



VURDERING AF DEN POTENTIELLE PÅVIRKNING AF FUGLE VED OPSTILLING AF AFLANDSHAGE VINDMØLLEPARK

Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi Rapport. Rekvireret af HOFOR

nr. 378

2024



AARHUS
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

VURDERING AF DEN POTENTIELLE PÅVIRKNING AF FUGLE VED OPSTILLING AF AFLANDSHAGE VINDMØLLEPARK

Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi Rapport. Rekvireret af HOFOR 2024

Ole Roland Therkildsen¹
Ib Krag Petersen¹
Thorsten Johannes Skovbjerg Balsby¹
Rasmus Due Nielsen¹
Jesper Bladt¹
Henning Heldbjerg¹
Rasmus Bisschop-Larsen²
Claus Lunde Pedersen¹
Jacob Sterup¹

¹Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience

²NIRAS A/S



AARHUS
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

Serietitel og nummer:	Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 378
Kategori:	Rådgivningsrapporter
Titel:	Vurdering af den potentielle påvirkning af fugle ved opstilling af Aflandshage vindmøllepark
Forfattere:	Ole Roland Therkildsen ¹ , Ib Krag Petersen ¹ , Thorsten Johannes Skovbjerg Balsby ¹ , ² Rasmus Due Nielsen ¹ , Jesper Bladt ¹ , Henning Heldbjerg ¹ , Rasmus Bisschop-Larsen ¹ , Claus Lunde Pedersen ¹ & Jacob Sterup ¹
Institutioner:	¹ Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience ² NIRAS A/S
Udgiver:	Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi ©
URL:	https://dce.au.dk
Udgivelsesår:	April 2026
Revideret:	September 2024
Faglig kommentering:	Anthony D. Fox
Kvalitetssikring, DCE:	Jesper Fredshavn
Ekstern kommentering:	Kommentarerne findes her
Finansiel støtte:	Rekvireret af HOFOR
Bedes citeret:	Therkildsen, O.R., Petersen, I.K., Balsby, T.J.S., Nielsen, R.D., Bladt, J., Heldbjerg, H., Bisschop-Larsen, R., Pedersen, C.L. & Sterup, J. 2024. Vurdering af den potentielle påvirkning af fugle ved opstilling af Aflandshage vindmøllepark. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 129 s. Teknisk rapport nr. 378
	Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse
Sammenfatning:	HOFOR ønsker at opstille en vindmøllepark, Aflandshage Vindmøllepark, i Køge Bugt mellem Amager, Stevns og Falsterbo. I denne rapport præsenteres resultatet af forundersøgelserne, idet der redegøres for risikoen for kollisioner mellem trækkende fugle og møllerne i den planlagte vindmøllepark, og barriereeffekter samt den potentielle fortrængning af rastende vandfugle. Det vurderes samlet set, at vindmølleparken ikke vil have en væsentligt negativ påvirkning på forundersøgelsesområdet ynglede, rastende, fældende eller trækkende fuglebestande.
Emneord:	Vindmøller, fugle, kollisioner, fortrængning, barriereeffekt, Øresund, Køge Bugt
Foto forside:	Bramgæs letter i solopgangen. Foto: Colourbox
Sideantal:	129
ISBN:	978-87-7648-048-6
ISSN (elektronisk):	2244-999X

Indhold

Forord	5
Sammenfatning	7
Summary	9
1 Potentiel påvirkning af fugleforekomster i forundersøgelsesområdet	11
1.1 Anlægsfasen	11
1.2 Driftsfasen	12
2 Udvalgelse af arter, omfattet af konsekvensvurderingen	16
3 Metode og materiale	21
3.1 Trækfugleundersøgelser	21
3.2 Optællinger af rastende vandfugle	28
4 Eksisterende forhold	31
4.1 Fugletrækket i Øresundsområdet	31
4.2 Rastende, ynglende og fældende fugle	33
5 Resultater	34
5.1 Feltarbejde i relation til trækfugle	34
5.2 Flyveaktivitet på transekter	35
5.3 Flyvehøjder	35
5.4 Træk til og fra vindmølleparken	35
5.5 Flytællinger af rastende og fældende fugle	36
6 Artsgennemgang – fortrængning af rasteforekomster af vandfugle	39
6.1 Lommer	39
6.2 Lappedykkere	40
6.3 Skarv	40
6.4 Knopsvane	42
6.5 Grågås	44
6.6 Bramgås	46
6.7 Gråand	47
6.8 Pibeand	49
6.9 Hvinand	51
6.10 Havlit	52
6.11 Ederfugl	54
6.12 Sortand	56
6.13 Fløjlssand	58
6.14 Toppet Skallesluger	59
6.15 Stormmåge/Sølvmåge	61
6.16 Svartbag	63
6.17 Hættemåge	65
6.18 Alk/lomvie	66

7	Artsgennemgang – kollisionsrisiko og barriereeffekter	68
7.1	Knopsvane	68
7.2	Bramgås	68
7.3	Grågås	71
7.4	Skarv	75
7.5	Ederfugl	77
7.6	Trane	81
7.7	Hvepsevåge	83
7.8	Musvåge	88
7.9	Havørn	90
7.10	Vandrefalk	93
7.11	Fiskeørn	95
7.12	Rød glente	98
8	Samlede vurderinger	101
8.1	Knopsvane	101
8.2	Bramgås	101
8.3	Grågås	102
8.4	Gråand	103
8.5	Pibeand	103
8.6	Hvinand	103
8.7	Havlit	103
8.8	Ederfugl	104
8.9	Sortand	105
8.10	Fløjlsand	105
8.11	Toppet skallesluger	105
8.12	Stormmåge/sølvmåge	106
8.13	Svartbag	106
8.14	Hættemåge	106
8.15	Alk/lomvie	106
8.16	Skarv	106
8.17	Trane	107
8.18	Hvepsevåge	109
8.19	Musvåge	110
8.20	Havørn	111
8.21	Vandrefalk	112
8.22	Fiskeørn	112
8.23	Rød glente	113
9	Kumulerede effekter	115
10	Konklusion	117
10.1	Usikkerheder i konsekvensvurderingen	118
11	Referencer	119
	Appendiks I	125
	Appendiks II	126
	Appendiks III	128
	Appendiks IV	129

Forord

HOFOR ønsker at etablere en vindmøllepark i Øresund. Parken, Aflandshage Vindmøllepark, ønskes placeret i den østlige del af Køge Bugt mellem Amager, Stevns og Falsterbo.

DCE – Nationalt Center for Miljø & Energi, Aarhus Universitet (DCE) og NIRAS A/S har indgået aftale om levering af rådgivning og bistand i forbindelse med forundersøgelser, samt miljøundersøgelser for Aflandshage Vindmøllepark med HOFOR som bygherre. DCE bidrager med teknisk og faglig rådgivning i relation til vurderingen af den planlagte vindmølleparks potentielle indvirkning på trækkende og rastende fugle. NIRAS A/S har stået for den overordnede projektledelse i forbindelse med forundersøgelserne, herunder kontakt til myndigheder og HOFOR. NIRAS A/S har specifikt bidraget til afsnittene vedrørende fugletrækket i Øresundsområdet samt "Potential Biological Removal".

Fugleundersøgelserne har været opdelt i to faser. Fase 1 omhandlede de fugleundersøgelser, der var nødvendige for at kunne vurdere vindmølleparkerens potentielle påvirkning af flyvesikkerhed, regularitet og kapacitet i Københavns Lufthavn (Therkildsen m.fl. 2019). Fase 2 (Therkildsen m.fl. 2021) omfattede de resterende fugleundersøgelser, der var nødvendige for den samlede miljøkonsekvensvurdering.

Baggrundsrapporterne for Fase 1 og 2 blev udarbejdet i relation til både Aflandshage Vindmøllepark og Nordre Flint Vindmøllepark. HOFOR har således arbejdet parallelt med udviklingen af, og forundersøgelserne for, de to vindmølleparker igennem en årrække. HOFOR modtog forundersøgelsestilladelser for begge vindmølleparker den 6. marts 2019 og har afleveret forundersøgelser for begge vindmølleparker den 21. december 2020. Baggrundsrapporterne belyste altså forholdene i relation til begge vindmølleparker og indgår i dokumentationen for begge.

Energistyrelsen udstedte på baggrund af to offentlige høringer en etableringstilladelse for Aflandshage Vindmøllepark i efteråret 2022. Energistyrelsens afgørelse blev dog påklaget til Energiklagenævnet, som i begyndelsen af juli 2023 ophævede etableringstilladelsen. Dette skete bl.a. med henvisning til et ønske om mere grundige beskrivelser af de potentielle påvirkninger af fuglebestandene.

Vi præsenterer således på ny resultaterne af feltundersøgelser udført fra foråret 2019 til efteråret 2020, men nu alene i relation til Aflandshage Vindmøllepark og med fokus på de mangler, der blev identificeret i Energiklagenævnets afgørelse.

Vores analyse sammenholdes med den eksisterende viden om fugletrækket i området samt relationen mellem havvindmøller og fugle, hvilket danner baggrund for en vurdering af risikoen for kollisioner mellem trækkende fugle og møllerne i den planlagte vindmøllepark, samt den potentielle fortrængning af rastende vandfugle. I forhold til den tidligere rapport har vi opdateret fx bestandsestimater, hvor det har været aktuelt, ligesom vi har inkluderet ny viden om fx fugles evne til at undvige havvindmøller, m.v.

Rapporten forholder sig for hver relevant fugleart til de samlede, potentielle negative påvirkninger af de berørte fuglebestande, som etableringen af vindmølleparken vil kunne medføre.

HOFOR og deres rådgivere har haft mulighed for at kommentere på en tidligere version af rapporten. Kommenteringen har alene affødt mindre ændringer i teksten og præciseringer. HOFOR og deres rådgivere har således ikke haft indflydelse på rapportens konklusioner. Kommentarerne kan findes via link på databladet i denne rapport.

Vi ønsker at takke Profus Naturrådgivning v. Simon Waagner for at have koordineret feltaktiviteterne.

Sammenfatning

HOFOR ønsker at opstille en vindmøllepark i Øresund mellem Amager, Stevns og Falsterbo (Aflandshage Vindmøllepark). DCE - Nationalt Center for Miljø & Energi, Aarhus Universitet har bidraget med teknisk og faglig rådgivning i relation til vurderingen af den planlagte vindmølleparks potentielle påvirkning af trækkende og rastende fuglebestande i området.

I denne rapport præsenterer vi resultaterne af feltundersøgelser udført i Køge Bugt og Øresund fra foråret 2019 til efteråret 2020. Resultaterne sammenholdes med den eksisterende viden om fugletrækket i området, samt relationen mellem havvindmøller og fugle, hvilket danner baggrund for en vurdering af risikoen for kollisioner mellem trækkende fugle og møllerne i den planlagte vindmøllepark, og barriereeffekter samt den potentielle fortrængning af rastende vandfugle.

Vurderingen har taget udgangspunkt i de relevante arter på udpegningsgrundlaget for de nærliggende fuglebeskyttelsesområder, dvs. Saltholm og omkringliggende hav (F110), Vestamager og havet syd for (F111), Falsterbo-Foteviken (SE0430002) og Lommaområdet (SE0430173). På denne baggrund er en række rovfugle, herunder hvepsevåge og trane, samt en række vandfuglearter inkluderet i konsekvensvurderingen.

Det overordnede formål med fugleundersøgelserne har været at indsamle artsspecifikke data for de relevante arter. Dataindsamlingen gjorde således brug af visuelle transektmålinger og horisontal radar samt målinger ved hjælp af laser range finder for trækfuglenes vedkommende, mens rastende vandfugle blev kortlagt ved hjælp af flytællinger.

Det blev beregnet, at der for Aflandshage Vindmøllepark vil forekomme mindre end én kollision om året for de fleste arters vedkommende. For de resterende arter blev det årlige antal kollisioner beregnet til følgende: Skarv (22,5), bramgås (7,4), ederfugl (26,9), trane (4,5) og grågås (2,9).

Selvom en forholdsvis høj andel af de individer, der trak gennem forundersøgelserområdet, befandt sig i rotorhøjde, resulterede dette i et forholdsvis lavt antal forventede kollisioner for disse fuglearter.

Ederfugl og toppet skallesluger var de eneste arter, der optrådte i betydende antal i nærheden af vindmølleområdet. De var dermed de eneste arter, hvor det blev beregnet, at mere end 50 individer ville blive fortrængt. Begge arter overvintrer i Øresund, hvorfor de største antal forekommer hér. Det blev beregnet, at op til 300 ederfugle i december måned og 408 i februar måned samt 54 toppede skalleslugere i februar måned vil blive fortrængt fra Aflandshage Vindmøllepark i driftsfasen. Dette svarer til hhv. 10,3%, 4,3% og 5,3% af de i alt henh. 2.900 og 9.400 ederfugle samt 1.000 toppede skalleslugere, der rastede i Øresund i december 2019 og februar 2020.

Det konkluderes, at vindmølleparken ikke vurderes at ville have en væsentligt negativ påvirkning på forundersøgelserområdets ynglende, rastende, fældende eller trækkende fuglebestande. Det fremgår desuden, at det vurderes, at det samlede bidrag fra vindmølleparken til den samlede, kumulerede, ikke-naturlige påvirkning af de relevante fuglebestande forventes at ville være

beskedent. Dette gælder for den direkte, ekstra dødelighed i form af kollisioner samt barriereeffekter og fortrængning fra vindmølleområdet.

Det er vigtigt at være opmærksom på, at feltundersøgelserne er gennemført fra foråret 2019 indtil efteråret 2020, hvilket er en forholdsvis kort periode. Der kan således være væsentlige forskelle på forekomsten af disse arter i forundersøgelserområdet mellem årene, men næppe på de overordnede træk-mønstre og trækadfærden, hvorfor disse forhold vurderes at have mindre betydning for de overordnede konklusioner i konsekvensvurderingen.

Summary

DCE - National Center for Energy & Environment, Aarhus University, was commissioned by HOFOR to investigate the potential impacts on bird populations in relation to the Aflandshage Windfarm, a proposed offshore windfarm in Øresund. The windfarm will be situated between Amager, Stevns and Falsterbo.

Here, we present the results of our pre-construction investigations, which were carried out from spring 2019 to autumn 2020, together with an assessment of the potential impacts of the proposed windfarm on bird populations occurring in the study area.

We focused on species for which nearby Special Protection Areas have been designated and other bird species of high conservation interest, i.e. bird species listed on Annex 1 of the EU Birds Directive and other regularly occurring migratory species. On this basis, a number of raptors and common crane were included in the investigations.

We aimed at generating species-specific data, whenever this was technically possible. We used visual transect counts, laser range finder data, horizontal radar and aerial surveys, which in combination provided the basic information for the ornithological assessment.

From the results of the pre-construction investigations, we estimated that five species were likely to be involved in more than one collision annually with wind turbines at Aflandshage Windfarm. These were cormorant (22.5 per annum), barnacle goose (7.4), common eider (26.9), common crane (4.5) and greylag goose (2.9).

For all these five species, a high proportion of individuals passing the study area did so at rotor height. Nevertheless, this still only resulted in a relatively limited number of predicted collisions even for these species. For the remainder of the species included in the pre-construction investigations, we predicted that the annual number of collisions would not exceed one.

Common eider and red-breasted merganser were the only two species occurring in relatively high numbers around the wind farm and for which we estimated that more than 50 individuals would be displaced. Both species feed in Øresund during winter and reaches its maximum numbers during winter. We estimated that up to 408 common eider and 54 red-breasted merganser would be displaced from Aflandshage Windfarm in February. This corresponds to 4.3% and 5.3% of a total of the 9,400 common eiders and 1,000 red-breasted mergansers which are normally present in Øresund in February.

Based on the overall assessment, we consider the potential impacts of the windfarm on the bird populations occurring in the study area for breeding, resting, moulting and during migration stopovers unlikely to be significant. Likewise, we predict that the estimated total contribution from the wind farm to the total cumulative, non-natural impact on the relevant bird populations will be modest, both from direct, additional collision mortality and barrier effects and displacement from the wind turbine area.

It is important to keep in mind that the data collected during the pre-construction investigations only covers a relatively short period. We are therefore cautious when we assess the extent to which there may be year-to-year variation in the occurrence of birds. Although this is not likely to affect our conclusions, we stress that different weather conditions can affect flight behaviour and migration pathways, whereas severe weather conditions may increase collision risk and lead to situations different from the general patterns we have described here.

1 Potentiel påvirkning af fugleforekomster i forundersøgelsesområdet

På baggrund af en efterhånden omfattende viden indsamlet i forbindelse med etableringen og driften af havvindmølleparker er det muligt at identificere en række effekter, der potentielt kan påvirke fugleforekomsterne.

1.1 Anlægsfasen

Etablering af en vindmøllepark strækker sig typisk over adskillige måneder og medfører en række aktiviteter, der bl.a. omfatter sejlads til og fra vindmølleområdet, pilotering, nedlægning af kabel, opgravning af sediment, m.v. Aktiviteterne i etableringsfasen kan dermed potentielt føre til fortrængning af fugleforekomsterne og ændringer i levestedets kvalitet, herunder fødegrundlaget. Når vindmølleparken i etableringsfasen gradvist nærmer sig driftssituationen, vil risikoen for kollisioner mellem fugle og vindmøllerne øges tilsvarende. På grund af etableringsfasens forholdsvis korte varighed sammenlignet med driftsfasen, regnes risikoen dog for at være negligerbar i forbindelse med etablering af vindmølleparken. Det er almindeligt kendt at fugle kan tiltrækkes af lys om natten og det er derfor vigtigt at være opmærksom på, at lyssætningen kan være mere omfattende i anlægsfasen af hensyn til arbejdets udførelse.

Da anlægsfasen strækker sig over en begrænset periode sammenlignet med driftsfasen, vil eventuelle kollisioner kun bidrage beskedent til den samlede, potentielle påvirkning af fuglebestandene i forundersøgelsesområdet. Derfor behandles denne problemstilling ikke yderligere i rapporten.

Fortrængning og påvirkning af fødegrundlag i anlægsfasen

Graden af fortrængning fra levestederne afhænger af aktiviteternes omfang og intensitet. Forstyrrelsesniveauet i etableringsfasen kan være på niveau med eller højere end den senere driftsfase, afhængig af omfanget af sejlads til og fra området, samt støj fra fx pilotering. Især om efteråret og foråret forekommer mange rastende vandfugle i forundersøgelsesområdet, men også i sommerhalvåret udgør særligt Saltholm et vigtigt yngleområde for terner, bramgæs og ederfugle. I sommerperioden findes desuden vigtige fældeforekomster af grågæs og knopsvaner. Afstanden til Saltholm er dog tilstrækkelig til, at påvirkningen af ynglefuglene vurderes at være minimal i denne fase af projektet. Sejladsen under etableringen af vindmølleparkerne vil ikke kun kunne påvirke fugleforekomsterne i selve vindmølleområdet, men også langs sejlruterne. Det er almindeligt kendt, at mange fuglearter vil flygte fra en båd, der nærmer sig, men reaktionens omfang vil afhænge af flere faktorer, fx bådens hastighed, dens rute, rutens forudsigelighed, sigtbarhed, flokstørrelse, m.v. Desuden er reaktionen afhængig af tidspunktet på året, fx er vandfugle særligt følsomme over for forstyrrelser i forbindelse med sensommerens svingfjersfældning (Fox & Petersen 2019, Petersen m.fl. 2014)). Det betyder typisk, at flugtafstanden i fældeperioden er længere end på andre tidspunkter af året, ligesom større flokke reagerer på større afstand end mindre flokke. Når en båd nærmer sig en flok, kan lommer og sortand således udvise en flugtafstand på mere end en kilometer. Andre arter, som fx ederfugl, udviser tilsvarende en flugtafstand på op til 500 meter.

Det vil særligt være opslemning af sediment, fx i forbindelse med pilotering, der kan påvirke adgangen til føderessourcerne. Selvom der i perioder kan være tale om omfattende sedimentopslemning vil denne typisk være af kortere varighed, og sedimentationen forventes at ville ske meget lokalt. De største aflejringer i henhold til modelleringen vil forekomme i kabelkorridoren. Det er vurderet, at påvirkningen fra sedimentation vil være lille i både vindmølleområdet og kabelkorridoren. Der vil således ikke være nogen negativ effekt på hverken flora, infauna eller epifauna (NIRAS & BioApp 2020).

1.2 Driftsfasen

Den samlede potentielt største påvirkning af fugleforekomsterne vil finde sted i driftsfasen. Dette skyldes ikke alene, at denne fase strækker sig over adskillige årtier, men også, at møllerne i denne periode - ud over en potentiel fortrængning, som også forventes i etableringsfasen - udgør en kollisionsrisiko og en potentiel barriere for fuglenes trækbevægelser.

Fortrængning i driftsfasen

Tidligere undersøgelser har vist, at vandfugle udviser vidt forskellige reaktioner på havvindmølleparker. Der er således eksempler på en høj grad af fortrængning, som det fx ses hos lommer, hvis forekomst kan være reduceret i en afstand på op til 10-12 kilometer fra vindmølleparken. I andre tilfælde er der tilsyneladende tale om en mindre grad af fortrængning, som det ses fx hos ederfugl, mens andre arter ser ud til at kunne tiltrækkes af vindmølleparken, som det er tilfældet for skarv og måger. Dette skyldes givetvis, at fundamentene på havvindmøller kan bruges som hvileplads og/eller, at der er forbedrede fourageringsmuligheder i tilknytning til fundamentene. For andre arters vedkommende ses ingen påvirkning af forekomsterne efter etableringen af en havvindmøllepark, idet det i højere grad er det aktuelle fødeudbud, der er afgørende for fuglenes udnyttelse af området (se fx Dierschke m.fl. 2016).

Det kan dog være vanskeligt at vurdere graden af fortrængning og langtids-effekten på baggrund af eksisterende undersøgelser, da disse som regel ikke tager højde for eventuelle ændringer i fødegrundlaget, ligesom der for flere arters vedkommende er observeret en gradvis tilvæning til møllernes tilstedeværelse. Sidstnævnte er fx tilfældet for sortand ved Horns Rev. I den tidlige driftsfase var der tale om en moderat til fuldstændig fortrængning fra vindmølleparken. Sortænderne er senere vendt tilbage i et vist omfang, men selv adskillige år efter etableringen findes de stadig i lavere tætheder i og omkring parken (Petersen m.fl. 2014).

Kollisionsrisiko

Vindmøllerne kan påvirke fugles overlevelse negativt, hvis deres tilstedeværelse resulterer i kollisioner, og dermed øget dødelighed. Der kan være tale om egentlige kollisioner mellem fugle og selve møllekonstruktionen (vinger og tårn) eller fuglene kan blive ramt af turbulensen bag de roterende møllevinger.

Selvom der allerede i den indledende fase af planlægningen af en kommende vindmøllepark tages omfattende hensyn for at minimere risikoen for kollisioner mellem fugle og vindmøller, vil disse uvægerligt forekomme. Det vil derfor ikke være muligt helt at undgå kollisioner med fugle, uanset hvor vindmøller opstilles, men generelt synes omfanget af kollisioner at være begrænset, hvis placeringen er hensigtsmæssig. En lang række faktorer er dog

betydende for omfanget af kollisioner mellem fugle og vindmøller. Disse omfatter fx selve møllerne og deres udformning (højde, rotorstørrelse, vingeareal, m.v.), antallet af møller i et område og deres placering, topografien samt naturligvis forekomsten af fugle og artssammensætningen af disse. Undersøgelser har således vist, at kollisioner i det hele taget forekommer i områder med mange, større fugle, som udviser en ringe manøvreedygtighed (Brown m.fl. 1992). Det er i denne forbindelse vigtigt at være opmærksom på, at forholdsvis få undersøgelser af kollisionsrisikoen er gennemført i områder med større koncentrationer af fugle (Drewitt & Langston 2006), hvilket i sig selv medfører et relativt lavt antal kollisioner.

Fuglekollisioner i vindmølleparker vurderes især at kunne opstå i følgende situationer:

- Ved de årlige træk mellem yngleområder og vinterkvarterer.
- Ved lokale, daglige trækbevægelser mellem rastepladser og fourageringsområder eller ynglepladser og fourageringsområder
- Når fugle tiltrækkes af vindmøller
- Når fouragerende fugle jager byttedyr fra luften.

Risikoen for kollisioner mellem trækkende fugle og vindmøller har været genstand for særlig opmærksomhed. Dette skyldes, at trækket for mange fuglearters vedkommende, som fx sangere og drosler, foregår om natten eller i andre situationer med nedsat sigtbarhed. For småfugle gælder dog, at nattrækket under gode vejrforhold foregår i 1.000-1.500 meters højde (Alerstam 1990, Welcker & Vilela 2019), hvilket er langt over møllehøjde. Det er derfor især i forbindelse med påbegyndelsen eller afslutningen af det natlige træk, at der vil være risiko for kollisioner. Desuden vil der være en særlig risiko for kollisioner i de tilfælde, hvor trækket afbrydes på grund af dårlige vejrforhold, som fx kan skyldes nedbør eller kraftig modvind. Dette er samtidig ofte et tidspunkt, hvor lysforholdene og dermed sigtbarheden er ringe. Landtrækket foregår over en bred front, men koncentrerer dog langs kyster og andre topografiske elementer. I Danmark er det kystlinjen, der er den afgørende faktor for, at trækket af især småfugle koncentrerer. Visse arter, fx de fleste rovfugle og storke, udnytter termik under trækket, som derfor oftest finder sted om dagen under gode vejrforhold. Da de undgår større vandflader koncentrerer dette træk også ved topografiske flaskehalse. I forundersøgelserområdet er det fx ved Stevns, at der ses en koncentration af trækfugle om foråret, mens det omvendt er ved Falsterbo på den svenske side af Øresund, at der ses en koncentration om efteråret.

Flere undersøgelser har dokumenteret, at de daglige trækbevægelser mellem overnatningspladser og fourageringsområder udgør en betydelig trafik. Evertaert & Stienen (2007) har således beskrevet et eksempel, hvor vindmøller placeret mellem en ynglekoloni og vigtige fourageringsområder for terner førte til et højt antal kollisioner. Der var således en tæt sammenhæng mellem antallet af ynglende terner i den nærliggende koloni og antallet af kollisioner. Den kollisionsrisiko, som lokale trækbevægelser som disse medfører, skal sammenholdes med det egentlige sæsonmæssige træk, hvor det enkelte individ blot passerer området en enkelt eller højst få gange i løbet af årscyklus. Det betyder, at områder, der ligger uden for egentlige trækkorridorer, men huser større forekomster af rastende, overvintrende og ynglende bestande, ikke nødvendigvis kan betegnes som lav-risikoområder, hvis bestandene i forbindelse med lokale trækbevægelser passerer møllerne i større omfang.

Tilsyneladende gælder, at når vindmøller opstilles i områder, hvor fugleforekomsterne generelt er små, er kollisionsrisikoen mindre end sammenlignet med områder med større fugleforekomster (Percival 2005, Madders & Whitfield 2006). Der er dog indikationer på, at antagelsen om, at tætheden af fugle er afgørende for kollisionsrisikoen, er for simpel. Det er snarere forhold, der gælder for den enkelte art, som fx flyveadfærd, vejrforhold og lokale topografiske forhold, der er afgørende for kollisionsrisikoen. Overordnet gælder dog, at det især er i forbindelse med uhensigtsmæssigt placerede vindmølleparker i områder, hvor mange fugle er aktive, at kollisionerne især forekommer (Drewitt & Langston 2008).

I princippet kan kollisioner mellem fugle og vindmøller forekomme for alle arter. Der er imidlertid stor forskel på, hvor stor risikoen er, for at enkelte arter eller artsgrupper kolliderer med vindmøller. Store fugle med ringe manøvreedygtighed, som fx svaner og gæs, har tilsyneladende større sandsynlighed for at kolliderer med vindmøller sammenlignet med mindre fugle, som fx spurvefugle, der er anderledes manøvreedygtige (Rydell m.fl. 2017, Brown m.fl. 1992). Arter, som fx ænder, gæs og svaner, der ofte er aktive omkring solopgang og -nedgang, dvs. på tidspunkter med ringe lysforhold, hvor sigtbarheden er nedsat, er særligt udsatte for kollisioner (Larsen & Clausen 2002). I visse tilfælde synes rovfugle at være særligt udsatte for kollisioner. Tilsyneladende skyldes dette, at rovfugle generelt udviser ringe undvigerrespons over for vindmøller (Madders & Whitfield 2006).

Det gælder, at det særligt er store fuglearter med lang levetid og langsom reproduktion, fx gæs, traner og ørne, der er særligt følsomme over for den ekstra dødelighed, som vindmøller kan påføre bestandene. For disse arters vedkommende kan selv en mindre reduktion i overlevelseshastigheden have betydning for bestanden. Bestandene af mindre fuglearter med hurtig reproduktionstid, som fx droslere og sangfugle, er således mindre følsomme over for ekstra dødelighed (Desholm 2009).

Barriereeffekt

Vindmøller kan udgøre en total eller delvis barriere for trækkende fugle, hvis vindmøllerne er placeret på træktræden. Trækbevægelserne kan ske både i forbindelse med et sæsontræk og daglige trækbevægelser. Barriereeffekten opstår, når fuglene ændrer deres træktræde, hvilket medfører et øget dagligt energiforbrug, som er proportionalt med antallet af passager. Barriereeffekten vil derfor være størst i forbindelse med de daglige bevægelser imellem f.eks. overnatningspladser og fourageringsområder. Der mangler viden om barriereeffekten, men formentlig har det øgede energiforbrug, som det måtte medføre, kun ringe betydning for fuglenes samlede energibudget i forbindelse med det egentlige sæsontræk, mens der givetvis kan være tale om en betragtelig øgning i energiforbruget, hvis der er tale om fx ynglefugle, der dagligt skal passere udenom en vindmøllepark. Det er i denne forbindelse vigtigt at være opmærksom på, at barriereeffekten er et resultat af en undvigerrespons, der omvendt reducerer risikoen for kollisioner.

Afviklingsfasen

Ifølge Vindmølleindustrien forventes en moderne vindmøllepark at være i drift i mindst 25 år. Det afklares først med myndighederne umiddelbart før nedlukningen, hvordan denne skal forløbe, så miljøeffekterne minimeres. Det er vigtigt at nævne, at der i løbet af driftsfasen kan være forhold, vedrørende

de relevante fuglebestande, der måtte være ændret, ligesom lovgivning og gældende praksis kan ændre sig over tid. Der forventes dog som udgangspunkt alene lokale effekter, der er af begrænset varighed.

2 Udvælgelse af arter, omfattet af konsekvensvurderingen

De arter, der er omfattet af konsekvensvurderingen, er valgt på baggrund af deres forekomst i forundersøgelingsområdet, idet der særligt er fokuseret på arter, der indgår i udpegningsgrundlaget for de nærliggende NATURA 2000-områder, hhv. Saltholm og omkringliggende hav (F110) og Vestamager og havet syd for (F111) (<https://edit.mst.dk/media/q1ufyh3u/opdateret-upg-for-fuglebeskyttelsesomraader-2023-11-06-med-nye-f-omr-fra-2021plus2023.pdf>), Falsterbo-Foteviken (SE0430002) og Lommaområdet (SE0430173). Udpegningsgrundlagene for NATURA 2000-områderne fremgår af Tabel 1, 2 og 3.

Tabel 1. Udpegningsgrundlagene for hhv. Saltholm og omliggende hav (F110) og Vestamager og havet syd for (F111). Den administrative ramme er EU's fuglebeskyttelsesdirektiv og herunder særligt artikel 4 stk. 1 (yngle- og trækfuglearter omfattet af direktivets bilag 1) og artikel 4, stk. 2 (regelmæssigt tilbagevendende trækfugle samt visse ynglefugle, som ikke er opført i bilag 1). Y og T angiver hhv. yngle og trækfugle. Det er desuden angivet, hvilke kriterier der ligger til grund for vurderingen af, om arten opfylder ovennævnte betingelser: F1: Arten har en regelmæssigt tilbagevendende og væsentlig ynglefokomst. Forekomsten bidrager til at sikre opretholdelse af artens samlede bestand og udbredelse. F2: Arten er regelmæssigt tilbagevendende og har i en del af sin livscyklus en væsentlig forekomst i området. Arten skal enten a) forekomme i internationalt betydende antal, dvs. at forekomsten i et område udgør 1 % eller mere af trækvejsbestanden, eller b) være en bilag 1 rovfugl eller ugle, hvor rastelokalitetens særlige beskaffenhed betyder at arten forekommer i særligt høje koncentrationer, eller c) udgøre en væsentlig forekomst i områder med internationalt betydende antal vandfugle, dvs. at der i området regelmæssigt forekommer mindst 20.000 vandfugle af forskellige arter, dog undtaget måger. F3: Arten er regelmæssigt tilbagevendende og har i en del af sin livscyklus en væsentlig forekomst i området. Arten skal enten a) forekomme i internationalt betydende antal, dvs. at forekomsten i et område udgør 1% eller mere af trækvejsbestanden, eller b) udgøre en væsentlig forekomst i områder med internationalt betydende antal vandfugle, dvs. at der i området regelmæssigt forekommer mindst 20.000 vandfugle af forskellige arter, dog undtaget måger. F4: Arten har en tilbagevendende væsentlig forekomst i området, fordi forekomsten bidrager væsentligt til at opretholde artens a) yngleudbredelsesområde eller fordi forekomsten bidrager væsentligt til artens overlevelse i kritiske perioder af artens livscyklus i b) fældningstiden eller c) isrefugier.

*Forventes udtaget

NATURA 2000-område			
Arter på Bilag 1, jf. art. 4, stk. 1	Udpegning	Kriterier	Relevant art
Saltholm			
Bramgås	Y, T	F1, F2	Ja
Almindelig ryle	Y	F1	Nej
Brushane	Y	F1	Nej
Dværgterne	Y	F1	Nej
Ederfugl	Y	F4	Nej
Fjordterne	Y	F1	Nej
Havterne	Y	F1	Nej
Klyde	Y	F1	Nej
Mosehornugle*	Y		Nej
Rovterne	Y	F1	Nej
Rørhøg	Y	F1	Nej

NATURA 2000-område			
Arter på Bilag 1, jf. art. 4, stk. 1	Udpegning	Kriterier	Relevant art
Grågås	T	F3	Ja
Havørn	T	F2	Ja
Hjejle	T	F2	Nej
Knopsvane	T	F3	Ja
Krikand	T	F3	Nej
Pibeand	T	F3	Nej
Skarv	T	F3	Ja
Skeand	T	F3	Nej
Vandrefalk*	T		Ja
Vestamager og omliggende hav			
Almindelig ryle	Y	F1	Nej
Brushane	Y	F1	Nej
Dværgterne	Y	F1	Nej
Fjordterne	Y	F1	Nej
Havterne	Y	F1	Nej
Klyde	Y	F1	Nej
Mosehornugle*	Y		Nej
Plettet rørvagtel	Y	F1	Nej
Rørdrum	Y	F1	Nej
Rørhøg	Y	F1	Nej
Splitterne	Y	F1	Nej
Bramgås	T	F2	Ja
Fiskeørn*	T		Ja
Knarand	T	F3	Nej
Knopsvane*	T		Ja
Lille skallesluger	T	F2	Nej
Skarv	T	F3	Ja
Skeand	T	F3	Nej
Stor skallesluger	T	F3	Nej
Troldand	T	F3	Nej
Vandrefalk*	T		Ja

Tabel 2. Udpegningsgrundlaget for de svenske NATURA 2000-område Falsterbo-Foteviken. For fuglearter indikeres ynglefugle (Y) og trækfugle (T). Der er ligeledes angivet om artens bevaringsstatus inden for fuglebeskyttelsesområdet er God eller Ikke god. Blå skrift indikerer, at arten er forslået at komme på udpegningsgrundlaget, men at det ikke endeligt er besluttet (Länsstyrelsen Skåne, 2018).

Fuglebeskyttelsesområde nr. SE0430002 Falsterbo-Foteviken

Fuglearter	Relevant art
Brushane (T) (Ikke god)	Nej
Blå kærhøg (T) (God)	Nej
Rørhøg (T, Y) (God)	Nej
Fjordterne (T) (God)	Nej
Tinksmed (T) (God)	Nej
Splitterne (T, Y) (God)	Nej
Pibesvane (T) (God)	Nej
Fiskeørn (T) (God)	Ja

Fuglebeskyttelsesområde nr. SE0430002 Falsterbo-Foteviken

Fuglearter	Relevant art
Mosehornugle (T, Y) (Ikke god)	Nej
Hjejle (T) (God)	Nej
Lille kobbersneppe (T) (God)	Nej
Klyde (T, Y) (God)	Nej
Dværgterne (T, Y) (God)	Nej
Havterne (T, Y) (God)	Nej
Dværgfalk (T) (God)	Nej
Hvidbrystet præstekrave (Y) (Ikke god)	Nej
Sangsvane (T) (God)	Nej
Spidsand (T,Y) (God)	Nej
Ederfugl (T) (Ikke god)	Ja
Havlit (T) (God)	Ja
Toppet Skallesluger (T,Y) (God)	Ja
Markpiber (T) (Ikke god)	Nej
Rødrygget tornskade (T, Y) (Ikke God)	Nej
Rovterne (T, Y) (Ikke god)	Nej
Sortstrubet lom (T) (God)	Ja
Almindelig ryle (Y) (Ikke god)	Nej
Hedelærke (T) (God)	Nej
Bramgås (T,Y) (God)	Ja
Gravand (Y) (God)	Nej
Bjergand (T) (Ikke god)	Ja
Sortand (T) (God)	Ja
Lille Skallesluger (T) (God)	Nej
Havørn (T, Y) (Ikke god)	Ja

Tabel 3. Udpegningsgrundlaget for det svenske NATURA 2000-område Lommaområdet. For fuglearter indikeres ynglefugle (Y) og trækfugle (T). Der er ligeledes angivet om artens bevaringsstatus inden for fuglebeskyttelsesområdet er God eller Ikke god. Blå skrift indikerer, at arten er forslået at komme på udpegningsgrundlaget, men at det ikke endeligt er besluttet (Länsstyrelsen Skåne, 2018).

Fuglebeskyttelsesområde nr. SE0430173: Lommaområdet

Fuglearter	Relevant art
Digesvale (T, Y) (God)	Nej
Blåhals (T) (God)	Nej
Fiskeørn (T) (God)	Ja
Gul vipstjert (Y) (Ikke god)	Nej
Klyde (Y) (Ikke god)	Nej
Dværgterne (Y) (Ikke god)	Nej
Rovterne (T, Y) (God)	Nej
Bramgås (T) (God)	Ja

Fuglebeskyttelsesområde nr. SE0430173: Lommaområdet

Fuglearter	Relevant art
Hortulan (T) (God)	Nej
Sortterne (T) (Ikke god)	Nej
Rødstrubet piber (T) (God)	Nej
Almindelig ryle (Y) (Ikke god)	Nej
Havørn (T) (God)	Ja
Lille Skallesluger (T) (God)	Nej
Splitterne (Y) (Ikke god)	Nej
Ederfugl (Y) (Ikke god)	Nej
Blå kærhøg (T) (God)	Nej
Rørhøg (Y) (God)	Nej
Fjordterne (T, Y) (Ikke god)	Nej
Lille kobbersneppe (T) (God)	Nej
Dværgryle (T) (God)	Nej
Dværgfalk (T) (God)	Nej
Atlingand (Y) (Ikke god)	Nej

Indledningsvist er der foretaget en vurdering af relevansen af at inddrage arter, der er omfattet af udpegningsgrundlagene for de to fuglebeskyttelsesområder, i analysen. Det fremgår af Tabel 1, 2 og 3, hvilke arter, der er medtaget som relevante i forhold til at vurdere de potentielle negative effekter af tilstedeværelsen af den planlagte vindmøllepark. For de ynglefugle, der ikke er vurderet som relevante, skyldes dette primært, at de er knyttet til selve fuglebeskyttelsesområderne gennem hele ynglesæsonen og i denne periode, ikke foretager fourageringstræk, der bringer dem i nærheden af vindmølleområdet. For rastefuglenes vedkommende gælder det tilsvarende, at de er knyttet til selve NATURA 2000-områderne og det omgivende fladvand. Der er således ikke risiko for, at vindmølleparkerne vil kunne påføre disse bestande et habitattab, idet afstanden til begge mølleparker er tilstrækkelig til, at de ikke vil udgøre en forstyrrelse, ligesom det er vurderet, at vindmølleparkerne ikke vil påføre bestandene en øget dødelighed i form af kollisioner eller udgøre en barriere for deres fourageringsbevægelser. Disse arter behandles derfor ikke yderligere i nærværende rapport, men begrundelsen for at udelade dem af konsekvensvurderingen er omtalt nærmere i visse tilfælde, ligesom data fra en art kan være præsenteret, selvom forekomsten ikke har givet anledning til at vurdere den som værende relevant i forhold til den planlagte vindmøllepark, fx pibeand, gråand og fløjlsand. Dette gælder særligt de rasteforekomster, der blev kortlagt under flytællingerne.

Andre arter omfattet af konsekvensvurderingen

I konsekvensvurderingen er inkluderet en række arter, der alene forekommer i forundersøgelserområdet i forbindelse med forårs- og efterårstrækket, men ikke indgår i udpegningsgrundlagene for de to fuglebeskyttelsesområder. Der er også for disse arter foretaget en prioritering på baggrund af deres forvaltningsmæssige relevans, hvilket i praksis betyder, at der i de fleste tilfælde er tale om arter omfattet af Fuglebeskyttelsesdirektivets Bilag I (<https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2009/147/oj>). På denne baggrund er en række rovfugle, herunder hvepsevåge og trane, samt en række vandfuglearter inkluderet i konsekvensvurderingen.

Det er almindeligt kendt, at lyskilder kan tiltrække fugle, der trækker om natten (Gehring m.fl. 2009). Det gælder derfor også, at lys på vindmøller kan tiltrække fx nattrækkende småfugle og dermed øge risikoen for kollisioner. Dette er tidligere set på Øresundsbroen. I en omfattende tysk opgørelse af det kumulerede antal kollisioner mellem vindmøller i den tyske del af Østersøen og et samlet volumen på 350 mio. nattrækkende fugle estimerede Weckler & Vilela (2019) dog, at blot 0,002 % af disse ville kolliderede med vindmøller årligt. Det bør nævnes, at der er tale om et groft estimat og, at der er store usikkerheder i forhold til det samlede antal trækkende fugl og det estimerede antal kollisioner. Der er ingen tvivl om, at det samlede volumen af nattrækkende småfugle, der passerer den vestlige Østersø om foråret og efteråret er betragteligt. Det er dog vigtigt at være opmærksom på, at det ikke er det samlede trækvolumen, der er afgørende for den potentielle påvirkning fra den planlagte vindmøllepark. Det afgørende er, i hvilket omfang den planlagte vindmøllepark forventes at påvirke den enkelte bestand eller delbestand.

Sammenholdt med at småfugle, som sangere, finker, drosler, etc. generelt har hurtig reproduktionstid og dermed er mindre følsomme over for ekstra dødelighed, er det derfor vores vurdering, at de bestande og delbestande, der trækker gennem det planlagte mølleområde, ikke vil blive negativt påvirket. De behandles derfor ikke nærmere i nærværende rapport. Det er dog i denne forbindelse vigtigt at være opmærksom på den fortsatte udbygning af vindenergien i Østersøen og dennes fortsatte bidrag til de kumulerede effekter på nattrækkende småfugle.

3 Metode og materiale

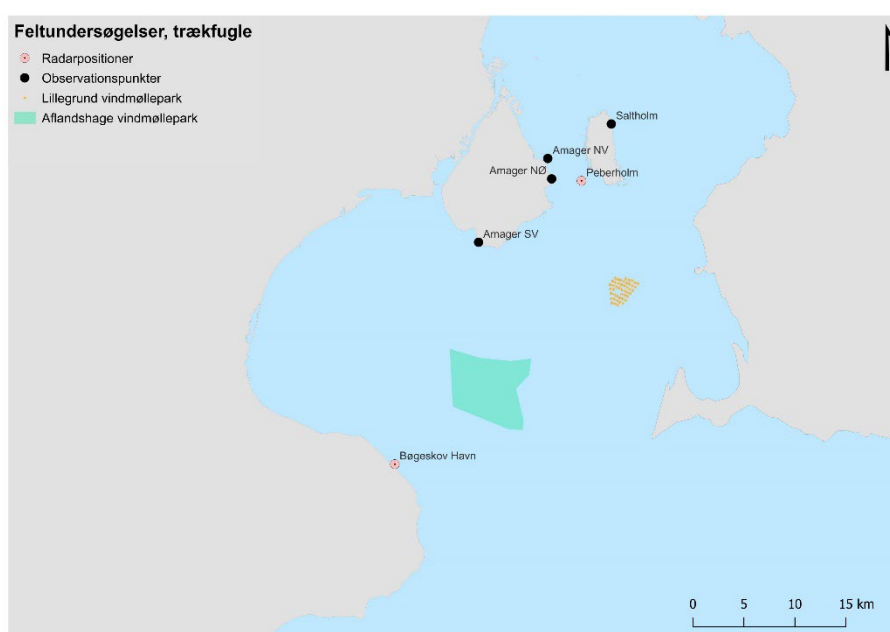
3.1 Trækfugleundersøgelser

Forundersøgellesområde

Forundersøgellesområdet omfatter de centrale dele af Øresund omkring Saltholm, Amager og Køge Bugt mod sydvest (Figur 1). Af Figuren fremgår radarpositionerne på hhv. Bøgeskov Havn og Peberholm samt observationspunkter på Amager og Saltholm.

Der er i vurderingerne taget udgangspunkt i en 11 MW-mølletype (Tabel 3), der er jævnt fordelt i vindmølleområdet.

Figur 1. Forundersøgellesområdet med observationspunkter, radarpositioner og vindmølleområdet.



Tabel 3. Overordnede specifikationer for den valgte mølletype og antal i Aflandshage Vindmøllepark.

Møllekapacitet (MW)	Rotordiameter (m)	Totalhøjde (m)	Antal
11,0	200	220	26

Studiedesign

Det overordnede formål med trækfugleundersøgelserne har været at indsamle artsspecifikke data for de arter, der er vurderet som de mest relevante.

Feltundersøgelsen er ikke overordnet designet til at dække hele fugletrækket fra Sverige til Danmark igennem Øresund, men formålet har været at fastslå, om det kendte træk fra Falsterbo til Stevns (og til dels retur) har et forløb, så det kommer i kontakt med vindmølleområdet for Aflandshage Vindmøllepark samt give basis for at estimere størrelsen af dette fugletræk. Derfor er der valgt observationspunkter på nordsiden af Stevns (Bøgeskov Havn) og fra sydenden af Amager. Fra disse punkter kan vindmølleområdet overskues. Der er ikke valgt observationspunkter i den sydlige ende af Stevns, hvor hovedparten af trækket kommer ind fra Falsterbo, da vindmølleområdet ikke kan

overskues herfra. Det vurderes, at et sydligt observationspunkt på Stevns ikke ville have tilført yderligere data af relevans for beregningerne og vores vurderinger. I de generelle beskrivelser af trækket refererer vi til Stevns som et samlet område, mens vi referer til Bøgeskov Havn i forhold til vores specifikke observationer herfra.

Dataindsamlingen gjorde således brug af visuelle transektmålinger og horisontal radar samt målinger ved hjælp af laser range finder.

Visuelle transektmålinger

Ved at benytte visuelle transektmålinger opnås detaljerede, kvantitative artsspecifikke oplysninger om trækbevægelser i dagtimerne. I løbet af undersøgelsesperioden blev disse målinger udført fra centrale observationsposter (Figur 1), hvorfra der var udlagt transekter i to retninger i en vinkel på hhv. 45 og 135 grader i forhold til kystlinjen. Observatørerne benyttede kikkert og teleskop.

En transektmåling tog 15 min., hvor alle fugle, der passerede transektet blev optalt. Desuden noteredes trækretning som flyvende fra højre eller venstre relativt til transektet. I hver time fra solopgang til solnedgang blev der gennemført en transektmåling af 15 minutters varighed for hvert af transekterne.

Antallet af fugle blev efterfølgende ekstrapoleret med henblik på at opnå et estimat for antallet af passager af fugle for en given tidsperiode. Disse data blev for udvalgte arter brugt til at estimere densiteten per måned, hvilket indgår som en del af kollisionsestimatet.

Laser range finder

Ved hjælp af en laser range finder (fx Vectronix, Vector 21 Aero ®) er det muligt at måle flyvehøjde, afstand og vinkel til en fugl eller flok af fugle med stor præcision. Ved hver måling opnås den præcise geografiske position for fuglen eller flokken. Gentagne målinger kan derefter blive forbundet og danne et 3D-trækspor. Laser range finder er således et fleksibelt redskab, der kan benyttes til at indsamle artsspecifikke flyvehøjder for trækkende fugle i dagtimerne. Målinger af større fugle, fx traner, gæs og svaner, kan ske på en afstand af op til 3 km, mens afstanden typisk er mindre end 1 km for småfugle, som fx pi-bere og finker. Disse målinger blev primært udført imellem de visuelle transektmålinger.

I de tilfælde, hvor der er foretaget flere højdemålinger af et individ eller en flok, er den gennemsnitlige flyvehøjde anvendt og denne indgår i det samlede gennemsnit for arten. Antallet af målinger er således et udtryk for, hvor mange flokke og individer, højden er målt for.

Radarobservationer

Der blev benyttet radar på hhv. Peberholm og Bøgeskov Havn i efteråret 2019 samt forår og sommer 2020.

Med radaren i horisontal position er det muligt at kortlægge trækbevægelser i området. Denne indstilling giver ikke informationer om flyvehøjde, men alene fuglenes trækretning, m.v. Trækbevægelserne registreres digitalt af en radaroperatør, der løbende modtager informationer fra en observatør, der

registrerer den pågældende art, flokstørrelse, m.v. Informationerne behandles efterfølgende på en GIS-plattform.

Det bør nævnes, at kortlægning af fugletrækket med radar på skib i vindmølleområdet blev fravalgt, da kvaliteten af sådanne data oftest er ringe pga. ustabiliteten af skibet sammenholdt med, at den støj, bølger kan medføre på radaren, i mange tilfælde hindrer, at fugleekkoer detekteres over havet. Af denne årsag er der da også tale om en metode, der kun i enkelte tilfælde har været anvendt i Danmark ved forundersøgelser i relation til havvindmølleparker.

Statistisk analyse

Flyvehøjder

Vi brugte målinger af flyvehøjder foretaget ved hjælp af laser range finder fra alle danske observationspunkter til at estimere højdefordelingen for udvalgte arter. På baggrund af højdefordelingen kunne vi estimere andelen af fugle, der passerede vindmølleområderne i rotorhøjde (AR).

Det er imidlertid almindeligt kendt at termiktrækkere, i dette tilfælde rovfugle og trane, taber højde, når de forlader kysten (se fx Skov m.fl. 2015). Det kan derfor være vanskeligt at estimere flyvehøjden, når fuglen passerer en vindmøllepark, der kan ligge langt ude på havet. Ud fra et forsigtighedsprincip antog vi, at rovfugle og traner, der passerer vindmølleparkerne vil gøre dette i rotorhøjde, dvs. AR=1 for disse arter (se nedenfor).

Densiteter

For de måneder, hvor der blev foretaget observationer, beregnede vi det gennemsnitlige antal individer per transekt per måned inden for observationsradius (2,5 km for alle observationspunkter, dog undtagen på Saltholm, hvor radius var 0,5 km). Disse gennemsnit blev brugt til at estimere antallet af individer per måned per km transekt (D). For at estimere månedstotaler brugte vi antallet af dagtimer per måned (<http://www.copenhagen.climatemps.com/sunlight.php>). Vi har således forudsat, at antallet af fugle per time er jævnt fordelt hen over dagen. Det betyder, at estimatet for antallet af fugle, der bevæger sig gennem området alt andet lige, vil være større i juni end i marts, hvis trækintensiteten registreret ved den enkelte transekttælling er ens. Da der ikke blev foretaget observationer fra december til februar og fra juni til juli, sættes:

$$D_{\text{december}} = D_{\text{november}},$$

$$D_{\text{januar}} = D_{\text{februar}} = (D_{\text{november}} + D_{\text{marts}}) / 2, \quad D_{\text{juni}} = D_{\text{juli}} = (D_{\text{maj}} + D_{\text{august}}) / 2.$$

Det er vurderet, at trækintensiteten for de måneder, hvor der ikke er foretaget observationer, generelt er lavt, da de ligger uden for trækperioderne. Der er derfor tale om et konservativt estimat for trækintensiteten i disse måneder.

Fortyndingseffekt

På grund af vindmølleparkens placering i forhold til mulige lokaliteter for observationer af fugletræk har det desuden været nødvendigt at foretage en række antagelser i forbindelse med beregning af kollisionsrisikoen. Det var ikke praktisk muligt at placere radar og observationsposter i selve mølleområdet, hvilket ville have været en optimal løsning. Fra land havde radaren ikke en effektiv rækkevidde, der gjorde det muligt at monitere fugletrækket i selve

mølleområderne. Observationerne er foretaget på kysten, hvor antallet af fugle, der trækker forbi, givetvis er større end i selve vindmølleparkerne. Det skyldes fx, at mange vandfugle følger kystlinjen under deres træk. Vi har derfor beregnet andelen af trækspor (F), der enten havde kurs mod eller en kurs, der indikerede at de kom fra vindmølleparken.

Kollisionsberegninger

Beregning af kollisionsrisiko forud for etableringen af en vindmøllepark sker ved hjælp af avancerede matematiske modeller. Det er på baggrund af disse muligt at estimere, hvor mange fugle, der forventes at kolliderer med vindmøllerne, når vindmølleparken er i drift. Bands kollisionsmodel, der er udviklet af Scottish Natural Heritage (Band 2000), er den mest anvendte. Den blev oprindeligt udviklet til brug for landbaserede vindmøller, men er siden opdateret, så den i højere grad afspejler forholdene på havet (Band 2012). Til beregning af artsspecifikke kollisions sandsynligheder anvendes biometriske karakteristika for den enkelte art, og informationer om gennemsnitlige flyvehastigheder. Bandmodellen sikrer dermed en struktureret, matematisk tilgang til at estimere kollisionsrisiko.

Bandmodellens sikkerhed afhænger i sagens natur af præcisionen af de data, som modellen fodres med. Det er derudover en væsentlig antagelse for Bandmodellen, at fuglenes tæthed i mølleparken er ensartet. Danske undersøgelser har dog vist, at større fugle oftest undgår kollisioner ved at undgå at flyve i og nær området, hvor møllevingerne roterer (Therkildsen m.fl. 2021, Drachmann m.fl. 2021). Konsekvensen af dette er, at Bandmodellen sandsynligvis overvurderer antallet af kollisioner. En anden kilde til usikkerhed er estimererne af flyvehøjder, idet det kan være vanskeligt at fastslå, i hvilken grad fuglene justerer deres flyvehøjde og derved opnår en vertikal undvigelse af de roterende møllevinger, som tidligere er observeret (Therkildsen & Elmeros 2017). Modellen kan således være mindre effektiv for visse fuglearter med komplekse flyvemønstre, hvilket kan føre til unøjagtigheder i estimeringen af kollisionsrisiko. En vertikal undvigerespons vil således resultere i at Bandmodellen overvurderer kollisionsrisikoen. I denne rapport har vi derfor ud fra et forsigtighedshensyn valgt at traner og rovfugle alle passerer mølleparken i risikohøjde, dvs. i samme højde som de roterende møllevinger. Der findes, så vidt vi ved, ikke eksempler på, at Bandmodellens estimering af kollisioner mellem fugle og planlagte vindmøller på havet efterfølgende er blevet verificeret.

Det er vigtigt at være opmærksom på, at beregninger af kollisionsrisiko er særligt følsomme over for undvigeresponsen, der er et udtryk for den enkelte fuglearts evne til at undvige vindmøller. Imidlertid er den tilgængelige, evidensbaserede viden om fugles undvigerespons på havet yderst begrænset. Dette skyldes primært, at undvigeresponsen i praksis er særdeles vanskelig at kvantificere på havet. I de fleste tilfælde er man derfor nødt til at gøre en række antagelser om den enkelte fuglearts undvigeadfærd, fx i forhold til dens flyvehastighed og - højde, og anvende viden, der primært stammer fra landbaserede vindmølleparker. Der er god grund til at antage, at der er væsentlige forskelle i flyveadfærden hos fugle, når de befinder sig på landjorden eller på havet (Ross-Smith m.fl. 2016). Vi anvender derfor også her et forsigtighedshensyn ved valg af undvigerespons for den enkelte art (se nedenfor).

Beregningen af kollisionsrisiko blev foretaget ved hjælp af Band-metoden (Band 2000) med senere modifikationer (Band 2012). Beregningerne er foretaget på grundlag af møllernes geografiske placering samt deres fysiske specifikationer (Tab. 4).

Det er vigtigt at være opmærksom på, at kollisionsfrekvenserne er grove estimater. Det er således ikke muligt at tage højde for sæsonmæssige variationer, særlige vejrforhold, døgnvariation, m.v.

Det skal i denne forbindelse nævnes, at den metode, der er anvendt i nærværende forundersøgelse, kan være følsom i forhold til trækbevægelser, der sker over kort tid på et mere eller mindre forudsigeligt tidspunkt i løbet af træk-sæsonen. Dette gælder fx for hvepsevåge, hvor forårstrækket er koncentreret til nogle få dage. I det tilfælde, at der ikke foretages observationer på dette tidspunkt, vil det føre til en underestimering af det samlede trækvolumen. Dette blev forsøgt imødegået ved at tilrettelægge feltarbejdet med særligt fokus på disse store trækdage.

Brug af data fra forundersøgelserne i relation til Kriegers Flak Havvindhavmøllepark

Der er desuden beregnet et kollisionsestimat for rovfugle og traner alene på baggrund af data indsamlet af Skov m.fl. (2015) i forbindelse med forundersøgelserne til en Kriegers Flak Havvindhavmøllepark. Der er væsentlige forskelle på, hvordan beregningen af forventede kollisioner er udført på baggrund af data indsamlet i nærværende forundersøgelser og den metode, der blev udført i forbindelse med forundersøgelserne til Kriegers Flak Havvindhavmøllepark. I sidstnævnte tilfælde er der anvendt information om trækretningen for udtrækkende rovfugle og traner under efterårstrækket ved primært Falsterbo (Skov m.fl. 2015). Det er den gennemsnitlige årstotal for trækket ved Falsterbo i perioden fra 2013-2022 (www.falsterbofagelstation.se), der danner udgangspunkt for vores beregning. Dette trækvolumen blev sammenholdt med den andel af de observerede fugle, der i forbindelse med trækket ud fra Falsterbo havde retning mod vindmølleområdet ved Aflandshage. Der blev på denne baggrund beregnet en kollisionsrisiko under antagelse af, at alle rovfugle og traner trak i møllernes rotorhøjde.

Vi anvender det estimerede antal kollisioner, baseret på data indsamlet i nærværende forundersøgelse, som grundlag for den samlede vurdering af påvirkningen af de berørte bestande.

Valg af undvigerespons

Som nævnt ovenfor er kollisionsberegningerne særligt følsomme over for ændringer i undvigeresponsen. Her følger derfor en gennemgang af vores valg af undvigerespons for de udvalgte arter, der fremgår af Appendiks I. Vores valg har taget udgangspunkt i bl.a. de undvigeresponser som Woodward m.fl. (2023) anbefaler på baggrund af en omfattende gennemgang af litteraturen med henblik på bl.a. at indsamle den eksisterende viden om nøgleparametre til brug for modellering af kollisionsrisiko mellem havvindhøller og trækkende fugle. Det fremgår af gennemgangen, at der er usikkerhed forbundet med at bruge de anbefalede undvigeresponser, hvorfor vi ud fra et forsigtighedshensyn har valgt at anvende en lavere undvigerespons end den anbefalede.

Bramgås og grågås

Woodward m.fl. (2023) slår fast, at gæs generelt udviser en høj undvigerespons i forhold til vindmøller på havet. De anbefaler en undvigerespons på $0,9998 \pm 0,00001$ for både (islandsk) grågås og (Svalbard/Grønland) bramgås. Det er en rimelig antagelse, at de omtalte bestande er sammenlignelige med de bestande, der forekommer i undersøgelsesområdet. Generelt vurderes alle arter af gæs at have en høj undvigerespons med en anbefalet værdi på 99,8 %

(SNH 2018). Vi anvender dog her en lavere undvigerespons på 99 % for begge arter ud fra et forsigtighedshensyn.

Skarv

Woodward m.fl. (2023) angiver ingen undvigerespons for skarv, men det er vores vurdering, at artens flyveadfærd er sammenlignelig med bramgås og grågås, hvorfor vi ud fra et forsigtighedshensyn anvender en tilsvarende undvigerespons på 99 %.

Ederfugl

Der foreligger omfattende viden om macro- og mesoundvigeresponsen for ederfugl, men der er usikkerhed om mikroundvigeresponsen, dvs. den undvigerespons, der sker i sidste øjeblik inden en eventuel kollision. På denne baggrund anbefaler Woodward m.fl. (2023) en undvigerespons på $0,9851 \pm 0,00088$ for ederfugl. Vi anvender dog her en lavere undvigerespons på 98 % for ederfugl ud fra et forsigtighedshensyn.

Trane

Nye undersøgelser i relation til Energiø Bornholm foretaget ved havvindmølleparkerne Kriegers Flak og Baltic 2 i den vestlige Østersø, indikerer, at trækende flokke af traner på stor afstand er i stand til at opdage vindmølleparkerne og undvige dem enten horisontalt eller vertikalt. Undersøgelserne indikerer dermed en undvigerespons tæt på 100 % (Mortensen m.fl. 2023). Andre nyere undersøgelser af tranes undvigerespons i relation til den landbaserede Klim Fjordholme Vindmøllepark indikerer tilsvarende, at tranernes undvigerespons er tæt på 100 %, da undvigeresponsen blev estimeret til hhv. 99,93-100 % og 99,88-100 % i de to undersøgte år (Drachmann 2021). Ud fra et forsigtighedshensyn anvender vi derfor en undvigerespons på 99 % i kollisionsberegningerne for trane.

Havørn

Woodward m.fl. (2023) anbefaler en undvigerespons på $0,9872 \pm 0,00192$ for havørn. Da denne undvigerespons er forbundet med en vis usikkerhed, anvender vi ud fra et forsigtighedshensyn derfor en undvigerespons på 98 % i kollisionsberegningerne for havørn.

Falke

Woodward m.fl. (2023) behandler ikke specifikt vandrefalk som er omfattet af nærværende baggrundsrapport, men anbefaler en undvigerespons på $0,9891 \pm 0,00033$ for falke. Da denne undvigerespons er forbundet med en vis usikkerhed, anvender vi ud fra et forsigtighedshensyn derfor en undvigerespons på 98 % i kollisionsberegningerne for vandrefalk.

Andre rovfugle

Woodward m.fl. (2023) behandler ikke specifikt flere af de arter af rovfugle, som er omfattet af nærværende baggrundsrapport, men anbefaler en generel undvigerespons på $0,9957 \pm 0,00006$ for rovfugle. Da denne undvigerespons er forbundet med en vis usikkerhed, anvender vi ud fra et forsigtighedshensyn derfor en undvigerespons på 99 % i kollisionsberegningerne for de resterende rovfugle, dvs. hvepsevåge, musvåge, fiskeørn og rød glente.

”Potentiel Biological Removal” – PBR

Med henblik på at vurdere, hvor store påvirkninger fra vindmøller bestående eller forekomster af fugle kan tåle, er der i de senere år anvendt en

beregningsmodel, den såkaldte PBR-model (fx Sugimoto & Matsuda 2011). PBR er en forkortelse for "Potential Biological Removal" og er et mål for den ekstra ikke-naturlige mortalitet (antal døde individer), en bestand vurderes at kunne tåle, uden at den går tilbage (Wade 1998). Modellen er oprindeligt udviklet til havpattedyr, men den finder også anvendelse i sammenhæng med fugle, hvilket skyldes, at de populationsdynamiske mekanismer for bestandene grundlæggende er de samme på tværs af organismer (Dillingham & Fletcher 2008, Mosbech m.fl. 2009). Fordelen ved en PBR-model er, at man blandt de populationsdynamiske parametre kun har brug for at vide noget om de voksne fugles overlevelse og alderen, hvor de yngler første gang. Det beregnede antal individer, den berørte bestand kan tåle at miste, uden at det fører til en generel nedgang, kan derefter sammenholdes direkte med fx det antal kollisioner, en bestand eller forekomst påføres. En svaghed ved PBR-modellen er, at der i beregningen indgår en faktor, som er et udtryk for, hvor god en evne en art har med hensyn til at komme tilbage på samme niveau efter en tilbagegang- Dette er en såkaldt "recovery factor", som er et tal mellem 0 og 1, der er fastsat ud fra en subjektiv bedømmelse efter overordnede anbefalinger (Tabel 4).

Til fastsættelse af denne faktor f , har vi anvendt en lang række kilder til at kategorisere de enkelte arter til kategorierne i Tabel 4, særligt bør nævnes Nielsen m.fl. (2023; Danmark), Wirdheim (2023; Sverige) og Keller m.fl. (2020; Europa) samt Waterbirds Populations Portal (wpp.wetlands.org; vandfugle). På baggrund heraf, er de inkluderede arter kategoriseret således: 'Næsten truede arter' ($f = 0,3$): ederfugl og hvepsevåge; 'Ikke truede arter' ($f = 0,5$): musvåge og fiskeørn; 'Arter med påvist tilvækst' ($f = 0,7$): bramgås, grågås, skarv, trane, havørn, vandrefalk og rød glente (se også Appendiks II).

En analyse af denne faktors følsomhed over ændringer (sensitivitetsanalyser) har vist en overordentlig stor følsomhed, så det er helt afgørende for udkommet af en modelberegning (Kahlert 2011). Det betyder, at hvis man ikke vurderer rigtigt på denne "recovery factor", bliver den endelige vurdering af, hvor store ændringer en bestand kan tåle, fejlbehæftet.

Tabel 4. Angivelse af anvendte artsspecifikke faktorer (f) for bestandens forventede evne til at returnere til samme niveau efter en tilbagegang ('Recovery factor' på engelsk), der indgår i PBR-beregningerne. Værdierne følger anbefalingerne fra Dillingham & Fletcher (2008). Se de enkelte arters f -værdi i Appendiks II. *For 'arter med påvist tilvækst' anbefales anvendelse af en f -faktor på op til 1,0.

Definition	Faktor (f)
Truede arter (threatened)	0,1
Næsten truede arter (near threatened)	0,3
Ikke truede arter (least concern)	0,5
Arter med påvist tilvækst.	0,7*

Det er derfor vigtigt at understrege, at denne form for beregninger skal anvendes med forsigtighed. Resultaterne er således forbundet med stor usikkerhed, når det gælder små bestande med begrænset viden om deres demografiske forhold, se fx Cook & Robinson (2016) og O'Brien m.fl. (2017).

PBR-beregningerne er således ikke en facitliste for den ekstra ikke-naturlige mortalitet, bestandene, der forekommer i forundersøgelingsområdet, kan tåle. Der er alene tale om en indikation af, hvor sandsynligt det er, at kollisionsniveauet vil kunne påvirke bestanden negativt. Datagrundlaget for beregningen af PBR fremgår af Appendiks II for de berørte bestande.

3.2 Optællinger af rastende vandfugle

Gennemførelse af optællingerne

De otte registreringer af rastende vandfugle blev gennemført som optællinger fra fly efter Distance Sampling linjetransektmetoden. Optællingerne blev gennemført fra et højvinget, to-motors fly af typen Partenavia P-68. Under optællingerne blev der fløjet i en højde af 76 meter (250 fod) og med en hastighed på ca. 180 km/t (100 knob).

Optællingerne blev udført langs 26 prædefinerede optællingsruter langs transekter, udlagt som parallelle linjer med en indbyrdes afstand af 3 km og med et tilfældigt udgangspunkt. Navigationen foregik efter udlagte waypoints, der definerede endepunkter på transektlinjer. Waypoints og rute blev indtastet i pilotens GPS. I Køge Bugt var transekterne orienteret nord-syd, mens de i Øresund var orienteret øst-vest (Figur 2). Positioner for waypointnavne er angivet i Appendiks III. Det samlede transektnet havde en total længde på 628 km (Appendiks IV).

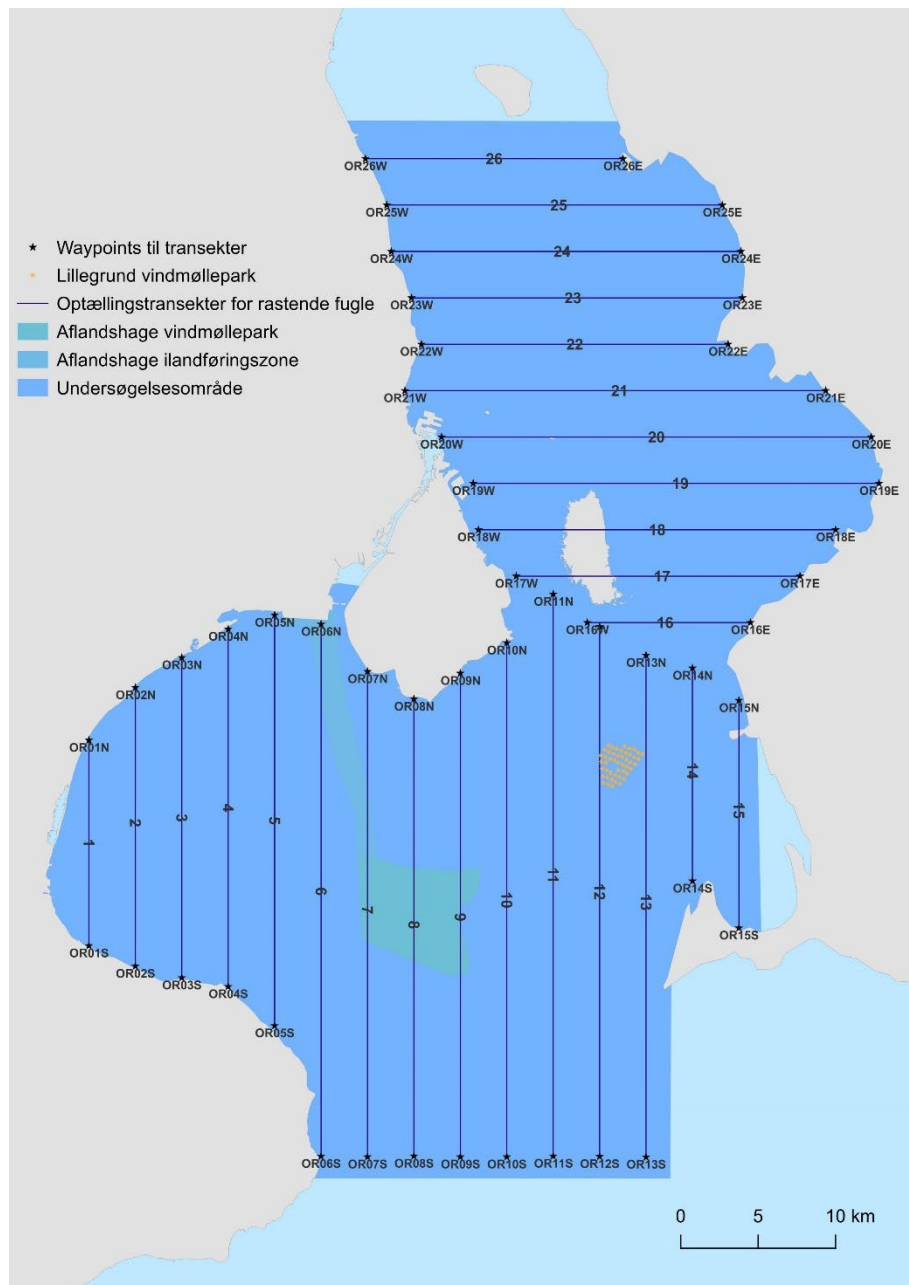
To observatører registrerede observationer af fugle til hhv. højre og venstre for flyets optællingsrute. Alle observationer blev registreret på diktafon, med angivelse af tid for observationen. En GPS registrerede optællingens rute med et punkt hvert 6. sekund.

Observatører registrerede fugle med angivelse af art, antal, adfærd og en distancekategori fra flyets optællingsrute, i overensstemmelse med Distance Sampling optællingsmetoden. Der blev registreret til fire afstandskategorier, nemlig A, B, C og D (Tabel 5). Under optællingen blev der ligeledes registreret informationer om optællingsbetingelserne. Et mål for bølge-intensitet, også kaldet "sea-state", blev registreret i kategorier fra 0 til 4, og information om sol-intensitet blev registreret.

Tabel 5. Angivelse af transektkategorier, deres vertikale vinkler og deres metriske udstrækning.

Kategori	Vertikal vinkel	Metrisk afstand fra flyets centerlinje (m)
Usynlig del	90-60°	0-44
A	60-25°	45-163
B	25-10°	164-432
C	10-4°	433-1000
D	4-3°	1001-1500

Figur 2. Forundersøgelsesområdet for rastende vandfugle i Øresund og Køge Bugt, med angivelse af de anvendte Distance Sampling linjetransekter og waypoints. Placeringen af den projekterede vindmøllepark ved Aflandshage samt kabelkorridoren (ilandføringszone) er angivet.



En for observatørerne usynlig vinkel under flyet, strækkende sig fra 90° til 60° vertikalt, udgjorde en bræmme på 44 meter på hver side af flyets optællingsrute. Denne bræmme blev udeladt fra efterfølgende Distance Sampling analyser vha. en såkaldt "right truncation" (Buckland m.fl. 2007). Adfærd blev kategoriseret som enten siddende på vandet, dykkende, flyvende eller flyvende op.

Primær databehandling

Efter endt optælling blev alle observationer udskrevet og indtastet i et Excel-ark. Ligeledes blev informationer om optællingsbetingelser (sea-state og solintensitet) overført. GPS-data med angivelse af flyets rute blev overført til hhv. et punkt og et linje GIS-tema. Optællingsrutens punkttema (et GISlag bestående af punkter) havde et punkt for hvert 6. sekund, med angivelse af geografiske koordinater samt dato og tid. Optællingsrutens linjetema blev klippet, så kun de optalte strækninger forblev i GIS-temaet, og længden af hver optalt transekt kunne derefter beregnes for hver af de otte optællinger.

Hver enkelt observation blev geo-oprettet til et punkt GIS-tema ved at kombinere observationens tid med tiden i optællingsrutens punkttema. Hver observation blev oprettet til en position langs optællingsruten, svarende til observationstiden, og derefter parallelforskydet til hhv. højre eller venstre, afhængig af observatørens position i flyet og ud til en afstand fra optællingsruten der relateres til den transekt-afstandskategori som observationen blev registreret til.

På grundlag af punkttemaet over observationer og linjetemaet over de optalte strækninger kunne tematiske kort over antal og fordeling af observerede arter eller artsgrupper præsenteres.

Beregning af totale antal og fordeling

Fra en GIS-plattform blev der beregnet afstand fra observationerne til Aflandshage Vindmøllepark. På grundlag heraf blev der beregnet, hvor mange observationer der lå inden for en afstand af 5 km fra vindmølleparken.

Beregning af totale antal blev gennemført ved hjælp af Distance Sampling metoden for linjetransektoptællinger (Distance Sampling 7.3, Release 2, Buckland m.fl. 2001, 2007). For arter, der var relevante for opførelse af vindmølleparken, og som samtidig var til stede i antal der muliggjorde en beregning af totale antal, blev der beregnet totale antal. Der blev beregnet totale antal efter denne metode for ederfugl fra alle otte optællinger, havlit fra optællingerne i december 2019 samt februar, marts og april 2020, sortand fra optællinger i marts og april 2020 og toppet skallesluger fra optællingerne i oktober og december 2019 samt februar, marts og april 2020.

Til vurdering af fortrængningseffekten fra Aflandshage Vindmøllepark blev antallet af observationer inden for vindmølleparkens område samt en periferi på 2 km for arterne ederfugl, havlit og toppet skallesluger beregnet. For sortand blev det tilsvarende antal beregnet med en periferi på 5 km. Til beregning af fortrængningseffekten fra parken blev der anvendt en gennemsnitlig fortrængningsgrad inden for de anvendte områder og relevante periferi-område. For ederfugl blev den vurderet til at være 25 %, for havlit 50 % (Petersen m.fl. 2011, 2018), for toppet skallesluger 30 % og for sortand 50 % (Petersen m.fl. 2014). Mens der for sortands og havlits vedkommende foreligger undersøgelser af fortrængningsgraden fra havvindmølleparker, bygger den her anvendte fortrængningsgrad for ederfugl og toppet skallesluger på skøn.

4 Eksisterende forhold

4.1 Fugletrækket i Øresundsområdet

Hvert år trækker millioner af fugle gennem Øresundsområdet om foråret på vej til yngleområder i Skandinavien og Rusland og om efteråret mod vinterkvartererne. Ud fra antallet af ynglende fugle i Skandinavien er det estimeret at mellem 250 og 500 mio. fugle trækker mod syd fra Sverige hvert år (Welcker & Vilela 2019). Dette træk benytter flere hovedruter og langt hovedparten af det udgøres af spurvefugle, der trækker om natten og forlader Sverige over en bred front og i stor højde. Dette træk bevæger sig mest direkte mod Tyskland og passerer ikke Øresund. Trækket over Øresund udgøres hovedsageligt af arter, der trækker om dagen og helst undgår passager af vand. Dette træk beskrives herunder.

Efterårstræk

Om efteråret er der et hovedudtræk af landfugle fra Falsterbo i Sverige. Dette udtræk er meget stort og består hovedsageligt af finker, duer og stære, men det er især det betydelige antal af rovfugle (Hansson 2019), der er relevant i denne sammenhæng. Trækket kan ramme ind på den danske (og tyske) kyst forskellige steder afhængigt af vindretningen. I nordvestlige vinde går mange op mod vinden, og sigter mod Amager, hvorfra det videre træk går mod sydvest. Det normale er dog at landfuglene trækker ind ved Stevns enten i svag vind eller sydvestlige vinde. Indtrækket foregår generelt lidt syd for Højerup.

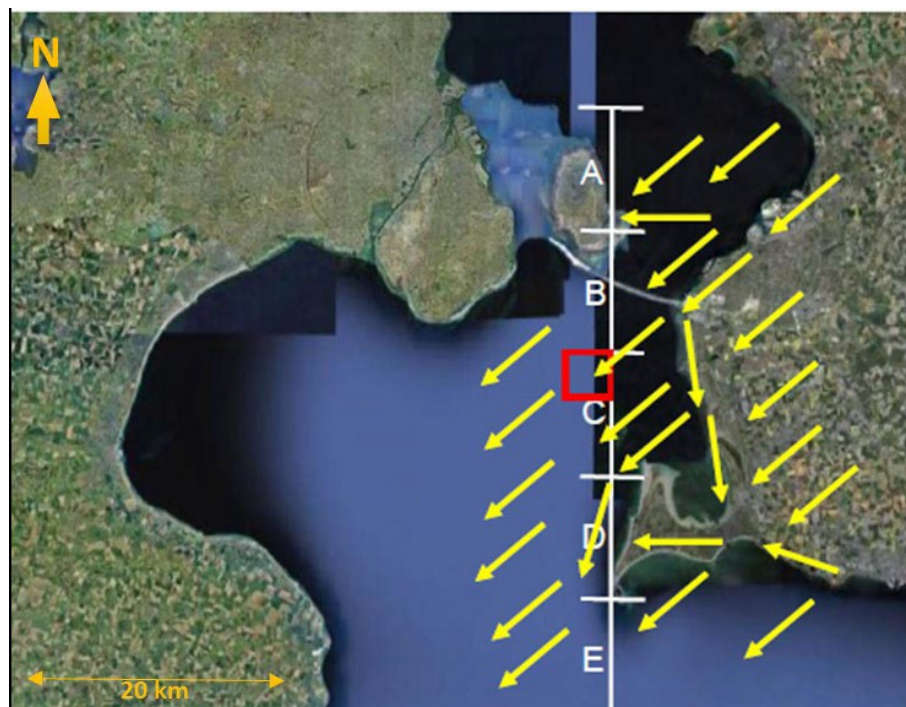
En anden stor rute går fra det nordvestlige Skåne mod NØ-Sjælland (Hansson 2019). Her sker indtrækket ved Helsingørområdet i årlige antal, der kan være lige så store som ved Falsterbo. Der er dog færre arter, der benytter denne rute end ved Falsterbo. I (nord-) vestlige vinde kan dette træk passere over København og trække ud ved Kongelunden på sydspidsen af Amager. Musvåge benytter også denne rute i sydvestlige vinde over 7 sekundmeter frem for ruten over Falsterbo (Olsen 2015).

Om efteråret trækker landfugle også diffust ud over Øresund på kyststrækningen mellem Helsingborg og Falsterbo, om end i meget mindre antal end i yderpunkterne af denne strækning. Ud fra radardata indsamlet i forbindelse med Lillgrund Vindmøllepark (Figur 3) er det tydeligt, at de største trækvolumener forekommer i de to sydligste transekter (D og E). Hovedandelen af trækket forekom i løbet af efteråret om dagen (76 %) mens det om foråret er nogenlunde ligeligt fordelt (56 % om dagen). Yderligere kan det ses af radardataene at trækket om natten er jævnt fordelt over hele området (A-E), modsat dagtrækket der er koncentreret i den sydlige halvdel (D og E) (Nilsson & Green 2011).

Den vigtigste viden om størrelsen af trækket gennem Øresund om efteråret kommer fra daglige observationer på Falsterbo (<https://www.falsterbofagelstation.se>). Fra 1. august til 20. november er der årligt siden 1973 talt fugle fra daggry til kl. 14 efter standardiserede metoder. Disse observationer dækker primært træk af landfugle, men der optælles også vandfugle. Ved Falsterbo tælles der normalt lige under to millioner trækkende fugle under efterårstrækket, men i 2019 optaltes der 4.290.307 trækkende fugle fordelt på 170 arter, artspar, hybrider og ubestemte fugle. I 2019 trak der især usædvanligt mange bog- og

kvækerfinker (1,9 mio.), ringduer (1 mio.), bramgæs (488.000) og støre (136.000), men også relativt mange spurvehøge (29.000) og traner (11.000). I de efterfølgende år frem til og med 2023 er der ligeledes registreret et tilsvarende stort antal udtrækkende fugle ved Falsterbo med 3,4-3,8 mio., ligeledes med en tilsvarende dominans af bog- og kvækerfinker, ringduer og bramgæs.

Figur 3. Generaliserede trækretninger om efteråret. Baseret på radarundersøgelsen 2001-2010 (Nilsson & Green 2011). Rød firkant angiver Lillgrund Vindmøllepark.



Forårstræk

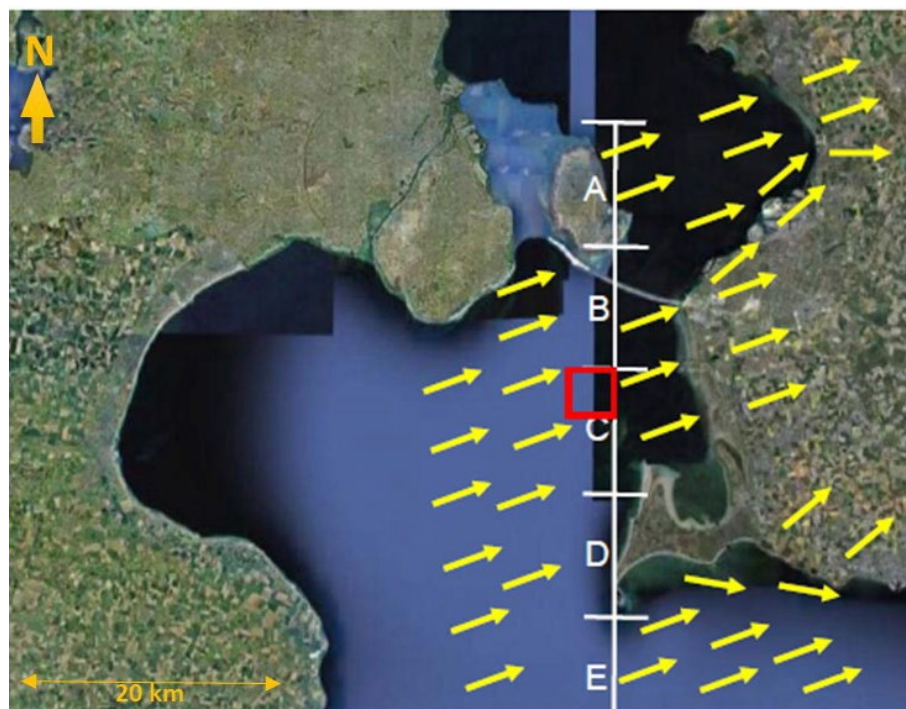
Om foråret følger trækket af landfugle, inkl. termiktrækkerne, i langt højere grad Sjælland hele vejen op til Helsingørområdet før de krydser den nordlige del af Øresund. Enkelte fugle vil dog forlade kysten længere mod syd både ved Stevns, Amager og kysten nord for København. Der vil også være et udtræk fra Stevns, men dette er typisk langt mindre.

Den overordnede trækretning er fra sydvest mod nordøst. Ud fra radarundersøgelser ved Lillgrund Vindmøllepark er generaliserede trækretninger angivet på Figur 4. Undersøgelserne viste yderligere at trækket i de to nordlige sektorer (A og B) var ca. halvt så stort som i de sydlige (C, D og E) (Nilsson & Green 2011). Om natten var forårstrækket mere jævnt fordelt gennem området, men dog med større aktivitet i de sydlige sektorer (C, D og E).

Vandfugletrækket omkring Øresund følger hovedsageligt to ruter:

- En rute på langs af Øresund, hvor trækket hovedsageligt går langs den svenske kyst. Dette skyldes muligvis de fremherskende vestlige vinde. Dette træk består hovedsageligt af fugle, der overvintrer i Kattegat og trækker over havet op igennem Østersøen. En del af vandfuglene vælger at trække over Skåne og kommer således ikke igennem Øresund.
- En rute med et stort træk af gæs og ænder, der går syd om Sverige. Hovedsageligt trækker fuglene lige syd om Øresund, dvs. via Østersøen, over til Stevns og videre over Smålandsfarvandet til Vadehavet. Især gæs fra dette træk passerer også tæt på Falsterbo, men kun en meget lille del af gåsetrækket kommer op i Øresund.

Figur 4. Generaliserede trækretninger om foråret. Baseret på ra-darundersøgelsen 2001-2010 (Nilsson & Green 2011). Rød fir-kant angiver Lillgrund Vindmøllepark.



4.2 Rastende, ynglende og fældende fugle

Forundersøgelsesområdet udgør et vigtigt raste- og overvintringsområde, bl.a. for havdykænder, særligt i Køge Bugt og Øresund, mens især Saltholm huser større ynglebestande af bl.a. terner, bramgås og ederfugl. De fleste af disse forekommer kystnært og på lavt vand, fx omkring Saltholm og langs vestkysten af Sverige, mens en række arter forekommer længere fra kysterne og på dybere vand. Desuden er Saltholm og det omgivende fladvand en vigtig fældelokalitet for et stort antal grågæs og knopsvaner. Forekomsterne er beskrevet detaljeret ved gennemgangen af den enkelte art.

5 Resultater

5.1 Feltarbejde i relation til trækfugle

Feltarbejdet blev i foråret 2019 udført i perioden fra d. 25. marts - 31. maj. I efteråret 2019 blev feltarbejdet udført i perioden fra 26. aug. - 15. nov. I forårsperioden blev der gennemført feltarbejde fra tre forskellige positioner på Amager (SV, NV og NØ), mens der om efteråret blev gennemført feltarbejde fra én position på Amager (SV), Peberholm, Saltholm og Bøgeskov Havn.

Feltarbejdet blev i foråret 2020 udført i perioden fra d. 5. marts-21. maj. I efteråret blev feltarbejdet udført i perioden fra d. 4. august-5. august. Desuden blev der gennemført feltarbejde på Saltholm d. 17., 18., 26. og 28. juni. Omfanget af feltundersøgelser for både 2019 og 2020 fremgår af Tabel 6.

Tabel 6. Oversigt over feltarbejde (antal transekttællinger) fordelt over 10-dagesperioder i 2019 og 2020 for Amager (alle tre positioner), Bøgeskov Havn, Peberholm og Saltholm. Tomme felter angiver, at der ikke blev gennemført feltarbejde i perioden.

År	Periode/ Lokalitet	Amager	Bøgeskov Havn	Peberholm	Saltholm
2019	21.-31. marts	86			
	1.-10. april	20			
	11.-20. april	127			
	21.-30. april	132			
	1.-10. maj	103			
	11.-20. maj	167			
	21.-31. maj	192			
	21.-31. aug.	18	51	22	12
	1.-10. sept.	20	42	24	
	11.-20. sept.	37	45	49	10
	21.-30. sept.	37	39	37	11
	1.-10. okt.	21	69	40	24
	11.-20. okt.	18	53	27	11
	21.-31. okt.	20	24	51	32
	1.-10. nov.	17	9	31	10
11.-20. nov.	17	16	32		
2020	1.-10. marts		34	33	
	11.-20. marts		47	43	
	21.-31. marts		44	42	14
	1.-10. april		45	1	
	11.-20. april		49	24	16
	21.-30. april		29	28	16
	1.-10. maj		59	28	28
	11.-20. maj		38	66	
	21.-31. maj		14	18	
	11.-20. juni				22
	21.-30. juni				31
	1.-10. aug.			34	

Fordelingen af de i alt 2.606 gennemførte transekttællinger mellem observationspunkterne for hver måned i både 2019 og 2020 fremgår af Tabel 7.

Tabel 7. Oversigt over antallet af transekttællinger udført fra marts 2019 til august 2020 fra hhv. Amager (alle tre positioner), Bøgeskov Havn, Peberholm og Saltholm. Der blev i alt gennemført 2.606 transekttællinger á 15 minutters varighed.

Måned/Lokalitet	Amager	Bøgeskov Havn	Peberholm	Saltholm
Marts	86	118	125	14
April	279	53	123	32
Maj	462	112	111	28
Juni	-	-	-	53
August	18	51	56	12
September	94	126	110	21
Oktober	59	146	118	67
November	34	25	63	10

Feltundersøgelserne blev generelt udført på dage med fordelagtigt vejr for trækbevægelser. Der blev foretaget observationer under alle vindretninger. Om efteråret havde mindst halvdelen af observationsdage sydlig eller østlig vindretninger. Der var desuden observationsdage med nordlige vinde. Det er derfor vores vurdering, at observationsforholdene er dækkende for det træk, der forekommer mellem Falsterbo og Stevns.

5.2 Flyveaktivitet på transekte

Antallet af daglige passager, beregnet på baggrund af transekttællinger, er en vigtig parameter i forbindelse med beregningen af kollisionsrisikoen. Opgørelserne for foråret, dvs. marts, april og maj, omfatter trækbevægelser mod nord. Opgørelserne for efteråret, dvs. august, september, oktober og november, omfatter trækbevægelser mod vest. Opgørelserne er derfor et udtryk for det overordnede træk forår og efterår. Om foråret omfatter opgørelsen således udtrækkende fugle registreret ved fx Bøgeskov Havn, mens det omvendte er tilfældet om efteråret, hvor der er tale om indtrækkende fugle.

5.3 Flyvehøjder

De flyvehøjder, der er målt fra observationspunkterne, kan i et vist omfang relateres direkte til flyvehøjden i vindmølleområdet. Dette gælder fx for trækende vandfugle, mens det ikke er tilfældet for termiktrækkende fugle, som rovfugle og traner. Disse arter tager typisk højde inden de forlader kysten, hvorefter flyvehøjden gradvis faldet under trækket over havet. Der er taget højde for dette forhold i analysen.

For de enkelte arter vises højdefordelingen i forhold til de tre forskellige mølletypers rotorhøjde i en tabel. Det er vigtigt at bemærke, at der i mange tilfælde er foretaget flere højdemålinger på den enkelte fugl eller flok.

5.4 Træk til og fra vindmølleparken

I nærværende undersøgelser er der ikke gennemført undersøgelser fra den svenske side af Øresund, idet der har været adgang til data fra de undersøgelser, der blev gennemført i forbindelse med planlægningen af Kriegers Flak Havvindmøllepark (Skov m.fl. 2015). Trækspor, der blev indsamlet ved hjælp af laser range finder i efteråret 2013 ved Falsterbo, ligger således til grund for

en beregning af andelen af udtrækkende rovfugle, der passerer Aflandshage Vindmøllepark.

Andelen af fugle, der trækker gennem vindmølleområdet, er beregnet på baggrund af en ekstrapolering af træksporenes endepunkter, hvor det har været relevant. Det er således antaget, at der ikke er sket ændringer i trækretningen uden for det registrerede trækspor, hvilket næppe altid er tilfældet, hvorfor disse værdier skal anvendes med forsigtighed. Dette gælder særligt trækspor, der stammer fra målinger med laser range finder, idet disse generelt er kortere end det er tilfældet med radarsporene.

5.5 Flytællinger af rastende og fældende fugle

Optællinger fra fly beskriver fordelingen af arter og artsgrupper i forundersøgelsesområdet ved i alt otte optællinger fra oktober 2019 til september 2020. Optællingslængden var tæt på 630 km, med mindre variationer (Tabel 8). De gennemførte transektlinjer fremgår af illustrationer af fuglefordelinger på de enkelte optællingsdata nedenfor.

Tabel 8. Det totale antal kilometer dækket på optællingstransektorer for hver af de otte optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt i 2019 og 2020.

Dato	Transektlængde (km)
30. oktober 2019	627
21. december 2019	619
27. februar 2020	629
14. marts 2020	630
4. april 2020	631
23. juli 2020	629
12. august 2020	624
1. september 2020	627

Der blev under de otte optællinger registreret i alt 53 fuglearter og 8 artsgrupper (Tabel 9). Den talrigest registrerede art var ederfugl, efterfulgt af knopsvane, pibeand og bramgås.

I nedenstående gennemgang beskrives fordelingen af udvalgte arter og artsgrupper med beskrivelser af fordelingen af de observerede individer. Fordelingen af observerede fugle er illustreret for den enkelte optælling for arter angivet med blå baggrund i Tabel 9, mens artsgrupperne lommer, lappedykkere og alkefugle (alk/lomvie) blev illustreret med en enkelt figur indeholdende data fra alle optællinger. De illustrerede arter eller artsgrupper blev udvalgt ud fra en kombination af antal, beskyttelses-relevans og fordeling i forhold til den projekterede vindmøllepark.

Table 9. Det summerede antal af observerede individer per fugleart eller artsgruppe for hver af de otte optællinger i Øresund og Køge Bugt. For data markeret med blå baggrund findes der en fordelingsfigur, for data med orange baggrund findes der en enkelt figur for hver art/artsgruppe med angivelse af alle observationer, summeret for de otte optællinger.

Art	30.10. 2019	21.12. 2019	27.02. 2019	14.03. 2020	04.04. 2020	23.07. 2020	12.08. 2020	01.09 2020
Lom sp.	4	11	8	3	8			
Rødstrubet lom	3	6	1			1		
Sortstrubet lom			2					
Gråstrubet lappedykker			1					
Toppet lappedykker	19	5	51	42				
Lappedykker sp.	2	1		6				
Mallebuk				4				
Sule	35	77	43	34	45	1		
Skarv	772	1194	386	615	175	589	1344	1941
Fiskehejre	7	1	2		1	1	3	3
Sølvhejre								2
Knopsvane	2194	1107	2586	1302	903	1256	3179	2639
Sangsvane	13							
Grågås	680	972	2	72	61	9	213	672
Knortegås	4				19			
Bramgås	1485	372	1291	3717	1203	210	2	
Canadagås	508	255			1	20	45	6
Gravand			34	21	15	20		
Gråand	539	921	266	1229	356	5	18	262
Krikand	175			3		4		80
Spidsand	14							
Pibeand	4752	1196	543	1940	128			475
Knarand		40		2	4			
Skeand	5							
Svømmeand sp.	3500							
Troldand			800					10
Hvinand	414	805	667	126	5			
Havlit	33	108	240	576	121			
Ederfugl	9260	2904	9447	10218	3297	246	1333	657
Sortand	352	247	2586	1699	38	93	8	206
Fløjlsand	329	6	29	134	15			2
Dykand sp.		3						
Stor skallesluger		8	29	20				
Toppet skallesluger	652	258	1026	1255	410	1	3	13
Rørhøg							1	
Havørn	4		1	2			2	
Spurvehøg								2
Tårnfalk				1				2
Vandrefalk	1			1				
Blishøne	700	80	300					
Strandskade		2	16	15	23	1	17	
Vibe	4			10				3
Hjejle		3					30	
Stor regnspove	17		17	2	2	4	21	3
Rødben	14				12			
Hvidklire	1						2	

Sandløber	15							
Småvader sp.					21			7
Stormmåge	49	10	42	5	10	37	2	3
Sølvmåge	1117	577	474	845	481	756	532	1581
Sildemåge				1	3	2	1	3
Svartbag	104	93	24	34	35	18	48	61
Hættemåge	341	262	312	113	330	224	422	536
Måge sp.			315				250	
Havterne						10	1	9
Hav/fjordterne						12	13	1
Rovterne							2	
Splitterne				5		4	2	1
Terne sp.			1					
Alk	2		8					
Alk/lomvie	38	11	2	3	1			
Lomvie	1		7					

6 Artsgennemgang – fortrængning af raste-forekomster af vandfugle

I nærværende rapport er der fokuseret på beregninger og vurderinger af de arter der forekommer så talrigt i de projekterede vindmølleområder, at det muliggør beregninger af totale antal. Der er foretaget beregninger for udvalgte optællinger af ederfugl, havlit, toppet skallesluger og sortand. Ud fra disse beregninger blev fortrængningsgraden vurderet.

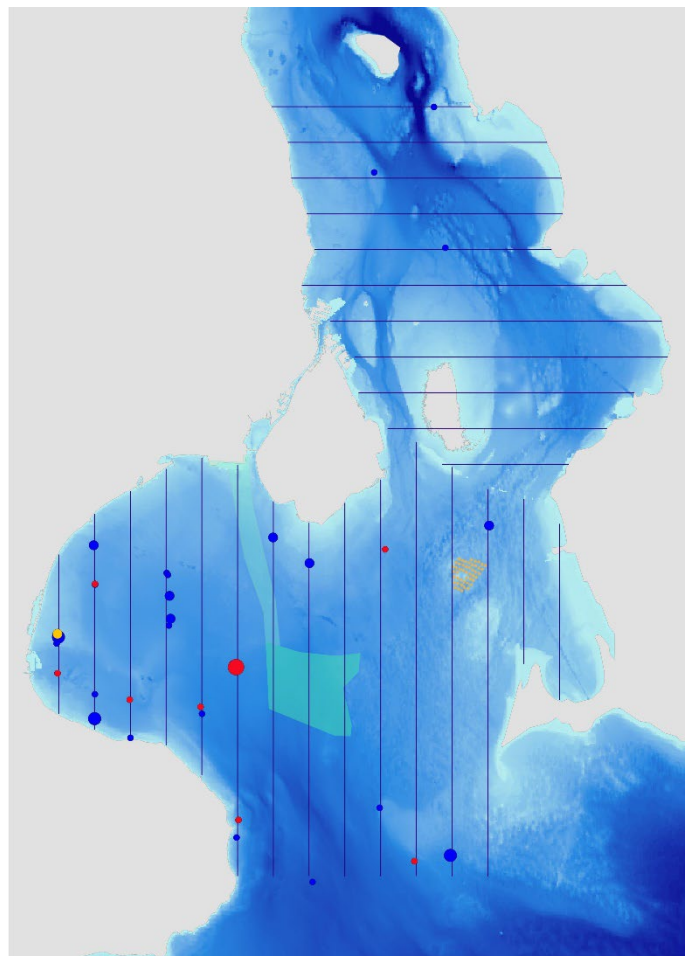
6.1 Lommer

Der blev registreret få lommer i forundersøgellesområdet, 47 fugle blev observeret, summeret for alle optællinger. Af disse var 34 ubestemte lommer, 11 var rødstrubet lom og 2 var sortstrubet lom (Tabel 9). Arterne behandles samlet her.

De fleste lommer blev registreret i december 2019 (17 individer) og i februar 2020 (11 individer). Ingen lommer blev registreret ved optællingerne i august og september 2020 (Tabel 9).

Den overvejende del af lommerne blev registreret i Køge Bugt, og navnlig i den vestlige del af området. Kun meget få lommer blev observeret i Øresund (Figur 5).

Figur 5. Fordelingen af observerede rødstrubet lom og sortstrubet lom samt ikke artsbestemte lommer, samlet for otte optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt på datoerne 30. oktober 2019, 21. december 2019, 27. februar 2020, 14. marts 2020, 4. april 2020, 23. juli 2020, 12. august 2020 og 1. september 2020. De udlagte transektlinjer for optællingerne er angivet, ligesom det projekterede vindmølleområde for Aflandshage Vindmøllepark og kabelkorridor (ilandføeringszone) er vist. Endelig er områdets bathymetri vist.



0 5 10 km

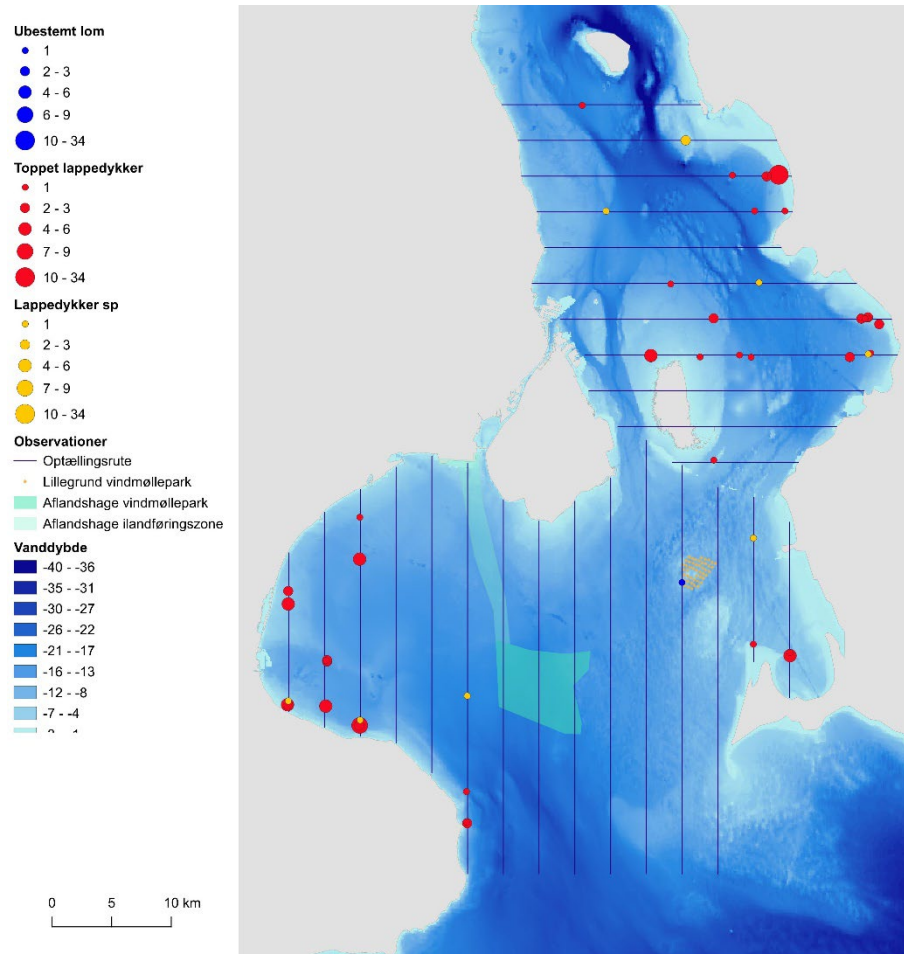
6.2 Lappedykkere

Der blev observeret relativt få lappedykkere i forundersøgellesområdet. Lappedykkere er vanskelige at identificere til art under optællinger fra fly, og artsgruppen "Lappedykkere" behandles derfor her samlet. Der blev bestemt toppet lappedykker (117) og gråstrubet lappedykker (1) til art. Ni lappedykkere kunne ikke bestemmes til art (Tabel 9).

Flest lappedykkere blev observeret under optællingerne i februar og marts 2020, hhv. 52 og 48 individer. Ingen lappedykkere blev set under optællingerne i april, juli, august og september 2020 (Tabel 9).

De fleste lappedykkere blev observeret i den vestlige del af Køge Bugt, omkring Saltholm og i bugten syd for Landskrona og i Lommabugten (Figur 6). Lappedykkerne blev langt overvejende observeret kystnært.

Figur 6. Fordelingen af observerede toppet lappedykker og gråstrubet lappedykker samt ikke artsbestemte lappedykkere, samlet for otte optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt på datoerne 30. oktober 2019, 21. december 2019, 27. februar 2020, 14. marts 2020, 4. april 2020, 23. juli 2020, 12. august 2020 og 1. september 2020. De udlagte transektlinjer for optællingerne er angivet, ligesom det projekterede vindmølleområde for Aflandshage Vindmøllepark og kabelkorridor (ilandføringszone) er vist. Endelig er områdets bathymetri vist.

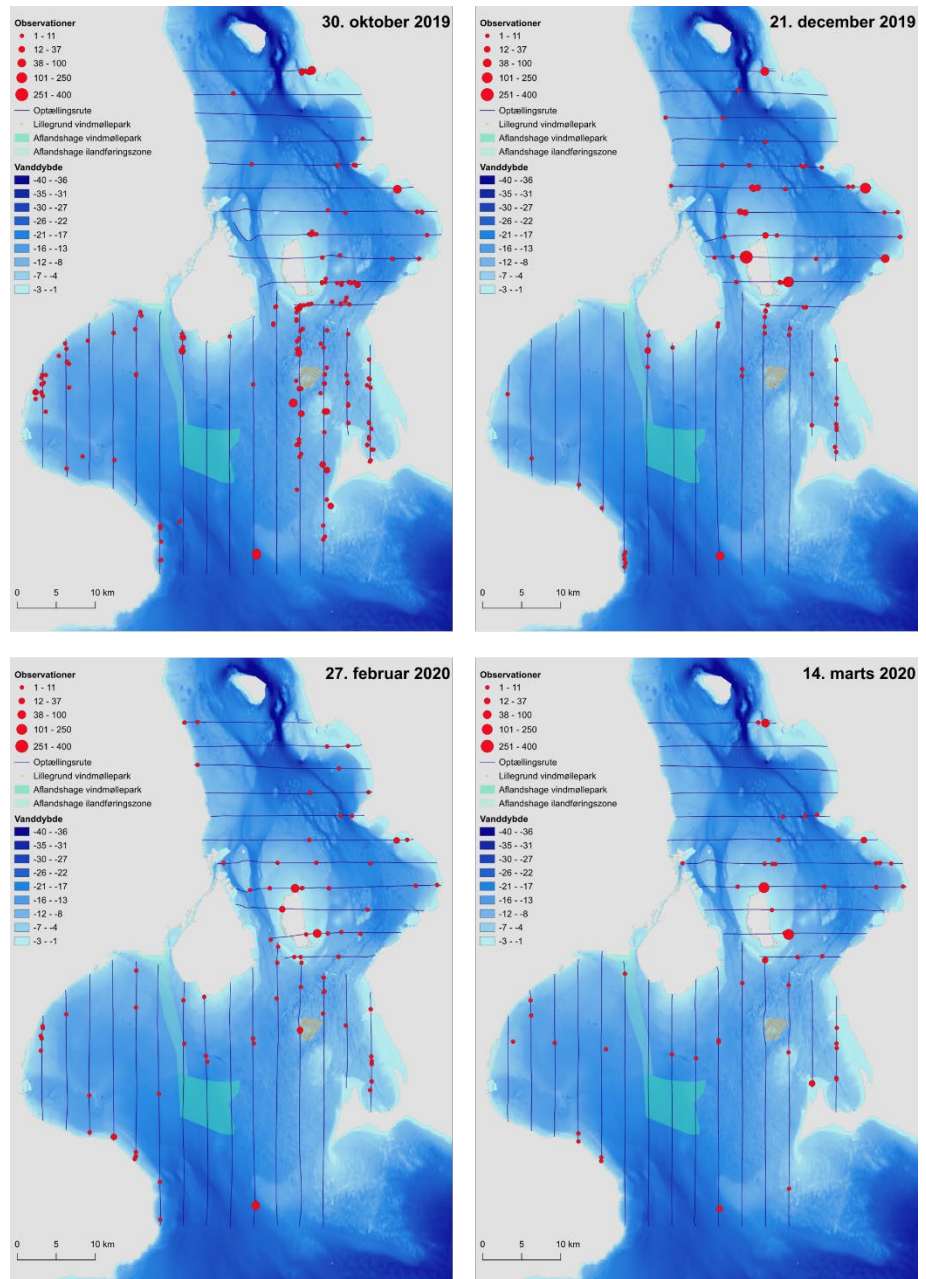


6.3 Skarv

Skarv forekom året rundt talrigt i forundersøgellesområdet. Flest blev observeret i august 2020 (1.344) og i september 2020 (1.941, Tabel 9). Færrest blev observeret i april 2020 (175). Det skal bemærkes at disse tal beskriver antallet af observationer på transektmålingerne, og ikke fra totaltællinger.

Koncentrationer af skarver blev registreret omkring Saltholm, ved sydspidsen af Amager, ved Landskrona og i Lommabugten og ved Foteviken. Desuden sås ved enkelte optællinger skarver omkring havvindmølleparken på Lillegrund (Figur 7).

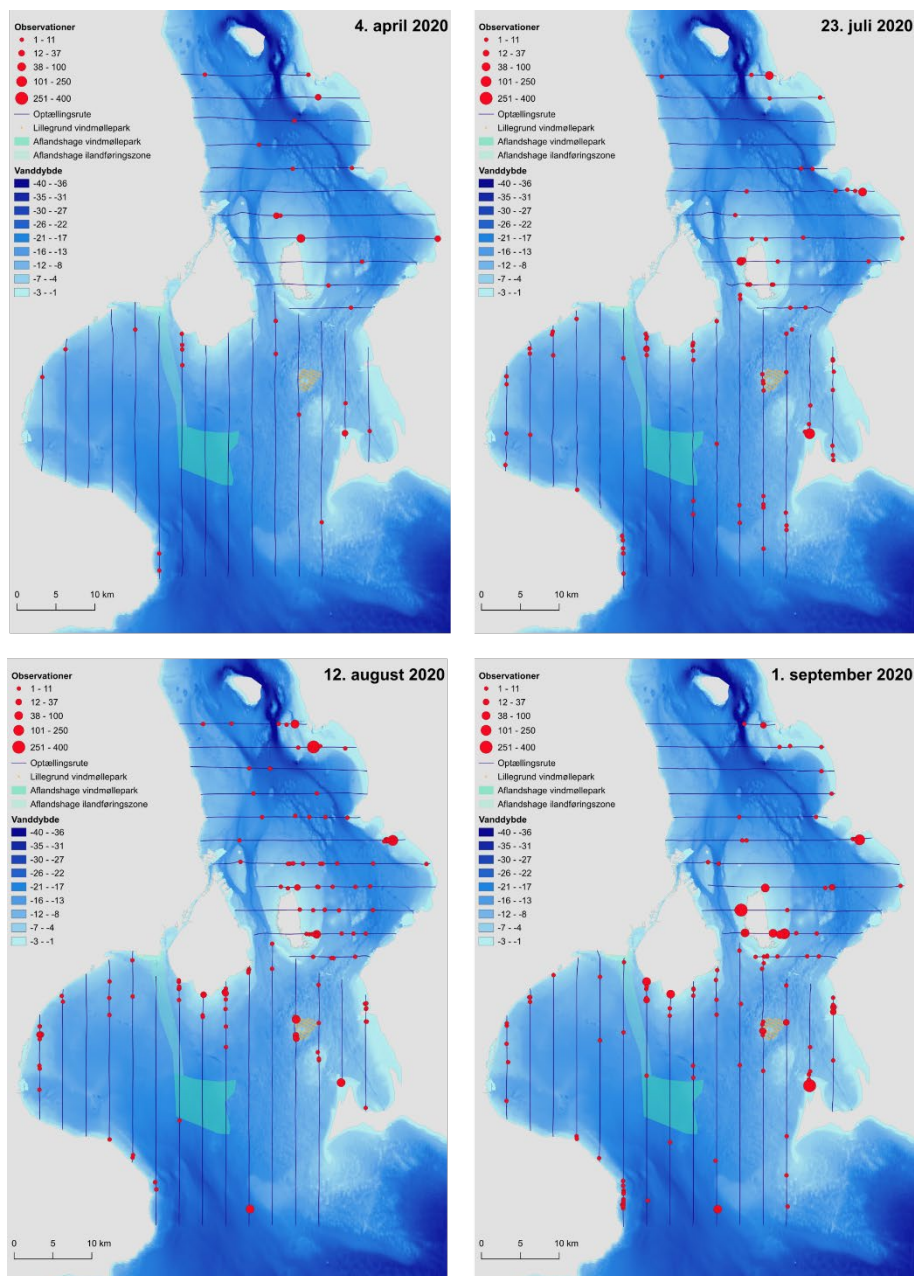
Figur 7a. Fordelingen af observerede skarver ved otte optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet, ligesom det projekterede vindmølleområde for Aflandshage Vindmøllepark og kabelkorridoren (ilandføringszonen) er vist. Endelig er områdets bathymetri vist.



Skarverne forekom temmelig klumpet fordelt, typisk i rastende flokke på stenrev eller lignende. Langt de fleste skarver blev observeret kystnært.

Dierschke m.fl. (2016) karakteriserer i en gennemgang af fuglestudier i relation til 20 havvindmølleparker i NV-Europa, heraf fem i danske farvande, skarv, som en art, der er stærkt tiltrukket af havvindmølleparker. Der er således eksempler på, at skarver forekommer i områder alene på grund af tilstedeværelsen af havvindmøller. Dette skyldes givetvis, at fundamenterne på havvindmøller kan bruges som hvileplads og/eller, at der er forbedrede fourageringsmuligheder i tilknytning til fundamenterne. Det er derfor sandsynligt, at skarver, der raster fx på Saltholm, vil kunne foretage daglige fourageringstræk til vindmølleparken, da den ligger inden for den almindelige fourageringsradius på 5-25 km (Thaxter m.fl. 2012).

Figur 7b. Fordelingen af observerede skarver ved otte optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet, ligesom det projekterede vindmølleområde for Aflandshage Vindmøllepark og kabelkorridoren (ilandføringszonen) er vist. Endelig er områdets bathymetri vist.



Det forventes derfor ikke, at vindmølleparken vil fortrænge skarverne fra fortrukne fourageringsområder. Det er tværtimod sandsynligt, at vindmøllernes tilstedeværelse samlet set vil øge skarvernes fourageringsmuligheder.

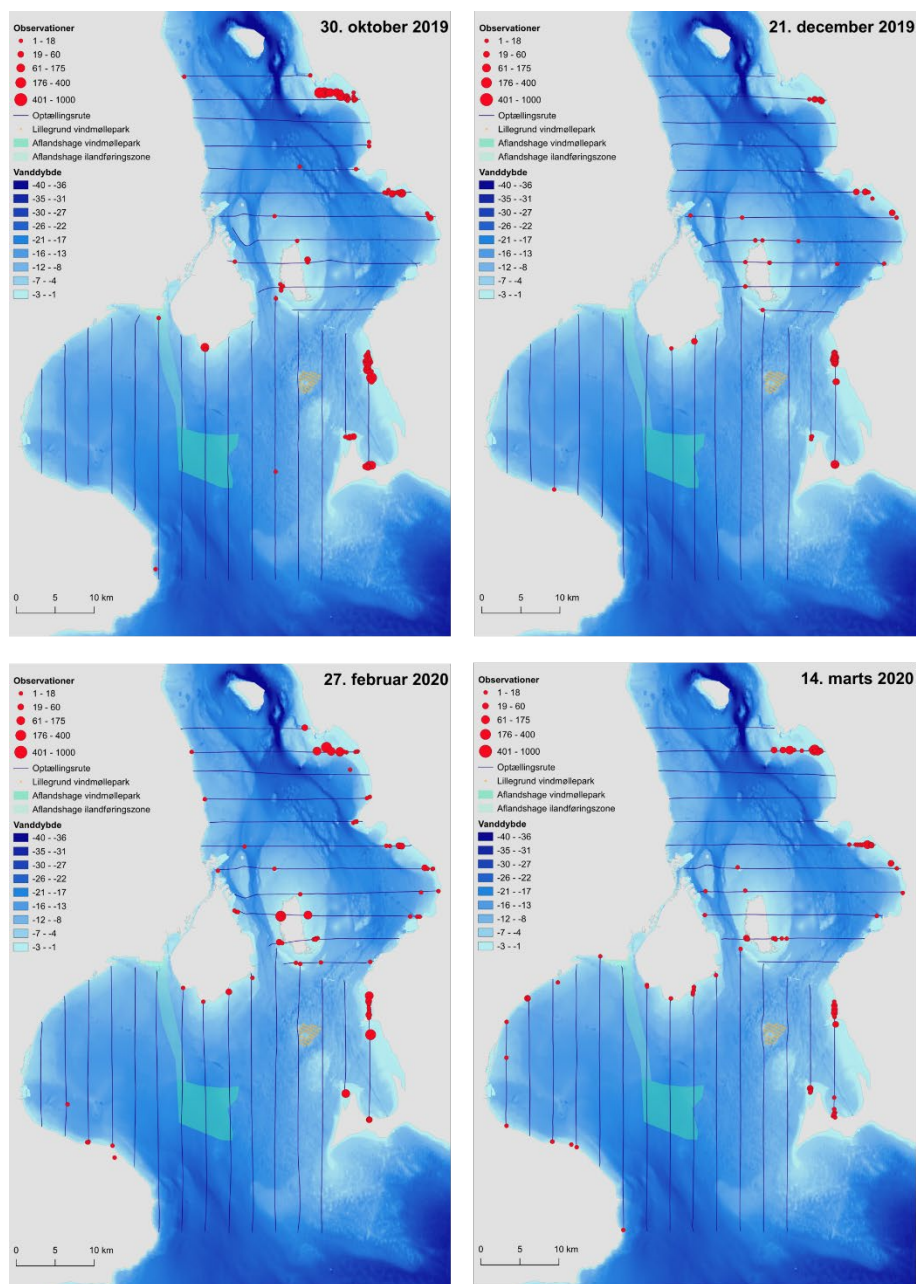
6.4 Knopsvane

Knopsvane er en del af udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområdet F110 Saltholm og F111 Amager. Udpegningerne omfatter den store forekomst i forbindelse med fældeperioden, der strækker sig fra juli-september. Desuden forekommer der et betydeligt antal overvintrende knopsvaner i området, selvom der i de senere år er sket en forskydning i artens overvintringsområde, så flere knopsvaner i dag overvintrer i den østlige del af Østersøen (Nielsen m.fl. 2019).

Der blev registreret mange knopsvaner i forundersøgelserområdet. Det skal bemærkes at nedenstående tal beskriver antallet af observerede fugle fra en transekttælling, og derfor ikke repræsenterer beregning af totale antal. Der blev registreret flest knopsvaner (3.179) i august 2020, men også i juli og

september blev der registreret større antal (hhv. 1.256 og 2.639). Derudover blev der registreret mange knopsvaner i februar 2020 (2.586, Tabel 9).

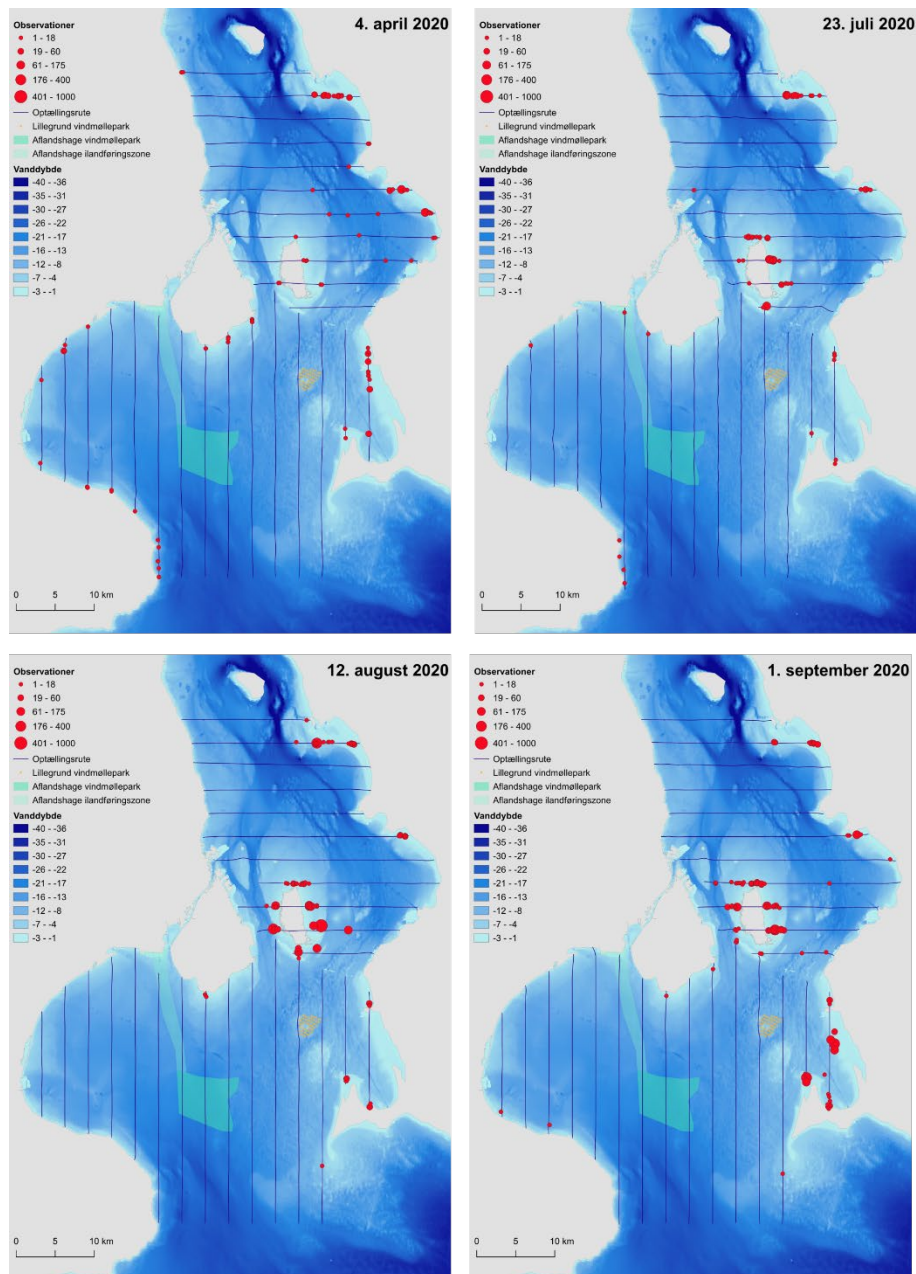
Figur 8a. Fordelingen af observerede knopsvaner ved otte optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet, ligesom det projekterede vindmølleområde for Aflandshage Vindmøllepark og kabelkorridoren (ilandføringszonen) er vist. Endelig er områdets bathymetri vist.



Knopsvaner forekom meget klumpet.

Om efteråret, vinteren og foråret (oktober til april) blev de fleste knopsvaner registreret langs den svenske vestkyst. I sommermånederne og det tidlige efterår (juli til primo september) var koncentrationen af knopsvaner omkring Saltholm (Figur 8).

Figur 8b. Fordelingen af observerede knopsvaner ved otte optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet, ligesom det projekterede vindmølleområde for Aflandshage Vindmøllepark og kabelkorridoren (ilandføringszonen) er vist. Endelig er områdets bathymetri vist.



6.5 Grågås

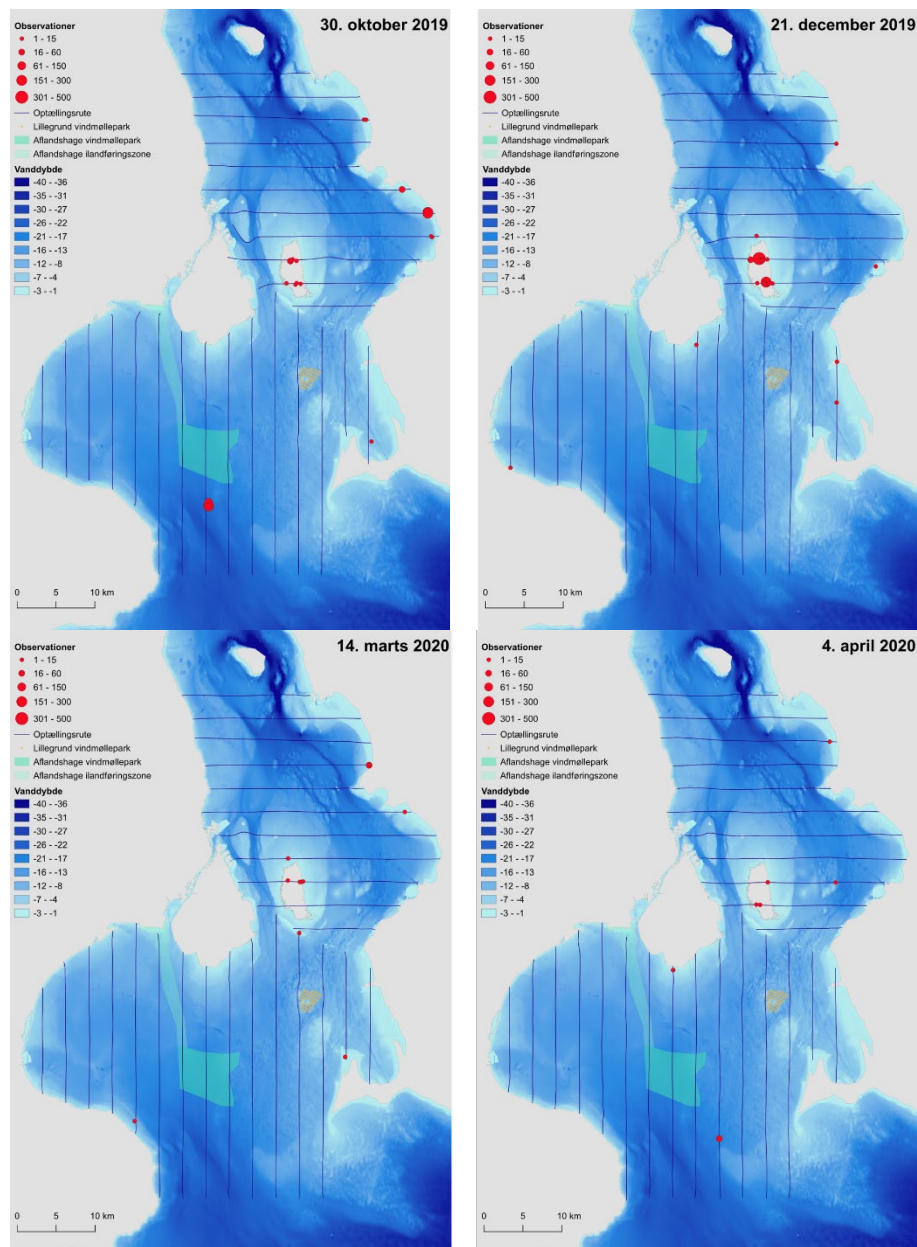
Fældende gæs opsøger på grund af deres begrænsede eller helt manglende flyveevne afsidesliggende lokaliteter med ringe forstyrrelse og sikkerhed for prædatorer. De er således generelt sky i denne periode og har givetvis en større flugtafstand til vindmøller end når de er flyvedygtige. Der findes så vidt vides ingen undersøgelser af flugtafstanden for fældende grågæs i forhold til vindmøller

Det er kun relevant at vurdere en eventuel fortrængning i relation til fældeforekomsterne på Saltholm. Afstanden til den planlagte vindmøllepark er imidlertid langt større end grågæsens sikkerhedsafstand og tilstedeværelsen af Aflandshage Vindmøllepark vurderes derfor ikke at ville påvirke grågæsens forekomst på Saltholm i forbindelse med fældningen. Dette gælder også selvom fældeperioden er en særligt kritisk periode i løbet af årscyklus, hvor vandfugle er særligt følsomme over for forstyrrelser.

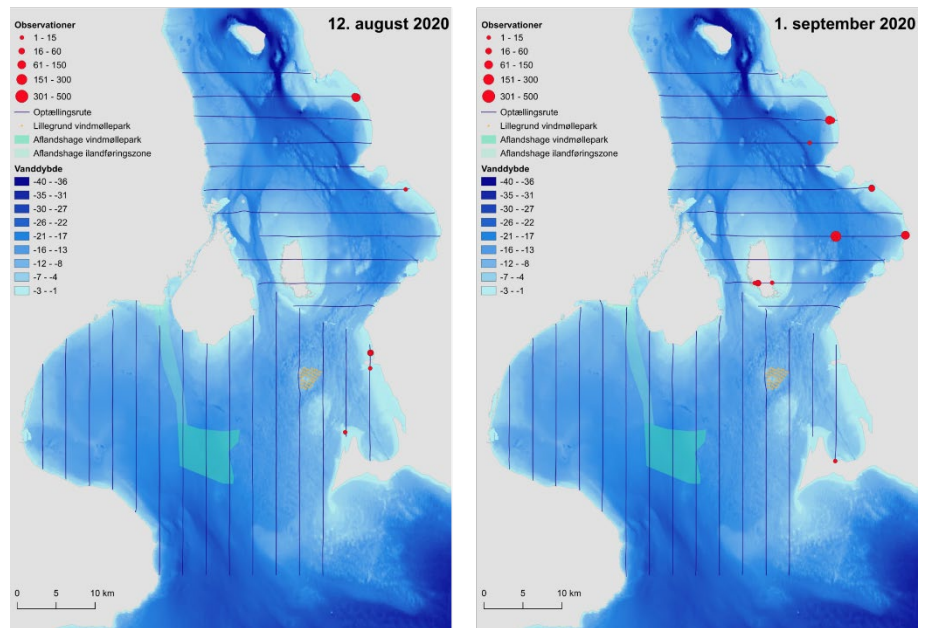
Der blev registreret grågås under alle optællinger af fly i denne undersøgelse. Største antal var 972 og 680 fugle i hhv. december og oktober 2019 (Tabel 9). De relativt lave antal skyldes at optællingerne var designet som linjetransekt-optællinger, og antallet af observerede individer er derfor et udsnit af det faktiske antal i området. Der er ikke foretaget beregninger af totale antal for denne art.

Grågås blev fortrinsvis observeret på Saltholm og langs den svenske vestkyst (Figur 9).

Figur 9a. Fordelingen af observerede grågæs ved seks optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet ligesom det projekterede vindmølleområde for Aflandshage Vindmøllepark og kabelkorridoren (ilandføringszonen) er vist. Endelig er området bathymetri vist.



Figur 9b. Fordelingen af observerede grågæs ved seks optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet ligesom det projekterede vindmølleområde for Aflandshage Vindmøllepark og kabelkorridoren (ilandføringszonen) er vist. Endelig er områdets bathymetri vist.



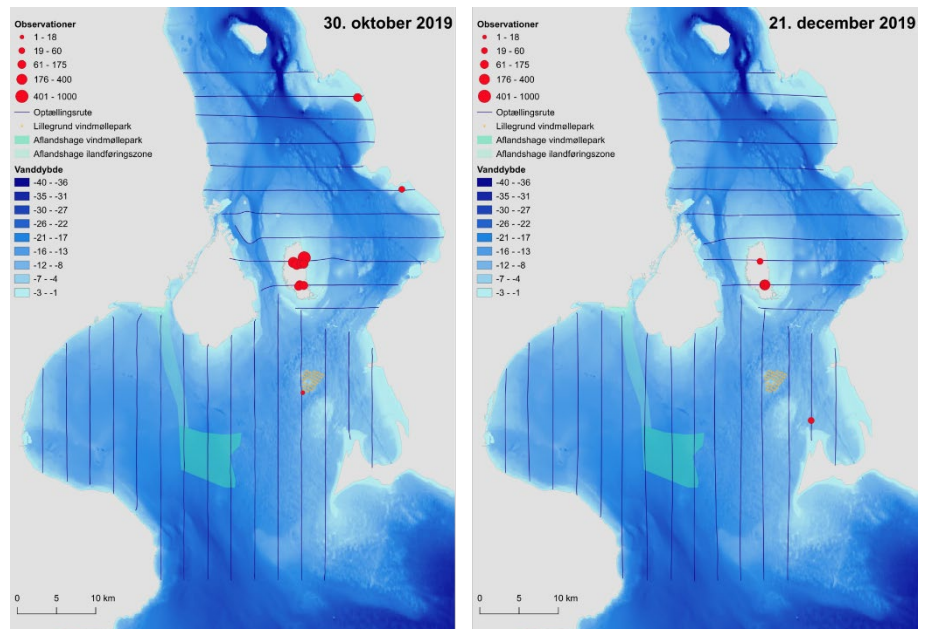
6.6 Bramgås

Bramgås blev registreret under de fleste optællinger i forundersøgellesområdet. Flest blev der observeret i marts 2020 (3.717). Ingen bramgæs registreredes under optællingen i august 2020 (Tabel 9).

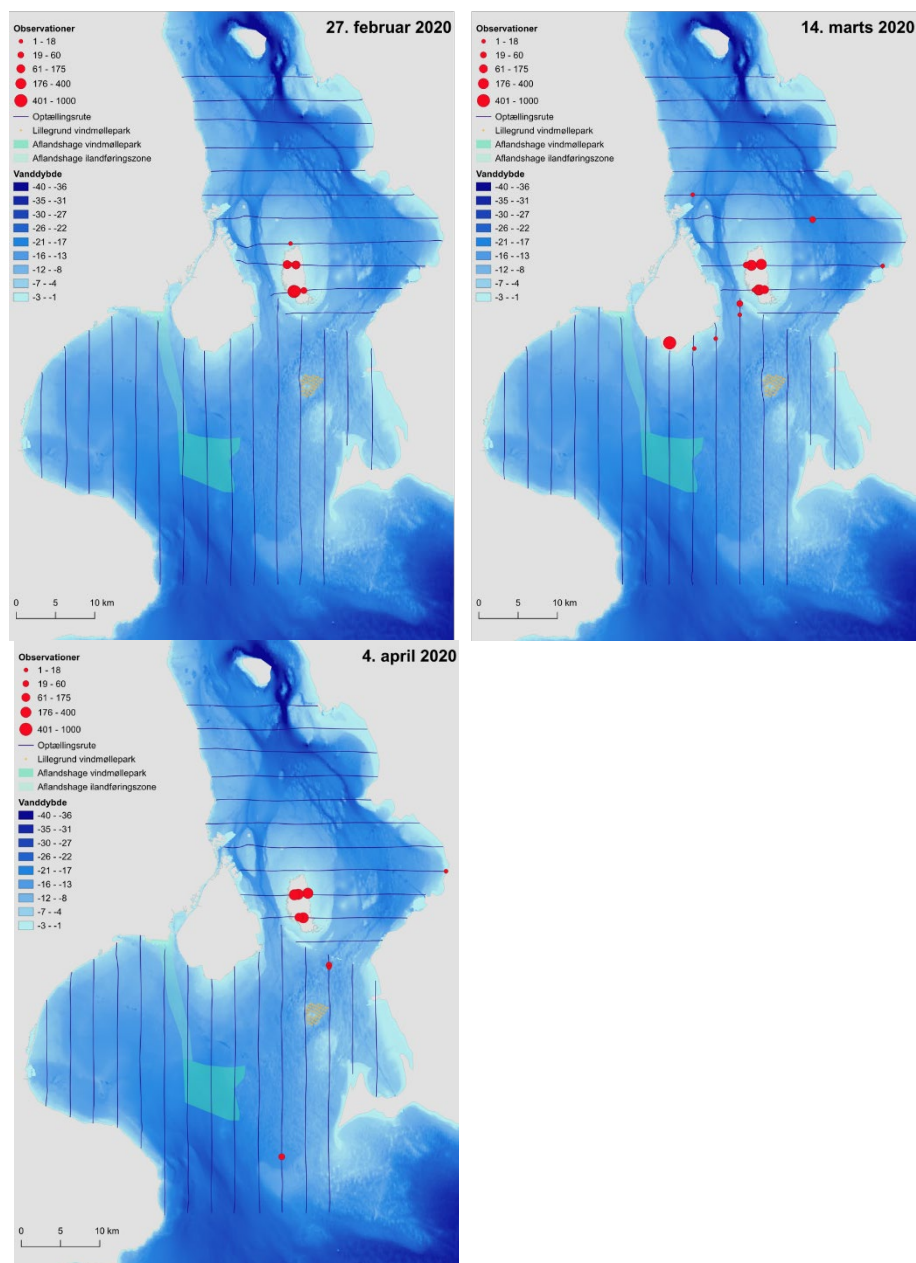
Som det var tilfældet for grågås, var linjetransektmålingsmetoden ikke optimal til beskrivelse af bramgås i dette område. Arten forekom meget klumpet, og der er ikke foretaget beregninger af totale antal bramgæs i området.

Langt de fleste observationer af bramgås var fra Saltholm (Figur 10).

Figur 10a. Fordelingen af observerede bramgæs ved fem optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet, ligesom det projekterede vindmølleområde for Aflandshage Vindmøllepark og kabelkorridoren (ilandføringszonen) er vist. Endelig er områdets bathymetri vist.



Figur 10b. Fordelingen af observerede bramgæs ved fem optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet, ligesom det projekterede vindmølleområde for Aflandshage Vindmøllepark og kabelkorridoren (ilandføringszonen) er vist. Endelig er områdets bathymetri vist.

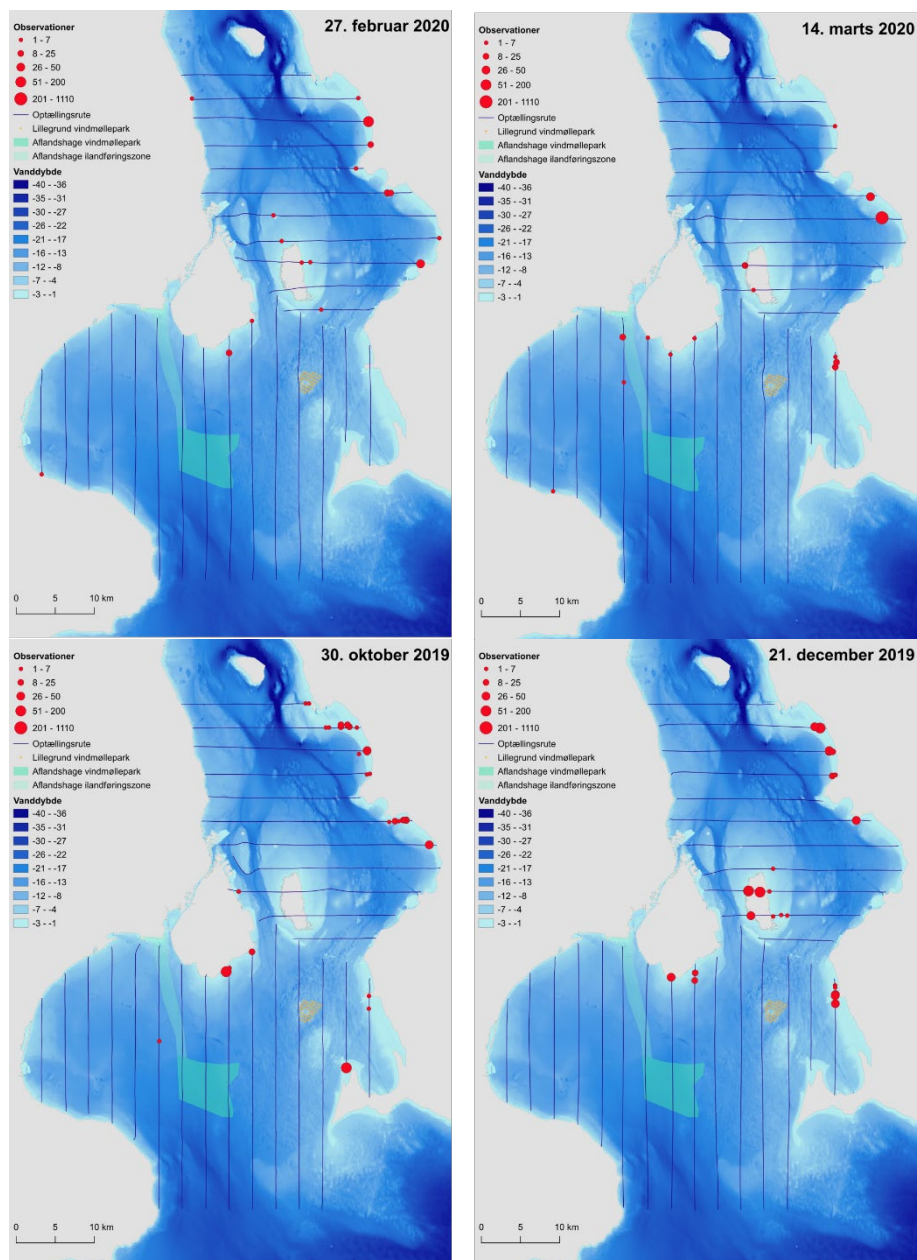


6.7 Gråand

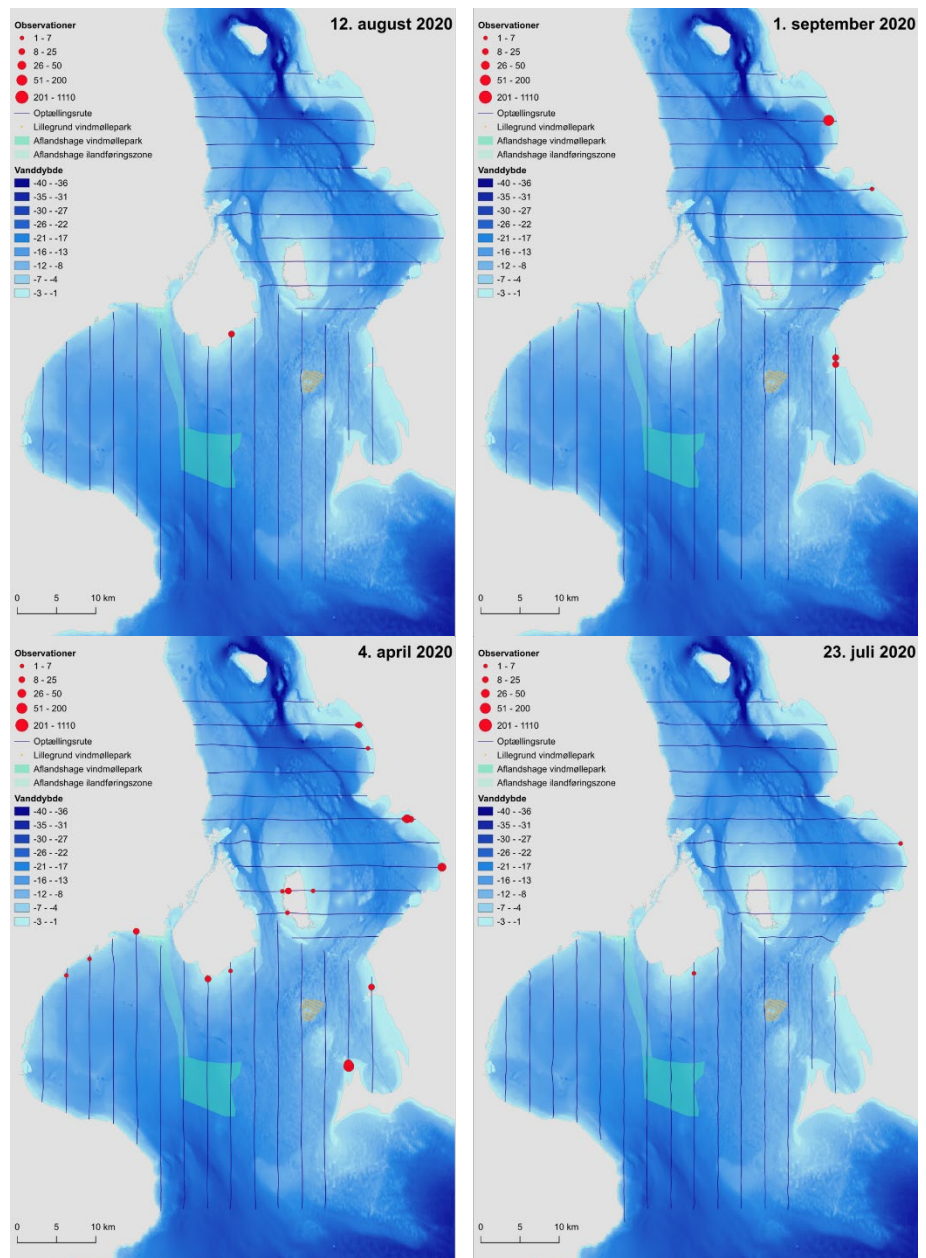
Der blev registreret gråand under alle optællinger, flest i marts 2020 (1.229) og færrest i juli 2020 (5, Tabel 9).

De fleste gråander blev registreret langs den svenske vestkyst, på Saltholm samt på sydkysten af Amager (Figur 11).

Figur 11a. Fordelingen af observerede grænser ved otte optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet, ligesom det projekterede vindmølleområde for Aflandshage Vindmøllepark og kabelkorridoren (ilandføringszonen) er vist. Endelig er områdets bathymetri vist.



Figur 11b. Fordelingen af observerede gråænder ved otte optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet, ligesom det projekterede vindmølleområde for Aflandshage Vindmøllepark og kabelkorridoren (ilandføringszonen) er vist. Endelig er områdets bathymetri vist.

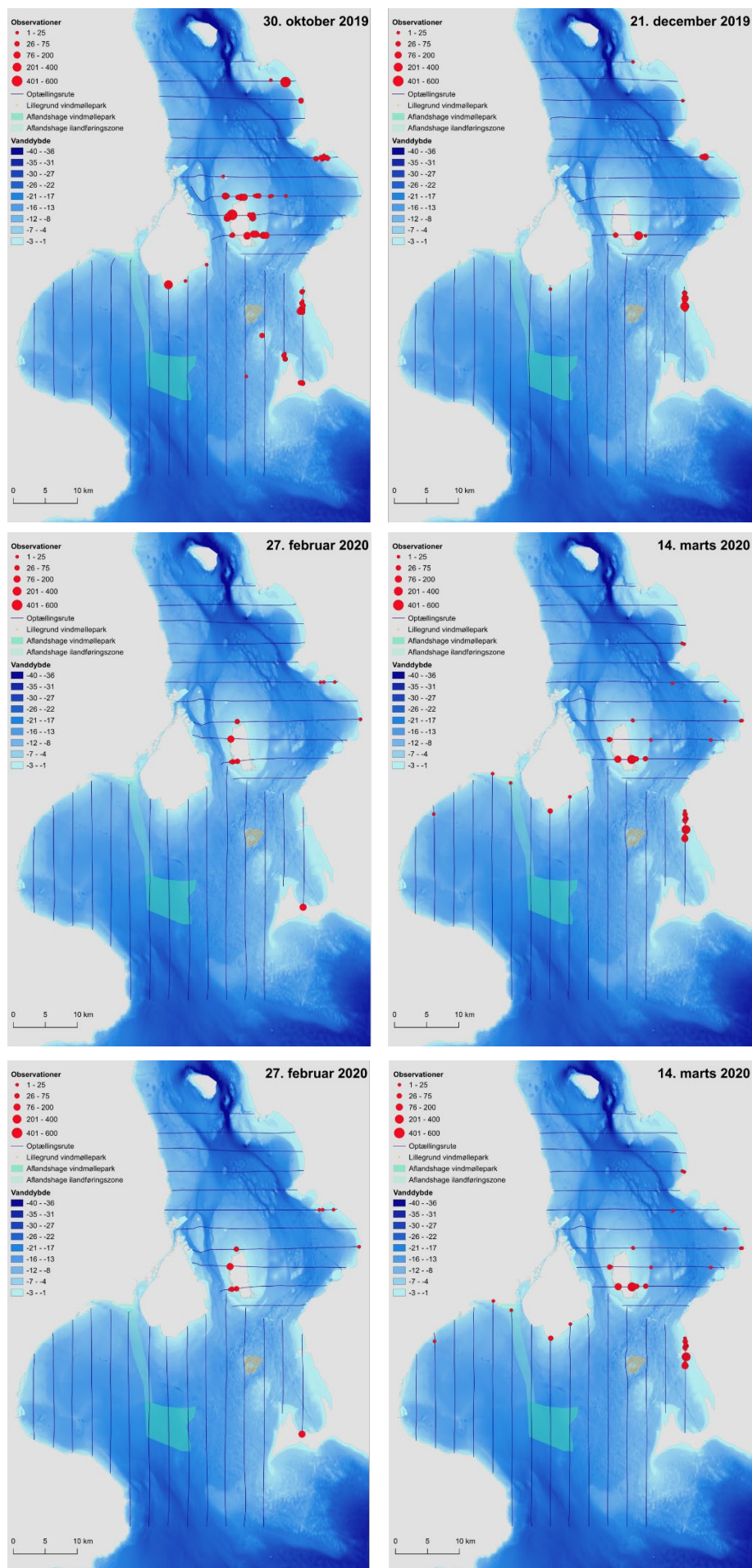


6.8 Pibeand

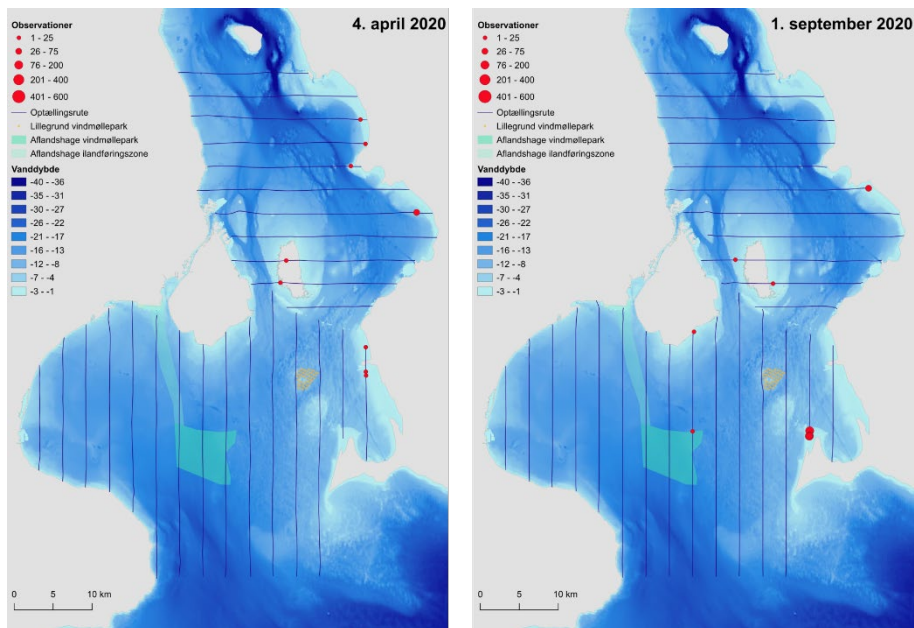
Der blev registreret mange pibeænder i forundersøgelingsområdet. Flest blev registreret i oktober 2019 (4.752) og i marts 2020 (1.940, Tabel 9). Disse to højeste antal registreringer formodes at være hhv. efterårs- og forårstræk igennem området. Ved optællingerne i juli og august 2020 blev der ikke registreret pibeand under optællingerne.

Pibeand blev fortrinsvis registreret på Saltholm samt langs den sydvestsvenske kyst (Figur 12). Arten forekom næsten udelukkende meget kystnært.

Figur 12a. Fordelingen af observerede pibeænder ved seks optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet, ligesom det projekterede vindmølleområde for Aflandshage Vindmøllepark og kabelkorridoren (ilandføringssonen) er vist. Endelig er områdets bathymetri vist.



Figur 12b. Fordelingen af observerede pibeænder ved seks optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet, ligesom det projekterede vindmølleområde for Aflandshage Vindmøllepark og kabelkorridoren (ilandføringszonen) er vist. Endelig er områdets bathymetri vist.

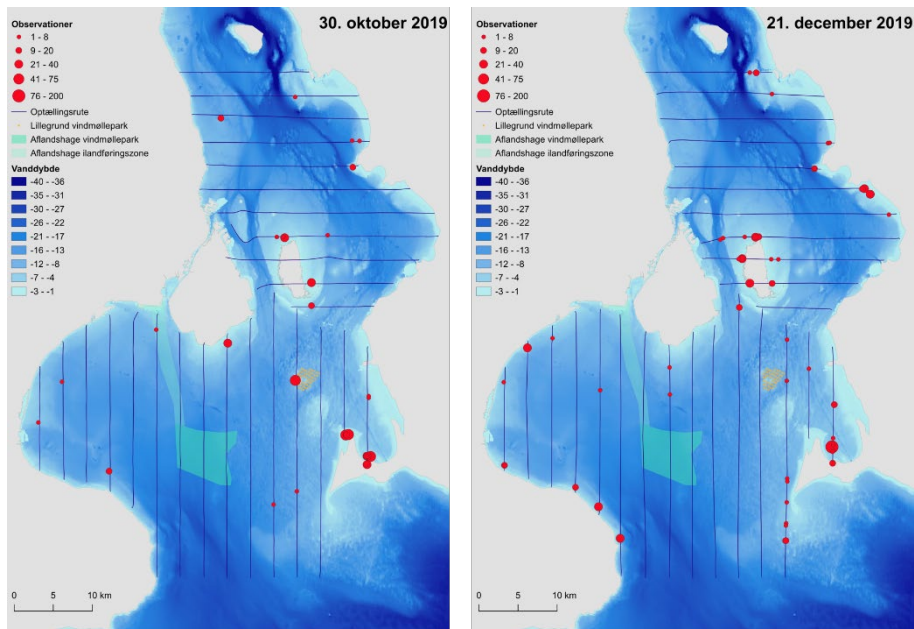


6.9 Hvinand

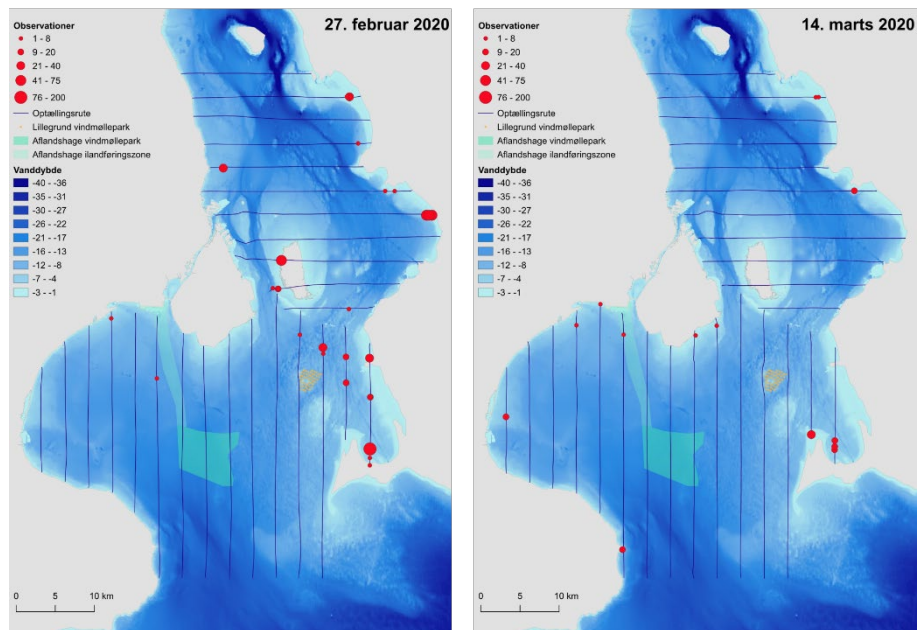
Der blev registreret hvinand under optællinger i oktober og december 2019 (414 og 805), samt februar, marts og april 2020 (667, 126 og 5, Tabel 9). Der blev ikke registreret hvinand i juli, august og september 2020.

Hvinand blev fortrinsvis observeret langs den svenske vestkyst og omkring Saltholm, og i mindre grad kystnært i Køge Bugt (Figur 13).

Figur 13a. Fordelingen af observerede hvinænder ved fire optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet, ligesom det projekterede vindmølleområde for Aflandshage Vindmøllepark og kabelkorridoren (ilandføringszonen) er vist. Endelig er områdets bathymetri vist.



Figur 13b. Fordelingen af observerede hvinænder ved fire optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet, ligesom det projekterede vindmølleområde for Aflandshage Vindmøllepark og kabelkorridoren (ilandføringszonen) er vist. Endelig er områdets bathymetri vist.



6.10 Havlit

Havlit forekom i moderate antal i forundersøgelserområdet. Flest blev der observeret i februar (240) og marts 2020 (576). Der blev ikke registreret havlit i området i sommeren og det tidlige efterår 2020 (Tabel 9).

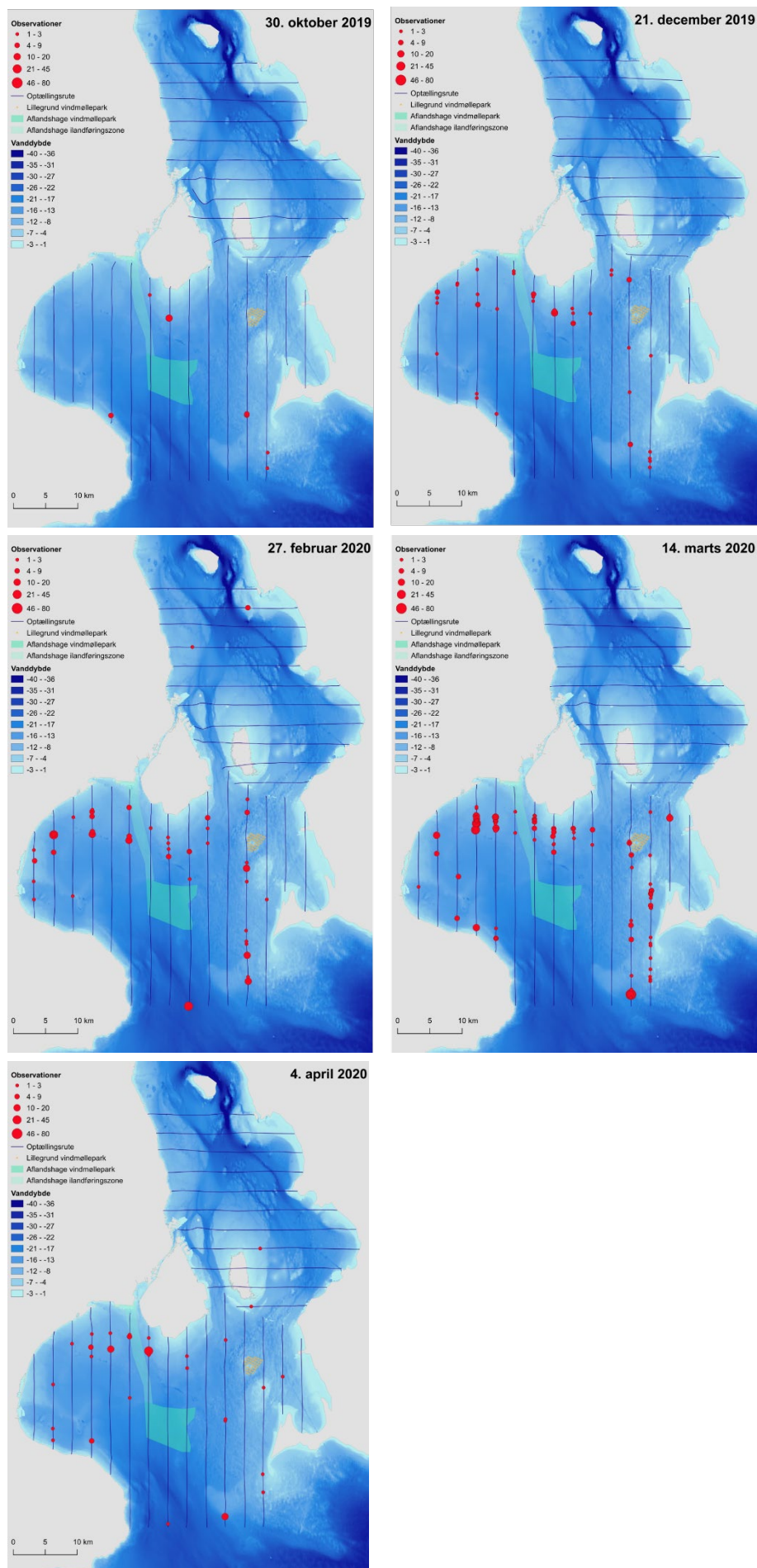
Der blev gennemført beregninger af totale antal for december 2019, februar, marts og april 2020. Der blev estimeret flest havlitter i forundersøgelserområdet ved optællingen i marts 2020 (Tabel 10).

Tabel 10. Estimering af det totale antal af havlit fra fire optællinger i forundersøgelserområdet med Distance Sampling metoden. Den beregnede tæthed (D) og dennes nedre (LCL) og øvre konfidensinterval (UCL) er angivet, ligesom coefficient of variation (D CV) er angivet.

	Estimerede antal	D	D LCL	D UCL	D CV
21. december 2019	1.087	0,55	0,32	0,95	0,28
27. februar 2020	1.263	0,64	0,42	0,98	0,22
14. marts 2020	3.569	1,82	1,04	3,18	0,29
4. april 2020	1.069	0,54	0,26	1,12	0,38

Havlit forekom hyppigst i den nordvestlige del af Køge Bugt, samt i mindre grad i farvandet ud for Falsterbo (Figur 14). Der var kun ganske få observationer af havlit i Øresund. Havlit forekom, ligesom toppet skallesluger, overvejende kystnært. Der var ikke stor forskel i den geografiske fordeling imellem optællinger.

Figur 14a. Fordelingen af observerede havlitter ved fem optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet, ligesom det projekterede vindmølleområde for Aflandshage Vindmøllepark og kabelkorridoren (ilandføringszonen) er vist. Endelig er områdets bathymetri vist.

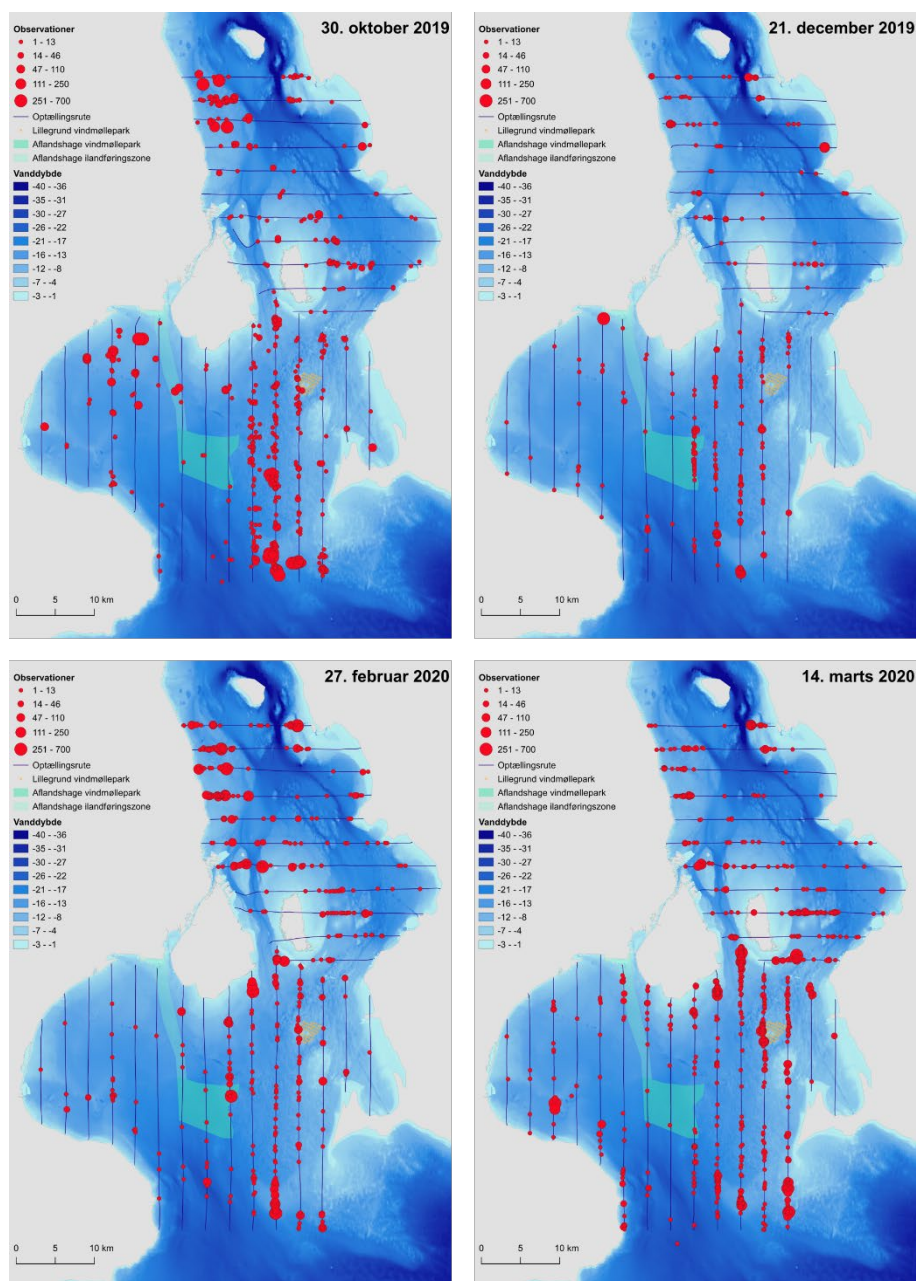


6.11 Ederfugl

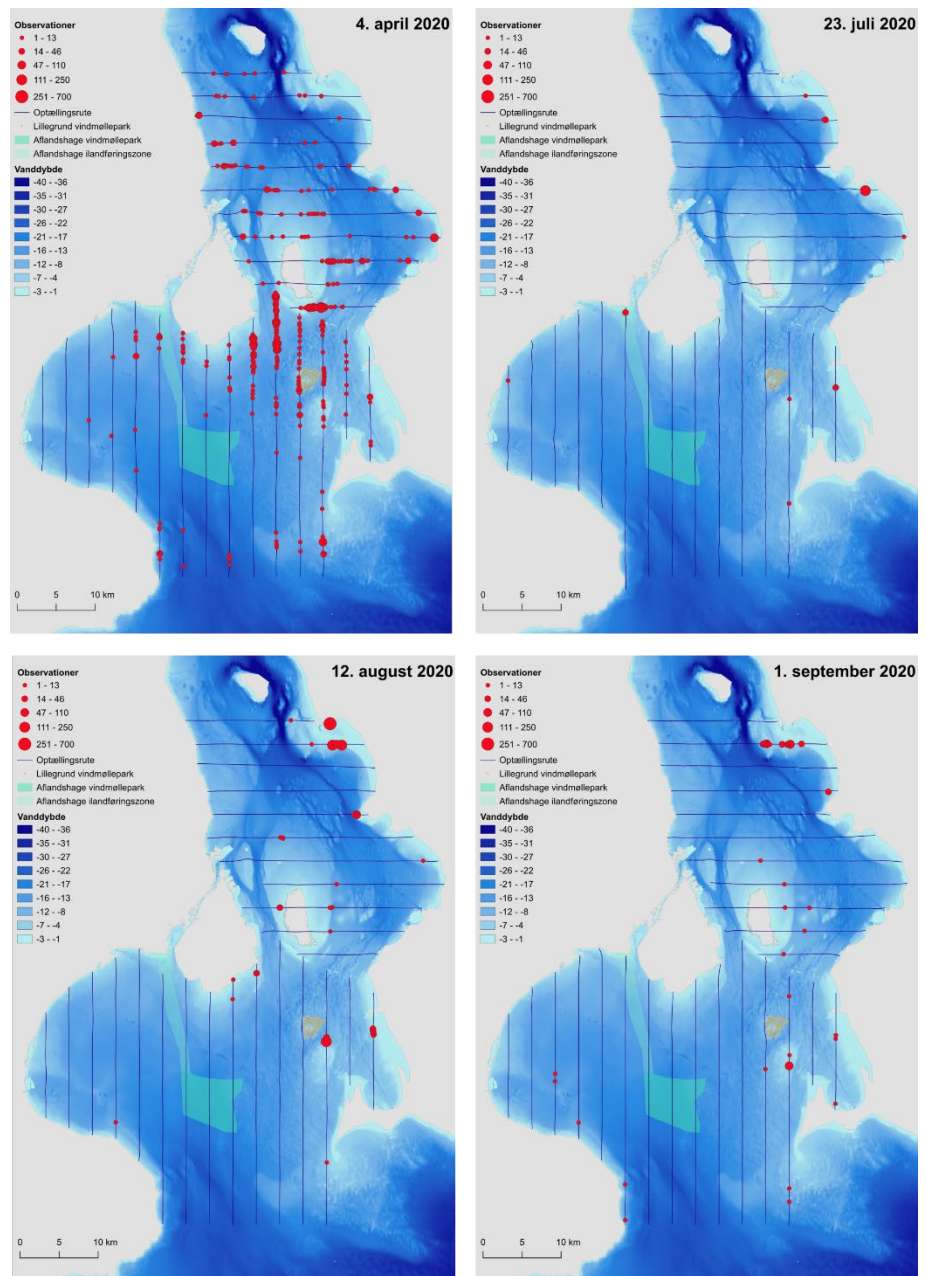
Ederfugl var den talrigest observerede art i forundersøgelingsområdet, optalt over de 8 optællinger (Tabel 9). Den var også den talrigest registrerede art inden for en afstand af 5 km fra Aflandshage Vindmøllepark.

Der blev registreret flest ederfugle i området igennem efteråret, vinteren og foråret. Flest blev der registreret i april 2020 og i oktober 2019 (Tabel 9). Beregninger af totale antal viste at der forekom flest ederfugle i oktober 2019, og med høje antal igennem vinteren og foråret, mens der forekom betydelig færre antal i sensommeren, fra juli til september (Tabel 11).

Figur 15a. Fordelingen af observerede ederfugle ved otte optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet, ligesom det projekterede vindmølleområde for Aflandshage Vindmøllepark og kabelkorridoren (ilandføringszonen) er vist. Endelig er områdets bathymetri vist.



Figur 15b. Fordelingen af observerede ederfugle ved otte optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet, ligesom det projekterede vindmølleområde for Aflandshage Vindmøllepark og kabelkorridoren (ilandføringszonen) er vist. Endelig er områdets bathymetri vist.



Tablet 11. Estimering af det totale antal af ederfugl fra otte optællinger i forundersøgelsesområdet med Distance Sampling metoden. Den beregnede tæthed (D) og dennes nedre (LCL) og øvre konfidensinterval (UCL) er angivet, ligesom coefficient of variation (D CV) er angivet.

	Estimerede antal	D	D LCL	D UCL	D CV
30. oktober 2019	41.193	20,96	12,12	36,27	0,29
21. december 2019	18.331	9,33	5,81	14,97	0,24
27. februar 2020	38.022	19,35	14,83	25,24	0,14
14. marts 2020	35.826	18,23	14,25	23,33	0,13
4. april 2020	24.689	12,56	8,48	18,61	0,20
23. juli 2020	2.275	1,16	0,31	4,31	0,75
12. august 2020	11.253	5,73	2,21	14,82	0,51
1. september 2020	4.531	2,31	0,96	5,52	0,47

I løbet af efterår, vinter og forår var der flest ederfugle i den vestlige del af Øresund samt i den østlige del af Køge Bugt. I efteråret desuden koncentration af ederfugle i den nordvestlige del af Køge Bugt. I april var der flest fugle i den østlige del af Øresund samt i den nordlige del af Køge Bugt, omkring Amager og Saltholm. I fuglenes fældningsperiode, fra juli til september, blev de meget få ederfugle i området registreret på kanten af det lave vand syd for Landskrona, i Lommabugten samt i mindre grad på Lillgrund, syd for Lillgrund vindmølleparken (Figur 15).

6.12 Sortand

Sortand blev registreret i varierende antal i forundersøgelsesområdet. Der blev observeret flest i februar 2020 (2.586, Tabel 9), hvilket formodes at være trækkende fugle, på vej ind i Østersøen og mod ynglepladser i Skandinavien og Rusland. Observationerne af 93 fugle i juli og 206 fugle i september 2020 var primært adulte hanner, der formodes at være på vej mod fældningsområder. Der blev ikke konstateret aktivt fældende sortænder under optællingerne i juli, august og september 2020.

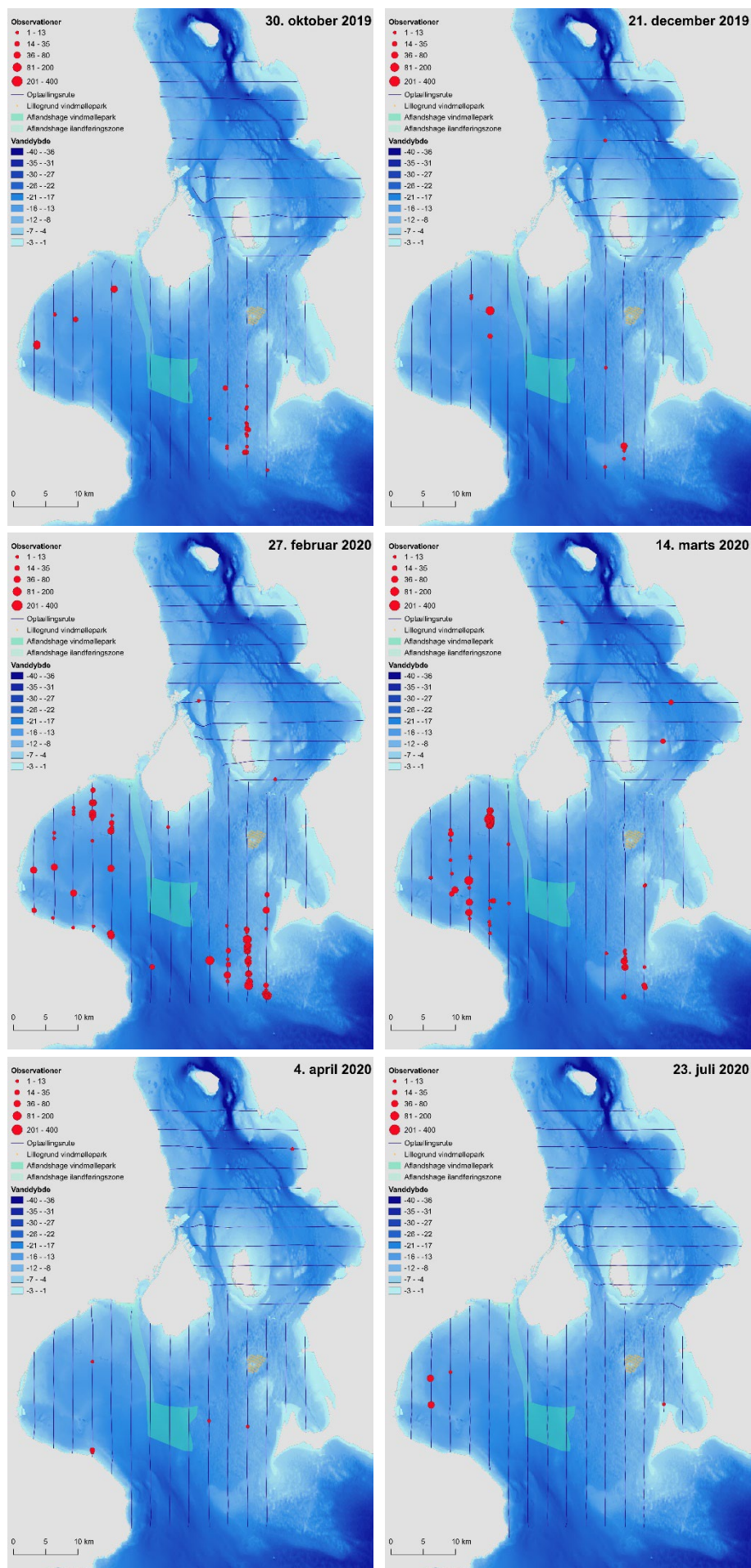
Der blev beregnet totale antal sortænder for optællingerne i februar og marts 2020. I februar 2020 blev der beregnet et totalt antal af 5.489 sortænder i området, mens der i marts blev beregnet 2.487 individer (Tabel 12).

De fleste sortænder blev observeret i Køge Bugt, både i den nordvestlige og den sydvestlige del. Desuden blev der både efterår, vinter og forår registreret en større koncentration sydvest for Falsterbo (Figur 16). Der blev kun observeret enkelte sortænder i Øresund.

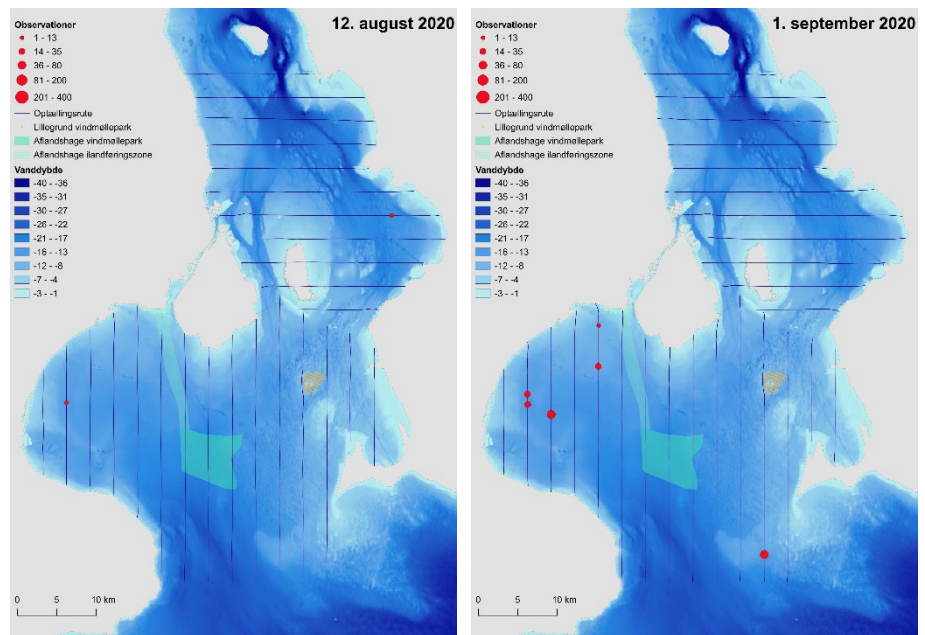
Tabel 12. Estimering af det totale antal af sortand fra to optællinger i forundersøgelsesområdet med Distance Sampling metoden. Den beregnede tæthed (D) og dennes nedre (LCL) og øvre konfidensinterval (UCL) er angivet, ligesom coefficient of variation (D CV) er angivet.

	Estimerede antal	D	D LCL	D UCL	D CV
27. februar 2020	5.489	2,79	1,82	4,29	0,22
14. marts 2020	2.487	1,27	0,72	2,23	0,29

Figur 16a. Fordelingen af observerede sortænder ved otte optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt på datoerne 30. oktober 2019, 21. december 2019, 27. februar 2020, 14. marts 2020, 4. april 2020, 23. juli 2020, 12. august 2020 og 1. september 2020. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet, ligesom det projekterede vindmølleområde for Aflandshage Vindmøllepark og kabelkorridoren (ilandføringszonen) er vist. Endelig er områdets bathymetri vist.



Figur 16b. Fordelingen af observerede sortænder ved otte optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt på datoerne 30. oktober 2019, 21. december 2019, 27. februar 2020, 14. marts 2020, 4. april 2020, 23. juli 2020, 12. august 2020 og 1. september 2020. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet, ligesom det projekterede vindmølleområde for Aflandshage Vindmøllepark og kabelkorridoren (ilandføringszonen) er vist. Endelig er områdets bathymetri vist.



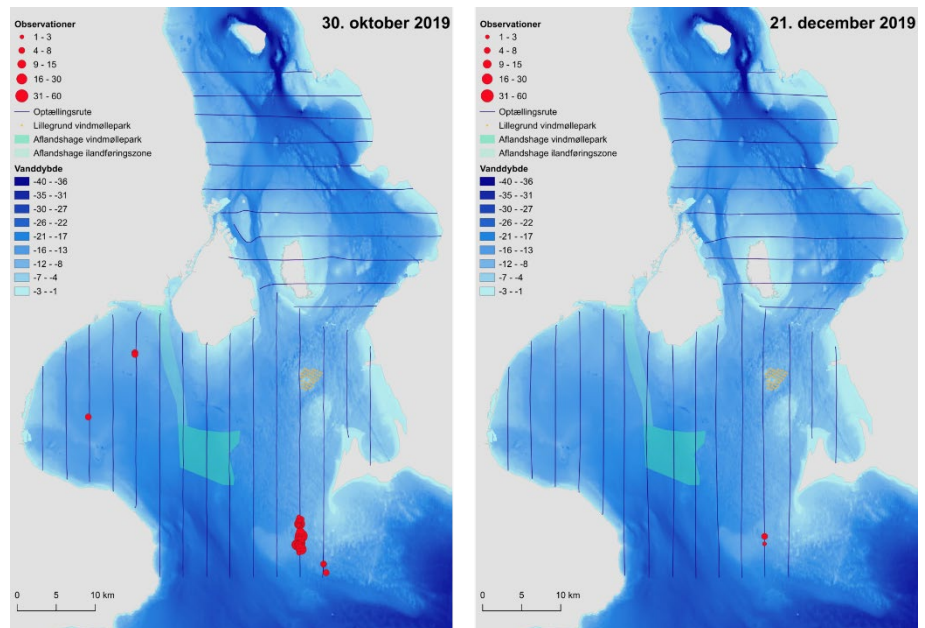
6.13 Fløjsand

Der blev registreret relativt få fløjsænder i forundersøgesområdet. Der blev observeret flest i oktober 2019 (329) og i marts 2020 (134, Tabel 9). Fløjsand blev ikke registreret under optællingerne i juli og august 2020.

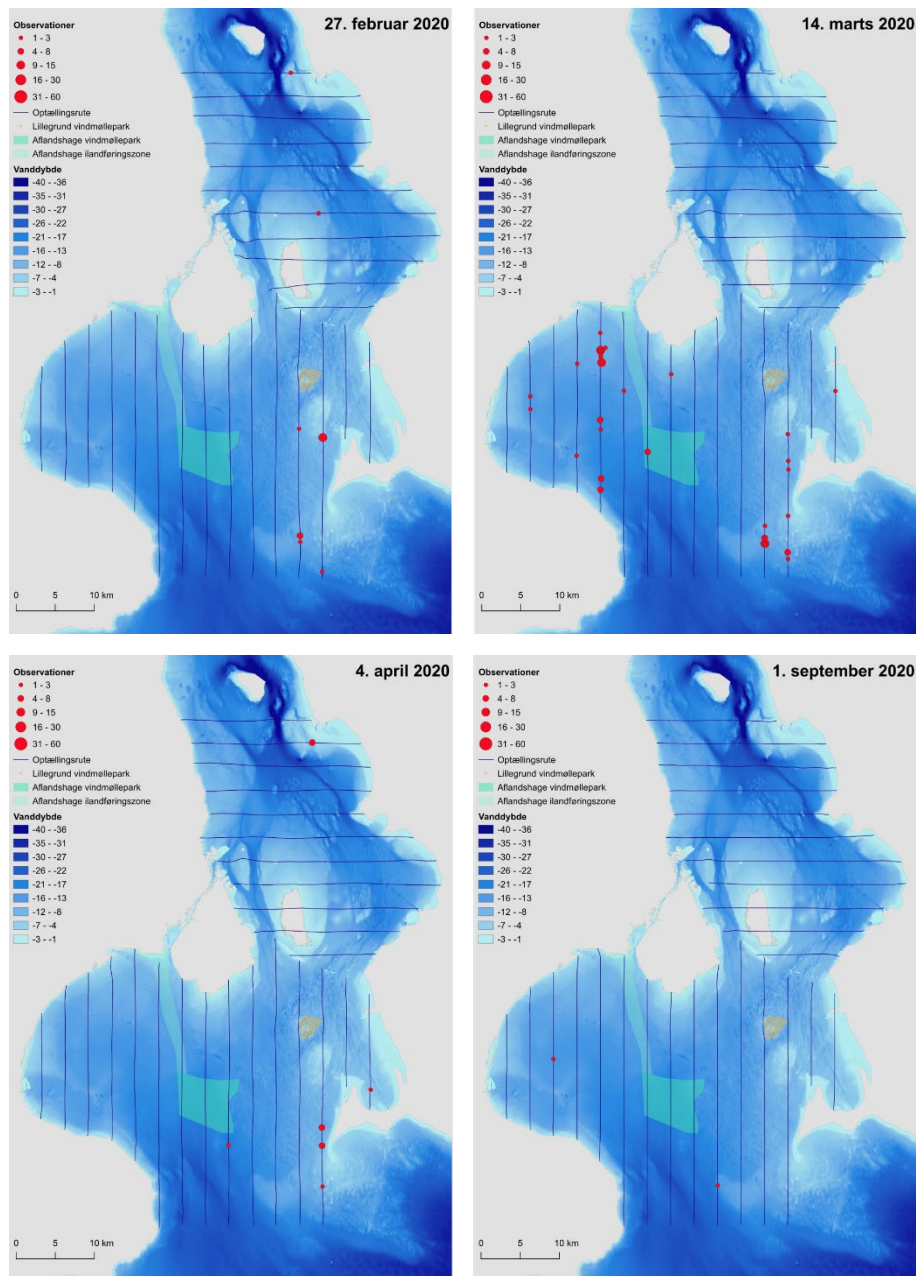
Forekomsterne formodes at være relateret til trækket mod overvintringspladser i efteråret, og tilbage mod ynglepladserne i marts måned.

Fløjsænderne blev fortrinsvis observeret i Købe Bugt samt i farvandet sydvest for Falsterbo, en fordeling der ligner sortændernes fordeling i området (Figur 17).

Figur 17a. Fordelingen af observerede fløjsænder ved seks optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt på datoerne 30. oktober 2019, 27. februar 2020 og 14. marts 2020. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet, ligesom det projekterede vindmølleområde for Aflandshage Vindmøllepark og kabelkorridoren (ilandføringszonen) er vist. Endelig er områdets bathymetri vist.



Figur 17b. Fordelingen af observerede fløjsændrer ved seks optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt på datoerne 30. oktober 2019, 27. februar 2020 og 14. marts 2020. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet, ligesom det projekterede vindmølleområde for Aflandshage Vindmøllepark og kabelkorridoren (ilandføringszonen) er vist. Endelig er områdets bathymetri vist.



6.14 Toppet Skallesluger

Toppet Skallesluger forekom forholdsvis talrigt i forundersøgsområdet. Der blev observeret flest toppede skalleslugere ved optællingen i februar 2020 (1.026) og i marts 2020 (1.255). De blev observeret i antal på over 200 fugle på alle optællinger igennem efteråret til og med april 2020, mens der blev observeret langt færre i sommermånedene og det tidlige efterår (Tabel 9, Figur 18).

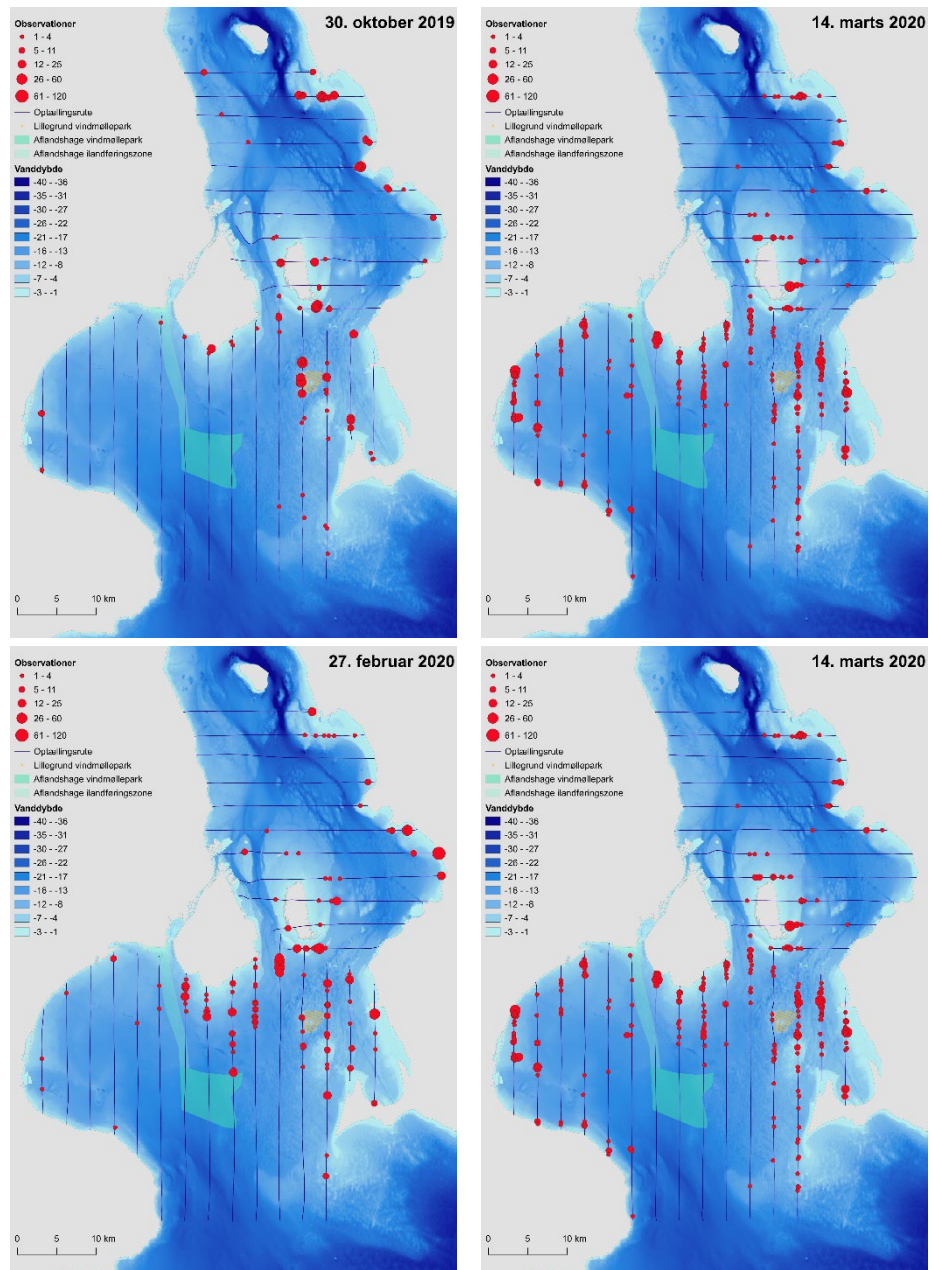
Der blev foretaget beregninger af totale antal for de fem optællinger fra oktober 2019 til april 2020. De højeste totale antal for forundersøgsområdet blev estimeret for månederne februar og marts 2020, med hhv. 5.662 og 5.350 fugle (Tabel 13).

Tabel 13. Estimering af det totale antal af toppet skallesluger fra fem optællinger i forundersøgsområdet med Distance Sampling metoden. Den beregnede tæthed (D) og dennes nedre (LCL) og øvre konfidensinterval (UCL) er angivet, ligesom coefficient of variation (D CV) er angivet.

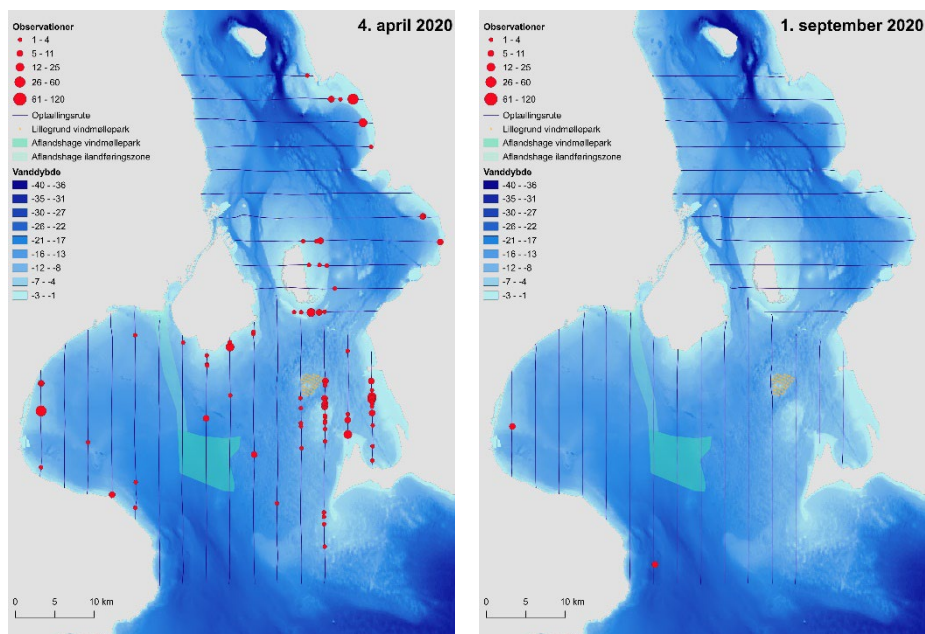
	Estimerede antal	D	D LCL	D UCL	D CV
30. oktober 2019	3.612	1,84	1,16	2,91	0,24
21. december 2019	1.473	0,75	0,56	1,00	0,15
27. februar 2020	5.662	4,92	3,08	7,84	0,24
14. marts 2020	5.350	2,72	2,12	3,49	0,13
4. april 2020	3.466	1,76	1,15	2,71	0,22

Fordelingen af de observerede toppede skalleslugere varierede ikke markant. Koncentrationer af toppet skallesluger blev fundet i den nordlige og østlige del af Køge Bugt og i den østlige del af Øresund, på den svenske side (Figur 18). Toppet skallesluger blev primært set kystnært, med få observationer i de mere åbne dele af farvandet. Der blev observeret toppede skalleslugere tæt på Lillgrund Havvindmøllepark i den svenske del af undersøgsområdet.

Figur 18a. Fordelingen af observerede toppede skalleslugere ved seks optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet, ligesom det projekterede vindmølleområde for Aflandshage Vindmøllepark og kabelkorridoren (ilandføringszonen) er vist. Endelig er områdets bathymetri vist.



Figur 18b. Fordelingen af observerede toppede skalleslugere ved seks optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet, ligesom det projekterede vindmølleområde for Aflandshage Vindmøllepark og kabelkorridoren (ilandføringszonen) er vist. Endelig er områdets bathymetri vist.



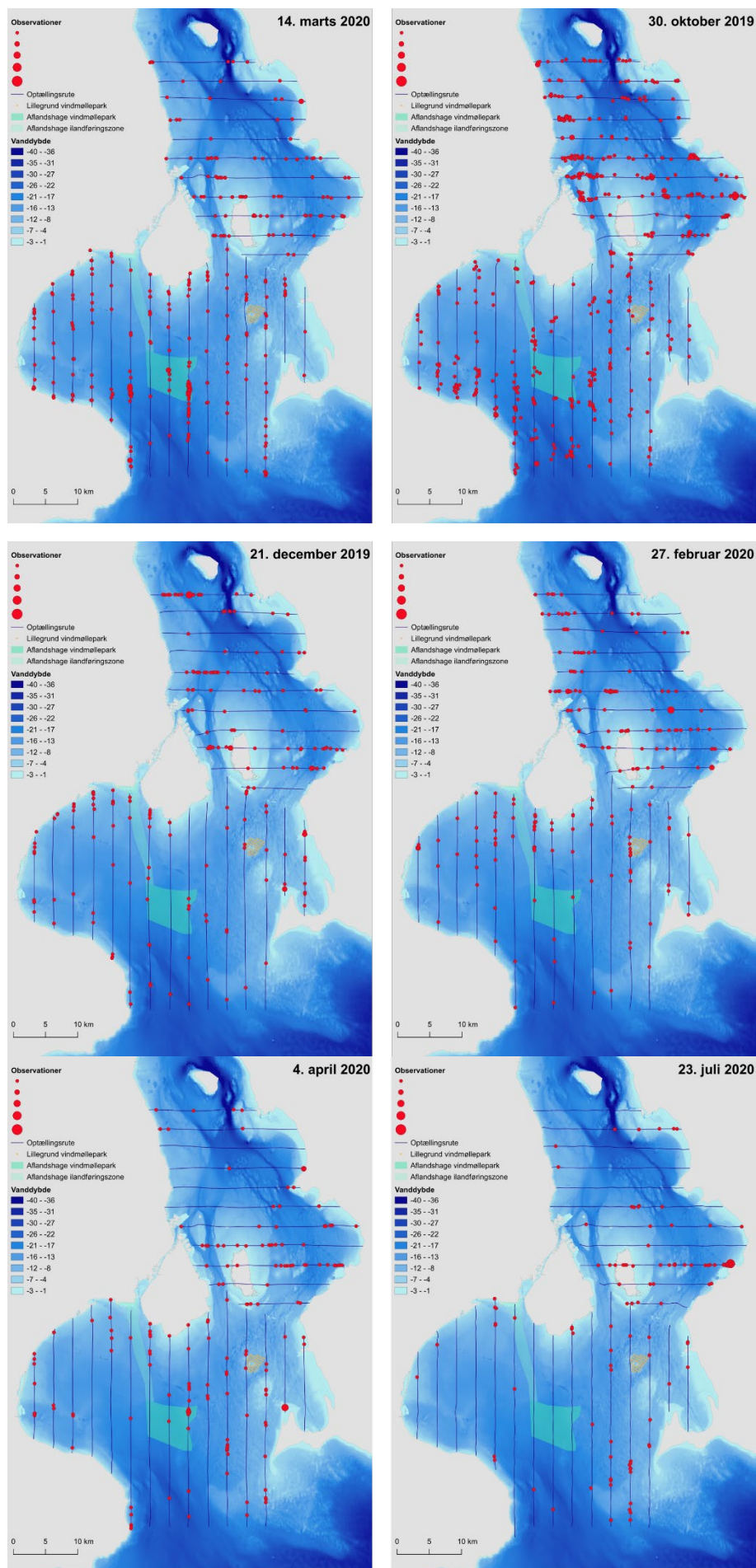
6.15 Stormmåge/Sølvmåge

Der blev observeret mange sølvmåger og stormmåger i forundersøgningsområdet. Arterne kan være vanskelige at skelne under optællinger fra fly. En del af fuglene kunne artsbestemmes, men ikke alle. Derfor valgtes at illustrere arternes fordeling kombineret.

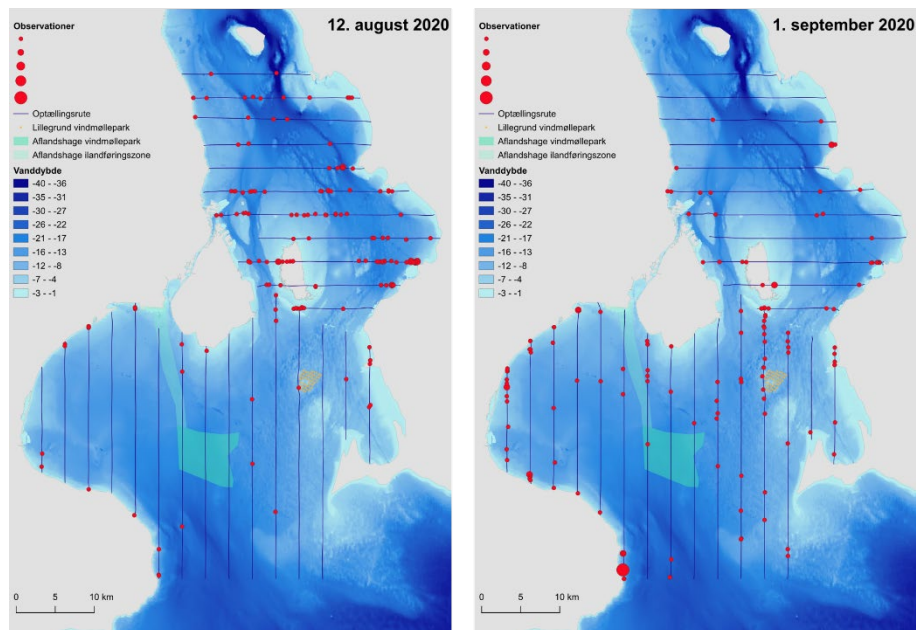
Der blev registreret flest i oktober 2019 (1.117 sølvmåger og 49 stormmåger, Tabel 9) og i september 2020 (1.581 sølvmåger og 3 stormmåger, Tabel 9).

Der blev registreret sølvmåger/stormmåger over hele forundersøgningsområdet. Der var koncentrationer af arterne omkring København i oktober og december 2019 samt februar 2020. Der var en koncentration omkring Malmø i april, juli, august og september 2020, og her i forbindelse med en stor losseplads nord for byen (Figur 19). Arterne forekom i øvrigt spredt i hele forundersøgningsområdet.

Figur 19a. Fordelingen af observerede sølvmåger/stormmåger ved otte optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet, ligesom det projekterede vindmølleområde for Aflandshage Vindmøllepark og kabelkorridoren (ilandføringszonen) er vist. Endelig er områdets bathymetri vist.



Figur 19b. Fordelingen af observerede sølvmåger/stormmåger ved otte optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet, ligesom det projekterede vindmølleområde for Aflandshage Vindmøllepark og kabelkorridoren (ilandføringszonen) er vist. Endelig er områdets bathymetri vist.

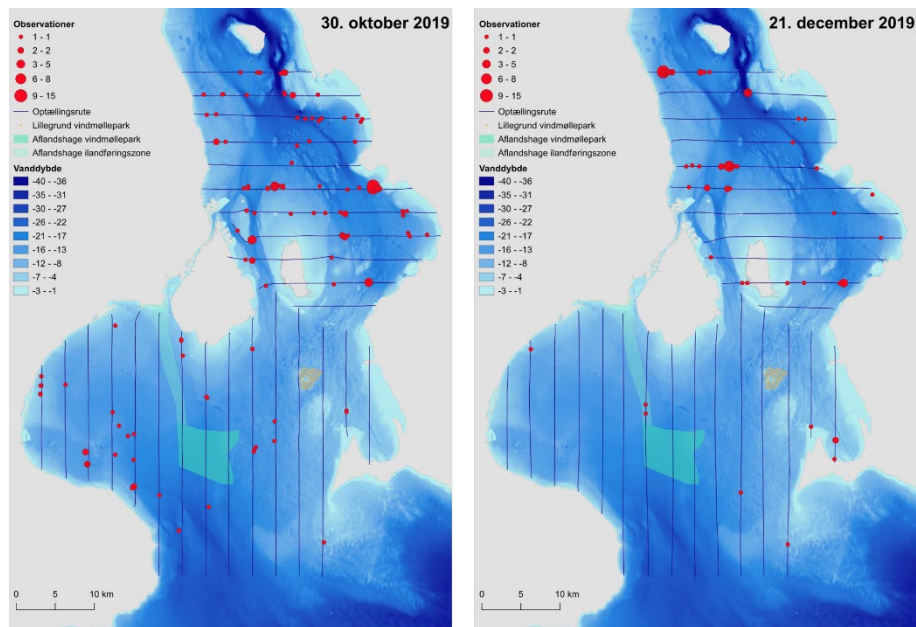


6.16 Svartbag

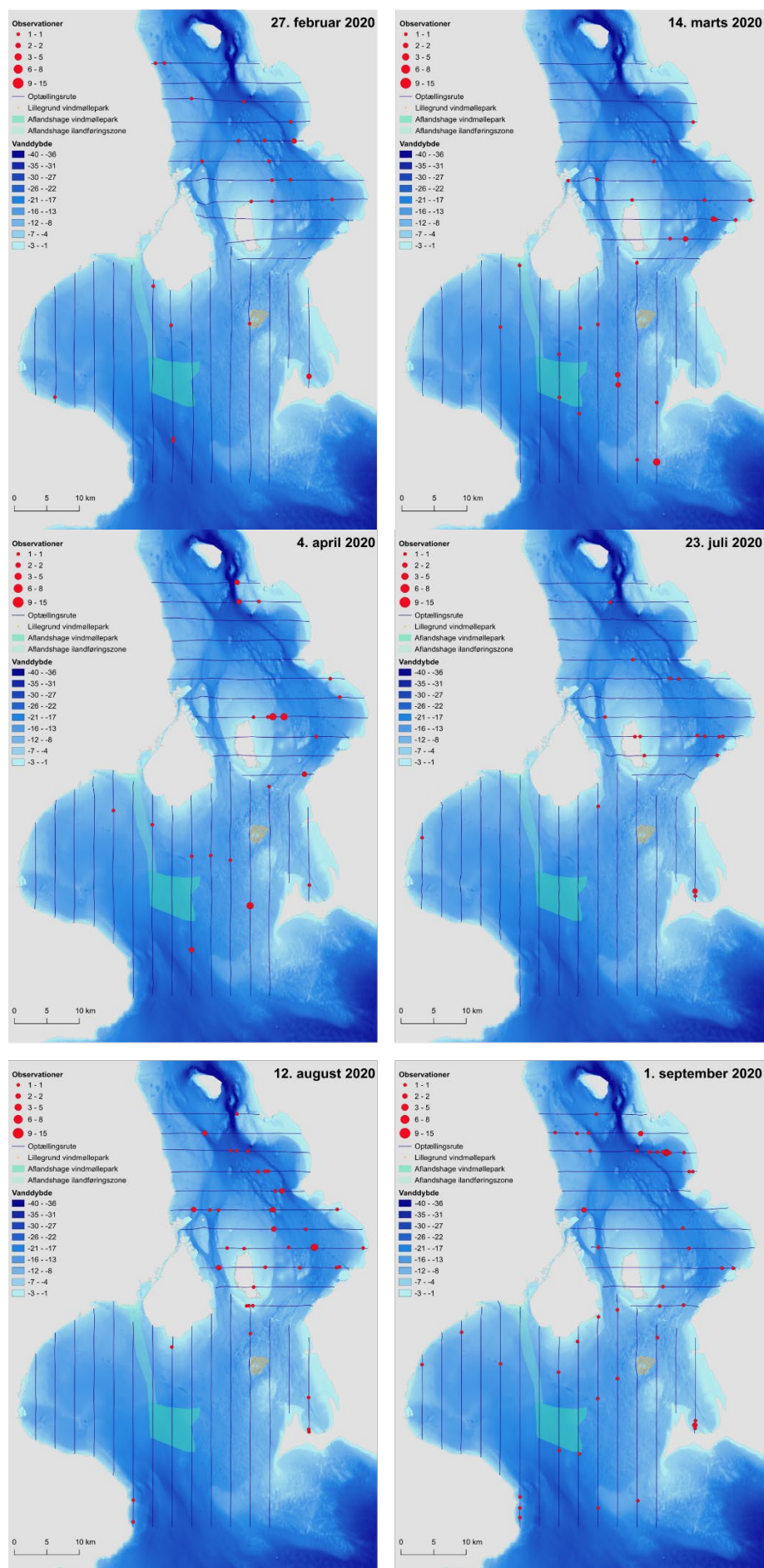
Svartbag forekom i moderate antal i forundersøgelserområdet. Der blev observeret svartbag under alle optællinger, flest i oktober og december 2019 (104 og 93 individer). Fra februar til august 2020 sås få svartbage under optællingerne (Tabel 9).

Svartbag blev registreret hyppigst i Øresund, mens der var færre observationer i Køge Bugt (Figur 20).

Figur 20a. Fordelingen af observerede svartbag ved otte optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet, ligesom det projekterede vindmølleområde for Aflandshage Vindmøllepark og kabelkorridoren (ilandføringszonen) er vist. Endelig er områdets bathymetri vist.



Figur 20b. Fordelingen af observerede svartbag ved otte optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet, ligesom det projekterede vindmølleområde for Aflandshage Vindmøllepark og kabelkorridoren (ilandføringszonen) er vist. Endelig er områdets bathymetri vist.

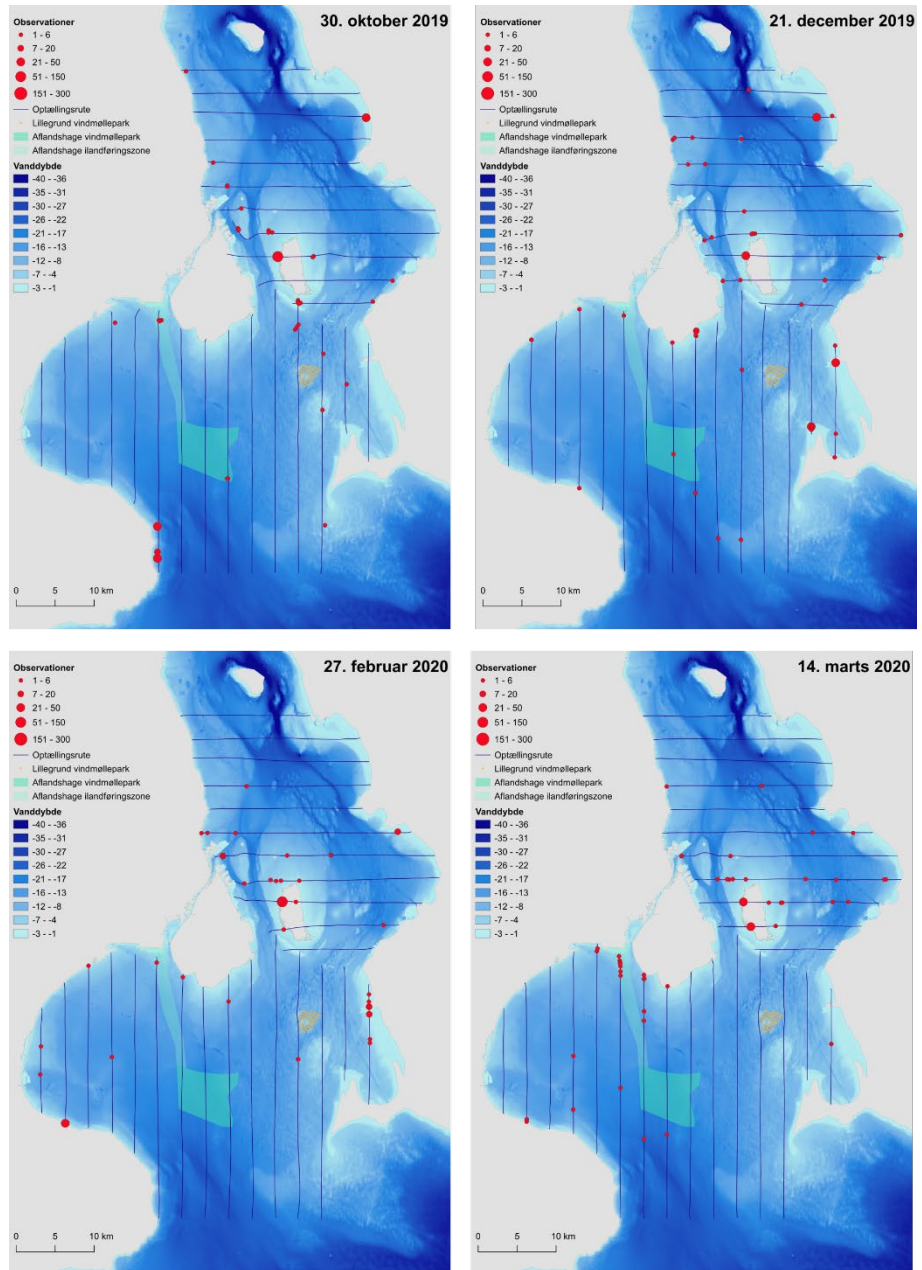


6.17 Hættemåge

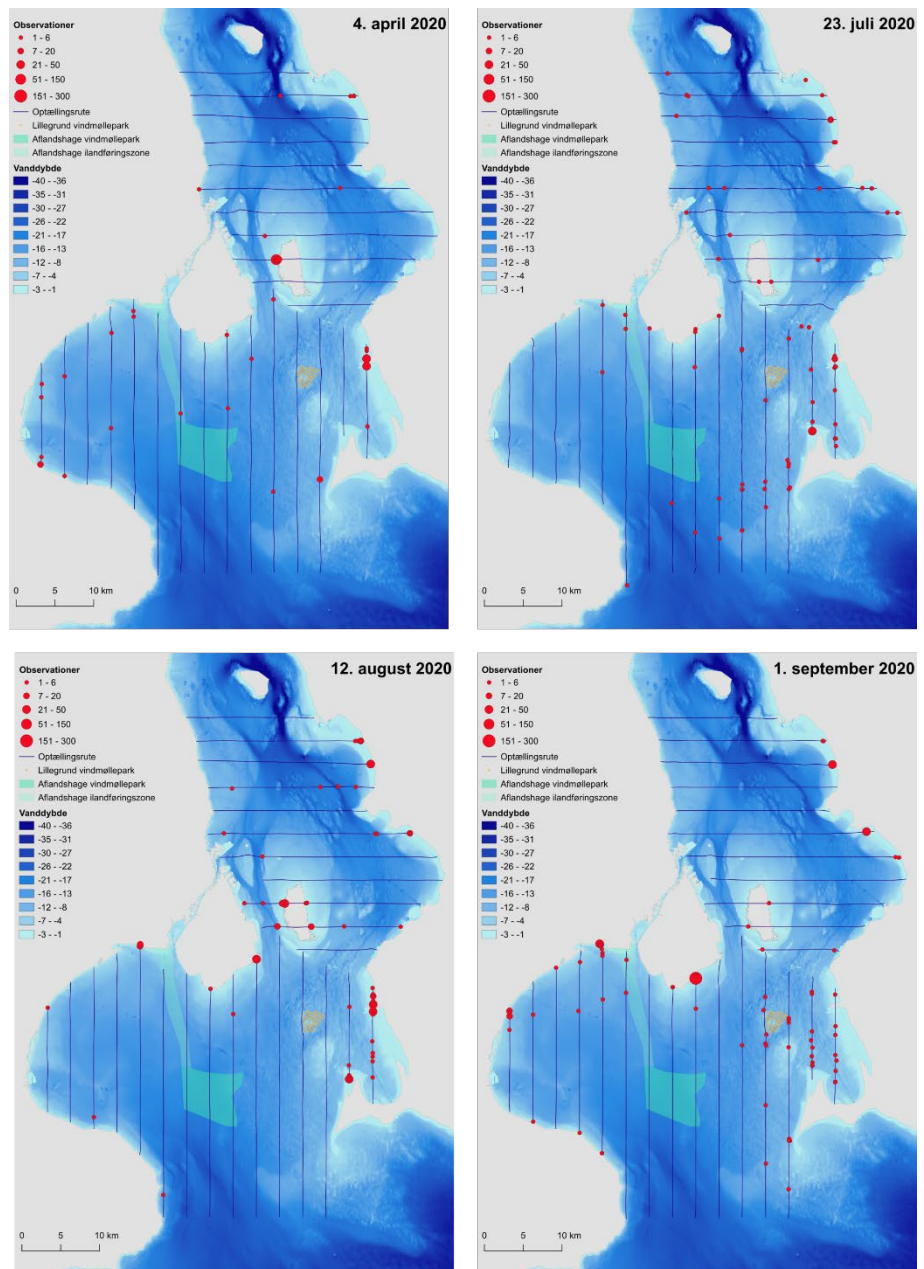
Hættemåge blev registreret under alle optællinger i forundersøgelingsområdet, i antal fra 113 i marts til 536 i september 2020 (Tabel 9).

Arten blev fortrinsvis registreret kystnært og omkring lavvandede områder ved Amager, Saltholm og langs den svenske vestkyst (Figur 21).

Figur 21a. Fordelingen af observerede hættemåger ved otte optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet, ligesom det projekterede vindmølleområde for Aflandshage Vindmøllepark og kabelkorridoren (ilandføringszonen) er vist. Endelig er områdets bathymetri vist.



Figur 21b. Fordelingen af observerede hættemåger ved otte optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt. De gennemførte transektlinjer for hver af optællingerne er angivet, ligesom det projekterede vindmølleområde for Aflandshage Vindmøllepark og kabelkorridoren (ilandføringszonen) er vist. Endelig er områdets bathymetri vist.



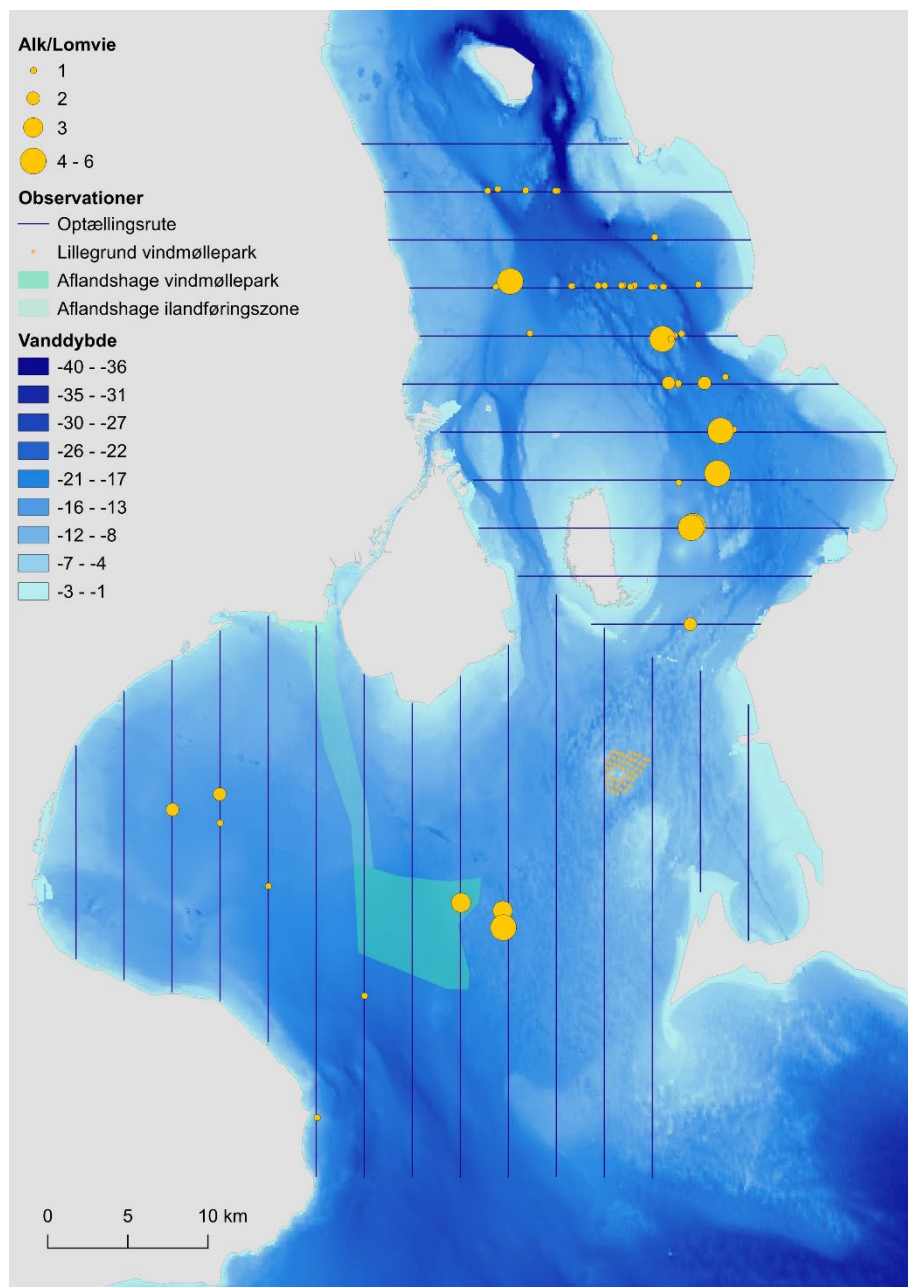
6.18 Alk/lomvie

Det er vanskeligt at adskille arterne alk og lomvie fra hinanden under optællinger af fugle fra fly. Arterne er derfor behandlet samlet i denne rapport.

Der blev registreret alk/lomvie under optællingerne i oktober og december 2019 (41 og 11 individer, Tabel 9) samt i februar, marts og april 2020 (hhv. 17, 3 og 1 fugl, Tabel 9).

De fleste alke/lomvier blev registreret i de centrale dele af Øresund samt i mindre grad i de centrale dele af Køge Bugt (Figur 22).

Figur 22. Fordelingen af observerede alk og lomvie samt ikke artsbestemte alkefugle, samlet for otte optællinger af fugle fra fly i Øresund og Køge Bugt på datoerne 30. oktober 2019, 21. december 2019, 27. februar 2020, 14. marts 2020, 4. april 2020, 23. juli 2020, 12. august 2020 og 1. september 2020. De udlagte transektlinjer for optællingerne er angivet, ligesom det projekterede vindmølleområde for Aflandshage Vindmøllepark og kabelkorridoren (ilandføringszonen) er vist. Endelig er områdets bathymetri vist.



7 Artsgennemgang – kollisionsrisiko og barriereeffekter

Nedenfor gennemgås de eventuelle påvirkninger, som tilstedeværelsen af vindmølleparkerne måtte have på relevante fugleforekomster i området.

7.1 Knopsvane

Baggrund

Knopsvane er en del af udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområdet F110 Saltholm og F111 Amager. Udpegningen omfatter den store forekomst i forbindelse med fældeperioden, der strækker sig fra juli-september. Desuden forekommer der et betydeligt antal overvintrende knopsvaner i området, selvom der i de senere år er sket en forskydning i artens overvintringsområde, så flere knopsvaner i dag overvintrer i den østlige del af Østersøen (Nielsen m.fl. 2019).

Trækbevægelser for knopsvaner, der opholder sig omkring Saltholm før og efter fældeperioden, kendes ikke. Det må dog antages, at trækket til og fra fældningsområdet finder sted over en bred front imellem Danmark og Sverige, men dette vil alene være aktuelt i forbindelse med trækket fra lokaliteter i Sverige mod Saltholm op til fældningsperioden. Eventuelle barriereeffekter og kollisionsrisiko er dermed vurderet til at være ubetydelige.

Da der samtidig ikke blev observeret større trækaktivitet af knopsvane i observationsperioderne, omfatter konsekvensvurderingen alene rasteforekomsterne.

7.2 Bramgås

Baggrund

Bramgås er en del af udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområdet F110 Saltholm (Y/T), F111 Amager (T), Lomma-området (T) og Falsterbo-Foteviken (Y/T). Dette gælder både som yngle- og trækfugl. Der forekommer således bramgæs i forundersøgelserområdet stort set hele året, idet der både er tale om ynglende, rastende og trækkende fugle. På Saltholm og Peberholm ynglede hhv. 2.568 og 225 par i 2022 (Nielsen m.fl. 2023), mens der i Falsterbo-Foteviken yngler 5-10 par. Bestanden på Saltholm er aftaget med 41 % i perioden 2018-2021 (Nielsen m.fl. 2023).

I maj trækker bramgæs over det østlige Sjælland mod yngleområderne i NV-Rusland. I forbindelse med forårstrækket passerer den samlede russisk-baltiske ynglebestand på op mod 1,4 mio. individer (Jensen m.fl. 2023a) således gennem Øresundsregionen. En del af disse fugle raster på Amager og Saltholm. Om efteråret trækker bestanden tilsvarende gennem regionen på vej mod vinterkvarterne i Vadehavet og også her raster mange bramgæs på Amager og Saltholm. Det er således almindeligt, at der registreres over 10.000 bramgæs på Saltholm og i 2022 blev der fx registreret flere end 28.000 individer (DOFbasen). Det samlede antal individer, der opholder sig i området i vinterhalvåret, må dog være langt højere. Antallet af rastende bramgæs på Amager er generelt noget lavere om foråret end om efteråret (DOFbasen,

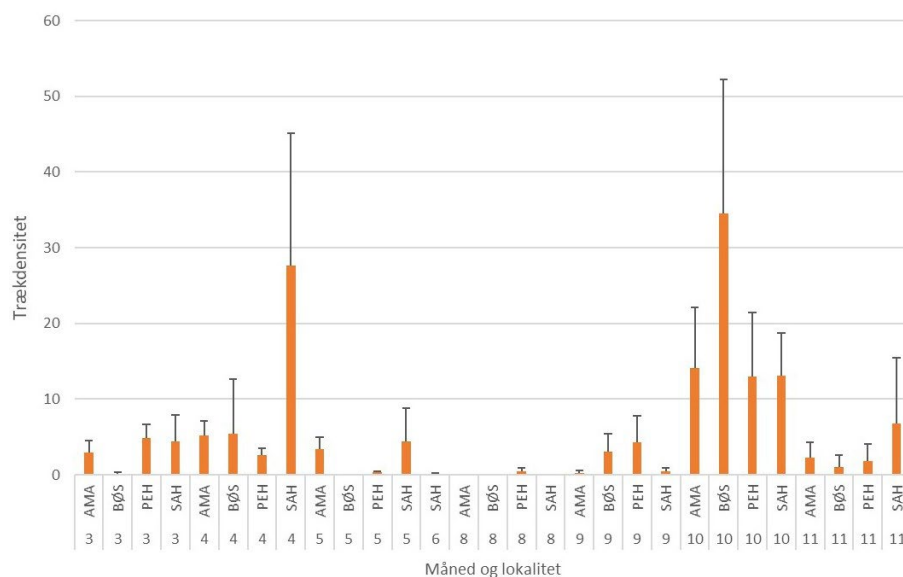
Christensen m.fl. 2015), hvilket givetvis også gælder for Saltholm. I Falsterbo-Foteviken raster 4.000-6.000 individer, mens der i perioden fra 2013-2022 i gennemsnit er optalt 286.468 trækkende bramgæs ved Falsterbo (min. 108.028, maks. 488.135) ([data fra Falsterbo Fuglestation](#)).

Resultater

Forekomst i forundersøgellesområdet (transektmålinger)

Der blev registreret flest bramgæs i forundersøgellesområdet om efteråret, især ved Saltholm og Bøgeskov Havn. Om foråret blev der registreret flest bramgæs ved Saltholm, mens der i juni og august blev registreret ganske få bramgæs (Figur 23).

Figur 23. Månedlig, gennemsnitlig trækdensitet \pm SE, udtrykt som det gennemsnitlige antal individer registreret per km transekt per time, for bramgås. AMA = Amager (alle observationspunkter), BØS = Bøgeskov Havn, PEH = Peberholm og SAH=Saltholm.

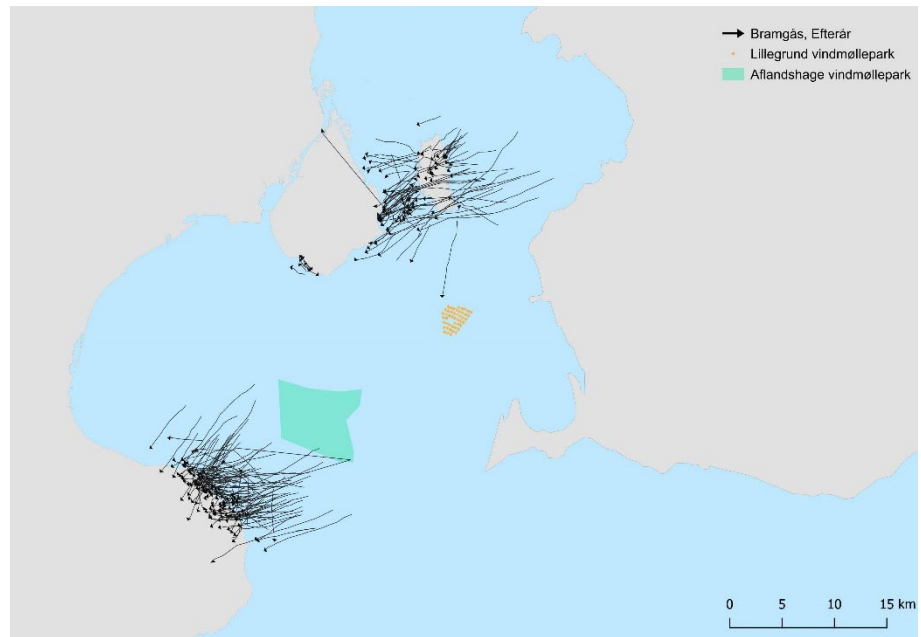


Efterår

Det fremgår, at der for bramgås er tale om en overordnet sydvestlig trækretning, der har karakter af et sæsonmæssigt træk fra den svenske kyst mod Saltholm og videre til Amager, selvom der også forekommer fourageringsbevægelser mellem Saltholm og Amager (Figur 24). Der er givetvis tale om, at bramgæs, der overnatter på Saltholm, foretager fourageringstræk mellem Saltholm og Amager i et vist omfang.

På baggrund af radarsporingen kan det således konstateres, at efterårstrækket af bramgås på tværs af især den nordlige del af Øresund foregår over en bred front. Trækket er således i højere grad koncentreret længere mod syd, jf. Nilsson & Green (2011), hvilket understreges af, at der i de senere år er registreret minimum 200.000 trækkende bramgæs ved Falsterbo Fuglestation om efteråret (gennemsnit 2018-2022: 332.000). Den primære trækroute om efteråret går dog langs med den svenske Østersøkyst via det sydlige Skåne i retning mod SØ-Sjælland (Jensen m.fl. 2018). Dette træk passerer dermed syd for Aflandshage Vindmøllepark. Nord herfor er der i højere grad tale om et diffust træk på tværs af Øresund. Vindmølleområdet er dermed ikke placeret på overordnede trækroute for bramgås om efteråret.

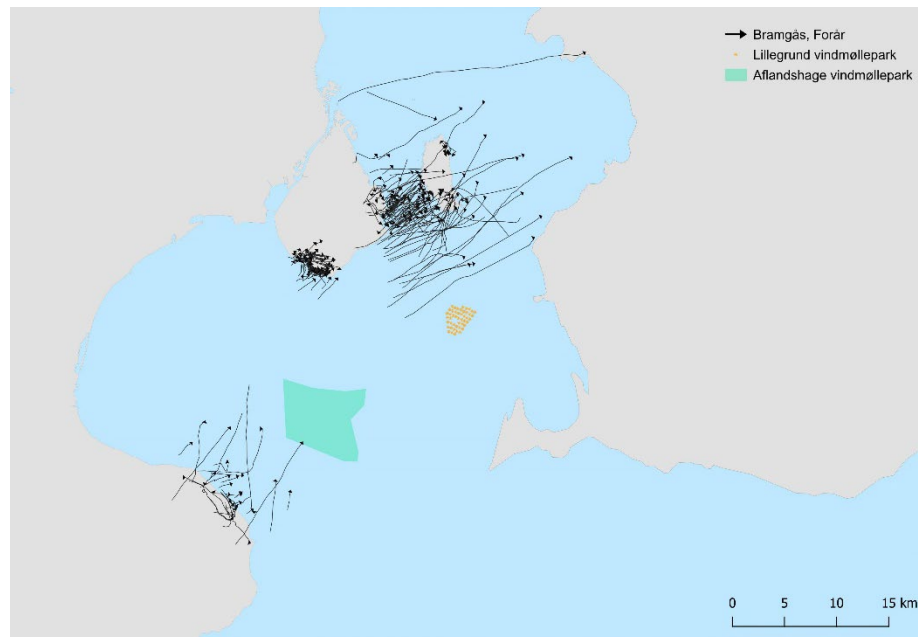
Figur 24. Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for bramgås om efteråret.



Forår

Det fremgår, at der for bramgås er tale om et bredfrontet træk med en overvejende nordøstlig retning (Figur 25). Der er givetvis tale om bramgæs, der følger en rute, der går via Sydsjælland, Stevns og Amager i retning mod den Botniske Bugt. Desuden er der tale om lokale trækbevægelser foretaget af de fugle, der raster på Amager og Saltholm i denne periode.

Figur 25. Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for bramgås om foråret.



Yngleperioden

Christensen m.fl. (2015) gennemførte fra maj-november 2014 en undersøgelse af de lokale ynglefugles trækbevægelser i forhold til Københavns Lufthavn. Resultaterne viste, at bramgæssene generelt opholdt sig på Saltholm gennem ynglesæsonen (maj-juni) og i fældeperioden (juli-august). Efter fældeperioden forlod bramgæssene Saltholm i retning mod den svenske Øresundskyst. Der var således ikke tale om regelmæssige trækbevægelser og Aflandshage Vindmølleparks placering gør, at den ikke er relevant i forhold til ynglefuglenes trækbevægelser.

Flyvehøjder

Bramgæssenes trækbevægelser foregik i forholdsvis lav højde, idet mere end halvdelen af fuglene fløj i rotorhøjde (Tabel 14). Det fremgår, at 68,2 % af fuglene trak i 11 MW-møllens rotorhøjde (20-220 m). Resultatet stemmer således overens med den gængse viden om, at gæs trækker i forholdsvis lav højde over havet.

Tabel 14. Bramgæssenes flyvehøjde i forhold til de vindmøllens rotorhøjde på 20- 220 m (11 MW).

	Antal individer	Antal flokke	Andel individer (%)	Andel flokke (%)
11 MW				
Over rotorhøjde	25.614	103	6,9	12,6
Under rotorhøjde	33.378	368	24,8	16,4
Rotorhøjde	145.036	1.012	68,2	71,1

Kollisionsrisiko

Det årlige antal kollisioner for bramgås er estimeret til 7,4. Der er tale om et kollisionsestimat for samtlige bramgæs, der forekommer i forundersøgelsesområdet i løbet af året.

Barriereeffekt

Der findes enkelte undersøgelser af, hvordan trækadfærd hos gæs påvirkes af tilstedeværelsen af havvindmølleparker. I Danmark er der gennemført undersøgelser i tilknytning til Nysted Havvindmøllepark, dog primært med henblik på at vurdere kollisionsrisikoen for de pågældende arter. Her viste Desholm & Kahlert (2005) en markant undvigerrespons for trækkende gæs og ederfugle. Før etableringen af vindmølleparken trak 40,4 % af fuglene gennem vindmølleområdet, mens denne andel blev reduceret til 8,9 % i driftsfasen. Undvigerresponsen var signifikant større om dagen end om natten.

I England påviste Plonczkier & Simms (2012), hvordan kortnæbbede gæs ved at ændre både deres trækroute og flyvehøjde undgik en havvindmøllepark ved Skegness, Lincolnshire. Det fremgår ikke af studiet, hvorvidt gæssene øgede eller mindskede deres flyvehøjde, men alene, at de undgik vindmøllernes rotorhøjde.

På denne baggrund vurderes det, at bramgæssene enten vil undvige vindmølleparkerne helt eller flyve mellem møllerne. Det ekstra energiforbrug, det vil kræve at flyve uden om vindmølleparkerne er uden betydning for gæssenes samlede energiforbrug i forbindelse med trækket.

Fortrængning

Det er indledningsvist vurderet, at yngle- og rasteforekomsterne på Saltholm er i tilstrækkelig stor afstand til Aflandshage Vindmøllepark til ikke at kunne blive påvirket af denne.

7.3 Grågås

Baggrund

Grågås indgår i udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområdet F110 Saltholm som trækfugl, men forekommer regelmæssigt i forundersøgelsesområdet gennem hele året. Udpegningen omfatter den store forekomst af fældende grågæs, som i maj-juni raster på Saltholm, men da der trækker et

betydeligt antal grågæs igennem området om foråret og efteråret omfatter konsekvensvurderingen også disse.

I forbindelse med fældeperioden mister grågæssene evnen til at flyve i fire-syv uger. Fuglene fouragerer på Saltholm og raster på det omkringliggende fladvand, som de også søger til ved forstyrrelser. I perioden fra 2010-2022 er der i juni registreret op til 46.450 fældende grågæs på Saltholm (DOFbasen).

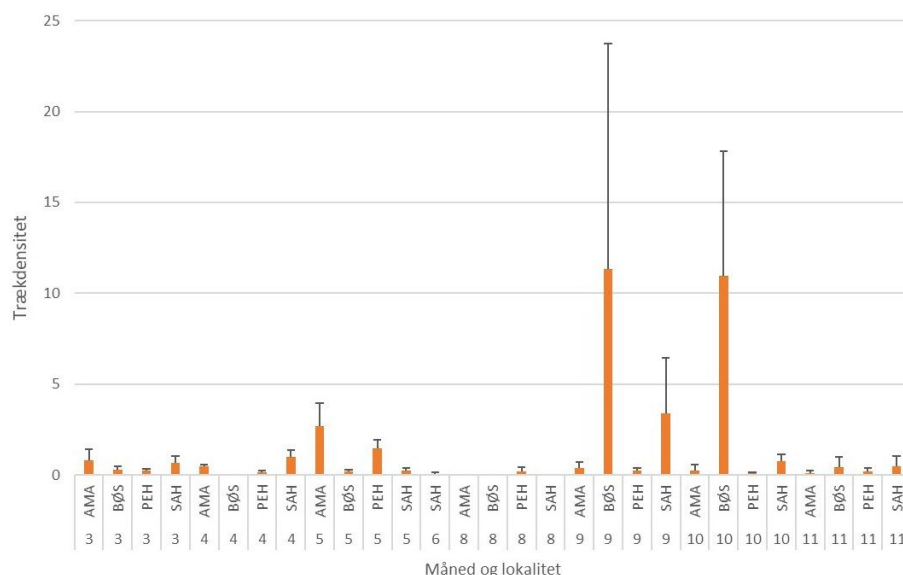
Grågæssene forlader tilsyneladende hurtigt øen, når de har overstået fældningen og genvundet flyveevnen mod slutningen af juni. Der er således kun få fugle tilbage i midten af juli (Fox m.fl. 1995), hvilket bekræftes af data fra DOFbasen i 2020-2023.

Resultater

Forekomst i forundersøgelserområdet (transektmålinger)

Der blev registreret flest grågæs om efteråret, hvilket især skyldtes, at der blev observeret mange fugle ved Bøgeskov Havn i september og oktober. Om foråret blev der registreret flest grågæs i den nordlige del af forundersøgelserområdet, dvs. omkring Amager, Peberholm og Saltholm (Figur 26) og således med stor afstand til Aflandshage Vindmøllepark.

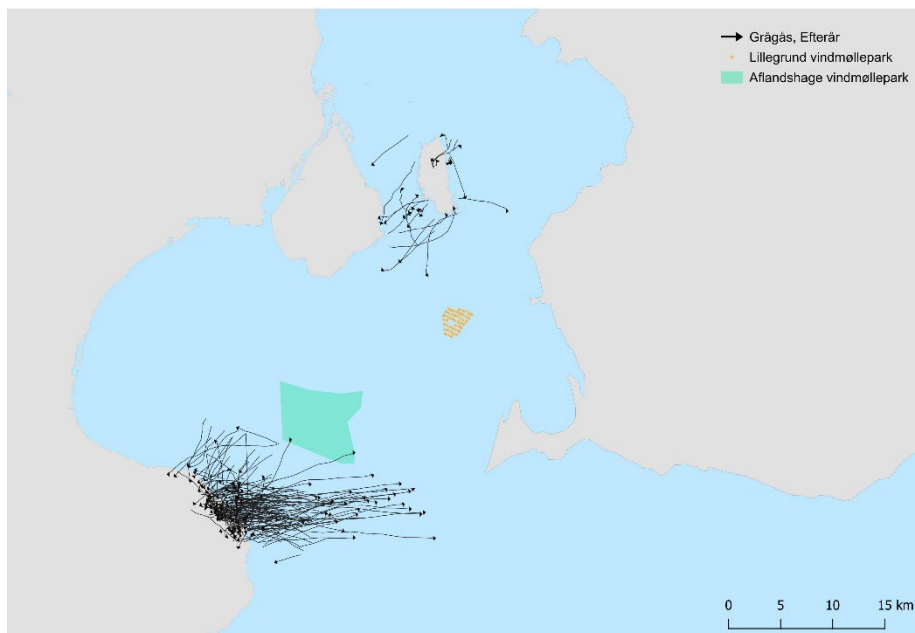
Figur 26. Månedlig, gennemsnitlig trækdensitet \pm SE, udtrykt som det gennemsnitlige antal individer registreret per km transekt per time, for grågås. AMA = Amager (alle observationspunkter), BØS = Bøgeskov Havn, PEH = Peberholm og SAH = Saltholm.



Efterår

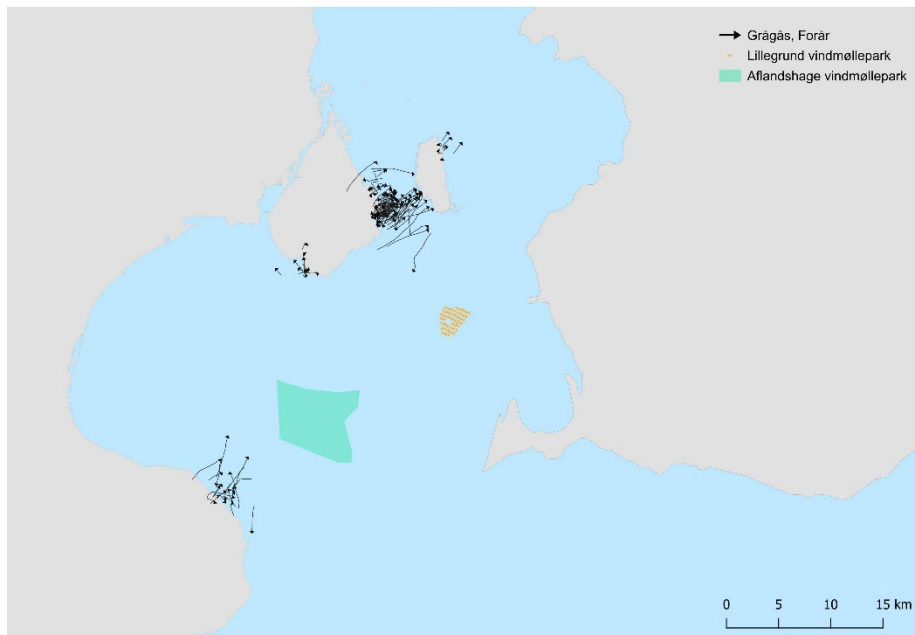
Det fremgår, at den største aktivitet af grågås blev registreret ved Stevns. Det er særligt iøjnefaldende, at grågæssene foretog daglige, fourageringstræk mellem deres overnatningspladser på Stevns og fourageringsområder langs den svenske kyst. En stor del af disse trækbevægelser gik til og fra Falsterbo og størsteparten af flokkene passerede dermed syd for Aflandshage Vindmøllepark. Omkring Saltholm blev der registreret trækbevægelser af mere diffus karakter og der har her givetvis været tale om grågæs, der overnattede på Saltholm og foretog fourageringstræk til andre lokaliteter i området, fx Amager (Figur 27).

Figur 27. Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for grågås om efteråret.



På baggrund af radarsporingen kan det konstateres, at vindmølleområdet ikke er placeret på overordnede trækruter for de grågæs, der forekommer i større antal i forundersøgelserområdet om efteråret. Der er dog registreret trækbevægelser i retning mod Aflandshage Vindmøllepark. Dette forhold skyldes primært, at en del af de daglige fourageringstræk mellem Stevns og den svenske kyst enten kom fra eller havde retning mod vindmølleområdet.

Figur 28. Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for grågås om foråret.



Forår

Det fremgår, at der i forårsperioden kun forekom regulære trækbevægelser i begrænset omfang. Den største aktivitet blev registreret fra radarpositionen på Peberholm, idet der blev registreret daglige, regelmæssige trækbevægelser mellem Saltholm og Amager. I maj var der givetvis tale om grågæs, der opholdt sig på Saltholm forud for fældeperioden. Der blev ikke registreret regelmæssige trækbevægelser af større omfang til eller fra vindmølleområdet (Figur 28). Det kan derfor konstateres, at vindmølleområdet ikke er placeret på overordnede trækruter for de grågæs, der forekommer i større antal i forundersøgelserområdet om foråret.

Fældeperioden

Trækbevægelser for grågæs, der opholder sig omkring Saltholm før og efter fældeperioden, kendes ikke. Fox m.fl. (1995) dokumenterede, at der primært var tale om ikke-ynglende svenske og danske fugle fra nærliggende områder, men det vides ikke, om dette stadig er tilfældet. Før og efter fældeperioden fouragerer grågæssene på Saltholm og det vurderes derfor, at de ikke foretager daglige fourageringstræk mellem Saltholm og andre lokaliteter i området. Det må desuden antages, at trækket til og fra fældningsområdet finder sted over en bred front imellem Danmark og Sverige. Det vil derfor være en ubetydelig andel af gæssene, hvis trækbevægelser vil kunne blive påvirket af vindmølleparken, idet det alene vil være aktuelt i forbindelse med trækket fra lokaliteter i Sverige mod Saltholm op til fældningsperioden, dvs. i maj.

Flyvehøjder

Grågæssenes trækbevægelser foregik i forholdsvis lav højde, idet 62,5 % af fuglene trak i 11 MW-møllens rotorhøjde (20-220 m: Tabel 15). Resultatet stemmer således overens med den gængse viden om, at gæs trækker i forholdsvis lav højde over havet. Det var således omkring én procent af fuglene,, der trak over møllehøjde.

Tabel 15. Grågæssenes flyvehøjde i forhold til en 11 MW-vindmøllens rotorhøjde på 20-220 m.

	Antal individer	Antal flokke	Andel individer (%)	Andel flokke (%)
11 MW				
Over rotorhøjde	85	11	1,1	0,4
Under rotorhøjde	11.442	356	36,4	51,2
Rotorhøjde	10.832	612	62,5	48,4

Kollisionsrisiko

Det estimerede antal årlige kollisioner for grågås estimeres til at være omkring 2,9 kollisioner om året. Det estimerede antal kollisioner omfatter hele året, hvorfor det kun er en mindre andel, der vedrører den del af grågæssene, der forekommer i området i forbindelse med fældningen på Saltholm.

Barriereeffekt

Der findes enkelte undersøgelser af, hvordan trækadfærd hos gæs påvirkes af tilstedeværelsen af havvindmølleparker. I Danmark er der gennemført undersøgelser i tilknytning til Nysted Havvindmøllepark, dog primært med henblik på at vurdere kollisionsrisikoen for de pågældende arter. Her påviste Desholm & Kahlert (2005) en markant undvigerrespons for trækkende gæs og ederfugle. Før etableringen af vindmølleparken trak 40,4 % af fuglene gennem vindmølleområdet, mens denne andel blev reduceret til 8,9 % i driftsfasen. Undvigerresponsen var signifikant større om dagen end om natten.

I England påviste Plonczkier & Simms (2012), hvordan kortnæbbede gæs ved at ændre både deres trækroute og flyvehøjde undgik en havvindmøllepark ved Skegness, Lincolnshire. Det fremgår ikke af studiet, hvorvidt gæssene øgede eller mindskede deres flyvehøjde, men alene, at de undgik vindmøllernes rotorhøjde.

Op til fældeperioden vil der være tale om et tiltræk af grågæs fra Danmark og Sverige til Saltholm. Dette må som nævnt formodes at ske over en bred front, og antallet af grågæs, der passerer Aflandshage Vindmøllepark vurderes at være ubetydeligt.

7.4 Skarv

Baggrund

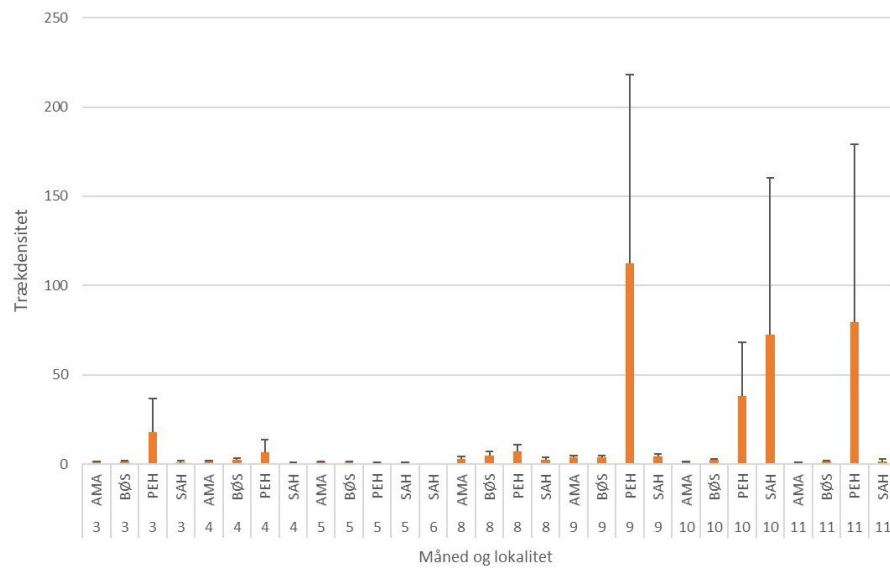
Skarv er en del af udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområdet F110 Saltholm og F111 Vestamager. Dette gælder alene som trækfugl. Der forekommer dog skarver i forundersøgelserområdet hele året, idet der både er tale om ynglende, rastende og trækkende fugle. De danske ynglefugle, hvoraf en mindre del yngler på Peberholm, udgøres af underarten mellemskarv (*Phalacrocorax carbo sinensis*). En del af de danske ynglefugle forlader landet om vinteren, mens andre overvintrer i landet, herunder i Øresundsregionen. Der sker derudover et tiltræk af tyske og svenske skarver i vinterhalvåret (T. Bregnballe m.fl., in prep.). Udpegningen skyldes således, at der regelmæssigt registreres større forekomster af skarver i vinterhalvåret i Øresund. Disse kan overnatte på Saltholm eller Amager, hvorfra de vurderes at foretage fourageringstræk til alle dele af Øresund. De største forekomster i området ses i oktober-november med op til 17.000 rastende skarver ved Amager og mange forekomster af over 10.000 skarver på Saltholm (Bregnballe m.fl., in prep; DOFbasen).

Resultater

Forekomst i forundersøgelserområdet (transekttællinger)

Der blev registreret flest skarver om efteråret. De mange observationer omkring Peberholm og Saltholm kan givetvis tilskrives den store efterårsrasteforekomst på Saltholm, der dagligt foretager lokale trækbevægelser (Figur 29). Om foråret var flokkene, der på denne tid af året var langt mindre end om efteråret, mere jævnt fordelt i forundersøgelserområdet.

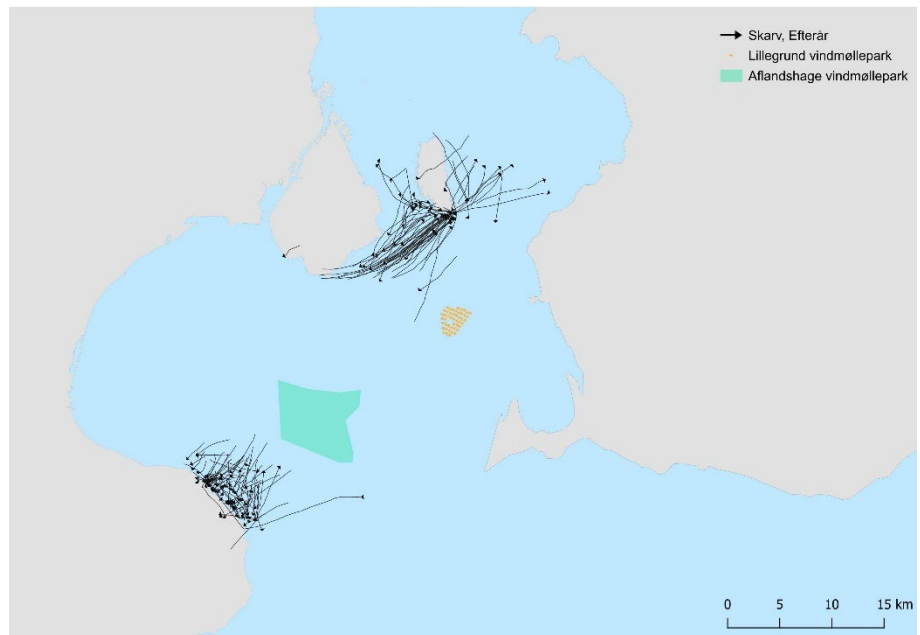
Figur 29. Månedlig, gennemsnitlig trækdensitet \pm SE, udtrykt som det gennemsnitlige antal individer registreret per km transekt per time, for skarv. AMA=Amager (alle observationspunkter), BØS=Bøgeskov Havn, PEH=Peberholm og SAH=Saltholm.



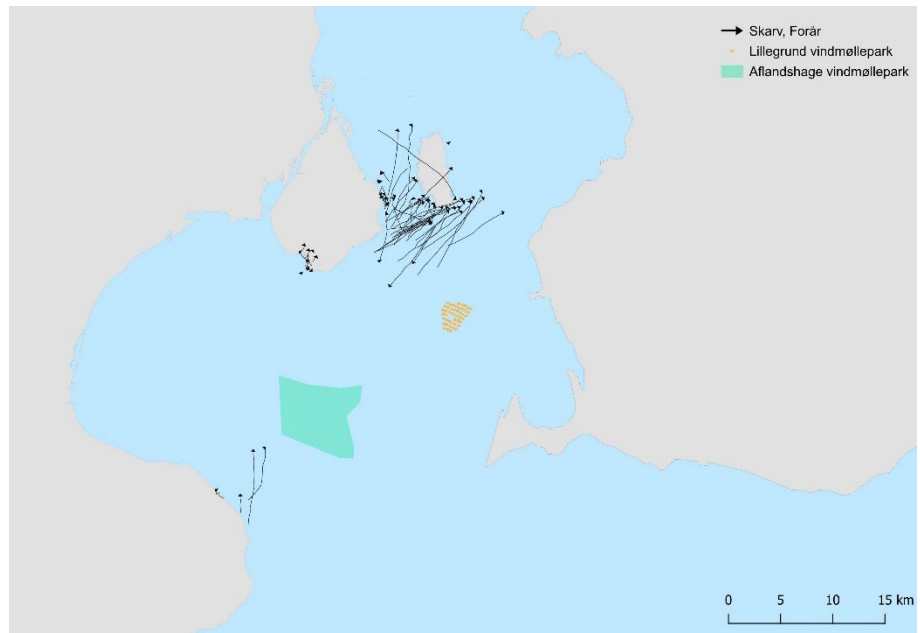
Efterår

Det fremgår, at der fra begge radarpositioner på hhv. Stevns og Peberholm blev registreret trækkende skarver. Det ses tydeligt, at skarverne om efteråret raster på den sydlige del af Saltholm, hvorfra de foretager daglige fourageringsbevægelser i spredte retninger. Tilsvarende trækbevægelser ses ud for Stevns, hvor der givetvis er tale om skarver, der foretager fourageringstræk over kortere distancer (Figur 30).

Figur 30. Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for skarv om efteråret.



Figur 31. Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for skarv om foråret.



Forår

Det fremgår, at der om foråret kun blev registreret få skarver ud for Stevns, mens der omvendt var stor aktivitet omkring Saltholm og Peberholm. En del af disse trækbevægelser relaterede sig givetvis til den mindre ynglebestand på Peberholm, men også i høj grad af skarver, der overnattede på den sydlige del af Saltholm (Figur 31).

Yngleperioden

Den forholdsvis lille ynglebestand af skarver på Peberholm indgår ikke i udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområdet F110 Saltholm og er derfor ikke omfattet af konsekvensvurderingen.

Flyvehøjder

Skarvernes trækbevægelser foregik i forholdsvis lav højde, idet mere end halvdelen af fuglene fløj under rotorhøjde (Tabel 16). Det fremgår, at 40,7 % af fuglene trak i 11 MW-møllens rotorhøjde (20-220 m). Resultatet stemmer således

overens med den gængse viden om, at skarver trækker i lav højde over havet. Det var således mindre end én procent af fuglene, der trak over møllehøjde.

Tabel 16. Skarvernes flyvehøjde i forhold til møllernes rotorhøjde på 20-220 m (11 MW).

	Antal individer	Antal flokke	Andel individer (%)	Andel flokke (%)
11 MW				
Over rotorhøjde	90	1	0,2	0,3
Under rotorhøjde	7.538	253	59,1	28,1
Rotorhøjde	19.209	174	40,7	71,5

Kollisionsrisiko

Det estimerede antal årlige kollisioner for skarv med 11 MW-møller for Aflandshage Vindmøllepark er estimeret til 22,5. Det estimerede antal kollisioner omfatter hele året, hvorfor det kun er en mindre andel, der vedrører den del af skarverne, der forekommer på Saltholm og Amager.

Barriereeffekt

Som det fremgår af nedenstående afsnit, synes skarver at være stærkt tiltrukket af vindmølleparker på havet. På denne baggrund vurderes det, at tilstedeværelsen af den planlagte vindmøllepark ikke vil udgøre en barriere for skarvernes trækbevægelser i området.

Dierschke m.fl. (2016) karakteriserer i en gennemgang af fuglestudier i relation til 20 havvindmølleparker i NV-Europa, heraf fem i danske farvande, storskarv, som en art, der er stærkt tiltrukket af havvindmølleparker. Der er således eksempler på, at storskarver forekommer i områder alene på grund af tilstedeværelsen af havvindmøller. Dette skyldes givetvis, at fundamenterne på havvindmøller kan bruges som hvileplads og/eller, at der er forbedrede fourageringsmuligheder i tilknytning til fundamenterne. Det er rimeligt at antage, at ovenstående også gælder mellemskarv, og det er derfor muligt, at skarver, der raster fx på Saltholm, vil kunne foretage daglige fourageringsstræk til vindmølleparken ved Aflandshage, om end afstanden mellem lokaliteterne er relativt stor i forhold til den almindelige fourageringsradius på 5-25 km (Thaxter m.fl. 2012).

Det forventes derfor ikke, at vindmølleparken vil fortrænge skarverne fra fortrukne fourageringsområder. Det er tværtimod sandsynligt, at vindmøllernes tilstedeværelse samlet set vil øge skarvernes fourageringsmuligheder.

7.5 Ederfugl

Baggrund

Ederfugl indgår som ynglefugl i udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområdet F110 Saltholm, i Falsterbo-Foteviken som trækfugl og i Lommaområdet som ynglefugl.

Den seneste opgørelse (2021) af ynglebestanden på Saltholm, som ligger mere end 15 km fra det planlagte mølleområde, var på 1.372 hunner på rede, hvilket er et fald på cirka 70 % siden 2010, en nedgang, der vurderes at skyldes en stigning i havørne i området (Nielsen m.fl. 2023). Lokaliteten anses fortsat som Danmarks vigtigste for ederfugl. Det er alene hunnerne, der varetager yngelplejen og disse er således stærkt knyttede til ynglepladsen og nærområderne indtil ungerne er flyvedygtige. I rugetiden forlader hunnerne stort set ikke reden.

Der findes ingen detaljerede oplysninger om ederfuglenes trækbevægelser i forbindelse med yngleopholdet på Saltholm, men ældre undersøgelser viser dog, at ynglefuglene overvintrer i de indre danske farvande, herunder Isefjorden. Der må således være et tiltræk fra disse områder forud for ynglesæsonen (Noer & Christensen 1996, Noer 1991). Det kan ikke udelukkes, at individer, der tilhører ynglebestandene i NATURA 2000-områderne kan kollideres med vindmøller i den planlagte vindmøllepark i forbindelse med trækket til og fra ynglepladsen eller i forbindelse med fourageringstogter, men det er overvejende sandsynligt, at kollisionerne vil relatere sig til det langt større antal ederfugle, der foretager de egentlige trækbevægelser gennem området om foråret og efteråret.

I Lommaområdet, der ligger mere end 30 km fra den planlagte vindmøllepark, yngler 25 par ederfugle (Länsstyrelsen Skåne 2018).

Det er vores vurdering, at afstandene fra de ovennævnte ynglekolonier til vindmølleområdet er tilstrækkelig til, at disse bestande ikke påvirkes.

I Falsterbo-Foteviken raster op til 12.000 ederfugle i vinterhalvåret (Länsstyrelsen Skåne 2018). Området ligger forholdsvist tæt på den planlagte vindmøllepark og det er derfor alene relevant at vurdere, om den planlagte vindmøllepark kan fortrænge dele af denne rastebestand.

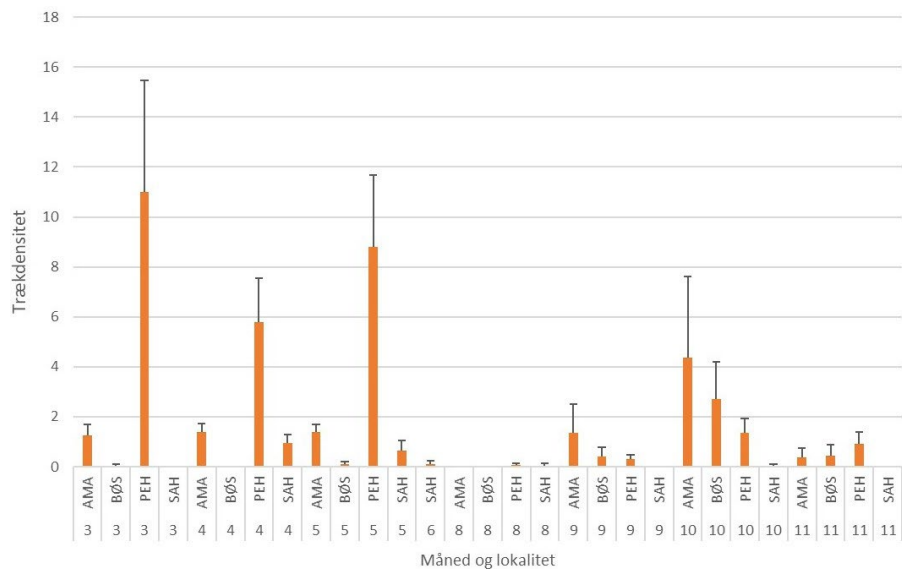
Der er i de senere år gennemført grundige undersøgelser af havvindmølleparers påvirkning af havdykænders trækbevægelser. Det mest omfattende studie af kollisionsrisikoen for ederfugl i relation til Nysted Havvindmøllepark viste, at mindre end 1 % af fuglene trak forbi møllerne i en afstand, der kunne afstedkomme en kollision. Kollisionsrisikoen var således mellem 0,020 % og 0,021 %, hvilket gennemsnitligt medførte 47,1 kollisioner om året. Det er vigtigt at bemærke, at der her er tale om en vindmøllepark placeret på en overordnet trækrute for ederfugl, idet omkring 250.000 fugle passerer området hvert efterår (Desholm & Kahlert 2005).

Resultater

Forekomst i forundersøgelsesområdet (transekttællinger)

Der blev registreret flest ederfugle i marts-maj, hvilket faldt sammen med hovedtrækket og opholdet forud for yngleopholdet på Saltholm. Der var således størst aktivitet omkring Peberholm, hvor der formentlig i høj grad har været tale om lokale ynglefugle (Figur 32). Om efteråret blev der registreret flest fugle i oktober.

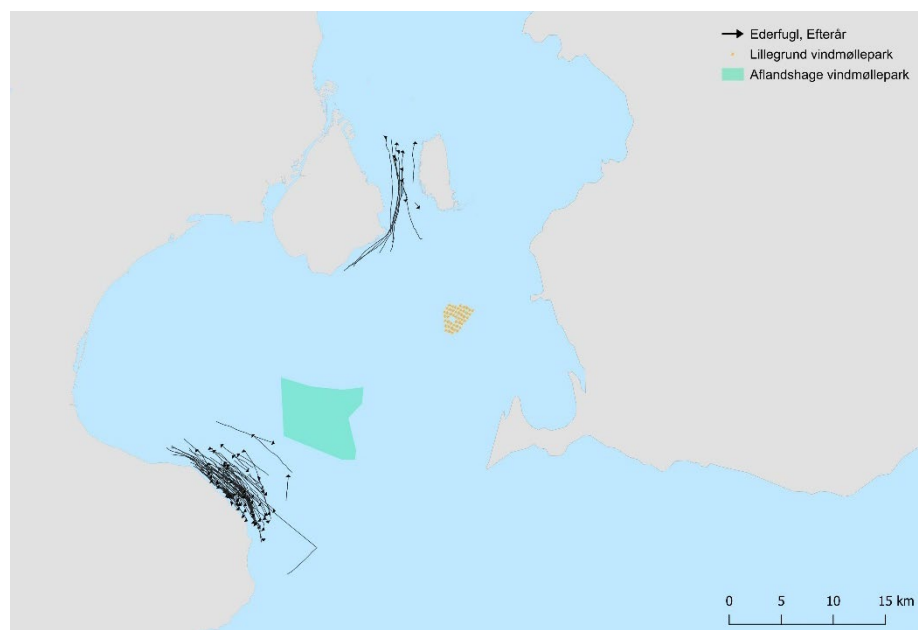
Figur 32. Månedlig, gennemsnitlig trækdensitet \pm SE, udtrykt som det gennemsnitlige antal individer registreret per km transekt per time, for ederfugl. AMA = Amager (alle observationspunkter), BØS = Bøgeskov Havn, PEH = Peberholm og SAH = Saltholm.



Efterår

Det fremgår, at der i den nordlige del af forundersøgelsesområdet var tale om et egentligt sæsontræk langs kysten, idet der blev registreret et overvejende nordgående træk imellem Saltholm og Amager. Ved Stevns blev der ligeledes registreret trækbevægelser, men her var der ikke tale om et retningsbestemt træk. De trækbevægelser, der blev registreret ved Stevns, kan således være et udtryk for både sæson- og fourageringstræk. Registreringerne af trækbevægelserne illustrerer, hvordan ederfuglene holder sig til kysten og undgår at trække direkte ud over åbne havområder. Der blev således ikke registreret trækbevægelser, der kunne relateres til vindmølleområderne, i større omfang (Figur 33).

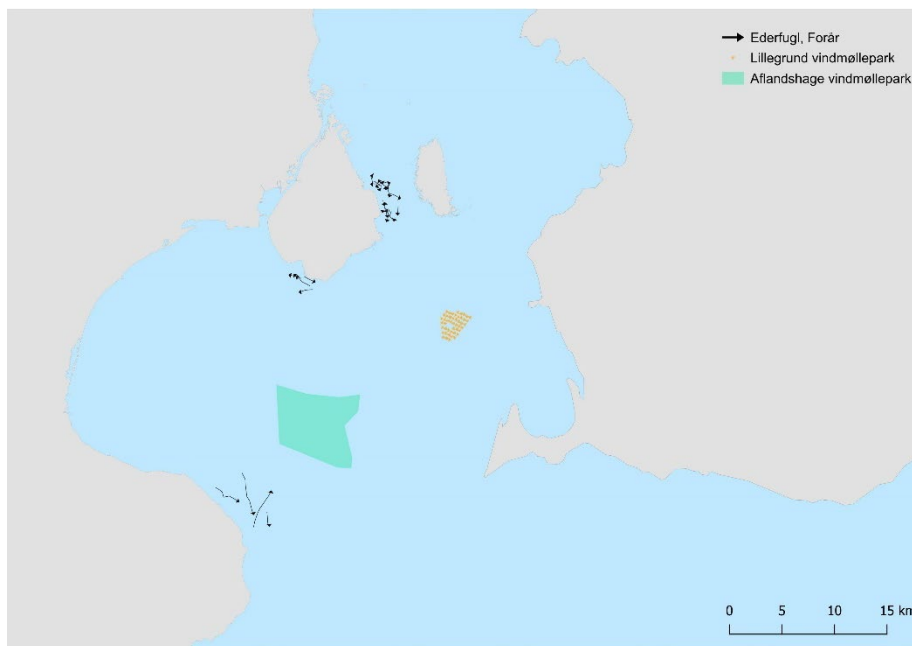
Figur 33. Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for ederfugl om efteråret.



Forår

Det fremgår, at der i forårsperioden ikke blev registreret et egentligt sæsontræk i forundersøgelsesområdet. Der er således tale om forholdsvis få trækbevægelser af lokal karakter. Forårstrækket er således koncentreret i den sydlige del af forundersøgelsesområdet, ligesom en del af ederfuglene trækker direkte fra SØ-Sjælland i retning mod den sydsvenske kyst (Figur 34).

Figur 34. Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for ederfugl om foråret.



Yngleperioden

Op til yngleperioden fouragerer ederfuglene omkring Saltholm. Afstanden til den planlagte vindmøllepark ved Aflandshage er cirka 15 km, hvilket vurderes at være langt større end ederfuglenes sikkerhedsafstand og tilstedeværelsen af Aflandshage Vindmøllepark vurderes derfor ikke at ville påvirke deres forekomst omkring Saltholm umiddelbart før og under yngleperioden.

Flyvehøjder

Ederfuglenes trækbevægelser foregik i forholdsvis lav højde, idet hovedparten af fuglene fløj under rotorhøjde (Tabel 17). Det fremgår, at 22,8 % af fuglene trak i 11 MW-møllens rotorhøjde (20-220 m). Resultatet stemmer således overens med den gængse viden om, at ederfugle trækker i lav højde over havet.

Tabel 17. Ederfuglenes flyvehøjde i forhold til møllernes rotorhøjde på 20-220 m (11 MW).

	Antal individer	Antal flokke	Andel individer (%)	Andel flokke (%)
11 MW				
Over rotorhøjde	0	0	0	0
Under rotorhøjde	3.460	220	77,2	54,1
Rotorhøjde	2.941	65	22,8	45,9

Kollisionsrisiko

Det estimerede årlige antal kollisioner for ederfugl estimeres til 26,9. Det estimerede antal kollisioner omfatter hele året, hvorfor det kun er en mindre andel, der måtte vedrøre den del af ederfuglene, der forekommer i Falsterbo-Foteviken. Antallet af kollisioner skal således relateres til det samlede antal ederfugle, der trækker gennem området og raster hér gennem hele året.

Barriereeffekt

Der findes enkelte undersøgelser af, hvordan trækadfærd hos vandfugle påvirkes af tilstedeværelsen af havvindmølleparker. I Danmark er der gennemført undersøgelser i tilknytning til Nysted Havvindmøllepark, dog primært med henblik på at vurdere kollisionsrisikoen for de pågældende arter. Her påviste Desholm & Kahlert (2005) en markant undvigerrespons for trækkende gæs og ederfugle. Før etableringen af vindmølleparken trak 40,4 % af fuglene således

gennem vindmølleområdet, mens denne andel blev reduceret til 8,9 % i driftsfasen. Undvigeresponsen var signifikant større om dagen end om natten.

Det er på denne baggrund vurderet, at ederfuglene enten vil undvige vindmølleparken helt eller flyve mellem møllerne. Det ekstra energiforbrug, det vil kræve at flyve uden om vindmølleparkerne er uden betydning for det samlede energiforbrug i forbindelse med trækket.

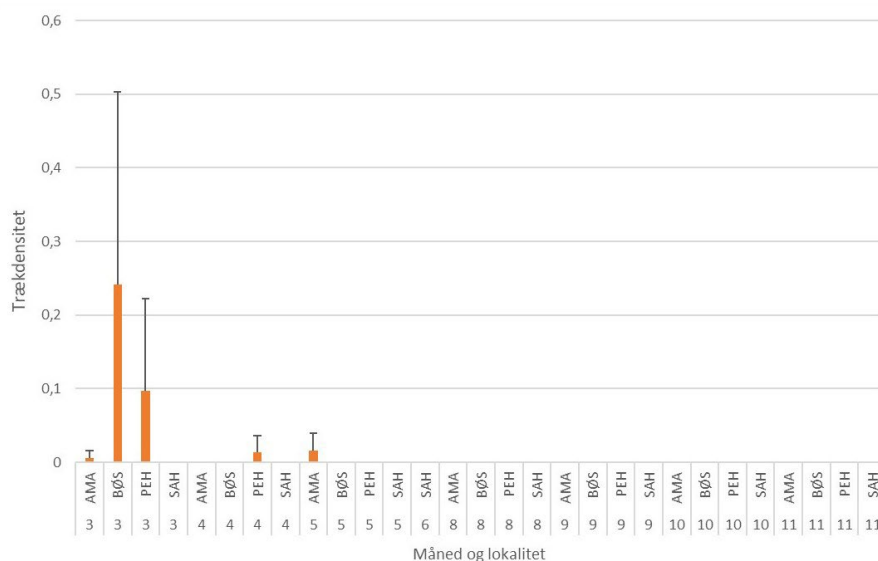
7.6 Trane

Trane indgår ikke i udpegningsgrundlaget for de nærliggende fuglebeskyttelsesområder, men er inkluderet i analysen som en art, der er omfattet af Fuglebeskyttelsesdirektivets Bilag I og samtidig forekommer i betydelige antal i forbindelse med forårs- og efterårstrækket. I marts-april passerer traner fra den skandinaviske ynglebestand således Øresundsregionen på vej mod ynglepladserne, mens de om efteråret returnerer fra sidst i september til sidst i oktober. Mængden af fugle, der passerer den østlige del af Sjælland, afhænger i høj grad af den overordnede vindretning og særligt ved østlige vinde kan trækket været stort i Øresundsregionen. I de senere år har trækket dog ændret sig, så tranerne i stedet passerer over en bred front gennem længere tid uanset vindretningen (Skriver 2023).

Forekomst i forundersøgelsesområdet (transekttællinger)

Der blev kun registreret traner i forbindelse med forårstrækket, idet flest traner blev observeret i marts-april (Figur 35).

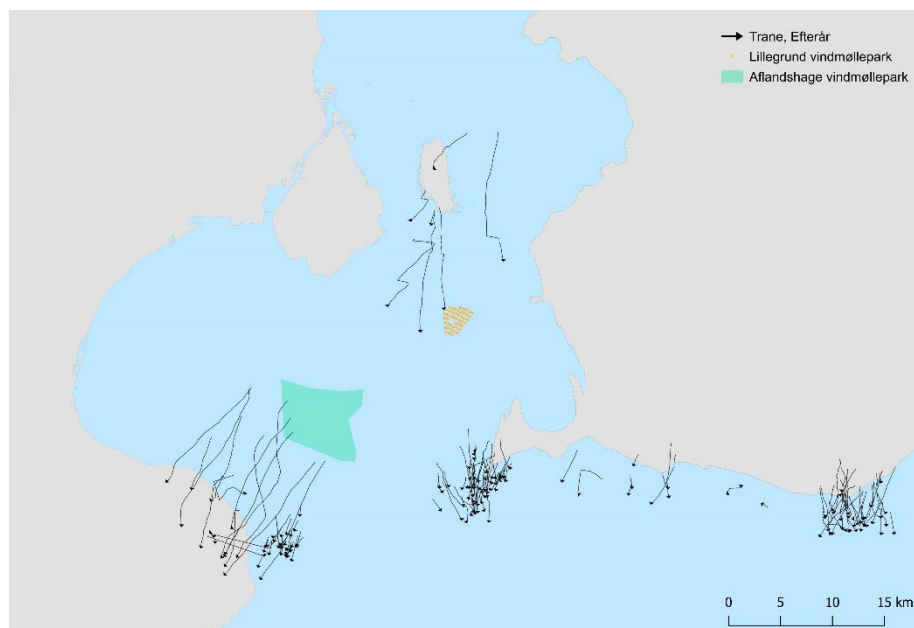
Figur 35. Månedlig, gennemsnitlig trækdensitet \pm SE, udtrykt som det gennemsnitlige antal individer registreret per km transekt per time, for trane. AMA = Amager (alle observationspunkter), BØS = Bøgeskov Havn, PEH = Peberholm og SAH = Saltholm.



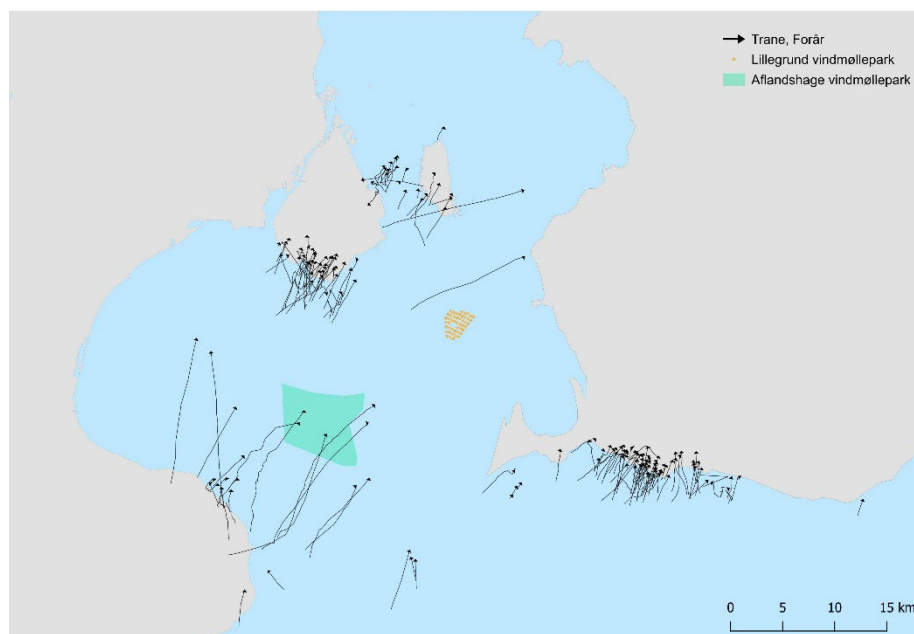
Efterår

Der blev registreret trækkende traner fra begge radarpositioner. Trækket havde en sydsydvestlig retning og passerede i flere tilfælde Aflandshage Vindmøllepark. Den overordnede trækretning stemmer således overens med andre observationer fra efterårstrækket ved Falsterbo og i det sydlige Skåne (data fra Skov m.fl. 2015 er inkluderet i Figur 36 for efterårstrækket). Det ses, at trækket særligt er koncentreret ved Falsterbo, mens indtrækket ved Stevns sker over en bredere front.

Figur 36. Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for trane om efteråret. Figuren indeholder data fra Falsterbo, sydlige Skåne og Stevns stillet til rådighed af DHI (Skov m.fl. 2015).



Figur 37. Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for trane om foråret.



Forår

Det fremgår, at der særligt fra radarpositionen på Stevns blev registreret et egentligt sæsontræk i nord- og nordøstlig retning (Figur 37). En del af disse flokke havde retning mod Aflandshage Vindmøllepark. Der blev desuden registreret betydelig trækaktivitet fra radarpositionen på Peberholm, primært i nordøstlig retning. Der er her givetvis tale om flokke, der har trukket via Amager og i et vist omfang fortsætter trækket over Saltholm.

Flyvehøjder

Tranernes trækbevægelser foregik i forholdsvis stor højde, idet omkring halvdelen af fuglene fløj i rotorhøjde (Tabel 18). Det fremgår, at 61,4 % af fuglene trak i 11 MW-møllens rotorhøjde (20-220 m). Det er vigtigt at være opmærksom på, at disse højdemålinger, der er foretaget tæt på kysten, ikke nødvendigvis afspejler flyvehøjden over havet, hvilket der er taget højde for i beregningen af kollisionsrisiko (se afsnittet Statistisk analyse).

Tabel 18. Tranes flyvehøjde i forhold til 11 MW-møllernes rotorhøjde på 20-220 m.

	Antal individer	Antal flokke	Andel individer (%)	Andel flokke (%)
11 MW				
Over rotorhøjde	3.559	106	38,3	45,9
Under rotorhøjde	41	1	0,4	0,5
Rotorhøjde	4.151	170	61,4	53,6

Kollisionsrisiko

Det estimerede årlige antal kollisioner for trane med 11 MW-vindmøller er estimeret til 4,5. Et kollisionsestimat, der er relateret til efterårstrækket fra Falsterbo er tilsvarende beregnet til 3 (Se afsnittet "Statistisk analyse"). Dette estimat er baseret på data stillet til rådighed af DHI (Skov m.fl. 2015).

Barriereeffekt

Der er tidligere gennemført detaljerede undersøgelser af tranetrækket over Øresund i forbindelse med etableringen af en havvindmøllepark ved Kriegers Flak (Skov m.fl. 2015). I foråret 2015 blev der ved hjælp af radar og laser range finder observeret trækkende traner i relation til Baltic 2 Havvindmølleparken beliggende i Østersøen mellem Rügen i Tyskland og den svenske sydkyst. I 14 tilfælde blev trækkende traner registreret idet de nærmede sig vindmølleparken, mens tranerne i 38 tilfælde kunne følges i selve vindmølleparken. Det var således muligt at iagttage tranernes undvigerespons både uden for og inden for vindmølleparken.

På denne baggrund blev det konkluderet, at traner udviste en ringe grad af horisontal undvigerespons i forhold til selve vindmølleparken, idet de fortsatte deres træk igennem den. Traner, der måtte have udvist horisontal undvigerespons på større afstande, dvs. uden for rækkevidden for laser range finder og radar, blev dog ikke registreret. Undersøgelsen kan dermed have overset traner, der udviste denne adfærd.

Som nævnt ovenfor indikerer nye undersøgelser i relation til Energiø Bornholm foretaget ved havvindmølleparkerne Kriegers Flak og Baltic 2 i den vestlige Østersø, at trækkende flokke af traner på stor afstand er i stand til at opdage vindmølleparkerne og undvige dem enten horisontalt eller vertikalt. Andre nyere undersøgelser af tranes undvigerespons i relation til den landbaserede Klim Fjordholme Vindmøllepark bekræfter dette (Drachmann 2021).

Samlet set forventes det ikke, at vindmølleparken vil udgøre en barriere for traners trækbevægelser om efteråret og foråret.

7.7 Hvepsevåge

Baggrund

Både forår og efterår trækker et stort antal hvepsevåger gennem Øresund. Om foråret er det særligt ved Stevns og Hellebæk, at der observeres et større udtræk, mens det sydgående træk om efteråret koncentrerer sig ved Falsterbo, hvorfra tidligere undersøgelser (Skov m.fl. 2015) har dokumenteret, at trækket har en overordnet sydvestgående retning mod Stevns. Der er givetvis hvepsevåger, der forlader den svenske kyst længere mod nord, men dette træk vurderes til at være mere diffust og omfatte en langt mindre andel af den samlede mængde rovfugle, der passerer Øresund i forbindelse med efterårstrækket.

En del af hvepsevågerne forlader formentlig Sverige længere mod øst (Hake m.fl. 2003). I gennemsnit trak 3.748 hvepsevåger hvert år ud fra Falsterbo i perioden fra 2013-2022 (min. 891, maks. 6.045) (<http://www.falsterbofagelstation.se>).

Hvepsevåge indgår ikke i udpegningsgrundlaget for de nærliggende fuglebeskyttelsesområder, men er anført på Bilag I i Fuglebeskyttelsesdirektivet.

Resultater

I maj 2020 blev der gennemført en målrettet indsats med henblik på at registrere trækket af hvepsevåger. Der blev gennemført i alt fire felt dage (14., 19., 20. og 21. maj), hvor der blev foretaget registreringer fra både Bøgeskov Havn og Peberholm. Det fremgår af Tabel 19, at der på de relevante lokaliteter blev registreret 152 – 425 hvepsevåger på de valgte dage. Tidspunktet for feltaktiviteterne har derfor været sammenfaldende med det generelle træk af hvepsevåger fra Sjælland mod Sverige. Det fremgår, at trækket fordelte sig over flere udtrækspunkter.

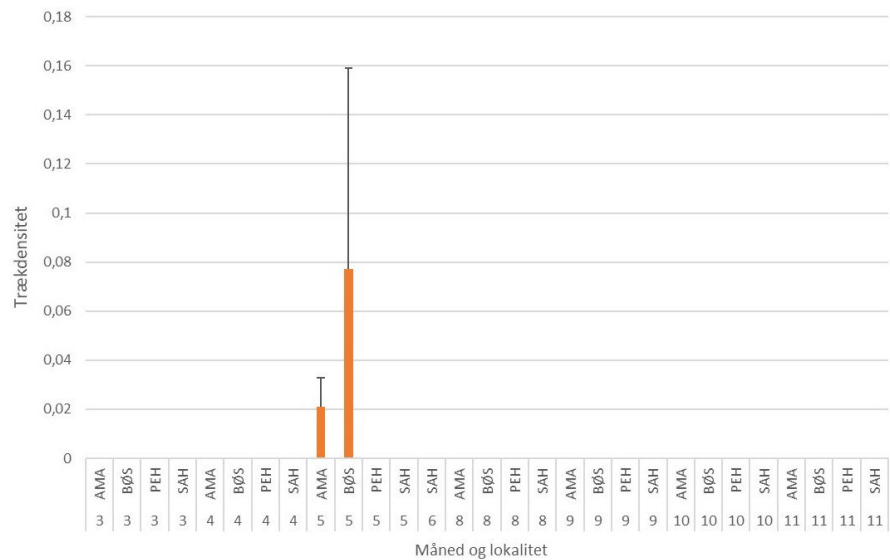
Tabel 19a. Hvepsevågetræk i Danmark i maj 2020 med registreringer fra Bøgeskov Havn og Peberholm samt andre relevante lokaliteter i Østdanmark.

Dato	Observationer fra DOFbasen			Lokalitet	Dækning af lokaliteter i DOFbasen			
	Bøgeskov Havn	Peberholm	Største antal		Hyllekrog, Lolland	Antal	Hellebæk	Antal
1.			0		5:50-20:35	0	10:30-17:15	0
2.			1	To lok. Fyn	05:15-20:10	0	9:45-11:10	0
3.			1	Tarup, Fyn	5:43-16:05	0	9:00-17:00	0
4.			1	Hyllekrog, Lolland	5:40-15:30	1	13:27-16:45	0
5.			1	Egeskov, Fyn	5:30-12:00	0	8:20-16:28	0
6.			5	Bøtø, Falster	5:50-15:45	2		
7.			8	Hyllekrog, Lolland	6:00-16:25	8		
			4	Sydvestpynten, Amager				
8.			29	Hyllekrog, Lolland	5:35-19:45	29	10:30-16:45	3
			6	Sydvestpynten, Amager				
9.			22	Feddet, Østsjælland	5:00-18:05	0	8:30-16:45	1
10.			10	Hyldekrog, Lolland	5:00-16:55	10	10:10-15:45	7
11.			3	Gulstav, Langeland	6:00-12:00	0	19:30-20:30	0
12.			4	Hyllekrog, Lolland	6:00-13:00	4		
13.			19	Hyllekrog, Lolland	5:50-19:30	19	11:00-14:00	0
14.	9 fugle/ 3 målinger	12 fugle/ 2 målinger	17	Hyllekrog, Lolland	5:10-16:45	17	10:00-17:45	1
15.			55	Hyllekrog, Lolland	5:00-16:20	55		
			35	Sydvestpynten, Amager				
16.			19	Hyllekrog, Lolland	5:00-18:35	19		
			9	Sydvestpynten, Amager				
17.			16	Feddet, Østsjælland	4:40-14:50	14		
			14	Hyllekrog, Lolland				
			10	Sydvestpynten, Amager				
18.			5	Brøndbyøster, København	6:00-16:00	0	9:30-11:15	0

Table 19b. Hvepsevågetrækket i Danmark i maj 2020 med registreringer fra Bøgeskov Havn og Peberholm samt andre relevante lokaliteter i Østdanmark.

Dato	Observationer fra DOFbasen			Lokalitet	Dækning af lokaliteter i DOFbasen			
	Bøgeskov Havn	Peberholm	Største antal		Hyllekrog, Lolland	Antal	Hellebæk	Antal
19.	6 fugle/ 0 målinger	7 fugle/ 1 måling	425	Fanefjord Skov, Møn	5:23-20:30	36	10:25-14:40	2
			134	Ulvshaleskoven, Møn				
			133	Storedal, Stevns				
20.	50 fugle/7 målinger	1 fugl/1 må- ling	203	Vestskoven vest for Motorring 4, København	4:50-13:35 og 20:45-21:55	0	10:00-17:45	103
			103	Hellebæk området, Nordsjælland				
			82	Køge Sønakke, Stevns				
			61	Kalvebod Fælled, Amager				
21.	8 fugle/2 må- linger	0 fugle/0 målinger	152	Hellebæk Avlsgård, Nordsjælland	5:20-16:50	1	8:10-17:00	152
			35	Skagen, Nordjylland				
			32	Gjerrild Nordstrand, Djursland				
22.			59	Nørrevang, Rørvig, Nordsjælland	5:00-16:50	2	8:50-15:15	26
			40	Gilbjerg Hoved, Nordsjælland				
			36	Gjerrild Nordstrand, Djursland				
23.			35	Gilbjerg Hoved, Nordsjælland	4:50-21:50	25	10:50-16:15	12
24.			16	Hyllekrog, Lolland	5:05-21:45	16		
25.			20	Hyllekrog, Lolland	5:30-7:30 og 9:10- 21:05	20	9:30-17:00	5
26.			22	Hyllekrog, Lolland	5:26-21:10	22	10:20-15:30	5
			21	Børkop, Østjylland				
27.			77	Hyllekrog, Lolland	5:35-21:15	77		
28.			29	Hellebæk, Nordsjælland	4:40-12:15 og 18:45-21:30	14	15:15-16:15	29
			15	Hellebæk Avlsgård, Nordsjælland				
			14	Hyllekrog, Lolland				
29.			31	Hyllekrog, Lolland	5:10-21:15	31		
			25	Skagen, Nordjylland				
30.			49	Hellebæk, Nordsjælland	5:25-13:45 og 16:00-21:50	2	8:50-17:30	49
			47	Skagen, Nordjylland				
31.			124	Skagen, Nordjylland	5:40-10:25 og 11:30-12:00 og 14:20-21:00	0	8:30-17:00	106
			106	Hellebæk, Nordsjælland				

Figur 38. Månedlig, gennemsnitlig trækdensitet \pm SE, udtrykt som det gennemsnitlige antal individer registreret per km transekt per time, for hvepsevåge. AMA=Amager (alle observationspunkter), BØS= Bøgeskov Havn, PEH=Peberholm og SAH=Salt-holm.



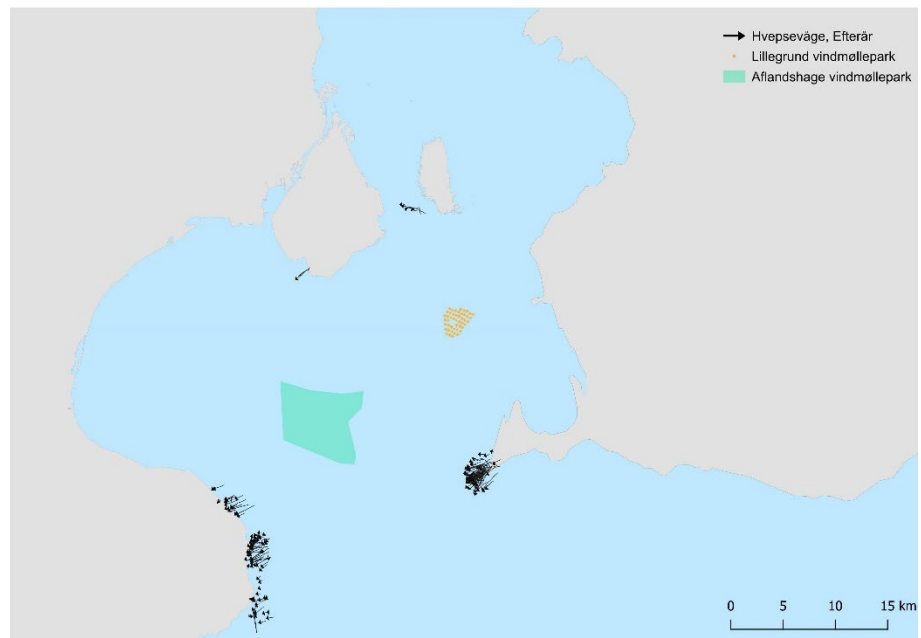
Forekomst i forundersøgellesområdet (transektmålinger)

Der blev kun registreret hvepsevåger i maj, hvor forårstrækket finder sted. De fleste hvepsevåger blev registreret ved Bøgeskov Havn, hvilket skal ses i lyset af, at der i denne periode blev gjort en særlig indsats for at dække netop hvepsevågetrækket fra denne position (Figur 38).

Efterår

Om efteråret blev der hovedsageligt registreret indtrækkende hvepsevåger ved Stevns. Det vurderes, at der for en stor dels vedkommende er tale om hvepsevåger, der er trukket ud fra Falsterbo eller den svenske kyst længere mod nord. Der blev ligeledes registreret hvepsevåger ved Peberholm, trækende i vestlig retning (Figur 39).

Figur 39. Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for hvepsevåge om efteråret. Figuren indeholder data fra Falsterbo og Stevns stillet til rådighed af DHI (Skov m.fl. 2015).



Forår

Der blev registreret få hvepsevåger i forårsperioden, hvilket givetvis skyldes, at hovedparten af hvepsevågetrækket over SØ-Danmark i retning mod yngrepladserne i Sverige følger den danske Øresundskyst og forlader denne længere mod nord ved Hellebæk. Der blev dog registreret hvepsevåger indtrækkende ved den sydlige del af Amager. Disse må dog formodes at have trukket langs med eller over Køge Bugt og derfor vest for Aflandshage Vindmøllepark (Figur 40).

Figur 40. Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for hvepsevåge om foråret.



Flyvehøjder

Hvepsevågernes trækbevægelser foregik i forholdsvis lav højde, idet omkring trefjerdedele af fuglene fløj i rotorhøjde eller under (Tabel 20). Det fremgår, at 65,0 % af fuglene trak i 11 MW-møllens rotorhøjde (20-220 m). Det er vigtigt at være opmærksom på, at disse højdemålinger, der er foretaget tæt på kysten, ikke afspejler flyvehøjden i vindmølleparkerne, hvilket der er taget højde for i beregningen af kollisionsrisiko (se afsnittet Statistisk analyse).

Tabel 20. Hvepsevåges flyvehøjde i forhold til 11 MW-møllernes rotorhøjde på 20- 220 m.

	Antal individer	Antal flokke	Andel individer (%)	Andel flokke (%)
11 MW				
Over rotorhøjde	156	48	22,4	25,1
Under rotorhøjde	27	27	12,6	4,3
Rotorhøjde	438	139	65,0	70,5

Kollisionsrisiko

Det årlige antal kollisioner for hvepsevåge er estimeret til 0,2. Et kollisions-estimat, der alene er relateret til efterårstrækket fra Falsterbo er tilsvarende estimeret til 2 (Se afsnittet "Statistisk analyse"). Dette estimat er baseret på data stillet til rådighed af DHI (Skov m.fl. 2015).

Barriereeffekt

Der er gennemført grundige undersøgelser af barriereeffekten i relation til Anholt Havvindmøllepark og forårstrækket af rovfugle fra NØ-Djursland i retning mod den svenske kyst (Jacobsen m.fl. 2019). Ud af 27 observerede

hvepsevåger udviste de 17 (63 %) en undvigerrespons. Heraf undgik 30 % af fuglene helt vindmølleparken, idet de trak retur mod land eller trak uden om vindmølleparken. De resterende fugle trak igennem vindmølleparken.

Det er vigtigt at være opmærksom på, at undvigerresponsen, der er resultatet af, at rovfuglene opfatter en vindmøllepark som en barriere, reducerer risikoen for kollisioner.

7.8 Musvåge

Baggrund

Både forår og efterår trækker et større antal musvåger gennem Øresund. Om foråret er det særligt ved Stevns og NØ-Sjælland, at der observeres et større udtræk, der kan tælles i hundreder, mens det sydgående træk om efteråret koncentrerer sig ved Falsterbo, hvorfra tidligere undersøgelser (Skov m.fl. 2015) har dokumenteret, at trækket har en overordnet sydvestvestgående retning. I gennemsnit trak 14.718 musvåger hvert år ud fra Falsterbo i perioden fra 2013-2022 (min. 7.001, maks. 32.692) (<http://www.falsterbofagelstation.se>).

Der er givetvis musvåger, der forlader den svenske kyst længere mod nord, især ved sydvestlige vinde, men dette træk vurderes at være mere diffust og omfatte en langt mindre andel af de musvåger, der passerer Øresund i forbindelse med efterårstrækket. På enkelte dage kan antallet dog matche dagstotalerne fra Falsterbo. Disse fugle passerer nord om forundersøgellesområdet.

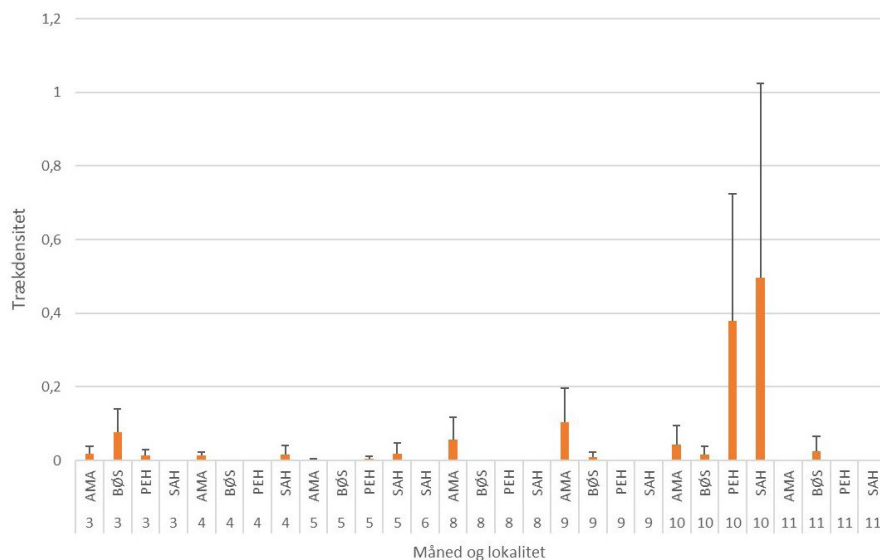
Musvåge er ikke på Fuglebeskyttelsesdirektivets Bilag I og er dermed ikke en del af udpegningsgrundlaget for de nærliggende fuglebeskyttelsesområder.

Resultater

Forekomst i forundersøgellesområdet (transektmålinger)

Der blev registreret flest musvåger i den nordlige del af forundersøgellesområdet, hvilket faldt sammen med hovedtrækket i oktober. Der blev kun registreret få udtrækkende musvåger ved Bøgeskov Havn i marts, hvor dette træk kulminerede (Figur 41).

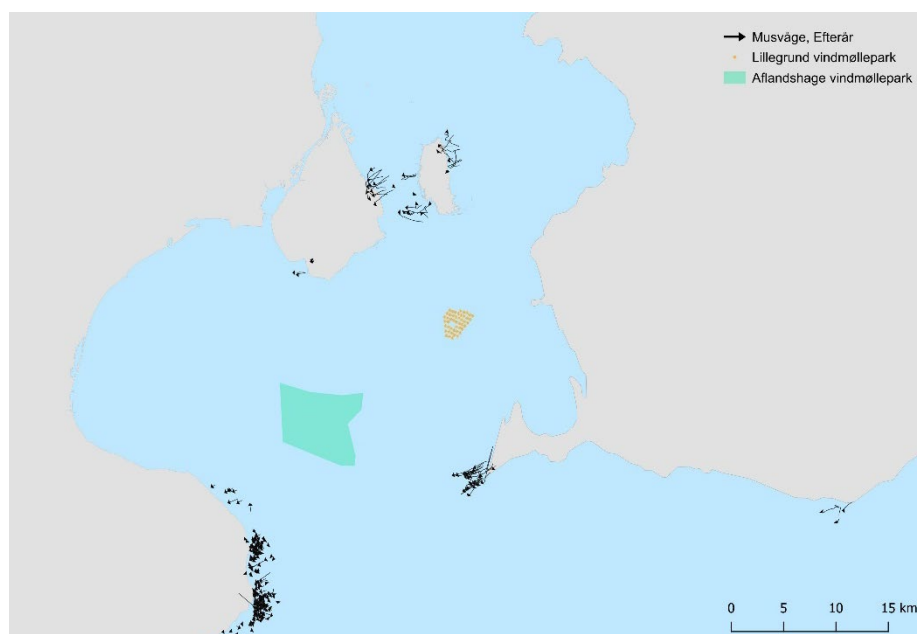
Figur 41. Månedlig, gennemsnitlig trækdensitet \pm SE, udtrykt som det gennemsnitlige antal individer registreret per km transekt per time, for musvåge. AMA=Amager (alle observationspunkter), BØS= Bøgeskov Havn, PEH=Peberholm og SAH=Salt-holm.



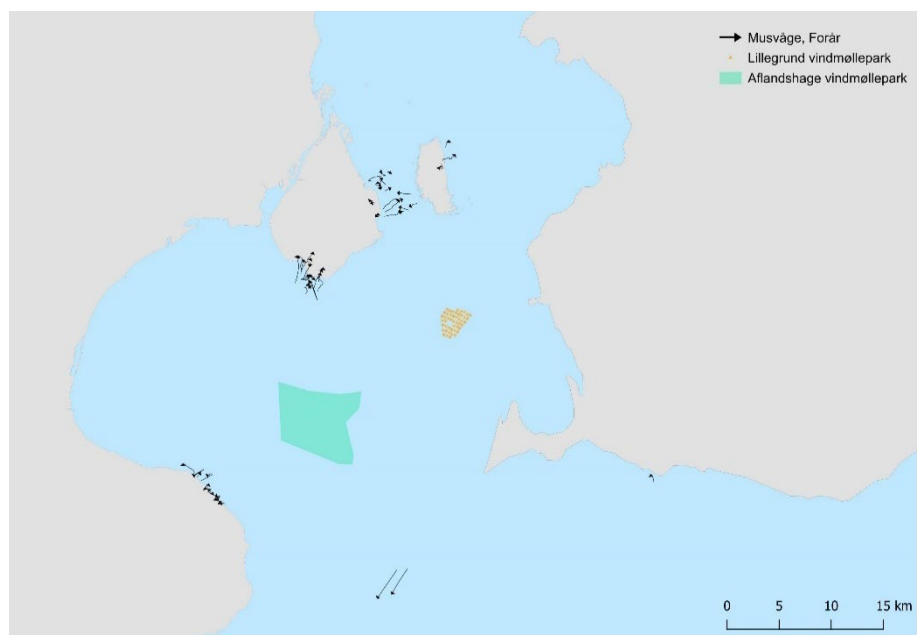
Efterår

Om efteråret blev der især registreret indtrækkende musvåger ved Stevns og Amager, mens der på Saltholm og Peberholm formentlig var tale om lokale trækbevægelser (Figur 42). Ved Stevns har der givetvis været tale om fugle, der er trukket ud fra Falsterbo.

Figur 42. Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for musvåge om efteråret. Figuren indeholder data fra Falsterbo og Stevns stillet til rådighed af DHI (Skov m.fl. 2015).



Figur 43. Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for musvåge om foråret.



Forår

Om foråret var der et tydeligt udtræk fra Amager i nordøstlig retning, mens der på de andre lokaliteter i forundersøgelingsområder var tale om et træk, der var mindre retningsorienteret. Ved Stevns blev der således registreret et vist returtræk (Figur 43).

Flyvehøjder

Musvågernes trækbevægelser foregik i forholdsvis lav højde, idet omkring trefjerdedele af fuglene fløj i rotorhøjde eller under (Tabel 21). Det fremgår, at 82,0 % af fuglene trak i 11 MW-møllens rotorhøjde (20-220 m). Det er vigtigt at være opmærksom på, at disse højdemålinger, der er foretaget tæt på kysten, ikke afspejler flyvehøjden i vindmølleparkerne, hvilket der er taget højde for i beregningen af kollisionsrisikoen (se afsnittet Statistisk analyse).

Tabel 21. Musvåges flyvehøjde i forhold til 11 MW-møllernes rotorhøjde på 20-220 m.

	Antal individer	Antal flokke	Andel individer (%)	Andel flokke (%)
11 MW				
Over rotorhøjde	358	53	12,4	18,0
Under rotorhøjde	38	24	5,6	1,9
Rotorhøjde	1.595	350	82,0	80,1

Kollisionsrisiko

Det årlige antal kollisioner for musvåge er estimeret til 0,1. Et kollisionsestimater, der er relateret til efterårstrækket fra Falsterbo er tilsvarende beregnet til 4 (Se afsnittet "Statistisk analyse"). Dette estimat er baseret på data stillet til rådighed af DHI (Skov m.fl. 2015).

Barriereeffekt

Der er gennemført grundige undersøgelser af barriereeffekten i relation til Anholt Havvindmøllepark og forårstrækket af rovfugle fra NØ-Djursland i retning mod den svenske kyst (Jacobsen m.fl. 2019). Ud af 195 observerede musvåger udviste de 133 (68 %) en undvigerespons. Heraf undgik 27 % af fuglene helt vindmølleparken, idet de trak retur mod land eller trak uden om vindmølleparken. De resterende fugle trak igennem vindmølleparken.

Det er vigtigt at være opmærksom på, at undvigeresponsen, der er resultatet af, at rovfuglene opfatter en vindmøllepark som en barriere, reducerer risikoen for kollisioner.

7.9 Havørn

Baggrund

Havørn indgår i udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområde F110 Saltholm som trækfugl, men forekommer regelmæssigt i forundersøgellesområdet gennem hele året. Der er således tale om ynglende fugle fra nærliggende områder, især Danmark og Sverige, strejfende ungfugle, rastende fugle og egentlige trækfugle, der passerer området i forbindelse med efterårs- og forårstrækket. I de senere år er der regelmæssigt observeret mere end 10 rastende havørne (og op til 23 i februar 2022) på Saltholm i vinterhalvåret og om foråret (DOFbasen).

Havørn indgår desuden i udpegningsgrundlaget Falsterbo-Foteviken som yngle- og rastefugl. Ynglebestanden er på et enkelt par, men der raster 10-15 individer i vinterhalvåret.

Det samlede antal individer, der raster i forundersøgellesområdet i løbet af vinterhalvåret, må dog formodes at være langt større end forekomsterne omkring Saltholm og Falsterbo-Foteviken. Fuglene fouragerer typisk omkring de to fuglebeskyttelsesområder, men foretager givetvis fourageringstræk til andre områder.

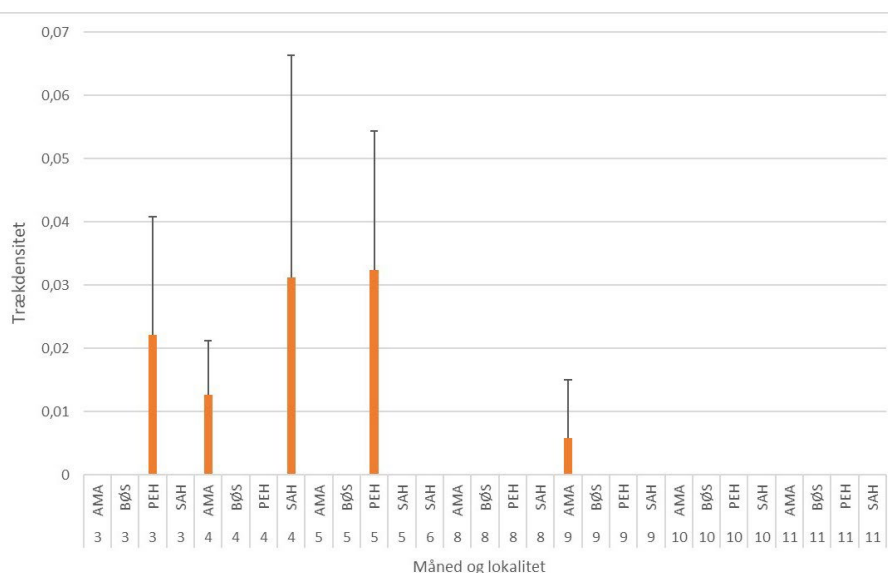
Både forår og efterår trækker et mindre antal havørne gennem Øresund. Om foråret er det særligt ved Hellebæk, at der observeres et større udtræk, mens det sydgående træk om efteråret koncentrerer sig ved Falsterbo, hvorfra tidligere undersøgelser (Skov m.fl. 2015) har dokumenteret, at trækket har en overordnet sydvestgående retning imod Stevns. Der er givetvis havørne, der forlader den svenske kyst længere mod nord, fx i retning mod Saltholm, men dette træk vurderes at være mere diffust og omfatte en langt mindre andel af de havørne, der passerer Øresund i forbindelse med efterårstrækket. I gennemsnit trak 50 havørne hvert år ud fra Falsterbo i perioden fra 2013-2022 (min. 20, maks. 71) (<http://www.falsterbofagelstation.se>). Der er således tale om mere end en fordobling i antallet af trækkende havørne sammenlignet med 1990'erne, hvilket afspejler den generelle bestandsudvikling.

Resultater

Forekomst i forundersøgelserområdet (transekttællinger)

Der blev stort set kun registreret havørn om foråret i den nordlige del af forundersøgelserområdet, især ved Peberholm og Saltholm (Figur 44).

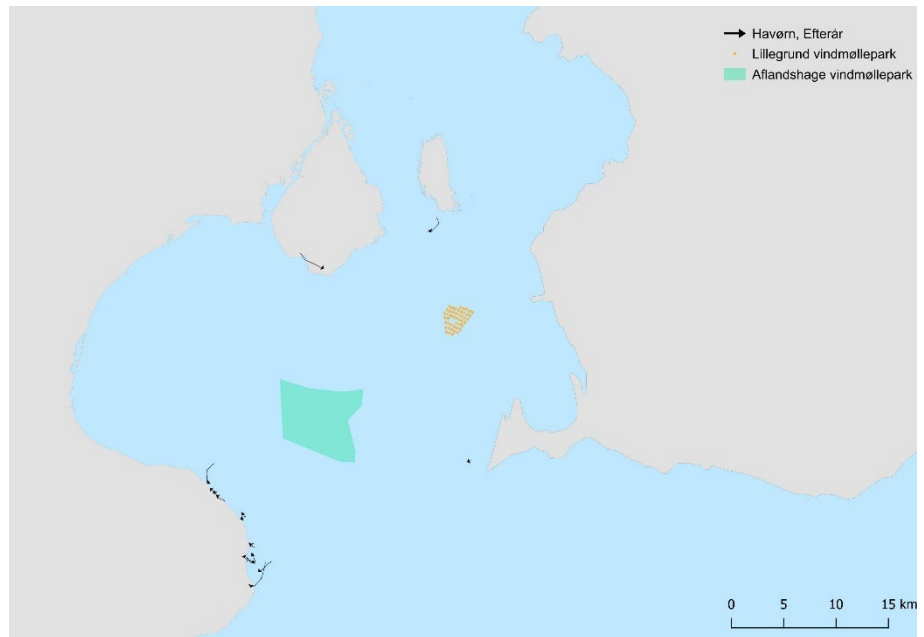
Figur 44. Månedlig, gennemsnitlig trækdensitet \pm SE, udtrykt som det gennemsnitlige antal individer registreret per km transekt per time, for havørn. AMA = Amager (alle observationspunkter), BØS = Bøgeskov Havn, PEH = Peberholm og SAH = Saltholm.



Efterår

Om efteråret blev der registreret trækspor for havørne ved Stevns og i mindre omfang i den nordlige del af forundersøgelserområdet ved Amager og Saltholm. Da træksporene er få og korte er det vanskeligt at vurdere, hvorvidt der er tale om trækkende eller lokale, fouragerende fugle (Figur 45).

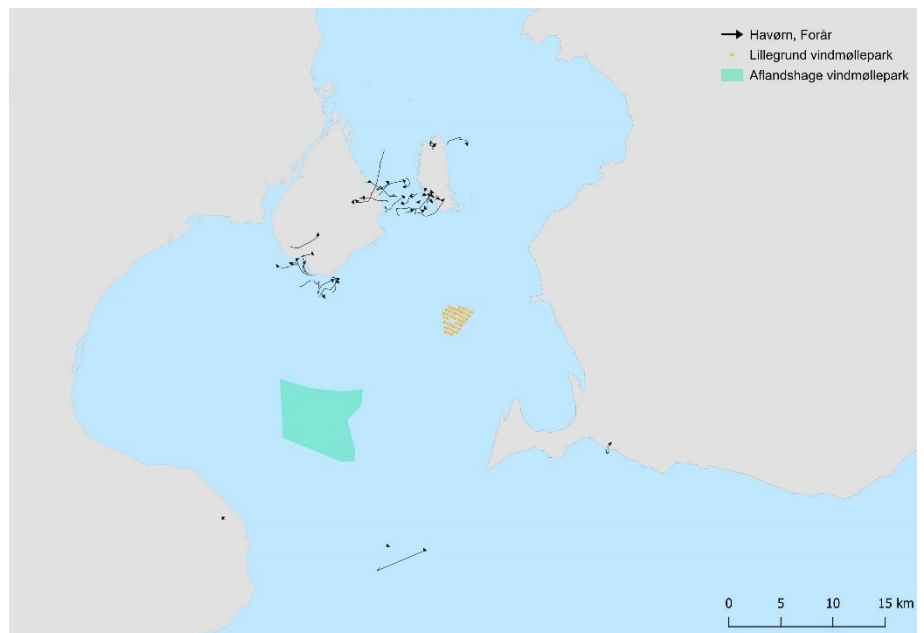
Figur 45. Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for havørn om efteråret. Figuren indeholder data fra Falsterbo og Stevns stillet til rådighed af DHI (Skov m.fl. 2015).



Forår

Det fremgår, at der i forårsperioden udelukkende blev registreret trækspor for havørn i den nordlige del af forundersøgelsesområdet, dvs. omkring Amager og Saltholm. Der er givetvis tale om rastende fugle, der foretager fourageringstræk af lokal karakter i forskellige retninger. Der blev således ikke registreret et egentligt sæsonmæssigt træk (Figur 46).

Figur 46. Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for havørn om foråret.



Flyvehøjder

Havørnenes trækbevægelser foregik i forholdsvis lav højde, idet omkring tre-fjerdedele af fuglene fløj i rotorhøjde eller under (Tabel 22). Det fremgår, at 66,7 % af fuglene trak i 11 MW-møllens rotorhøjde (20-220 m).

Tabel 22. Havørns flyvehøjde i forhold til 11 MW-møllernes rotorhøjde på 20-220 m.

	Antal individer	Antal flokke	Andel individer (%)	Andel flokke (%)
11 MW				
Over rotorhøjde	179	78	25,7	36,8
Under rotorhøjde	23	23	7,6	4,7
Rotorhøjde	285	202	66,7	58,5

Kollisionsrisiko

Det årlige antal kollisioner for havørn er estimeret til 0,0. Det estimerede antal kollisioner omfatter hele året, hvorfor det kun er en mindre andel, der vedrører den del af havørnene, der forekommer på Saltholm og i Falsterbo-Foteviken. Et kollisionsestimat, der er relateret til efterårstrækket fra Falsterbo er tilsvarende beregnet til 0,0 (Se afsnittet "Statistisk analyse"). Dette estimat er baseret på data stillet til rådighed af DHI (Skov m.fl. 2015).

Barriereeffekt

Der findes så vidt vides ingen undersøgelser af eventuelle barriereeffekter og havørn, men det vurderes, at havørns adfærd svarer til den, der er observeret for andre rovfuglearter, som beskrevet i afsnittene om musvåge og hvepsevåge (Jacobsen m.fl. 2019).

Det er vigtigt at være opmærksom på, at undvigeresponsen, der er resultatet af, at rovfuglene opfatter en vindmøllepark som en barriere, reducerer risikoen for kollisioner.

7.10 Vandrefalk

Baggrund

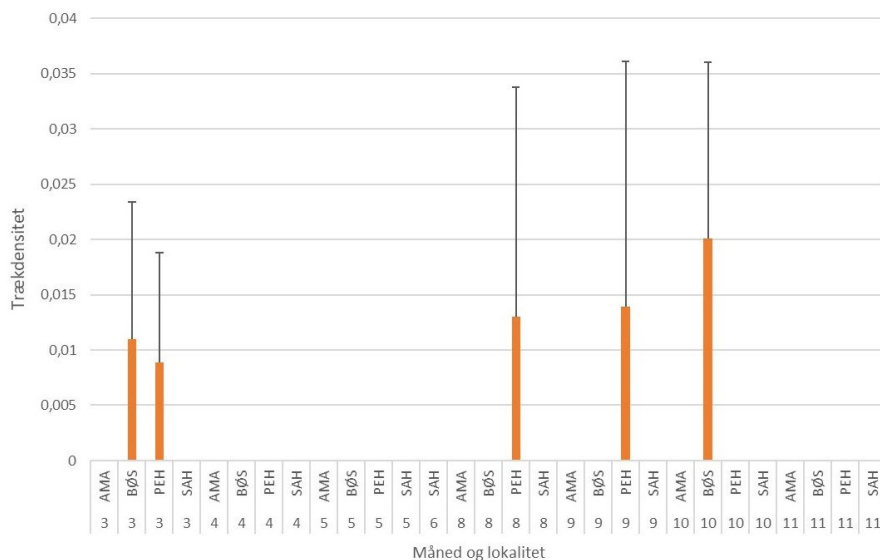
Vandrefalk indgår i udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområde F110 Saltholm og F111 Amager som trækfugl, men forekommer regelmæssigt i forundersøgelsesområdet gennem det meste af året, idet der fx er en yngleforekomst ved Stevns. Der er herudover tale om rastende og egentlige trækfugle, der passerer området i forbindelse med efterårs- og forårstrækket. I de senere år er der regelmæssigt observeret mere end to rastende vandrefalke i de to fuglebeskyttelsesområder (DOFbasen). Det samlede antal vandrefalke, der opholder sig i området, må dog formodes at være langt højere. Fuglene fouragerer typisk omkring Saltholm og Vestamager, men foretager givetvis fourageringstræk til andre områder i regionen.

Resultater

Forekomst i forundersøgelsesområdet (transekttællinger)

Der blev registreret vandrefalk ved Peberholm i marts, august og september, mens det tilsvarende var tilfældet ved Bøgeskov Havn i marts og oktober (Figur 47).

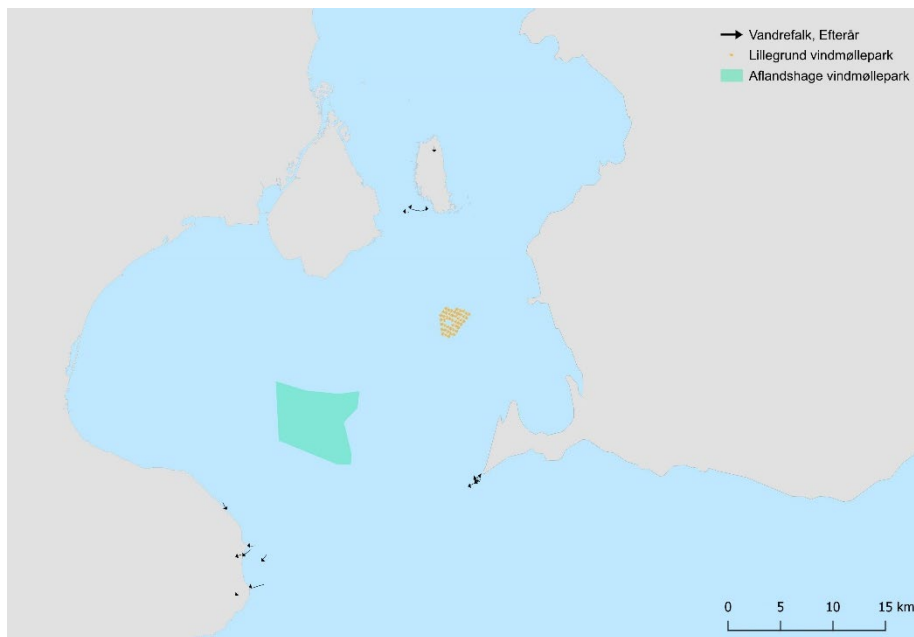
Figur 47. Månedlig, gennemsnitlig trækdensitet \pm SE, udtrykt som det gennemsnitlige antal individer registreret per km transekt per time, for vandrefalk. AMA = Amager (alle observationspunkter), BØS = Bøgeskov Havn, PEH = Peberholm og SAH = Saltholm.



Efterår

Der blev registreret vandrefalke ved Stevns, men det er vanskeligt at vurdere, om der var tale om fouragerende fugle eller indtræk (Figur 48).

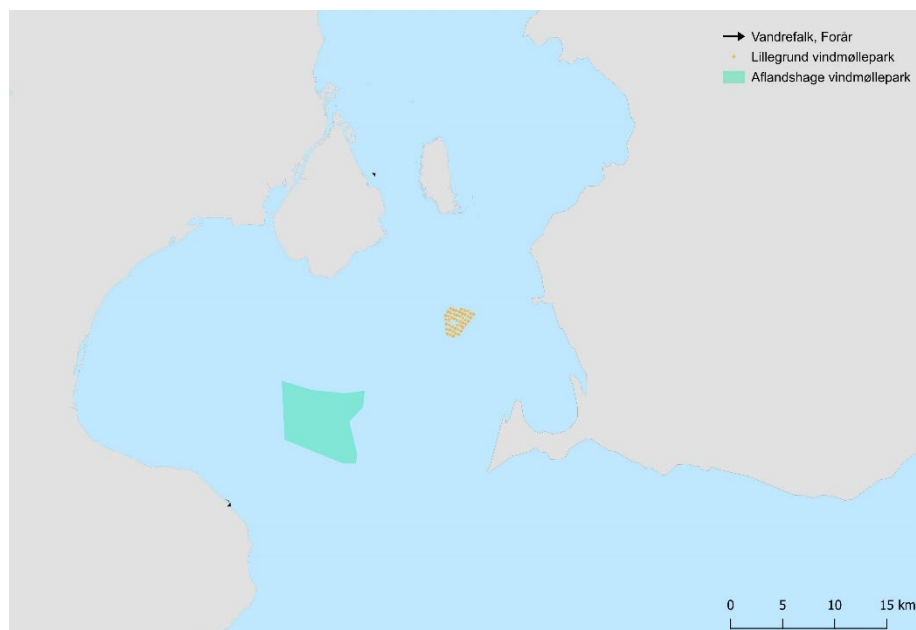
Figur 48. Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for vandrefalk om efteråret. Figuren indeholder data fra Falsterbo og Stevns stillet til rådighed af DHI (Skov m.fl. 2015).



Forår

Der blev kun registreret et enkelt trækspor for vandrefalk om foråret ved Stevns (Figur 49).

Figur 49. Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for vandrefalk om efteråret.



Flyvehøjder

Vandrefalkenes trækbevægelser foregik i lav højde, idet alle fugle fløj i rotorhøjde eller under (Tabel 23). Det fremgår, at alle vandrefalkene trak i 11 MW-møllens rotorhøjde (20-220 m).

Tabel 23. Vandrefalks flyvehøjde i forhold til 11 MW-møllernes rotorhøjde på 20-220 m.

	Antal individer	Antal flokke	Andel individer (%)	Andel flokke (%)
11 MW				
Over rotorhøjde	0	0	0	0
Under rotorhøjde	0	0	0	0
Rotorhøjde	65	29	100	100

Kollisionsrisiko

Det årlige antal kollisioner for vandrefalk er estimeret til 0,0. Kollisionsestimateret, der er relateret til efterårstrækket fra Falsterbo er tilsvarende estimeret til 0,1 (Se afsnittet "Statistisk analyse"). Dette estimat er baseret på data stillet til rådighed af DHI (Skov m.fl. 2015).

Barriereeffekt

Der findes så vidt vides ingen undersøgelser af eventuelle barriereeffekter og vandrefalk, men det vurderes, at vandrefalks adfærd svarer til den, der er observeret for andre falke i relation til Anholt Havvindmøllepark (Jacobsen m.fl. 2019). Her udviste dværgfalk og tårnfalk en undvigerespons på hhv. 50 og 96 %.

Det er vigtigt at være opmærksom på, at undvigeresponsen, der er resultatet af, at rovfuglene opfatter en vindmøllepark som en barriere, reducerer risikoen for kollisioner.

7.11 Fiskeørn

Baggrund

Fiskeørn indgår i udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområdet F111 Vestamager og Falsterbo-Foteviken som trækfugl. Fiskeørn forekommer regelmæssigt, men fåtalligt, i forundersøgelserområdet i forbindelse med efterårs- og forårstrækket, der kulminerer i hhv. april og august-september.

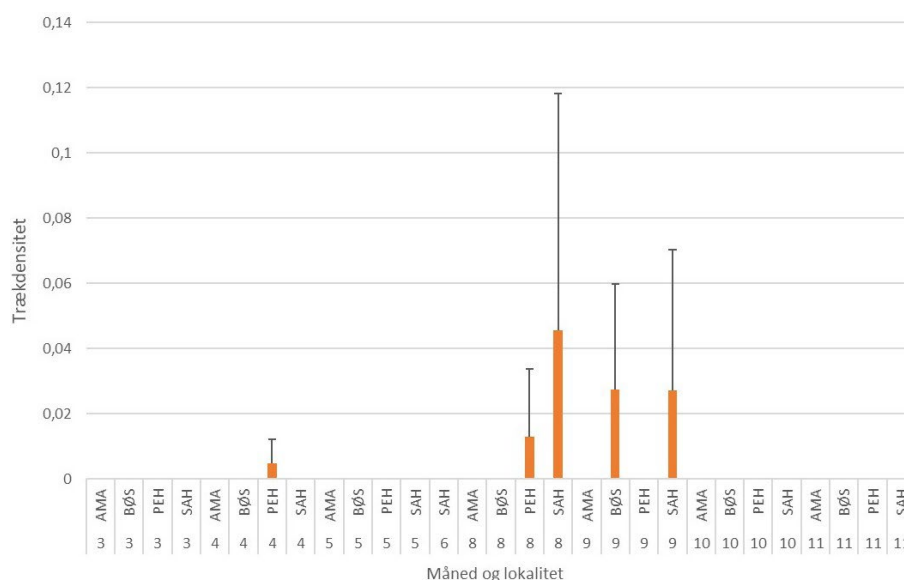
Om foråret er det særligt ved Stevns og NØ-Sjælland, at der observeres et udtræk af fiskeørne, mens det sydgående træk om efteråret koncentrerer sig ved Falsterbo, hvorfra tidligere undersøgelser (Skov m.fl. 2015) har dokumenteret, at trækket har en overordnet sydvestgående retning mod Stevns. Der er givetvis fiskeørne, der forlader den svenske kyst længere mod nord, fx i retning mod Saltholm og Amager, men dette træk må vurderes at være mere diffust og omfatte en langt mindre andel af de fiskeørne, der passerer Øresund i forbindelse med efterårstrækket. Det er dog tidligere dokumenteret (Alerstam m.fl. 2006), at fiskeørn generelt trækker over en bredere front end det, der ofte ses hos andre rovfugle. I gennemsnit trak 289 fiskeørne hvert år ud fra Falsterbo i perioden fra 2013-2022 (min. 157, maks. 391) (<http://www.falsterbo-fagelstation.se>).

Resultater

Forekomst i forundersøgelsesområdet (transekttællinger)

Der blev stort set kun registreret fiskeørn om efteråret i forbindelse med hovedtrækket i august-september (Figur 50).

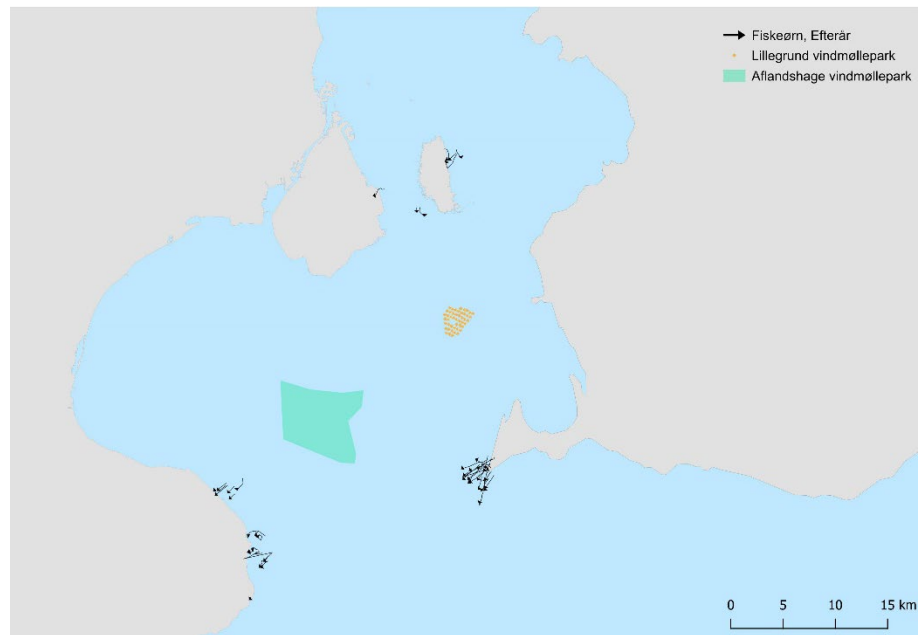
Figur 50. Månedlig, gennemsnitlig trækdensitet \pm SE, udtrykt som det gennemsnitlige antal individer registreret per km transekt per time, for fiskeørn. AMA = Amager (alle observationspunkter), BØS = Bøgeskov Havn, PEH = Peberholm og SAH = Saltholm.



Efterår

Om efteråret blev der hovedsageligt registreret indtrækkende fiskeørne ved Stevns. Det er dog sandsynligt, at der for en stor dels vedkommende er tale om fiskeørne, der er trukket ud fra Falsterbo. I den nordlige del af forundersøgelsesområdet omkring Saltholm blev der ligeledes registreret fiskeørne, men der var her givetvis tale om lokale, rastende fugle (Figur 51).

Figur 51. Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for fiskeørn om efteråret. Figuren indeholder data fra Falsterbo og Stevns stillet til rådighed af DHI (Skov m.fl. 2015).



Forår

Der blev ikke registreret trækspor for fiskeørn om foråret.

Flyvehøjder

Fiskeørnenes trækbevægelser foregik i forholdsvis lav højde, idet næsten alle fugle fløj i rotorhøjde eller under (Tabel 24). Det fremgår, at 61,1 % af fiskeørnene trak i 11 MW-møllens rotorhøjde (20-220 m). Det er vigtigt at være opmærksom på, at disse højdemålinger, der er foretaget tæt på kysten, ikke afspejler flyvehøjden i vindmølleparkerne, hvilket der er taget højde for i beregningen af kollisionsrisiko (se afsnittet Statistisk analyse).

Tabel 24. Fiskeørns flyvehøjde i forhold til 11 MW-møllernes rotorhøjde på 20-220 m.

	Antal individer	Antal flokke	Andel individer (%)	Andel flokke (%)
11 MW				
Over rotorhøjde	2	2	3,7	3,6
Under rotorhøjde	19	19	35,2	34,5
Rotorhøjde	34	33	61,1	61,8

Kollisionsrisiko

Det årlige antal kollisioner for fiskeørn er estimeret til 0,0. Kollisionsestimatet, der er relateret til efterårstrækket fra Falsterbo er tilsvarende estimeret til 0,1 (Se afsnittet "Statistisk analyse"). Dette estimat er baseret på data stillet til rådighed af DHI (Skov m.fl. 2015).

Barriereeffekt

Der er gennemført grundige undersøgelser af barriereeffekten i relation til Anholt Havvindmøllepark og forårstrækket af rovfugle fra NØ-Djursland i retning mod den svenske kyst (Jacobsen m.fl. 2019). Ud af 15 observerede fiskeørne udviste de 12 (80 %) en undvigerespons. Heraf undgik 13 % af fuglene helt vindmølleparken, idet de trak retur mod land eller trak uden om vindmølleparken. De resterende fugle trak igennem vindmølleparken.

Det er vigtigt at være opmærksom på, at undvigeresponsen, der er resultatet af, at rovfuglene opfatter en vindmøllepark som en barriere, reducerer risikoen for kollisioner.

7.12 Rød glente

Baggrund

Både forår og efterår trækker rød glente gennem Øresund. Om foråret er det særligt ved Stevns og Hellebæk, at der observeres et udtræk, der kun sjældent tæller mere end 20 fugle om dagen. Det sydgående træk om efteråret koncentrerer sig ved Falsterbo, hvorfra tidligere undersøgelser (Skov m.fl. 2015) har dokumenteret, at trækket har en overordnet sydvestgående retning. Der er givetvis røde glenter, der forlader den svenske kyst længere mod nord, især ved sydvestlige vinde, men dette træk vurderes at være mere diffust og omfatte en langt mindre andel af de røde glenter, der passerer Øresund i forbindelse med efterårstrækket. Disse fugle trækker ind over NØ-Sjælland og passerer dermed nord om forundersøgningsområdet. I gennemsnit trak 3.659 rød glente hvert år ud fra Falsterbo i perioden fra 2013-2022 (min. 2.740, maks. 4.574) (<http://www.falsterbofagelstation.se>).

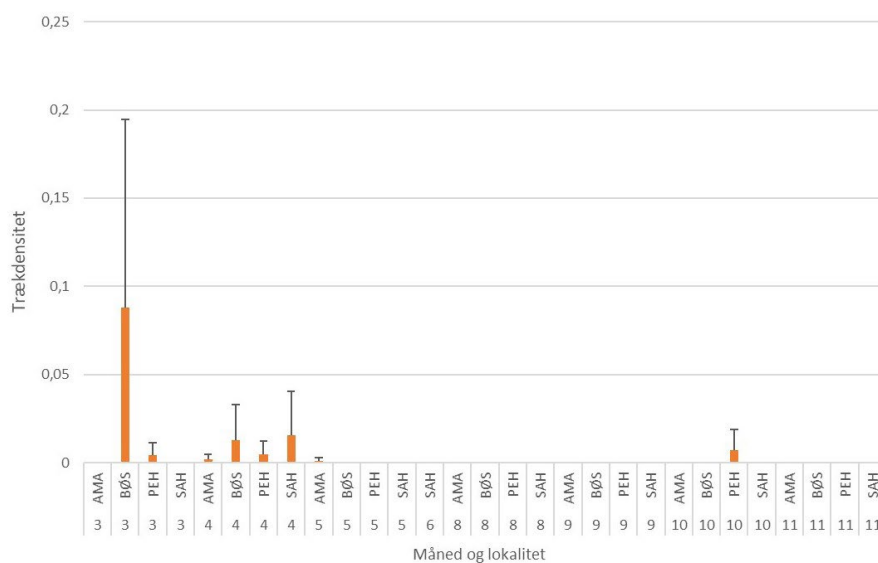
Rød glente er på Fuglebeskyttelsesdirektivets Bilag I, men er ikke en del af udpegningsgrundlaget for de nærliggende fuglebeskyttelsesområder.

Resultater

Forekomst i forundersøgningsområdet (transektmålinger)

Der blev registreret flest røde glenter om foråret, hvilket faldt sammen med hovedtrækket i marts-april. Om efteråret blev der kun registreret rød glente ved Peberholm i oktober (Figur 52).

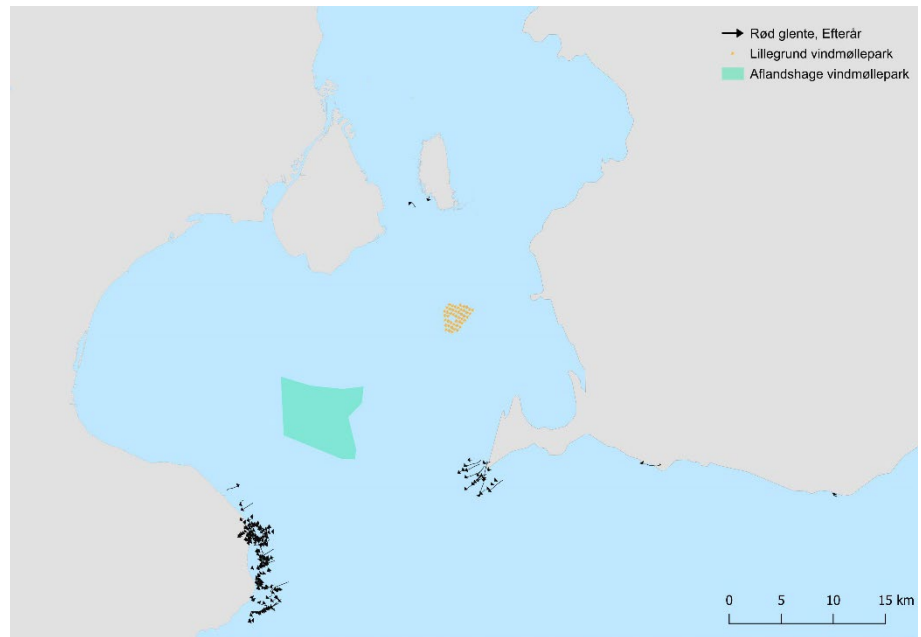
Figur 52. Månedlig, gennemsnitlig trækdensitet \pm SE, udtrykt som det gennemsnitlige antal individer registreret per km transekt per time, for rød glente. AMA=Amager (alle observationspunkter), BØS= Bøgeskov Havn, PEH=Peberholm og SAH=Saltholm.



Efterår

Der blev registreret indtrækkende rød glente ved Stevns i efteråret, mens der kun var en sporadisk forekomst i den nordlige del af forundersøgningsområdet. Ved Stevns har der givetvis været tale om fugle, der er trukket ud fra Falsterbo (Figur 53).

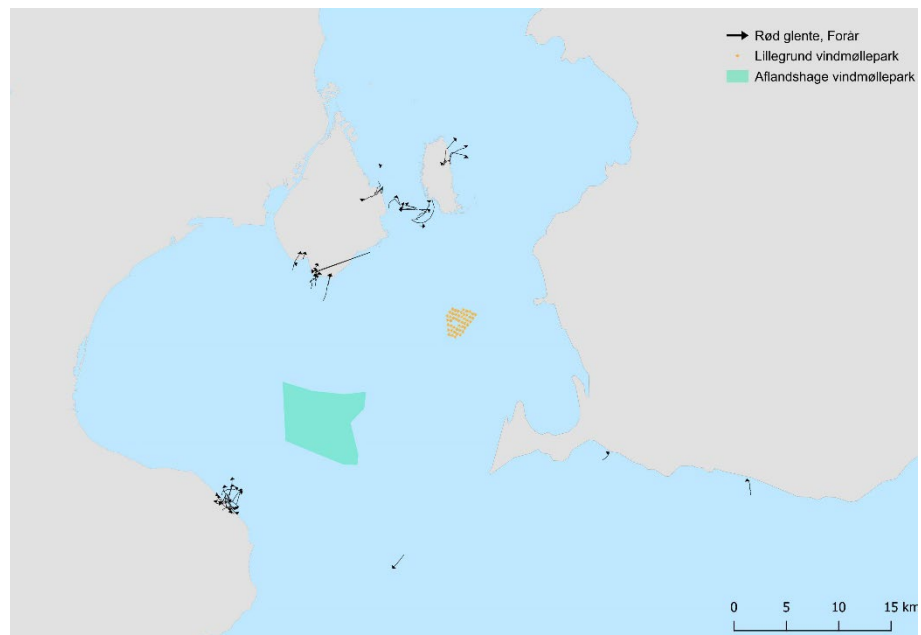
Figur 52. Månedlig, gennemsnitlig trækdensitet \pm SE, udtrykt som det gennemsnitlige antal individer registreret per km transekt per time, for rød glente. AMA = Amager (alle observationspunkter), BØS = Bøgeskov Havn, PEH = Peberholm og SAH=Saltholm.



Forår

Om foråret blev der registreret trækkende rød glente i både den nordlige og sydlige del af forundersøgelsesområdet. Trækket havde især ved Stevns en overordnet nordøstlig retning, hvilket også var tilfældet ved Saltholm (Figur 54).

Figur 54. Trækspor registreret ved hjælp af radar og laser range finder for rød glente om foråret.



Flyvehøjder

Rød gientes trækbevægelser foregik i forholdsvis lav højde, idet mere end 86 % af fuglene fløj i rotorhøjde eller under (Tabel 25). Det fremgår, at 81,3 % af fuglene trak i 11 MW-møllens rotorhøjde (20-220 m). Det er vigtigt at være opmærksom på, at disse højdemålinger, der er foretaget tæt på kysten, ikke afspejler flyvehøjden i vindmølleparkerne, hvilket der er taget højde for i beregningen af kollisionsrisiko (se afsnittet Statistisk analyse).

Tabel 25. Rød glentes flyvehøjde i forhold til 11 MW-møllernes rotorhøjde på 20-220 m.

	Antal individer	Antal flokke	Andel individer (%)	Andel flokke (%)
11 MW				
Over rotorhøjde	171	46	13,5	14,4
Under rotorhøjde	61	18	5,2	5,1
Rotorhøjde	953	278	81,3	80,4

Kollisionsrisiko

Det årlige antal kollisioner for rød glente med 11 MW vindmøller er estimeret til 0,0. Kollisionsestimatet, der er relateret til efterårstrækket fra Falsterbo, er tilsvarende estimeret til 2 (Se afsnittet "Statistisk analyse"). Dette estimat er baseret på data stillet til rådighed af DHI (Skov m.fl. 2015).

Barriereeffekt

Der er gennemført grundige undersøgelser af barriereeffekten i relation til Anholt Havvindmøllepark og forårstrækket af rovfugle fra NØ-Djursland i retning mod den svenske kyst (Jacobsen m.fl. 2019). Ud af 32 observerede rød glente udviste de 26 (81 %) en undvigerespons. Heraf undgik 59 % af fuglene helt vindmølleparken, idet de trak retur mod land eller trak uden om vindmølleparken. De resterende fugle trak igennem vindmølleparken.

Det er vigtigt at være opmærksom på, at undvigeresponsen, der er resultatet af, at rovfuglene opfatter en vindmøllepark som en barriere, reducerer risikoen for kollisioner.

8 Samlede vurderinger

Nedenfor findes den samlede vurdering af den potentielle påvirkning fra Aflandshage Vindmøllepark i forhold til kollisionsrisiko, barriereeffekter og fortrængning. De forskellige arters berørte bestande er vurderet ud fra oplysninger om deres trækbevægelser fra relevante atlas over fugletræk, særligt dækkende Norge (Recoveries Atlas (2021): <https://must.ringmerking.no/kart.asp>), Sverige (Fransson & Petterson (2001)) og Finland (The Eurasian African Bird Migration Atlas; Migrationatlas.org).

Danmarks beliggenhed mellem Skandinavien og kontinentet bevirker, at et meget stort antal trækkende fugle passerer landet hvert år. Om efteråret er den generelle trækretning, på tværs af arter, fra nordøst mod sydvest og foråret lige modsat. For mange af de arter, der er inkluderet her, indgår der både ynglefugle, rastefugle, fældende fugle og trækkende fugle, der potentielt kan passere og eventuelt kolliderer med vindmølleparken.

Vi har beregnet antallet af kollisioner for hver art ved og i første omgang beskrevet størrelsen af den biogeografiske bestand og konsekvenserne for denne. Dernæst har vi gjort en række antagelser om antallet af berørte individer i de bestande, hvor fuglene kommer fra. For mange arter indgår flere antagelser for at beskrive den forventede dødelighed relateret til PBR. Dette er vist for alle relevante arter nedenfor og efterfølgende er givet en samlet vurdering af konsekvenserne på de berørte bestande.

For flere arter inkluderes det gennemsnitlige antal udtrækkende individer fra Falsterbo om efteråret i perioden 2013-2022. Disse data er downloadet fra Falsterbo Fågelstations hjemmeside (www.falsterbofagelstation.se).

8.1 Knopsvane

Det er alene relevant at vurdere fortrængning. Der er tale om en minimal fortrængning ved vindmølleparken, hvorfor det vurderes, at den ikke vil have en negativ påvirkning af fælde- og rasteforekomsterne af knopsvane.

8.2 Bramgås

De berørte bestande

Yngle- og rastebestandene på Saltholm og Amager samt i Lomma-området og i Falsterbo-Foteviken er relativt langt væk fra Aflandshage Vindmøllepark og disse bestande udgør antalsmæssigt en forholdsvis lille andel af den samlede forekomst af bramgæs i forundersøgelserområdet i løbet af året. Det vurderes dermed, at den planlagte vindmøllepark ikke vil påvirke disse bestande.

Om foråret er det ikke usædvanligt at mere end 100.000 bramgæs passerer Stevns (DOFbasen), mens der om efteråret er et noget mindre træk hér. Antallet af kollisioner skal dermed ses i lyset af, at en stor del af den samlede bestand af bramgås, der pt. udgør cirka 1.400.000 individer (Jensen m.fl. 2023), trækker gennem regionen. Det er således disse individer, der passerer gennem forundersøgelserområdet i trækperioderne, og i mindre omfang de rastende og ynglende fugle, der måtte foretage daglige fourageringstræk, der giver anledning til hovedparten af det forventede antal kollisioner. På

baggrund af erfaringerne fra Desholm & Kahlert (2005) og Plonczkier & Simms (2012) er det vurderet, at vindmøllerne ikke vil udgøre en barriere for trækket i den sydlige del af undersøgelsesområdet mellem Sverige og Danmark. Det må således forventes, at en stor del af gæssene vil flyve uden om vindmølleparkerne, mens andre vil trække igennem vindmølleparken mellem møllerne. Det vurderes derfor, at det ikke er sandsynligt, at den planlagte vindmøllepark vil have betydning for trækbevægelser for bramgæs om foråret og efteråret.

Det er estimeret, at den samlede bestand af bramgæs (1,4 mio.) kan tåle en ekstra dødelighed på 71.540 individer (App. II), hvilket betyder, at den forventede, maksimale dødelighed på 7,4 individer årligt udgør 0,01 % af PBR for den samlede bestand. Under antagelse af, at halvdelen af bestanden, dvs. 700.000 individer, trækker gennem forundersøgelsesområdet, udgør den forventede dødelighed 0,02 % af PBR. Hvis den forventede dødelighed blot relateres til det gennemsnitligt årligt trækkende ved Falsterbo (286.468) udgør dødeligheden 0,05 % af PBR. Rastebestanden på Saltholm og ynglebestanden på Saltholm og Peberholm vurderes at være i så stor afstand fra Aflandshage Vindmøllepark, at det er uden for sikkerhedsafstanden for disse fugle.

Samlet vurdering

Der er tale om et kollisionsestimat for samtlige bramgæs, der forekommer i forundersøgelsesområdet i løbet af året. Det er dermed ikke muligt at relatere denne dødelighed specifikt til yngle- og rastebestandene, men det er vores vurdering, at disse ikke vil blive påvirket af den planlagte vindmøllepark, idet kollisionerne i langt højere grad vil relatere sig til de regulære trækbevægelser i den sydlige del af Øresund. Den berørte bestand vil maksimalt have en dødelighed på 0,05 % af PBR og kollisionerne forventes således at have et omfang, der ikke påvirker denne bestand negativt.

Det forventes samlet set ikke, at vindmølleparken vil have en væsentlig negativ påvirkning på de bestande, der forekommer i området i løbet af året.

8.3 Grågås

De berørte bestande

Da vindmølleparken ligger i forholdsvis stor afstand til fældeforekomsten på Saltholm, vil møllerne være placeret uden for grågæssenes forstyrrelsesafstand, når de opholder sig på Saltholm under svingfjersfældningen.

Der forventes et lavt antal kollisioner hvert år. Dette skal ses i relation til, at fældebestanden på Saltholm antalsmæssigt udgør en forholdsvis lille andel af den samlede forekomst af grågæs i forundersøgelsesområdet i løbet af året. I trækperioderne er det således ikke usædvanligt, at 1.000-2.000 grågæs dagligt trækker forbi Stevns (DOFbasen). Det er primært disse individer, der passerer gennem forundersøgelsesområdet i trækperioderne, og de rastende fugle, der foretager daglige fourageringstræk, som giver anledning til hovedparten af det forventede antal kollisioner.

Det er estimeret, at den samlede trækvejsbestand af grågæs på 960.000 individer (Fox & Leafloor 2018) kan tåle en ekstra dødelighed på 63.168 individer (App. II), hvilket betyder, at den forventede, maksimale dødelighed på op til 2,9 individer, ved etablering af vindmølleparken, årligt udgør <0,01 % af PBR

for den samlede bestand. Af den totale bestand er det dog, foruden de danske ynglefugle, kun svenske ynglefugle, der har en væsentlig forekomst i Øresundsregionen, idet norske og finske ynglefugle trækker henholdsvis vest og øst om området. Den svenske bestand udgør maksimalt (i september) cirka 250.000 individer (Jensen m.fl. 2023a) og den danske sommerbestand cirka 147.000 individer (Jensen m.fl. 2023b). Under antagelse af, at det er 10 % af disse fugle (40.000 individer), der forekommer i forundersøgelserområdet, idet hovedparten af den danske/svenske bestand aldrig opholder sig i området, udgør den forventede dødelighed 0,11 % af PBR. Hvis den forventede dødelighed relateres til en fældebestand på Saltholm på fx 40.000 individer udgør den ligeledes 0,11 % af PBR.

Samlet vurdering

Der er tale om et kollisionsestimater for samtlige grågæs, der forekommer i forundersøgelserområdet i løbet af året. Det er dermed ikke muligt at relatere denne dødelighed specifikt til fældebestanden på Saltholm, men denne udgør samlet set en mindre del af det samlede antal individer, der opholder sig i forundersøgelserområdet i løbet af året. Desuden vil grågæssene som ikke-flyvedygtige under deres fældning på Saltholm i sagens natur ikke foretage daglige fourageringstræk, der kunne resultere i kollisioner.

Der er tale om en minimal fortrængning, hvorfor det vurderes, at vindmølleparken ikke vil have en væsentlig negativ påvirkning af rasteforekomsterne af grågås, herunder fældeforekomsten på Saltholm, og de fugle, der trækker igennem området om foråret og efteråret.

Den berørte bestand vil maksimalt have en dødelighed på 0,11 % af PBR. På denne baggrund vurderes det derfor, at det ikke er sandsynligt, at vindmølleparken vil påvirke fældebestanden og de gennemtrækkende bestande negativt.

8.4 Gråand

Det er alene relevant at vurdere fortrængning. Der er tale om en minimal fortrængning, hvorfor det vurderes, at vindmølleparken ikke vil have en negativ påvirkning af rasteforekomsterne af gråand.

8.5 Pibeand

Det er alene relevant at vurdere fortrængning. Der er tale om en minimal fortrængning, hvorfor det vurderes, at vindmølleparken ikke vil have en negativ påvirkning af rasteforekomsterne af pibeand.

8.6 Hvinand

Det er alene relevant at vurdere fortrængning. Der er tale om en minimal fortrængning, hvorfor det vurderes, at vindmølleparken ikke vil have en negativ påvirkning af rasteforekomsterne af hvinand.

8.7 Havlit

Det er alene relevant at vurdere fortrængning. Der er tale om en minimal fortrængning, hvorfor det vurderes, at vindmølleparken ikke vil have en negativ påvirkning af rasteforekomsterne af havlit (Tabel 26).

Tabel 26. Vurdering af det fortrængte antal individer for havlit pr. relevante optælling og for vindmølleområdet i forundersøgelsesområdet. Den periferi, der er anvendt, er angivet (Periferi) ligesom det beregnede antal fugle tilstede inden for den angivne periferi for vindmølleparken ("N Peri AFLH") og det vurderede antal fortrængte individer (Fortræng AFLH"), givet den anvendte fortrængningsgrad (Grad).

Art	Optællingsnummer	Periferi	Grad	N Peri_AFLH	Fortræng AFLH
Havlit	21. december 2019	2 km	50 %	0	0
Havlit	27 februar 2020	2 km	50 %	2	5
Havlit	14. marts 2020	2 km	50 %	0	0
Havlit	4. april 2020	2 km	50 %	0	0

8.8 Ederfugl

De berørte bestande

Tidligere undersøgelser i området har vist, at trækket af havdykænder, herunder ederfugl, primært foregår langs den svenske Østersøkyst, ligesom der foregår et træk syd om Sverige med retning mod Stevns om efteråret (Nilsson 2020). Sidstnævnte træk berører således kun den sydlige del af forundersøgelsesområdet. Dette gælder tilsyneladende også om foråret, hvor der i trækperioden ikke blev registreret et egentligt sæsontræk op gennem Øresund.

Det forventes ikke, at vindmølleparkens tilstedeværelse vil kunne resultere i en fortrængning af betydning (Tabel 27). Fortrængningen vurderes således til at være minimal til moderat omkring Aflandshage Vindmøllepark, hvilket også gælder den eventuelle påvirkning af rastebestanden i Falsterbo-Foteviken. En reduceret kondition for de berørte fugle kan have en effekt på f.eks. deres reproduktionsrate. Se også afsnittet om "Kumulerede effekter".

Tabel 27. Vurdering af det fortrængte antal individer for ederfugl pr. relevante optælling og for vindmølleområdet i forundersøgelsesområdet. Den periferi der er anvendt, er angivet (Periferi) ligesom det beregnede antal fugle tilstede inden for den angivne periferi for vindmølleparken ("N Peri AFLH") og det vurderede antal fortrængte individer (Fortræng AFLH") givet den anvendte fortrængningsgrad (Grad).

Art	Optællingsnummer	Periferi	Grad	N Peri_AFLH	Fortræng AFLH
Ederfugl	30. oktober 2019	2 km	25 %	28	31
Ederfugl	21. december 2019	2 km	25 %	190	300
Ederfugl	27. februar 2020	2 km	25 %	455	408
Ederfugl	14. marts 2020	2 km	25 %	68	60
Ederfugl	4. april 2020	2 km	25 %	1	2
Ederfugl	23. juli 2020	2 km	25 %	0	0
Ederfugl	12. august 2020	2 km	25 %	0	0
Ederfugl	1. september 2020	2 km	25 %	0	0

Der forventes et mindre antal kollisioner på 26,9 om året. Det er vurderet, at de forventede kollisioner i langt overvejende grad vil relatere sig til de regulære trækbevægelser igennem den sydlige del af Øresund om foråret og efteråret, og i mindre grad rastende fugle, der foretager daglige fourageringstræk.

Det er estimeret, at den samlede bestand af ederfugl på 980.000 individer (Wetlands International 2023) kan tåle en ekstra dødelighed på 28.224 individer (App. II), hvilket betyder, at den forventede, maksimale dødelighed på 26,9 individer, ved etablering af mølleparken, årligt udgør 0,10 % af PBR for

den samlede bestand. Under antagelse af, at 10 % af denne bestand trækker gennem området i løbet af året, jf. beskrivelsen af trækket ovenfor, der viser, at det primære træk foregår andre steder end ved mølleparken, vil den maksimale dødelighed udgøre 0,95 % af PBR. Det vurderes, at ynglebestanden på Saltholm ikke udviser trækbevægelser, der bringer dem i nærheden af Aflandshage Vindmøllepark.

Samlet vurdering

Den berørte bestand vil maksimalt have en dødelighed på 0,95 % af PBR. Samlet set forventes det derfor ikke, at vindmølleparken vil have en væsentlig negativ påvirkning på rastebestanden i Falsterbo-Foteviken samt de samlede raste- og yngleforekomster i forundersøgelsesområdet.

8.9 Sortand

Det er alene relevant at vurdere fortrængning. Der er tale om en minimal fortrængning ved vindmølleparken, hvorfor det vurderes, at den ikke vil have en negativ påvirkning af rasteforekomsterne af sortand (Tabel 28). Dette gælder også rastebestanden i Falsterbo-Foteviken.

Tabel 28. Vurdering af det fortrængte antal individer for sortand pr. relevante optælling og for vindmølleområdet i forundersøgelsesområdet. Den periferi, der er anvendt, er angivet (Periferi) ligesom det beregnede antal fugle tilstede inden for den angivne periferi for vindmølleparken ("N Peri AFLH") og det vurderede antal fortrængte individer (Fortræng AFLH"), givet den anvendte fortrængningsgrad (Grad).

Art	Optællingsnummer	Periferi	Grad	N Peri_AFLH	Fortræng AFLH
Sortand	14. marts 2020	5 km	50 %	0	0
Sortand	4. april 2020	5 km	50 %	44	22

8.10 Fløjsand

Det er alene relevant at vurdere fortrængning. Der er tale om en minimal fortrængning ved vindmølleparken, hvorfor det vurderes, at den ikke vil have en negativ påvirkning af rasteforekomsterne af fløjsand.

8.11 Toppet skallesluger

Det er alene relevant at vurdere fortrængning. Antallet af fortrængte toppede skalleslugere fra området omkring vindmølleparken skønnes at være minimalt set i relation til den samlede bestand. Det vurderes derfor, at Aflandshage Vindmøllepark ikke vil have en negativ påvirkning af rasteforekomsterne af toppet skallesluger (Tabel 29).

Tabel 29. Vurdering af det fortrængte antal individer for toppet skallesluger pr. relevante optælling og for vindmølleområdet i forundersøgelsesområdet. Den periferi, der er anvendt, er angivet (Periferi) ligesom det beregnede antal fugle tilstede inden for den angivne periferi for vindmølleparken ("N Peri AFLH") og det vurderede antal fortrængte individer (Fortræng AFLH"), givet den anvendte fortrængningsgrad (Grad).

Art	Optællingsnr.	Periferi	Grad	N Peri_AFLH	Fortræng AFLH
Toppet skallesluger	30. oktober 2019	2 km	30 %	0	0
Toppet skallesluger	21. december 2019	2 km	30 %	0	0
Toppet skallesluger	27. februar 2020	2 km	30 %	19	54
Toppet skallesluger	14. marts 2020	2 km	30 %	3	4
Toppet skallesluger	4. april 2020	2 km	30 %	0	0

8.12 Stormmåge/sølvmåge

Det er alene relevant at vurdere fortrængning. Der er tale om en minimal fortrængning ved vindmølleparken, hvorfor det vurderes, at den ikke vil have en negativ påvirkning af rasteforekomsterne af stormmåge/sølvmåge. Det er tværtimod sandsynligt, at vindmøllernes tilstedeværelse samlet set vil øge begge arters fourageringsmuligheder (Dierschke m.fl. 2016).

8.13 Svartbag

Det er alene relevant at vurdere fortrængning. Der er tale om en minimal fortrængning ved vindmølleparken, hvorfor det vurderes, at den ikke vil have en negativ påvirkning af rasteforekomsterne af svartbag. Det er tværtimod sandsynligt, at vindmøllernes tilstedeværelse samlet set vil øge svartbags fourageringsmuligheder (Dierschke m.fl. 2016).

8.14 Hættemåge

Det er alene relevant at vurdere fortrængning. Der er tale om en minimal fortrængning ved vindmølleparken, hvorfor det vurderes, at den ikke vil have en negativ påvirkning af rasteforekomsterne af hættemåge. Det er tværtimod sandsynligt, at vindmøllernes tilstedeværelse samlet set vil øge hættemåges fourageringsmuligheder (Dierschke m.fl. 2016).

8.15 Alk/lomvie

Det er alene relevant at vurdere fortrængning. Der er tale om en minimal fortrængning ved vindmølleparken, hvorfor det vurderes, at den ikke vil have en negativ påvirkning af rasteforekomsterne af alk/lomvie.

8.16 Skarv

De berørte bestande

Der forventes et større antal kollisioner hvert år ved Aflandshage (22,5 kollisioner per år). Disse kollisioner relaterer sig ikke alene til rasteforekomsterne på Saltholm og Amager, hvor der både forår og efterår raster et stort antal skarver, men også yngle- og regulære trækforekomster. Det er især skarvers daglige fourageringstræk til andre områder i forundersøgelsesområdet, fx Køge Bugt, og regulære trækbevægelser om foråret og efteråret, der giver risiko for kollisioner, selvom skarverne generelt flyver i lav højde.

Der er tale om en række bestande fra de omkringliggende lande, der passerer gennem området og opholder sig her i kortere eller længere perioder.

Det er estimeret, at den samlede trækvejsbestand af skarver på 620.000 individer kan tåle en ekstra dødelighed på 53.382 individer (App. II), hvilket betyder, at den forventede dødelighed på 22,5 individer årligt udgør 0,04 % af PBR for den samlede bestand. For en rastebestand på Saltholm på fx 10.000 individer udgør den forventede dødelighed ca. 2,61 % af PBR, mens der tilsvarende vil være tale om 1,53 % af PBR for en rastebestand på ca. 17.000 individer på Amager (rastebestande baseret på data fra DOFbasen). Det samlede antal individer, der benytter Saltholm og Amager som rastepladser gennem året vil dog være markant større, hvorfor dødelighedens andel af PBR vil være langt mindre, ligesom den ekstra dødelighed vil skulle fordeles på de forskellige bestande. I praksis vil andelen af PBR dog være markant lavere for de respektive rastebestande, men det er vanskeligt at vurdere præcist, hvordan fordelingen er. Det er dog sikkert, at hovedparten af kollisionerne skal relateres til forekomsterne af trækkende og rastende skarver om foråret og efteråret, idet de antalsmæssigt langt overstiger størrelsen af rastebestandene på Saltholm og Amager. Den samlede berørte bestand vurderes at udgøre cirka 70.000 individer og den forventede dødelighed udgør ca. 0,37 % af PBR. Dette antal er baseret på antagelser om, hvilke andele af hver af de nordiske lande, der når Øresund (25 % af en norsk bestand på 19.000 par, 50% af en svensk bestand på 40.000 par, 25 % af en finsk bestand på 27.000 par og 10% af en danske bestand på 30.000 par).

Samlet vurdering

Der er tale om et kollisionsestimat for samtlige skarver, der forekommer i forundersøgelserområdet i løbet af året. Det er dermed ikke muligt at relatere denne dødelighed specifikt til rastebestanden på Saltholm og Amager, men det vurderes, at denne samlet set udgør en mindre delmængde af det samlede antal individer, der opholder sig i forundersøgelserområdet løbet af året, herunder i forbindelse med det regulære forårs- og efterårstræk.

Det forventes ikke, at vindmølleparken vil fortrænge skarverne fra foretrukne fourageringsområder. Det er tværtimod sandsynligt, at vindmøllernes tilstedeværelse samlet set vil øge skarvernes fourageringsmuligheder.

Den samlede berørte bestand vil have en dødelighed på 0,37 % af PBR. Samlet set forventes det dermed ikke, at vindmølleparken vil have en væsentlig negativ påvirkning på de skarver, der forekommer i området i vinterhalvåret.

8.17 Trane

De berørte bestande

Forundersøgelserne og registreringer af traner på en række lokaliteter på Sjælland (DOFbasen) viste, at både forårs- og efterårstrækket sker over en bred front. Der er dog registreret et egentligt træk i nordøstlig retning mod Sverige ud fra både Stevns og Amager om foråret, mens der om efteråret blev registreret et tilsvarende træk i sydvestlig retning. Samlet set er der tale om forholdsvis få fugle ud af det samlede trækvolumen, der fx ved Falsterbo i perioden fra 2013-2022 har været på gennemsnitligt 10.396 fugle om året (min. 642, maks. 18.185) (<http://www.falsterbofagelstation.se>). Det er vigtigt at bemærke, at antallet af traner, der trækker ud fra Falsterbo i høj grad påvirkes

af vindforholdene, hvilket gør sig gældende for regionen som helhed. Dette gælder både forår og efterår.

Den sydvestlige trækretning ud fra Falsterbo gør, at hovedparten af de traner, der passerer Øresund i forbindelse med efterårstrækket, forventes at passere syd om den planlagte vindmøllepark ved Aflandshage (Skov m.fl. 2015). Der vil dog forekomme et træk gennem hele forundersøgelserområdet, dvs. fra den svenske kyst nord for Falsterbo, men der er tale om et træk over en mere bred front.

Beregningen af antallet af kollisioner er forbundet med en vis usikkerhed. Da der ikke blev registreret traner i forbindelse med de systematiske transekktællinger om efteråret – på trods af, at der, som det fremgår af radarsporingen, trak traner gennem området – er det beregnede antal korrigeret ud fra en antagelse om, at der både forår og efterår i gennemsnit passerer 15.000 traner gennem forundersøgelserområdet.

Desuden er det et forholdsvist lille antal flokke, for hvilke trækretningen kendes. Denne information er anvendt til at estimere, hvor mange traner, der trækker igennem vindmølleområderne og beregningen af andelen af flokke, der forventes at passere vindmølleområdet, er derfor ligeledes forbundet med en vis usikkerhed.

Der er herudover en vis usikkerhed forbundet med traners undvigerespons i forhold til havbaserede vindmøller. Skov m.fl. (2015) dokumenterede i forbindelse med forundersøgelserne til en havvindmøllepark ved Kriegers Flak, at tranerne stort set ikke udviste nogen undvigerespons ved passage af Baltic 2-havvindmølleparken. Denne var imidlertid ikke i drift, idet de to sydligste møllerækker ikke var opført, mens de resterende møller endnu ikke var i drift. Den undvigerespons der blev observeret, kan derfor være forskellig fra det, der gælder ved en fuldt operationel vindmøllepark på havet. Som det fremgår af ovenstående, har nyere undersøgelser (se afsnittet "Valg af undvigerespons") dog godtgjort, at traner udviser en høj grad af undvigerespons.

På baggrund af forundersøgelserne er det estimeret, at der vil forekomme 4,5 kollisioner om året med vindmølleparken. Antallet af forventede kollisioner beregnet på baggrund af DHI's data fra 2013 er på et tilsvarende niveau. Resultaterne skal ses i lyset af en meget konservativ tilgang til undvigeresponsen, idet det er antaget, at alle fugle, der passerer vindmølleparken, vil gøre dette i rotorhøjde (Se afsnittet "Statistisk analyse").

Det er estimeret, at den samlede bestand af trane på 130.000 individer kan tåle en ekstra dødelighed på 5.688 individer (App. II), hvilket betyder, at den forventede, maksimale dødelighed på 4,5 individer årligt udgør 0,08 % af PBR for den samlede bestand. Den svenske ynglebestand er på ca. 44.000 par (Wirdheim 2023). Under antagelse af, at hele denne bestand trækker gennem forundersøgelserområdet, udgør den forventede dødelighed dermed 0,12 % af PBR for den svenske ynglebestand.

Samlet vurdering

Den berørte bestand vil maksimalt have en dødelighed på 0,12 % af PBR. Det forventede antal kollisioner er dermed samlet set i en størrelsesorden, der ikke forventes at kunne påvirke den trækbestand, der forekommer i området om foråret og efteråret, væsentligt negativt.

8.18 Hvepsevåge

De berørte bestande

Forundersøgelserne og registreringer af hvepsevåger på en række lokaliteter på Sjælland viste, at forårstrækket sker over en bred front. Der blev dog registreret et egentligt træk i retning mod Sverige ud fra både Stevns og Amager. Der er dog samlet set tale om forholdsvis få fugle ud af det samlede trækvolumen, der fx ved Hellebæk kan tælle flere hundrede hvepsevåger dagligt i maj måned (DOFbasen).

Skov m.fl. (2017) viste, at rovfugle, især i forbindelse med ringe vejrforhold under trækket, kan blive tiltrukket af en havvindmøllepark. Dette forhold kan givetvis øge risikoen for kollisioner, men som Jacobsen m.fl. (2019) dokumenterede i relation til Anholt Havvindmøllepark, er rovfuglene – efter at være blevet tiltrukket af vindmølleparken - i vid udstrækning i stand til at undvige møllerne ved enten at returnere til fastlandet eller ved at trække igennem vindmølleparken i sikker afstand fra møllerne. Det forventes dermed, at hvepsevågerne i vid udstrækning er i stand til at undvige møllerne, selvom de i første omgang kan være tiltrukket af deres tilstedeværelse. Dette gælder både om foråret og efteråret.

Bedømt ud fra diverse trækfugleatlas er det ynglefugle fra Syd- og Mellem Sverige, der trækker igennem Øresund, hvorimod hvepsevåger fra det nordlige Sverige og fra Finland hovedsageligt trækker ad en østligere rute. Den sydvestlige trækretning ud fra Falsterbo gør, at hovedparten af de hvepsevåger, der passerer Øresund i forbindelse med efterårstrækket, må forventes at passere syd om den planlagte vindmøllepark ved Aflandshage (Skov m.fl. 2015).

Det forventede antal kollisioner er lavt, idet det på baggrund af forundersøgelserne er estimeret, at der vil forekomme mindre end én kollision om året i vindmølleparken. Antallet af forventede kollisioner beregnet på baggrund af DHI's data fra 2013 er noget højere. Begge resultater skal ses i lyset af en meget konservativ tilgang til undvigeresponsen, idet det er antaget, at alle fugle, der passerer vindmølleparken, vil gøre dette i rotorhøjde (Se afsnittet "Statistisk analyse").

Det er estimeret, at den samlede bestand af hvepsevåge på 18.250 individer kan tåle en ekstra dødelighed på 635 individer (App. II), hvilket betyder, at den forventede, maksimale dødelighed på mindre end ét individ, ved etablering af vindmølleparken, årligt udgør maksimalt 0,03 % af PBR for den samlede bestand. Den svenske ynglebestand er på ca. 6.600 par (Wirdheim 2023). Under antagelse af, at hele denne bestand trækker gennem forundersøgelserområdet, udgør den forventede dødelighed dermed 0,03 % af PBR ved én kollision årligt. Under antagelse af, at 75 % af den svenske bestand passerer Øresund, da de nordligste ynglefugle vælger en østligere rute (ligesom de finske fugle), udgør den forventede dødelighed 0,05 % af PBR. Hvis den forventede dødelighed blot relateres til det gennemsnitlige årligt udtrækkende ved Falsterbo (2013-2022: 3.748) udgør den forventede dødelighed 0,12 % af PBR.

Samlet vurdering

Den berørte bestand vil maksimalt have en dødelighed på 0,12 % af PBR. Der forventes derfor samlet set ikke en væsentlig negativ påvirkning af den trækbestand, der forekommer i området.

8.19 Musvåge

De berørte bestande

Forundersøgelserne og registreringer af musvåger på en række lokaliteter på Sjælland (DOFbasen) dokumenterer, at forårstrækket sker over en bred front. Der blev dog registreret et egentligt træk i retning mod Sverige ud fra både Stevns og Amager. Der er dog samlet set tale om forholdsvis få fugle ud af det samlede trækvolumen, der fx ved Hellebæk kan tælle flere hundrede musvåger dagligt i marts og april (DOFbasen).

Skov m.fl. (2017) viste, at rovfugle, især i forbindelse med ringe vejrforhold under trækket, kan blive tiltrukket af en havvindmøllepark. Dette forhold kan givetvis øge risikoen for kollisioner, men som Jacobsen m.fl. (2019) dokumenterede i relation til Anholt Havvindmøllepark, er rovfuglene – efter at være blevet tiltrukket af vindmølleparken - i vid udstrækning i stand til at undvige møllerne ved enten at returnere til fastlandet eller ved at trække igennem vindmølleparken i sikker afstand fra møllerne. Det forventes dermed, at musvågerne i vid udstrækning er i stand til at undvige møllerne, selvom de i første omgang kan være tiltrukket af deres tilstedeværelse. Dette gælder både om foråret og efteråret.

Bedømt ud fra diverse trækfugleatlas er det ynglefugle fra Syd- og Mellem Sverige og en del af de finske musvåger, der trækker igennem Øresund. En del af musvågerne fra dette område er dog standfugle. Den sydvestlige trækretning ud fra Falsterbo gør, at hovedparten af de musvåger, der passerer Øresund i forbindelse med efterårstrækket, vurderes at passere syd om den planlagte vindmøllepark ved Aflandshage (Skov m.fl. 2015). Alternativt benyttes en trækrute, der går via NØ-Sjælland. Dette gælder særligt under ringe trækforhold. I begge tilfælde går hovedtrækket uden om forundersøgellesområdet.

Det forventede antal kollisioner er lavt, idet det på baggrund af forundersøgelserne er estimeret, at der vil forekomme mindre end én kollision om året i vindmølleparken. Antallet af forventede kollisioner beregnet på baggrund af DHI's data fra 2013 er noget højere. Begge resultater skal dog ses i lyset af en meget konservativ tilgang til undvigeresponsen, idet det er antaget, at alle fugle, der passerer vindmølleparken, vil gøre dette i rotorhøjde (Se afsnittet "Statistisk analyse").

Det er estimeret, at den svenske ynglebestand af musvåge på 31.000 par (Wirdheim 2019) kan tåle en ekstra dødelighed på 2.356 individer (App. II). Under antagelse af, at hele denne bestand trækker gennem forundersøgellesområdet, betyder dette, at den forventede maksimale dødelighed på mindre end et individ årligt udgør 0,1 % af PBR for den samlede bestand. Under antagelse af, at halvdelen af den svenske bestand er trækfugle og at 75 % af disse passerer Øresund (jf. ovenfor nævnte beskrivelse af, hvilken del af bestanden, der er trækfugle), i alt 23.250 fugle, udgør den forventede dødelighed 0,01 % af PBR. Hvis den forventede dødelighed blot relateres til det gennemsnitlige årligt udtrækkende ved Falsterbo (2013-2022: 14.716) udgør den forventede dødelighed 0,01 % af PBR.

Samlet vurdering

Den berørte bestand vil maksimalt have en dødelighed på 0,01 % af PBR. Der forventes derfor samlet set ikke en væsentlig negativ påvirkning af den trækbestand, der forekommer i området.

8.20 Havørn

De berørte bestande

Der findes fra Smøla, Norge et eksempel på et forholdsvist stort antal kollisioner mellem vindmøller og havørne, hvilket primært skyldes et tilsyneladende fravær af en undvigerrespons (Dahl m.fl. 2012). Der er dog her tale om vindmøller opstillet i et kystnært yngleområde med høj tæthed af både ynglende og ikke-ynglende havørne, hvilket gør, at forholdene ikke er direkte sammenlignelige. Der findes så vidt vides ikke tilsvarende eksempler i relation til vindmøller på havet.

Det samlede antal af havørne, der forekommer i forundersøgelsesområdet uden for yngleperioden kendes ikke, men er givetvis langt højere end på Saltholm alene, hvor der som nævnt regelmæssigt observeres op mod 10 havørne.

Det forventede antal kollisioner er lavt, idet det på baggrund af forundersøgelserne er estimeret, at der vil forekomme mindre end én kollision om året i vindmølleparken. Antallet af forventede kollisioner beregnet på baggrund af DHI's data fra 2013 er på et tilsvarende niveau. Begge resultater skal ses i lyset af en meget konservativ tilgang til undvigerresponsen, idet det er antaget, at alle fugle, der passerer vindmølleparken, vil gøre dette i rotorhøjde (Se afsnittet "Statistisk analyse").

Det er estimeret, at den samlede bestand af havørn på 2.280 individer kan tåle en ekstra dødelighed på 72 individer (App. II). Den estimerede årlige dødelighed er beregnet til 0,02 og således negligibel. Selv hvis den forventede, maksimale dødelighed blev rundet op til ét individ, ved etablering af vindmølleparken, ville den årligt højst udgøre 1,4 % af PBR for den samlede bestand. Den svenske ynglebestand er på ca. 900 par (Wirdheim 2023). Under antagelse af, at hele denne bestand hypotetisk trækker gennem forundersøgelsesområdet, udgør den forventede dødelighed for denne dermed 1,8 % af PBR ved en dødelighed på ét individ. Til sammenligning er den danske ynglebestand af havørn på ca. 160 par (Skelmose & Larsen 2023).

Bedømt ud fra diverse trækatlas (se ovenfor) vurderes begge landes andel af trækkende havørne over Øresund at være minimal, så forekomsten af trækkende havørne vurderes at være bedst beskrevet ud fra de gennemsnitligt årligt 50 udtrækkende fra Falsterbo. Under antagelse af, at alle disse fugle hypotetisk trækker gennem forundersøgelsesområdet, udgør den forventede dødelighed for 1,3 % af PBR, men da de formodes at trække syd om Aflandshage Vindmøllepark, må kollisionsrisikoen være ubetydelig.

Samlet vurdering

Kollisionsestimatet skal tolkes med en vis varsomhed, da antallet af observationer er lavt. Det forventes dog ikke, at vindmølleparken vil have en negativ påvirkning af hverken den rastebestand, der forekommer i tilknytning til Saltholm og Falsterbo-Foteviken eller den trækbestand, der forekommer i

forbindelse med trækperioderne og samlet vurderes dødeligheden på den berørte bestand at være negligibel.

8.21 Vandrefalk

De berørte bestande

Vandrefalk er en fåtallig trækgæst i Øresundsregionen, hvilket afspejles af de forholdsvis få observationer af arten.

Det forventede antal kollisioner er lavt. Den estimerede årlige dødelighed er beregnet til $<0,01$ og således negligibel. Antallet af forventede kollisioner beregnet på baggrund af DHI's data fra 2013 er på et tilsvarende niveau. Begge resultater skal ses i lyset af en meget konservativ tilgang til undvigeresponen, idet det er antaget, at alle fugle, der passerer vindmølleparken, vil gøre dette i rotorhøjde (Se afsnittet "Statistisk analyse").

Det er estimeret, at den samlede bestand af vandrefalk på 2.900 individer kan tåle en ekstra dødelighed på 268 individer (App. II). Selv hvis den forventede, maksimale dødelighed blev rundet op til ét individ, ville den forventede, maksimale dødelighed ved etablering af vindmølleparken, årligt udgøre 0,4 % af PBR for den samlede bestand. Den svenske ynglebestand er på ca. 480 par (Wirdheim 2023). Det svenske trækfugleatlas viser, at den svenske bestand trækker mod sydvest, sandsynligvis over en bred front, men mest koncentreret over Øresund. Under antagelse af, at hele denne bestand trækker gennem forundersøgelsesområdet, udgør den forventede dødelighed for denne dermed 1,1 % af PBR ved én kollision årligt.

Samlet vurdering

Kollisionsestimatet skal tolkes med en vis varsomhed, da antallet af observationer er lavt. Det forventes dog ikke, at vindmølleparken vil have en negativ påvirkning af den rastebestand, der forekommer i tilknytning til Saltholm eller den trækbestand, der forekommer i forbindelse med trækperioderne og samlet vurderes dødeligheden på den berørte bestand at være negligibel.

8.22 Fiskeørn

De berørte bestande

Fiskeørn er en almindelig, men fåtallig trækgæst i Øresundsregionen, hvilket afspejles af de forholdsvis få observationer af arten. Om efteråret trækker der dog en betydelig del af den svenske ynglebestand gennem Øresundsregionen, hvorimod de norske og finske ynglefugle hovedsageligt trækker henholdsvis vest og øst for området (www.migrationatlas.org). Tidligere undersøgelser har dokumenteret, at fiskeørn generelt trækker over en bred front (Anderwald m.fl. 2021).

Det forventede antal kollisioner er lavt. Den estimerede årlige dødelighed er beregnet til $<0,01$ og således negligibel. Antallet af forventede kollisioner beregnet på baggrund af DHI's data fra 2013 er sammenligneligt. Dette resultat skal ses i lyset af en meget konservativ tilgang til undvigeresponen, idet det er antaget, at alle fugle, der passerer vindmølleparken, vil gøre dette i rotorhøjde (Se afsnittet "Statistisk analyse").

Det er estimeret, at den samlede bestand af fiskeørn på 9.000 individer kan tåle en ekstra dødelighed på 403 individer (App. II). Selv hvis den forventede, maksimale dødelighed blev rundet op til ét individ, ville den forventede, maksimale dødelighed ved etablering af vindmølleparken, årligt udgøre 0,25 % af PBR for den samlede bestand. Den svenske ynglebestand er på ca. 4.100 par (Wirdheim 2023). Genfund af ringmærkede fugle, viser, at ynglefugle fra den vestlige del af Sverige trækker gennem forundersøgelsesområdet, mens ynglefugle fra østlige del af Sverige (og Finland) primært trækker øst for forundersøgelsesområdet (Fransson & Petterson 2001). Under antagelse af, at halvdelen af den svenske bestand trækker gennem forundersøgelsesområdet, udgør den forventede dødelighed for denne 0,55 % af PBR ved én kollision årligt.

Samlet vurdering

Kollisionsestimatet skal tolkes med en vis varsomhed, da antallet af observationer er lavt. Det forventes dog ikke, at vindmølleparken vil have en negativ påvirkning af den rastebestand, der forekommer i tilknytning til Amager eller den trækbestand, der forekommer i forbindelse med trækperioderne og samlet vurderes dødeligheden på den berørte bestand at være neglignibel

8.23 Rød glente

De berørte bestande

Rød glente er en almindelig, men fåtallig trækgæst i Øresundsregionen, hvilket afspejles af de forholdsvis få observationer. Om efteråret trækker der dog en betydelig del af den svenske bestand igennem forundersøgelsesområdet. Dette træk går især via Falsterbo og da den overordnede trækretning er sydvestlig, passerer det syd for Aflandshage Vindmøllepark, til dels i retning mod Stevns. Der trækker givetvis også røde glenter ud fra den svenske kyst længere mod nord, men dette træk er mere bredfrontet. Om foråret går trækket især via Stevns, hvor der på enkelte dage kan observeres op mod 300 udtrækkende fugle. En del af trækket går via NØ-Sjælland, men her ses langt færre individer (DOFbasen).

Det forventede antal kollisioner er lavt. Den estimerede årlige dødelighed er beregnet til 0,03 og således neglignibel. Antallet af forventede kollisioner beregnet på baggrund af DHI's data fra 2013 er på et tilsvarende niveau. Begge resultater skal ses i lyset af en meget konservativ tilgang til undvigeresponen, idet det er antaget, at alle fugle, der passerer vindmølleparken, vil gøre dette i rotorhøjde (Se afsnittet "Statistisk analyse").

Det er estimeret, at den samlede bestand af rød glente på 10.000 individer kan tåle en ekstra dødelighed på 886 individer (App. II). Selv hvis den forventede, maksimale dødelighed blev rundet op til ét individ, ville den forventede, maksimale dødelighed ved etablering af vindmølleparken, årligt udgøre 0,11 % af PBR for den samlede bestand. Den svenske ynglebestand er på ca. 3.500 par (Wirdheim 2023). Under antagelse af, at hele denne bestand trækker gennem forundersøgelsesområdet, udgør den forventede dødelighed for denne dermed 0,16 % af PBR ved én kollision årligt. Hvis den forventede dødelighed blot relateres til det gennemsnitlige årligt udtrækkende ved Falsterbo (2013-2022: 3.659), vil én kollision udgøre en dødelighed på 0,03 % af PBR.

Samlet vurdering

Kollisionsestimatet skal tolkes med en vis varsomhed, da antallet af observationer er lavt. Den berørte bestand vil maksimalt have en dødelighed på 0,16 % af PBR og det forventes ikke, at vindmølleparken vil have en negativ påvirkning på den trækbestand, der forekommer i forbindelse med trækperioderne.

9 Kumulerede effekter

Kumulerede effekter omfatter påvirkninger af de relevante fuglebestande fra den planlagte vindmøllepark, vurderet sammen med påvirkninger fra andre menneskelige aktiviteter, projekter eller planer. Det skal således vurderes, om disse forstærker eller modvirker effekterne af vindmølleparken i et væsentligt omfang. Påvirkninger kan fx stamme fra trafik, jagt og kollisioner med elledninger, der alle resulterer i dødsfald blandt fugle i løbet af årscyklus og dermed i yngle-, raste- og overvintringsområderne. For trækfugle er dette en særlig udfordring, idet den rumlige skala dermed ikke kun begrænser sig til det område, hvor vindmølleparkerne etableres. Det kræver således omfattende analyser at etablere den kritiske tærskel for bestanden eller forekomsten og for langt de fleste bestande er den nødvendige information ikke tilgængelig. Vi har derfor valgt en forholdsvis simpel metode ved at benytte PBR, som et mål for den ekstra ikke-naturlige mortalitet, en bestand kan tåle, samtidig med, at det fortsat er bæredygtigt. Resultatet af disse beregninger fremgår af slutningsvist for de enkelte arter i ovenstående gennemgang.

Der sker allerede i dag en større udvikling af havvindmølleparker i regionen. Der er således etableret større havvindmølleparker ved Lolland-Falster (Nysted og Rødsand II), mens der ved Avedøre Holme, Lillgrund og Middelgrunden findes mindre vindmølleparker. Herudover er et antal havvindmølleparker under etablering, fx ved Kriegers Flak og Bornholm. I forbindelse med sidstnævnte vindmølleparker har der været stor fokus på de kumulerede effekter og Skov m.fl. (2015) beregnede med en konservativ tilgang fx, at det kumulerede antal kollisioner for trane forårsaget af etablerede og planlagte vindmølleparker på daværende tidspunkt ville være i størrelsesordenen 2,620-2.700 og dermed på niveau med PBR-tærskelværdien. Tranebestanden blev på daværende tidspunkt estimeret til at være på omkring 84,000 individer, mens den i dag er på op mod 130.000 individer, hvilket betyder, at PBR i dag er på næsten det dobbelte niveau. Til sammenligning har vi estimeret, at der kan forventes en ekstra dødelighed på 4,5 traner årligt, hvilket er et beskedent bidrag i forhold til PBR-tærskelværdien.

Det fremgår af artsgennemgangen, at den ekstra dødelighed, som forventes ved etableringen vindmølleparken i alle tilfælde udgør en forholdsvis lille andel af PBR-tærskelværdien. Der er dermed tale om beskedne bidrag til den ekstra dødelighed, som de aktuelle bestande kan tåle.

Den samlede betydning af fortrængningen af rastende fugle fra vindmølleparken vurderes at være lille. For Aflandshage Vindmøllepark vurderes betydningen af fortrængning af selv de almindeligste arter at være lille. Således vurderes effekten af fortrængningen for vindmølleparken at være lille for ederfugl, havlit, toppet skallesluger og sortand.

Det skal erindres, at det ikke er muligt at omregne den vurderede fortrængning af fugle til effekt på arternes bestands- eller trækvejsniveau. Fortrængningen formodes at have en effekt på fuglenes adgang til føderessourcer og plads, og dermed påvirkning af fuglenes fitness, ungeproduktion og overlevelse, medmindre der findes tilsvarende alternativer, men en kvantitativ beregning af denne påvirkning er ikke tilgængelig.

Den danske vinterbestand, som vurderet fra 2020 (Nielsen m.fl. 2023) og den Vestpalaearktiske trækvejsbestand (Wetlands International 2023) af de udvalgte arter er angivet i Tabel 30.

Tabel 30. Den estimerede danske vinterbestand og den Vestpalaearktiske trækvejsbestand og trækvejstrend af hhv. ederfugl, havlit, sortand og toppet skallesluger (Nielsen m.fl. 2023 og Wetlands International 2023).

	Vinterbestand i Danmark 2020	Trækvejsbestand	Trækvejstrend 2009-2018(19)
Ederfugl	428.700	560.000-920.000	Faldende
Havlit	33.200	1.600.000	Stabil?
Sortand	220.800	687.000-815.000	Stigende
Toppet skallesluger	37.140	100.000-160.000	Stabil/faldende?

Vurderingen af den kumulerede effekt bør ideelt foretages på grundlag af summen af menneskelige effekter fra det aktuelle og andre menneskelige aktiviteter inden for den geografiske udbredelse af en given art. For trækkende arter vil det geografiske udbredelsesområde være stort. Der foreligger ikke overblik over summen af effekter fra andre projekter, og en egentlig kumulativ vurdering er derfor reelt umulig at gennemføre. I denne rapport fokuseres der på at beskrive den vurderede effekt af vindmølleparken på relevante arter, og dermed projektets bidrag til de samlede kumulerede påvirkninger.

Det vurderes samlet set, at den kumulerede påvirkning, som følge af kollisioner og fortrængning, er ubetydelig set i forhold til bestandenes naturlige udsving og de øvrige påvirkninger, de udsættes for, herunder jagt, regulering, fx som det er tilfældet for trane, skarv og bramgås, klimaændringer, m.v.

10 Konklusion

Nærværende rapport omhandler forundersøgelserne for den planlagte Af-landshage Vindmøllepark. Vi har her præsenteret resultaterne af de fugleundersøgelser, der er nødvendige for at kunne vurdere vindmølleparkens potentielle negative påvirkning af de fuglebestande, der forekommer i området. Vurderingen har taget udgangspunkt i de relevante arter på udpegningsgrundlaget for de nærliggende fuglebeskyttelsesområder, dvs. Saltholm og omkringliggende hav (F110), Vestamager og havet syd for (F111), Falsterbo-Foteviken og Lommaområdet. Desuden er en række rovfugle og trane, der alle forekommer i området i større antal i forbindelse med trækperioderne, samt en række vandfuglearter, inkluderet i vurderingen.

Der er vigtigt at gøre opmærksom på, at der gennem hele vores analyse er foretaget konservative valg og i det hele taget anvendt et forsigtighedshensyn i vores vurderinger. Dette gælder særligt i de tilfælde, hvor den tilgængelige viden om de arter, der er omfattet af konsekvensvurderingen, er forbundet med en vis usikkerhed. Der er således udvist forsigtighed i kollisionsberegningerne ved fx at anvende særligt lave undvigeresponser og samtidig lade alle traner og rovfugle passere vindmølleområdet i risikohøjde.

Det kan være vanskeligt at identificere, hvilke bestande, der forekommer i et område som det sydlige Øresund i løbet af året. Dette kan fx skyldes manglende viden om fugleforekomsternes oprindelse eller, at de pågældende bestandes brug af området varierer fra år til år på grund af bl.a. vejrforhold. Det kan således særligt være vindforholdene, der afgør, hvor stor en del af en bestand, der trækker gennem området i et givet år. Det er fx velkendt, at østlige vinde resulterer i, at relativt flere traner trækker gennem den sydøstlige del af Danmark end i år med overvejende vestlige vinde.

Vi har i vores vurderinger udvist forsigtighed og sammenholdt med de forholdsvise lave kollisionsantal, er det vores vurdering, at den potentielle dødelighed vil være ubetydelig for de berørte bestande. Det er i den forbindelse også vigtigt at være opmærksom på, at de præsenterede kollisionsestimater gælder for hele året og derfor nødvendigvis må fordeles mellem de forskellige (del-)bestande, der forekommer i området i løbet af året. Det betyder samlet set, at den potentielle påvirkning af de berørte bestande i mange tilfælde vil være overestimeret. De bestande, der opholder sig kortest tid i området, vil således skulle tilskrives en tilsvarende mindre andel af det samlede antal beregnede kollisioner. Helt generelt vil det gælde, at særligt de bestande, der raster i området og gennemfører daglige fourageringstræk, skal tilskrives en større andel af de forventede kollisioner end de bestande, der kun passerer området en til to gange om året i forbindelse med det egentlige sæsontræk. Det er i praksis umuligt at afgøre, hvilken (del-)bestand en given fugl, der passerer mølleparken, tilhører, hvilket tilsvarende gør sig gældende i spørgsmålet om hvorvidt, der er tale om en rastende fugl eller en egentlig trækfugl.

Det fremgår af vores resultater, at den beregnede dødelighed som følge af kollisioner mellem fugle og vindmøller ikke overstiger 2 % af det beregnede PBR for de pågældende (del-)bestande. Dermed vurderes påvirkningerne i alle tilfælde at være langt under PBR-tærskelværdien for den givne (del-)bestand. Desuden er det vurderet, at vindmølleparken ikke vil udgøre en barriere for trækfuglenes bevægelser, ligesom fortrængningen af rastefuglene er

ubetydelig, idet der er tale om relativt små antal og dermed lave andele af de berørte bestande. Dette gælder både i forhold til de bestande, der indgår i udpegningsgrundlagene for den nærliggende NATURA 2000-områder og de bestande, der raster i og trækker gennem området om foråret og efteråret

Det vurderes derfor samlet set, at påvirkning som følge af kollisioner, barriereeffekt og fortrængning er ubetydelig set i forhold til bestandenes naturlige udsving og de øvrige påvirkninger, som bestandene udsættes for, herunder jagt, regulering, klimaændringer, m.v. Dette gælder uanset, om fuglebestandene forekommer i forundersøgelsesområdet som ynglende, rastende, fældende eller trækkende.

Det fremgår desuden, at det vurderes, at bidraget fra vindmølleparken til den samlede kumulerede, ikke-naturlige påvirkning af de relevante fuglebestande forventes at ville være beskednen. Dette gælder for den direkte, ekstra dødelighed i form af kollisioner samt barriereeffekter og fortrængning fra vindmølleområdet.

10.1 Usikkerheder i konsekvensvurderingen

Det er vigtigt at være opmærksom på, at feltundersøgelserne er gennemført over en forholdsvis kort periode fra marts 2019-november 2020. Fugles trækadfærd påvirkes således i væsentlig grad af vejrforholdene. Det er for eksempel faktorer som sigtbarhed, vindhastighed og -retning, der kan påvirke trækretning og flyvehøjder. Disse forhold kan variere fra år til år og dermed kan de overordnede trækbevægelser variere tilsvarende. Dette gælder primært arter som traner, rovfugle, m.fl., der udnytter termik i forbindelse med deres træk, mens det i mindre grad gælder arter, der trækker aktivt, som fx vandfugle. Der kan således være væsentlige forskelle på forekomsten af disse arter i forundersøgelsesområdet mellem årene, men næppe på de overordnede trækmønstre og trækadfærden, hvorfor disse forhold vurderes at have mindre betydning for de overordnede konklusioner i konsekvensvurderingen.

Det er desuden vigtigt at være opmærksom på, at vejrforholdene kan påvirke antallet af kollisioner, idet der må forventes større risiko ved fx tæt tåge eller andre situationer, hvor sigtbarheden er nedsat, fx om natten. Feltarbejdet blev udført i dagtimerne og under egnede vejrforhold, hvor sigten var god, og derfor er disse situationer ikke nødvendigvis omfattet af de indsamlede data.

Selv meget omfattende feltundersøgelser vil ikke kunne dække ekstreme vejr-situationer og den eventuelle påvirkning af disse på en given bestand, fx tilfælde af massedødelighed, hvor et større antal fugle kolliderer med vindmøllerne, da denne type af begivenheder netop er sjældne. Af samme årsag har de næppe nogen betydning på bestandsniveau.

Fugle kan reagere uforudsigeligt på større miljøforstyrrelser, der, fx i form af forstyrrende sejlads, støj, m.v. i forbindelse med etableringen af en vindmøllepark, på kritiske tidspunkter kan føre til at fælde-, yngle- og rasteforekomster forlader området. Det vurderes dog, at sandsynligheden for at dette vil ske, er lille.

Disse forhold vurderes derfor samlet set ikke at have betydning for rapportens overordnede konklusioner.

11 Referencer

Alerstam, T. 1990. *Bird Migration*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Alerstam, T., Hake, M. & Kjellen, N. 2006. Temporal and spatial patterns of repeated migratory journeys by ospreys. *Animal Behaviour* 71: 555-566.

Anderwald, D., Czajka, Ł., Rubacha, S. m.fl. 2021. Autumn migration of Ospreys from two distinct populations in Poland reveals partial migratory divide. *Avian Res* 12, 46.

Band, W. 2000. *Windfarms and birds: Calculating a theoretical collision risk assuming no avoidance*. SNH Guidance.

Band, B. 2012. *Using a Collision Risk Model to Assess Bird Collision Risks for Offshore Wind Farms*. Report by British Trust for Ornithology (BTO). Report for The Crown Estate.

Brown, M.J., Linton, E. & Rees, E.C. 1992. Causes of mortality among wild swans in Britain. *Wildfowl* 43: 70-79.

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 2001. 432 pp.

Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P., Laake, J.L., Borchers, D.L. & Thomas, L. 2007. *Advanced distance sampling*. – Oxford University Press, New York. Xvii + 416 pp.

Christensen, T.K., Clausen, P., Hounisen, J.P. & Fox, A.D. 2015. Undersøgelse af lokale bevægelser og flyvehøjder hos bramgæs ynglende på Saltholm, Danmark. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 34 s. – Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 52 <http://dce2.au.dk/pub/TR52.pdf>

Cook, A.S.C.P. & Robinson, R.A. 2016. Testing sensitivity of metrics of seabird population response to offshore wind farm effects. JNCC Report No. 553. JNCC, Peterborough. Dahl,

E. L., Bevanger, K., Nygård, T., Røskaft, E., & Stokke, B. G. 2012. Reduced breeding success in white-tailed eagles at Smøla windfarm, western Norway, is caused by mortality and displacement. *Biological Conservation*, 145(1), 79-85.

Desholm, M. & Kahlert, J. 2005: Avian collision risk at an offshore wind farm. – *Biology Lett.* 1: 296-298.

Dierschke, V., Furness, R.W., & Garthe, S. 2016. Seabirds and offshore wind farms in European waters: Avoidance and attraction. *Biological Conservation* 202, 59-68.

- Dillingham, P. W., & Fletcher, D. 2008. Estimating the ability of birds to sustain additional human-caused mortalities using a simple decision rule and allometric relationships. *Biological Conservation*, 141(7), 1783-1792.
- Drachmann, J., Waagner, S. R. & H. Haaning Nielsen. 2021. Pink-footed Goose and Common Crane exhibit high levels of collision avoidance at a Danish on-shore wind farm. *Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift* (vol. 115), pp. 253-271.
- Drewitt, A. & Langston R.H.W. 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis*, Volume 148, Supplement 1, pp. 29-42(14).
- Drewitt, A.L. & Langston, R.H.W. 2008. Collision Effects of Wind-power Generators and Other Obstacles on Birds. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1134: 233-266.
- Everaert, J. & Stienen, E.W.M. 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). *Biodivers Conserv* 16, 3345-3359.
- Fox, A.D. & Leafloor, J.O. 2018. A Global Audit of the Status and Trends of Arctic And Northern Hemisphere Goose Populations. CAFF International Secretariat, Akureyri, Iceland.
- Fox A.D., J. Kahlert, H. Ettrup, L. Nilsson & J.P. Hounisen. 1995. Moulting Greylag Geese *Anser anser* on the Danish island of Saltholm; numbers, phenology, status and origins. *Wildfowl* 46: 16-30.
- Fox, A.D. & Petersen, I.K. 2019. Offshore wind farms and their effects on birds. *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 113: 86-101
- Fransson, T., & Pettersson, J. 2001. Swedish bird ringing atlas Volume 1, Divers-raptors. Swedish Museum of Natural History, Stockholm. ISBN 91-86510-50-9.
- Fredshavn, J.R., Holm, T.E., Sterup, J., Pedersen, C.L., Nielsen, R.D., Clausen, P., Eskildsen, D.P. & Flensted, K.N. 2019. Størrelse og udvikling af fuglebestande i Danmark - 2019. Artikel 12-rapportering til Fuglebeskyttelsesdirektivet. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 46 s
- Gehring, J., Kerlinger, P. & Manville, A.M., II. 2009. Communication towers, lights, and birds: successful methods of reducing the frequency of avian collisions. *Ecological Applications* 19(2): 505-514.
- Hake, M., Kjellén, N., & Alerstam, T. 2003. Age-dependent migration strategy in honey buzzards *Pernis apivorus* tracked by satellite. *Oikos*, 103(2), 385-396.
- Hansson, P. 2019. Koncentrationer av hotade termikflyttande fåglar i Fennoskandia. Umeå, Online rapport, Arctic Research Center at Umeå universitet, 2019, 1.
- Jacobsen E.M., Jensen F.P., Blew J. 2019 Avoidance Behaviour of Migrating Raptors Approaching an Offshore Wind Farm. In: Bispo R., Bernardino J., Coelho H., Lino Costa J. (eds) *Wind Energy and Wildlife Impacts*. Springer, Cham.

Jensen, F.P., Ringgaard, R., Blew, J. & Jacobsen, E.M. 2016: Anholt Offshore Wind Farm. Post-construction Monitoring of Bird Migration. – Dong Energy Report, Dong Energy, Fredericia, Denmark.

Jensen, G.H., Madsen, J., Nagy, S. & Lewis M. (Compilers). 2018. AEWIA International Single Species Management Plan for the Barnacle Goose (*Branta leucopsis*) – Russia/Germany & Netherlands population, East Greenland/Scotland & Ireland population, Svalbard/ South-west Scotland population. AEWIA Technical Series No. 70. Bonn, Germany.

Jensen, G.H., Johnson, F.A., Baveco, H., Koffijberg, K., Goedhart, P.W. and Madsen, J. (2023a) Population Status and Assessment Report 2023. EGMP Technical Report No. 21 Bonn, Germany.

Jensen, G. H., Heldbjerg, H., Sørensen, I. H., Clausen, P., & Pedersen, C. L., (2023b). Summer counts of Greylag Geese in Denmark 2022, 27 s., Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi Bind 2023 Nr. 1. https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2023/N2023_01.pdf

Kahlert, J. 2011. Beregning af de bestandsmæssige konsekvenser for kortnæbbet gås og trane ved en ændring af en vindmøllepark ved Klim. Fagligt notat af Institut for Bioscience, Aarhus Universitet udarbejdet for Vattenfall Vindkraft A/S.

Keller, V., Herrando, S., Voříšek, P., Franch, M., Kipson, M., Milanesi, P., ... & Foppen, R. P. B. 2020. European breeding bird atlas 2. Distribution, Abundance and Change.

Larsen, J.K. & Clausen, P. 2002. Potential wind park impacts on whooper swans in winter: the risk of collision. *Waterbirds* 25: 327–330

Länsstyrelsen Skåne. 2018. Bevarandeplan för Natura 2000-området Falsterbo-Foteviken SE0430002 i Vellinge kommun, Skåne.

Länsstyrelsen Skåne. 2019. Bevarandeplan för Natura 2000-området Lommaområdet (SPA) SE0430173 i Burlöv och Lommas kommuner, Skåne.

Madders, M. and Whitfield, D. P. 2006. Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. *Ibis* 148: 43-56.

Mortensen, M.F., Liedtke, J. & Tjørnløv, R.S. 2023. Energy Island Bornholm. Environmental Baseline Note Crane and Birds of prey avoidance response to Offshore wind farms. WSP, 65 pp.

Mosbech, A., Merkel, F., Boertmann, D., Falk, K., Frederiksen, M., Johansen, K. & Sonne, C. 2009. Thick-billed murre studies in Disko Bay (Ritenbenk), West Greenland. NERI Technical Report No. 749, DCE – National Environmental Research Institute, Aarhus University.

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

Nielsen, R. D., Holm, T. E., Clausen, P. Bregnballe, T., Clausen, K. K., Petersen, I. K., Sterup, J., Balsby, T. J. S., Pedersen, C. L., Dalby, L., Mikkelsen, P., Møllerup, K.A. & Bladt, J. 2023. Fugle 2020-2021. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 531.

Nilsson, L. (2020). Utbyggnad av vindkraft på Kriegers Flaks i relation till fågelförekomsten inom Natura 2000-områdena i SV Skåne.

Nilsson, L., & Green, M. 2011. Birds in southern Öresund in relation to the wind farm at Lillgrund. Final report of the monitoring program 2001-2011. Biologiska Institutionen, Lunds Universitet.

NIRAS & BioApp. 2020. Aflandshage Vindmøllepark. Baggrundsrapport for havbund, flora og fauna. HOFOR A/S.

Noer, H. 1991. Distributions and movements of Eider *Somateria mollissima* populations wintering in Danish waters, analysed from ringing recoveries. *Danish Review of Game Biology*, 14(3), 1-32.

Noer, H. & Christensen, T.K. 1996. Base-line investigations of breeding Eiders at Saltholm, 1993-1995. Results and conclusions. - NERI Report Commissioned by Øresundskonsortiet.

Nyegaard, T. & Jørgensen, M.F. 2022. Projekt truede og sjældne ynglefugle 2018-2021. *Fugleåret 2021* (16): 156-158.

O'Brien, S.H., Cook, A.S.C.P. & Robinson, R.A. 2017. Implicit assumptions underlying simple harvest models of marine bird populations can mislead environmental management decisions. *J. Environ. Manag.* 201, 163-171

Olsen, K.M. 2015. Falsterbo i oktober - guide til efterårets trækobs. *Pandion*. <https://pandion.dof.dk/artikel/falsterbo-i-oktober-guide-til-efterarets-traekobs>

Percival, S. 2005. Birds and windfarms: what are the real issues? *British Birds* 98: 194-204

Petersen, I.K., MacKenzie, M.L., Rexsted, E., Wisz, M.S. & Fox, A.D. 2011. Comparing pre- and post-construction distributions of Long-tailed Ducks *Clangula hyemalis* in and around the Nysted Offshore Wind Farm, Denmark: a quasi-designed experiment accounting for imperfect detection, local surface features and autocorrelation. <http://hdl.handle.net/10023/2008>

Petersen, I.K., Nielsen, R.D. & Mackenzie, M.L. 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. 51 pp.

Petersen, I.K., Nielsen, R.D. & Therkildsen, O.R. 2014. Relationen mellem den geografiske fordeling af fældende havdykænder og menneskelige aktiviteter i Sejerøbugten. Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, 28 s.

Petersen, I.K., Mackenzie, M.L. & Scott-Hayward, L.A.S. 2018. Long-term impacts on Long-tailed Duck distributions resulting from the construction of the Rødsand II and Nysted offshore wind farms, Denmark. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 20 pp. Technical Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 120. <http://dce2.au.dk/pub/TR120.pdf>

Plonczkier, P. & Simms, I.C. 2012. Radar monitoring of migrating pink-footed geese: behavioural responses to offshore wind farm development. *J Appl Ecol*, 49 (5) (2012), pp. 1187-1194.

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. & Green, M. 2017. The Effects of Wind Power on Birds and Bats: An Updated Synthesis Report (Report No. 6791). Report by Lund University. Report for Vindval.

Skelmose, K. & Larsen, O. F. 2023. Projekt Ørn – Årsrapport 2022, DOF Bird-Life Danmark

Skov, H., Desholm, M., Heinänen, S., Johansen, T.W., Therkildsen, O.R. 2015. Kriegers Flak Offshore Wind Farm. Environmental Impact Assessment. Technical background report. DHI & Aarhus University.

Skov, H., Desholm, M., Heinänen, S., Kahlert, J.A., Laubek, B., Jensen, N.E., Zydalis, R. & Jensen, B.P. 2017. Patterns of migrating soaring migrants indicate attraction to marine wind farms. *Biol. Lett.* 12, 20160804.

Skriver, J. 2023. Den store tranerejse: Fra ketchup-effekt til sivetræk. Nyhed på dof.dk, 3. april 2023.

SNH. (2018). Avoidance rates for the onshore SNH wind farm collision risk model. SNH office at Stilligarry, South Uist, HS8 5RS, Scotland.

Sugimoto, H. & Matsuda, H. 2011. Collision risk of White-fronted Geese with wind turbines. *Ornithological Science* 10 (S1): 61-71.

Thaxter, C.B., Lascelles, B., Sugar, K., Cook, A.S.C.P., Roos, S., Bolton, M., Langston, R.H.W., (...), Burton, N.H.K. 2012. Seabird foraging ranges as a preliminary tool for identifying candidate Marine Protected Areas. *Biological Conservation*, 156, pp. 53-61.

Therkildsen, O.R., Balsby, T.J.S., Nielsen, R.D., Bladt, J. & Bisschop-Larsen, R. 2019. To vindmølleparkers virkninger på fugle og betydningen for flytrafikken i Københavns Lufthavn. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 82 s. – Tekniskrapport nr. 157. <http://dce2.au.dk/pub/TR157.pdf>

Therkildsen, O.R., Petersen, I.K., Balsby, T.J.S., Nielsen, R.D., Bladt, J., Bisschop-Larsen, R., Pedersen, C.L., Sterup, J. & Nielsen, J.C. 2021. Vurdering af den potentielle påvirkning af fugle ved opstilling af to vindmølleparker i Øresund. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 130 s. - Teknisk rapport nr. 238.

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

Welcker, J. & Vilela, R. 2019. Weather-dependence of nocturnal bird migration and cumulative collision risk at offshore wind farms in the German North and Baltic Seas. Technical report. BioConsult SH, Husum. 70 s.

Wetlands International 2023. AEWA CSR 8. Waterbirds Populations Portal; Online database besøgt 1. december 2023. <http://wpe.wetlands.org>.

Wirdheim, A. 2023. Sveriges fåglar 2022. BirdLife Sverige, Lunds universitet, ArtDatabanken. ISBN 978-91-88124-72-2.

Woodward, I.D., Franks, S.E., Bowgen, K., Davies, J.G., Green, R.M.W., Griffin, L.R., Mitchell, C., O'Hanlon, N., Pollock, C., Rees, E.C., Tremlett, C., Wright, L. & Cook, A.S.C.P. 2023. Strategic study of collision risk for birds on migration and further development of the stochastic collision risk modelling tool Work Package 1: Strategic review of birds on migration in Scottish waters. Report by British Trust for Ornithology, Royal Society for the Protection of Birds and ECO-LG to The Scottish Government, Crown Estate Scotland and The Crown Estate, 547 s.

Appendiks I

Oversigt over de estimerede værdier for kollisionsrisikoen med en undvigere-
spons på henholdsvis 99 %, 98 % og 95 %. De farvede celler viser den anvendte
undvigerespons for hver art. Se afsnittet " Valg af undvigerespons".

Art	99 %	98 %	95 %
Bramgås	7,38	14,76	37,28
Ederfugl	13,43	26,85	69,78
Fiskeørn	<0,01	<0,01	<0,01
Grågås	2,92	5,84	15,09
Havørn	0,02	0,04	0,10
Hvepsevåge	0,16	0,32	0,84
Musvåge	0,08	0,16	0,40
Rød glente	0,03	0,05	0,13
Skarv	22,46	44,91	114,18
Trane	4,5	9,00	22,5
Vandrefalk	<0,01	<0,01	<0,01

Appendiks II

Potential Biological Removal (PBR) defineres som:

$$PBR = 0,5 * R_{max} * N_{min} * f, \quad (1)$$

hvor R_{max} er den maksimale årlige rekrutteringsrate til bestanden under optimale forhold, N_{min} er et minimumsskøn for bestandsstørrelsen og f er et mål for en arts evne til at modstå påvirkning (eng. *recovery factor*).

Den maksimale rekrutteringsrate R_{max} er relateret til vækstraten λ_{max} under optimale forhold:

$$R_{max} = \lambda_{max} - 1, \quad (2)$$

Evnen til at modstå en given påvirkning f er defineret som en konstant mellem 0,1 og 1. En værdi på 0,1 anvendes for truede arter, som man ønsker at sikre med en stor sikkerhedsmargin (Dillingham & Fletcher 2008). Arter, der ikke anses som truede, kan som minimum gives en værdi på 0,5, mens arter i fremgang kan gives en f -værdi op til 1.

Datagrundlaget og de anvendte værdier for beregningen af PBR for de relevante bestande fremgår af nedenstående tabel, der præsenterer de forskellige scenarier af berørte bestande. Se teksten under afsnittet 'Samlede vurderinger' for en beskrivelse af de enkelte arter.

Art	Bestand	Rmax	Nmin	f	PBR	Kollision	% af PBR
Bramgås	Biogeografisk bestand	0,146	1.400.000	0,7	71.540	7,38	0,01
Bramgås	50 % af bestanden	0,146	700.000	0,7	35.770	7,38	0,02
Bramgås	Gns. træk fra Falsterbo	0,146	286.468	0,7	14.639	7,38	0,05
Grågås	Trækvejsbestand	0,188	960.000	0,7	63.168	2,92	<0,01
Grågås	10 % af dansk/svenske bestand	0,188	40.000	0,7	2.632	2,92	0,11
Grågås	Fældebestand	0,188	40.000	0,7	2.632	2,92	0,11
Ederfugl	Biogeografisk bestand	0,192	980.000	0,3	28.224	26,85	0,10
Ederfugl	10 % af samlede bestand	0,192	98.000	0,3	2.822	26,85	0,95
Skarv	Trækvejsbestand	0,246	620.000	0,7	53.382	22,46	0,04
Skarv	Samlede berørte bestand	0,246	70.000	0,7	6.027	22,46	0,37
Skarv	Rast Saltholm	0,246	10.000	0,7	861	22,46	2,61
Skarv	Rast Amager	0,246	17.000	0,7	1.464	22,46	1,53
Trane	Biogeografisk bestand	0,125	130.000	0,7	5.688	4,50	0,08
Trane	Svensk bestand	0,125	88.000	0,7	3.850	4,50	0,12
Hvæpsevåge	Biogeografisk bestand	0,232	18.250	0,3	635	0,16	0,03
Hvæpsevåge	Træk mod SW	0,232	9.900	0,3	345	0,16	0,05
Hvæpsevåge	Gns. træk fra Falsterbo	0,232	3.748	0,3	130	0,16	0,12
Musvåge	Biogeografisk bestand	0,152	62.000	0,5	2.356	0,08	<0,01
Musvåge	Træk mod SW	0,152	23.250	0,5	884	0,08	0,01
Musvåge	Gns. træk fra Falsterbo	0,152	14.716	0,5	559	0,08	0,01
Havørn	Biogeografisk bestand	0,09	2.280	0,7	72	0,02	0,03
Havørn	Svenske bestand 100 %	0,09	1.800	0,7	57	0,02	0,04
Havørn	Trækkende bestand	0,09	50	0,7	2	0,02	1,27

Art	Bestand	Rmax	Nmin	f	PBR	Kollision	% af PBR
Vandrefalk	Biogeografisk bestand	0,264	2.900	0,7	268	<0,01	<0,01
Vandrefalk	Svenske bestand 100 %	0,264	960	0,7	89	<0,01	<0,01
Fiskeørn	Biogeografisk bestand	0,179	9.000	0,5	403	<0,01	<0,01
Fiskeørn	Svenske bestand 50 %	0,179	4.100	0,5	183	<0,01	<0,01
Fiskeørn	Gns. træk fra Falsterbo	0,179	289	0,5	13	<0,01	<0,01
Rød glente	Biogeografisk bestand	0,253	10.000	0,7	886	0,03	<0,01
Rød glente	Svenske bestand	0,253	7.000	0,7	620	0,03	<0,01
Rød glente	Gns. træk fra Falsterbo	0,253	3.838	0,7	340	0,03	0,01

Kilder:

Jensen, G.H., Johnson, F.A., Baveco, H., Koffijberg, K., Goedhart, P.W. and Madsen, J. (2023a) Population Status and Assessment Report 2023. EGMP Technical Report No. 21 Bonn, Germany.

Kranichschutz Deutschland - <https://www.kraniche.de/de/brut-480.html>

Nielsen, R.D., Holm, T.E., Clausen, P., Bregnballe, T., Clausen, K.K., Petersen, I.K., Sterup, J., Balsby, T.J.S., Pedersen, C.L., Mikkelsen, P. & Bladt, J. 2019. Fugle 2012-2017. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 264 s. - Videnskabelig rapport nr. 314. <http://dce2.au.dk/pub/SR314.pdf>

Petersen, B.S., Jacobsen, E.M., Ringgaard, R. & Christensen, M. 2018. Jammerland Bugt kystnær havmøllepark: Teknisk baggrundsrapport vedrørende trækkende, rastende og ynglende fugle. Orbicon A/S. 113 s.

Shimmings, P. & Øien, I. J. 2015. Bestandsestimater for norske hekkefugler. NOF-rapport 2015-2. 268 s.

Wetlands International 2023. AEWA CSR 8. Waterbirds Populations Portal; Online database besøgt 1. december 2023. <http://wpe.wetlands.org>.

Wirdheim, A. 2023. Sveriges fåglar 2022. BirdLife Sverige, Lunds universitet, ArtDatabanken. ISBN 978-91-88124-72-2.

Appendiks III

De under optællingerne anvendte waypoints (start og slut koordinater for hver af transektlinjerne), med angivelse af rute samt geografiske koordinater i grader og decimale minutter i datum WGS84.

WPT	Route	LAT	LON
OR01S	1	55°25370'E	12°13887'N
OR01N	2	55°32524'E	12°14474'N
OR02N	3	55°34280'E	12°17475'N
OR02S	4	55°24583'E	12°16667'N
OR03S	5	55°24101'E	12°19471'N
OR03N	6	55°35244'E	12°20413'N
OR04N	7	55°36160'E	12°23350'N
OR04S	8	55°23717'E	12°22283'N
OR05S	9	55°22277'E	12°25002'N
OR05N	10	55°36568'E	12°26244'N
OR06N	11	55°36168'E	12°29068'N
OR06S	12	55°17653'E	12°27441'N
OR07S	13	55°17552'E	12°30268'N
OR07N	14	55°34442'E	12°31771'N
OR08N	15	55°33400'E	12°34533'N
OR08S	16	55°17497'E	12°33100'N
OR09S	17	55°17387'E	12°35926'N
OR09N	18	55°34213'E	12°37464'N
OR10N	19	55°35187'E	12°40411'N
OR10S	20	55°17303'E	12°38755'N
OR11S	21	55°17245'E	12°41586'N
OR11N	22	55°36795'E	12°43422'N
OR12N	23	55°35577'E	12°46165'N
OR12S	24	55°17145'E	12°44413'N
OR13S	25	55°17038'E	12°47238'N
OR13N	26	55°34493'E	12°48918'N
OR14N	27	55°33958'E	12°51722'N
OR14S	28	55°26553'E	12°50998'N
OR15S	29	55°24830'E	12°53675'N
OR15N	30	55°32743'E	12°54458'N
OR16E	31	55°35429'E	12°55436'N
OR16W	32	55°35744'E	12°45419'N
OR17W	33	55°37490'E	12°41209'N
OR17E	34	55°36945'E	12°58636'N
OR18E	35	55°38487'E	13°00993'N
OR18W	36	55°39174'E	12°39044'N
OR19W	37	55°40797'E	12°38868'N
OR19E	38	55°40012'E	13°03824'N
OR20E	39	55°41641'E	13°03516'N
OR20W	40	55°42469'E	12°37065'N
OR21W	41	55°44150'E	12°34961'N
OR21E	42	55°43347'E	13°00881'N
OR22E	43	55°45155'E	12°55031'N
OR22W	44	55°45734'E	12°36126'N
OR23W	45	55°47366'E	12°35663'N
OR23E	46	55°46740'E	12°56071'N
OR24E	47	55°48357'E	12°56146'N
OR24W	48	55°49017'E	12°34562'N
OR25W	49	55°50639'E	12°34437'N
OR25E	50	55°50007'E	12°55163'N
OR26E	51	55°51814'E	12°49180'N
OR26W	52	55°52291'E	12°33259'N

Appendiks IV

Længden af hvert af de 26 transekter i undersøgelsesområdet.

Transektnummer	Længde (km)
OR1	13
OR2	18
OR3	21
OR4	23
OR5	27
OR6	34
OR7	31
OR8	30
OR9	31
OR10	33
OR11	36
OR12	34
OR13	32
OR14	14
OR15	15
OR16	11
OR17	18
OR18	23
OR19	26
OR20	28
OR21	27
OR22	20
OR23	21
OR24	23
OR25	22
OR26	17

VURDERING AF DEN POTENTIELLE PÅVIRKNING AF FUGLE VED OPSTILLING AF AFLANDSHAGE VINDMØLLEPARK

HOFOR ønsker at opstille en vindmøllepark, Aflandshage Vindmøllepark, i Køge Bugt mellem Amager, Stevns og Falsterbo. I denne rapport præsenteres resultatet af forundersøgelserne, idet der redegøres for risikoen for kollisioner mellem trækkende fugle og møllerne i den planlagte vindmøllepark, og barriereeffekter samt den potentielle fortrængning af rastende vandfugle. Det vurderes samlet set, at vindmølleparken ikke vil have en væsentligt negativ påvirkning på forundersøgelsesområdets ynglende, rastende, fældende eller trækkende fuglebestande.

ISBN: 978-87-7648-048-6

ISSN (elektronisk): 2244-999X