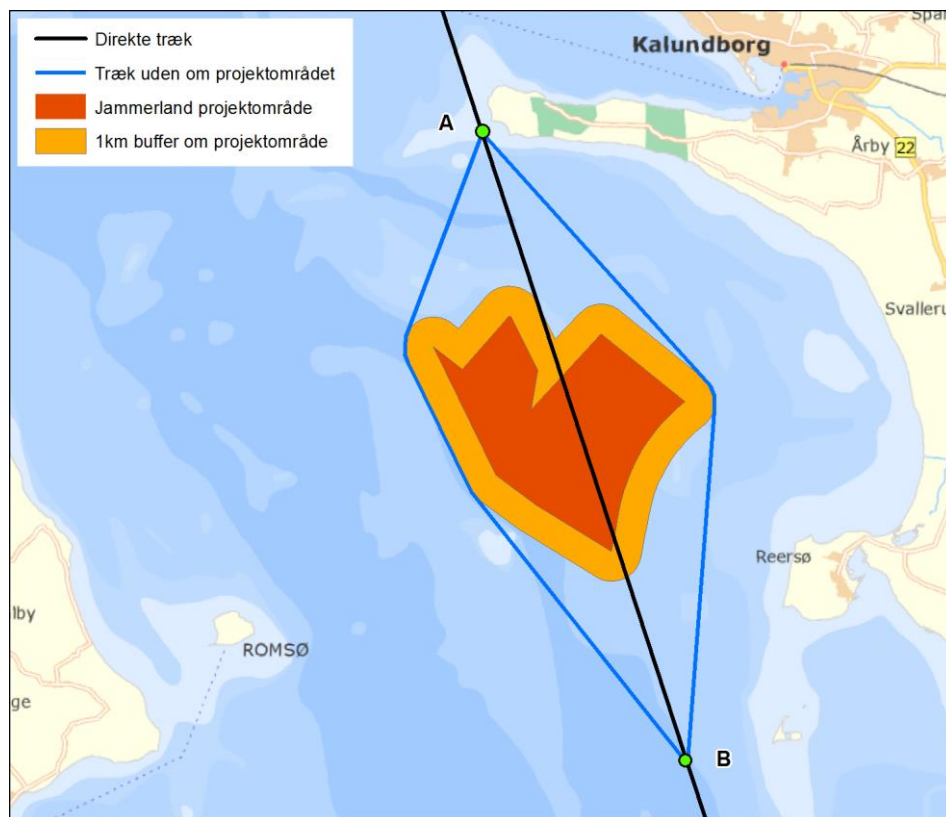
#### 3.5.4 Beregning af barriereeffekt

Vindmølleparker kan udgøre en barriere for trækkende fugle, hvis fuglene søger at undgå at flyve imellem møllerne. Fuglene kan da undvige møllerne ved at flyve uden om mølleparken, hvilket forlænger trækrueten, eller ved at ændre flyvehøjden. Begge dele medfører et øget energiforbrug.

Forlængelse af trækrueten er beregnet for scenarier med henholdsvis landfugle og vandfugle. Landfuglenes træk i området antages at forløbe SV – NØ om foråret og NØ – SV om efteråret, mens trækket af vandfugle antages at forløbe NNV – SSØ om efteråret og SSØ – NNV om efteråret. I begge tilfælde er det antaget, at fuglene undviger og passerer mølleparken i en afstand af 1 km for derefter at vende tilbage til den oprindelige trækroute. (Figur 3-8, Figur 3-9). Beregningerne er kun foretaget for 3 MW scenariet, der vurderes som worst case, da mølleparkens samlede areal – og dermed omvejens længde – er størst for dette scenarie.



Figur 3-8. Illustration af barriereeffekt for trækkende landfugle (fx rovfugle og traner). Det antages, at en SV-trækkende fugl om efteråret afviger fra den normale trækroute ved punktet A, passerer den kystnære havmøllepark under overholdelse af en sikkerhedsafstand på 1 km og vender tilbage til den oprindelige trækroute ved punktet B. Tilsvarende vil en NØ-trækkende fugl om foråret afvige ved punktet B og vende tilbage til den normale trækroute ved A. Forlængelsen af trækrueten er beregnet som differencen mellem længden af den blå trækroute og den normale, sorte trækroute mellem punkterne A og B.



Figur 3-9. Illustration af barriereeffekt for trækkende vandfugle. Det antages at en fugl, der er på vej fra Kattegat til Østersøen, afviger fra den normale trækroute ved punktet A, passerer øst eller vest om den kystnære havmøllepark under overholdelse af en sikkerhedsafstand på 1 km og vender tilbage til den oprindelige trækroute ved punktet B. Tilsvarende vil en fugl, der er på vej mod Kattegat, afvige ved punktet B og vende tilbage til den normale trækroute ved A. Forlængelsen af trækrueten er beregnet som differencen mellem længden af de blå trækrueter og den normale, sorte trækroute mellem punkterne A og B.

For landfugle er det vurderet, at kun omvejen nordvest om mølleparken er relevant i forhold til trækkets normale forløb. For trækkende vandfugle er vurderingen foretaget for worst case omvejen øst om mølleparken. Den ekstra belastning, som sådanne forlængelser af trækrueten medfører, er vurderet på baggrund af de energetiske beregninger for forskellige arter i Masden et al. (2009) og FEBI (2013).

De øgede energetiske omkostninger ved at ændre flyvehøjden er vurderet på baggrund af FEBI (2013), der for udvalgte arter beregner energiforbruget ved tre scenarier:

- 1) Øgning af flyvehøjden med 120 m;
- 2) Øgning af flyvehøjden med 250 m;
- 3) 10 minutters cirklen foran forhindringen efterfulgt af en øgning af flyvehøjden med 120 m.



### 3.5.5 Vurdering af kumulative påvirkninger

De kumulative påvirkninger er vurderet i sammenhæng med de øvrige eksisterende eller planlagte kystnære havmølleparker inden for det regionale område, dvs. den sydlige del af Kattegat, Storebælt og Smålandsfarvandet.

Eventuelle effekter af de eksisterende, mindre kystnære havmølleparker i regionen (Samsø: 10 møller, i alt 23 MW; Sprogø: 7 møller, i alt 21 MW) vurderes som relativt ubetydelige i forhold til den planlagte kystnære havmøllepark i Jammerland Bugt. I den kumulative vurdering, er derfor kun indregnet Omø South Nearshore's projektområde ved Omø Syd (max. 80 møller, 320 MW). Energinet.dk's projekt i Sejerø Bugten (se Žydélis & Heinänen 2014) er ikke medtaget, da dette projekt ikke vil blive gennemført grundet miljøhensyn. Energinet.dk's projekt Smålandsfarvandet (se Žydélis et al. 2015) er, efter en dialog med Energistyrelsen, også udeladt, da der på nuværende tidspunkt ikke er aktuelle planer om en udnyttelse af lokaliteten. I relation til en mulig havmøllepark ved Mejlflak er der tidligere blevet udarbejdet en VVM-redegørelse (Rambøll 2012), men den udstedte etableringstilladelse blev ikke udnyttet og projektet blev opgivet. Mejlflak, indgår derfor ikke i relation til de kumulative effekter. Mejlflak overgik i 2017 til nye ejere med henblik på at opnå fornyet etableringstilladelse. Status for en eventuel videreførelse af Mejlflak havmøllepark kendes ikke. En havmøllepark i det sydlige Lillebælt har fået forundersøgelsestilladelse og en VVM er igangsat, men der forlægger ikke oplysninger om en påvirkning af fuglene i dette område. Nye projekter på Mejlflak og i Lillebælt vil skulle tage Jammerland Bugt Kystnære Havmøllepark i betragtning under mulige kumulative effekter.

Kumulative effekter er kun vurderet for de receptorer og typer af påvirkning, hvor effekten af Jammerland Bugt kystnær havmøllepark vurderes at være mere end ubetydelig. Vurderingerne er så vidt muligt foretaget som kvantitative vurderinger og er opbygget trinvist, således at der tages hensyn til, at de inddragede projekter muligvis ikke alle realiseres i deres fulde omfang.

### 3.5.6 Vurdering af virkninger i populationsperspektiv

Antallet af kollisionsdræbte eller fugle som dør indirekte som følge af fortrængning er for hver af de relevante arter sat i perspektiv ved hjælp af estimater for de biogeografiske bestande og det såkaldte PBR begreb.

Generelt er påvirkninger der potentielt berører mere end 1% af en biogeografisk bestand af en art vurderet til at udgøre en risiko for en negativ påvirkning af bestandene.

PBR (Potential Biological Removal) er et mål for den ekstra dødelighed, som en bestand vurderes at kunne tåle ud fra bestandens størrelse, udviklingstendens og potentielle vækstrate.

For hver art er PBR beregnet ud fra følgende generelle ligning (Wade 1998):

$$PBR = 0.5 \times R_{\max} \times N_{\min} \times f$$

hvor  $R_{\max}$  er den maksimale årlige rekrutteringsrate til bestanden,  $N_{\min}$  er et minimums-estimat for bestandsstørrelsen, og  $f$  er en korrektionsfaktor ("recovery factor"), der afhænger af bestandens aktuelle udviklingstendens.

Rekrutteringsraten  $R_{\max}$  er beregnet ud fra bestandens maksimale årlige vækstrate  $\lambda_{\max}$ :

$$R_{\max} = \lambda_{\max} - 1$$

hvor  $\lambda_{\max}$  er beregnet ud fra den årlige overlevelsesrate for adulte fugle ( $s$ ) og den alder, hvor fuglene begynder at yngle ( $\alpha$ ) (Niel & Lebreton 2005):

$$\lambda_{\max} \approx \frac{(s\alpha - s + \alpha + 1) + \sqrt{(s - s\alpha - \alpha - 1)^2 - 4s\alpha^2}}{2\alpha}$$

Bestandsstørrelsen  $N_{\min}$  er bestemt ud fra litteraturangivelser for de bestande, der trækker igennem området eller raster i området.

For trækkende landfugle er det antaget, at fuglene kan stamme fra ynglebestande i Sverige, store dele af Norge og en mindre del af Finland. Som minimums-estimat for denne biogeografiske bestand er størrelsen af den svenske bestand anvendt, idet der for denne bestand (modsat den norske) foreligger en relativt ny opgørelse af bestandsstørrelserne for alle svenske ynglefugle (Ottosson et al. 2012). For havørn er den østdanske bestand inkluderet i estimatet (Ehmsen 2014), idet fuglene, der krydser Storebælt, også omfatter lokale fugle, der strejfer rundt.  $N_{\min}$  er i alle tilfælde beregnet som 4 x antallet af ynglepar (2 x antallet af ynglefugle) for at tage højde for ungfugle.

For vandfugle er  $N_{\min}$  for den biogeografiske bestand bestemt ud fra Wetlands International (2018), der for alle arter af vandfugle (dog ikke egentlige havfugle) angiver, hvilke bestande, arten er opdelt i, samt bestandsstørrelse og udviklingstendens for hver bestand. For alkefugle er størrelsen af de nordatlantiske ynglebestande bestemt ud fra Frederiksen (2010), idet der herudover er regnet med én ungfugl per ynglepar (Jensen 1993).

Hvis bestandsstørrelsen er angivet som et interval, er den nedre grænse anvendt som  $N_{\min}$ . Hvis bestandsstørrelsen er angivet som et enkelt tal, er  $N_{\min}$  estimeret som en 20 percentil, under antagelse af en logaritmisk normalfordeling og en variationskoefficient på 0,5 (Dillingham & Fletcher 2008).

Som mål for korrektionsfaktoren (recovery factor) er  $f = 0,1$  anvendt for bestande i kraftig tilbagegang,  $f = 0,3$  for bestande i tilbagegang,  $f = 0,5$  for stabile bestande og  $f = 0,7$  for bestande i fremgang. Dette er i overensstemmelse med fx Skov et al. (2012).

Udviklingstendensen er bedømt ud fra de samme kilder, som er anvendt til bestemmelse af bestandsstørrelsen (jf. ovenfor); for alkefugle er BirdLife International (2004) anvendt.

Tabel 3-7 giver en oversigt over de parametre, der er anvendt til beregningen af PBR for de enkelte arter.

Tabel 3-7. Oversigt over de artsspecifikke parametre, der er anvendt i beregningerne af PBR. Se teksten for angivelse af kilder vedr. bestandsstørrelse og udviklingstendens.

Art	Adult overlevelsrate (s) <sup>1</sup>	Alder ved 1. ynglen (år) (α) <sup>2</sup>	Max. rekruteringsrate (R <sub>max</sub> )	Min. biogeografisk bestand (N <sub>min</sub> ) <sup>6</sup>	Recovery factor (f) <sup>3</sup>
Rødstrubet lom	0,84	2	0,2457	150.000	0,5
Gråstrubet lappedykker	0,80	2	0,2702	42.000	0,5
Skarv	0,88	3	0,1640	380.000 <sup>5</sup>	0,7
Ederfugl	0,82	3	0,1922	980.000	0,3
Sortand	0,783	2,5	0,2366	550.000	0,4 <sup>8</sup>
Fløjlsand	0,84	2,5	0,2095	450.000	0,1
Stormmåge	0,86	3	0,1743	1.200.000	0,4 <sup>8</sup>
Sølvmåge	0,88	4	0,1340	1.300.000	0,5
Svartbag	0,88 <sup>4</sup>	4	0,1340	330.000	0,5
Lomvie	0,946	5	0,0845	4.435.000	0,5 <sup>9</sup>
Alk	0,90	4	0,1250	1.085.000	0,5 <sup>9</sup>
Havørn	0,936	5	0,0904	2.280 <sup>7</sup>	0,7
Musvåge	0,90	3	0,1523	124.000	0,5
Trane	0,90	4	0,1250	120.000	0,7

<sup>1</sup> BTO Bird Facts (<http://www.bto.org/about-birds/birdfacts>), med mindre andet er angivet.

<sup>2</sup> [www.dofbasen.dk](http://www.dofbasen.dk).

<sup>3</sup> 0,1 for bestande i kraftig tilbagegang, 0,3 for bestande i tilbagegang, 0,5 for stabile bestande og 0,7 for bestande i fremgang.

<sup>4</sup> Overlevelsrate for svartbag er ikke oplyst; værdi for sølvmåge er anvendt som surrogat.

<sup>5</sup> Minimumsestimat opnået ved kun at betragte underarten *P. c. sinensis*, der yngler i Danmark.

<sup>6</sup> Wetlands International (2018).

<sup>7</sup> Inkl. den østdanske bestand på 39 ynglepar.

<sup>8</sup> Det er uvist, om bestanden er stabil eller i tilbagegang; f = 0,4 er anvendt som et kompromis.

<sup>9</sup> Ifølge BirdLife International (2004) er bestandsudviklingen ukendt, men næppe negativ.

Graden af påvirkning er for alle relevante arter vurderet ud fra forholdet mellem antallet af kollisionsdræbte fugle eller antallet af fugle der dør som følge af fortrængning

(som mål for belastningsstørrelsen) og PBR (som mål for receptorens følsomhed). De anvendte klassifikationskriterier fremgår af Tabel 3-8. Kriterierne er fastsat under hensyntagen til, at Jammerland Bugt kystnær havmøllepark langtfra er den eneste kilde til ekstra (additiv) dødelighed for de involverede bestande.

Tabel 3-8. De anvendte kriterier for klassifikation af graden af påvirkning for henholdsvis kollisions- og fortrængningseffekter.

Påvirkningsgrad	Kollisionsdrab og øget dødelighed som følge af fortrængning antal i % af PBR	Fortrængte fugle i % af biogeografiske bestande
Meget stor	≥ 10 %	≥ 10 %
Stor	1 – 10 %	1 – 10 %
Middel	0,1 – 1 %	0,1 – 1 %
Lav	< 0,1 %	< 0,1 %

## 4. EKSISTERENDE FORHOLD

### 4.1. Trækkende fugle

#### 4.1.1 Landfugle

Trækkende landfugle, såsom rovfugle og traner, tilstræber at minimere den del af trækket, der forløber over vand. Dette skyldes dels, at der ikke er rastemuligheder på havet, dels at opvindene over havet generelt er svagere end over land. Fuglene holder sig således over land så længe som muligt og koncentrerer derfor ved nordøstvendte pynter om foråret, hvor hovedtrækretningen er NØ, og ved sydvestvendte pynter om efteråret, hvor hovedtrækretningen er SV. Ved passagen af havområdet sigter fuglene typisk mod fremspringende pynter på den modsatte kyst.

##### 4.1.1.1. Trækkende landfugle – forår

Storebælt udgør en barriere for trækket både forår og efterår. På det nordøstgående forårstræk kan fuglene krydse den sydlige del af Storebælt fra Langeland mod Omø-Agersø eller fra Knudshoved mod Halsskov (hvor Storebæltsbroen kan bruges som ledelinje). Længere nordpå bliver bæltet bredere, og passage er mindre fordelagtig. Fuglene kan her passere ved at trække ud fra halvøen Hindsholm mellem Stavreshoved i syd og Fyns Hoved i nord; på Sjællandssiden sigter fuglene mod halvøerne Reersø, Asnæs og Røsnæs.

Ifølge oplysningerne i Dofbasen er forårstrækket over Hindsholm relativt beskedent. Der er således i alt registreret ca. 4.000 trækkende rovfugle og ca. 100 traner i årene 2010-2017. Langt hovedparten af fuglene trækker ud fra den nordlige del af Hindsholm med kurs mod Samsø (16 km), Røsnæs (godt 20 km) eller Asnæs (knap 20 km). Disse fugle vurderes ikke at ville passere igennem undersøgelsesområdet.

Lidt over 1.400 rovfugle er registreret trækkende længere mod syd, i området mellem Bøgebjerg Hovedgård og Stavreshoved (Tabel 4-1). De fleste af disse fugle er registreret med nordlig eller nordvestlig trækretning og må derfor antages at følge kysten og trække ud længere mod nord. I størrelsesordenen 400 fugle – heraf langt størstedelen musvåger – er dog registreret som øst-, nordøst- eller udtrækkende og vil derfor kunne passere igennem undersøgelsesområdet.

Tabel 4-1. Oversigt over antallet af forårstrækkende rovfugle og traner på kystnære lokaliteter på den sydlige del af halvøen Hindsholm (mellem Stavreshoved og Bøgebjerg Hovedgård), fordelt på trækretninger. Data fra 2010-2017. Kilde: Dofbasen.

Art/trækretning	V	NV	N	NØ	Ø	"Trækkende"
*Hvepsevåge			3		1	2
*Rød Glente		3	6	3	3	3
*Havørn	1			1	1	2
*Rørhøg	1		1	2		7
*Blå Kærhøg				1	1	1
Spurvehøg			32	2		9
Musvåge		149	705	184	199	121
Fjeldvåge	1		4			
*Fiskeørn				3		
Tårnfalk				2		
*Vandrefalk			1			
*Trane			2	14		
Sum	3	152	754	212	205	145

\* Arter på Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I.

På Sjællandssiden registreres kun relativt få forårstrækkende rovfugle på kystnære lokaliteter. Den vigtigste lokalitet er Røsnæs; men antallet af trækkende rovfugle her er dog væsentligt lavere end på Fynssiden. Der er enkelte registreringer af trækkende rovfugle fra Asnæs-halvøen, enkelte registreringer af NØ-trækkende rovfugle og traner fra Kalundborg By og fra kyststrækningen mellem Asnæs og Ornum Strand (Tabel 4-2). Disse fugle kan være trukket ind fra Storebælt og dermed have passeret igennem undersøgelsesområdet. Et mindre antal trækkende rovfugle er desuden registreret ved Reersø; fuglene her er hovedsageligt noteret med trækretning nord eller nordøst og må derfor antages ikke at have passeret igennem undersøgelsesområdet for den kystnære havmøllepark.

Tabel 4-2. Oversigt over antallet af forårstrækkende rovfugle og traner på kystnære lokaliteter mellem Ornum Strand og Kalundborg, fordelt på trækretninger. Data fra 2010-2017. Kilde: Dofbasen.

Trækretning	V	NV	N	NØ	Ø	"Trækkende"
Art	V	NV	N	NØ	Ø	T
*Hvepsevåge				3	1	2
*Rød Glente	1	1			2	
*Rørhøg		1	1			1
*Blå Kærhøg				1		

Trækretning Art	V	NV	N	NØ	Ø	"Trækkende"
*Hedehøg				1		
Duehøg			1			
Spurvehøg			2	1	4	
Musvåge	5		6	8	67	4
*Fiskeørn				3		
Lærkefalk				1	1	
*Trane				27		

\* Arter på Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I.

Sammenfattende vurderes det, at nogle få hundrede rovfugle årligt må formodes at passere undersøgelsesområdet på deres forårstræk. Hovedparten af disse er musvåger; men også flere bilag I-arter passerer området, om end i små antal. Vurderingen er foretaget under hensyntagen til, at der ikke foregår systematiske optællinger af trækkende fugle langs kysterne i området, og at de eksisterende data derfor har et lidt tilfældigt præg.

#### 4.1.1.2. Trækkende landfugle – efterår

Røsnæs er langt den vigtigste lokalitet i området for trækkende rovfugle om efteråret. Navnlig registreres der mange musvåger, typisk mellem 1.000 og 5.000 fugle årligt. Hovedtrækretningerne er vest (mod Samsø) og sydvest (mod Fyns Hoved) (Tabel 4-3); dette træk vil ikke kunne berøre undersøgelsesområdet.

Tabel 4-3. Oversigt over antallet af efterårstrækkende rovfugle og traner ved Røsnæs, fordelt på trækretninger. Data fra 2010-2017. Kilde: Dofbasen.

Trækretning Art	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV	"Trækkende"
*Hvepsevåge	7	2	19	7	10	120	2	24
*Sort Glente				1		2		
*Rød Glente		2	2	12	10	20		19
*Havørn					2	7		3
*Rørhøg			2		9	14		6
*Blå Kærhøg				1	10	14	2	9
*Steppehøg					1	1		
Duehøg					1	1		1
Spurvehøg		4	12	28	166	224		112
Musvåge		14	691	387	2813	8131	237	2002

Trækretning Art	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV	"Trækkende"
Fjeldvåge			1		45	56		11
Fiskeørn		3	1	1	6	10		6
Tårnfalk		2		8	6	10	1	8
*Dværgfalk				4	6	2		3
Lærkefalk			1			3		1
*Vandrefalk				1	1	4		2
*Trane	13							

\* Arter på Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I.

Fugle, der er registreret med nordøstlig eller østlig trækretning ved Røsnæs, må antages at være udtrækkende fugle, der er vendt om (såkaldt returtræk). Det samme gælder formentlig en stor del af de SØ-trækkende fugle, der følger sydkysten på den yderste del af halvøen. En del af de sydøst- og sydtrækkende fugle må formodes at sigte mod Asnæs, hvorfra de kan forsøge et nyt udtræk over Storebælt eller følge kysten videre mod sydøst og syd.

Asnæs-halvøen er ikke meget besøgt af ornitologer, men der er dog registreret udtrækkende musvåger, heraf en enkeltstående observation (fra 2007) af 351 fugle med kurs V samt 58 og 65 fugle med kurs henholdsvis SØ og Ø; sidstnævnte er formentlig indtrækkende fugle fra Røsnæs. I Kalundborg by ses dels fugle, der trækker vest mod Røsnæs, fugle, der trækker syd eller sydøst og derved holder sig over land, og endelig fugle, der trækker mod sydvest (Tabel 4-4). En del af sidstnævnte kan antages at fortsætte ud over Storebælt og vil derved kunne passere igennem den vestlige del af undersøgelsesområdet.

Kun få fugle er registreret trækkende langs kysten af Jammerland Bugt, fx ved Bjerge. De registrerede fugle har kurs mod syd (langs kysten) eller sydvest (mod Reersø); udtræk over Storebælt ses ikke.

Ved Reersø, inkl. Flasken NØ for halvøen, ses først og fremmest et betydeligt musvågetræk (Tabel 4-4). Trækretningerne er sydøst langs Sjællands kyst eller sydvest mod Fyn, hvor fugle, der følger sidstnævnte kurs, må forventes at ville passere syd om undersøgelsesområdet. Et mindre antal sydgående fugle er noteret som trækkende over Storebælt nord for Reersø. Især ved østenvind kan rovfugle, der trækker fra Asnæs mod syd og sydøst langs Jammerland Bugt, blive drevet ud over vandet, hvorefter de sigter mod Reersø. Det kan ikke udelukkes, at nogle af disse fugle vil kunne berøre den østligste del af mølleområdet.



Tabel 4-4. Oversigt over antallet af efterårstrækkende musvåger på kystnære lokaliteter mellem Kalundborg og Reersø, fordelt på trækretninger. Data fra 2010-2017. Kilde: Dofbasen.

Trækretning Område	Ø	SØ	S	SV	V	"Trækkende"
Kalundborg		35	82	34	28	
Asnæs	65	58		30	351*	
Bjerge			3	2		
Flasken, Halleby Å	7	126	175	473	15	659
Reersø	3	785	79	224	22	89

\*: Æn observation af 351 fugle Dyrehaven, Asnæs i oktober 2007.

På Fynssiden registreres kun få efterårstrækkende rovfugle, hvoraf langt de fleste er registreret som indtrækkende fra Røsnæs ved Fyns Hoved og andre lokaliteter på den nordlige del af Hindsholm. Kun et fåtal er registreret længere sydpå (Tabel 4-5) og kan evt. have passeret igennem undersøgelsesområdet. Det lille antal efterårstrækkende fugle bekræfter, at fuglene, der trækker ud fra Reersø, passerer syd om undersøgelsesområdet.

Tabel 4-5. Oversigt over antallet af efterårstrækkende rovfugle på kystnære lokaliteter på den sydlige del af halvøen Hindsholm (mellem Stavreshoved og Bøgebjerg Hovedgård), inkl. Romsø, fordelt på trækretninger. Data fra 2010-2017. Kilde: Dofbasen.

Trækretning Art	Ø	SØ	S	SV	V	NØ	"Trækkende"
* Hvepsevåge				2			2
* Rød glente	1						1
* Havørn							2
*Rørhøg				3			1
*Blå kærhøg							1
Spurvehøg				16			
Musvåge							1
*Fiskeørn				3			

\* Arter på Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I.

I tilknytning til ovennævnte beskrivelser skal det nævnes, at der d. 7. og 14. oktober 2014 blev observeret en flok på henholdsvis 100 og 108 traner trækkende mod sydvest ved Kalundborg. Flokken den 7. oktober blev registreret kl. 12.00 – 12.05, og samme dag blev der registreret 100 sydvest-trækkende traner over Kerteminde Havn kl. 13.00 – utvivlsomt de samme fugle. Fuglene har med stor sandsynlighed passeret over den vestlige del af undersøgelsesområdet. Der er dog ingen andre observationer

af lignende trækbevægelser, så den pågældende rute benyttes utvivlsomt kun sjældent.

Sammenfattende vurderes, at kun få rovfugle – i størrelsesordenen et par hundrede fugle om året – vurderes at passere igennem undersøgelsesområdet på efterårstrækket. Musvåge er langt den almindeligste art. Endvidere kan området undtagelsesvis passeres af trækkende traner.

#### 4.1.2 Trækkende vandfugle

Lommer: Ifølge Durinck et al (1994) overvintrer 5.250 lommer i Kattegat, mens Skov et al. (1995) angiver 1.825 lommer i Kattegat nord for en linje Sjællands Odde - Ebeltoft. Antallet af lommer i den østlige og sydøstlige del af Nordsøen angives af Skov et al. (1995) til 42.820 i december - marts og til 26.545 i april - maj, hvor fuglene er koncentreret ud for den jyske vestkyst og det dansk-tyske vadehav. En del af de lommer, der overvintrer i den sydlige del af Nordsøen, må formodes ikke at trække igennem de danske bæltter. På denne baggrund vurderes det, at maksimalt 45.000 lommer passerer igennem Storebælt forår og efterår.

Rødstrubet lom er langt den talrigeste lom-art i Nordsøen og formentlig også den almindeligste lom i Kattegat, mens antallet af sortstrubede lommer øges længere mod øst (Petersen & Nielsen 2011). Det antages derfor, at langt størstedelen af de lommer, der trækker igennem Storebælt, er rødstrubede.

Ederfugl: Antallet af overvintrende ederfugle i Kattegat angives til 631.920 af Durinck et al. (1994), mens Skov et al. (1995) angiver mindre antal: 365.000 i Kattegat og 42.000 i den østlige del af Nordsøen (oktober - februar). Durinck et al. (1994) estimerede en vinterbestand på i alt 1.048.000 ederfugle i Østersø-området inkl. Kattegat – et antal, der overgår det nuværende estimat for den samlede biogeografiske bestand (976.000 fugle, Wetlands International 2018). Bestanden vurderes generelt at være i tilbagegang (Wetlands International 2018), og det er derfor sandsynligt, at den nuværende bestand af overvintrende ederfugle i Kattegat er noget lavere end Durinck et al.'s (1994) estimat.

Ved midvintertællingerne fra fly i 2004 og 2008 blev antallet af overvintrende ederfugle i de danske farvande estimeret til henholdsvis 630.000 og 503.000 (Petersen & Nielsen 2011). Disse antal inkluderer også fuglene i Storebælt, Lillebælt, Smålandsfarvandet og farvandet syd for Fyn og Lolland-Falster, der af Durinck et al. (1994) blev beregnet at rumme ca. 200.000 fugle, eller ca. 1/4 af den danske bestand.

På denne baggrund vurderes det, at maksimalt 500.000 ederfugle passerer igennem Storebælt forår og efterår.

Sortand: Durinck et al. (1994) angiver 531.500 overvintrende sortænder i Kattegat. Skov et al. (1995) angiver ca. 430.000 fugle i Kattegat og 90.000 langs den jyske vestkyst i oktober - november, mens de tilsvarende tal for december - februar er ca. 400.000 i Kattegat og 115.000 i den østlige del af Nordsøen.

Petersen & Nielsen (2011) vurderer på baggrund af midvintertællingen i 2008, at ca. 400.000 sortænder overvintrer i de indre danske farvande (heraf langt de fleste i det nordlige Kattegat), og at yderligere min. 200.000 fugle overvintrer i den danske del af Nordsøen. Den samlede danske vinterbestand vurderes således at tælle mindst 600.000 fugle. Dette er ca. 10 % højere end det officielle estimat for den samlede biogeografiske bestand (550.000 fugle, Wetlands International 2018), der da også af nogle autoriteter anses for at være urealistisk lavt (I.K. Petersen pers. komm.).

I modsætning til fx lommer trækker sortænder relativt hyppigt over land. Det må derfor antages, at en del af fuglene, der overvintrer ud for Vadehavet og længere mod syd-vest, trækker over land til og fra den vestlige Østersø, ligesom en del af det øvrige træk også kan foregå over land. På denne baggrund vurderes det, at maksimalt 500.000 sortænder passerer igennem Storebælt forår og efterår.

Fløjlsand: Ifølge Durinck et al. (1994) overvintrer 86.780 fløjlsænder i Kattegat. Skov et al. (1995) angiver højere antal: knap 150.000 i oktober - november og lidt over 100.000 i december - februar. Antallet af fugle i Nordsøen er relativt ubetydeligt med ca. 8.000 i december - februar (Skov et al. 1995).

Der kan ikke udarbejdes bestandsestimater på baggrund af de nyere midvintertællinger, da fløjlsænder er registreret for fåtalligt på disse tællinger; men arten synes at være i kraftig tilbagegang i de danske farvande (Petersen et al. 2010). Optællinger i Østersø-området 2007-2009 viste, at den overvintrende bestand var gået tilbage med ca. 60 % i løbet af 15 år (Skov et al. 2011).

På denne baggrund vurderes, at den overvintrende bestand af fløjlsænder i Kattegat er minimum halveret siden begyndelsen af 1990'erne. Det vurderes derfor, at maksimalt 75.000 fløjlsænder passerer igennem Storebælt forår og efterår. Det officielle estimat for den samlede biogeografiske bestand er 450.000 fugle (Wetlands International 2018)

## 4.2. Rastende fugle

### 4.2.1 Artssammensætning og antal

Optællingerne fra fly i vinterhalvåret 2014-2015 bekræftede, at Jammerland Bugt rummer et stort antal rastende vandfugle, især ederfugle.

I alt blev der på de fire tællinger registreret over 50.000 vandfugle fordelt på minimum 23 arter (Tabel 4-6). Ud over ederfugle er der registreret betydelige antal af sortænder, og også fløjlsænder og lommer optræder i antal, der fortjener opmærksomhed. Desuden forekommer en del skarver og måger i området.

Tabel 4-6. Oversigt over de registrerede antal af vandfugle på transekt-tællingerne fra fly i vinterhalvåret 2014-2015 i Jammerland Bugt. Kun fugle, der er registreret på "gyldige sektioner", er medtaget.

Art	30.10.2014	21.11.2014	09.03.2015	09.04.2015	Sum
Rødstrubet lom	13	3	61	39	116
Sortstrubet lom				1	1
Lom sp.	109	4	31	13	157
Toppet lappedykker			13		13
Gråstrubet lappedykker		23	44	2	69
Lappedykker sp.		5	16	3	24
Skarv	70	336	230	57	693
Knopsvane		2		2	4
Svane sp.	2				2
Grågås	30	4		36	70
Gås sp.	100				100
Gråand	10	34	4	2	50
And sp.	2	5		5	12
Ederfugl	25.052	17.844	1.928	775	45.599
Havlit		3		1	4
Sortand	94	2.574	168	227	3.063
Fløjlsand	1	256	114	30	401
Havdykand sp.		360			360
Hvinand			18	5	23
Toppet skallesluger	3	7	27	26	63
Stor skallesluger			4		4
Skallesluger sp.			1		1
Dværghmåge	5				5
Hættemåge			9	10	19
Stormmåge	26	21	172	12	231
Lille måge sp.			1		1
Sildemåge				1	1
Sølvmåge	50	152	135	55	392
Svartbag	8	41	32	21	102
Stor måge sp.		40	10	67	117
Måge sp.			245	2	247
Lomvie	21	7	1		29
Alk		11	2		13
Alkefugl sp.		3			3

#### 4.2.2 Antal og fordeling af udvalgte arter

##### 4.2.2.1. Lommer

Rødstrubede og sortstrubede lommer er vanskelige at kende fra hinanden ved flytællinger. Kun 117 af de 274 observerede lommer (43 %) kunne artsbestemmes; men af disse blev alle på nær én bestemt til rødstrubet lom. Dette er i fuld overensstemmelse med den eksisterende viden om de to arters fordeling i Danmark, hvor rødstrubet lom er klart dominerende i alle farvande med undtagelse af Østersøen (Petersen & Nielsen 2011).

Beregningen af tætheder og antal af lommer i området ved Jammerland Bugt er vist i Tabel 4-7. Antallet af fugle i området var størst i oktober, men der blev også registreret en del lommer i marts og april. De beregnede tætheder er højere, end hvad der tidligere er fundet i området ved midvintertællinger, hvor tætheden af lommer er  $<1/\text{km}^2$  (Petersen & Nielsen 2011). Området synes således primært at blive benyttet af rastende lommer i trækperioderne forår og efterår.

Tabel 4-7. Beregning af tætheder og antal af lommer på de fire optællingsdatoer i 2014 - 2015.

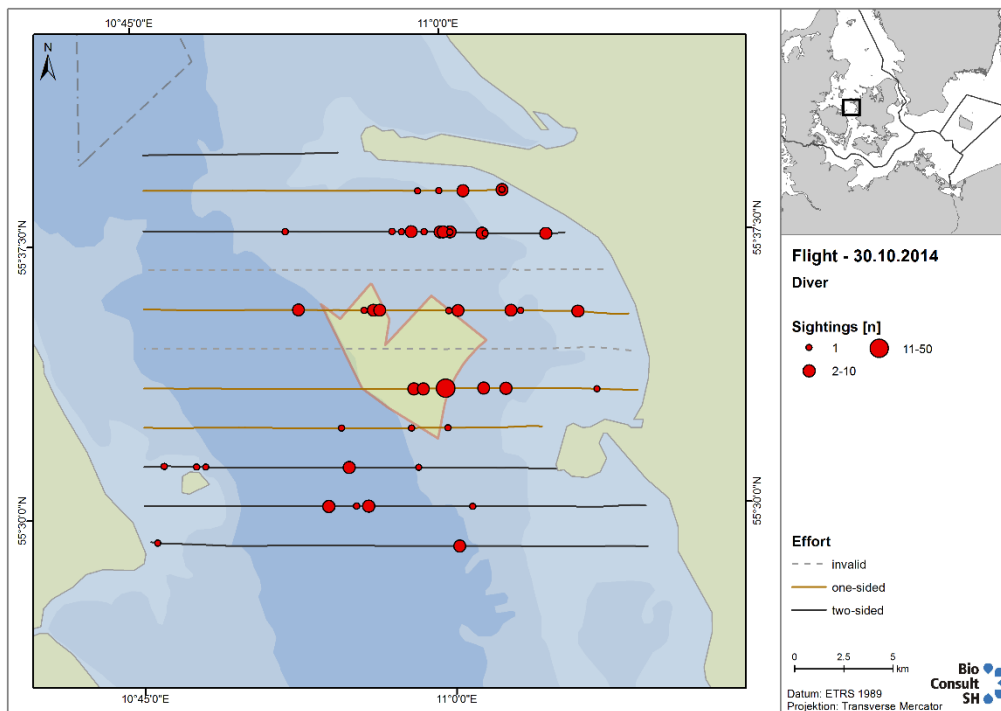
Lommer	Detection function: Hazard rate model; bånd D udeladt ESW: 92,4 m (95% konfidensinterval: 79,2 – 107,9 m)			
Dato	Samlet optællingsområde (442 km <sup>2</sup> )		Projektområde + 1 km buffer (61,7 km <sup>2</sup> )	
	Tæthed (antal / km <sup>2</sup> )	Antal	Tæthed (antal / km <sup>2</sup> )	Antal
30.10.2014	3,46	1527	17,10*	1055*
21.11.2014	0,14	61	0,18	11
09.03.2015	1,91	846	9,12	563
09.04.2015	1,18	519	1,14	70

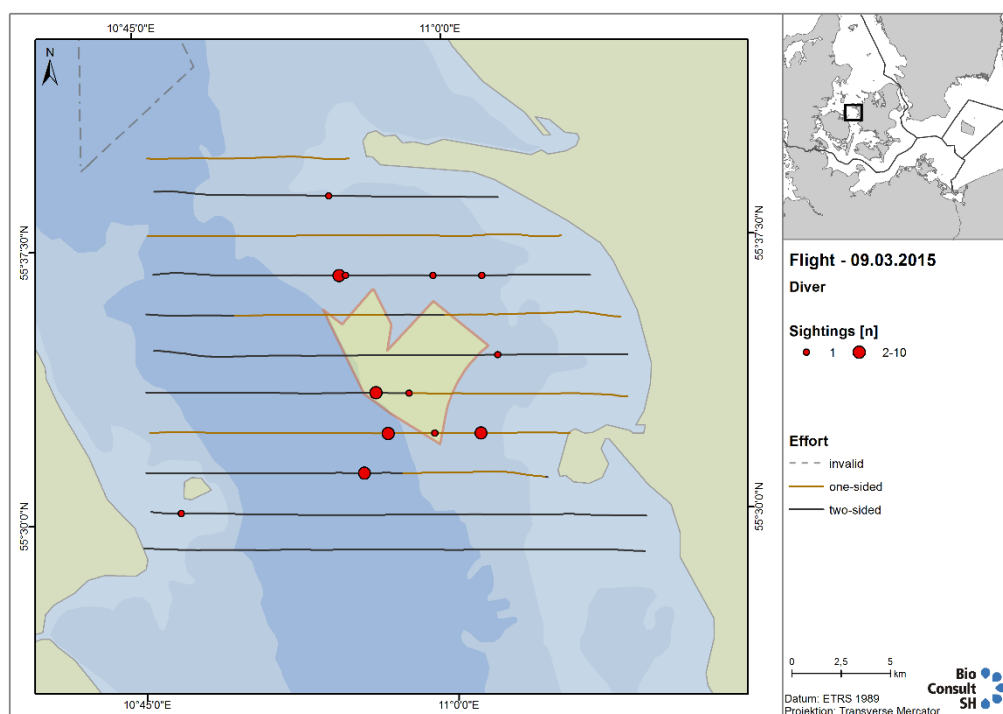
\* Tætheder og antal i mølleområde + 1 km buffer d. 30.10.2014 er usikre som følge af relativt få gyldige transekt-sektioner i og omkring mølleområdet på denne dato.

Lommer dykker dels som reaktion på flyet (avoidance diving), dels som led i deres naturlige fødesøgningsadfærd. Det er navnlig fugle tæt på transektlinjen, der viser avoidance diving, og der er korrigeret for denne fejlkilde ved, at det inderste afstandsbånd (D-båndet) er udeladt i tæthedsberegningerne. Det er ikke muligt at korrigere for den anden fejlkilde, da der p.t. ikke eksisterer alment anerkendte korrektionsfaktorer for fødesøgning. De beregnede tætheder og antal må derfor anses for minimumsestimater.

Da antallet af sortstrubede lommer i området må vurderes at være ubetydeligt, er det i alle beregninger af bestandstætheder, fortrængningseffekter og kollisionsrisiko (kap.

5) antaget, at alle lommer i området er rødstrubede. Dette vurderes i et vist omfang at kompensere for, at bestandstætheder og antal kan være undervurderede.





Figur 4-1. Antal og fordeling af lommer i optællingsområdet ved Jammerland Bugt d. 30. oktober 2014 og d. 9. marts 2015.

Lommerne synes at være forholdsvis jævnt fordelt i området, dog med en tendens til koncentration i og omkring undersøgelsesområdet for den kystnære havmøllepark samt færre fugle i optællingsområdets vestlige del (Figur 4-1).

Størrelsen af de biogeografiske bestande, hvortil de fugle der raster i danske farvande hører, er 150.000 – 450.000 for rødstrubet lom og 250.000 – 500.000 for sortstrubet lom (Wetlands International 2018). Begge arter er anført på Fuglebeskyttelsesdirektivet's bilag I.

Det maksimale antal lommer, der er estimeret for det samlede optællingsområde på 442 km<sup>2</sup>, er i størrelsesordenen 1.500 fugle d. 30. oktober 2014. Den højeste total i forårsperioden er på under 1.000 fugle. Dette er klart under det internationalt anerkendte kriterium for udpegnig af vigtige områder for rødstrubet lom (1% af den biogeografiske bestand = 2.600 fugle, Wetlands International 2018), og det vurderes derfor, at Jammerland Bugt ikke er af international betydning for lommer.

#### 4.2.2.2. Lappedykkere

Flere arter af lappedykkere kan være vanskelige at skelne fra hinanden i overgangs- og vinterdragter. Der blev ved tællingerne i vinterhalvåret 2014 - 2015 registreret i alt 106 lappedykkere, hvoraf de 69 (65 %) kunne bestemmes til gråstrubet lappedykker. Af de resterende blev 13 bestemt til toppet lappedykker, mens de resterende 24 ikke

kunne artsbestemmes. Det må formodes, at hovedparten af de ubestemte lappedykkere har været gråstrubede; men det fremgår af optællingsnoterne, at der også kan have været enkelte nordiske lappedykkere (bilag I-art) iblandt.

De biogeografiske bestande, som de danske fugle tilhører, tæller 42.000 – 60.000 gråstrubede lappedykkere, 290.000 – 420.000 toppede lappedykkere og 14.200 – 26.000 nordiske lappedykkere (Wetlands International 2018). Når disse bestandsstørrelser og de registrerede antal sammenholdes, er det tydeligt, at området ved Jammerland Bugt primært er af betydning for gråstrubet lappedykker. Der er derfor udelukkende foretaget analyser af tætheder, antal og fordeling for denne art (Tabel 4-8).

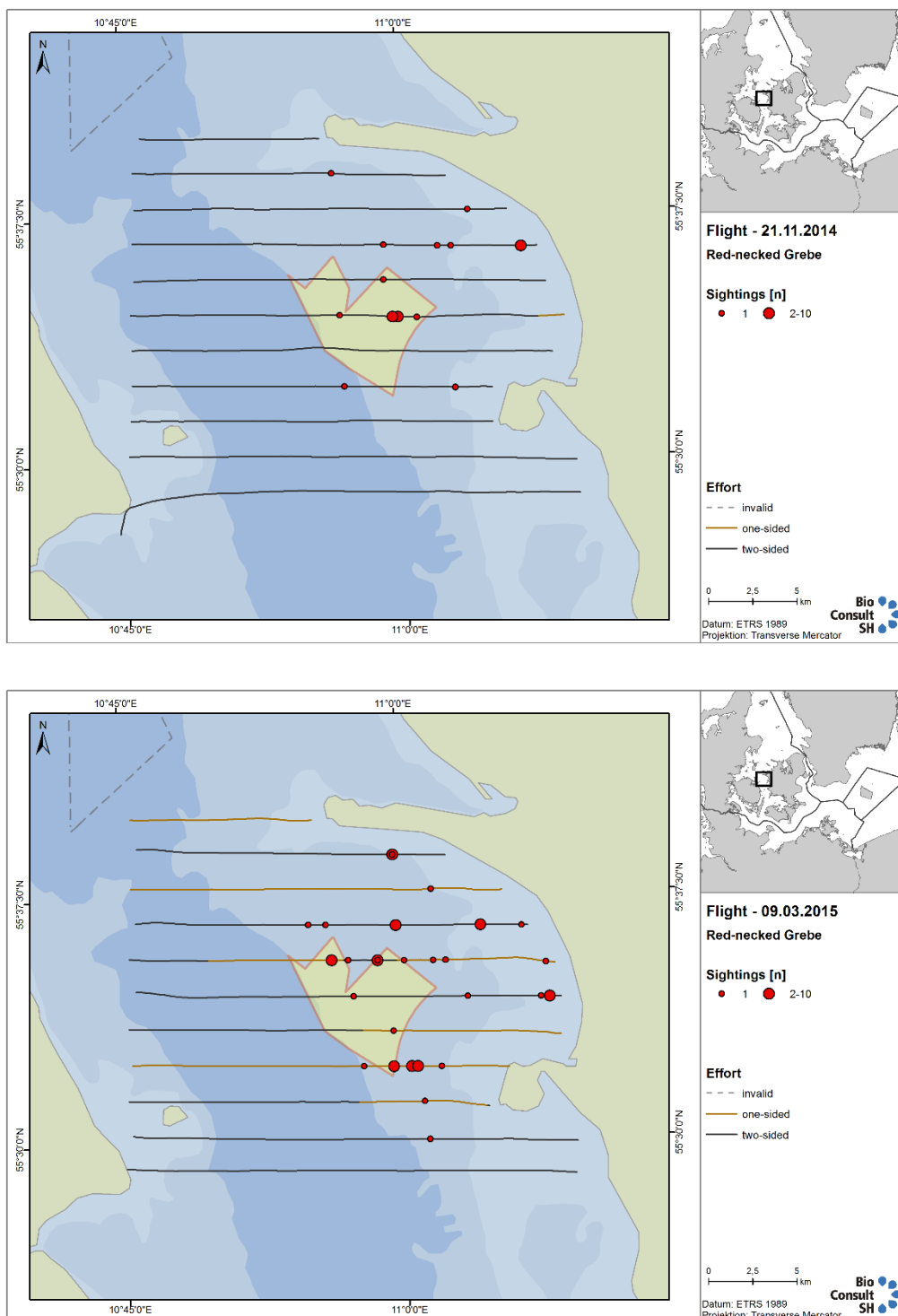
Tabel 4-8. Beregning af tætheder og antal af gråstrubet lappedykker på de fire optællingsdatoer i 2014 - 2015.

Gråstrubet lappedykker	Detection function: Half-normal model; bånd D udeladt ESW: 42,1 m (95% konfidensinterval: 32,8 – 53,9 m)			
Dato	Samlet optællingsområde (442 km <sup>2</sup> )		Projektområde + 1 km buffer (61,7 km <sup>2</sup> )	
	Tæthed (antal / km <sup>2</sup> )	Antal	Tæthed (antal / km <sup>2</sup> )	Antal
30.10.2014	0,00	0	0,00	0
21.11.2014	1,16	511	5,47	337
09.03.2015	1,85	819	8,51	525
09.04.2015	0,11	47	0,00	0

For at kompensere for det betydelige antal ubestemte lappedykkere er det i vurderingerne af kollisionsrisiko og fortrængningseffekter (kap. 5) antaget, at antallet af gråstrubet lappedykkere er 30 % højere end det beregnede i Tabel 4-8.

De gråstrubede lappedykkere synes først at ankomme til området sent på efteråret, idet der ikke blev registreret nogen lappedykkere ved tællingen d. 30. oktober. De største antal blev registreret ved tællingen primo marts, hvor arten ofte ses i relativt store tal i kystnære områder inden indtrækket til ynglepladserne i ferskvand. I overensstemmelse hermed er arten primært observeret i den østlige del af optællingsområdet, inklusive undersøgelsesområdet for den kystnære havmøllepark (Figur 4-2).





Figur 4-2. Antal og fordeling af gråstrubet lappedykker i optællingsområdet ved Jammerland Bugt d. 21. november 2014 og d. 9. marts 2015.

1% kriteriet for en internationalt betydende forekomst af gråstrubet lappedykker er på 500 fugle (Wetlands International 2018). Det vurderes derfor, at Jammerland Bugt er af international betydning for gråstrubet lappedykker, da antallet af rastende fugle i marts er i størrelsesordenen 1.000 fugle. Da det beregnede antal i november også overstiger grænseværdien på 500 fugle (uden korrektion for ubestemte lappedykkere), vurderes området også i vintermånederne at rumme internationalt betydende antal af arten.

#### 4.2.2.3. Skarv

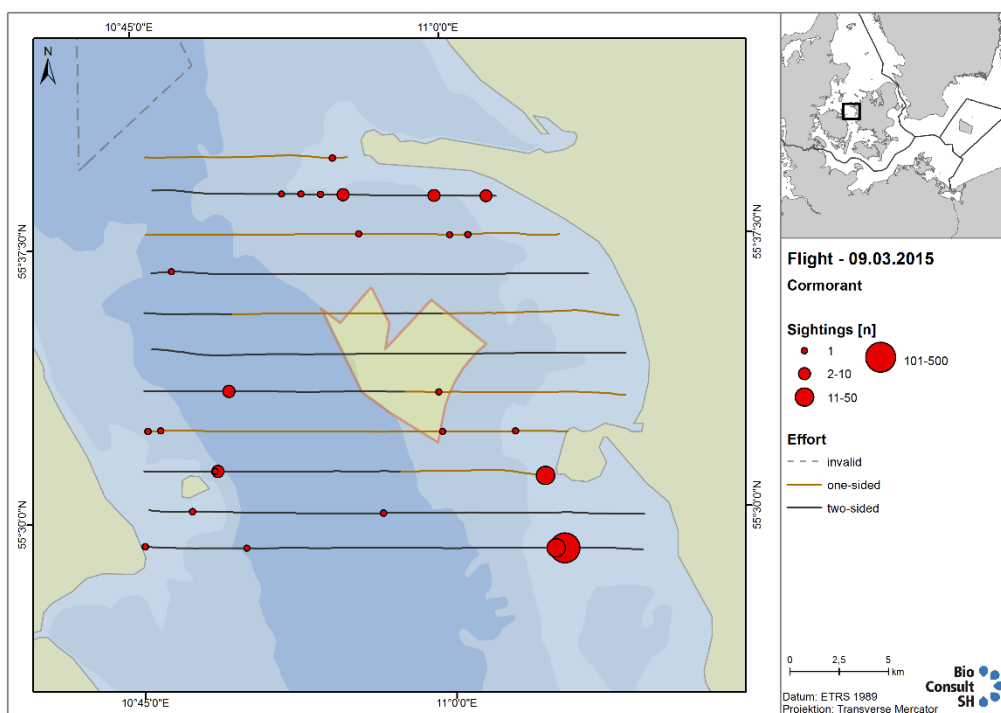
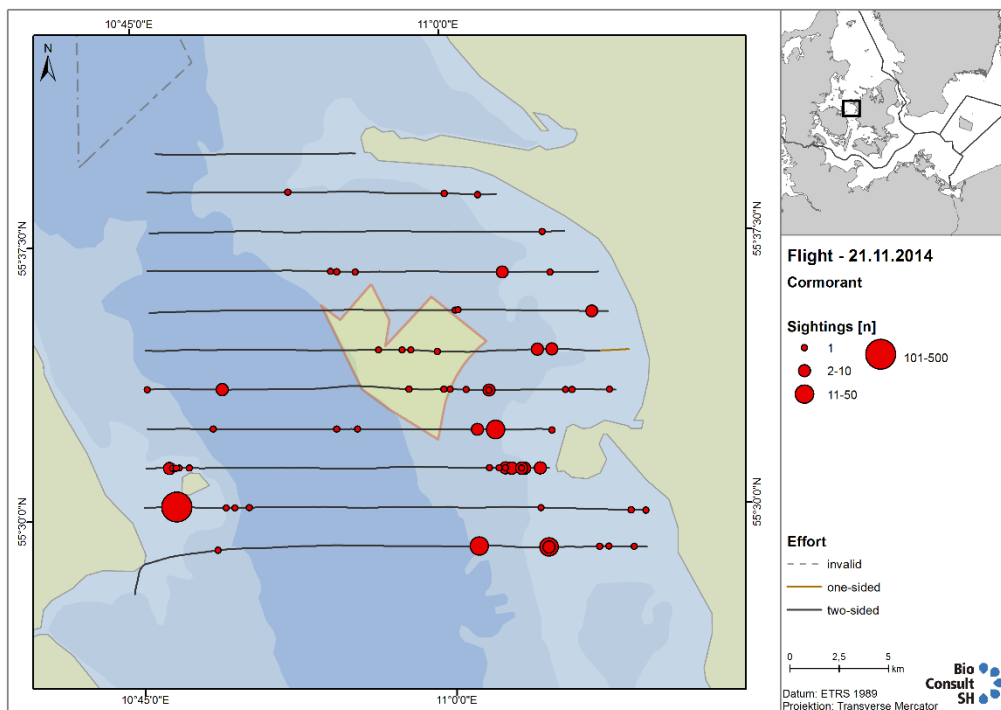
Der blev i alt registreret 693 skarver ved flytællingerne, med hovedparten af fuglene set i november og marts. Det har ikke ud fra de foreliggende data været muligt at modellere registreringschancen som funktion af afstanden til transektlinjen. Tætheder og antal er derfor beregnet ud fra antallet af fugle i bånd A (Tabel 4-9).

Tabel 4-9. Beregning af tætheder og antal af skarv på de fire optællingsdatoer i 2014 - 2015.

Skarv	Beregning på grundlag af registreringer i bånd A1 + A2 (119 m)			
Dato	Samlet optællingsområde (442 km <sup>2</sup> )		Projektområde + 1 km buffer (61,7 km <sup>2</sup> )	
	Tæthed (antal / km <sup>2</sup> )	Antal	Tæthed (antal / km <sup>2</sup> )	Antal
30.10.2014	0,83	366	0,86*	53*
21.11.2014	2,93	1.296	1,10	68
09.03.2015	4,83	2.134	0,18	11
09.04.2015	0,48	214	0,15	9

\* Tætheder og antal i mølleområde + 1 km buffer d. 30.10.2014 er usikre som følge af relativt få gyldige transekt-sektioner i og omkring mølleområdet på denne dato.

Arten ses hovedsagelig kystnært, især i tilknytning til øer og halvøer (Romsø, Musholm og Reersø). Der er kun i relativt begrænset omfang registreret skarver i selve undersøgelsesområdet for den kystnære havmøllepark, men større antal forekommer i bufferzonen mod sydøst (Figur 4-3, Tabel 4-9).



Figur 4-3. Antal og fordeling af skarv i optællingsområdet ved Jammerland Bugt d. 21. november 2014 og d. 9. marts 2015.

Den biogeografiske bestand, som de skarver der raster i de danske farvande tilhører, tæller ca. 500.000 fugle (sum af underarterne *P. c. carbo* og *sinensis*), med et 1% kriterium på 5.100 individer (Wetlands International 2018). På det foreliggende datagrundlag må Jammerland Bugt vurderes ikke at være af international betydning for skarv.

#### 4.2.2.4. Ederfugl

Ederfugl var igennem hele optællingsperioden den klart talrigste art og udgjorde i alt 88 % af de registrerede vandfugle. Langt de største tætheder blev registreret i oktober og november, mens tæthederne i senvinteren/foråret var væsentligt lavere (Tabel 4-10). De beregnede gennemsnitlige tætheder i oktober og november er henholdsvis 619 og 292 fugle per km<sup>2</sup>, og langt højere tætheder er estimeret i den nordlige del af området. Disse meget høje tætheder indikerer, at den nordlige del af Jammerland Bugt, og i særdeleshed områderne vest og sydvest for Asnæs, byder ederfuglene på særdeles gode betingelser.

Tabel 4-10. Beregning af tætheder og antal af ederfugl på de fire optællingsdatoer i 2014 - 2015.

Ederfugl	Detection function: Hazard rate model; bånd D udeladt ESW: 119,1 m (95% konfidensinterval: 110,9 – 127,9 m)			
	Samlet optællingsområde (442 km <sup>2</sup> )		Projektområde + 1 km buffer (61,7 km <sup>2</sup> )	
Dato	Tæthed (antal / km <sup>2</sup> )	Antal	Tæthed (antal / km <sup>2</sup> )	Antal
30.10.2014	619	273.402	96,80*	5972*
21.11.2014	292	128.962	70,58	4355
09.03.2015	35	15.429	43,74	2699
09.04.2015	13,8	6.086	0,44	27

\* Tætheder og antal i mølleområde + 1 km buffer d. 30.10.2014 er usikre som følge af relativt få gyldige transekt-sektioner i og omkring mølleområdet på denne dato.

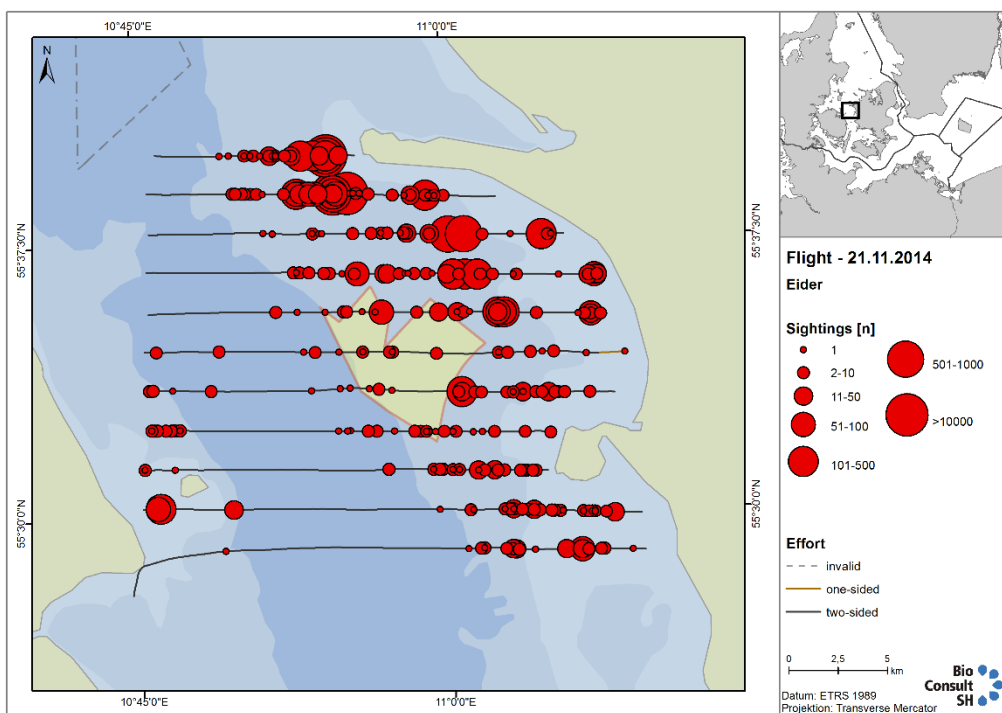
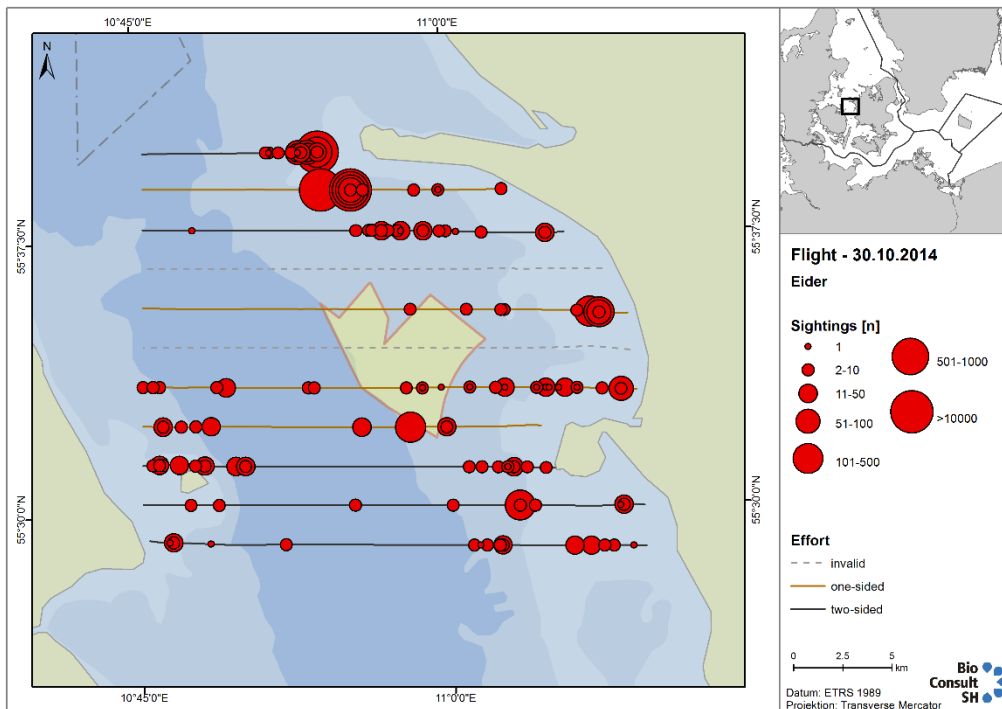
Det har længe været kendt, at området omkring Lysegrunde og Elefantgrunden rummer internationalt betydende koncentrationer af ederfugle i det sene efterår og først på vinteren (Jensen 1993). Flytællinger fra perioden 1987-1991 viser, at der ved flere lejligheder er talt over 35.000 rastende ederfugle i dette område i november – januar, hvortil kommer yderligere mellem 2.000 og 12.000 ederfugle ved Musholm syd for Reersø (Jensen 1993). De største registrerede antal fra denne periode er 52.800 ederfugle d. 17. januar 1987 (+ 5.200 ved Musholm) og 54.500 d. 28. november 1989 (+ 2.300 ved Musholm).

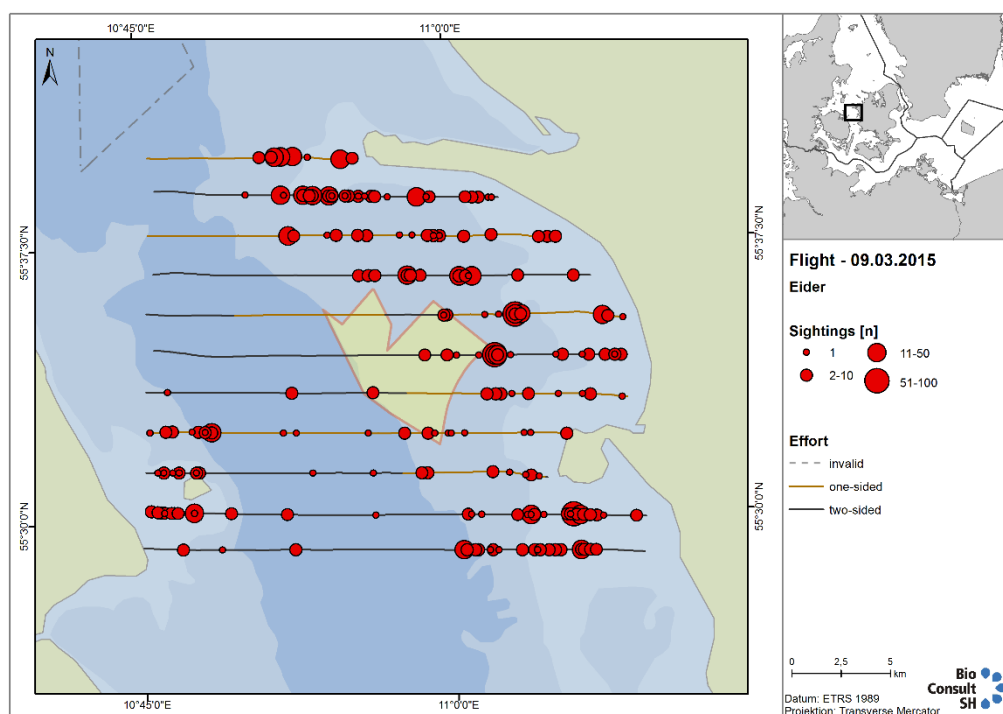
De maksimale antal, der er beregnet på grundlag af flytællingerne 2014-2015 (Tabel 4-10), er væsentligt højere end tallene fra 1987-1991, men dækker også et betydeligt

større område. Det maksimale antal, der er beregnet for det ca. 80 km<sup>2</sup> store mølleområde (3 MW scenarie, inkl. 1 km bufferzone) er på 22.424 fugle.

Den biogeografiske bestand, som ederfuglene der raster i de indre danske farvande tilhører, tæller 976.000 fugle og er i tilbagegang (Wetlands International 2018). Det er således mellem 10 og 30 % af denne bestand, der i oktober og november raster inden for det optalte område på 442 km<sup>2</sup>.

Ved optællingerne i oktober og november 2014 var ederfuglene forholdsvis ujævnt fordelt, med de største antal i områdets nordlige del (Figur 4-4). Navnlig ved tællingen d. 30. oktober sås meget store koncentrationer ud for Asnæs. Fuglene var mere jævnt fordelt ved tællingen i marts 2015. Ved alle tællinger var tætheden af ederfugle markant lavere i optællingsområdets dybere dele. De høje tætheder af ederfugle er i vidt omfang sammenfaldende med områder med høj dækningsgrad af blåmuslinger (Figur 4-5).

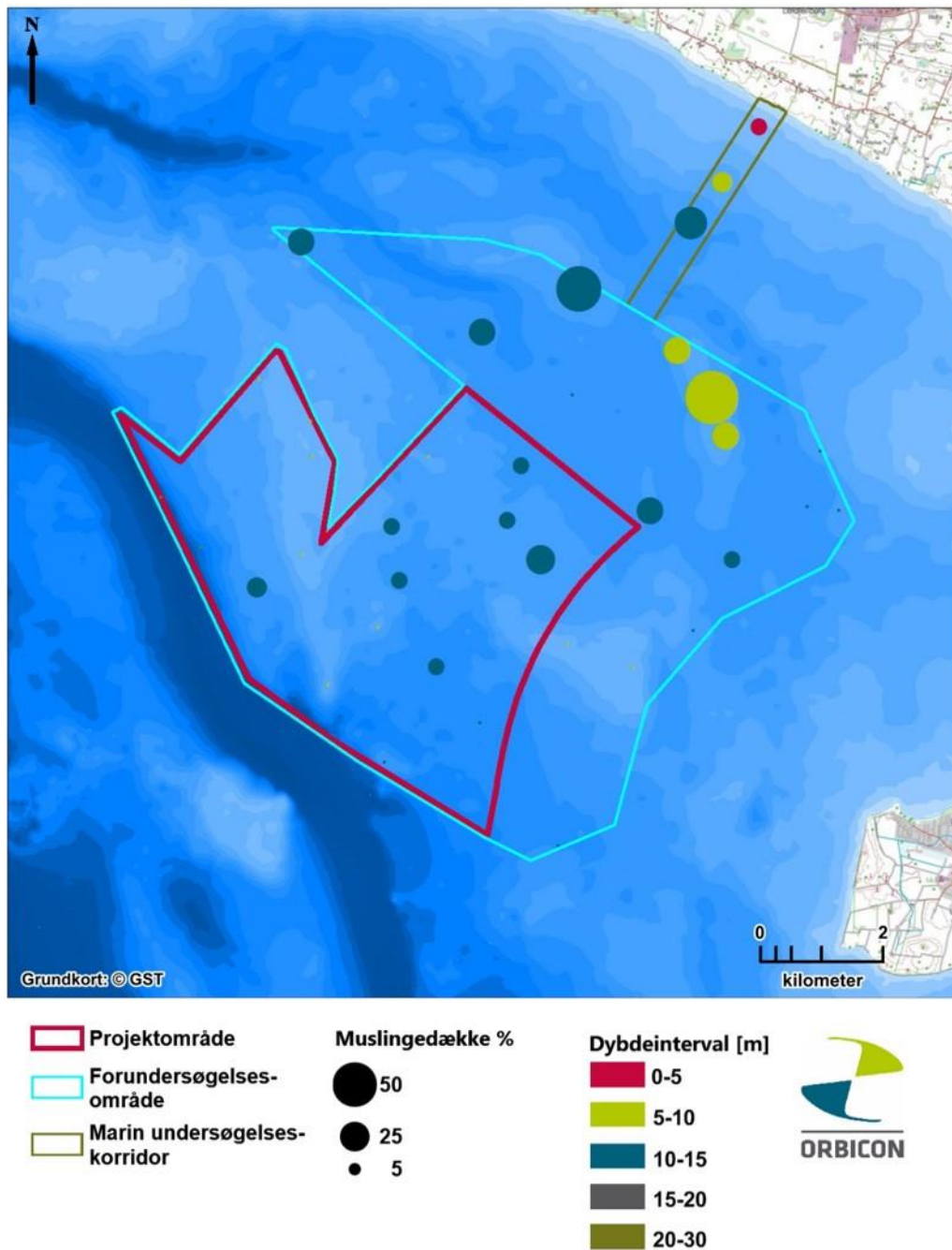




Figur 4-4. Antal og fordeling af ederfugle i optællingsområdet ved Jammerland Bugt d. 30. oktober 2014, 21. november 2014 og 9. marts 2015.

De trækkende ederfugle ankommer til området ved Jammerland Bugt i oktober – november, hvorefter størstedelen af fuglene trækker videre i december eller januar (Jensen 1993). Ifølge Jensen (1993) kan dette skyldes, at ederfuglene på dette tidspunkt har ædt hovedparten af områdets muslinger. Det vigtigste egentlige overvintringsområde for ederfugle ligger i det nordlige Kattegat (Noer 1991, Jensen 1993). Fra slutningen af februar til ind i marts bryder fuglene op fra vinterkvartererne, hvorefter de igen kan raste i Storebælt i en periode, inden de i slutningen af marts og første halvdel af april trækker videre mod ynglepladserne i Østersøområdet.

De store forekomster af ederfugle i optællingsområdet er således begrænset til perioden fra oktober til december/januar, mens antallet i mid- og sen vinteren samt om foråret er lavere. Arten forekommer i området året rundt, idet et mindre antal ederfugle benytter Jammerland Bugt som fældningsområde fra slutningen af juni til september.



Figur 4-5. Dækningsgrader af blåmuslinger i undersøgelsesområdet. Størrelse af cirklen viser dækningsgraden af blåmuslinger på havbunden, og farvekode angiver på hvilken dybde føderessourcen findes.



#### 4.2.2.5. Sortand

Med en total på 3.063 registrerede fugle var sortand næst efter ederfugl den talrigeste art på flytællingerne. Hovedparten af sortænderne blev registreret i november, mens antallet i oktober, marts og april var væsentligt lavere (Tabel 4-11).

Tabel 4-11. Beregning af tætheder og antal af sortand på de fire optællingsdatoer i 2014 - 2015.

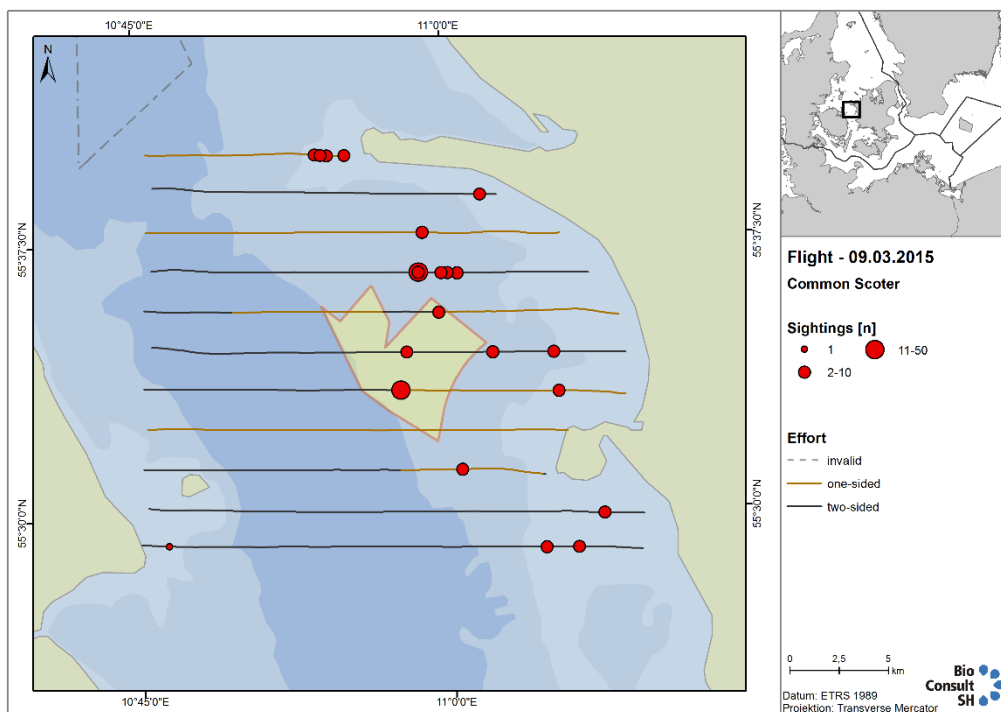
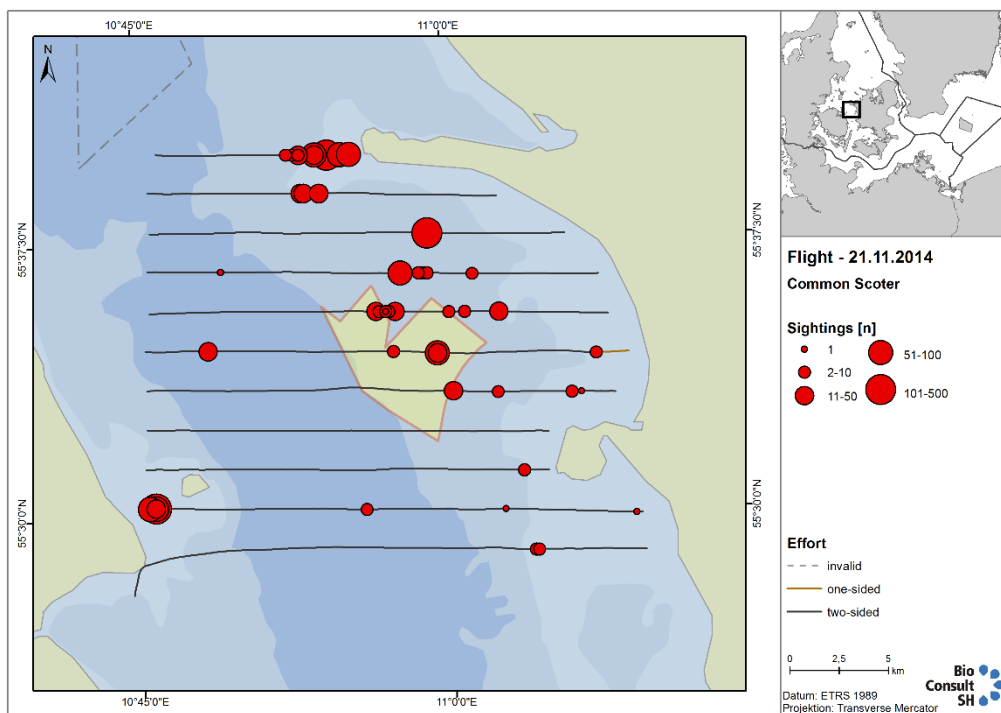
Sortand	Detection function: Hazard rate model; bånd D udeladt ESW: 144,6 m (95% konfidensinterval: 129,1 – 162,0 m)			
Dato	Samlet optællingsområde (442 km <sup>2</sup> )		Projektområde + 1 km buffer (61,7 km <sup>2</sup> )	
	Tæthed (antal / km <sup>2</sup> )	Antal	Tæthed (antal / km <sup>2</sup> )	Antal
30.10.2014	1,95	862	15,86*	978*
21.11.2014	35,80	15.816	37,62	2321
09.03.2015	2,48	1.097	9,47	584
09.04.2015	3,48	1.538	2,31	142

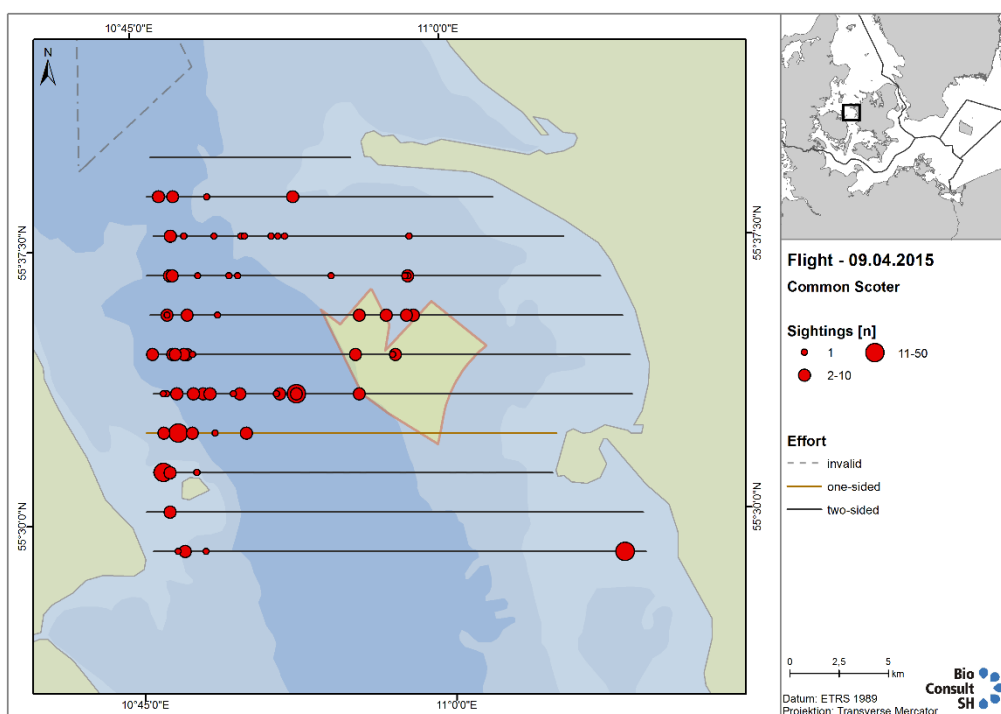
\* Tætheder og antal i mølleområde + 1 km buffer d. 30.10.2014 er usikre som følge af relativt få gyldige transekt-sektioner i og omkring mølleområdet på denne dato.

De beregnede gennemsnitstætheder på op til 35 fugle per km<sup>2</sup> er væsentligt lavere end de tætheder, der er fundet i det nordlige Kattegat, men er på niveau med de tætheder, der er fundet ved midvintertællinger i Sejerø Bugt (Petersen & Nielsen 2011). Tætheden i mølleområdet (+ omgivende buffer) svarer til tætheden i området som helhed.

Verdensbestanden af sortand tæller mellem 600.000 og 1.200.000 fugle og udgør én sammenhængende biogeografisk population (Wetlands International 2018). Det beregnede antal i optællingsområdet i november 2014 overskrider således 1% kriteriet for, hvad der anses for en internationalt betydende forekomst af sortænder. Derimod synes Jammerland Bugt ikke at være af international betydning for arten i marts – april.

Fordelingen af sortænder i området er nogenlunde sammenfaldende med fordelingen af ederfugle (Figur 4-6). I april er fuglene næsten udelukkende registreret i den vestlige del af optællingsområdet, mens kun yderst få fugle blev set i selve Jammerland Bugt.





Figur 4-6. Antal og fordeling af sortænder i optællingsområdet ved Jammerland Bugt d. 21. november 2014, 9. marts 2015 og 9. april 2015.

Såvel den geografiske som den tidsmæssige fordeling af sortand i området tyder på, at artens forekomst er bestemt af den samme føderessource som for ederfugle.

Jammerland Bugt er ikke kendt som fældningsområde for sortænder (Joensen & Pihl 2002, Petersen & Nielsen 2011), og arten vurderes derfor kun at forekomme i meget begrænset omfang i sommermånederne.

#### 4.2.2.6. Fløjsand

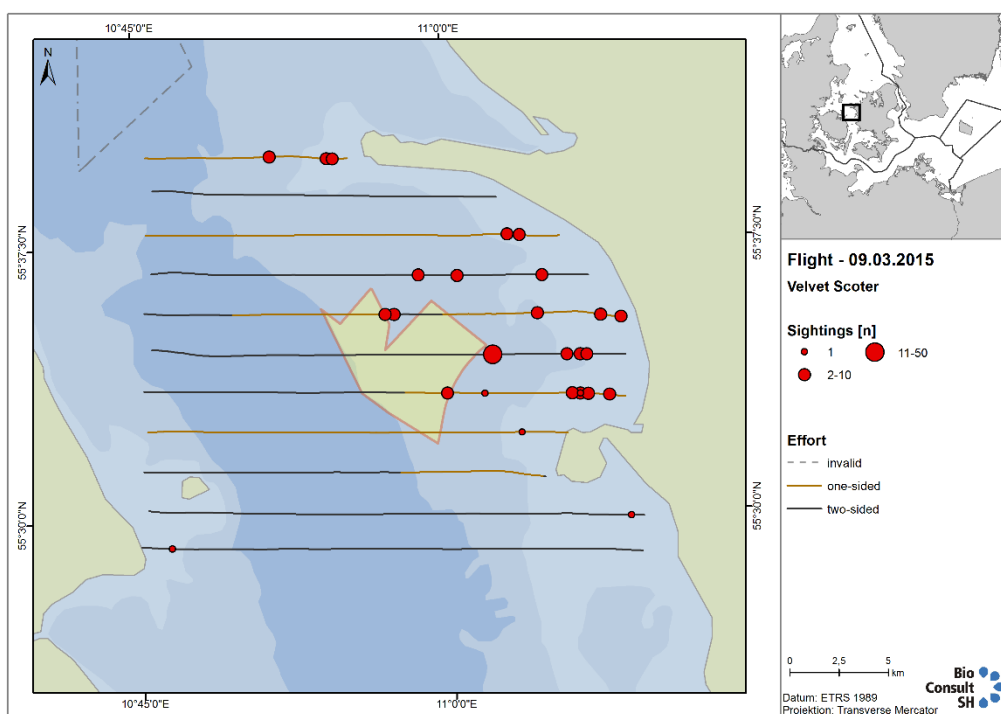
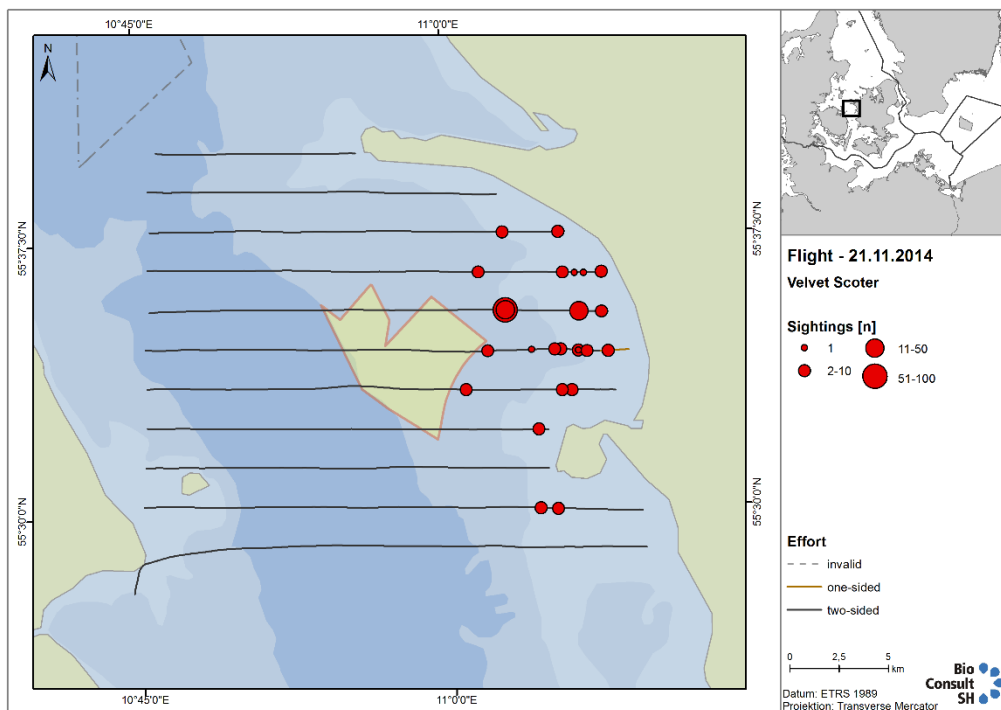
Der blev kun registreret relativt få fløjsænder ved flytællingerne, og der er på det foreliggende grundlag ikke foretaget nogen modellering af registreringschancen for fløjsænder. Ved beregningerne af tætheder og antal er det antaget, at registreringschancen for fløjsand er lavere end for den nært beslægtede sortand (effektiv båndbredde 145 m) og svarer til registreringschancen for ederfugl (effektiv båndbredde 119 m). Dette er begrundet i, at fløjsænder typisk forekommer i mindre flokke og er mindre tilbøjelige til at gå på vingerne end sortænder, hvilket bevirker, at de lettere overses. Resultatet af beregningerne er vist i Tabel 4-12

Tabel 4-12. Beregning af tætheder og antal af fløjsand på de fire optællingsdatoer i 2014 - 2015.

Fløjsand	Detection function: Antaget at svare til ederfugl ESW: 119,1 m (bånd D udeladt)			
Dato	Samlet optællingsområde (442 km <sup>2</sup> )		Projektområde + 1 km buffer (61,7 km <sup>2</sup> )	
	Tæthed (antal / km <sup>2</sup> )	Antal	Tæthed (antal / km <sup>2</sup> )	Antal
30.10.2014	0,03*	13*	0,43*	26*
21.11.2014	4,51	1.933	1,52	94
09.03.2015	1,97	868	4,78	295
09.04.2015	0,56	247	0,44	27

\* Tætheder og antal både i det samlede optællingsområde og i mølleområde + 1 km buffer d. 30.10.2014 er usikre som følge af relativt få gyldige transekt-sektioner i og omkring mølleområdet på denne dato. Dette medfører at de korrigerede tal for fuglene af statistiske årsager bliver højere i mølleområdet end i det samlede område.

I modsætning til ederfugl og sortand blev størstedelen af fløjsænderne registreret i selve Jammerland Bugt, hvor fuglene især ved november-tællingen opholdt sig relativt kystnært (Figur 4-7).



Figur 4-7. Antal og fordeling af fløjsænder i optællingsområdet ved Jammerland Bugt d. 21. november 2014 og d. 9. marts 2015.

Den biogeografiske bestand, som fløjsænderne i de danske farvande tilhører, tæller 450.000 fugle og er i stærk tilbagegang (Wetlands International 2018, [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)). Som følge af den hurtige tilbagegang er fløjsand internationalt rødlistet som moderat truet (EN), og arten er derfor af stor forvaltningsmæssig interesse.

Det beregnede, maksimale antal rastende fløjsænder i optællingsområdet (Tabel 4-12) er væsentligt under 1% kriteriet for en internationalt betydende forekomst. På det foreliggende grundlag vurderes Jammerland Bugt derfor ikke at være af international betydning for fløjsand.

#### 4.2.2.7. Stormmåge

Blandt de små måger var stormmåge langt den hyppigste art med i alt 231 fugle. De fleste mågearter fortrænges ikke af kystnære havmølleparker; men måger vurderes af adfærdsmæssige årsager at have en højere risiko end andre vandfuglearter for at kollidere med møllerne. Stormmåge adskiller sig desuden fra de øvrige almindelige nord-europæiske måger ved, at arten er vurderet at have en ugunstig bevaringsstatus i Europa (BirdLife International 2004).

Som for skarv og fløjsand er der ikke foretaget nogen modellering af registreringschancen som funktion af afstanden. Ved beregningerne af tætheder og antal er det antaget, at registreringschancen for stormmåge er den samme som for sølvmåge.

De beregnede tætheder og antal er vist i Tabel 4-13. Tallene må betragtes som minimumstal, da der ved tællingen d. 9. marts 2015 desuden blev registreret et betydeligt antal måger, der ikke kunne artsbestemmes (Tabel 4-6). På baggrund af den registrerede fordeling mellem små og store måger og ud fra en betragtning af, hvor stor en andel af de artsbestemte måger, der udgøres af stormmåger, skønnes det, at 30-40 % af de ubestemte måger denne dag formentlig har været stormmåger. Det reelle antal af stormmåger ved tællingen i marts kan derfor være 40-60 % højere end det tal, der er anført i Tabel 4-13.

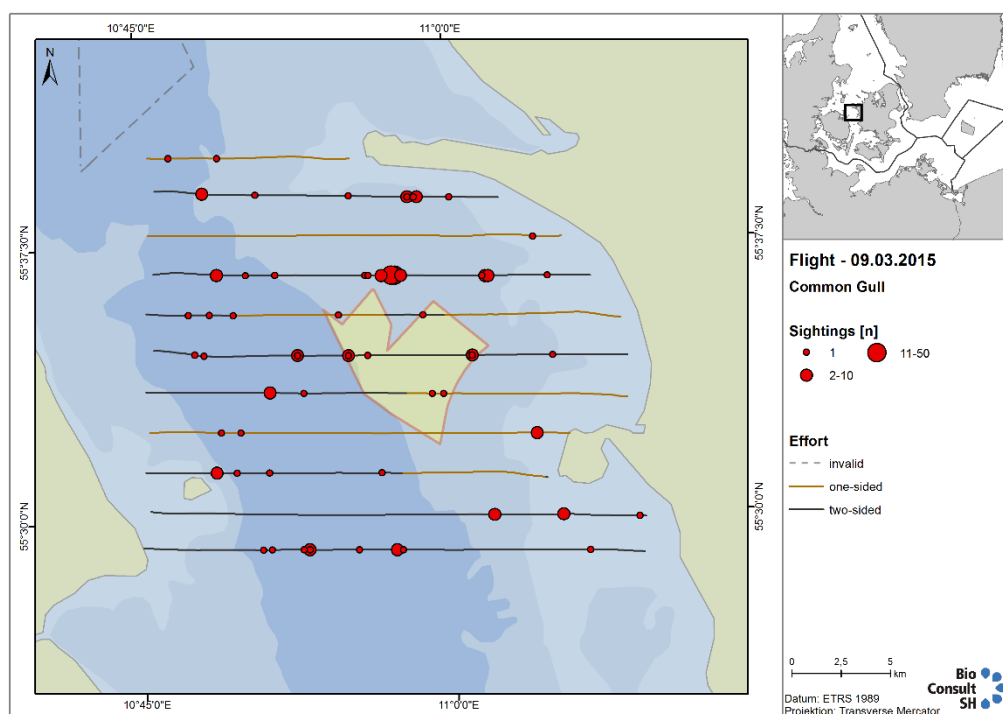
Tabel 4-13. Beregning af tætheder og antal af stormmåge på de fire optællingsdatoer i 2014 - 2015.

Stormmåge	Detection function: Antaget at svare til sølvmåge ESW: 87,1 m (bånd D udeladt)			
Dato	Samlet optællingsområde (442 km <sup>2</sup> )		Projektområde + 1 km buffer (61,7 km <sup>2</sup> )	
	Tæthed (antal / km <sup>2</sup> )	Antal	Tæthed (antal / km <sup>2</sup> )	Antal
30.10.2014	0,66*	293*	1,76*	108*
21.11.2014	0,24	107	0,19	12
09.03.2015	4,03	1.781	7,02	433
09.04.2015	0,25	112	0,00	0

\* Tætheder og antal både i det samlede optællingsområde og i mølleområde + 1 km buffer d. 30.10.2014 er usikre som følge af relativt få gyldige transekt-sektioner i og omkring mølleområdet på denne dato. Dette medfører at de korrigerede tal for fuglene af statistiske årsager bliver højere i mølleområdet end i det samlede område.

Den biogeografiske bestand, som de stormmåger der raster i de indre danske farvande tilhører, er på 1,2 – 2,25 millioner fugle (Wetlands International 2018). Selv når der tages højde for, at antallet af stormmåger i området med inddragelse af ubestemte måger kan nærme sig de 3.000, må forekomsten i Jammerland Bugt betegnes som ubetydelig i forhold til 1% kriteriet for en internationalt betydende forekomst på 16.400 fugle.

Stormmågerne synes at være jævnt fordelt over hele optællingsområdet (Figur 4-8). Arten har ynglekolonier på Musholm og Romsø (Grell 1998) og optræder i området året rundt, men antallet er formentlig højest i træktiderne forår og efterår.



Figur 4-8. Antal og fordeling af stormmåger i optællingsområdet ved Jammerland Bugt d. 9. marts 2015.

#### 4.2.2.8. Sølvmåge

Sølvmåge var klart den talrigeste af de store måger og den hyppigst registrerede mågeart i området med i alt 392 fugle ved de fire optællinger. De beregnede tætheder og antal er vist i Tabel 4-14.

Tabel 4-14. Beregning af tætheder og antal af sølvmåge på de fire optællingsdatoer i 2014 - 2015.

Dato	Samlet optællingsområde (442 km <sup>2</sup> )		Projektområde + 1 km buffer (61,7 km <sup>2</sup> )	
	Tæthed (antal / km <sup>2</sup> )	Antal	Tæthed (antal / km <sup>2</sup> )	Antal
30.10.2014	1,13	500	0,00*	0*
21.11.2014	3,33	1.470	0,75	47
09.03.2015	3,49	1.544	0,73	45
09.04.2015	1,25	551	0,60	37

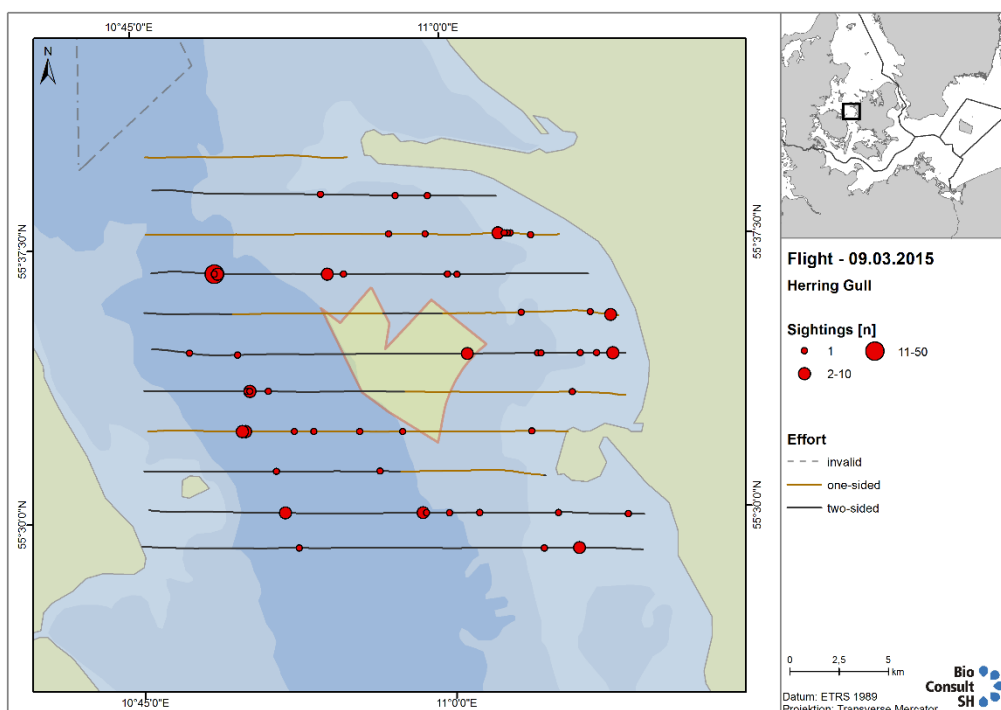
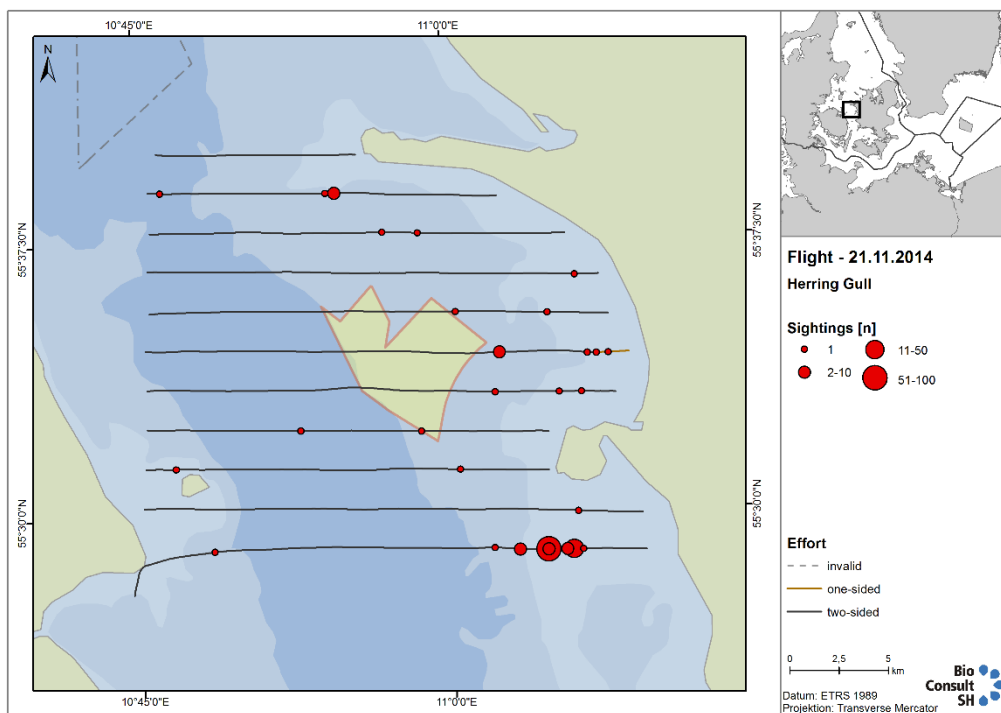
\* Tætheder og antal i mølleområde + 1 km buffer d. 30.10.2014 er usikre som følge af relativt få gyldige transekt-sektioner i og omkring mølleområdet på denne dato.



Tallene i Tabel 4-14 må betragtes som minimumstal, da der ved alle tællinger med undtagelse af den i oktober blev registreret et betydeligt antal måger, der ikke kunne bestemmes til art. På baggrund af den registrerede fordeling mellem små og store måger og ud fra en betragtning af, hvor stor en andel af de artsbestemte måger, der udgøres af sølvmåger, skønnes det, at op mod 80 % af de ubestemte store måger og 40-60 % af de måger, der blot er benævnt "måge sp." formentlig har været sølvmåger. Det vurderes derfor, at det reelle antal sølvmåger ved tællingen i november kan have været ca. 20 % højere end det anførte, mens de reelle antal ved tællingerne i marts og april kan have været op mod dobbelt så store som det anførte.

Den biogeografiske bestand, hvortil de sølvmåger der raster i de indre danske farvande hører, er på 1.300.000 – 3.100.000 fugle (Wetlands International 2018). Det maksimale antal sølvmåger i optællingsområdet vurderes til lidt over 3.000 i marts, når ubestemte måger inddrages som beskrevet ovenfor. Forekomsten i og omkring Jammerland Bugt må derfor betegnes som ubetydelig i forhold til 1% kriteriet for en internationalt betydelig forekomst på 20.100 fugle.

Ved tællingerne i oktober – november var sølvmågerne navnlig koncentreret ved Musholm, mens fuglenes fordeling i marts – april var mere jævn (Figur 4-9). Arten yngler på Musholm og Romsø (Grell 1998) og forekommer i området året rundt. Projektområdet for mølleparken synes at være af relativt lille betydning for arten.



Figur 4-9. Antal og fordeling af sølvmåger i optællingsområdet ved Jammerland Bugt d. 21. november 2014 og d. 9. marts 2015.

#### 4.2.2.9. Svartbag

Der blev i alt registreret 102 svartbager ved de fire optællinger. Arten optræder således noget sjældnere end sølvmåge, men medtages alligevel, da den biogeografiske bestand er noget mindre, og arten ligesom de øvrige måger vurderes at have en relativt høj kollisionshyppighed.

Som for stormmåge har det på det foreliggende grundlag ikke været muligt at modellere registreringschancen som funktion af afstanden. Ved beregningerne af tætheder og antal er det derfor antaget, at registreringschancen for svartbag er den samme som for sølvmåge. De beregnede tætheder og antal er vist i Tabel 4-15.

Tabel 4-15. Beregning af tætheder og antal af svartbag på de fire optællingsdatoer i 2014 - 2015.

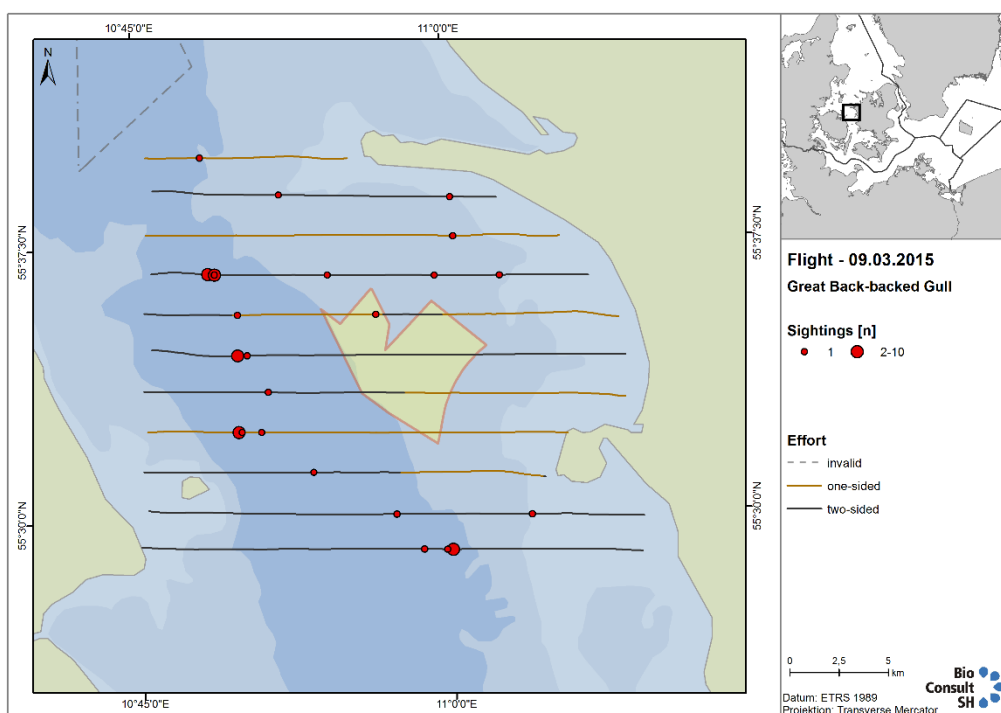
Svartbag	Detection function: Antaget at svare til sølvmåge ESW: 87,1 m (bånd D udeladt)			
Dato	Samlet optællingsområde (442 km <sup>2</sup> )		3 MW mølleområde + 1 km buffer (80,8 km <sup>2</sup> )	
	Tæthed (antal / km <sup>2</sup> )	Antal	Tæthed (antal / km <sup>2</sup> )	Antal
30.10.2014	0,27	121	0,59*	36*
21.11.2014	0,90	397	2,45	151
09.03.2015	0,78	343	0,24	15
09.04.2015	0,43	191	0,00	0

\* Tætheder og antal i mølleområde + 1 km buffer d. 30.10.2014 er usikre som følge af relativt få gyldige transekt-sektioner i og omkring mølleområdet på denne dato.

Som for sølvmåge skal tallene i tabellen betragtes som minimumstal, da der ved tællingerne i november, marts og april blev registreret et betydeligt antal måger, der ikke kunne bestemmes til art. På baggrund af den registrerede fordeling mellem små og store måger og ud fra en betragtning af, hvor stor en andel af de artsbestemte store måger, der udgøres af svartbag, skønnes det, at ca. 20 % af de ubestemte store måger og 10-15 % af de måger, der blot er benævnt "måge sp." formentlig har været svartbager. Det vurderes derfor, at det reelle antal svartbager ved tællingerne i november, marts og april kan have været henholdsvis ca. 20 %, 80-120 % og 70-90 % højere end det anførte.

Den biogeografiske bestand, som de danske svartbager tilhører, er på 330.000 – 540.000 fugle (Wetlands International 2018). Når ubestemte måger inddrages som beskrevet ovenfor, vurderes det maksimale antal svartbager i optællingsområdet til ca. 700 fugle i marts. Forekomsten i og omkring Jammerland Bugt må derfor betegnes som ubetydelig i forhold til 1% kriteriet for en internationalt betydende forekomst på 4.200 fugle.

Ved tællingerne i oktober-november blev hovedparten af de store måger set ved Musholm (jf. sølvmåge, Figur 4-9), mens svartbagene ved flytællingen i marts især blev registreret i de dybere dele af Storebælt (Figur 4-10). Arten yngler på Musholm (Grell 1998) og forekommer i området året rundt.



Figur 4-10. Antal og fordeling af svartbage i optællingsområdet ved Jammerland Bugt d. 9. marts 2015.

#### 4.2.2.10. Alkefugle

Alk og lomvie er ofte vanskelige at kende fra hinanden ved flytællinger, og arterne behandles derfor oftest samlet. Ved flytællingerne i Jammerland Bugt blev 42 ud af 45 registrerede alkefugle dog artsbestemt, da hovedparten af fuglene blev observeret tæt på transektlinjen. Størstedelen af disse (knap 70%) blev bestemt til lomvie.

Det begrænsede datamateriale muliggør ikke, at registreringschancen modelleres som funktion af afstanden til transektlinjen. Tætheder og antal er derfor beregnet ud fra antallet af fugle i bånd D + A (Tabel 4-16).

Tabel 4-16. Beregning af tætheder og antal af alkefugle på de fire optællingsdatoer i 2014 - 2015.

Alkefugle	Beregning på grundlag af registreringer i bånd D + A1 + A2 (163 m)			
Dato	Samlet optællingsområde (442 km <sup>2</sup> )		Projektområde + 1 km buffer (61,7 km <sup>2</sup> )	
	Tæthed (antal / km <sup>2</sup> )	Antal	Tæthed (antal / km <sup>2</sup> )	Antal
30.10.2014	0,44	193	0,00*	0*
21.11.2014	0,27	120	1,61	100
09.03.2015	0,05	21	0,26	16
09.04.2015	0,00	0	0,00	0

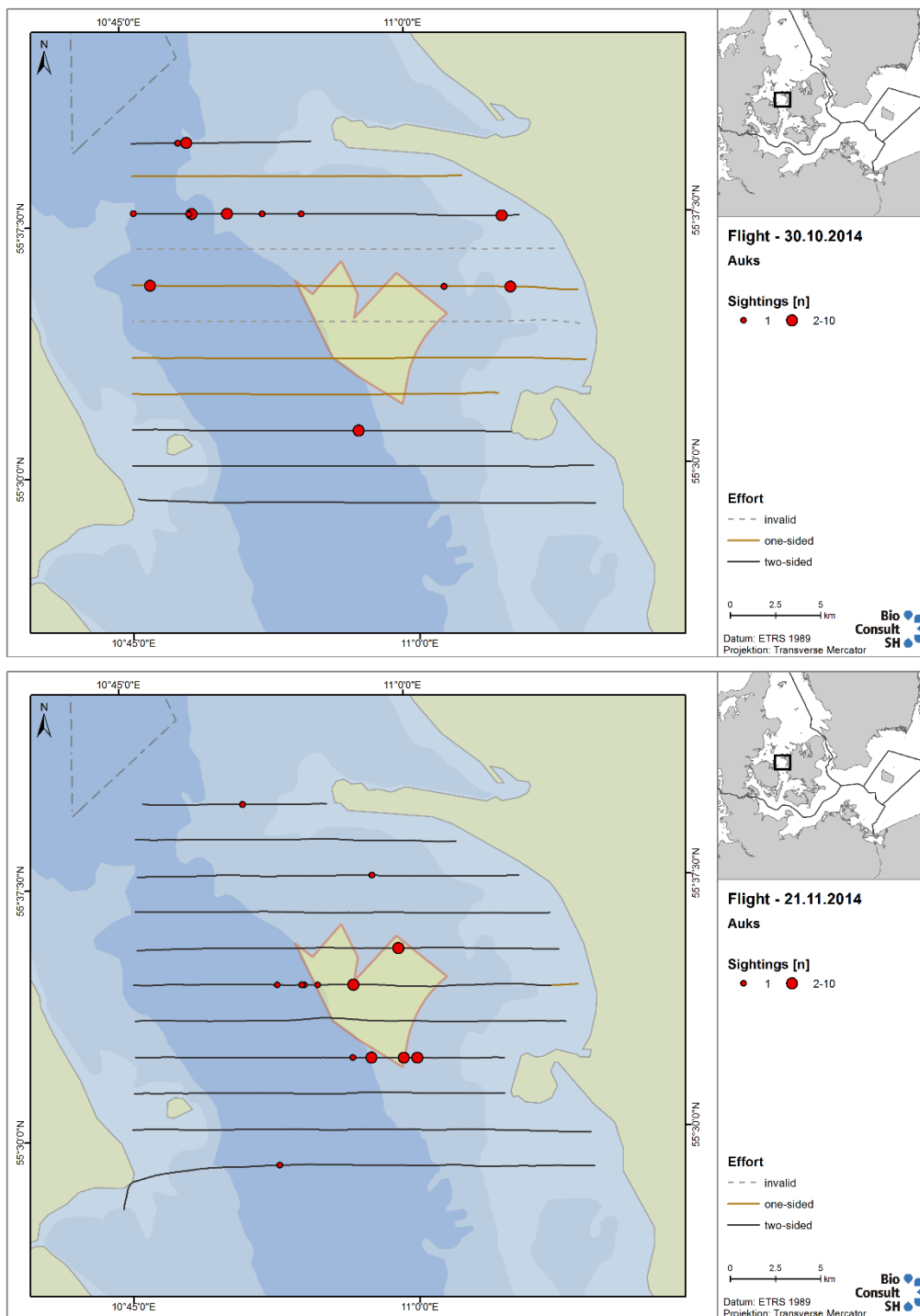
\* Tætheder og antal i mølleområde + 1 km buffer d. 30.10.2014 er usikre som følge af relativt få gyldige transekt-sektioner i og omkring mølleområdet på denne dato.

Et stort antal lomvier og alke fra de nordøstatlantiske bestande trækker i oktober og november ind i Kattegat for at overvintre, og nogle få af disse fugle kan nå Bælthavet og den vestlige Østersø (Durinck et al. 1994). Fuglene forlader typisk de indre danske farvande i løbet af februar, hvor de trækker retur mod ynglepladserne.

I god overensstemmelse hermed blev alkefugle ved flytællingerne kun registreret i nævneværdige antal i oktober og november. Fuglene forekom relativt spredt i området (Figur 4-11).

Bestandene i Nordatlanten er estimeret til 2,25 millioner ynglepar af lomvie og 550.000 ynglepar af alk (Frederiksen 2010). Hvis der regnes med én unge per par (jf. Jensen 1993), svarer dette til en vinterbestand på 6,75 millioner lomvier og 1,65 millioner alke.

Med estimerede antal på højst 200 fugle for lomvie og alk tilsammen er det åbenlyst, at forekomsten i Jammerland Bugt for begge arters vedkommende er helt ubetydelig i forhold til 1% kriteriet for en internationalt betydende forekomst.



Figur 4-11: . Antal og fordeling af alkefugle i optællingsområdet ved Jammerland Bugt d. 30. oktober og 21. november 2014.

#### 4.2.3 Bestandstætheder på månedsbasis

Kollisionsrisikoen for rastende fugle beregnes ud fra de forventede bestandstætheder i projektområdet i hver af årets måneder (afsnit 3.5.1.2). Disse tætheder er estimeret på

baggrund af resultaterne fra flytællingerne samt den generelle viden om arternes fænologi i de danske farvande. I vurderingen af tæthederne i efterårsmånederne er der taget hensyn til, at estimatet for oktober er usikkert som følge af relativt få gyldige transekt-sektioner – med deraf følgende lille effektiv transektlængde – i og omkring mølleområdet ved flytællingen d. 30. oktober.

Tæthederne er beregnet for mølleområdet + 1 km bufferzone, da dette på grund af det større areal giver et væsentligt mere robust estimat af antallet af fugle per km<sup>2</sup>, end hvis beregningen foretages for mølleområdet alene. Der er foretaget én samlet vurdering af tæthederne for 3 MW og 6 MW scenariet, idet det er vurderet, at det som følge af den betydelige usikkerhed, der er knyttet til tæthedsberegninger for små arealer, ikke giver nogen mening at skelne mellem tæthederne i de to delvist overlappende arealer.

De estimerede månedsværdier er anført i Tabel 4-17 og vurderes som realistisk worst case. For en nærmere beskrivelse af, hvordan værdierne er fremkommet, henvises til noterne under tabellen.

Tabel 4-17. De vurderede månedlige tætheder af udvalgte arter i området ved Jammerland Bugt kystnær havmøllepark. Tæthederne er anført som antal individer per km<sup>2</sup> og er beregnet for mølleområdet + 1 km bufferzone. Vurderingen gælder både 3 MW og 6 MW scenarierne.

Måned	Rødstrubet lom	Gråstrubet lappedykker	Skarv	Ederfugl	Sortand	Fløjlsand	Stormmåge	Sølvmåge	Svartbag	Alkefugle
Januar	9	7	2	44	9	5	0,25	1,5	0,6	1,6
Februar	9	7	2	44	9	5	0,25	1,5	0,6	0,8
Marts	9	11	2	44	9	5	7	1,5	0,6	0,25
April	1	0	0,5	2	2	0,5	0,25	1,5	0,3	0
Maj	0	0	0,5	2	0,2	0	0,25	0,35	0,3	0
Juni	0	0	0,5	2	0,2	0	0,25	0,35	0,3	0
Juli	0	0	0,5	7	0,2	0	0,25	0,35	0,3	0
August	0	0	2	7	0,2	0	2	0,35	0,3	0
September	0	0	2	7	2	0,5	2	0,35	0,6	0
Oktober	9	0	2	71	16	0,5	2	0,75	0,6	1,6
November	9	7	2	71	38	1,5	0,25	0,75	2,5	1,6
December	9	7	2	35	19	0,75	0,25	1,5	0,6	1,6

**Noter:**

Rødstrubet lom: Det er antaget, at alle lommer i området er rødstrubede. Tætheden i oktober - februar er beregnet som et gennemsnit af de fundne tætheder i oktober og november. Det antages, at der ikke forekommer lommer i området i perioden maj - september, hvor fuglene opholder sig ved ynglepladserne.

Gråstrubet lappedykker: Det er antaget, at alle tætheder er 30% højere end de beregnede (se afsnit 4.2.2.2). Tætheden i december - februar er antaget at svare til tætheden i november. Fra april til juli antages arten at opholde sig på ynglelokaliteterne. Tætheden i august - september er sat til 0, da der ikke er kendskab til, at arten skulle fælde i Jammerland Bugt.

Skarv: Da vindmøllerne introducerer nye siddepladser i mølleområdet (se afsnit 5.2.2.1), antages tætheden af skarver i dette område at stige. Tætheden i november - marts samt august - oktober er beregnet som det dobbelte af den maksimale tæthed, der er registreret for mølleområde + buffer i disse måneder. I april - juli opholder flertallet af fuglene sig nær ynglekolonierne, hvorfor tætheden er antaget at være lav.

Ederfugl: Tætheden i oktober er antaget at svare til tætheden i november, da tæltæthedsberegningerne for oktober vurderes at være for usikre. Tætheden i december er beregnet som halvdelen af tætheden i november, mens tæthederne i januar - februar antages at svare til tætheden i marts. I april - juni er tæthederne lave, da arten hovedsagelig opholder sig nær ynglelokaliteterne. Tætheden i fældeperioden juli - september er baseret på tæthedskortet i Petersen & Nielsen (2011) og svarer til 10% af tætheden under efterårstrækket i oktober - november.

Sortand: Tætheden i december er beregnet som halvdelen af tætheden i november, og tæthederne i januar - februar er antaget at svare til tætheden i marts. Tæthederne i maj - august antages kun at være 10% af tætheden i april, da Jammerland Bugt ikke er kendt som oversomrings- og fældeområde for sortænder. Tætheden i september, hvor efterårstrækket indledes, antages at svare til tætheden i april.

Fløjlsand: Tætheden i december er beregnet som halvdelen af tætheden i november, og tæthederne i januar - februar antages at svare til tætheden i marts. Fløjlsand oversommer og fælder kun fåtalligt i de danske farvande og antages derfor ikke at forekomme i området i maj - august. Tætheden i september, hvor efterårstrækket indledes, antages at svare til tæthederne i oktober og april.

Stormmåge: Arten antages at forekomme i området året rundt med de største tætheder i træktiden (marts og august - oktober). For resten af årets måneder er det antaget, at tætheden svarer til tætheden i november og april; der anvendes maksimumtal for at kompensere for et stort antal ubestemte måger.

Sølvmåge: Tætheden i oktober er antaget at svare til tætheden i november, da den manglende forekomst i projektområdet i oktober vurderes at skyldes optællingsusikkerhed. Tætheden i vintermånederne (december - februar) antages at svare til tætheden i marts - april. Pga. et stort antal ubestemte måger antages tætheden i marts - april at være ca. det dobbelte af de beregnede tætheder. Tætheden i maj - september antages at være halvdelen af tætheden i oktober - november.

Svartbag: Der er anvendt maksimumtal for oktober og november for at kompensere for ubestemte måger. Tætheden i marts antages at være ca. det dobbelte af det beregnede pga. et stort antal ubestemte måger (jf. afsnit 4.2.2.9). Tætheden i december - februar er antaget at svare til tæthederne i oktober og marts. Tæthederne i april - august er beregnet som halvdelen af tætheden i marts, mens tætheden i september antages at svare til tætheden i oktober.

Alkefugle: Tætheden i oktober er antaget at svare til tætheden i november, da tæltæthedsberegningerne for oktober vurderes at være for usikre. Tæthederne i december - januar antages at svare til tætheden i november, mens tætheden i februar, hvor fuglene forlader de indre danske farvande, er beregnet som halvdelen af tætheden i januar. Det antages, at der ikke forekommer alke og lomvier i området i perioden april - september, hvor fuglene opholder sig ved ynglekolonierne eller i Nordsøen.

#### 4.3. Ynglende fugle

I Tabel 1 er vist en sammenfatning af, hvilke fuglearter, der har udvist yngleadfærd i perioden 1990-2017 på en eller flere af de nævnte lokaliteter i området for ilandførningen og det planlagte kabeltracé. Tallene er maksimumtal, dvs. det højeste antal fugle registreret med yngleadfærd på lokaliteten i den nævnte periode. Som det fremgår, er der kun gjort iagttagelser af muligt eller sikkert ynglende fugle på 4 af de 5 nævnte lokaliteter i området. Af disse er Asnæs Forskov den vigtigste ynglefuglelokalitet med enkelte iagttagelser af arter, der er sjældne eller fåtallige på landsplan, herunder hvepsevåge, vagtel, sortspætte, pirol og ravn. Af disse er hvepsevåge og sortspætte omfattet af fuglebeskyttelsesdirektivets bilag 1, og pirol er på den danske rødliste i kategorien "Kritisk truet". Registreringen af pirol gælder dog kun en enkelt iagttagelse af en syngende fugl i juni 2008.



Listen over ynglefugle rummer bortset fra disse hovedsageligt en række helt almindelige og kun lidt forstyrrelsesfølsomme arter af småfugle, hvoraf de fleste er registreret i Asnæs Forskov, der ligger 2-3 km vest for området med den planlagte kabelføring.

Foruden tallene vist i Tabel 1, er der på de 5 lokaliteter i området på Asnæs gjort en række iagttagelser af fugle, der har gjort kortvarigt ophold eller har overfløjet området uden at udvise yngleadfærd, herunder hvid stork, rød glente, duehøg, dværgfalk, natravn, ringdrossel og karmindompap.

Ud fra oplysningerne om ynglefugle, sammenholdt med informationer fra besigtigelse af området, vurderes det at området omkring ilandføringen og det planlagte kabeltracé ikke rummer særligt værdifulde ynglehabitater for fugle der vil blive påvirket af projektet.

Tabel 4-18. Arter, der har udvist yngleadfærd i området ved Asnæs i perioden 2000-2017. Som det fremgår, foreligger der kun iagttagelser af muligt eller sikkert ynglende fugle fra 4 af de 5 Dofbase-lokaliteter, der ligger nær området for den planlagte ilandføring af søkablet.

	Asnæs Forskov	Bastrup Sønderstrand	Melby Sønderstrand	Lerchenborg Slotspark
Hvepsevåge	1			
Strandskade			1	
Vibe			2	2
Ringdue	29			
Tyrkerdue		2		
Gøg	3	1		
Natugle	3			
Sortspætte	2			
Stor Flagspætte	7			
Sanglærke	10	12	2	
Hvid Vipstjert			1	
Gærdesmutte	14	1	1	
Jernspurv	3	2		
Rødhals	3			
Husrødstjert	2			1
Rødstjert	13	4		1
Solsort	10	5	5	
Sangdrossel	3			1
Misteldrossel	1			

Kærsanger	3			
Gærdesanger	2	3		2
Tornsanger	20	4	2	
Havesanger	6	2		
Munk	22	1	1	1
Gransanger	36	3	1	4
Løvsanger	4	7		2
Fuglekonge	4			
Halemejse	1			
Sortmejse	7			
Blåmejse	3			
Musvit	10		3	
Spætmejse	5			1
Træløber	2			
Pirol	1			
Skovskade	4			
Husskade			1	
Ravn	2			
Gråspurv			7	
Skovspurv	3			
Bogfinke	23	2		2
Grønirisk	4	4	2	
Stillits		2		
Dompap	4			
Gulspurv	5		2	2
Bomlærke	5	5		1

## 5. KONSEKVENSVURDERING

### 5.1. Trækkende fugle

#### 5.1.1 Miljøpåvirkning i anlægsfasen

For trækkende fugle, landfugle såvel som vandfugle, knytter projektets væsentligste påvirkninger sig til driftsfasen, dvs. når mølleparken står færdig og møllernes tilstedeværelse indebærer en risiko for, at trækkende fugle kolliderer med møllerne eller at disse opfattes som en barriere, der skal flyves udenom med deraf følgende øgede energetiske omkostninger.

På havet og i mindre omfang på land vil etablering af den kystnære havmøllepark og nedspuling af søkablet i begrænset omfang dog kunne medføre forskellige former for forstyrrelser, herunder støj fra sejlads og forskellige former for anlægsarbejder, der potentielt kan påvirke de trækkende fugle, der måtte passere anlægsområderne. Også på land vil der i anlægsfasen være perioder med støj, der i teorien kan påvirke trækkende fugle og få disse til at flyve uden om områder, de ellers ville have passeret direkte over.

Også lys fra arbejdspladsen om natten i anlægsfasen kan tænkes at påvirke de trækkende fugle, idet nattrækkende landfugle i situationer med ringe sigtbarhed kan blive tiltrukket af eventuelt tilstedeværende lyskilder.

Den faktiske betydning af disse forhold i forhold til trækkende fugle afhænger i høj grad af, i hvilke perioder anlægsarbejderne finder sted. De mest kritiske perioder i forhold til trækkende landfugle vurderes at være marts – maj og september – november, mens vandfugletrækket, herunder også lokalt trækkende overvintrende vandfugle, vil være koncentreret i perioden oktober-april.

For alle arter og grupper af trækkende fugle vil der dog i givet fald være tale om en midlertidig påvirkning af begrænset varighed, der alene knytter sig til anlægsfasen og som samlet set vurderes at være helt uden betydning for fuglebestandene. Også forhold som fortrængning, barriereeffekt, kollision med anlægsgartøjer o. lign. vurderes at uden betydning for trækkende fugle i anlægsfasen. En sammenfattende vurdering af anlægsfasens betydning for trækkende fugle er givet i Tabel 5-1.

Tabel 5-1 Sammenfatning af påvirkningens væsentlighed i anlægsfasen i relation til trækkende fugle.

Påvirkning	Belastning	Følsomhed	Betydning	Påvirkningens væsentlighed
Forstyrrelser	Lav	Middel	Meget stor*	Neutral/uden påvirkning
Fortrængning	Ubetydelig	Middel	Meget stor*	Neutral/uden påvirkning
Barriereeffekt	Lav	Middel	Meget stor*	Neutral/uden påvirkning
Kollisionsrisiko	Ubetydelig	Stor	Meget stor*	Neutral/uden påvirkning

\* Worst case: arter på Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I

### 5.1.2 Miljøpåvirkning i driftsfasen

I forhold til trækkende fugle knytter driftsfasens væsentligste mulige påvirkninger til:

Kollisioner, dvs. risikoen for, at trækkende fugle kolliderer med møllerne og dør eller såres herved.

Barriereeffekt, dvs. det forhold, at møllerne af trækkende og forbipasserende fugle opfattes som en barriere, de skal flyve udenom eller over, hvorved fuglene forbruger mere energi, end de ellers ville have gjort.

Eventuelle påvirkninger af trækket som følge af forstyrrelse og fortrængning vurderes som ubetydelige.

#### 5.1.2.1. Kollisioner

For trækkende landfugle er antallet af kollisioner per år beregnet under antagelse af, at mølleområdet årligt passeres af 500 musvåger på forårstræk og 200 musvåger på efterårstræk samt af 100 traner på forårs- og efterårstræk (jf. afsnit 4.1.1); de anførte træktotaler vurderes som worst case. Det antages yderligere, at mølleområdet passerer af 5 havørne forår og efterår, inklusive enkelte lokale trækbevægelser på tværs af Storebælt (Tabel 4-1, Tabel 4-5). Havørn er anført på Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I og vurderes som worst case pga. lille bestandsstørrelse og relativt stor sandsynlighed for kollision.

For trækkende vandfugle er antallet af kollisioner per år beregnet under antagelse af, at mølleområdet hvert forår og efterår passeres af 10.000 lommer, 110.000 ederfugle, 110.000 sortænder og 17.000 fløjlsænder. Disse antal er beregnet som 22 % af det maksimale antal fugle, der årligt vurderes at trække igennem Storebælt (jf. afsnit 4.1.2), og vurderes som worst case.

Det beregnede antal kollisioner per år er vist i Tabel 5-2 for de nævnte arter. Det ses, at meget få fugle vurderes at ville kolliderer, og at antallet af kollisioner i alle tilfælde er højere for scenariet med 60 stk. 3 MW møller end for scenariet med 34 stk. 7 MW møller.

Tabel 5-2. Det beregnede antal kollisioner per år for trækkende fugle af 7 udvalgte arter ved Jammerland Bugt kystnær havmøllepark. Beregningerne er foretaget for henholdsvis 60 stk. 3 MW møller og 34 stk. 7 MW møller og vurderes som worst case.

Art	3 MW		7 MW	
	Antal træk-kende fugle i mølleområdet (forår / efterår)	Beregnet antal kollisioner per år	Antal træk-kende fugle i mølleområdet (forår / efterår)	Beregnet antal kollisioner per år
Rødstrubet lom*	10.000 (f + e)	0,1	10.000 (f + e)	0,07
Ederfugl	110.000 (f + e)	1,1	110.000 (f + e)	0,8
Sortand	110.000 (f + e)	0,2	110.000 (f + e)	0,14
Fløjlsand	17.000 (f + e)	0,03	17.000 (f + e)	0,02
Havørn*	5 / 5	0,03	5 / 5	0,02
Musvåge	500 / 200	1,5	500 / 200	0,9
Trane*	100 / 100	0,7	100 / 100	0,4

\* Arter på Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I.

En sammenligning mellem det beregnede antal kollisioner og størrelsen af de bestande, hvorfra de trækkende fugle stammer (se Tabel 3-7), viser, at det i alle tilfælde kun er en meget lille del af bestanden (langt under 1 ‰), der forventes at ville kolliderer med møllerne i Jammerland Bugt. Belastningens størrelse vurderes derfor som ubetydelig.

Når antallet af kollisioner sammenholdes med den ekstra dødelighed (PBR), som de pågældende bestande vurderes at kunne tåle – og derved inddrager de forskellige arters følsomhed – ses, at antallet af kollisioner for alle arter udgør mindre end 0,1 % af PBR (Tabel 5-3). Den samlede påvirkningsgrad vurderes derfor som lav.

Tabel 5-3. Det beregnede antal kollisioner af trækkende fugle per år, vurderet i forhold til PBR (Potential Biological Removal), som er et mål for den ekstra dødelighed, den samlede biogeografiske bestand vurderes at kunne tåle.

Art	PBR	3 MW		7 MW	
		Antal kollisioner / år	Kollisioner i % af PBR	Antal kollisioner / år	Kollisioner i % af PBR
Rødstrubet lom*	9.212	0,1	< 0,01	0,07	< 0,01
Ederfugl	17.700	1,1	< 0,01	0,8	< 0,01
Sortand	28.800	0,2	< 0,01	0,14	< 0,01
Fløjlsand	3.090	0,03	< 0,01	0,02	< 0,01
Havørn*	72	0,03	0,04	0,02	0,03
Musvåge	4.720	1,5	0,03	0,9	0,02
Trane*	5.250	0,7	0,01	0,4	0,01

\* Arter på Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I.

I sammenhæng med arternes beskyttelsesmæssige status ("betydning") fører dette til nedenstående vurdering af påvirkningens væsentlighed for de forskellige arter (Tabel 5-4). Vurderingen er foretaget for scenariet med 80 møller à 3 MW, der er worst case for alle vurderede arter.

Tabel 5-4. Sammenfattende vurdering af effekten af kollisionsbetinget dødelighed på 7 arter af trækkende fugle ved Jammerland Bugt kystnære havmøllepark. Vurderingen af påvirkningens væsentlighed er foretaget for worst case scenariet med 60 møller à 3 MW.

Receptor (art)	Grad af påvirkning	Betydning*	Væsentlighed
Rødstrubet lom	Lav	Meget stor	Ubetydelig
Ederfugl	Lav	Stor	Ubetydelig
Sortand	Lav	Stor	Ubetydelig
Fløjlsand	Lav	Meget stor	Ubetydelig
Havørn	Lav	Meget stor	Ubetydelig
Musvåge	Lav	Stor	Ubetydelig
Trane	Lav	Meget stor	Ubetydelig

\* Se Tabel 3-1

Det ses, at der for alle 7 arter forudsiges en *ubetydelig* negativ påvirkning af bestanden. For arter, der ikke er nævnt i tabellen, vurderes påvirkningens væsentlighed ligeledes som *ubetydelig* eller eventuelt *neutral/ uden påvirkning*.

#### 5.1.2.2. Barriereeffekt

Som beskrevet i afsnit 3.5.4 er barriereeffekten vurderet ud fra en antagelse om, at trækkende fugle forår og efterår undviger mølleparken og vender tilbage til den oprindelige trækroute efter at have passeret mølleparken i en afstand af 1 km. Dette medfører en forlængelse af trækrueten på 1,8 km for landfugle og op til 2 km for vandfugle (Figur 3-8, Figur 3-9).

En forlængelse af denne størrelsesorden to gange årligt må vurderes som relativt ubetydelig i forhold til længden af den totale trækroute for de involverede arter.

For ederfugl har Masden et al. (2009) beregnet, at energiforbruget først forøges væsentligt ved en forlængelse af trækrueten på 50 km. En sådan forlængelse medfører ifølge Masden et al., at det samlede energiforbrug til trækket øget fra 15.200 kJ til 15.600 kJ (+ 2,6 %), hvilket igen medfører, at fuglens kropsvægt reduceres med 1 % i forhold til den upåvirkede situation.

I VVM-redegørelsen for en bro over Femern Bælt har FEBI (2013) beregnet den relative forøgelse af energiforbruget ved en omvej på 18 km i forhold til den normale trækroute for 14 arter af trækkende vandfugle. For 13 af de 14 arter var forøgelsen på under 1 % af det totale energiforbrug til trækket, mens forøgelsen for den sidste art, knopsvane, blev beregnet til 2,0 %. For knopsvane ville den tilsvarende forøgelse ved en forlængelse af trækrueten med 2,6 km, svarende til omvejen vest om mølleparken ved Jammerland Bugt, være på 0,4 %. Knopsvane må i denne forbindelse betragtes som worst case pga. artens store vægt (højt energiforbrug til flyvning) og korte trækroute (hvor selv et lille ekstra energiforbrug medfører en relativt stor forøgelse af de samlede omkostninger).

FEBI (2013) beregnede også de ekstra omkostninger, der er forbundet med en forøgelse af flyvehøjden på 120 m eller 250 m. I begge tilfælde var det ekstra energiforbrug, der er forbundet med en sådan stigning, betydeligt lavere end energiforbruget ved en omvej på 18 km. I worst case tilfældet knopsvane blev det beregnet, at en forøgelse af flyvehøjden på 250 m medførte en 0,5 % forøgelse af det totale energiforbrug. Med reference til betragtningerne i Masden et al. (2009) må en sådan forøgelse vurderes som ubetydelig.

Energiforbruget er betydeligt højere i tilfælde af, at en fugl flyver rundt i 10 min. foran forhindringen og derefter øger flyvehøjden med 120 m for at passere. Dette scenarie er for knopsvane beregnet at medføre et øget energiforbrug på 2,6 %, mens forøgelsen for de øvrige undersøgte arter er  $\leq 1,4$  % (FEBI 2013).

På baggrund af ovenstående vurderes det, at barrierevirkningen af Jammerland Bugt kystnær havmøllepark vil medføre en forøgelse af det samlede energiforbrug til træk-

ket på under 1 % for alle berørte arter af landfugle og vandfugle – uanset om de trækkende fugle undviger mølleparken ved at flyve udenom eller ved at øge trækkhøjden. En sådan forøgelse af belastningen må vurderes som ubetydelig.

Kun i de tilfælde, hvor en fugl flyver rundt foran mølleparken i adskillige minutter, før den passerer over eller uden om møllerne, vil de ekstra omkostninger for nogle arter kunne nærme sig et niveau, der påvirker fuglens kropsvægt og kondition. Det øgede energiforbrug vurderes maksimalt at kunne medføre et tab på 1 % af kropsvægten.

Belastningsstørrelsen vurderes i alle tilfælde som lav og den samlede påvirkning som *ubetydelig* (Tabel 5-5).

Tabel 5-5. Sammenfatning af påvirkningens væsentlighed i driftsfasen i relation til trækkende fugle.

Påvirkning	Belastning	Følsomhed	Betydning	Påvirkningens væsentlighed
Forstyrrelser	Ubetydelig	Middel	Meget stor*	Neutral/uden påvirkning
Fortrængning	Ubetydelig	Middel	Meget stor*	Neutral/uden påvirkning
Barriereeffekt	Lav	Middel	Meget stor*	Ubetydelig negativ påvirkning
Kollisionsrisiko	Ubetydelig	Stor**	Meget stor*	Ubetydelig negativ påvirkning

\* Worst case: arter på Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I.

\*\* Gælder arter med langsom vækstrate og/eller ugunstig bevaringsstatus

### 5.1.3 Miljøpåvirkning i demonteringsfasen

For trækkende fugle vurderes påvirkningerne at være de samme meget begrænsede påvirkninger som i anlægsfasen, dvs. at helt lokale påvirkninger af trækkende fugle i og omkring arbejdsområderne ikke kan udelukkes, men at dette i givet fald vil være helt uden betydning for fuglebestandene.

Også mulige påvirkninger som tiltrækning pga. lys, fortrængning, barriereeffekt, kollision med anlægsfartøjer o. lign. vurderes at uden betydning for trækkende fugle i demonteringsfasen. En sammenfattende vurdering af demonteringsfasens betydning for trækkende fugle er givet i Tabel 5-6.



Tabel 5-6 Sammenfatning af påvirkningens væsentlighed i demonteringsfasen i relation til trækkende fugle.

Påvirkning	Belastning	Følsomhed	Betydning	Påvirkningens væsentlighed
Forstyrrelser	Lav	Middel	Meget stor*	Neutral/uden påvirkning
Fortrængning	Ubetydelig	Middel	Meget stor*	Neutral/uden påvirkning
Barriereeffekt	Lav	Middel	Meget stor*	Neutral/uden påvirkning
Kollisionsrisiko	Ubetydelig	Stor	Meget stor*	Neutral/uden påvirkning

\* Worst case: arter på Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I.

## 5.2. Rastende fugle

### 5.2.1 Miljøpåvirkning i anlægsfasen

Rastende fugle, der potentielt kan påvirkes af projektet, omfatter primært vandfugle, der raster i undersøgelsesområdet for den kystnære havmøllepark og kabelkorridoren. Der er ikke kendskab til nævneværdige forekomster af rastende fugle i eller nær undersøgelsesområdet for kabelkorridoren på land.

De rastende fugle kan i anlægsfasen påvirkes af ændringer af levestedet samt forstyrrelse og fortrængning. Påvirkninger som følge af kollision med anlægsgartøjer eller stationære møller vurderes som usandsynlige. Eventuelle barriereeffekter som følge af anlægsaktiviteter, tilstedeværelsen af ikke idriftsatte møller etc. vurderes ligeledes som helt ubetydelige.

#### 5.2.1.1. Levestedsændringer

I anlægsfasen vil der gradvist ske en inddragelse af havbund til møllefundamenter og erosionsbeskyttelse. Selv når inddragelsen er afsluttet, svarende til forholdene i driftsfasen, vil den dog maksimalt omfatte 0,05 km<sup>2</sup>, eller ca. 0,1 % af det samlede undersøgelsesområde for den kystnære havmøllepark, hvilket må vurderes som ubetydeligt.

Der vil herudover ske en midlertidig påvirkning af havbunden i forbindelse med tilstedeværelsen af jack-up fartøjer samt ved nedspuling af ilandføringskabel og kabler mellem møllerne. Det direkte påvirkede areal omfatter maksimalt 0,23 km<sup>2</sup>, hvilket stadig må vurderes som ubetydeligt i forhold til områdets samlede areal. Da de benthiske samfund i de påvirkede områder vurderes at blive reetableret i løbet af få år, vurderes påvirkningen som ubetydelig.

Anlægsarbejderne kan lokalt medføre forøgede koncentrationer af opslæmmede sediment i vandet, hvilket kan forringe fourageringsbetingelserne for fiskeædende fugle,

der lokaliserer byttet ved hjælp af synet. Ved sedimentation kan det opslæmmede materiale desuden påvirke muslinger og andre bundlevende organismer og derved indirekte forringe forholdene for havdykænder, der primært lever af muslinger.

Beregninger viser, at den største sedimentspredning vil forekomme i forbindelse med nedspuling af kabler, mens spredningen i forbindelse med etablering af fundamenter vil være væsentligt mindre.

I forbindelse med nedspuling af kabler vil der lokalt kunne optræde koncentrationer af suspenderet sediment i den nedre del af vandsøjlen, der går fra 60 mg/l til over 90 mg/l. Disse koncentrationer har dog en meget begrænset geografisk udstrækning på ca. 300 x 500 m, og de fleste sedimentfaner, der opstår under nedspuling af kabler, vil have maksimale koncentrationer på mindre end 50 mg/l i den nedre del af vandsøjlen. Koncentrationen falder hurtigt, og 350 m fra arbejdsområdet forventes der ikke forhøjede koncentrationer. I den midterste del af vandsøjlen vil koncentrationen af suspenderet sediment generelt være under 10 mg/l, mens den i det øverste lag vil være nul.

På denne baggrund vurderes eventuelle påvirkninger af fiskeædende fugle som ubetydelige.

Den højeste forventede tykkelse af aflejret materiale vurderes at være ca. 45 mm i et ca. 40 m bredt bælte langs med ruten for ilandføringskablet. Langs kablerne mellem møllerne forventes en sedimentation på maksimalt 20 mm, faldende til nul inden for 250 m fra kablet.

En sedimentation af dette omfang må vurderes som ubetydelig sammenlignet med den naturlige sedimentation og vil ikke påvirke fødegrundlaget for fugle, der lever af muslinger og anden bundfauna.

Sammenfattende vurderes påvirkningen af rastende fugle som følge af levestedsændringer som *ubetydelig*.

#### 5.2.1.2. Forstyrrelse og fortrængning

Vandfugle, der raster i projektområdet for den kystnære havmøllepark, inklusive korridoren for ilandføringskablet, samt i sejladskorridoren for anlægs- og servicefartøjerne, vil kunne forstyrres af anlægsaktiviteterne og derved blive fortrængt fra ellers egnede raste- og fourageringsområder.

De artsspecifikke sikkerhedsafstande (bufferzoner), der er anvendt i beregningerne af den forventede fortrængning i driftsfasen (Tabel 3-6), vurderes også at kunne anvendes over for trafik med anlægsfartøjer. Dette understøttes af en undersøgelse af Schwemmer et al. (2011), der fandt følgende mediane flugtafstande i forhold til skibe, der nærmede sig med en hastighed på 9-10 knob: ederfugl ca. 200 m, fløjlsand ca.

400 m og sortand ca. 800 m. En del fugle, især større flokke, lettede dog på større afstand end de nævnte (op til 3,2 km for sortand, lavere for de andre arter).

Det maksimale antal fugle, der vurderes at kunne blive fortrængt fra forundersøgelingsområdet, er beregnet i forbindelse med driftsfasen (afsnit 5.2.2.2). Dette antal vurderes for de fleste af de berørte arter også at kunne anvendes som et worst case estimat for anlægsfasen, hvor forstyrrelsen er mere intens, men kun berører et mindre areal ad gangen.

For ederfugl og til dels sortand vil større antal dog kunne blive forstyrret, idet arterne optræder i høje (eller for ederfuglens vedkommende meget høje) tætheder i området ud for spidsen af Asnæs og mellem Asnæs og mølleområdet (Figur 4-4, Figur 4-6). Da det forventes, at Kalundborg vil blive anvendt som konstruktionshavn, vil disse fugle blive forstyrret ved sejlads med konstruktions- og servicefartøjer til og fra projektområdet i anlægsfasen.

Anlægsperioden for Jammerland Bugt kystnær havmøllepark (fundamenter, møller og kabler) forventes at være på mellem 1 og 2 år. I denne periode vil der blive arbejdet forskellige steder i forundersøgelingsområdet, men kun relativt kort tid hvert sted. Da det berørte areal således er mindre, og påvirkningens varighed er væsentligt mindre end i driftsfasen, vurderes belastningens størrelse for de berørte arter generelt at være et niveau lavere end vurderet for driftsfasen (se Tabel 5-10). Dette gælder dog ikke for ederfugl, hvor betydelige antal vurderes at blive forstyrret ved de forventede, hyppige sejlads mellem projektområdet og havnen i Kalundborg.

Det vurderes derfor, at forstyrrelser i anlægsfasen vil medføre en *moderat* negativ påvirkning af ederfugl og en *mindre* negativ påvirkning af rødstrubet lom, gråstrubet lappedykker, sortand og fløjlsand. For øvrige arter af rastende fugle vurderes påvirkningen som *ubetydelig*. For skarver og måger, der ikke eller kun i helt ubetydeligt omfang forstyrres af skibstrafik og konstruktioner på havet, vurderes påvirkningen som *neutral* (Tabel 5-7).

Tabel 5-7. Vurdering af effekten af forstyrrelse og fortrængning på rastende vandfugle i anlægsfasen ved Jammerland Bugt kystnær havmøllepark.

Receptor (art)	Grad af påvirkning	Betydning*	Væsentlighed
Rødstrubet lom	Middel	Meget stor	Mindre
Gråstrubet lappedykker	Middel	Stor	Mindre
Ederfugl	Middel	Stor	Mindre
Sortand	Middel	Stor	Mindre
Fløjlsand	Middel	Meget stor	Mindre
Alkefugle	Lav	Stor	Ubetydelig
Skarv, måger	Lav	Stor	Ubetydelig/Neutral

Receptor (art)	Grad af påvirkning	Betydning*	Væsentlighed
Andre arter	Lav	Meget stor**	Ubetydelig

\* Se Tabel 3-1.

\*\* Worst case: arter på Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I.

Rastende landfugle, der evt. måtte forekomme i området omkring kabelføringen for landkablet, vil midlertidigt kunne blive forstyrret i forbindelse med anlægsarbejdet. Der foreligger dog ingen oplysninger, der tyder på, at området mellem ilandføringsstedet og Asnæsværket er af væsentlig betydning for rastende fugle. Da levestedet kun ændres kortvarigt (se afsnit 5.3.1), vil området vil i alle tilfælde kunne udnyttes af fuglene igen, når forstyrrelsen er ophørt. På denne baggrund vurderes påvirkningen af rastende landfugle som *ubetydelig*.

Væsentligheden af de forskellige kilder til påvirkning af rastende fugle i anlægsfasen er sammenfattet i Tabel 5-8.

Tabel 5-8. Sammenfatning af påvirkningens væsentlighed i anlægsfasen i relation til rastende fugle.

Påvirkning	Belastning	Følsomhed	Betydning	Påvirkningens relative størrelse
Levestedsændringer	Lav	Middel	Meget stor*	Ubetydelig negativ påvirkning
Forstyrrelser (ederfugl)	Middel	Stor	Stor	Mindre negativ påvirkning
Forstyrrelser (rødstrubet lom)	Middel	Middel	Meget stor	Mindre negativ påvirkning
Forstyrrelser (gråstrubet lapped., sortand)	Middel	Middel	Stor	Mindre negativ påvirkning
Forstyrrelser (fløjlsand)	Lav	Stor	Meget stor	Mindre negativ påvirkning
Forstyrrelser (øvrige arter)	Ubetydelig	Stor eller middel	Stor	Ubetydelig negativ påvirkning
Forstyrrelser (skarv, måger)	Ingen eller ubetydelig	Middel	Stor	Neutral / uden påvirkning
Barriereeffekt	Lav	Middel	Meget stor*	Neutral / uden påvirkning
Kollisionsrisiko	Ubetydelig	Stor	Meget stor*	Neutral / uden påvirkning

\* Kun arter på Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I og internationalt rødlistede arter.

Påvirkningen af rastende ederfugle, der vurderes som moderat negativ, er primært knyttet til den forventede sejlads med konstruktions- og servicefartøjer mellem Kalundborg og mølleområdet, hvorimod konstruktionsarbejder inden for selve mølleområdet kun vurderes at udgøre en mindre negativ påvirkning. De største tætheder af ederfugle forekommer i området vest og sydvest for Asnæs' spids i månederne oktober - december. I det omfang, anlægsaktiviteter i disse måneder ikke kan undgås, vil påvirkningen af rastende ederfugle kunne reduceres ved, at de anvendte fartøjer i det pågældende tidsrum følger en rute uden om områderne med størst tæthed af ederfugle og/eller sejler med nedsat hastighed igennem det pågældende område (se afsnit 5.5).

### 5.2.2 Miljøpåvirkning i driftsfasen

I møllernes driftsfasen vurderes de potentielt væsentlige påvirkninger af rastende fugle at kunne skyldes levestedsændringer (direkte habitattab), fortrængningseffekter (indirekte habitattab) og kollisionsrisiko.

Eventuelle påvirkninger af rastende fugle som følge af barriereeffekter vurderes som ubetydelige, da der ikke er nogen tegn på, at vandfugle, der raster eller overvintrer i Jammerland Bugt og Storebælt, foretager regelmæssige lokale trækbevægelser, hvor den kystnære havmøllepark kunne virke som en barriere.

#### 5.2.2.1. Levestedsændringer

Det direkte habitattab som følge af den kystnære havmølleparks beslaglæggelse af arealer til møllefundamenter med tilhørende erosionsbeskyttelse udgør maksimalt 50.000 m<sup>2</sup>, svarende til ca. 0,1 % af det samlede undersøgelsesområde for den kystnære havmøllepark. Undersøgelsesområdet er forholdsvis heterogent med hensyn til substratforhold; men møllerne forventes at ville blive placeret på de bløde substrattyper, der ikke indeholder høje dækningsgrader af store sten. Da disse substrattyper dækker 90 % af undersøgelsesområdet, svarer det relative tab af blødbund stort set til det samlede arealtab.

Sortand og fløjlsand, der i vid udstrækning fouragerer på nedgravede muslinger, kan således potentielt blive påvirket negativt. Da det areal, der optages af møllefundamenter og erosionsbeskyttelse, kun udgør en meget lille del af det samlede areal, vurderes påvirkningen dog som ubetydelig.

Omkring møllefundamenter kan der opstå kunstige rev, der kan medføre en forøgelse af biomassen af blåmuslinger, som er vigtig føde for ederfugle og i mindre omfang for fløjlsænder. Ederfugle vurderes derfor ikke at blive negativt påvirkede som følge af direkte tab af habitat.

Fiskeædende arter som lommer, skarver og alkefugle vurderes ikke at blive negativt påvirket som følge af habitatændringer, da de er ret fleksible i deres valg af byttedyr.

Eventuelle tab af fladfisk og andre arter, der er knyttet til blødbund, opvejes af, at fiskearter, der er knyttet til hård bund, fremmes som følge af de kunstige rev omkring møllerne. Gråstrubet lappedykker og måger, der lever af fisk og krebsdyr, vurderes ligeledes ikke at blive påvirket som følge af direkte tab af habitat.

For lommer, lappedykkere, havdykænder og alkefugle gælder dog, at nytteværdien af en forøget biomasse af visse fødeemner omkring møllefundamentterne vil være begrænset, da disse arter oftest afholder sig fra at fouragere tæt på møllerne (indirekte habitattab; se nedenfor).

For skarver gælder yderligere, at platforme, gelændere m.m. i tilknytning til møllerne udgør gode siddepladser, hvor fuglene kan tørre deres vinger mellem dykningerne. Kombineret med, at fødegrundlaget ikke forringes (jf. ovenfor) kan levestedsændringen således have en positiv effekt på denne art.

Sammenfattende vurderes påvirkningen som følge af levestedsændringer som *ubetydelig negativ* for sortand og fløjlsand, *neutral* for lommer, lappedykkere, ederfugl, måger og alkefugle og *positiv* for skarv (Tabel 5-13).

#### 5.2.2.2. Fortrængning

Erfaringerne fra eksisterende kystnære havmølleparker viser, at mange arter af vandfugle reagerer negativt på mølleparkens tilstedeværelse og helt eller delvist undlader at opholde sig inden for mølleparkens areal og i en zone på op til nogle km omkring denne (fx Petersen et al. 2006, 2014). Fuglene kan derved fortrænges fra ellers attraktive raste- og fourageringsområder, hvorved der sker et indirekte tab af habitat.

Skarver, måger og terner reagerer ikke negativt på havvindmøller eller skibe (fx Petersen et al. 2006, Krijgsveld et al. 2011, Leopold et al. 2012) og vurderes derfor ikke at blive fortrængt. De øvrige arter (især lommer, lappedykkere, havdykænder og alkefugle) påvirkes negativt, men udviser visse forskelle i deres følsomhed, som bl.a. viser sig gennem bredden af den zone omkring mølleparken, hvor bestandstætheden af den pågældende art er reduceret (Tabel 3-6).

De gennemførte undersøgelser ved eksisterende mølleparker viser desuden, at der over tid kan ske en vis tilvænnning til mølleparkerne, således at fortrængningen ikke er fuldstændig, og sikkerhedsafstanden til møllerne nedsættes (reduceret bredde af bufferzonen). Dette er fx demonstreret for ederfugle ved Tunø Knob (Guillemette et al. 1997, 1998) og i et vist omfang også for sortænder ved Horns Rev 2 (Petersen & Fox 2007, Petersen et al. 2014).

Tilvænnningen synes dog at være både arts- og stedspecifik og må for nogle arters vedkommende forventes at tage mange år. For lommer er der således endnu ikke påvist tilvænnning til kystnære havmølleparker i danske farvande (fx Petersen et al.

2014), mens der i England er fundet tegn på tilvænnning til mølleparker, der har været i drift i længere tid (Percival 2009, 2013).

Indtil videre må det derfor som udgangspunkt antages, at en ny kystnære havmøllepark vil medføre tæt ved 100 % fortrængning af de følsomme arter af vandfugle, som hidtil har benyttet det pågældende areal til rast og fouragering. Fortrængningen skyldes dels selve møllerne, dels trafik med servicefartøjer.

På baggrund af forekomsten af rastende fugle i projektområdet for Jammerland Bugt kystnær havmøllepark (afsnit 4.2) og arternes kendte reaktioner på kystnære havmølleparker er det vurderet, at potentielt væsentlige antal af rødstrubet lom, gråstrubet lappedykker, ederfugl, sortand, fløjsand og alkefugle kan blive fortrængt som følge af den kystnære havmøllepark.

For disse seks arter er det forventede antal af fortrængte fugle beregnet under antagelse af, at 90 % af de fugle, der under de nuværende forhold opholder sig inden for projektområdet og den artsspecifikke bufferzone (Tabel 3-6), vil blive fortrængt.

Antallet af potentielt fortrængte fugle er beregnet for hver af de fire optællingsdatoer og er vist i Tabel 5-9 for 3 MW scenariet og **Error! Reference source not found.** for 6 MW scenariet. I tabellerne er det også angivet, hvor stor en ekstra dødelighed, de pågældende bestande vurderes at kunne tåle (PBR; se afsnit 3.5.6). Sammenhængen mellem fortrængning og dødelighed er ikke kendt og afhænger bl.a. af, hvor lang tid de pågældende fugle opholder sig i området, og af tilgængeligheden af alternative habitater. Nogle autoriteter antager skønsmæssigt, at et antal svarende til 10% af de fortrængte fugle dør eller svækkes så meget, at de ikke er i stand til at reproducere sig i den efterfølgende ynglesæson (fx Natural England 2014).

Tabel 5-9. De beregnede antal af rastende fugle, der vurderes at blive fortrængt af Jammerland Bugt kystnær havmøllepark i driftsfasen, ved 3 MW scenariet. 1% kriterium for de relevante biogeografiske bestande er anført til sammenligning. Arter, der ikke er nævnt i tabellen, vurderes kun at blive fortrængt i helt ubetydelige antal.

Art	Dato	Antal i samlede optællingsområde	Antal fortrængt
<b>Rødstrubet lom</b> <sup>1</sup> 1 %: 2.600	30.10.2014	1.527	1.033
	21.11.2014	61	30
	09.03.2015	846	603
	09.04.2015	519	201
<b>Gråstrubet lappedykker</b> <sup>2</sup> 1 %: 500	30.10.2014	0	0
	21.11.2014	664	316
	09.03.2015	1.065	470
	09.04.2015	61	0
<b>Ederfugl</b> 1 %: 9.800	30.10.2014	273.402	1.386
	21.11.2014	128.962	2.223

Art	Dato	Antal i samlede optællingsområde	Antal fortrængt
	09.03.2015	15.429	704
	09.04.2015	6.086	23
<b>Sortand</b> 1 %: 5.600	30.10.2014	862	281
	21.11.2014	15.816	2.954
	09.03.2015	1.097	641
	09.04.2015	1.538	99
<b>Fløjlsand</b> 1 %: 4.500	30.10.2014	13	8 <sup>4</sup>
	21.11.2014	1.993	77
	09.03.2015	868	193
	09.04.2015	247	10
<b>Alkefugle</b> 1 %: 16.500 <sup>3</sup>	30.10.2014	193	0
	21.11.2014	120	87
	09.03.2015	21	14
	09.04.2015	0	0

<sup>1</sup> Det er i beregningerne antaget, at alle lommer i området er rødstrubet lom (se afsnit 4.2.2.1).

<sup>2</sup> Alle antal er øget med 30% ift. de registrerede tætheder for at kompensere for det betydelige antal ubestemte lappedykkere (se afsnit 4.2.2.2).

<sup>3</sup> Gælder alk (worst case mht. bestandsstørrelse).

<sup>4</sup> Tætheden i fortrængningszonen er korrigeret, således at antallet af fortrængte fugle ikke overstiger 90% af det samlede antal.

Det ses af tabellerne, at det maksimale antal fortrængte individer af rødstrubet lom, gråstrubet lappedykker, ederfugl, sortand og fløjlsand for alle arter er under 1 % af den biogeografiske bestand. For alk og lomvie udgør antallet i alle tilfælde under 0,1 ‰ af den biogeografiske bestand.

På baggrund af ovenstående vurderes risikoen for påvirkning af de biogeografiske bestande ved projektet for rødstrubet lom, gråstrubet lappedykker, ederfugl og sortand (jf. Tabel 3-8) at være lille.

For alkefugle og alle arter, der ikke er nævnt i Tabel 5-9 og **Error! Reference source not found.**, vurderes risikoen for påvirkning som lav. Dette gælder dels for de arter, der ikke fortrænges af kystnære havmølleparker (fx skarv og måger), dels for arter, der potentielt fortrænges, men som kun forekommer i ubetydelige antal inden for projektområdet (fx alkefugle og andre andefugle end de nævnte).



I sammenhæng med arternes beskyttelsesmæssige status ("betydning") fører dette til nedenstående vurdering af påvirkningens væsentlighed for de forskellige arter (Tabel 5-10).

Tabel 5-10. Sammenfattende vurdering af effekten af fortrængning på rastende fugle ved Jammerland Bugt kystnær havmøllepark. Vurderingen af påvirkningens væsentlighed gælder både for worst case scenariet med 60 møller à 3 MW og for scenariet med 34 møller à 6 MW, med mindre andet er anført.

Receptor (art)	Grad af påvirkning	Betydning <sup>1</sup>	Væsentlighed
Rødstrubet lom	Middel	Meget stor	Mindre
Gråstrubet lappedykker	Middel	Stor	Mindre
Ederfugl	Middel	Stor	Mindre
Sortand	Middel	Stor	Mindre
Fløjlsand	Lav	Meget stor	Mindre
Alkefugle	Lav	Stor	Ubetydelig
Skarv, måger	Lav/Ingen	Stor	Ubetydelig/Neutral
Andre arter	Lav	Meget stor <sup>2</sup>	Ubetydelig

<sup>1</sup> Se Tabel 3-1.

<sup>2</sup> Worst case: arter på Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I.

Det ses, at der forudsiges en *mindre* negativ påvirkning af rødstrubet lom, gråstrubet lappedykker, ederfugl, sortand og fløjlsandsom følge af fortrængning. For alle øvrige arter vurderes påvirkningens væsentlighed ved begge scenarier som *ubetydelig* eller *neutral*.

### 5.2.2.3. Kollisioner

Det forventede antal kollisioner per år er beregnet som beskrevet i afsnit 3.5.1.2 på baggrund af de forventede bestandstætheder i projektområdet året igennem (Tabel 4-17). I forbindelse med kollisionsberegningerne er bestandstæthederne omsat til en tæthed af flyvende fugle ud fra litteraturbaserede antagelser af, hvor stor en del af døgnnet fuglene er på vingerne i rasteområderne (Tabel 3-5).

Det skal bemærkes, at der i beregningerne af kollisionsrisikoen er taget hensyn til, at antallet af fugle i projektområdet forventes at falde som følge af møllernes tilstedeværelse (jf. ovenstående afsnit om fortrængning), idet denne macro-avoidance er indregnet i den anvendte undvigelsesprocent (jf. afsnit 3.5.1.2, trin E).

Kollisionsrisikoen er beregnet for de 11 arter, som forekommer hyppigst i undersøgelsesområdet for den kystnære havmøllepark, og hvor risikoen for væsentlige effekter vurderes at være størst. Det beregnede antal kollisioner per år er vist i Tabel 5-11 for scenariet med 60 stk møller à 3 MW og scenariet med 34 stk. møller à 7 MW. Det ses,

at antallet af kollisioner er ca. dobbelt så højt ved 3 MW scenariet som ved 7 MW scenariet.

Tabel 5-11. Det beregnede antal kollisioner per år for udvalgte arter af rastende fugle ved Jammerland Bugt kystnær havmøllepark. Beregningerne er foretaget for henholdsvis 60 stk. 3 MW møller og 34 stk. 7 MW møller og vurderes som realistisk worst case. Antallet af kollisioner er sat i relation til PBR (Potential Biological Removal), som er et mål for den ekstra dødelighed, den samlede biogeografiske bestand vurderes at kunne tåle.

Art	PBR	3 MW		7 MW	
		Antal kollisioner / år	Kollisioner i % af PBR	Antal kollisioner / år	Kollisioner i % af PBR
Rødstrubet lom	9.212	0,7	0,01	0,5	< 0,01
Gråstrubet lappedykker	2.837	1,4	0,05	0,9	0,01
Skarv	21.807	5	0,02	3	0,01
Ederfugl	17.700	9	0,05	6	0,03
Sortand	28.800	0,5	< 0,01	0,4	< 0,01
Fløjlsand	3.090	0,1	< 0,01	0,06	< 0,01
Stormmåge	41.842	89	0,21	56	0,13
Sølvmåge	43.535	126	0,29	77	0,18
Svartbag	11.051	100	0,9	57	0,52
Alkefugle *	33.906	0,02	< 0,01	0,01	< 0,01

\* Værdier for alk er anført som worst case.

De eneste arter af rastende fugle, der forventes at kollidere i nævneværdige antal, er dem, der ikke viser tegn på at undgå kystnære havmølleparker (flere mågearter og skarv) samt den talrigt forekommende ederfugl. For alle arter med undtagelse af svartbag gælder dog, at det kun er en meget lille del af den biogeografiske bestand (under 0,01 %), der forventes at ville kollidere med møllerne i Jammerland Bugt i løbet af et år. Belastningens størrelse vurderes derfor som lav eller ubetydelig for alle arter.

Når antallet af kollisioner sammenholdes med den ekstra dødelighed (PBR), som de pågældende biogeografiske bestande vurderes at kunne tåle – og derved inddrager de forskellige arters følsomhed – ses, at antallet af kollisioner for alle andre arter end svartbag udgør mindre end 1 % af PBR og for mange arter under 0,1 %. Den samlede påvirkningsgrad vurderes derfor som lav eller middel for alle arter (jf. Tabel 3-8).

I sammenhæng med arternes beskyttelsesmæssige status ("betydning") fører dette til nedenstående vurdering af påvirkningens væsentlighed for de forskellige arter (Tabel 5-12).

Tabel 5-12. Sammenfattende vurdering af effekten af kollisionsbetinget dødelighed på udvalgte arter af rastende fugle ved Jammerland Bugt kystnære havmøllepark. Vurderingen af påvirkningens væsentlighed gælder både for worst case scenariet med 60 møller à 3 MW og for scenariet med 34 møller à 6 MW, med mindre andet er anført.

Receptor (art)	Grad af påvirkning	Betydning*	Væsentlighed
Rødstrubet lom	Lav	Meget stor	Ubetydelig
Gråstrubet lappedykker	Lav	Stor	Ubetydelig
Skarv	Lav	Stor	Ubetydelig
Ederfugl	Lav	Stor	Ubetydelig
Sortand	Lav	Stor	Ubetydelig
Fløjlsand	Lav	Meget stor	Ubetydelig
Stormmåge	Middel	Stor	Mindre
Sølvmåge	Middel	Stor	Mindre
Svartbag	Middel	Stor	Mindre
Alkefugle	Lav	Stor	Ubetydelig

\* Se Tabel 3-1.

Det ses, at kollisioner ved både 3 MW og 7 MW scenariet vurderes at udgøre en *mindre* negativ påvirkning for stormmåge, sølvmåge og svartbag og en *ubetydelig* negativ påvirkning for de øvrige arter af rastende fugle. For arter, der ikke er nævnt i tabellen, vurderes påvirkningen ligeledes som *ubetydelig*.

Påvirkningen af rastende fugle som følge af kollisioner kan generelt reduceres ved at anvende få, men store møller og ved at øge afstanden mellem rotoren og havoverfladen. Afværgeforanstaltninger i form af friholdelse af dele af undersøgelsesområdet for møller er derimod ikke relevante, da de hyppigst kolliderende arter (måger) forekommer spredt over hele området.

Væsentligheden af de forskellige kilder til påvirkning af rastende fugle i driftsfasen er sammenfattet i Tabel 5-13.

Tabel 5-13. Sammenfatning af påvirkningens væsentlighed i driftsfasen i relation til rastende fugle.

Påvirkning	Belastning	Følsomhed	Betydning	Påvirkningens væsentlighed
<b>Levestedsændringer</b>				
Sortand, fløjlsand	Lav	Middel	Meget stor *	Lav
Skarv	Positiv	Middel	Stor	Positiv påvirkning
Øvrige arter	Ubetydelig	Middel	Meget stor *	Lav
<b>Fortrængning</b>				
Rødstrubet lom	Middel	Middel	Meget stor	Middel

Påvirkning	Belastning	Følsomhed	Betydning	Påvirkningens væsentlighed
Gråstrubet lappe-dykker, sortand	Middel	Middel	Stor	middel
Ederfugl	Middel	Stor	Stor	Middel
Fløjlsand	Lav	Stor	Meget stor	Middel
Alkefugle	Lav	Stor	Stor	Lav
Øvrige arter	Lav	Middel	Meget stor *	Lav
<b>Barriereeffekt</b>				
Alle arter	Lav	Middel	Meget stor *	Lav
<b>Kollisionsrisiko</b>				
Rødstrubet lom	Ubetydelig	Middel	Meget stor	Lav
Gråstrubet lappe-dykker, skarv	Ubetydelig	Middel	Stor	Lav
Ederfugl	Ubetydelig	Stor	Stor	Lav
Sortand	Ubetydelig	Middel	Stor	Lav
Fløjlsand	Ubetydelig	Stor	Meget stor	Lav
Svartbag	Middel	Stor	Stor	Middel
Stormmåge, sølv-måge	Middel	Stor	Stor	Middel
Alkefugle	Ubetydelig	Stor	Stor	Lav

\* Gælder arter på Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I og internationalt rødlistede arter.

### 5.2.3 Alternativ beregning

Efter udarbejdelsen af førsteudgaven af denne rapport, har Energistyrelsen også ønsket den tæthedsbetinget dødelighed for havdykænder beregnet efter en metode og forudsætninger, som udført af Skov & Heinänen (2015a) i rapporten "*Smålandsfarvandet Offshore Wind Farm – Appropriate Assessment, Birds*". Baggrunden for dette ønske er, at Skov & Heinänen (2015) fandt, at fortrængning af havdykænder fra nabo mølleområdet til de omkringliggende farvandsafsnit - herunder fuglebeskyttelsesområder i nærheden – kan medføre en væsentlig yderligere tæthedsbetinget dødelighed hos fuglene. Energistyrelsen har derfor ønsket klarlagt, om det samme gælder for Jammerland havmølleprojektet, hvis den alternative beregningsmetode anvendes.

De alternative beregninger af den tæthedsbetingede dødeligheden for de tre havdykænder er beskrevet i notatet "*VVM – Vurdering af Virkninger på Miljøet – tæthedsbetinget dødelighed for havdykænder*" (Annex A). I det følgende fremlægges de væsentligste resultater. Den alternative beregningsmetode kaldes i det følgende "Modelmetoden".

Modelmetodens beregning omfatte to trin. Først modelleres antallet af fugle der fortrænges på grund af det planlagte vindmølleprojekt. Dernæst modelleres hvor mange af de fortrængte fugle som dør.

#### Fortrængningsberegninger

Orbicons beregninger af fortrængningen bygger alene på flytællinger gennemført specifikt for at indsamle data til denne VVM. Tællingerne var desuden optimeret til at give en tæt datadækningsgrad omkring mølleområdet. I beregningerne tages udgangspunkt i den af tællingerne, hvor der blev registreret det største antal fugle for hver enkelt art i løbet af det halve år, hvor tællingerne blev gennemført. Der tages desuden udgangspunkt i artsspecifikke bufferzoner (Tabel 3-6), og det er konservativt forudsat, at 90% af fuglene indenfor mølleområdet og i bufferzonen fortrænges.

Modelmetoden tager udgangspunkt i samme flytællinger som Orbicons beregninger, da der ikke findes nyere fugletællinger for området omkring Jammerland bugt. Hvor Orbicons metode bruger den ene tælling med største tætheder af fugle i undersøgelsesområdet, bruger modellens beregninger data fra den kalendersæson, hvor de tilgængelige tællinger giver de største gennemsnitlige tætheder. Der er således ikke tale om en absolut *worst case* (største enkelt tælling), men om en middelværdi over den periode på året, hvor der er flest fugle i området. Der benyttes ligeledes artsspecifikke bufferzoner, som dog er lidt større end for Orbicons vedkommende. Til gengæld benyttes fortrængningsprocenter på kun 75% for mølleområdet og 50% for bufferzonen.

Tabel 5-14 viser det beregnede antal fortrængte sortænder, fløjlsænder og ederfugle efter de to metoder. Det er desuden angivet, hvor store andele de fortrængte fugle udgør af de biogeografiske bestande..

Tabel 5-14. Fortrængning beregnet med hhv. Orbicons beregningsmetode og Modelmetodens som anvendt i Skov & Heinänen (2015a).

Art	Orbicons Beregningsmetode Tælling med højeste antal fugle (november 2014)		Modelmetodens beregning Kalendersæson med højeste antal fugle	
	Fortrængte fugle	Fortrængte % af biogeografisk bestand	Fortrængte fugle	Fortrængte % af biogeografisk bestand
Sortand	2.954	0,5%	974	0,2%
Fløjlsand	77	<0,1%	432	0,1%
Ederfugl	2.223	0,2%	3.325	0,3%

Det ses i tabellen, at der ved Orbicons beregning fås en højere fortrængning af sortand end ved Modelmetoden, mens tallene er størst med Modelmetoden for fløjlsand og ederfugl.

De højere fortrængningstal for sortand i Orbicons beregning skyldes dels, at den alene er baseret på den ene tælling hvor der blev observeret flest fugle i undersøgelsesområdet (november 2014), dels at der er benyttet en mere konservativ fortrængningsprocent (90% i både mølleområde og buffer).

I Modelmetoden inddrages som nævnt begge efterårstællinger i 2014, hvorved der i dette tilfælde fås en væsentlig lavere tæthed af sortand (se Tabel 5-10). Sammenholdt med de mindre konservative fortrængningsprocenter (75% i mølleområde, 50% i buffer) udgør den modellerede fortrængning af ederfugl således i denne beregning kun 0,3% af den biogeografiske bestand mens den for sortand udgør 0,2% af den biogeografiske bestand. For fløjlsands vedkommende giver både Modelmetoden og Orbicons udregning dermed meget lave værdier.

#### Beregningen af den tæthedsbetingede dødelighed

Orbicons beregninger af dødeligheden blandt de fortrængte fugle er baseres på Natural Englands (2014) antagelse, at 10% af de fortrængte fugle dør.

Beregningen af dødeligheden i forbindelse med Modelmetoden er væsentligt mere komplekse, og bygger bl.a. på to forudsætninger, som har givet anledning til en del diskussion. DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi (Aarhus Universitet) i notatet "Second opinion on Sejerøbugten and Smålandsfarvandet EIA's and Appropriate Assessments" (Petersen & Frederiksen 2015) har derfor foretaget en grundig vurdering af metoden. DCE fandt i den forbindelse blandt andet, at den grundforudsætning i Modelmetoden, at 1 % forøgelse af tætheden af fuglene inden for et område medfører en øget dødelig på 2,5%, er meget usikker. Det skyldes ikke mindst, at denne sammenhæng alene er vist hos overvintrende strandkader i Holland, og man kan sætte spørgsmålstegn ved, om man kan overføre denne tæthedsbetingede dødelighed hos en vadefugl der søger føde langs stranden, til havdykænder, som finder føde på havbunden. Et andet kritikpunkt er den indbyggede forudsætning, at fortrængte fugle altid vil søge til fourageringsområder med samme "kvalitet", som dem de blev fortrængt fra.

Tabel 5-12 viser de beregnede antal døde havdykænder ved de to metoder.

Tabel 5-15. Antallet af døde sortænder, fløjsænder og ederfugle beregnet efter hhv. Orbicons metode (antager at 10% af de fortrængte fugle dør) og Modelmetoden som anvendt i Skov & Heinänen (2015a).

Art	Orbicon's Beregningsmetode Tælling med højeste antal fugle (november 2014)		Modelmetodens beregning Kalendersæson med højeste antal fugle	
	Døde fugle Antal	Døde fugle i % af PBR	Døde fugle Antal	Døde fugle i % af PBR
Sortand	295	1,0%	439	1,5%

Fløjsand	8	0,3%	270	8,8%
Ederfugl	222	1,3%	951	5,4%

I Orbicons beregning er indbygget den antagelse, at 10% af de fortrængte fugle dør. I Modelmetoden indgår ikke en sådan fast antagelse. I stedet beregnes varierende værdier for de enkelte arter.

Lige som ovenfor giver de to metoder derfor ret forskellige resultater, idet Modelmetoden forudser den højeste ekstra dødelighed.

Uagtet valg af metode kan det dog konkluderes, at den forventede øgede dødelighed for de nævnte arter som følge af fortrængning udgør højst knap 9 % af PBR. Den øgede dødelighed er dermed så begrænset, at den ikke vil kunne påvirke bestandene.

#### 5.2.4 Miljøpåvirkning i demonteringsfasen

For rastende fugle vurderes påvirkningerne i demonteringsfasen at være sammenlignelige med dem, der er forbundet med anlægsfasen, dvs. at vandfugle, der raster i og omkring den kystnære havmøllepark samt i sejladskorridoren for arbejdsfartøjerne, i en periode vil kunne blive forstyrret og fortrængt på grund af demonteringsaktiviteterne.

Det må anses for sandsynligt, at antallet af potentielt påvirkede fugle vil være mindre end i anlægsfasen, da antallet af fugle, der raster i mølleområdet (inklusive en bufferzone på op til 2 km) på tidspunktet for demontering, må forventes at være reduceret som følge af den kystnære havmølleparks tilstedeværelse (jf. afsnit 5.2.2.2). Antallet af fugle uden for bufferzonen forventes som minimum at være uændret, og det vurderes derfor, at antallet af rastende fugle i sejladskorridoren mellem Kalundborg og mølleparken ikke eller kun i mindre omfang vil være reduceret i forhold til baseline-tilstanden. Påvirkningens intensitet i dette område forventes derfor at ville være sammenlignelig med påvirkningen i anlægsfasen.

Det vurderes på denne baggrund, at påvirkningerne af rastende fugle i forbindelse med demonteringen vil kunne karakteriseres som en *mindre* negativ påvirkning, med undtagelse af ederfugl, hvor påvirkningen som følge af forstyrrelse vil være *moderat*. Efter endt demonteringsarbejde vil fuglene atter kunne udnytte området i fuldt omfang, da deres fødekilder i form af fisk og bunddyr ikke vil være påvirkede.

Fjernelse af møllefundamenter vil fjerne kunstigt skabte levesteder og dermed eventuelle fødekilder for nogle arter af rastende vandfugle. Da fødekilderne er introducerede i området, og de kunstige rev kun udgør lidt under 1 % af det samlede hårdbundsareal, vurderes dette dog ikke at kunne karakteriseres som en negativ påvirkning.

Som i anlægsfasen vurderes risikoen for kollisioner samt eventuelle barriereeffekter at være helt ubetydelige.

En sammenfatning af vurderingerne af påvirkningens væsentlighed i demonteringsfasen er givet i Tabel 5-16.

Tabel 5-16 Sammenfatning af påvirkningens væsentlighed i demonteringsfasen i relation til rastende fugle.

Påvirkning	Belastning	Følsomhed	Betydning	Påvirkningens væsentlighed
Levestedsændringer	Lav	Middel	Meget stor*	Lav
Forstyrrelse / fortrængning	Middel	Middel	Meget stor*	Middel
Barriereeffekt	Lav	Middel	Meget stor*	Lav
Kollisionsrisiko	Ubetydelig	Stor	Meget stor*	Lav

\* Kun arter på Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I og internationalt rødlistede arter.

Påvirkningen af rastende ederfugle vil ligesom i anlægsfasen kunne reduceres ved, at fartøjer, der i forbindelse med demonteringsaktiviteterne sejler mellem Kalundborg og mølleområdet, i månederne oktober - december følger en rute uden om områderne med størst tæthed af ederfugle og/eller sejler med nedsat hastighed igennem det pågældende område (se afsnit 5.5).

### 5.3. Ynglende fugle

#### 5.3.1 Miljøpåvirkning i anlægsfasen

Problemstillinger i forhold til ynglende fugle knytter sig udelukkende til arealerne på land ved Asnæs og eventuelle forstyrrelser og anden påvirkning af fugle, der yngler i dette område.

Anlægsarbejdet for det samlede kabeltracé på land forventes at vare maksimalt 6 måneder, mens arbejdet maksimalt vil strække sig over 3-5 uger fra opstart til fuld reetablering for de enkelte matrikler. Der findes metoder til nedgravning af kabler, hvor den periode, som kabelgraven står åben, kan reduceres til ganske kort tid, da etablering af kabelgrav, nedlægning af kabel og reetablering af jordlag sker i en sammenhængende arbejdsgang.

Det forventes ikke, at der skal foretages fældninger, rydninger eller andre former for permanente ændringer af levesteder for ynglende fugle i det foreslåede område for ilandføringen.



Afhængigt af valg af arbejdsmetode og årstiden for arbejdets udførelse må der forventes en vis forstyrrelse af lokalt ynglende fugle i projektets anlægsfase, herunder de viber, sanglærker, torsangere, gulspurve, bomlærker m.m., der måtte yngle i de agerlandområder, som tracéet gennemløber.

Der vil dog i givet fald være tale om en relativt kortvarig og midlertidig forstyrrelse uden varig betydning for områdets fuglebestande.

I vurderingen sammenfattet nedenfor (Tabel 5-17) regnes derfor med, at anlægsarbejderne, i overensstemmelse med den foreløbige tidsplan, kan finde sted i fuglenes primære yngletid, dvs. i perioden april-juli.

Tabel 5-17. Sammenfatning af påvirkningens væsentlighed i anlægsfasen i relation til ynglende fugle.

Påvirkning	Belastning	Følsomhed	Betydning	Påvirkningens væsentlighed
Forstyrrelser	Lav	Stor	Stor	Middel
Arealbeslaglæggelse	Lav	Stor	Stor	Middel

### 5.3.2 Miljøpåvirkning i driftsfasen

Når kablet er nedgravet, midlertidige arbejdsområder sløjfet og møllerne er i drift, vil der ikke være nogen påvirkninger af lokale ynglefugle eller disses levesteder (Tabel 5-18).

Tabel 5-18. Sammenfatning af påvirkningens væsentlighed i driftsfasen i relation til ynglende fugle.

Påvirkning	Belastning	Følsomhed	Betydning	Påvirkningens væsentlighed
Forstyrrelser	Ingen/ubetydelig	Stor	Stor	Lav
Arealbeslaglæggelse	Ingen/ubetydelig	Stor	Stor	Lav

### 5.3.3 Miljøpåvirkning i demonteringsfasen

For ynglende fugle vurderes påvirkningerne i demonteringsfasen at være sammenlignelige med dem, der er forbundet med anlægsfasen, dvs. at forstyrrelser af lokalt ynglende fugle i periode kan forventes, ligesom arbejdsområder m.m. i et vist omfang må forventes at lægge beslag på ellers egnede levesteder. Også i demonteringsfasen vil der dog være tale om midlertidige påvirkninger, der samlet set vurderes som værende mindre negative påvirkninger (Tabel 5-19).

Tabel 5-19. Sammenfatning af påvirkningens væsentlighed i demonteringsfasen i relation til ynglende fugle.

Påvirkning	Belastning	Følsomhed	Betydning	Påvirkningens væsentlighed
Forstyrrelser	Lav	Stor	Stor	Middel
Arealbeslaglæggelse	Lav	Stor	Stor	Middel

#### 5.4. Kumulative effekter

Som beskrevet i afsnit 3.5.5 er de kumulative effekter vurderet for Jammerland Bugt kystnær havmøllepark i sammenhæng med den planlagte kystnære havmøllepark ved Omø Syd (max. 320 MW). Energinet.dk's projekt i Sejerø Bugten er ikke medtaget, da dette projekt ikke vil blive gennemført grundet miljøhensyn. Energinet.dk's projekt Smålandsfarvandet er, efter en dialog med Energistyrelsen, også udeladt, da der på nuværende tidspunkt ikke er aktuelle planer om en udnyttelse af lokaliteten. I relation til en mulig havmøllepark ved Mejlflak er der tidligere blevet udarbejdet en VVM-redegørelse (Rambøll 2012), men den udstedte etableringstilladelse blev ikke udnyttet og projektet blev opgivet. Mejlflak, indgår derfor ikke i relation til de kumulative effekter. Mejlflak overgik i 2017 til nye ejere med henblik på at opnå fornyet etableringstilladelse. Status for en eventuel videreførelse af Mejlflak havmøllepark kendes ikke. En havmøllepark i det sydlige Lillebælt har fået forundersøgelsestilladelse og en VVM er igangsat, men der forlægger ikke oplysninger om en påvirkning af fuglene i dette område. Nye projekter på Mejlflak og i Lillebælt vil skulle tage Jammerland Bugt Kystnære Havmøllepark i betragtning under mulige kumulative effekter.

Vurderingerne af forholdene ved Omø Syd er foretaget på baggrund af udkast til VVM-redegørelser og tekniske baggrundsrapporter vedrørende dette projekt.

##### 5.4.1 Trækkende fugle

Effekterne af Jammerland Bugt kystnær havmøllepark på trækkende fugle som følge af kollisionsrisiko, barriereeffekter, forstyrrelser og fortrængning er vurderet som ubetydelige eller neutrale (afsnit 5.1). Der er derfor ikke foretaget nogen vurderinger af de kumulative effekter for disse påvirkninger.

##### 5.4.2 Rastende fugle

Kumulative effekter på rastende fugle er mulige i alle projektets faser. De væsentligste kilder til påvirkning er forstyrrelser og fortrængning samt risiko for kollisioner.

Effekter af levestedsændringer er for Jammerland Bugt kystnær havmøllepark vurderet som ubetydelige, neutrale eller positive, og eventuelle barriereeffekter er vurderet som ubetydelige. For disse påvirkninger er der derfor ikke foretaget nogen vurdering af de kumulative effekter.

Som beskrevet i afsnit 5.2 vurderes effekterne som følge af forstyrrelser og fortrængning at være størst i driftsfasen, hvilket også er tilfældet for kollisionsrisikoen. De kumulative effekter på rastende fugle er derfor kun vurderet for driftsfasen. Det skal bemærkes, at effekterne således er uafhængige af eventuelle tidsmæssige sammenfald mellem anlægsaktiviteterne for Jammerland Bugt og Omø Syd kystnære havmølleparke.

#### 5.4.2.1. Fortrængning

Det maksimale antal fugle, der ifølge modelberegningerne vurderes at blive fortrængt af de to planlagte kystnære havmølleparker, er sammenstillet i Tabel 5-20 for de fem arter af vandfugle, hvor fortrængningseffekten for Jammerland Bugt kystnære havmøllepark er vurderet som mere end ubetydelig. For alle fem arter er fortrængningseffekten for mindst ét af de to områder vurderet som moderat eller væsentlig (Orbicon 2016).

Tabel 5-20. Oversigt over de maksimale, beregnede antal af rastende fugle, som vurderes at blive fortrængt i driftsfasen af de planlagte kystnære havmølleparker i Jammerland Bugt og Omø Syd.

Art	Måned	Jammerland Bugt 240 MW	Omø Syd <sup>1</sup> 320 MW	Kumulativ total
<b>Rødstrubet lom</b> 1 %: 2.600	Maksimumtal 2013 - 2015	1.033	733	1.766
<b>Gråstrubet lappedykker</b> 1 %: 500	Maksimumtal 2013 - 2015	470	468	938
<b>Ederfugl</b> 1 %: 9.800	Oktober	1.386	<b>18.451</b>	<b>19.837</b>
	November	2.223	<b>31.850</b>	<b>34.073</b>
	Marts	704	5.486	6.190
<b>Sortand</b> 1 %: 5.600	Oktober	281	2.249	2.530
	November	2.954	325	3.279
	Marts	641	180	821
	April	99	4018	4.117
<b>Fløjlsand</b> 1 %: 4.500	November	77	75	152
	Marts	193	50	243
	April	10	242	252

<sup>1</sup> Orbicon (2016)

På baggrund af Tabel 5-20 kan det beregnes, at det maksimale antal rødstrubede lommer, der vurderes at blive fortrængt, udgør under 0,5 % af den biogeografiske bestand for Jammerland Bugt og 0,7 % af den biogeografiske bestand for de to områder tilsammen. Den kumulative risiko for en negativ påvirkning vurderes derfor som middel og fortrængning vurderes at kunne udgøre en *moderat* negativ påvirkning af bestanden.

Det maksimale antal gråstrubede lappedykkere, der vurderes at blive fortrængt, udgør 1 % af den biogeografiske bestand for Jammerland Bugt og knapt 2% af den biogeografiske bestand for de to områder tilsammen. Risikoen for en kumulative påvirkning

vurderes som *stor*, og fortrængning vurderes at kunne udgøre en *moderat* negativ påvirkning af bestanden af gråstrubet lappedykker.

Antallet af ederfugle, der vurderes at blive fortrængt af Jammerland Bugt kystnær havmøllepark alene, udgør maksimalt 0,5 % af den biogeografiske bestand om efteråret og 0,2 % af den biogeografiske bestand om foråret.

Omø Syd Kystnær Havmøllepark vil medføre fortrængning af et meget stort antal ederfugle både efterår og forår. Jammerland Bugt vurderes i kumulation med et mølleprojekt i dette område at føre til fortrængning af omkring 34.000 ederfugle om efteråret og omkring 6.000 om foråret, svarende til henholdsvis 3,4 % og 0,6 % af den biogeografiske bestand. Risikoen for en kumulative påvirkning vurderes som meget stor. Fortrængning fra Jammerland Bugt kystnære havmølleparker vurderes derfor isoleret set ikke at medføre en væsentlige negativ påvirkning af bestanden af ederfugle. Ederfugl er en økologisk nøgleart, og det vurderes, at fortrængning af over 3 % af den samlede biogeografiske bestand igennem en længere periode medfører en meget stor risiko for påvirkning.

Antallet af *sortænder*, der fortrænges, udgør maksimalt 0,5 % af den biogeografiske bestand for Jammerland Bugt alene. I kumulation med en kystnære havmøllepark ved Omø er det maksimale antal fortrængte fugle omkring 3.000 (svarende til 0,6 % af den biogeografiske bestand) i månederne oktober - marts, og omkring 4.000 fugle (svarende til 0,8 % af den biogeografiske bestand) i april. Risikoen for en kumulative påvirkning vurderes som stor, men synes at være begrænset til en relativt kort periode om foråret. Af denne årsag vurderes risikoen for at fortrængningen kan udgøre en negativ påvirkning af bestanden som *moderat*.

Antallet af fortrængte *fløjlsænder* vurderes maksimalt at udgøre <0,1 % af den biogeografiske bestand for både Jammerland Bugt Kystnær Havmøllepark alene og i kumulation med Omø Syd Kystnær Havmøllepark. Risikoen for en kumulative påvirkning vurderes dog som stor, og da fløjlsand er globalt rødlistet vurderes den kumulative, negative påvirkning af bestanden som *moderat*.

Vurderingen af de kumulative effekter af fortrængning på rastende fugle er sammenfattet i Tabel 5-21. For arter, der ikke er nævnt i tabellen, vurderes risikoen for påvirkningens væsentlighed som *ubetydelig* eller evt. *mindre*.

Tabel 5-21. Kumulativ dødelighed for Jammerland projektområde og Omø Syd. Tal estimeret med Orbicons beregningsmetode til venstre og tal estimeret med modelmetoden til højre.

	Ederfugl		Sortand		Fløjlsand	
	Orbicon	Model	Orbicon	Model	Orbicon	Model
Jammerland	222	951	295	439	8	270*

	Ederfugl		Sortand		Fløjsand	
	Orbicon	Model	Orbicon	Model	Orbicon	Model
Omø Syd	2.867	1.535	362	1.075	61	966*
<b>Total</b>	<b>3.089</b>	<b>2.486</b>	<b>657</b>	<b>1.514</b>	<b>69</b>	<b>1.236*</b>
PBR	17.700		28.800		3.083	
% af PBR	<b>17,5%</b>	<b>14,0%</b>	<b>2,3%</b>	<b>5,3%</b>	<b>2,2%</b>	<b>40,1%*</b>

\* Tætheder og antal af fløjsand både i de samlede optællingsområder og i mølleområderne + 1 km buffer er usikre som følge af lave antal og relativt få gyldige transekt-sektioner i og omkring mølleområdet på enkelte datoer. Dette medfører at de korrigerede tal for fuglene i modelmetoden af statistiske årsager bliver meget høje.

Samlet vurderes det, at Jammerland Bugt, isoleret set kun giver anledning til en dødelighed på omkring 1% af PBR for de tre relevante havdykænder. Denne påvirkning vurderes ikke at være væsentlig.

Ses kumulativt på både Jammerland Bugt og den planlagte Omø Syd kystnære havmølle park vurderes det, at Jammerland Bugt generelt kan etableres uden væsentlige negative konsekvenser for bestanden af ederfugl, sortand og fløjsand. Dette skyldes, at den estimerede dødelighed i de mest konservative beregninger ligger på maksimalt 40,1% af PBR.

Antages en udbygning af både Omø Syd og Jammerland Bugt (med baggrund i det reducerede projektareal) vil man dog have udnyttet en ikke ubetydelig del af råderummet i forhold til de tre arter af havdykænder. Det må på den baggrund forventes, at yderligere udbygning af kystnære havmølleparker i de indre danske farvande kan blive vanskelig i de tilfælde, hvor de samme arter af havdykænder påvirkes.

Det anbefales derfor, at man i forbindelse med udbygning af vindmølleprojekterne gennemfører et overvågningsprogram for ederfugl, sortand og fløjland, der dokumenterer den faktuelle fortrængning. En sådan overvågning vil kvalificere de fremtidige estimater for det økologiske råderum for de berørte arter og vil her igennem kunne godtgøre evt. muligheder for yderligere udbygning af kystnære havvindmølleparker.

Tabel 5-21. Sammenfattende vurdering af væsentligheden af de kumulative effekter af fortrængning af udvalgte arter af rastende fugle i driftsfasen. Vurderingen er foretaget for de planlagte kystnære havmølleparker ved Jammerland Bugt (max. 240 MW) og Omø Syd (max. 320 MW). Påvirkningerne i anlægs- og demoneringsfaserne vurderes at være mindre end i driftsfasen.

Art	Belastning	Følsomhed	Betydning	Påvirkningens væsentlighed
<b>Jammerland Bugt + Omø Syd</b>				
Rødstrubet lom	Stor	Middel	Meget stor	Stor

Gråstrubet lappedykker	Stor	Middel	Stor	Stor
Ederfugl	Meget stor	Stor	Stor	Meget stor*
Sortand	Stor	Middel	Stor	Stor
Fløjlsand	Stor-Meget stor	Stor	Meget stor	Stor-Meget stor

\* Fortrængning af ca. 3 % af den biogeografiske bestand, af en økologisk nøgleart som ederfugl vurderes som en potentiel negativ påvirkning uanset artens formelle beskyttelsesmæssige status ("betydning").

#### 5.4.2.2. Kollisioner

På baggrund af modelberegninger af kollisionsrisikoen ved Jammerland Bugt kystnær havmøllepark vurderes kollisioner at udgøre en moderat eller mindre negativ påvirkning for bestanden af svartbag, en mindre negativ påvirkning for stormmåge og sølvmåge og en mindre eller ubetydelig påvirkning for ederfugl. For alle øvrige arter vurderes påvirkningen som ubetydelig.

Der foreligger tilsvarende modelberegninger af kollisionsrisikoen for Omø Syd kystnær havmølleparker (Orbicon 2016).

Kollisionsberegningerne for ederfugl og sølvmåge er sammenstillet i Tabel 5-22. Beregningerne er i alle tilfælde foretaget både for et scenarie med et stort antal 3 MW møller og for et scenarie, hvor den samme (eller stort set samme) totalkapacitet opnås gennem et mindre antal større møller (6-10 MW).

Tabel 5-22. Beregning af det kumulative antal kollisioner per år for rastende ederfugle og sølvmåger ved de planlagte kystnære havmølleparker i Jammerland Bugt og ved Omø Syd (Orbicon 2016). De anførte antal kollisioner er beregnet med den undvigelsesprocent, der af de pågældende forfattere er vurderet som den mest sandsynlige.

Antal kollisioner / år	Ederfugl		Sølvmåge	
	3 MW	6 - 10 MW	3 MW	6 - 10 MW
Jammerland Bugt	31	15	189	90
Omø Syd	141	85	142	84
<b>Total</b>	<b>172</b>	<b>100</b>	<b>331</b>	<b>174</b>
Total i % af PBR	0,97	0,56	0,76	0,39

Det ses af tabellen, at det kumulative antal kollisioner for begge arter svarer til lidt under 1 % af PBR i tilfælde af, at udbygningen sker med 3 MW møller, mens kollisionsraten ved et scenarie med 6-10 MW møller ligger på omkring 0,5 % af PBR. For ederfugl vurderes den kumulative grad af påvirkning derfor som middel (jf. Tabel 3-8) og den negative påvirkning af bestanden som *mindre*.

For sølvmåge vurderes det samlede antal kollisioner ved 3 MW scenariet ikke at overstige 1 % af PBR (svarende til 331 fugle). Graden af påvirkning vurderes derfor som stor og den kumulative påvirkning af sølvmågebestanden som *moderat* negativ. Hvis udbygningen sker med større møller, vurderes den kumulative negative påvirkning som *mindre*.

For svartbag er påvirkningsgraden for Jammerland Bugt kystnær havmøllepark vurderet som stor (1,13 % af PBR) ved 3 MW scenariet og middel (0,54 % af PBR) ved 6 MW scenariet. Der foreligger ikke kollisionsberegninger for Omø Syd, hvor arten kun optræder fåtallig. Derfor, vurderes den kumulative påvirkning kun at være lidt højere end påvirkningen fra Jammerland Bugt alene. Som for sølvmåge vurderes den kumulative negative påvirkning af bestanden af svartbag derfor som *moderat* ved 3 MW scenariet og som *mindre* ved et scenarie med større (6-10 MW) møller.

For stormmåge er det årlige antal kollisioner ved Jammerland Bugt beregnet til 118, svarende til 0,28 % af PBR, ved 3 MW scenariet. Der foreligger ikke beregninger for Omø Syd da arten her er fåtallig. Det vurderes, at det kumulative antal af kollisioner ikke vil overstige 1 % af PBR, hvorfor den negative påvirkning af stormmågebestanden vurderes som *mindre* ved begge scenarier.

En sammenfattende vurdering af den kumulative kollisionsrisiko for rastende fugle er givet i Tabel 5-23. For arter, der ikke er nævnt i tabellen, vurderes påvirkningens væsentlighed som *ubetydelig* eller evt. som *mindre*.

Tabel 5-23. Sammenfattende vurdering af de kumulative effekter af kollisionsbetinget dødelighed for udvalgte arter af rastende fugle. Vurderingen er foretaget for to scenarier vedrørende møllestørrelse for de planlagte kystnære havmølleparker ved Jammerland Bugt (max. 240 MW) og Omø Syd (max. 320 MW). Vurderingen gælder kun driftsfasen; i anlægs- og demonteringsfaserne forventes ingen kollisionsbetinget dødelighed.

Art	Belastning	Følsomhed	Betydning	Påvirkningens væsentlighed
<b>3 MW møller</b>				
Ederfugl, stormmåge	Middel	Stor	Stor	Middel
Sølvmåge, svartbag	Middel	Stor	Stor	Middel
<b>6 - 10 MW møller</b>				
Ederfugl, stormmåge, sølvmåge, svartbag	Middel	Stor	Stor	Middel



### 5.4.3 Ynglende fugle

Problemstillinger i forhold til ynglende fugle og eventuelle kumulative effekter knytter sig udelukkende til arealerne på land ved Asnæs og eventuelle forstyrrelser og anden påvirkning af fugle, der yngler i dette område.

Anlægsarbejdet for det samlede kabeltracé forventes at vare maksimalt 6 måneder, mens arbejdet maksimalt vil strække sig over 3-5 uger fra opstart til fuld reetablering for de enkelte matrikler i ilandføringsområdet.

Afhængigt af valg af arbejdsmetode og årstiden for arbejdets udførelse må der forventes en vis forstyrrelse af lokalt ynglende fugle i området for ilandføringen i projektets anlægsfase.

Da der ikke er planlagt eller forventes planlagt lignende projekter i området ved den planlagte kabelføring ved Asnæs, er der ikke i forhold til ynglende fugle risiko for kumulative effekter (Tabel 5-24).

En planlagt solcellepark på Lerchenborg Gods' jorde forventes således færdigetablet i 2015, det vil sige inden anlægsarbejderne med den kystnære havmøllepark og kabellægning påbegyndes.

Der er dermed ikke tidsmæssig sammenfald mellem anlægsarbejderne og der vurderes derfor ikke at være kumulative effekter forbundet med projektet set ud fra en terrestrisk synsvinkel i anlægsperioden.

Tabel 5-24. Sammenfatning af de kumulative påvirkningers væsentlighed i anlægs- og demonteringsfaserne i relation til ynglende fugle. Påvirkningen af ynglende fugle i driftsfasen vurderes som neutral/uden påvirkning.

Påvirkning	Belastning	Følsomhed	Betydning	Påvirkningens væsentlighed
Forstyrrelser	Lav	Stor	Stor	Middel
Arealbeslaglæggelse	Lav	Stor	Stor	Middel

### 5.5. Afværgeforanstaltninger

De væsentligste effekter, der er identificeret i forbindelse med vurderingerne, er knyttet til fortrængning af rastende vandfugle (lommer, lappedykkere og havdykænder) i driftsfasen, kollisionsrisiko for vandfugle (især måger) i driftsfasen og forstyrrelse af rastende havdykænder (især ederfugle) i anlægs- og demonteringsfaserne.

Påvirkningerne af rastende vandfugle i driftsfasen vil kunne minimeres ved at vælge et scenarie med få, men store møller, reducere mølleområdet samlede areal til det mindst mulige og anvende møller med så stor frihøjde mellem rotor og havoverflade

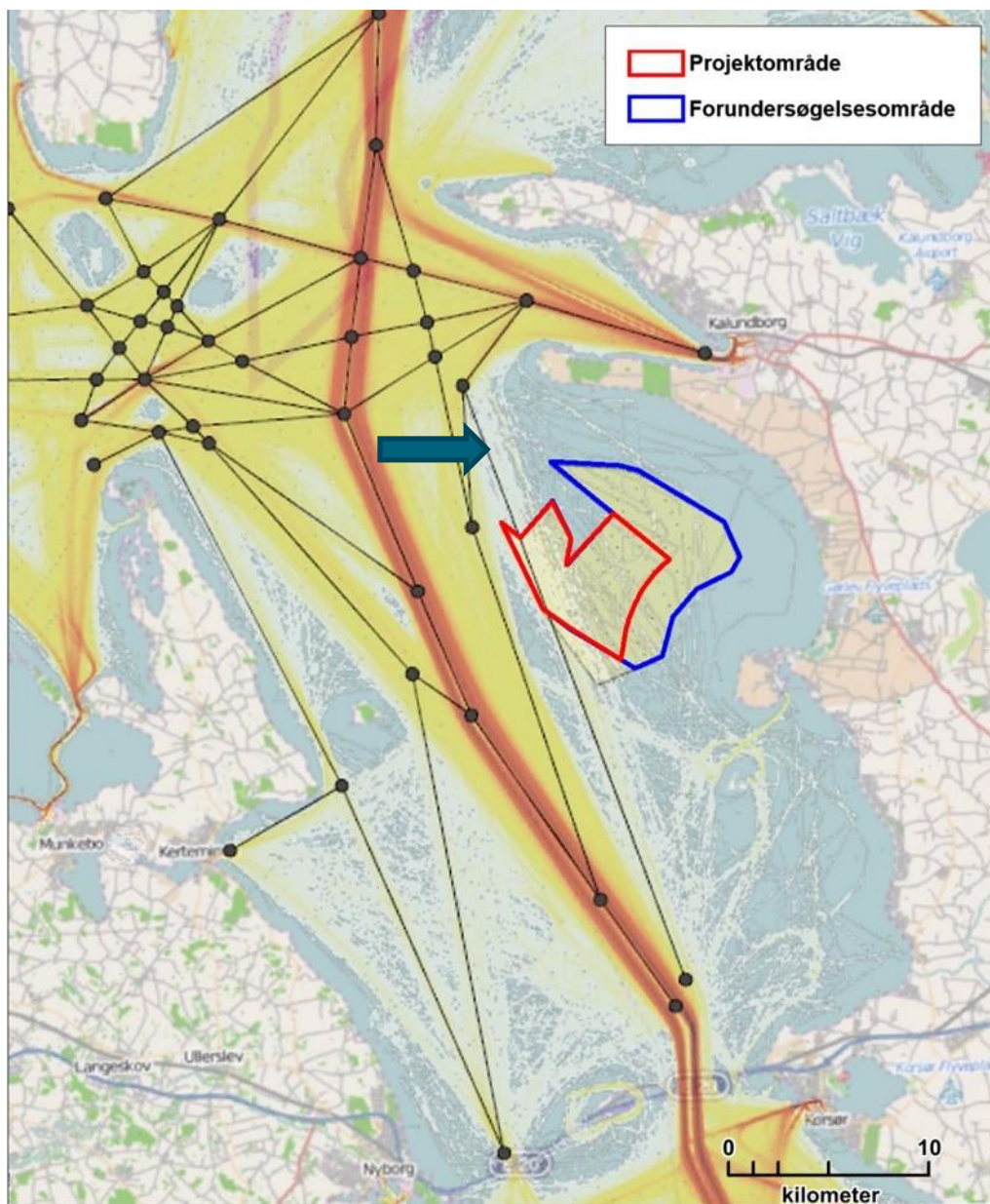
som andre hensyn tillader. For havdykænder kan påvirkningen yderligere reduceres ved at friholde de nordlige og østlige dele af undersøgelsesområdet for møller.

I overensstemmelse hermed vurderes det foreslåede scenarie med 35 vindmøller à 6 MW at medføre væsentligt mindre påvirkninger af rastende vandfugle end det foreslåede scenarie med 80 møller à 3 MW.

Da antallet af rastende vandfugle i området er langt større i vinterhalvåret end om sommeren, kan påvirkningerne i anlægs- og demonteringsfaserne reduceres ved, at så stor en del som muligt af arbejdet på søterritoriet foretages inden for perioden 1. maj – 30. september.

De største tætheder af rastende havdykænder (ederfugle) forekommer i området vest og sydvest for Asnæs' spids i månederne oktober – december (se Figur 4-4). I det omfang, anlægs- og demonteringsaktiviteter i disse måneder ikke kan undgås, vil påvirkningen af rastende dykænder kunne reduceres ved, at de anvendte fartøjer i de pågældende måneder følger den normale skibsrute ved rundingen af Asnæs (Figur 5-1) og først afviger fra denne rute syd for det punkt, der er markeret med en pil på figuren. Hvis dette ikke vurderes som praktisk gennemførligt, anbefales det, at alle fartøjer, der følger en rute øst for den markerede, i perioden 1. oktober – 31. december sejler med maksimalt 10 knob ved rundingen af Asnæs og i farvandet umiddelbart syd herfor, dvs. over en strækning på ca. 3 sømil.

For anlægsarbejderne på land gælder, at effekter på ynglende fugle kan afværges ved, at arbejdet i tilknytning til linjeføringen på Asnæs foretages uden for fuglenes yngletid, dvs. i perioden 16. juli – 31. marts.



Figur 5-1. Skibsruter i farvandet nær projektområdet, defineret ud fra AIS data (for nærmere forklaring henvises til VVM-redegørelsens afsnit 8.13). Det anbefales, at den markerede rute nord for pilen følges i månederne oktober-december af hensyn til rastende ederfugle i området ud for Asnæs.

### 5.6. Eventuelle mangler ved miljøvurderingen

De indsamlede data ved flytællingerne vurderes at give et godt billede af de rastende vandfugles antal og fordeling i området efterår og forår. Det er en mangel, at det på grund af dårlige vejrforhold ikke har været muligt at indsamle data vedrørende fuglenes forekomst i de egentlige vintermåneder (december – februar), og bestandstæthederne i denne periode har derfor måttet ekstrapoleres ud fra de indsamlede data for efterårs- og forårsperioderne samt litteraturangivelser. Antallet af rastende vandfugle i området er dog med stor sandsynlighed højest i efterårsmånederne (jf. Jensen 1993),

og de beregnede maksimale antal af potentielt fortrængte fugle vurderes derfor som realistiske.

Udtrækket af 5 års data fra Dofbasen vedrørende trækkende rovfugle og traner, samt den eksisterende, generelle viden om trækkets forløb over Danmark, vurderes som et tilstrækkeligt grundlag for, at en rimeligt robust vurdering af landfugletrækkets omfang og forløb omkring Jammerland Bugt kan foretages. I lyset af trækkets begrænsede omfang vurderes fraværet af projektspecifikke observationer ikke som en mangel. De foretagne vurderinger af trækkets omfang og de tilhørende beregninger af kollisionsrisikoen for trækkende landfugle vurderes at være worst case.

Beregningerne af antallet af trækkende vandfugle i Storebælt er baseret på worst case antagelser om, hvor stor en del af de pågældende bestande, der er involveret. Vurderingerne af kollisionsrisikoen for trækkende vandfugle er derfor worst case, og det samme gælder vurderingerne af barriereeffekter. Fraværet af projektspecifikke registreringer af vandfugletrækket vurderes derfor ikke som en mangel.

Det er et generelt problem, at den eksisterende viden om vandfuglebestandes langtidsreaktioner på kystnære havmølleparker er mangelfuld. Navnlig er det uvist, i hvilket omfang de forskellige arter over tid kan vænne sig til møllerne og den tilknyttede servicetrafik og derved opnå adgang til ressourcerne i og omkring de kystnære havmølleparker. Det er endvidere uvist, i hvilket omfang fortrængningen fra mølleområderne påvirker de fortrængte fugles kondition, overlevelse og reproduktionsevne og i hvilket omfang fortrængningen eventuelt fører til fødekonekurrence og øget dødelighed i de alternative rasteområder, hvor tætheden af fugle øges.

Det er ligeledes et generelt problem, at den eksisterende viden om fugles undvigereaktioner i forhold til havvindmøller bygger på data fra ret få kilder og derfor må betegnes som mangelfuld. De foretagne modelberegninger af kollisionsrisikoen er baseret på den bedste tilgængelige viden; men det kan ikke udelukkes, at data fra igangværende og kommende overvågningsprogrammer vil medføre en revision af de p.t. almindeligt anvendte undvigelsesrater – måske især for rovfugle og andre landfugle.

Der er ikke indsamlet projektspecifikke data vedrørende ynglefugle, men de eksisterende data vurderes som tilstrækkelige.

## 6. REFERENCER

Alerstam, T., M. Rosén, J. Bäckman, P.G.P. Ericson & O. Hellgren (2007): Flight speeds among bird species: allometric and phylogenetic effects. *PLoS Biology* 5(8): e197. doi: 10.1371/journal.pbio.0050197 (open source).

Band, W. (2000): Windfarms and birds: Calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action. Guidance, Scottish Natural Heritage.  
<http://www.snh.gov.uk/docs/C205425.pdf>

Band, W. (2012): Using a collision model to assess bird collision risks for offshore windfarms. March 2012. Project SOSS-02. BTO & The Crown Estate, UK.  
<http://www.bto.org/science/wetland-and-marine/soss/projects>

Band, W., M. Madders & D.P. Whitfield (2007): Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Pp. 259-275 in: de Lucas, M., G.F.E. Janss & M. Ferrer (eds.): *Birds and Wind Farms. Risk assessment and mitigation*. Quercus, Madrid.

BirdLife International (2004): *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. BirdLife Conservation Series No. 12, Cambridge, UK.

BSH (2013): Standard: Untersuchung der Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt (StUK4). Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), Hamburg & Rostock.

Buckland S.T., Anderson D.R., Burnham K.P., Laake J.L., Borchers D.L. & Thomas L. (2001): *Introduction to distance sampling - Estimating abundance of biological populations*. Oxford University Press, Oxford.

Christensen T.K., Hounisen J.P., Petersen I.K. & Fox A.D. (2006): Data on bird numbers, distribution and flight patterns at the Horns Rev offshore wind farm Annual report 2005. NERI Report.

Cook, A.S.C.P., A. Johnston, L.J. Wright & N.H.K. Burton (2012): A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. Strategic Ornithological Support Services, Project SOSS-02. BTO Research Report No. 618. British Trust for Ornithology, Thetford, UK.

Diederichs A., Nehls G. & Petersen I.K. (2002): Flugzeugzählungen zur großflächigen Erfassung von Seevögeln und marinen Säugern als Grundlage für Umweltverträglichkeitsstudien im Offshorebereich. *Seevogel* 23: 38-46.

Dillingham, P. & D. Fletcher (2008): Estimating the ability of birds to sustain additional human-caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. *Biological Conservation* 141: 1783-1792.

Durinck, J., H. Skov, F.P. Jensen & S. Pihl (1994): Important Marine Areas for Wintering Birds in the Baltic Sea. Report to the European Commission. Ornis Consult Ltd.

Ehmsen, E. (2014): Havørnen i Danmark 2013 – Sammenfatning. Pp. 200-202 i: Lange, P. (red.): Fugleåret 2013. Dansk Ornitologisk Forening.

FEBl (2013): Fehmarnbelt Fixed Link EIA. Fauna and Flora - Birds. Birds of the Fehmarnbelt Area - Impact Assessment. Report No. E3TR0015. Femern A/S, København.

Frederiksen, M. (2010): Seabirds in the North East Atlantic. Summary of status, trends and anthropogenic impacts. In: Nordic Council of Ministers (2010): Action plan for seabirds in Western-Nordic areas. TemaNord 587, København.

Furness, R.W., H.M. Wade & E.A. Masden (2013): Assessing vulnerability of marine bird populations to offshore wind farms. *Journal of Environmental Management* 119: 56–66.

Grell, M.B. (1998): Fuglenes Danmark. Gads Forlag, København.

Gremillet, D., Schmid D. & Culik B. (1995): Energy requirements of breeding great cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis*. *Marine Ecology Progress Series* 121: 1-9.

Gremillet, D., Wright G., Lauder A., Carss D.N. & Wanless S. (2003): Modelling the daily food requirements of wintering great cormorants: a bioenergetics tool for wildlife management. *Journal of Applied Ecology* 40: 266-277.

Guillemette, M., Larsen, J.K. & Clausager, I. (1997). Effekt af Tunø Knob vindmøllepark på fuglelivet. Faglig rapport fra DMU, nr. 209. Danmarks Miljøundersøgelser.

Guillemette, M., Larsen, J.K. & Clausager, I. (1998): Impact assessment of an offshore wind park on sea ducks. NERI Technical Report no. 227. Danmarks Miljøundersøgelser.

Jensen, F.P. (1993): Fuglene i de danske farvande; resultaterne af landsdækkende undersøgelser 1987-91. Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen.

Joensen, A.H. & S. Pihl (2002): Dykænder. Pp. 174–203 i: Meltofte, H. & J. Fjeldså (red.): Fuglene i Danmark, 2. udgave. Gyldendal, København.

Johnston, A., A.S.C.P. Cook, L.J. Wright, E.M. Humphreys & N.H.K. Burton (2014): Modelling flight heights of marine birds to more accurately assess collision risk with offshore wind turbines. *Journal of Applied Ecology* 51: 31-41.

van de Kam, J., B.J. Ens, T. Piersma & L. Zwartz (2004): *Shorebirds: An illustrated behavioural ecology*. KNNV Publishers, Utrecht, The Netherlands.

Krijgsveld, K.L., R.C. Fijn, M. Japink, P.W. van Horssen, C. Heunks, M.P. Collier, M.J.M. Poot, D. Beuker & S. Dirksen (2011): *Effect Studies Offshore Wind Farm Egmond aan Zee: Flux, flight altitude and behaviour of flying birds*. Report nr.: 10-219 / OWEZ\_R\_231\_T1\_20111110\_flux&flight. Commissioned by NoordzeeWind. Bureau Waardenburg bv, The Netherlands.

Leopold, M.L., R.S.A. van Bemmelen & A.S. Zuur (2012): *Responses of Local Birds to the Offshore Wind Farms PAWP and OWEZ off the Dutch mainland coast*. IMARES Report number C151/12.

Masden, E.A., D.T. Haydon, A.D. Fox, R.W. Furness, R. Bullman & M. Desholm (2009): *Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds*. *ICES Journal of Marine Science* 66: 746-753.

Natural England (2014): *Response to Hornsea Project Two Wind Farm pre-application consultation under Section 42 of the Planning Act 2008 (the "2008 Act")*.

Niel, C. & J. Lebreton (2005): *Using demographic invariants to detect over-harvested bird populations from incomplete data*. *Conservation Biology* 19: 826-835.

Noer, H. (1991): *Distributions and movements of Eider *Somateria mollissima* populations wintering in Danish waters, analysed from ringing recoveries*. *Danish Review of Game Biology*, Vol. 14, No. 3.

Noer H., Christensen T.K., Clausager I. & Petersen I.K. (2000): *Effects on birds of an offshore wind park at Horns Rev: Environmental impact assessment*. NERI Report 2000.

Orbicon (2008): *Havvindmøllepark ved Sprogø – Konsekvensvurdering for fugle*. Rapport til Sund & Bælt Holding A/S. Orbicon A/S.

Orbicon (2016): *Omø Syd kystnær havmøllepark: VVM - vurdering af virkninger på miljøet og miljørapport*. Rapport til Omø South Nearshore A/S. Orbicon A/S.

Ottosson, U., R. Ottvall, J. Elmberg, M. Green, R. Gustafsson, F. Haas, N. Holmqvist, Å. Lindström, L. Nilsson, M. Svensson, S. Svensson & M. Tjernberg (2012): *Fåglarna i Sverige - antal och förekomst*. Sveriges Ornitologiska Förening, Halmstad.

Pelletier, D., Guillemette, M., Grandbois, J.-M. & Butler, P. J. (2007): It is time to move: linking flight and foraging behaviour in a diving bird. *Biology Letters* 3: 357-359.

Pelletier, D., Guillemette, M., Grandbois, J.-M. & Butler, P.J. (2008): To fly or not to fly: high flight costs in a large sea duck do not imply an expensive lifestyle. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 275: 2117-2124.

Pennycook, C.J. (1987): Flight of auks (Alcidae) and other northern seabirds compared with southern Procellariiformes – ornithological observations. *J. Exp. Biol.* 128: 335-347.

Percival, S. (2009): Kentish Flats Offshore Wind Farm: Review of monitoring of Red-throated Divers 2008-2009. Vattenfall, Durham, UK.

Percival, S. (2013): Thanet Offshore Wind Farm Ornithological Monitoring 2012-2013. Report commissioned by Thanet Offshore Wind Ltd.

Petersen, I.K., T.K. Christensen, J. Kahlert, M. Desholm & A.D. Fox (2006): Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark. Report request. Commissioned by DONG Energy and Vattenfall A/S. National Environmental Research Institute; Ministry of the Environment, Denmark.

Petersen I.K. & Fox A.D. (2007): Changes in bird habitat utilisation around the Horns Rev 1 offshore wind farm, with particular emphasis on Common Scoter. Report for Vattenfall A/S.

Petersen, I.K. & Nielsen, R.D. (2011): Abundance and distribution of selected water-bird species in Danish marine areas. Report commissioned by Vattenfall A/S. National Environmental Research Institute, Aarhus University, Denmark.

Petersen, I.K., R.D. Nielsen & M.L. Mackenzie (2014): Post-construction evaluation of bird abundances and distributions in the Horns Rev 2 offshore wind farm area, 2011 and 2012. Report commissioned by DONG Energy. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy.

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

Rambøll (2012): Mejflak Havmøllepark: VVM-redegørelse. Rapport til Havvind Århus Bugt (HÅB). Rambøll.



Skov, H., J. Durinck, M.F. Leopold & M.L. Tasker (1995): Important Bird Areas for sea-birds in the North Sea. BirdLife International, Cambridge, UK.

Skov, H., Heinänen, S., Norman, T., Ward, R.M., Méndez-Roldán, S. & Ellis, I. 2018. ORJIP Bird Collision and Avoidance Study. Final report – April 2018. The Carbon Trust. United Kingdom. 247 pp.

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

Skov, H., S.B. Leonhard, S. Heinänen, R. Zydalis, N.E. Jensen, J. Durinck, T.W. Johansen, B.P. Jensen, B.L. Hansen, W. Piper & P.N. Grøn (2012): Horns Rev 2 Monitoring 2010-2012; Migrating Birds. Orbicon, DHI, Marine Observers & Biola. Report commissioned by DONG Energy.

Thomas, L., S.T. Buckland, E.A. Rexstad, J.L. Laake, S. Strindberg, S.L. Hedley, J.R.B. Bishop & T.A. Marques (2010): Distance software: design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size. *Journal of Applied Ecology* 47:5-14. Available at <http://www.ruwpa.st-and.ac.uk/distance/>

Urquhart, B. (2010): Use of Avoidance Rates in the SNH Wind Farm Collision Risk Model. Scottish Natural Heritage. <http://www.snh.gov.uk/docs/B721137.pdf>

Wade, P. (1998): Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. *Marine Mammal Science* 14: 1-37.

Wetlands International (2018). "Waterbird Population Estimates" . Retrieved from [wpe.wetlands.org](http://wpe.wetlands.org).

Žydelis, R. & S. Heinänen (2014): Sejerø Bugt Offshore Wind Farm: Birds and bats. Technical Background Report to Rambøll A/S. DHI.

Žydelis, R., S. Heinänen & T.W. Johansen (2015): Smålandsfarvandet Offshore Wind Farm: Baseline and impact assessment in relation to birds and bats. Technical Background Rambøll A/S/DHI.