



VURDERING AF FORSTYRRELSESTRUSLER I NATURA 2000-OMRÅDERNE

Opfølgning på Natura 2000-planer for perioden 2022-2027
Del I. Introduktion med litteraturgennemgang

Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 510

2023



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

VURDERING AF FORSTYRRELSESTRUSLER I NATURA 2000-OMRÅDERNE

Opfølgning på Natura 2000-planer for perioden 2022-2027
Del I. Introduktion med litteraturgennemgang

Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 510

2023

Kevin Kuhlmann Clausen
Preben Clausen
Thomas Eske Holm
Thomas Bregnballe
Signe Sveegaard
Anders Galatius
Jonas Teilmann
Emilie Nicoline Stepien

Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

Serietitel og nummer:	Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 510
Kategori:	Rådgivningsrapporter
Titel:	Vurdering af forstyrrelsestrusler i Natura 2000-områderne
Undertitel:	Opfølgning på Natura 2000-planer for perioden 2022-2027. Del I. Introduktion med litteraturgennemgang
Forfattere:	Kevin Kuhlmann Clausen, Preben Clausen, Thomas Eske Holm, Thomas Bregnballe, Signe Sveegaard, Anders Galatius, Jonas Teilmann & Emilie Nicoline Stepien
Institution:	Institut for Ecoscience, Aarhus Universitet.
Udgiver:	Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi ©
URL:	http://dce.au.dk
Udgivelsesår:	Februar 2023
Redaktion afsluttet:	Februar 2023
Faglig kommentering:	Ole Roland Therkildsen. Derudover har Preben Clausen (fugle) og Signe Sveegaard, Jonas Teilmann samt Anders Galatius (havpattedyr) kommenteret afsnit, de ikke selv har skrevet.
Kvalitetssikring, DCE:	Jesper R. Fredshavn
Finansiel støtte:	Miljøstyrelsen
Bedes citeret:	Clausen, K.K., Clausen, P., Holm, T.E., Bregnballe, T., Sveegaard, S., Galatius, A., Teilmann, J. & Stepien, E.N. 2023. Vurdering af forstyrrelsestrusler i Natura 2000-områderne. Opfølgning på Natura 2000-planer for perioden 2022-2027. Del I. Introduktion med litteraturgennemgang. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 48 s. - Videnskabelig rapport nr. 510. http://dce2.au.dk/pub/SR510.pdf
	Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse
Sammenfatning:	Denne rapport er del I af en opdatering af DCEs videnskabelige rapport nr. 52 om "Vurdering af forstyrrelsestrusler i Natura 2000-områderne", der blev udgivet i 2013. Rapporten giver en generel introduktion til afrapporteringens formål og metode samt en omfattende litteraturgennemgang i relation til de arter af fugle og pattedyr, der indgår i Natura 2000-områdernes udpegningsgrundlag. Den tilgængelige viden om forskellige menneskelige forstyrrelser, deres effekter og påvirkninger af fugle og pattedyr præsenteres, udviklingen i omfanget af disse beskrives, og der gives nogle praktiske erfaringer omkring håndtering af forstyrrelser. Rapporten giver også nogle generelle anbefalinger for artsgrupper, hvor forstyrrelsesproblematikken kan udgøre et særligt problem. To efterfølgende rapporter gennemgår Natura 2000-områderne i henholdsvis Jylland og på Øerne, begge med omkringliggende havområder.
Emneord:	Forstyrrelser, fugle, pattedyr, jagt, sejlads, fiskeri, reservater, Natura 2000
Layout:	Tinna Christensen, Grafisk Værksted, Institut for Ecoscience og forfatterne.
Illustrationer:	Forfatterne
Foto forside:	Fuglenes potentielle yngleområder på strandene på Fanø og Rømø bruges til mange rekreative formål, deriblandt opsætning af drager. I tilfældet her er aktiviteten så voldsom, at fuglene må opgive at yngle i området. Foto: Kim Fischer.
ISBN:	978-87-7156-714-4
ISSN (elektronisk):	2244-9981
Sideantal:	48
Internetversion:	Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (pdf) som http://dce2.au.dk/pub/SR510.pdf

Indhold

Forord	5
Sammenfatning	6
Summary	7
Indledning	8
Menneskelige forstyrrelser	12
Typer af menneskelige forstyrrelser	12
Graden af forstyrrelse	14
Sæsonvariationer	14
Skelnen mellem forstyrrelseseffekter og -påvirkninger	15
Effekter og påvirkninger fra forskellige typer af forstyrrelse	15
Forstyrrelser i et historisk perspektiv	19
Forebyggende tiltag	20
Udvikling i rekreative aktiviteter	22
Menneskelig færdsel på vandet	22
Menneskelig færdsel på kysten	23
Menneskelig færdsel til lands	24
Generelle anbefalinger	26
Anbefalinger relateret til ynglende kyst- og engfugle	26
Harmonisering af regler for færdsel i ynglefuglereservater	27
Anbefalinger i relation til fældende dykænder	28
Anbefalinger i relation til fældende knopsvaner	30
Forslag til fredningsperioder af hensyn til fældende vandfugle	30
Anbefalinger i relation til ynglende og fældende sæler	32
Anbefalinger i relation til marsvin	33
Referencer	36

Forord

Miljøstyrelsen har bedt DCE om at udarbejde en større opdatering af DCEs videnskabelige rapport nr. 52 om *"Vurdering af forstyrrelsestrusler i Natura 2000-områderne"*, der blev udgivet i 2013.

Dele af afrapporteringen er tidligere i 2022 leveret som foreløbige notater for enkelte områder, men disse er nu indarbejdet i denne endelige afrapportering, der består af tre delrapporter.

Delrapporterne giver således et samlet overblik over alle Natura 2000-områderne, og notaternes tekst er ombrudt og omformuleret, og tilpasset formatet i den endelige afrapportering. Det er derfor DCEs anbefaling, at benytte rapportererne frem for notaterne i den fremadrettede proces med Natura 2000-områderne.

I denne delrapport indgår de tre notater:

Bregnballe, T., Clausen, P., Holm T.E., Stepien, E., Sveegaard, S., Galatius, A. & Teilmann, J. 2022. Vurdering af forstyrrelsestrusler i to udvalgte Natura 2000-områder: Vadehavet (N89) samt Ålborg Bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord (N14). Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. – Fagligt notat nr. 2022 | 17. 53 s. (udgivet 28. februar 2022)

Clausen, P., Bregnballe, T., Nielsen, R.D., Petersen, I.K., Stepien, E., Sveegaard, S. & Teilmann, J. 2022. Vurdering af forstyrrelsestrusler i to udvalgte Natura 2000-områder: Centrale Storebælt og Vresen (N116) samt Skælskør Fjord og havet og kysten mellem Agersø og Glænø (N162). Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. – Fagligt notat nr. 2022 | 22. 29 s. (udgivet 20. marts 2022).

Stepien, E., Teilmann, J., Galatius, A. & Holm T.E. 2022. Vurdering af forstyrrelsestrusler i et udvalgt Natura 2000-område: Hesselø med omliggende stenrev (N128). Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. – Fagligt notat nr. 2022 | 27. 9 s. (udgivet 21. april 2022).

Sammenfatning

Miljøstyrelsen har udarbejdet udkast til 257 Natura 2000-planer for den kommende periode 2022-2027, og statslige myndigheder er forpligtet til at følge direkte op på disse planer i form af eksempelvis bekendtgørelser. I den forbindelse skal Miljøministeriet som ansvarlig myndighed bl.a. tage stilling til, om der er behov for at følge op på Natura 2000-planerne via ændringer i eksisterende eller oprettelse af nye reservater. Dette kan blive aktuelt i områder, hvor arter af fugle og pattedyr, der står på Natura 2000-områdernes udpegningsgrundlag, er negativt påvirket af forstyrrelser fra færdsel, diverse rekreative aktiviteter (fx jagt og sejlad), fiskeri, støj eller offshore aktiviteter. På den baggrund har Miljøstyrelsen bedt DCE om en opdatering af DCEs videnskabelige rapport nr. 52 om "*Vurdering af forstyrrelsestrusler i Natura 2000-områderne*", der blev udgivet i 2013. Der ønskes 1) en indledende beskrivelse af typer af menneskelige forstyrrelser, påvirkning fra forskellige typer forstyrrelser samt forstyrrelser i et historisk perspektiv, 2) en vurdering af om der i det enkelte område findes arter med en gunstig bevaringsprognose, hvor negative effekter af forstyrrelser på sigt vil kunne ændre denne prognose, og 3) en vurdering af om en gældende, revideret eller ny reservatbekendtgørelse vil kunne bidrage til at sikre en gunstig bevaringsprognose for de relevante arter i hvert Natura 2000-område.

Afrapporteringen foregår i tre dele: Denne rapport (del I) indeholder en generel introduktion og en indledende beskrivelse. Sidstnævnte indbefatter en litteraturgennemgang og nogle praktiske erfaringer, som tilsammen præsenterer den tilgængelige viden om de forskellige aktiviteter, deres effekter og påvirkninger og udviklingen i omfanget af menneskelige forstyrrelser.

To efterfølgende rapporter gennemgår Natura 2000-områderne i henholdsvis Jylland, Vesterhavet, Skagerrak, Nord- og Sydvestkattégat (del II, Clausen m.fl. 2023), samt Øerne, Sydøstkattégat, Bælthavene og Østersøen (del III, Holm m.fl. 2023).

I nærværende rapport redegøres for de forskellige typer af menneskelige aktiviteter til lands, til vands og i luften samt de effekter og påvirkninger forstyrrelser kan afstedkomme på fugle og pattedyr. Det beskrives, hvilke faktorer, der er væsentlige for graden af forstyrrelse, samt hvornår på året sammenfaldet mellem menneskelig rekreativ udfoldelse og behov for ro hos særlige artsgrupper er størst. Endelig berøres det, hvordan udviklingen i forstyrrelser har ændret sig over tid, og hvorledes de negative effekter af denne udvikling kan minimeres fremadrettet.

Til slut gennemgås nogle generelle anbefalinger, bl.a. for artsgrupper, hvor forstyrrelsesproblematikken kan udgøre et særligt problem.

Summary

The Danish Environmental Protection Agency has prepared draft plans for 257 Natura 2000 sites for the coming period 2022-2027, and statutory agencies are obliged to respond directly on these plans (for instance, in the form of executive orders). In this connection, amongst other actions, the Ministry of the Environment, as the responsible authority, must decide whether there is a need to follow up on the Natura 2000 plans by making changes to existing or creating new reserves. This may become relevant where disturbance from traffic, various recreational activities (e.g. hunting and sailing), fishing, noise or offshore activities adversely affect qualifying bird and mammal species. Against this background, the Danish Environmental Protection Agency has asked DCE for an update of DCE's scientific report no. 52 "*Assessment of disturbance threats in Natura 2000 areas*" (in Danish), published in 2013. This request requires 1) an initial description of types of human disturbances, impact from different types of disturbances and disturbances in a historical perspective, 2) an assessment of whether, within a specific area, there are species with a favorable conservation forecast, where adverse effects of disturbance in the long term could change this forecast, and 3) an assessment of whether the current, modified or new reserve order will be able to contribute to ensuring a favorable conservation forecast for the qualifying species in each Natura 2000 area.

The report is divided into three parts: This report (Part I) contains a general introduction and an introductory description, which includes a literature review and some practical experiences, which together present the available knowledge about the various activities, their effects and influences and the development in the extent of human disturbance. Two subsequent reports review the Natura 2000 areas in Jutland, the North Sea, the Skagerrak, the North and Southwest Kattegat (part II, Clausen et al. 2023), as well as the Islands, the Southeast Kattegat, the Belt and the Baltic Sea (part III, Holm et al. 2023). The present report describes the different types of human activities on land, on water and in the air, as well as the effects and impacts disturbances can have on birds and mammals. It describes which factors are significant because of the impacts of different degrees of disturbance, as well as when in the year the overlap between human recreational activity and focal species sensitivity to such disturbance is greatest. Finally, it touches on how the development of disturbance has changed over time, and how to minimize the adverse effects of this now and in the future.

Finally, we provide a review and some general recommendations, e.g. for species groups where the problem of disturbance may constitute a particular problem.

Indledning

Miljøstyrelsen har udarbejdet udkast til 257 Natura 2000-planer for den kommende periode 2022-2027. Disse blev offentliggjort og sendt i høring den 21. februar 2022. Hver enkelt Natura 2000-plan indeholder langsigtede målsætninger for naturen i området og indsatser, der skal gennemføres i perioden.

Statslige myndigheder er forpligtet til at følge direkte op på Natura 2000-planen i form af eksempelvis bekendtgørelser. I den forbindelse skal Miljøministeriet som ansvarlig myndighed bl.a. tage stilling til, om der er behov for at følge op på Natura 2000-planerne via ændringer i eksisterende eller oprettelse af nye reservater. Dette kan blive aktuelt i områder, hvor arter af fugle og pattedyr, der står i Natura 2000-områdernes udpegningsgrundlag, er negativt påvirket af forstyrrelser fra færdsel, jagt og andre rekreative aktiviteter, fiskeri, støj eller offshore aktiviteter.

På denne baggrund har Miljøstyrelsen den 13. december 2021 bedt DCE om

"en opdatering af DCEs faglige rapport nr. 52 "Vurdering af forstyrrelsestrusler i Natura 2000-områderne". Der ønskes bl.a. en vurdering foretaget med udgangspunkt i Natura 2000-planerne, hvor der for alle Natura 2000-områder foretages en vurdering af om en reservatbekendtgørelse er et relevant forvaltningsværktøj i forhold til at sikre relevante fugle- og pattedyrarter, der indgår i udpegningsgrundlagene, mod forstyrrelser."

Endvidere har Miljøstyrelsen bedt DCE om

- 1) *"en indledende beskrivelse af typer af menneskelige forstyrrelser, påvirkning fra forskellige typer forstyrrelser samt forstyrrelser i et historisk perspektiv."*
- 2) *"en vurdering af, om der i det enkelte område findes arter med en gunstig bevaringsprognose, hvor negative effekter af forstyrrelser på sigt vil kunne ændre denne prognose."*
- 3) *"en vurdering af, om hvorvidt gældende, revideret eller ny reservatbekendtgørelse vil kunne bidrage til at sikre en gunstig bevaringsprognose for de relevante arter i hvert Natura 2000-område."*

Både den indledende beskrivelse og områdegennemgangen er ganske omfattende. Førstnævnte, fordi der foreligger megen ny viden og sidstnævnte, fordi både antallet af Natura 2000-områder og deres udpegningsgrundlag er markant forøget siden 2013. Derfor har DCE valgt at dele afrapporteringen op i tre dele.

Denne rapport giver en indledende beskrivelse af problemstillingen. Ud over en generel introduktion, fremlægges resultaterne af en gennemgang af relevant litteratur, og en række praktiske erfaringer beskrives. Rapporten præsenterer den tilgængelige viden om de forskellige aktiviteters effekter på vandfugle og havpattedyr, og belyser udviklingen i omfanget af menneskelige forstyrrelser i de forskellige typer af natur.

To efterfølgende rapporter gennemgår Natura 2000-områderne i henholdsvis:

- Del II: Jylland, Vesterhavet, Skagerrak, Nord- og Sydvestkattagat (Clausen m.fl. 2023)
- Del III: Øerne, Sydstkattagat, Bælthavene og Østersøen (Holm m.fl. 2023).

Tilsammen udgør disse tre rapporter en opdatering af DCEs videnskabelige rapport nr. 52 fra 2013 "Vurdering af forstyrrelsestrusler i Natura 2000-områderne" (Therkildsen m.fl. 2013).

I forbindelse med opdateringen af rapporten har det vist sig nødvendigt at justere i visse af fremgangsmåderne. Miljøstyrelsen benytter således ikke længere begrebet bevaringsprognose (gunstig/ugunstig) i vurderinger af fugle på udpegningsgrundlagene. Derfor har vi for fuglenes vedkommende erstattet bevaringsprognoser med oplysninger om tendenser i udviklingen i arternes bestande på nationalt og lokalt niveau. Hvad angår udviklingen i bestandene på nationalt niveau, har vi fulgt den seneste NOVANA-rapport (Holm m.fl. 2021). Med hensyn til den lokale bestandsstatus følger vi angivelserne i Basisanalyse 2022-2027 for det konkrete Natura 2000-område.

I forhold til DCEs videnskabelige rapport nr. 52 har vi for yngle- og trækfuglene tilføjet oplysninger om rødlistevurderingerne, i det omfang de foreligger (Flensted & Sterup 2019).

For havpattedyrene anføres den nationale bevaringsstatus for de individuelle populationer samt en vurdering af status på det lokale niveau. Derudover har vi i nærværende rapport inkluderet marsvin i vurderingerne af forstyrrelsestrusler i de 35 habitatområder, hvor denne art i dag er på udpegningsgrundlaget. Marsvin var kun sporadisk inkluderet i DCEs videnskabelige rapport nr. 52 fra 2013.

I forhold til betydningen af menneskelig færdsel, forsøger vi at vurdere om den forstyrrelse, som færdslen forårsager, kan være en medvirkende årsag til en lav bestand eller en faldende bestandsudvikling for fuglene. For pattedyrene vurderes om den forstyrrelse, som færdslen forårsager, kan være en medvirkende årsag til en ugunstig bevaringstilstand.

Oplysninger om antallet af fugle og havpattedyr i de enkelte områder gives kun i begrænset omfang, idet disse i vidt omfang findes i andre afrapporteringer. For ynglefuglenes vedkommende er lokale antal publiceret i basisanalyserne 2022-2027 for hvert Natura 2000-område. Det samme gælder for trækfuglene, hvor basisanalyserne (Miljøstyrelsen 2021) giver et ekstrakt af et mere omfattende datagrundlag fra Clausen m.fl. (2019). For seks ny-udpegede eller udvidede fuglebeskyttelsesområder, hvor der ikke foreligger en Natura 2000-plan for de samlede udpegede arealer, er det primære datagrundlag, DCE har til rådighed, fra Petersen m.fl. (2019). For havpattedyrene benyttes data fra NOVANA-overvågningen (sammenfattet i basisanalyserne samt de årlige afrapporteringer af den nationale overvågning i udgivelsen "Marine Områder") samt viden indsamlet i forbindelse med forskningsprojekter.

I Natura 2000-planerne for 2022-2027 gives nogle konkrete målsætninger for Natura 2000-områderne, hvor bl.a. følgende anføres:

Arter

- *For arter uden et tilstandsvurderingssystem er målet, at bidrage til at opnå gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau. Levestedernes tilstand (vurderet i*

form af forekomst og udbredelse) og det samlede areal skal være stabilt eller i fremgang.

Ynglefugle

- *Tilstanden og det samlede areal af de kolonirugende fugles kortlagte levesteder må ikke være i tilbagegang, og mindst 75% af arealet skal være i fremgang mod eller fastholdes i tilstandsklasse I-II.*
- *For engfugle og mose- og rørskovsfugle er målet, at tilstanden og det samlede areal af levesteder i tilstandsklasse I-II er stabilt eller i fremgang. Levestederne i tilstandsklasse III-V skal være i fremgang mod tilstandsklasse I eller II, såfremt de naturgivne forhold giver mulighed for det.*
- *For ynglefugle uden tilstandsvurderingssystem er målet, at de skal bidrage til at sikre og øge bestanden på nationalt niveau. Levestedernes samlede areal og tilstand (vurderet i form af forekomst og udbredelse) skal være stabil eller i fremgang.*

Trækfugle

- *For trækfugle, der kan optræde med nationalt eller internationalt betydende forekomster i fuglebeskyttelsesområdet, skal deres raste- og overnatningsområder sikres eller være i fremgang, således at området også fremadrettet kan huse en bestand af national eller international betydning.*
- *For trækfugle, som ikke optræder med nationalt eller internationalt betydende forekomster i fuglebeskyttelsesområdet, er målet, at deres fælde-, raste- og overnatningsområder skal sikres eller være i fremgang.*

I rapporten her vurderes det for fugle og pattedyr på områdernes udpegningsgrundlag om det er relevant at benytte en reservatbekendtgørelse som virkemiddel for at opnå disse målsætninger, eller om de vil kunne bidrage til dem.

Ved vurderingen af, om en reservatbekendtgørelse kan medvirke til at begrænse omfanget af forstyrrelser fra menneskelig aktivitet, har vi udeladt en række af de arter, der står i udpegningsgrundlagene. Disse arter er udeladt, fordi det vurderes, at det ikke umiddelbart er oplagt at sikre arterne yderligere beskyttelse via reservatbekendtgørelser. For ynglefuglene drejer det sig om følgende arter/artsgrupper: rødbrun, plettet rørvagtel, engsnarre, rovfugle (havørn, vandrefalk, rørhøg, hedehøg), mosehornugle, natravn, rødrygget tornskade og blåhals. For trækfuglene drejer det sig om rovfugle (kongeørn, blå kærhøg, vandrefalk, havørn, fiskeørn) samt pomeransfugl. For pattedyrene gælder det odder, bæver og flagermus.

De tilbageværende arter af vandfugle, der står i udpegningsgrundlagene, er listet i tabeller under de enkelte fuglebeskyttelsesområder. For havpattedyrene er de udpegede arter listet i forhold til habitatområderne.

Hverken i de danske fuglebeskyttelsesområder eller habitatområder gennemføres der systematisk overvågning af udviklingen i de forskellige former for menneskelige aktiviteter. Det hører også til sjældenhederne, at der gennemføres undersøgelser af, hvorvidt ynglefuglene, rastefuglene og havpattedyrene påvirkes af rekreative aktiviteter og anden menneskelig færdsel (men se Andersen m.fl. 2014, Bregnballe m.fl. 2009, 2017, Petersen & Fox 2009, Laursen m.fl. 2017, Petersen m.fl. 2017, Holm m.fl. 2019, Clausen m.fl. 2020).

Det har den konsekvens, at mange af vurderingerne i nærværende rapport af behovet for at regulere den menneskelige færdsel inden for det enkelte Natura 2000-område er baseret på et begrænset vidensgrundlag. De generelle anbefalinger, der fremsættes, er således ofte baseret på viden, der stammer fra studier af forstyrrelser i enkelte områder og fra andre lande, kombineret med en viden om generelle udviklingstendenser for rekreative aktiviteter i det danske landskab og kystnære områder.

Dog har vi en betydelig viden om effekter af jagtudøvelse på rastende vandfuglebestande. Den viden er dels fremkommet ved forsøg i reservatområderne (fx Madsen m.fl. 1992a-d, 1995, Bregnballe m.fl. 2001, 2005, Madsen & Holm 2002), dels ved evalueringer af udmøntningen af aftalen om de såkaldte "jagt- og forstyrrelsesfrie kerneområder". Sidstnævnte bevirkede, at både antallet af reservater og reservatarealet i Danmark blev omtrent fordoblet fra 1993 til 2000 (Clausen m.fl. 2004). Efterfølgende er det vist, at de særligt forstyrrelsesfølsomme arter af især gæs og svømmeænder kvitterede ved at stige i antal, især i reservaterne (Clausen m.fl. 2013a, 2014). I langt de fleste af de behandlede Natura 2000-områder er der således implementeret ét eller flere reservater, der især tilgodeser de rastende fuglebestandes behov for fredelige fouragerings- og/eller rastepladser, fordi der er indført forbud eller andre restriktioner mod jagt, der kan forårsage betydelig forstyrrelse af rastende vandfugle. I forbindelse med forsøgsreservatundersøgelserne blev det også påvist, at windsurfing havde en betydelig forstyrrende effekt på rastende vandfugle, hvorfor mange af reservaterne, der oprettedes i 1990'erne også har områder med forbud mod brætsejls.

Vi har selv foretaget optællinger og/eller i andre sammenhænge foretaget studier af ynglende og/eller rastende fugle i nogle af de områder, der behandles i denne rapport. Forud for sammenstillingen har vi, i det omfang vi ikke selv har lokalt kendskab, tilstræbt at indhente information fra vores lokale optællere om eventuelle forstyrrelsesproblematikker.

Når vi i nærværende rapport angiver, at der i visse tilfælde ikke er behov for at oprette reservater eller foretage ændringer i eksisterende reservatbekendtgørelser af hensyn til en eller flere arter i udpegningsgrundlaget, skal dette – grundet vor utilstrækkelige viden – tolkes med forsigtighed. Det kan således sagtens forekomme, at en arts optræden påvirkes negativt af de menneskelige aktiviteter i området, men at vi bare ikke er vidende om, at det forholder sig sådan.

Stadigt stigende andele af de bestande af sang- og pibesvaner, gæs og traner, der trækker igennem Danmark forår og efterår, eller overvintrer her i landet, flyver til fouragering på landbrugsarealer og benytter primært de oftest kystnære fuglebeskyttelsesområder til dag- og natrast. Sikring af fred på fourageringsområderne på agerjordene kan næppe nås via etablering af reservater, da alle arternes arealudnyttelse varierer fra år-til-år og bl.a. bestemmes af afgrødefordelingen i landskabet, hvilket indebærer en dynamik, der er svær at indbygge i en reservatbekendtgørelse. For disse arter er det primære virkemiddel i et Natura 2000-område derfor at sikre områder, hvor arterne kan raste uforstyrret.

Menneskelige forstyrrelser

I de tre rapporter om menneskelige forstyrrelser i Natura 2000-områderne, vurderer vi eventuelle forstyrrelsestrusler og hvilke behov disse kan afstedkomme mht. behov for justeringer af vildtreservaternes geografiske afgrænsning og adgangsforhold. I nærværende kapitel beskriver vi, hvilke typer af menneskelige aktiviteter rapporten omfatter og hvilke effekter og påvirkninger, de typisk har på de relevante arter.

Typer af menneskelige forstyrrelser

For de fleste arter af fugle og pattedyr kan menneskelig aktivitet sidestilles med tilstedeværelsen af en prædator i omgivelserne, hvorfor menneskelig færdsel normalt afstedkommer en adfærd hos disse arter, der kan opfattes som et anti-prædator respons (Frid & Dill 2002, Beale & Monaghan 2004). Typen og graden af respons kan variere på tværs af arter og menneskelige aktiviteter, men grundlæggende kan den blotte tilstedeværelse af mennesker, når denne opfattes af fugle og pattedyr, føre til en forstyrrelsesadfærd (Price 2008). Forstyrrelse skal her forstås på den måde, at responsen hos pattedyr og fugle medfører en omkostning forbundet med ophør af den igangværende aktivitet (fouragering, rast, mv.) (Laursen & Holm 2011).

Fritidsaktiviteter til lands

Menneskelige forstyrrelser på land relaterer sig oftest til en række udendørs fritidsaktiviteter. Gående færdsel i form af vandreture og hundeluftning er de hyppigste menneskelige aktiviteter i naturen (Laursen m.fl. 2016, Friluftsrådet 2017), og selv om disse typisk medfører en lav grad af forstyrrelse, kan hyppigheden i befærdede områder resultere i en betydelig negativ kumulativ effekt (Kirby m.fl. 1993, Milton & Harding 2011). Langs strande og kyster med høj turisme og rekreativ udfoldelse, kan dette kompromittere områdets værdi for en del arter (Meager m.fl. 2012, Van der Kolk m.fl. 2021). Hunde på stranden synes at udgøre en særlig høj grad af forstyrrelse (Lord m.fl. 2001, Williams m.fl. 2009, Gomez-Serrano 2021). Øvrige rekreative aktiviteter med dokumenterede forstyrrelseseffekter omfatter bl.a. motoriseret færdsel, cykling, ridning og løb (Steven m.fl. 2011, Marzano & Dandy 2012, Borneman m.fl. 2016). Rekreativ jagt udgør ligeledes en forstyrrelse for både jagtbare og ikke-jagtbare fugle og pattedyr, men frekvensen og graden af forstyrrelse afhænger meget af den anvendte jagtform (Madsen & Fox 1995, Bregnballe m.fl. 2018). Eksempelvis medfører drivjagter en forventelig stor forstyrrelse, men forekommer ofte kun sporadisk, mens trækjagter, hvor forstyrrelseseffekten forventes at være mindre, i nogle områder kan være daglige i jagtsæsonen (Melftofte 1994).

Fritidsaktiviteter til vands

Menneskelige forstyrrelser til vands spænder fra relativt langsomme og diskrete former for færdsel til hurtige og uforudsigelige vandsportsaktiviteter (Kirby m.fl. 2004, Kaae m.fl. 2018). Lyst- og fritidsfiskere, der benytter langsomme både, kajaker og robåde, repræsenterer den ene ende af denne skala, mens aktiviteter som wind- og kitesurfing, speedbåds- og vandscootersejls udgør den anden (figur 1, Liley m.fl. 2011, Laursen m.fl. 2017, se

også figur 5 senere i rapporten). Parallelt til situationen på land, forekommer de rolige former for færdsel ofte langt hyppigere end de hurtige former, og gentagne forstyrrelser fra disse kan udgøre et problem (Bell & Austin 1985, Clausen m.fl. 2020).

Forstyrrelses effekterne fra sejlads afhænger af hastighed, forudsigelighed og fremkommelighed ved de anvendte bådtyper, også fordi dette bl.a. har betydning for niveaet af undervandsstøj de medfører (se afsnit om graden af forstyrrelse). I sommermånederne kan alle former for færdsel til øer og holme, der udgør yngleområder for jord- og kolonirugende fugle, være særlig kritisk (Bisschop-Larsen 2003), og færdsel nær rastepladser for sæler kan også udgøre et problem (Henry & Hammill 2001, Granquist & Sigurjonsdottir 2014). Ligesom på landjorden, kan jagtudøvelse på vandet medføre betydelige forstyrrelser i kystnære egne, og også her spiller jagtformen en væsentlig rolle for effekternes omfang (Madsen 1998, Laursen & Frikke 2008).

Figur 1. Kitesurfer og knortegæs ved Helm Odde, Rømø.
Foto: Boris Schønfeldt.



Fritidsaktiviteter i luften

Menneskelige forstyrrelser fra luften begrænser sig til relativt få aktiviteter som små fly, drageflyvning og droneflyvning (Koolhaas m.fl. 1993, Mulero-Pazmany m.fl. 2017). Paragliding og hanggliding kan ligeledes have en forstyrrende effekt på fugle og pattedyr (Tobajas m.fl. 2022).

Erhverv på havet

Erhvervsfiskeriet kan som al anden sejlads udgøre en forstyrrelse ved bådens tilstedeværelse og medfølgende støj. For fuglene er forstyrrelser fra fiskeriaktiviteter i de indre danske farvande, når der ses bort fra fuglenes fældeperioder, formentlig af begrænset betydning. Joller og kuttere er forholdsvis langsomme og med forudsigelige bevægelsesmønstre, hvilket giver fuglene muligheder for at undvige i god tid og habituere til aktiviteterne. Især garnfiskeriet kan dog påvirke ved bifangst af dykkende havfugle og havpattedyr. Indirekte kan fiskeriet have en betydelig påvirkning, fx når trawling forringer habitatet for bunddyr og fisk, og dermed påvirker fødegrundlaget for havpattedyr og fugle, eller som direkte konkurrent til føden.

Der er generelt ikke nogen tradition for at regulere fiskeriet gennem reservatbekendtgørelser. Problemer i relation til fiskeriet nævnes dog for områder, hvor der er et kendt problem, som man kan overveje at håndtere ved regulering fx gennem reservater.

Konstruktioner til havs, såsom havmølleparker, broer og havne, kan medføre en stor forstyrrelse for havpattedyr. Særligt i konstruktionsfasen hvor fx undervandsstøjen fra ramninger kan give både høreskader og adfærdsforstyrrelser (Madsen m.fl. 2006).

Skibstrafik fra erhvervet udgøres bl.a. af store fragt- og containerskibe samt færger og hurtigfærger. Disse sejler hovedsageligt langs fastlagte skibsruter og på dybt vand. Som nævnt ovenfor vil forudsigelighed, hastighed og dermed niveauet af undervandsstøj spille en rolle for, hvor meget og hvor længe havpattedyr vil blive påvirket.

Graden af forstyrrelse

Generelt kan graden af forstyrrelse, forbundet med forskellige menneskelige aktiviteter, kategoriseres ud fra en række kriterier, som bidrager til den forstyrrende effekt. De væsentligste parametre i den forbindelse er 1) lydniveau både i luft og vand, 2) forudsigelighed, 3) hastighed, 4) synlighed og 5) fremkommelighed (Krijgsveld m.fl. 2008, Laursen m.fl. 2017). Forstyrrelsen kan således forventes at være størst, når aktiviteten er forbundet med kraftig lyd, en uforudsigelig rute, høj hastighed og høj synlighed. Forskelle i aktiviteterens fremkommelighed kan ligeledes være af væsentlig betydning for forstyrrelsespotentialer. F.eks. er nogle aktiviteter til lands begrænset til større veje og stier, mens andre ikke på samme måde betinger særlige adgangsforhold. På samme måde er nogle vandaktiviteter begrænset til dybere vand langt fra kysten, mens andre kan finde sted også i lavvandede områder, hvor eksempelvis tætheden af vandfugle er langt større (Krüger 2016). Fremkommelighed skal dog altid forstås i en kontekst af de berørte arter, og for eksempelvis hvaler er færdsel på dybere vand et større problem end den færdsel som er kystnær.

Foruden forstyrrelsens intensitet, defineret ved ovenstående parametre, afhænger den fulde effekt af forstyrrelsens omfang i særdeleshed af aktivitetens varighed og hyppighed (Hill m.fl. 1997, Steven m.fl. 2011). Selv en aktivitet med en lille grad af forstyrrelse kan således få stor betydning, hvis den er langvarig eller meget hyppig, og en konsekvensvurdering af forstyrrelseseffekter bør derfor altid tage højde for både intensitet, varighed og hyppighed af de omtalte aktiviteter.

Sæsonvariationer

I Danmark er der stor sæsonmæssig variation i de udendørs menneskelige aktiviteter, som kan føre til forstyrrelse. Generelle ophold i naturen toppe i sommerhalvåret, men finder sted året igennem og særligt i weekenderne (Skov-Petersen & Jensen 2011). Størstedelen af vandsportsaktiviteterne og sejladserne finder sted i sommerhalvåret fra maj til september, mens færdslen på kyster og strande toppe i sommermånederne juni, juli og august. Færdsel finder dog sted i mindre omfang hele året (Laursen m.fl. 1997a, Platteeuw & Henkens 1997a, Friluftsrådet 2017, Laursen m.fl. 2017). Lyst- og fritidsfiskeri fra båd må forventes at toppe i sommerhalvåret (april-oktober) afhængigt af hvilke arter, der fiskes efter, mens aktiviteten må forventes at være mindst i

vinterhalvåret, hvor mange har båden på land og flere arter har fredningstid (Bekendtgørelse nr. 1473 af 1. december 2016 om fredningstider for fisk og krebsdyr i saltvand). Jagt, både på land og til vands, finder primært sted i perioden september – januar (Madsen m.fl. 2021). Samlet set topper de fleste menneskelige forstyrrelser således i sommerhalvåret, hvilket betyder at ynglende og fældende fugle, samt spættet sæl er særligt udsatte. Jagtlige aktiviteter er imidlertid en undtagelse, da disse først og fremmest påvirker rastende fugle og sæler efterår og vinter.

Skelnen mellem forstyrrelseseffekter og -påvirkninger

Når man taler om den respons arter af fugle og pattedyr udviser som konsekvens af menneskelige forstyrrelser, skelnes traditionelt mellem ordene effekt og påvirkning. En **effekt** af menneskelig forstyrrelse beskriver en umiddelbar ændring i individernes adfærd eller fysiologi (fx ophør med fødesøgning, flugt eller stigende stressniveau), mens en **påvirkning** defineres som ændringer i, eller konsekvenser for, fitnessrelaterede parametre som overlevelse og reproduktion (Hill m.fl. 1997, Fox m.fl. 2006). Mens det ofte er relativt nemt at dokumentere de umiddelbare effekter af menneskelig forstyrrelse, er det langt sværere at redegøre for de fitnesspåvirkninger, det måtte medføre for bestandene (Madsen 1995, Steven m.fl. 2011). Dette skyldes ofte at mange af de forventede påvirkninger relaterer sig til energetiske udfordringer, hvor det er den samlede mængde af forstyrrelser (de kumulative effekter), der er vigtige, snarere end den enkelte forstyrrelsesbegivenhed (Lafferty 2001, Price 2008), samt at mange arter bevæger sig langt mellem raste-, fouragerings- og yngleområder, hvilket betyder at årsag og effekt er adskilte i både tid og rum (Madsen & Fox 1995). En kvantificering af påvirkninger betinger derfor enten en modelleringstilgang (Goss-Custard m.fl. 2006, Stillman m.fl. 2007) eller at individer mærkes og følges gennem længere tid, på en måde, der kan redegøre både for mængden af forstyrrelser oplevet over tid og den efterfølgende overlevelse og/eller reproduktion (Madsen 1995). Selv for de arter, hvor sidstnævnte lader sig gøre, efterlader en sådan tilgang spørgsmålet om, hvorvidt mærkning i sig selv har en forstyrrelsesskabende effekt (Alisauskas & Lindberg 2002).

På trods af vanskelighederne forbundet med at koble forstyrrelseseffekter til bestandsrelaterede påvirkninger, understreger flere sammenfattende litteraturgennemgange af menneskeskabte forstyrrelser, at effekterne heraf i langt overvejende grad er negative for dyr og fugle. Som en konsekvens heraf må påvirkningerne, i de tilfælde hvor den samlede mængde af forstyrrelser er stor nok til at indvirke på overlevelse og reproduktion, ligeledes være negative (Buckley 2004, Price 2008, Steven m.fl. 2011). I forhold til den konkrete problemstilling i nærværende rapport, som bl.a. går på, hvorvidt en reservatbekendtgørelse er et relevant forvaltningsværktøj til at sikre relevante fugle- og pattedyrarter mod forstyrrelser, bør man anlægge det synspunkt, at hvis arternes brug af et givent område kompromitteres som følge af menneskelig forstyrrelse, bør dette være tilstrækkelig dokumentation for en negativ effekt på områdets værdi for disse arter (Hill m.fl. 1997, Gill 2007).

Effekter og påvirkninger fra forskellige typer af forstyrrelse

Nedenfor gennemgås kort de mest almindelige typer af effekter og påvirkninger fra menneskelig forstyrrelse, inklusiv konkrete eksempler på disse. Foruden de observerbare numeriske og adfærdsmæssige responser, medfører forstyrrelsesbegivenheder oftest et parallelt fysiologisk respons i form af fx

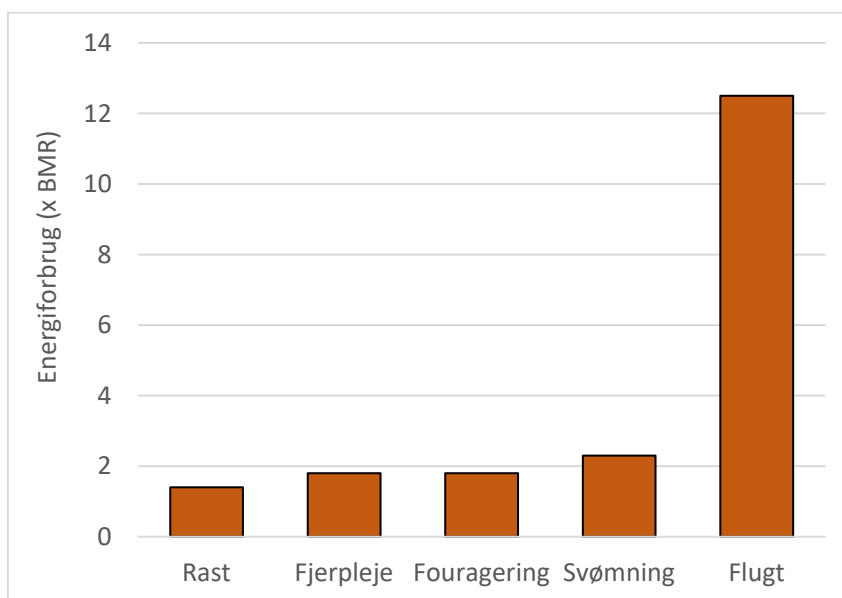
ændringer i hjerterytme og niveauet af stresshormon (Weimerskirch m.fl. 2002, Walker m.fl. 2005). De sidstnævnte behandles ikke yderligere i denne rapport. I de sidste to afsnit berøres kort artsspecifikke forskelle og mulighederne for habituering (tilvænning).

Effekter på adfærd og energetik

En meget hyppigt dokumenteret effekt af menneskelig aktivitet på fugle og pattedyr er en ændring i adfærd. Adfærdsændringen omfatter en vifte af mulige responser, hvoraf de fleste kan beskrives som umiddelbare reaktioner i form af ophør med fouragering, ophør med rast eller regulær flugt, hvor de forstyrrede individer bevæger sig bort, flyver eller svømmer væk (Burger 1991, Bregnballe m.fl. 2009, Andersen m.fl. 2012, Andersen m.fl. 2014, Schlacher m.fl. 2013, Ramli & Norazlimi 2017). I hovedparten af de tilfælde, hvor individer forstyrres, vil den resulterende adfærdsændring påvirke energetikken direkte ved enten nedsat energiindtag, øget energiforbrug eller begge dele (figur 2). Enkeltstående forstyrrelser vil kun sjældent føre til egentlige påvirkninger ud over den umiddelbare effekt, og forstyrrede individer vil som regel forsøge at kompensere det øgede energiforbrug gennem et efterfølgende øget fødeindtag (Nolet m.fl. 2016). Gentagne forstyrrelser, og de deraf følgende kumulative effekter, kan imidlertid have stor betydning for individernes energibalance (Platteeuw & Henkens 1997b, Clausen m.fl. 2013b, Wisniewska m.fl. 2016, Rojano-Doñate m.fl. 2018), hvilket i sidste ende kan få negative fitness-konsekvenser for de berørte individer i form af lavere overlevelse eller reproduktion (Belanger & Bedard 1990, Madsen 1995, Liley & Sutherland 2007).

Adfærd hos havpattedyr, der bruger lyd som deres primære sans, påvirkes af støj fra skibe og anlægsaktiviteter til havs og disse forstyrrelser er dermed et stigende problem for havpattedyr (Wisniewska m.fl. 2018).

Figur 2. Energiforbrug hos andefugle ved forskellige typer af adfærd, herunder flugt ved opflyvning, udtrykt som multiplum af den basale metaboliske rate BMR, som svarer til hviletilstanden (Kilde: Wooley & Owen 1978).



Numeriske responser og tab af egnet habitat

Bortskræmning af individer i forbindelse med menneskelig forstyrrelse fører til en såkaldt numerisk respons, hvorved antallet af individer i et givent område falder som følge af menneskelig aktivitet (Bregnballe m.fl. 2009, Steven m.fl.

2011). Hyppige eller vedvarende forstyrrelser kan føre til, at ellers egnede raste-, fouragerings- og ynglehabitater mister deres værdi for arter, som ellers ville kunne udnytte disse. Eksempler herpå inkluderer bl.a. fortrængning af vandfugle fra egnede fødesøgningsområder (Laurson & Frikke 2008, Holm m.fl. 2011), fortrængning af sæler fra egnede rasteområder (Johnson & Acevedo-Gutierrez 2007), tab af egnet ynglehabitat for kystrugende fugle (Schulz & Stock 1993, Lafferty m.fl. 2006, Thorup & Bregnballe 2021) samt skovfugle (Botsch m.fl. 2017), nedsat værdi af rastepladser for vandfugle (Koffijberg m.fl. 2003, Lilleyman m.fl. 2016, Van der Kolk m.fl. 2021) og tab af vigtige fældeområder for dykænder (Petersen & Fox 2009, Dehnhard m.fl. 2020).

Disse effekter behøver ikke nødvendigvis at have konsekvenser på bestandsniveau, hvis arterne har egnede alternativer, men hvis de derimod er fødebe- grænsede eller mangler raste- og yngleområder, kan sådanne habitattab med- føre en påvirkning i form af nedsat overlevelse og/eller reproduktion (Madsen & Fox 1995, Rasmussen & Thorup 1998).

Fejlslagen reproduktion

Foruden den indirekte påvirkning på reproduktionen, som kan komme af la- vere kondition hos voksne ynglefugle som følge af forstyrrelser (jf. de energe- tiske konsekvenser beskrevet ovenfor), kan menneskelig aktivitet også have en direkte negativ påvirkning på ynglesuccessen i ruget- og ungeperioden. Dette forekommer bl.a. hvis forstyrrelserne er så hyppige, at forældrefugle opgiver at gennemføre rugetperioden (Tremblay & Ellison 1979, Safina & Burger 1983), ved ødelæggelse af reder i forbindelse med færdsel (Buick & Paton 1989, Liley & Sutherland 2007), når menneskelig forstyrrelse jager ru- gende fugle af reden og eksponerer æg for vejr og rovdyr (Hunt 1972, Kury & Gochfeld 1975, Bolduc & Guillemette 2003), når ungeførende fugle forhindres i effektiv fodring eller beskyttelse af deres afkom (Ruhlen m.fl. 2003, DeRose- Wilson m.fl. 2018), eller når sælunger mister kontakt med deres mor i dieperioden (Andersen m.fl. 2012). Som for alle typer af responser spiller både varigheden og hyppigheden af forstyrrelserne en stor rolle for effektens stør- relse, men fælles for ovennævnte er, at de potentielt kan lede til at dele af eller hele årets reproduktion går tabt.

Mortalitet

Som beskrevet ovenfor kan forstyrrelser indirekte medføre en øget mortalitet gennem påvirkninger af energetik, tab af egnet habitat og øget eksponering af æg og afkom. Nogle forstyrrelsestyper medfører imidlertid en direkte effekt på overlevelsen i form af en øget mortalitet. Det mest åbenlyse eksempel herpå er additiv mortalitet i forbindelse med jagt (Gauthier m.fl. 2001, Sandercock m.fl. 2011), men en direkte mortalitet kan også forekomme ved prædation fra hunde (Brown & Brindock 2011), indsamling af æg (Schulz & Stock 1993), uforvarende ødelæggelse af reder ved nedtrampning eller kørsel (Dowling & Weston 1999, Colwell m.fl. 2005, Borneman m.fl. 2016), kollisio- ner mellem havpattedyr og bådtrafik (Van Waerebeek m.fl. 2007) samt bifangst af både havpattedyr og havfugle i fiskeriet (Larsen m.fl. 2021).

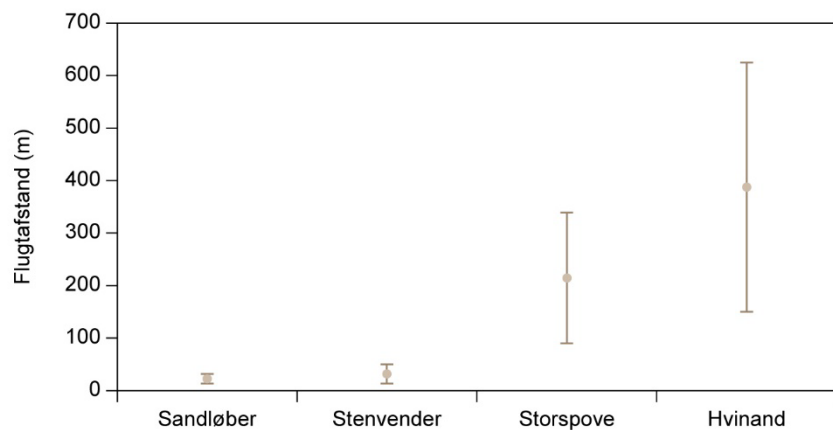
Fiskeri med garn og ruser er både en fritids- og erhvervsaktivitet, der foregår i både reservater og Natura 2000-områder. I garnfiskeriet er der særlig stor risiko for bifangst af marsvin, og i rusefiskeriet er det særligt sæler, der bfan- ges (Larsen m.fl. 2021).

Forskelle mellem arter

Tolerancen over for menneskelige aktiviteter varierer meget mellem forskellige arter af fugle og pattedyr, og kan udtrykkes ved variationer i arternes flugtafstande ("*flight initiation distances*", jf. Blumstein m.fl. 2003). Flugtafstanden afhænger af bl.a. aktivitetstype, bevægelsesretning, kropsvægt, jagtlig udnyttelse, flokstørrelse og årstid (Laursen m.fl. 2005, Stankowich & Blumstein 2005, Blumstein 2006). Desuden har flere studier vist, at fældende fugle er særligt sårbare og reagerer på længere afstand (Dehnhard m.fl. 2020, Clausen m.fl. 2020), mens rugende fugle, som risikerer at miste æg eller unger, først reagerer på relativ kort afstand (Livezey m.fl. 2016, Dowling & Bonier 2018). For havpattedyrene er der fx stor forskel mellem marsvin, der som regel holder flere hundrede meters afstand til motoriserede både, og delfiner, der ofte tiltrækkes af både, og rider deres bovbølge.

Blumstein m.fl. (2003) viste ligeledes, at nogle arter har konsekvent længere flugtafstande end andre, og at sårbarheden over for menneskelig forstyrrelse derfor i et vist omfang kan ses som værende artsspecifik. Intervallet af målte flugtafstande for fire arter af vandfugle uden for ynglesæsonen er vist i Figur 3.

Figur 3. Flugtafstand hos fire udvalgte arter af rastefugle uden for yngleperioden. Data ekstraheret fra Livezey m.fl. (2016).



Habituering

De effekter, og i sidste ende påvirkninger, som følger af menneskelige forstyrrelser, afhænger i nogen grad af arternes evne til at habituere til menneskelig tilstedeværelse (dvs. lære at tilpasse sig ved at reducere graden af anti-predator adfærd). Individuer, som lærer at genkende mennesker som noget, der ikke udgør en reel trussel, kan ved gentagen eksponering være i stand til at nedregulere deres respons, og dermed forstyrrelsens effekt. Der findes således eksempler på, at habituerede individer responderer svagere på menneskelig forstyrrelse (Syrova m.fl. 2020), at individer kan lære at reagere mindre på en "kendt" forstyrrer (Feng & Liang 2020), og at individer udsat for hyppig forstyrrelse kan nedsætte deres flugtafstand (Lord m.fl. 2001). I særlige tilfælde kan habituering ligefrem medføre en gevinst for de individer, som evner at vænne sig til menneskers tilstedeværelse (Baudains & Lloyd 2007). Evnen til at habituere svinger meget fra art til art, og forekommer først og fremmest ift. Forstyrrelsesaktiviteter, som er gentagne, forudsigelige og ikke-opsøgende (Walker m.fl. 2006, Price 2008). Omvendt kan aktivt opsøgende menneskelig adfærd og aktiviteter, som udsætter arter for en øget mortalitet, bevirke en kraftigere respons på menneskelig tilstedeværelse. Eksempelvis kan jagtlig aktivitet medføre en længere flugtafstand hos individer udsat herfor (Smit & Visser 1993, Stankowich & Blumstein 2005, Tarakini m.fl. 2014), og derved

modvirke den habituerings-effekt, som kan følge af ikke-opsøgende færdsel. Man må holde sig for øje, at habituering altid kun er delvis (individerne mister ikke al frygt for mennesker), samt at der også findes eksempler på, at arter ikke kan habituere (Müllner m.fl. 2004, Ellenberg m.fl. 2009). Selv for de individer, som evner at vænne sig delvist til mennesker, betyder det derfor sjældent, at forstyrrelsen ikke har nogen effekt (Bejder m.fl. 2009). Blandt sæler ser man stor forskel i flugtafstanden i forskellige områder, som må tilregnes habituering (Andersen m.fl. 2012).

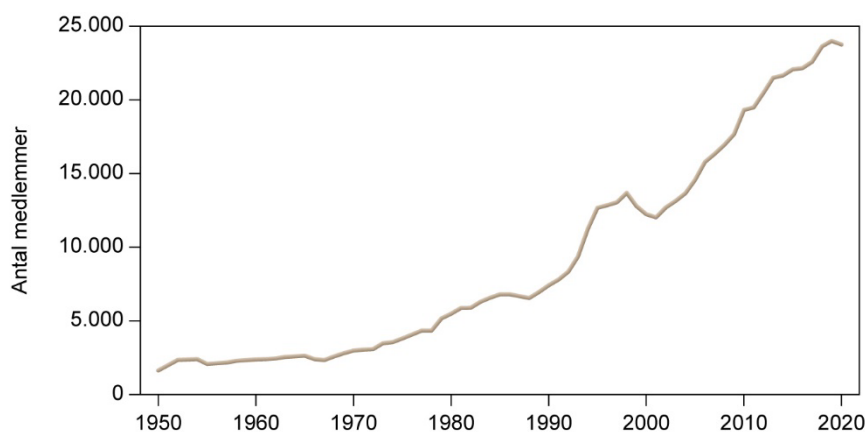
Forstyrrelser i et historisk perspektiv

Da fugle og pattedyr kan opfatte enhver form for menneskelig tilstedeværelse som en trussel, er omfanget af menneskelige forstyrrelser i naturen en direkte konsekvens af mængden af menneskelig færdsel. De sidste årtiers stigning i omfanget af friluftsliv og udendørs aktiviteter har derfor sandsynligvis medført en stigning i hyppigheden og omfanget af menneskerelaterede forstyrrelser (Ceballos-Lascurain 1996, Ban m.fl. 2010, Burgin & Hardiman 2011, Laursen m.fl. 2017, Kaae m.fl. 2018). Direkte kvantificeringer af menneskelige aktiviteter i naturområder er dog sjældne, og begrænser sig til lokale opgørelser eller nationale spørgeskemaundersøgelser (fx Hansen 2010, Friluftsrådet 2017). Beskrivelser af en databaseret udvikling i omfanget af forstyrrelser kan derfor kun i sjældne tilfælde tilvejebringes, og en nærmere kortlægning af den menneskelige færdsel vil i mange tilfælde være nødvendigt for at gennemføre en reel effektvurdering af konsekvenserne ift. andre arter. Mængden af færdsel på tværs af naturtyper og lokaliteter afspejler ofte muligheder og tilgængelighed, i form af fx offentlig adgang og/eller nærtliggende urbane områder (Dahl 1997, Pogue & Lee 1999).

Jensen & Koch (1997) beskrev, hvordan antallet af skovbesøg steg med 25 % i perioden 1977-1994, og Jensen (2010) beskrev, hvordan antallet af estimerede besøgende på danske strande steg med 83 % i perioden 1998-2008. Det må formodes at denne udvikling er fortsat, og at omfanget af menneskelig færdsel og friluftsliv i naturområderne er større, end det har været nogensinde før.

Dette afspejles bl.a. i antallet af aktive medlemmer i forskellige klubber under Danmarks Idrætsforbund (<https://www.dif.dk/idraetten-i-tal/medlemstal-for-dif>), hvor mange af de foreninger, som dyrker udendørs aktiviteter, er i kraftig vækst. Figur 4 viser et eksempel for Dansk Kano og Kajak Forbund.

Figur 4. Udvikling i antallet af medlemmer i Dansk Kano og Kajak Forbund i perioden 1950 – 2020 (kilde: Danmarks Idrætsforbund).



Også turismen er øget betragteligt i nyere tid, og antallet af turister, som overnatter i Danmark, og dermed forventeligt også færdes i vore naturområder, har været stigende gennem de seneste årtier (Visit Denmark 2021).

Foruden udviklingen i antallet og omfanget af menneskelig færdsel, er der også sket en udvikling i de typer af aktiviteter som finder sted – særligt på vandet. Hvor færdslen før i tiden bestod udelukkende af de langsomme og mindst forstyrrende former for aktivitet, så har nye aktivitetstyper som kitesurfing, windsurfing, vandski og hurtige både i stigende omfang vundet indpas (Kahlert 1994, Krüger 2016). Flere studier viser, at disse hurtige og uforudsigelige aktiviteter har et større forstyrrelsespotentiale end den langsomme trafik (Krijgsveld m.fl. 2008, Liley m.fl. 2011, se også figur 5 nedenfor), men ofte er disse også mere regulerede og mindre hyppige end de aktiviteter, som har et mindre forstyrrelsespotentiale.

Forebyggende tiltag

Regulering af menneskelig færdsel er den mest effektive måde, hvorpå man kan hindre aktiviteter, der kan virke forstyrrende på fugle og pattedyr. En sådan regulering kan ske enten i tid, eksempelvis ved adgangsforbud til vigtige yngleløer i yngleperioden, eller i rum, som eksempelvis ved etablering af bufferzoner omkring vigtige fugleområder, yngle- og hvilepladser for sæler (Blumstein m.fl. 2003, Andersen m.fl. 2012, Therkildsen m.fl. 2013). I et forsøg på at afveje naturbeskyttelsesinteresser overfor menneskelige rekreative interesser har der været stigende interesse omkring integreret kystzoneforvaltning og zonerings af aktiviteter. Det er således muligt at tillade menneskelige aktiviteter i visse områder, mens vigtige naturområder prioriteres til dyr og fugle (Forst 2009, Stigner m.fl. 2016, Therkildsen m.fl. 2016, Clausen & Bregnballe 2022).

For havpattedyrene vil støj og direkte mortalitet fra bifangst kunne forebygges ved regulering i Natura 2000-områderne.



Eksempler på menneskelig færdsel ved kysterne på Fanø og Rømø, hvor der også optræder ynglende, rastende og fødesøgende fugle. Fotos: Kim Fischer og Boris Schønfeltt

Udvikling i rekreative aktiviteter

I det følgende gives en generel beskrivelse af forandringer i den rekreative udnyttelse af såvel vand- som landområder i Danmark gennem de seneste 25 år. Som nævnt ovenfor, er der ingen systematisk overvågning af udviklingen i de forskellige former for menneskelige aktiviteter i de danske fuglebeskyttelses- og habitatområder. Nedenfor gives dog nogle eksempler på den generelle udvikling, som vi er vidende om er sket de seneste år.

Menneskelig færdsel på vandet

Som omtalt ovenfor har rekreativ sejlads været i en rivende udvikling siden 1950'erne – og måske især i de seneste 25 år (jf. fx figur 4). I 1960'erne og 1970'erne var der en betydelig vækst i rekreativ sejlads – især i form af sejlbåde og større motorbåde, og der skete en betydelig udbygning i marinakapaciteten langs de danske kyster. Windsurfing dukkede også op og blev en populær aktivitet på det tidspunkt. I samme periode er interessen for at se havpattedyr steget, og de senere år er antallet af turiture, der udbydes for at se marsvin, delfiner og sæler fra båd steget markant.

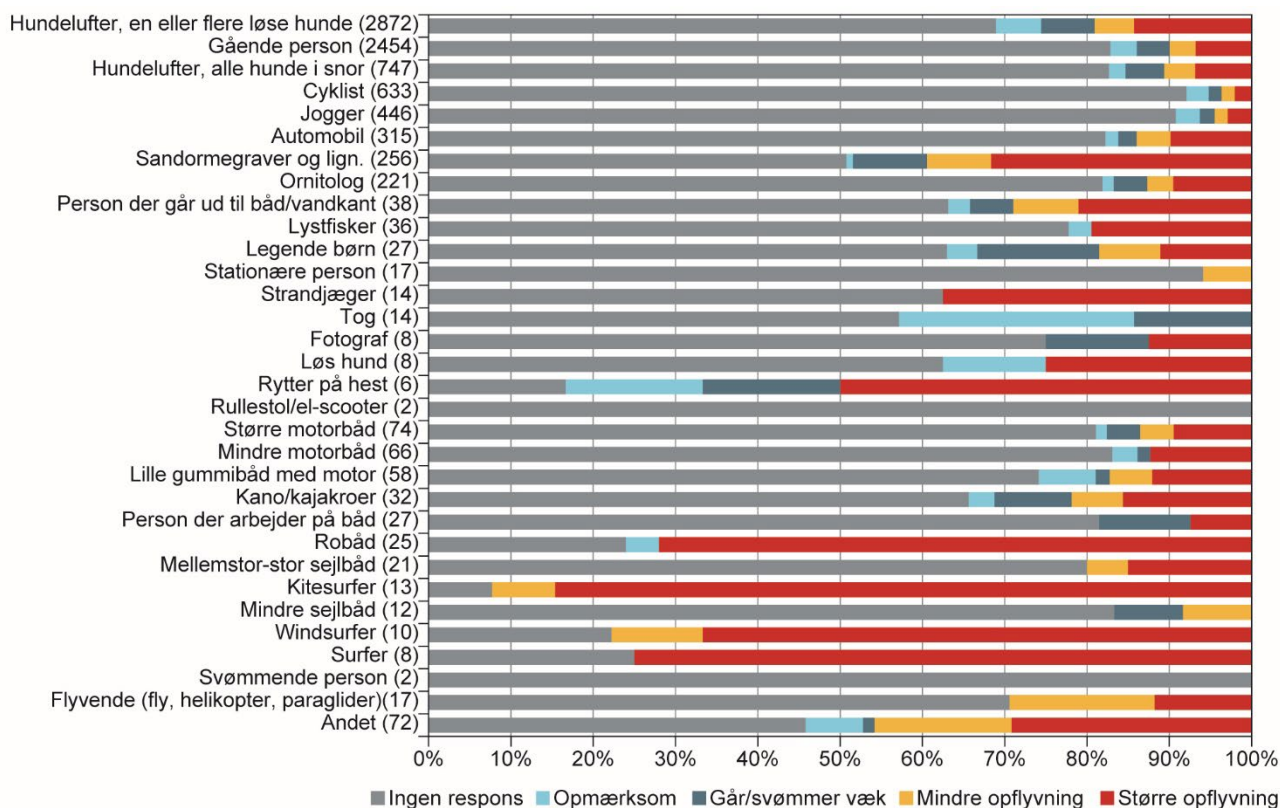
En meget stor andel af reservaterne i Danmark blev oprettet i 1990'erne i forbindelse med etableringen af de ”jagt- og forstyrrelsesfrie kerneområder”, mens andre allerede eksisterende reservaters bekendtgørelser blev revideret i samme periode (Madsen & Pihl 1993, Clausen m.fl. 2004). På det tidspunkt var forstyrrelser forårsaget af jagt, windsurfing og motorbådssejlads med høj hastighed kendt fra studierne i forsøgsreservaterne (Madsen m.fl. 1992a-d). Det betød, at restriktioner rettet mod disse aktiviteter blev indbygget i de fleste bekendtgørelser.

Kitesurfing (dragesejlads) blev først udbredt i Danmark op gennem 00'erne. Brætsjalds er i de senere år også udvidet til en mangfoldighed af typer. Efter wind- og kitesurfing blev udbredt, er nye former som fx SUP'er (stand-up paddle boards) og foilboards kommet til, hvor førstnævnte er langsom og egnet til stille vejr, mens sidstnævnte er i samme kategori som kitesurfing. Især de hurtige og uforudsigelige aktiviteter har et stort forstyrrelsespotentiale (figur 5).

Kajaksejlads var førhen noget, der foregik i tilknytning til klubber, oftest i nærheden af storbyer og væk fra fuglerige områder. I klubberne benyttedes tidligere især kap- eller turkajakker, som er smalle, hurtige både, der let kæntrer, og derfor oftest roes tæt på kysten, når der er stille vand. Disse kajaktyper animerer ikke til brug i åbne vandområder. I dag er kajaksejlads også en hyppig aktivitet uden for de etablerede klubber, og er blandt andet blevet en del af turismeindustrien, fremmet af kommuner og organisationer flere steder i landet, med udlejningsaktivitet og etablering af kajakruter og rasteplasser i mange områder. Desuden benyttes i dag varianter af fritids- og havkajakker, der er mere sødygtige, hvilket gør, at man kan komme vidt omkring og komme på vandet også under mere udfordrende forhold. Desuden er mange kajakroere blevet så erfarne, at de nu ror i områder, hvor der ikke tidligere kom kajakroere. Kajaksejlads kan potentielt forårsage forstyrrelser i en række områder, hvor fuglene ellers har kunnet opholde sig uden at blive forstyrret. Her er der tale om områder, som er vanskeligt tilgængelige for motordrevne både, og for mennesker, der færdes til fods.

Endvidere er beklædningsudstyr til at benytte sammen med alle disse sejlsformsformer blevet teknologisk udviklet, hvilket gør at brugerne bedre kan holde sig tørre og/eller varme. Det har betydet, at sejlsden ikke længere nødvendigvis kun er en højsommeraktivitet, men en aktivitet, der for de inkarnerede brugere, kan dyrkes hele året.

Denne udvikling har således gjort, at der bliver flere og flere brugere, der afhængigt af udstyr, kan benytte alt slags vejr året rundt. Sammenholdes dette med at nogle af disse aktiviteter er særdeles forstyrrende (figur 5), mens andre mindre forstyrrende aktiviteter er på vej til at blive mere vidt udbredte, så er der en øget risiko for at disse resulterer i konflikter med naturbeskyttelsesinteresser i bl.a. Natura 2000-områderne.



Figur 5. Figuren illustrerer vandfugles respons på forskellige menneskelige aktiviteter. Figuren er baseret på de samlede data fra tre undersøgelser i tre engelske studieområder (Exe, Solent, North Kent). Tallet i parentes angiver antallet af observationer af den givne aktivitet. Data er sammenstillet af Durwyn Liley, der har givet DCE tilladelse til at benytte figuren (gengivet fra Therkildsen m.fl. 2013).

Menneskelig færdsel på kysten

Det er ikke kun på vandet, at der er sket en stigning i stadigt mere varieret rekreativ udnyttelse af Natura 2000-områderne og deres omgivelser. Det samme gør sig gældende på kyster, strande og strandenge, som udgør vigtige raste-, fouragerings- og ynglehabitater for mange vandfugle. Deraf følger en potentiel negativ effekt på kystens fugle (Schulz & Stock 1993, Lafferty m.fl. 2006, Thorup & Bregnballe 2021).

I de senere år er der i mange kystområder sket en vækst i turismen og i brugen af områderne til friluftaktiviteter. Der udbydes et stigende antal organiserede turistture for at se på fugle og sæler; derudover er mængden af almindelig fla-

defærd (gående, hundeluftere, løbende, cyklende etc.) steget. Samtidig finder friluftaktiviteterne sted hen over en længere periode af året. Denne udvikling ser i nogle områder ud til at føre til en indskrænkning i de ynglende og rastende fugles adgang til fristeder, og fremhæver en udfordring i forhold til færdselsregulering eller mangel på samme i mange områder.

Bregnballe m.fl. (2022) beskrev, hvordan denne udvikling kan observeres i Vadehavet, som er Danmarks vigtigste område for en lang række arter af trækende vandfugle. I Vadehavsregionen er havkajakker, mountainbikes, ATV'er, hangglidere, paraglidere og kitebuggys således alle blevet langt hyppigere, og mængden af ridning, dronflyvning og sankning af muslinger og urter er ligeledes vokset. For alle disse gælder, at der foreligger direkte observationer af aktiviteternes forstyrrende effekter på vandfugle, omend der ikke er foretaget egentlige studier (for en detaljeret gennemgang, se Bregnballe m.fl. 2022). Den samme udvikling må forventes at gælde i andre kystområder, men som tidligere nævnt er der en generel mangel på viden om den menneskelige færdsel og dens omfang i danske kystområder på vandfladerne.

Nogle af de ovennævnte aktiviteter er for nuværende ikke kontrolleret, og i Vadehavsregionen er fx hanggliding, ridning og mountainbiking i klitterne og på strandene tilsyneladende ikke reguleret i nogen bekendtgørelser. For de to sidstnævnte gælder det, at mountainbikere og ryttere nu ofte kommer steder, hvor der ellers tidligere forholdsvis sjældent færdedes mennesker.

Langs kysterne synes information om gældende reservatbestemmelser i nogle tilfælde at være utilstrækkelige, eksempelvis fordi skiltningen er begrænset og/eller fordi skiltene er gamle og ulæselige. Fra Fanø og Rømø er der talrige eksempler på, at folk færdes uden at tage hensyn til de gældende regler. Stikprøver (interviews af turister) tyder på, at dette i mange tilfælde skyldes, at gæsterne ikke er bekendte med reglerne. Der er imidlertid også eksempler på, at folk ignorerer bestemmelserne. For visse områder kan det således være et nødvendigt tiltag at indføre forskellige former for hegning, især hvis man også fremover kommer til at mangle ressourcer til at føre tilsyn med, og sikre håndhævelsen af, reservatbestemmelserne. På kysten i almindelighed, og i Vadehavet i særdeleshed, vil det således være relevant i højere grad at anvende zoner af færdslen. Her vil fuglene kunne drage betydelig fordel af, hvis der blev indført forstyrrelsesfrie arealer i særligt vigtige områder.

Menneskelig færdsel til lands

Selv om udviklingen på vandet og i kystzonen måske er de mest markante, så er der også i resten af landet stadig flere, der benytter Natura 2000-områderne til rekreative formål.

Det er en udvikling, der fremmes af turistbranchen, men der er tilsyneladende også en effekt af et øget fokus på de danske naturværdier. Eksempelvis er der nu udlagt nationalparker, og der er taget kommunale og lokale initiativer til oprettelsen af naturparker. Desuden er de nye naturnationalparker på vej. Der til kommer indikationer på, at stadig flere danskere under corona-epidemien har opdaget den rekreative værdi af den danske natur.

De få nationale forsøg, der har været på at kvantificere den menneskelige aktivitet i naturområder i nyere tid, peger entydigt på en øget færdsel (fx Hansen 2010, Friluftsrådet 2017, Kaae m.fl. 2018). I et internationalt perspektiv har de sidste årtiers stigning i friluftsliv og udendørs aktiviteter medført en stigning i

hyppigheden og omfanget af menneskerelaterede forstyrrelser på fugle og pattedyr (Ceballos-Lascurain 1996, Ban m.fl. 2010, Burgin & Hardiman 2011), og det kan med rimelighed antages at udviklingen i Danmark har været den samme.



Fuglenes potentielle yngleområder på strandene på Fanø og Rømø bruges til mange rekreative formål, deriblandt opsætning af drager. I tilfældet her er aktiviteten så voldsom, at fuglene må opgive at yngle i området. Foto: Kim Fischer.

Generelle anbefalinger

I gennemgangen af behovet for at minimere omfanget af menneskelig forstyrrelse i Natura 2000-områderne (del II og III af rapporten), er der særligt to grupper blandt fuglene, hvor der gentagne gange gives en anbefaling om etablering af nye reservater eller udvidelse af eksisterende beskyttelseszoner. Det drejer sig om kolonirugende kystfugle og fældende vandfugle. Ligeledes er der behov for justeringer af reservater af hensyn til sæler, og det foreslås, at man fremover overvejer hvilke tiltag, der kan tages for at sikre uforstyrrede områder til marsvin. Nedenfor gives nogle generelle anbefalinger, der efter forfatterens vurdering bør overvejes i forbindelse med revisioner af eksisterende reservatbekendtgørelser eller ved oprettelse af nye reservater.

Anbefalinger relateret til ynglende kyst- og engfugle

De kolonirugende kystfuglearter blandt bilag I-arterne (især terner og klyde) er under pres. Flere af ternearterne er rødlistede nationalt, og for alle arterne er der lokalområder, hvor der er registreret tilbagegang. Det samme gælder for klyde. Øget prædation er formentlig en medvirkende årsag til arternes negative bestandsudvikling i Danmark, men det er vores vurdering, at der i mange kystområder er problemer med forstyrrelser forårsaget af rekreativ færdsel i yngleperioden. Da alle arterne yngler forholdsvis sent, er overlappet med badegæster, sommersejlsaktiviteter og andre kystnære, rekreative aktiviteter stort.

I en række af de danske reservater og fredninger indgår forbud mod færdsel i fuglenes yngletid. Disse forbud omfatter oftest småøer og holme, samt udvalgte odder og næs på større øer, som er typiske ynglelokaliteter for klyder og terner. I langt de fleste reservatbekendtgørelser opereres også med færdselsforbud i en afstand på 50 meter ud på den omkringliggende vandflade.

Der er kun ganske få tilgængelige undersøgelser af flugtafstande for terner, men et litteraturstudie viser, at selvom terner ofte har flugtafstande på under 50 meter, så er der for flere ternearter eksempler på, at de reagerer på længere afstand og i enkelte tilfælde på helt op til 140 meters afstand fra motorbåde (figur 6).

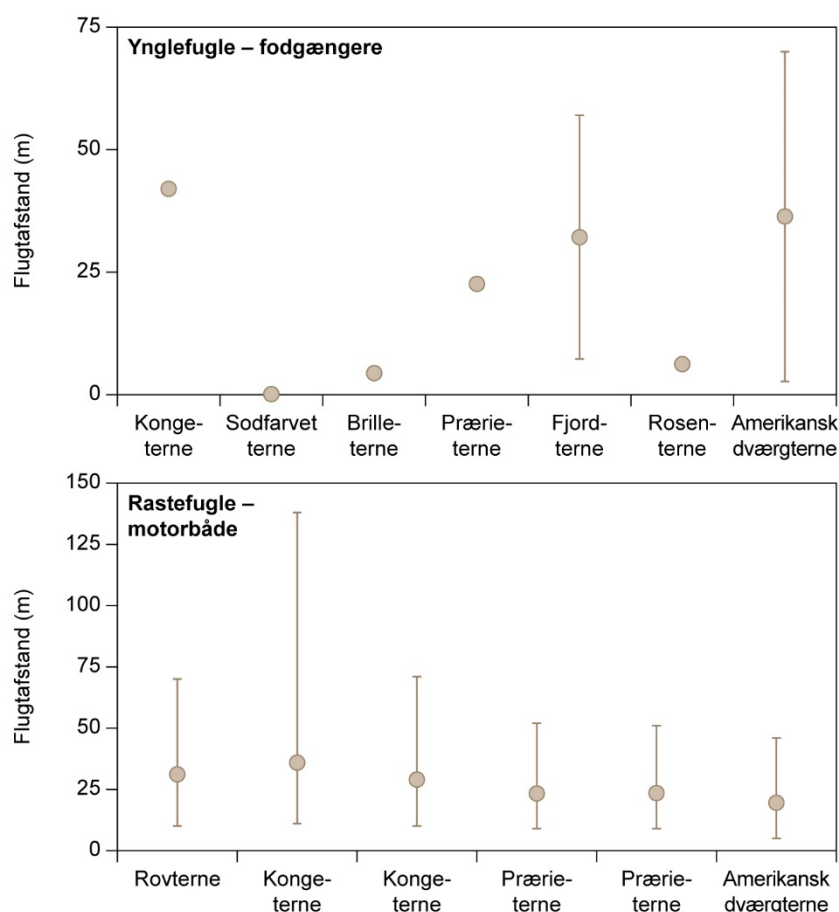
Med henvisning dels til arternes ugunstige udvikling i Danmark, og dels ud fra et forsigtighedsprincip, bør det ved revisioner af eksisterende eller udarbejdelse af nye reservatbekendtgørelser derfor overvejes om bufferzonerne generelt skal udvides til 100 meter eller mere.

Det samme bør overvejes i områder, hvor skestork yngler, da denne art også er følsom overfor færdsel tæt på kolonierne, særligt i den periode af foråret, hvor fuglene etablerer kolonien.

I nogle reservater er der derudover forbud mod færdsel i kystnære laguner og småøer samt på enge, fx i Ringkøbing og Nissum Fjorde samt på Harboøre og Agger Tange, hvor reservaterne er udlagt af hensyn til bl.a. de ynglende engfugle. I andre områder, hvor denne ligeledes truede artsgruppe forekommer, kan det overvejes, om et færdselsforbud i relevante områder kan være et supplerende virkemiddel for sikring af arterne.

Det bør også overvejes om færdselsrestriktioner på strandene, bl.a. i Vadehavet, kan implementeres af hensyn til fx hvidbrystet præstekrave og dværgterne.

Figur 6. Eksempler på flugtafstande for ternere fra en litteraturudredning baseret på den globale litteratur – fordelt på ynglende fugles respons overfor fodgængere i yngletiden og rastende fugles respons overfor motorbåde (typisk sensommer). Når en art går igen i figuren, skyldes det, at der foreligger to undersøgelser af denne. De vertikale linjer angiver minimum- og maksimumværdier målt for den enkelte art. Data ekstraheret fra Livezey m.fl. (2016).



Harmonisering af regler for færdsel i ynglefuglereservater

Som nævnt ovenfor indgår færdselsforbud i fuglenes yngletid i en række reservater og fredninger. I nogle områder strækker forbuddene sig fra 1. april til 15. juli, mens forbuddet i andre tilfælde strækker sig fra fx 1. marts til 31. august. Der kan være forskellige forklaringer på disse forskelle. For nogle af de kolonirugende arter af ynglefugle, der står på fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I, er det af væsentlig betydning, at der allerede i etableringsfasen i det tidlige forår ikke forekommer menneskelig færdsel på og i umiddelbar nærhed af fuglenes foretrukne yngleø(er). Er der forstyrrende færdsel, når fuglene skal til at etablere sig, kan fuglene fravælge en ellers egnet yngleø.

Arter som skestork og klyde kan ankomme til de potentielle ynglelokaliteter allerede i løbet af marts, hvor fuglene begynder at vælge, hvor de skal slå sig ned og forsøge at yngle. Flere af ternerne indfinder sig imidlertid først på ynglepladserne i løbet af april eller endog så sent som begyndelsen af maj. Hvad angår beskyttelse mod forstyrrelser sidst på ynglesæsonen, er det især afgørende, at ungerne når at blive flyvefærdige, inden der åbnes for færdsel på yngleøerne. Det er almindeligt forekommende, at fx skestork, klyde og tern må lægge om i løbet af sæsonen, fordi årets første yngleforsøg slår fejl. Eksempelvis kan en art som dværgterne lægge om op til 3-6 gange i løbet af

en ynglesæson, hvis æggene går tabt eller ungerne dør i de første forsøg. Det betyder, at der i visse ynglesæsoner kan være endnu ikke flyvefærdige unger så sent som i anden halvdel af juli.

Ynglende engfugle kan også lade sig påvirke af, hvor der er menneskelig færdsel, når de skal vælge ynglested, og også engfugle kan lægge om med det resultat, at ungerne først bliver flyvefærdige i løbet af sommeren.

Samlet set vil det være relevant at overveje mulighederne for at harmonisere reglerne for, hvilken periode af ynglesæsonen et forbud mod færdsel bør strække sig over. Vi vurderer, at en tilstrækkelig sikring af fred på fuglenes ynglepladser kan opnås, hvis et generelt forbud mod færdsel strækker sig fra 15. marts til 31. juli.

Anbefalinger i relation til fældende dykænder

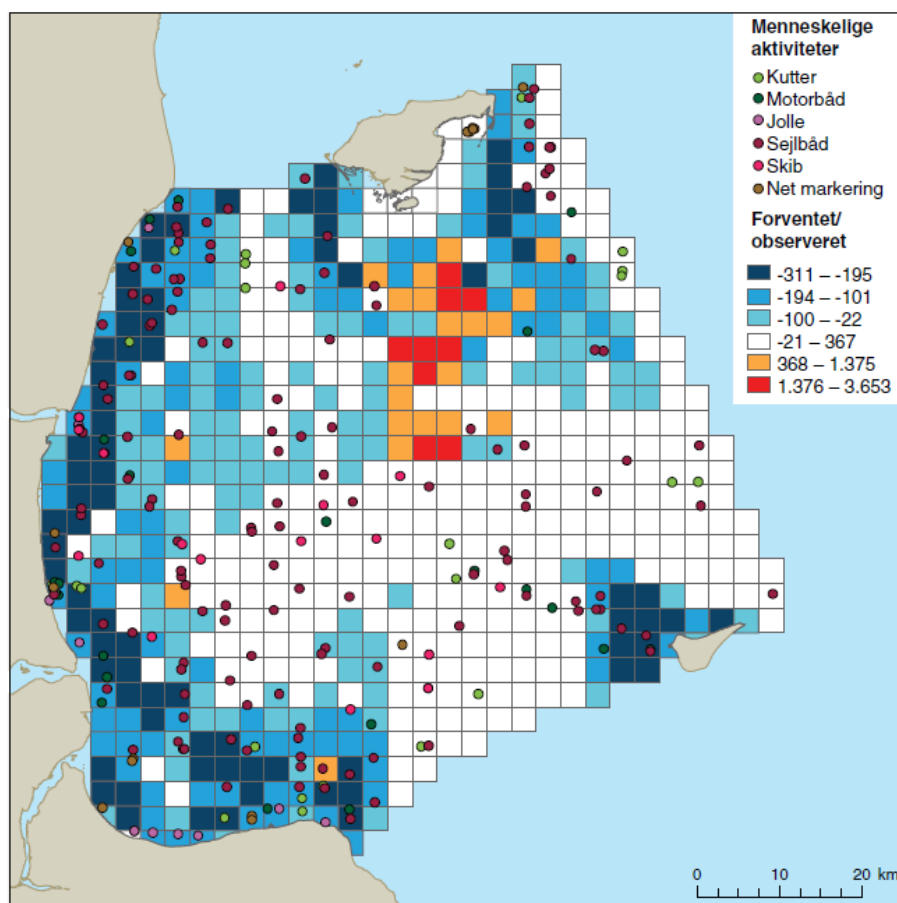
Der er evidens for, at tidligere vigtige fældeområder for dykænder i Løgstør Bredning og de kystnære dele af Ålborg Bugt (Joensen 1973), ikke længere huser det antal fældende fugle, som fandtes her i 1970'erne. Laursen m.fl. (1997b) påpegede dette skift fra 1970'erne til 1980'erne og vurderede, at det skyldtes øget sejlads. Dette vurderes at være en plausibel forklaring, idet flere af de berørte arter stadig forekommer i større antal i områderne efterår, vinter og/eller forår, hvilket tyder på at det ikke er fødemangel, der har drevet udviklingen.

Som omtalt ovenfor kan rekreativ og anden sejlads påvirke fordelingen af fugle. Petersen & Fox (2009) viste således, at forekomsten af fældende sortænder i Ålborg Bugt var underrepræsenteret i de kystnære dele og overrepræsenteret langt fra land (på de samme havdybder) – og at der er særligt meget rekreativ sejlads i de kystnære områder (figur 7).

Petersen m.fl. (2017) viste en tilsvarende negativ effekt af sejlads på fældende sortænders fordeling i Sejerø Bugt. De kunne ikke påvise en sammenhæng mellem skibstrafik og fordelingen af fældende ederfugle, men påpegede at dette kunne skyldes, at der primært var tale om ynglefugle med afkom. Hunnerne vil muligvis fordele sig efter ællingernes fourageringsbehov frem for de voksne fugles behov for egen sikkerhed.

En undersøgelse fra Norge (Dehnhard m.fl. 2020), der er den første eksperimentelle undersøgelse af fældende ederfugles respons på mindre motorbåde, viste, at fældende ederfugle reagerer på bådene, og at de også i et vist omfang bliver fortrængt af disse. Dehnhard m.fl. (2020) påpeger således, at erfaringerne fra deres studie kan benyttes til at regulere rekreativ sejlads ved fx at udlægge faste sejlruiter eller indføre bufferzoner omkring kendte fældepladser for ederfugle. Resultaterne kan også benyttes til at oplyse sejlerne om problemstillingen.

Figur 7. Illustration fra Petersen & Fox (2009), der viser de beregnede afvigelser imellem det observerede og det forventede antal sortænder i fældningsperioden for hver af de udlagte 3x3 km gridceller, udelukkende med vanddybde som den forklarende faktor for fuglenes fordeling. Bemærk at skalaen for de positive værdier er en faktor 10 højere end de negative værdier. Fordelingen og arten af registrerede menneskelige aktiviteter er desuden angivet. Gridceller med blålige farver har færre fugle end forventet og celler med orange og røde farver flere.



Problematikken omkring dykænder understøttes også af Fliessbach m.fl. (2019), der udviklede et forstyrrelsesfølsomheds-indeks for marine arter i forhold til skibstrafik. Heraf fremgår det, at det særligt er de dykkende arter, der er følsomme over for forstyrrelser forårsaget af sejlads. Arter som sortand, fløjlsand, toppet skallesluger, lommer og alkefugle havde flugtafstande på generelt over 500 meter og helt op til 1,6 km (sortand), hvorimod fx måger og terner var langt mindre følsomme. Derfor er der behov for at overveje disse forstyrrelsesfølsomme arters behov i de områder, hvor de forekommer i størst antal, og særligt når de er i fældning.

Sammenholdes dette med omfordelingerne af sortænder væk fra de kystnære dele i Ålborg Bugt, hvor der er særligt meget rekreativ sejlads i de kystnære områder, er det nærliggende at koble disse danske og udenlandske erfaringer sammen og konkludere, at forstyrrelser forårsaget af hyppig sejladsaktivitet i dag bidrager til fuglenes reducerede udnyttelse af områder i nærheden af den jyske østkyst. Tilsvarende må vi formode at reducerede forekomster af fældende dykænder i fx Løgstør Bredning og i Sydvestkattégat omkring Endelave og Samsø kan skyldes øget sejlads i områderne siden 1960'erne.

Ovennævnte betyder, at hvis man skal sikre mulighederne for at opretholde fældebestande af dykænder i Danmark, og særligt i fuglebeskyttelsesområderne, bør man overveje at udlægge større forstyrrelsesfrie områder i sommer- og sensommerperioden, hvor fuglene er særligt følsomme over for forstyrrelser.

Med henvisning til den ugunstige udvikling, som bestandene af ederfugl og andre overvintrende havdykænder har været igennem de seneste 20-30 år, kan det lokalt overvejes, om sådanne områder også bør omfattes af forbud

mod motorbådsjagt, hvorved fuglene sikres områder, som er forholdsvis uforstyrrede det meste af året. Det er dog et behov der aktuelt synes mindre pga. den særfredning af ederfugl, som lige er blevet gennemført i fuglebeskyttelsesområder, der er udpeget for arten (Miljøministeriet 2022).

Anbefalinger i relation til fældende knopsvaner

En anden art, der fælder i store antal i Danmark, er knopsvane. Faktisk er de kystnære lavvandede områder med bundvegetation i Danmark det i særklasse vigtigste fældeområde for arten i Europa. Ved den seneste fældfugletælling i 2018 blev det samlede antal af fældende knopsvaner opgjort til 69.400 fugle (Holm m.fl. 2021). Da det aktuelle bestandsestimat for hele bestanden er 260.000-300.000 fugle (Wetlands International 2022), betyder det, at omkring 23-27 % af bestanden fælder i Danmark.

I fældeperioden er knopsvanerne ekstra vagtsomme og påvirkes let af rekreative aktiviteter i de lavvandede fældeområder. Clausen m.fl. (2020) viste eksempelvis, at fældende svaner i Roskilde Fjord havde en gennemsnitlig reaktionsafstand på ca. 300 meter til kajakker. En forstyrrelse fra blot en enkelt kajak medførte en øgning i energiforbruget på 34 % og en betydelig nedsat fødesøgningsaktivitet, både under og efter forstyrrelsen.

Da kajaksejlad i en årrække har været hyppig på Roskilde Fjord, afspejler disse resultater muligvis en grad af tilvænnning hos de fældende svaner. Det kan derfor ikke udelukkes, at effekterne kan være større ved mere forstyrrende aktiviteter og i områder, hvor fuglene ikke har erfaring med menneskelig færdsel.

Erfaringerne fra Roskilde Fjord bekræftes af undersøgelser fra Saltholm foretaget i relation til Øresundsbroen. Her er det i enkelte tilfælde observeret at fældende knopsvaner reagerede på betydeligt større afstande fra forstyrrelser, end de der er set i Roskilde Fjord. Det er også vist, at perioden der går fra fouragerende knopsvaner forstyrres til de genoptager fødesøgningen, forlænges hvis større andele af flokken opgiver denne, og i nogle tilfælde har ophør af fødesøgningen varet op mod 2 timer (Clausen m.fl. 1996).

Den mangfoldighed af rekreative sejladformer, der er opstået de seneste 25 år, kan bl.a. medvirke til en forværring af forstyrrelsesproblematikken. Førhen var sejlad i mange områder, hvor svanerne fælder, begrænset til sejlbåde og større motorbåde, der oftest sejler på større dybder (pga. større dybdegang) og til joller, der benyttedes til fiskeri på lavere vand; sidstnævnte typisk i form af en daglig og forudsigelig, langsom sejlad i forbindelse med røgtning af garn eller ruser, som knopsvanerne er forholdsvis tolerante over for (Madsen m.fl. 1992a). I dag vil fældende svaner stadigt oftere opleve, at der også er aktivitet på lavt vand fra fx kajakker eller SUP'er, hvis aktivitet ikke nødvendigvis er forudselig, og derfor forventeligt mere forstyrrende.

Det bør derfor overvejes, om man i de Natura 2000-områder, som har større fældebestande af svaner, skal begrænse sejlad i de vigtigste fourageringsområder i sommerperioden.

Forslag til fredningsperioder af hensyn til fældende vandfugle

De flokke af vandfugle som fælder i de danske farvande domineres af svaner, gæs og dykænder, hvor otte arter er særligt talrige, nemlig knopsvane, grågås,

ederfugl, fløjlsand, sortand, hvinand, toppet skallesluger og blishøne (Holm m.fl. 2021).

Det er, bortset fra blishøne, arter der oftest først yngler når de bliver 2-3 år gamle, hvorfor der er et stort segment af ikke-ynglende fugle. Disse fugle bruger deres første somre på fældning og overlevelse, og drager typisk på fældningstræk for at samles i større flokke på egnede fældepladser. Dertil kommer at voksne fugle, der mislykkes med yngleforsøg, forlader ynglepladserne og tilslutter sig flokkene af ikke-ynglende individer.

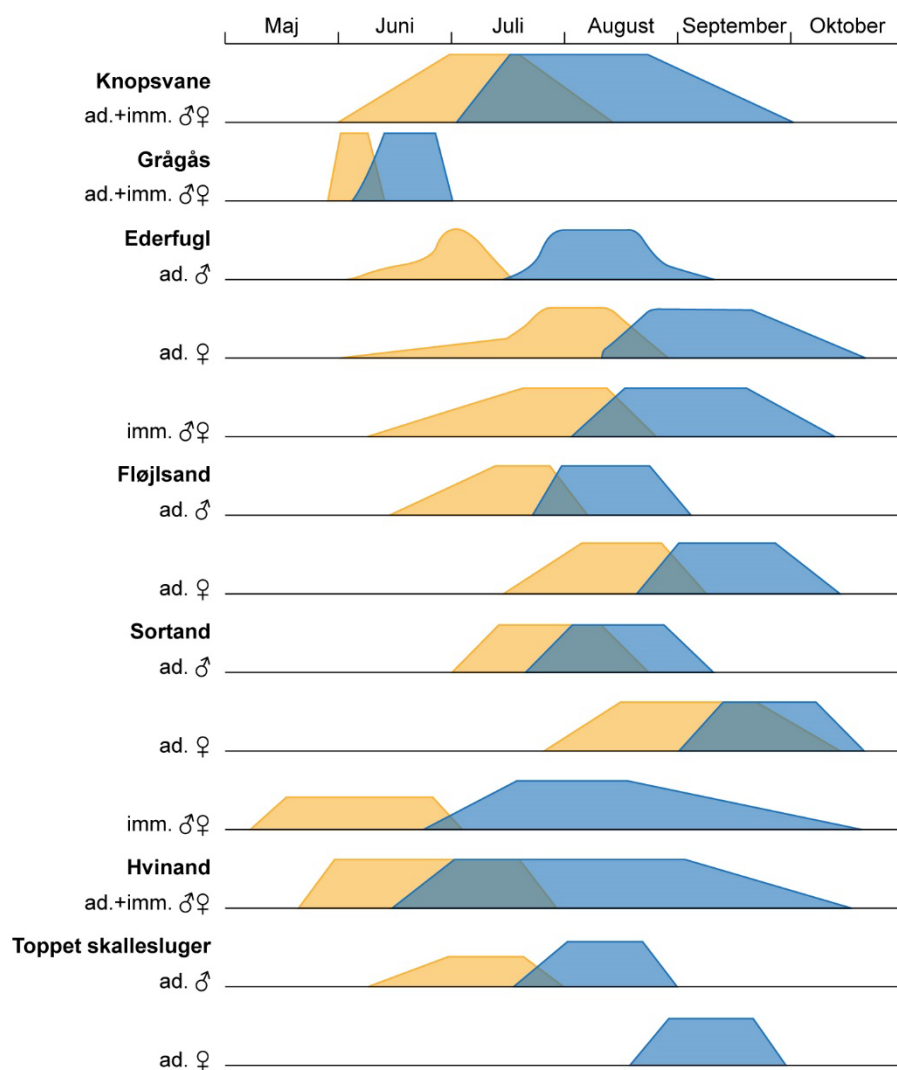
Førhen forekom også større antal af fældende svømmeænder, fx i Ringkøbing Fjord, men denne forekomst er nu stærkt reduceret. Næppe pga. forstyrrelser, da fuglene fældede ved Tipperne og Klægbanken, som var områder med færdselsforbud, men snarere pga. forringede fourageringsforhold i fjorden (Meltøfte & Clausen 2011).

Den egentlige fældeperiode for dykænder i Danmark, dvs. de uger, hvor fuglene skifter svingfjerene og ikke kan flyve, strækker sig fra juli til begyndelsen af oktober, med nogen variation mellem arterne (Joensen 1973, Jepsen 1973, figur 8). Der er formentlig flest fældende individer fra anden halvdel af juli til første halvdel af september. Man må dog formode at fugle der ankommer fra fældningstræk også bruger en periode på at afsøge om et område er egnet som fældeområde, dvs. uforstyrret, inden de fælder svingfjerene. Derfor bør et område, der eventuelt ønskes fredet fra forstyrrelser af hensyn til fældende dykænder, overordnet set været lukket for forstyrrende færdsel fra 1. juli til 15. september – men perioden kan, hvis fokus er på en enkelt art, tilpasses efter den tidsperiode der er angivet på figur 8.

For knopsvane foregår fældningen fra midten af juli til hen i slutningen af august, hvor det enkelte individ ikke er flyvedygtigt i en periode på omkring tre uger (Clausen m.fl. 1996). Derfor bør en fredningsperiode af hensyn til denne art også strække sig fra 1. juli til 15. september (figur 8). Blishøne samles ofte i de samme områder som fældende knopsvaner eller i flokke på søer, hvor de formentlig fælder omtrent samtidig med knopsvane – men det er ikke undersøgt i detaljer i Danmark.

Grågås fælder før alle de andre, og meget synkront – så den samlede fældeperiode for de ikke-ynglende fugle er meget kort (Fox m.fl. 1995, figur 8). I Danmark er større forekomster af fældende grågæs kun kendte fra Vejlerne, Saltbæk Vig, Maribosøerne og Saltholm. Det er steder hvor der er en høj grad af beskyttelse (Clausen m.fl. 2023, Holm m.fl. 2023), og fuglene derfor kan fælde deres svingfjer uforstyrret.

Figur 8. Illustration af fænologien for de arter af vandfugle, som fælder i større antal i Danmark og indgår i flere af fuglebeskyttelsesområdernes udpegningsgrundlag. Den sandfarvede del af fænologikurverne angiver hvornår arterne ankommer på fældningstræk til landet. Den blå del angiver hvornår arterne fælder svingfjerene, og ikke er i stand til at flyve, hvorfor fuglene er særligt følsomme over for forstyrrelser i denne periode. Figuren er ekstraheret fra figur 11 i Joensen (1973), der præsenterede data for ederfugl, fløjlsand, sortand og toppet skallesluger, og udvidet med fænologikurver for knopsvane (Clausen m.fl. 1996), grågås (Fox m.fl. 1995) og hvinand (Jepsen 1973).



Anbefalinger i relation til ynglende og fældende sæler

Mange af de forhold, der er omtalt ovenfor om kystfugle i yngletiden og andefugle i fældeperioden, gælder også for spættet sæl og gråsæl på deres hvilepladser under både yngle- og fældesæsonerne.

I Danmark er der oprettet sælreservater omkring de fleste lokaliteter, hvor sæler yngler og fælder. Nogle reservater har helårige færdselsforbud, mens andre kun har det i sælernes yngle- og fældeperiode. Desuden har nogle reservater en zone i det omkringliggende hav på flere hundrede meter, mens andre ikke rækker ud i havet.

Alle de eksisterende sælreservater blev oprettet før år 2000, dvs. på et tidspunkt hvor kun spættet sæl var udbredt i de fleste farvande, og gråsæl kun var en sjælden gæst. Siden da er gråsæl indvandret til de danske farvande – og er begyndt at yngle på enkelte lokaliteter (<10 unger/år). De to arter af sæler har ikke de samme yngle- og fældeperioder, hvorfor det i mange eksisterende og eventuelle kommende reservater, udlagt af hensyn til sæler, er blevet relevant at tage højde for dette ved at udvide adgangsforbuddet hvis man ønsker at gråsælen skal have den nødvendige fred.

Forstyrrelser i ynglesæsonen kan betyde fravalg af ynglepladser, forringet ynglesucces, at ungerne mister kontakt med moderen eller at ungerne dør den

første vinter hvis ikke de har fået nok næring under den tre ugers dieperiode. Forstyrrelser i fældesæsonen, hvor sælerne er afhængige af at kunne ligge på land for at skifte pels, kan betyde øget energiforbrug og dermed lavere overlevelse på længere sigt.

De relevante perioder er:

- For spættet sæl i hele landet: Yngleperiode 1. maj til 15. juli, fældeperiode 15. juli til 30. september.
- For populationen af Østersøgråsæler (Østersøen, Bælterne og Kattegat): Yngleperiode 15. februar til 31. marts, fældeperiode 1. maj til 15. juni.
- For populationen af Nordsøgråsæler (Vadehavet, vestlige Limfjord og Kattegat): Yngleperiode 1. december til 15. januar, fældeperiode 1. marts til 15. april.

Hvis sælerne skal beskyttes i disse perioder, bør færdsel foregå i en afstand og på en måde, så sælerne ikke udviser adfærdsreaktioner. Afstandene for reaktioner kan variere betydeligt fra område til område, med de største afstande i Østersøen og Kattegat, hvor der ses reaktioner i en afstand fra land på 425 m og fra båd på 850 m (Andersen m.fl. 2012, Andersen m.fl. 2014), og kortest i Limfjorden og Vadehavet, hvor der ses reaktioner fra omkring 200 meter.

Miljøstyrelsen har i 2022 publiceret guidelines til at undgå væsentlige forstyrrelser af sæler i relation til sælturisme (<https://mst.dk/media/247809/guidelines-for-kommerciel-sælturisme-i-danmark.pdf>).

Anbefalinger i relation til marsvin

I Danmark er der ikke oprettet reservater af hensyn til marsvin, men derimod en række habitatområder, der indgår i Natura 2000-netværket. De første områder blev udpeget for marsvin i 2009, og i 2010 blev 16 habitatområder udpeget for arten. I 2022 blev det udpegede antal områder forøget til 35 habitatområder.

I de Natura 2000-basisanalyser for 2022-2027, der behandler marsvin, har ingen af dem specifikke anbefalinger til beskyttelse af marsvin, men nævner at *"Forvaltningsplanen for marsvin fra 2005 skal revideres senest 2021"*. Forvaltningsplanen for marsvin er dog ved udgivelsen af denne rapport endnu ikke opdateret. Fiskeristyrelsen forventer at påbegynde arbejdet i 2022. Natura 2000-basisanalyserne for 2022-2027 nævner dog at *"Garnfiskeri og fiskeri med bundgarn (andre redskaber) kan bifange og dermed påvirke havpattedyr i området negativt. Pelagisk trawl og notfiskeri udgør en mindre trussel mod havpattedyr"*, men der er endnu ikke foretaget væsentlige tiltag for at beskytte arten, hverken inden for eller uden for habitatområderne.

For marsvin skal nærværende rapport (del II og del III) angive den nationale bevaringsstatus for de individuelle populationer. Baseret på studier af morfologi, genetik og satellitmærkning opdeles marsvin i de danske farvande i tre populationer, der deles med vores nabolande: 1) Østersø-populationen – farvandet omkring Bornholm og østover ind i Østersøen, 2) Bælthavs-populationen – de indre danske farvande (inkl. Bælthavet, Øresund, sydlige Kattegat

og vestlige Østersø) og 3) Nordsø/Skagerrak-populationen – nordlige Kattegat, Skagerrak og Nordsøen (Sveegaard m.fl. 2015).

Det er vigtigt at forvalte hver population separat, da de har forskellig bevaringsstatus og er udsat for forskellige trusler. Populationen i Østersøen er erklæret 'kritisk truet' i den danske Rødliste og af IUCN (International Union for Conservation of Nature) og blev estimeret til blot 500 individer under SAMBAH projektet 2011-2013 (Amundin m.fl. 2022). Bælthavs-populationen af marsvin er en noget mindre bestand og blev ved sidste optælling i 2020 estimeret til ca. 17.000 marsvin. Dette er et væsentligt lavere estimat, men dog ikke statistisk set signifikant, end ved tidligere optællinger for denne population, idet estimatet i de to seneste tællinger i hhv. 2012 (MiniSCANS) og 2016 (SCANS-III) har ligget på 40.000-42.000 individer. Marsvinebestanden fra Nordsø/Skagerrak-populationen er - baseret på optællinger fra skib og fly fra 1994 til 2020 - vurderet til at være stabil over den 22 årige undersøgelsesperiode med ca. 300.000 – 350.000 individer.

Marsvin føder deres unger fra april til oktober (Lockyer & Kinze 2003). Marsvineunger er fuldstændigt afhængige af deres mor i de første 10-11 leve-måneder, hvor de dier og langsomt skal lære at klare sig selv (Lockyer, 2003, Teilmann m.fl. 2007). De er derfor følsomme over for forstyrrelser, som kan føre til at mor og kalv kommer væk fra hinanden i hele denne periode.

Der er adskillige mulige forstyrrelsestrusler for marsvin både inden for og uden for habitatområder. Marsvin er særligt påvirket af bifangst i garnfiskeri, reduceret fødetilgængelighed som følge af overfiskeri og iltsvind, ødelæggelse af deres levesteder, forurening fra industri og landbrug, støjforurening, klimaændringer og rekreative forstyrrelser. Især bifangst i garnfiskeri har megen fokus i disse år, da de nyeste estimater har vist at bifangsten i de danske garnfiskeri er relativ stor (Larsen m. fl. 2021, Glemaric m.fl. 2022). Af mulige afværgemetoder kan nævnes lukning af garnfiskeriet, påsætning af akustiske alarmer (pingere) på garn eller skift til andre fiskeriredskaber/metoder. Brug af pingere på garn nedsætter bifangsten ved at pingerne udsender en lyd, der skal gøre marsvin opmærksom på nettet, men som har den ulempe at marsvin skræmmes ud af området i en afstand af på til 500 m fra pingeren (Brennecke m.fl. 2022).

Dette indikerer, at pingere skal bruges varsomt og potentielt kun i visse kritiske sæsoner og områder med stor risiko for bifangst. Dermed er eneste sikre afværgemethode til at undgå bifangst, at skifte til fiskeriredskaber, der ikke bifanger marsvin eller at lukke fiskeriet.

Undervandsstøj er en af de vigtigste former for forstyrrelser af marsvin. Dette kan være i form af bortskræmning fra et større eller mindre område omkring støjilden, hvilket giver ophav til et midlertidigt habitattab (dyrene antages at vende tilbage til området når støjilden er væk). Påvirkningen kan også være en ændring af adfærden uden bortskræmning, fx i form af ophør af fødesøgning eller hvile (Bas m.fl. 2017). I begge tilfælde er effekten en negativ påvirkning af dyrenes energibalance på grund af et øget energiforbrug til flugt og mindre tid til rådighed for fødesøgning. En enkeltstående, mindre påvirkning vil næppe have nogen målbar effekt på det enkelte dyr, men hvis effekten akkumuleres over gentagne forstyrrelser vil påvirkningen på et tidspunkt være tilstrækkelig til at dyrets overlevelse og/eller reproduktion på-

virkes negativt. Sker dette samtidigt for et større antal individer vil den samlede effekt være en negativ påvirkning af bestanden (lavere bærekapacitet og lavere vækstrate).

I praksis er det imidlertid meget vanskeligt at estimere disse påvirkninger på bestandsniveau og i praksis umuligt at måle dem direkte. Det er muligt at modellere den samlede påvirkning vha. individbaserede modeller såsom DE-PONS modellen for marsvin (Nabe-Nielsen m.fl. 2018) men detaljegraden af disse modeller er ikke tilstrækkelig til at de kan anvendes på enkelte Natura 2000-områder.

Til beregning af udstrækningen af det forstyrrede areal er det nødvendigt at kende reaktionstærskler for en støjpåvirkning. For marsvin er der estimeret en generaliseret tærskel på 100 dB (re. 1 μ Pa udregnet som rms-gennemsnit over 125 ms og frekvensvægtet med VHF-vægtningfunktionen) (Tougaard & Mikaelson 2020, Tougaard m.fl. 2015). For at undgå forstyrrelser af marsvin via støj fra både kan man overveje fartbegrænsninger, omlægge sejlruiter eller lukke områder for sejlads med alle bådtyper, eller fx kun hurtiggående både, i sårbare perioder.

Miljøstyrelsen har i 2022 publiceret guidelines til at undgå væsentlige forstyrrelser af marsvin i relation til hvalturisme (https://mst.dk/media/248420/guidelines_hvalturisme2022_tilaengeligt.pdf). Disse guidelines vil evt. kunne anvendes til inspiration ved regulering af forstyrrelser i Natura 2000-områder.

Hele Storebæltsområdet er et meget vigtigt område for marsvin i de danske farvande. Foto Jonas Teilmann.



Referencer

- Alisauskas, R.T. & Lindberg, M.S. 2002. Effects of neckbands on survival and fidelity of white-fronted and Canada geese captured as non-breeding adults. — *Journal of Applied Statistics* 29: 521-537.
- Amundin, M., Carlström, J., Thomas, L., Carlén, I., Teilmann, J., Tougaard, J., Loisa, O., Kyhn, L.A., Sveegaard, S., Burt, M.L., Pawliczka, I., Koza, R., Arciszewski, B., Galatius, A., Laaksonlaita, J., MacAuley, J., Wright, A.J., Gallus, A., Dähne, M., ... Blankett, P. 2022. Estimating the abundance of the critically endangered Baltic Proper harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) population using passive acoustic monitoring. - *Ecology and Evolution* 12: e8554.
- Andersen, S.M., Teilmann, J., Dietz, R., Schmidt, N.M. & Miller, L.A. 2012. Behavioural responses of harbour seals to human-induced disturbances. — *Aquatic Conservation-Marine and Freshwater Ecosystems* 22: 113-121.
- Andersen, S.M., Teilmann, J., Dietz, R., Schmidt, N.M. & Miller, L.A. 2014. Disturbance-induced responses of VHF and satellite tagged harbour seals. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 24: 712-723
- Ban, N.C., Alidina, H.M. & Ardron, J.A. 2010. Cumulative impact mapping: Advances, relevance and limitations to marine management and conservation, using Canada's Pacific waters as a case study. — *Marine Policy* 34: 876-886.
- Bas, A.A., Christiansen, F., Öztürk, A.A., Öztürk, B. & McIntosh, C. 2017. The effects of marine traffic on the behaviour of Black Sea harbour porpoises (*Phocoena phocoena relicta*) within the Istanbul Strait, Turkey. *PLOS ONE*. 12:e0172970.
- Baudains, T.P. & Lloyd, P. 2007. Habituation and habitat changes can moderate the impacts of human disturbance on shorebird breeding performance. — *Animal Conservation* 10: 400-407.
- Beale, C.M. & Monaghan, P. 2004. Human disturbance: people as predation-free predators? — *Journal of Applied Ecology* 41: 335-343.
- Bejder, L., Samuels, A., Whitehead, H., Finn, H. & Allen, S. 2009. Impact assessment research: use and misuse of habituation, sensitisation and tolerance in describing wildlife responses to anthropogenic stimuli. — *Marine Ecology Progress Series* 395: 177-185.
- Belanger, L. & Bedard, J. 1990. Energetic Cost of Man-Induced Disturbance to Staging Snow Geese. — *Journal of Wildlife Management* 54: 36-41.
- Bell, D.V. & Austin, L.W. 1985. The Game-Fishing Season and Its Effects on Overwintering Wildfowl. — *Biological Conservation* 33: 65-80.
- Bisschop-Larsen, L. 2003. Bestandsudviklingen hos terner (*Sterna* spp., Aves) i Det Sydfynske Øhav. — *Flora & Fauna* 109: 87-94.

Blumstein, D.T., Anthony, L.L., Harcourt, R. & Ross, G. 2003. Testing a key assumption of wildlife buffer zones: is flight initiation distance a species-specific trait? — *Biological Conservation* 110: 97-100.

Blumstein, D.T. 2006. Developing an evolutionary ecology of fear: how life history and natural history traits affect disturbance tolerance in birds. — *Animal Behaviour* 71: 389-399.

Bolduc, F. & Guillemette, M. 2003. Human disturbance and nesting success of Common Eiders: interaction between visitors and gulls. — *Biological Conservation* 110: 77-83.

Borneman, T.E., Rose, E.T. & Simons, T.R. 2016. Off-road vehicles affect nesting behaviour and reproductive success of American Oystercatchers *Haematopus palliatus*. — *Ibis* 158: 261-278.

Botsch, Y., Tablado, Z. & Jenni, L. 2017. Experimental evidence of human recreational disturbance effects on bird-territory establishment. — *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences* 284: 20170846.

Brennecke, D., Siebert, S., Kindt-Larsen, L., Midtiby, H.S., Egemoose, H.D., Ortiz, S.T., Knickmeier, K., Wahlberg, M. 2022. The fine-scale behavior of harbor porpoises towards pingers. - *Fisheries Research* 255, 106437.

Bregnballe, T., Rasmussen, P.A.F., Laursen, K., Kortegaard, J. & Hounisen, J.P. 2001. Regulering af jagt på vandfugle i kystzonen: Forsøg med døgnregulering i Østvendssyssel. Danmarks Miljøundersøgelser. - Faglig rapport fra DMU nr. 363. 106 s.

Bregnballe, T., Hounisen, J.P. & Bøgebjerg, E. 2005. Regulering af jagt på vandfugle i kystzonen: Forsøg med datoregulering på Nyord. Danmarks Miljøundersøgelser. - Arbejdsrapport fra DMU nr. 205. 68 s.

Bregnballe, T., Speich, C., Horsten, A. & Fox, A.D. 2009. An experimental study of numerical and behavioural responses of spring staging dabbling ducks to human pedestrian disturbance. — *Wildfowl Special issue* 2: 131-142.

Bregnballe, T., Speich, C., Horsten, A. & Fox, A.D. 2017. Differential flight responses of spring staging Teal *Anas crecca* and Wigeon *A. penelope* to human vs. natural disturbance. - *Wildfowl* 67: 130-140.

Bregnballe, T., Kristensen, C., Sunde, P. & Clausen, K.K. 2018. Effekter af jagt på vandfugle i Skjern Enge. En sammenligning af to modeller for jagtregulering. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. - Videnskabelig rapport nr. 251. 52 s.

Bregnballe, T., Clausen, P., Holm T.E., Stepien, E., Sveegaard, S., Galatius, A. & Teilmann, J. 2022. Vurdering af forstyrrelsestrusler i to udvalgte Natura 2000-områder: Vadehavet (N89) samt Ålborg Bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord (N14). Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. - Fagligt notat nr. 2022 | 17. 53 s

Brown, A.C. & Brindock, K. 2011. Breeding Success and Nest Site Selection by a Caribbean Population of Wilson's Plovers. — *Wilson Journal of Ornithology* 123: 814-819.

- Buckley, R. 2004. Impacts of ecotourism on birds. I: Buckley, R. (red.): Environmental Impacts of Ecotourism, s. 187–209. - CAB International, Cambridge.
- Buick, A.M. & Paton, D.C. 1989. Impact of Off-Road Vehicles on the Nesting Success of Hooded Plovers *Charadrius rubricollis* in the Coorong Region of South-Australia. — *Emu* 89: 159-172.
- Burger, J. 1991. Foraging Behavior and the Effect of Human Disturbance on the Piping Plover (*Charadrius melodus*). — *Journal of Coastal Research* 7: 39-52.
- Burgin, S. & Hardiman, N. 2011. The direct physical, chemical and biotic impacts on Australian coastal waters due to recreational boating. — *Biodiversity and Conservation* 20: 683-701.
- Ceballos-Lascurain, H. 1996. Tourism, ecotourism and protected areas: the state of nature-based tourism around the world and guidelines for its development. — IUCN, Cambridge, UK.
- Clausen, P., Kahlert, J., Andersen-Harild, P. & Nilsson, L. 1996. Base-Line Investigations of Moulting Mute Swans around Saltholm, 1993-1995: Results and Conclusions. National Environmental Research Institute. Commissioned report to Øresundskonsortiet. 59 pp.
- Clausen, P., Bøgebjerg, E., Jørgensen, H.E., Hounisen, J.P. & Petersen, I.K. 2004. Reservatnetværk for trækkende vandfugle: en gennemgang af udvalgte arters antal og fordeling i Danmark 1994-2001. Danmarks Miljøundersøgelser. - Faglig rapport fra DMU nr. 490. 142 s.
- Clausen, P., Holm, T.E., Laursen, K., Nielsen, R.D. & Christensen, T.K. 2013a. Rastende fugle i det danske reservatnetværk 1994-2010. Del 1: Nationale resultater. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. - Videnskabelig rapport nr. 72. 118 s.
- Clausen, K.K., Clausen, P., Fox, A.D., Fællø, C.C. & Madsen, J. 2013b. Varying energetic costs of Brent Geese along a continuum from aquatic to agricultural habitats: the importance of habitat-specific energy expenditure. — *Journal of Ornithology* 154: 155-162.
- Clausen, P., Holm, T.E., Therkildsen, O.R., Jørgensen, H.E. & Nielsen, R.D. 2014. Rastende fugle i det danske reservatnetværk 1994-2010. Del 2: De enkelte reservater. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. - Videnskabelig rapport nr. 132. 236 s.
- Clausen, P., Petersen, I.K., Bregnballe, T. & Nielsen, R.D. 2019. Trækfuglebestande i de danske fuglebeskyttelsesområder, 2004 til 2017. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. - Teknisk rapport nr. 148. 312 s.
- Clausen, K.K., Holm, T.E., Pedersen, C.L., Jacobsen, E.M. & Bregnballe, T. 2020. Sharing waters: the impact of recreational kayaking on moulting mute swans *Cygnus olor*. — *Journal of Ornithology* 161: 469-479.

Clausen, K.K. & Bregnballe, T. 2022. Mapping important roost sites for waders to alleviate human-waterbird conflicts in the Danish Wadden Sea. — *Ocean & Coastal Management* 223: 106147.

Clausen, P., Bregnballe, T., Stepien, E.N., Sveegaard, S., Holm, T.E., Galatius, A., Teilmann, J. & Pedersen, C.L. 2023. Vurdering af forstyrrelsestrusler i Natura 2000-områderne. Opfølgning på Natura 2000-planer for perioden 2022-2027. Del II. Jylland, Vesterhavet, Skagerrak, Nord- og Sydvestkattgat. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. - Videnskabelig rapport nr. 511.

Colwell, M.A., Millett, C.B., Meyer, J.J., Hall, J.N., Hurley, S.J., McAllister, S.E. *m.fl.* 2005. Snowy Plover reproductive success in beach and river habitats. — *Journal of Field Ornithology* 76: 373-382.

Dahl, F. 1997. Friluftsliv og Naturoplevelser – Artikler om dansk friluftsliv. — Dansk Forum for Natur- og Friluftsliv i anledningen af foreningens 10-års jubilæum.

Dehnhard, N., Skei, J., Christensen-Dalsgaard, S., May, R., Halley, D., Ringsby, T.H. & Lorentsen, S.H. 2020. Boat disturbance effects on moulting common eiders *Somateria mollissima*. — *Marine Biology* 167: 12.

DeRose-Wilson, A.L., Hunt, K.L., Monk, J.D., Catlin, D.H., Karpanty, S.M. & Fraser, J.D. 2018. Piping Plover Chick Survival Negatively Correlated With Beach Recreation. — *Journal of Wildlife Management* 82: 1608-1616.

Dowling, B. & Weston, M.A. 1999. Managing a breeding population of the Hooded Plover *Thinornis rubricollis* in a high-use recreational environment. — *Bird Conservation International* 9: 255-270.

Dowling, L. & Bonier, F. 2018. Should I stay, or should I go: Modeling optimal flight initiation distance in nesting birds. — *Plos One* 13: e0208210.

Ellenberg, U., Mattern, T. & Seddon, P.J. 2009. Habituation potential of yellow-eyed penguins depends on sex, character and previous experience with humans. — *Animal Behaviour* 77: 289-296.

Feng, C.Z. & Liang, W. 2020. Living together: Waterbirds distinguish between local fishermen and casual outfits. — *Global Ecology and Conservation* 22: e00994.

Flensted, K.N. & Sterup, J. 2019. Fugle. I Moeslund, J.E. *m.fl.* (red.). Den danske Rødliste 2019. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. redlist.au.dk.

Fliessbach, K.L., Borkenhagen, K., Guse, N., Markones, N., Schwemmer, P. & Garthe, S. 2019. A Ship Traffic Disturbance Vulnerability Index for North-west European Seabirds as a Tool for Marine Spatial Planning. – *Frontiers in Marine Science* 6: 192.

Forst, M.F. 2009. The convergence of Integrated Coastal Zone Management and the ecosystems approach. — *Ocean & Coastal Management* 52: 294-306.

- Fox, A.D., Kahlert, J., Ettrup, H., Nilsson, L. & Hounisen, J.P. 1995. Moulting Greylag Geese *Anser anser* on the Danish island of Saltholm; numbers, phenology, status and origins. — *Wildfowl* 46: 16-30.
- Fox, A.D., Desholm, M., Kahlert, J., Christensen, T.K. & Petersen, I.K. 2006. Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds. — *Ibis* 148: 129-144.
- Frances, K. 2006. Outdoor Recreation as an Occupation to Improve Quality of Life for People with Enduring Mental Health Problems. — *British Journal of Occupational Therapy* 69: 182-186.
- Fredshavn, J., Nygaard, B., Ejrnæs, R., Damgaard, C., Therkildsen, O.R., Elmeros, M., Wind, P., Johansson, L.S., Alnøe, A.B., Dahl, K., Nielsen, E.H., Pedersen, H.B., Sveegaard, S., Galatius A. & Teilmann, J. 2019. Bevaringsstatus for naturtyper og arter – 2019. Habitatdirektivets Artikel 17-rapportering. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. - Videnskabelig rapport nr. 340. 52 s.
- Frid, A. & Dill, L. 2002. Human-caused disturbance stimuli as a form of predation risk. — *Conservation Ecology* 6:11.
- Friluftsrådet. 2017. Undersøgelse af Danskernes Friluftsliv. Friluftsrådet. 107 s.
- Gauthier, G., Pradel, R., Menu, S. & Lebreton, J.D. 2001. Seasonal survival of Greater Snow Geese and effect of hunting under dependence in sighting probability. — *Ecology* 82: 3105-3119.
- Gill, J.A. 2007. Approaches to measuring the effects of human disturbance on birds. — *Ibis* 149: 9-14.
- Glemarec, G., Königson, S. & Kindt-Larsen, L. 2021. Bycatch in Baltic Sea commercial fisheries: High-risk areas and evaluation of measures to reduce bycatch. HELCOM.
- Gomez-Serrano, M.A. 2021. Four-legged foes: dogs disturb nesting plovers more than people do on tourist beaches. — *Ibis* 163: 338-352.
- Goss-Custard, J.D., Triplet, P., Sueur, F. & West, A.D. 2006. Critical thresholds of disturbance by people and raptors in foraging wading birds. — *Biological Conservation* 127: 88-97.
- Granquist, S.M. & Sigurjonsdottir, H. 2014. The effect of land based seal watching tourism on the haul-out behaviour of harbour seals (*Phoca vitulina*) in Iceland. — *Applied Animal Behaviour Science* 156: 85-93.
- Hansen, J.H. 2010. Overvågning af dværgterne koloni – Havsand, Rømø 2010. Skov- og Naturstyrelsen, Miljøministeriet.
- Henry, E. & Hammill, M.O. 2001. Impact of small boats on the haulout activity of harbour seals (*Phoca vitulina*) in Métis Bay, Saint Lawrence Estuary, Québec, Canada. — *Aquatic Mammals* 27: 140-148.

- Hill, D., Hockin, D., Price, D., Tucker, G., Morris, R. & Treweek, J. 1997. Bird disturbance: Improving the quality and utility of disturbance research. — *Journal of Applied Ecology* 34: 275-288.
- Holm, T.E., Laursen, K. & Clausen, P. 2011. The feeding ecology and distribution of Common Coots *Fulica atra* are affected by hunting taking place in adjacent areas. — *Bird Study* 58: 321-329.
- Holm, T.E., Clausen, K.K., Pedersen, C.L., Jacobsen, E.M. & Bregnballe, T. 2019. Undersøgelse af kajakkers forstyrrende effekter på fældende knopsvarer i Roskilde Fjord. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. - Videnskabelig rapport nr. 350. 30 s.
- Holm, T. E., Nielsen, R. D., Clausen, P., Bregnballe, T., Clausen, K. K., Petersen, I. K., Sterup, J., Balsby, T. J. S., Pedersen, C. L., Mikkelsen, P., & Bladt, J. 2021. Fugle 2018-2019. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. Videnskabelig Rapport nr. 420. Webrapport: <https://novana.au.dk/fugle>
- Holm, T.E., Clausen, P., Bregnballe, T., Stepien, E.N., Sveegaard, S., Galatius, A., Teilmann, J., Pedersen, C.L., Nielsen, R.D. & Petersen, I.K. 2023. Vurdering af forstyrrelsestrusler i Natura 2000-områderne. Opfølgning på Natura 2000-planer for perioden 2022-2027. Del III. Øerne, Sydøstkattøget, Bælthavene og Østersøen. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. - Videnskabelig rapport nr. 512.
- Hunt, G.L., Jr. 1972. Influence of Food Distribution and Human Disturbance on the Reproductive Success of Herring Gulls. — *Ecology* 53: 1051-1061.
- Jennings, G.E. 2007. Water-Based Tourism, Sport, Leisure, and Recreation Experiences. — Routledge, London.
- Jensen, F.S. & Koch, N.E. 1997. Friluftsliv i Skovene 1976/77-1993/94. Forskningsserien nr. 20. Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Forskningscenter for Skov og Landskab. Miljø- og Energiministeriet.
- Jensen, G.H. 2010. Fugle i frit fald - en undersøgelse af menneskelige forstyrrelser på kolonirugende kystfugle. Specialeafhandling, Københavns Universitet.
- Jepsen, P.U. 1973. Studies of Moulting Migration and Wing-feather Moulting of the Goldeneye (*Bucephala clangula*) in Denmark. — *Danish Review of Game Biology* 8 (6). 23 s.
- Joensen, A.H. 1973. Moulting Migration and Wing-feather Moulting of Sea ducks in Denmark. — *Danish Review of Game Biology* 8 (4). 42 s.
- Johnson, A. & Acevedo-Gutierrez, A. 2007. Regulation compliance by vessels and disturbance of harbour seals (*Phoca vitulina*). — *Canadian Journal of Zoology* 85: 290-294.
- Kahlert, J. 1994. Effects of human disturbance on broods of Red-breasted Mergansers *Mergus serrator*. — *Wildfowl* 45: 222-231.

- Kirby, J.S., Clee, C. & Seager, V. 1993. Impact and extent of recreational disturbance to wader roosts on the Dee estuary: some preliminary results. — Wader Study Group Bulletin 68: 53-58.
- Kirby, J., Davidson, N., Giles, N., Owen, M. & Spray, C. 2004. Waterbirds and wetland recreation handbook. A review of issues and management practice. — Wildfowl & Wetlands Trust, Slimbridge. 127 s.
- Kline, J.D. & Swallow, S.K. 1998. The demand for local access to coastal recreation in southern New England. — Coastal Management 26: 177-190.
- Koffijberg, K., Blew, J., Eskildsen, K., Günther, K., Koks, B., Laursen, K. *m.fl.* 2003. High tide roosts in the Wadden Sea: A review of bird distribution, protection regimes and potential sources of anthropogenic disturbance. A report of the Wadden Sea Plan Project 34. Wadden Sea Ecosystem No. 16. - Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Joint Monitoring Group of Migratory Birds in the Wadden Sea.
- Koolhaas, A., Dekinga, A. & Piersma, T. 1993. Disturbance of foraging Knots by aircraft in the Dutch Wadden Sea in August-October 1992. — Wader Study Group Bulletin 68: 20-22.
- Krijgsveld, C.E., Smit, R.R. & van der Winden, J. 2008. Verstoringsgevoeligheid van vogels: Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg bv, Vogelbescherming Nederland. 248 s.
- Krüger, T. 2016. On the effects of kitesurfing on waterbirds - a review. — Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 36: 3-66.
- Kury, C.R. & Gochfeld, M. 1975. Human interference and gull predation in cormorant colonies. — Biological Conservation 8: 23-24.
- Kaae, B.C., Olafsson, A.S. & Draux, H. 2018. Blåt friluftsliv i Danmark. - Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet. IGN Rapport. 175 s.
- Lafferty, K.D. 2001. Birds at a Southern California beach: seasonality, habitat use and disturbance by human activity. — Biodiversity and Conservation 10: 1949-1962.
- Lafferty, K.D., Goodman, D. & Sandoval, C.P. 2006. Restoration of breeding by snowy plovers following protection from disturbance. — Biodiversity and Conservation 15: 2217-2230.
- Larsen, F., Kindt-Larsen, L., Sørensen, T. K. & Glemarec, G. 2021. Bycatch of marine mammals and seabirds: Occurrence and mitigation. DTU Aqua. DTU Aqua-rapport No. 389-2021.
- Laursen, K., Salvig, J. & Frikke, J. 1997a. Vandfugle i relation til menneskelig aktivitet i Vadehavet 1980-1995: Med en vurdering af reservatbestemmelser. Faglig rapport fra DMU.
- Laursen, K., Pihl, S., Durinck, J., Hansen, M., Skov, H., Frikke, J. & Danielsen, F. 1997b. Numbers and distribution of Waterbirds in Denmark 1987-1989. - Danish Review of Game Biology 15 (1). 181 s.

- Laursen, K., Kahlert, J. & Frikke, J. 2005. Factors affecting escape distances of staging waterbirds. — *Wildlife Biology* 11: 13-19.
- Laursen, K. & Frikke, J. 2008. Hunting from motorboats displaces Wadden Sea eiders *Somateria mollissima* from their favoured feeding distribution. — *Wildlife Biology* 14: 423-433.
- Laursen, K. & Holm, T.E. 2011. Forstyrrelser af fugle ved menneskelig færdsel – en oversigtsartikel. — *Dansk Ornithologisk Forenings Tidsskrift* 105: 127-138.
- Laursen, K., Kaae, B.C., Bladt, J., Skov-Petersen, H., Rømer, J.K., Clausen, P. *m.fl.* 2016. Fordeling af vandorienterede friluftaktiviteter og vandfugle i Danmark. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. - Teknisk rapport nr. 81. 66 s.
- Laursen, K., Bregnballe, T., Therkildsen, O.R., Holm, T.E. & Nielsen, R.D. 2017. Forstyrrelser af vandfugle ved friluftaktiviteter tilknyttet marine og ferske vande – en oversigt. — *Dansk Ornithologisk Forenings Tidsskrift* 111: 96-112.
- Liley, D. & Sutherland, W.J. 2007. Predicting the population consequences of human disturbance for Ringed Plovers *Charadrius hiaticula*: a game theory approach. — *Ibis* 149: 82-94.
- Liley, D. & Fearnley, H. 2011. Bird Disturbance Study, North Kent 2010/11. - Footprint Ecology. 64 s.
- Liley, D., Stillman, R. & Fearnley, H. 2010. The Solent Disturbance and Mitigation Project Phase 2: Results of Bird Disturbance Fieldwork 2009/10. - Footprint Ecology / Solent Forum. 71 s.
- Liley, D., Cruickshanks, K., Waldon, J. & Fearnley, H. 2011. Exe Estuary Disturbance Study. - Footprint Ecology. 98 s.
- Lilleyman, A., Franklin, D.C., Szabo, J.K. & Lawes, M.J. 2016. Behavioural responses of migratory shorebirds to disturbance at a high-tide roost. — *Emu-Austral Ornithology* 116: 111-118.
- Livezey, K.B., Fernandez-Juricic, E. & Blumstein, D.T. 2016. Database of Bird Flight Initiation Distances to Assist in Estimating Effects from Human Disturbance and Delineating Buffer Areas. — *Journal of Fish and Wildlife Management* 7: 181-191.
- Lockyer, C. 2003. Harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in the North Atlantic: Biological parameters. NAMMCO Scientific Publication Series 5: 71-89.
- Lockyer, C. & Kinze, C. 2003. Status, ecology and life history of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*), in Danish waters. - NAMMCO Scientific Publication Series 5: 143-176.
- Lord, A., Waas, J.R., Innes, J. & Whittingham, M.J. 2001. Effects of human approaches to nests of northern New Zealand dotterels. — *Biological Conservation* 98: 233-240.

- Madsen, J., Frikke, J., Kristensen, J.B., Bøgebjerg, E. & Hounisen, J.P. 1992a. Forsøgsreservat Nibe Bredning: Baggrundsundersøgelser efteråret 1985 til foråret 1989. Danmarks Miljøundersøgelser. - Faglig Rapport fra DMU nr. 46. 50 s.
- Madsen, J., Bøgebjerg, E., Kristensen, J.B., Frikke, J. & Hounisen, J.P. 1992b. Forsøgsreservat Ulvshale-Nyord: Baggrundsundersøgelser efteråret 1985 til foråret 1989. Danmarks Miljøundersøgelser. - Faglig Rapport fra DMU nr. 47. 57 s.
- Madsen, J., Hounisen, J.P., Bøgebjerg, E. & Frikke, J. 1992c. Forsøgsreservat Nibe Bredning: Resultater af eksperimenter 1989-1991. Danmarks Miljøundersøgelser. - Faglig Rapport fra DMU nr. 53. 43 s.
- Madsen, J., Bøgebjerg, E., Hounisen, J.P., Kristensen, J.B. & Frikke, J. 1992d. Forsøgsreservat Ulvshale-Nyord: Resultater af eksperimenter 1989-1991. Danmarks Miljøundersøgelser. - Faglig Rapport fra DMU nr. 55. 61 s.
- Madsen, J. & Pihl, S. 1993. Jagt- og forstyrrelsesfrie kerneområder for vandfugle i Danmark. Danmarks Miljøundersøgelser. - Faglig Rapport fra DMU nr. 72. 135 s.
- Madsen, J. 1995. Impacts of Disturbance on Migratory Waterfowl. — *Ibis* 137: S67-S74.
- Madsen, J. & Fox, A.D. 1995. Impacts of hunting disturbance on waterbirds - a review. — *Wildlife Biology* 1: 193-207.
- Madsen, J., Hounisen, J.P., Bøgebjerg, E. & Jørgensen, H.E. 1995. Rastende bestande af vandfugle i forsøgsreservaterne 1985-1993. Danmarks Miljøundersøgelser. - Faglig Rapport fra DMU nr. 132. 40 s.
- Madsen, J. 1998. Experimental refuges for migratory waterfowl in Danish wetlands. I. Baseline assessment of the disturbance effects of recreational activities. — *Journal of Applied Ecology* 35: 386-397.
- Madsen, J. & Holm, T.E. 2002. Regulering af jagt på vandfugle i kystzonen: Forsøg med døgnregulering på Harboør Tange. Danmarks Miljøundersøgelser. - Arbejdsrapport fra DMU nr. 168. 23 s.
- Madsen, P.T., Wahlberg, M., Torgaard, J., Lucke, K. & Tyack, P. 2006. Wind turbine underwater noise and marine mammals: implications of current knowledge and data needs. - *Marine Ecology - Progress Series*. 309: 279-295.
- Madsen, A.B., Christensen, T.K., Madsen, J., Balsby, T.J.S., Bregnballe, T., Clausen, K.K., Clausen, P., Elmeros, M., Fox, A.D., Frederiksen, M., Hansen, H.P., Haugaard, L., Heldbjerg, H., Mayer, M., Mikkelsen, P., Nielsen, R.D., Pedersen, C.L., Petersen, I.K., Sterup, J. & Therkildsen, O.R. 2021. Vildtbestande og jagttider i Danmark. Det biologiske grundlag for jagttidsrevisionen 2022. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. Videnskabelig rapport nr. 434. 168 s.
- Marzano, M. & Dandy, N. 2012. Recreationist behaviour in forests and the disturbance of wildlife. — *Biodiversity and Conservation* 21: 2967-2986.

- Meager, J.J., Schlacher, T.A. & Nielsen, T. 2012. Humans alter habitat selection of birds on ocean-exposed sandy beaches. – *Diversity and Distributions* 18: 294-306.
- Meltofte, H. 1994. Registrering af jagten på Værnengene 1928-1990. – *Dansk Ornithologisk Forenings Tidsskrift* 88: 23-32.
- Meltofte, H. & Clausen, P. 2011. Svømmefuglene på Tipperne 1929-2007. – *Dansk Ornithologisk Forenings Tidsskrift* 105: 1-120.
- Miljøstyrelsen 2021, N1a, N1b osv. – refererer til Natura 2000 plan dokumenterne. Her angiver N1 at rapporten vedrører Natura 2000-område nr. 1; a angiver at kilden er Natura 2000-plan 2022-2027 for området, og b at kilden er Basisanalyse 2022-2027 for området. Rapporterne er tilgængelige her: <https://mst.dk/natur-vand/natur/natura-2000/natura-2000-planer/natura-2000-planlaegning-2022-2027/>
- Miljøministeriet 2022. Bekendtgørelse om jagttid for visse pattedyr og fugle m.v. Miljøministeriets BEK nr 821 af 04/06/2022.
- Milton, D.A. & Harding, S.B. 2011. Death by a thousand cuts – the incremental loss of coastal high tide roosts for Shorebirds in Australia: Sandfly Creek Environmental Reserve, Central Queensland. – *Stilt* 60: 22-33.
- Mulero-Pazmany, M., Jenni-Eiermann, S., Strebel, N., Sattler, T., Negro, J.J. & Tablado, Z. 2017. Unmanned aircraft systems as a new source of disturbance for wildlife: A systematic review. – *Plos One* 12:e0178448.
- Müllner, A., Linsenmair, K.E. & Wikelski, M. 2004. Exposure to ecotourism reduces survival and affects stress response in hoatzin chicks (*Opisthocomus hoazin*). – *Biological Conservation* 118: 549-558.
- Nabe-Nielsen, J., van Beest, F.M., Grimm, V., Sibly, R.M., Teilmann, J. & Thompson, P.M. 2018. Predicting the impacts of anthropogenic disturbances on marine populations. – *Conservation Letters* 11:e12563.
- Nolet, B.A., Kolzsch, A., Elderenbosch, M. & van Noordwijk, A.J. 2016. Scaring waterfowl as a management tool: how much more do geese forage after disturbance? – *Journal of Applied Ecology* 53: 1413-1421.
- Petersen, I.K. & Fox, A.D. 2009. Faktorer der påvirker fordelingen af sortænder i fædningsperioden i Ålborg Bugt. Rapport rekvireret af Vattenfall Vindkraft. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 20 s.
- Petersen, I.K., Nielsen, R.D., Therkildsen, O.R. & Balsby, T.J.S. 2017. Fældende havdykænders antal og fordeling i Sejerøbugten i relation til menneskelige forstyrrelser. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. - Videnskabelig rapport nr. 239. 38 s.
- Petersen, I.K., Nielsen, R.D. & Clausen, P. 2019. Opdateret vurdering af IBA-udpegninger i relation til otte specifikke marine områder. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. - Teknisk rapport nr. 203. 80 s.

- Platteeuw, M. & Henkens, R.J.H.G. 1997a. Waterbirds and aquatic recreation at Lake IJsselmeer, The Netherlands: the potential for conflict. — *Wildfowl* 48: 210-224.
- Platteeuw, M. & Henkens, R.J.H.G. 1997b. Possible impacts of disturbance to waterbirds: individuals, carrying capacity and populations. — *Wildfowl* 48: 225-236.
- Pogue, P. & Lee, V. 1999. Providing public access to the shore: The role of coastal zone management programs. — *Coastal Management* 27: 219-237.
- Price, M. 2008. The impact of human disturbance on birds: a selective review. — I: Lunney, D., Munn, A. & Meikle, W. (eds.). "Too Close for Comfort: Contentious Issues in Human-Wildlife Encounters", side 163-196.
- Ramli, R. & Norazlimi, N.A. 2017. The Effects of Disturbance on the Abundance and Foraging Behaviour of Shorebirds and Waterbirds in the Tropical Mudflat Areas. — *Sains Malaysiana* 46: 365-372.
- Rasmussen, L.M. & Thorup, O. 1998. Ynglefugle i Vadehavet, 1996. Danmarks Miljøundersøgelser. - Faglig Rapport fra DMU nr. 229. 101 s.
- Rojano-Doñate, L., McDonald, B.I., Wisniewska, D.M., Johnson, M., Teilmann, J., Wahlberg, M., Højer-Kristensen, J. & Madsen, P.T. 2018. High field metabolic rates of wild harbour porpoises. - *Journal of Experimental Biology* 221: jeb185827.
- Ruhlen, T.D., Abbott, S., Stenzel, L.E. & Page, G.W. 2003. Evidence that human disturbance reduces Snowy Plover chick survival. — *Journal of Field Ornithology* 74: 300-304.
- Safina, C. & Burger, J. 1983. Effects of Human Disturbance on Reproductive Success in the Black Skimmer. — *Condor* 85: 164-171.
- Sandercock, B.K., Nilsen, E.B., Broseth, H. & Pedersen, H.C. 2011. Is hunting mortality additive or compensatory to natural mortality? Effects of experimental harvest on the survival and cause-specific mortality of willow ptarmigan. — *Journal of Animal Ecology* 80: 244-258.
- Schlacher, T.A., Nielsen, T. & Weston, M.A. 2013. Human recreation alters behaviour profiles of non-breeding birds on open-coast sandy shores. — *Estuarine Coastal and Shelf Science* 118: 31-42.
- Schulz, R. & Stock, M. 1993. Kentish Plovers and tourists: competitors on sandy coasts? — *Wader Study Group Bulletin* 68: 83-91.
- Skov-Petersen, H. & Jensen, F.S. 2011. Friluftslivets effekter på naturen: 39 videnskabelige. Skov & Landskab.
- Smit, C.J. & Visser, J.M. 1993. Effects of disturbance on shorebirds: a summary of existing knowledge from the Dutch Wadden Sea and Delta area. — *Wader Study Group Bulletin* 68: 6-19.

- Stankowich, T. & Blumstein, D.T. 2005. Fear in animals: a meta-analysis and review of risk assessment. — *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences* 272: 2627-2634.
- Steven, R., Pickering, C. & Castley, J.G. 2011. A review of the impacts of nature based recreation on birds. — *Journal of Environmental Management* 92: 2287-2294.
- Stigner, M.G., Beyer, H.L., Klein, C.J. & Fuller, R.A. 2016. Reconciling recreational use and conservation values in a coastal protected area. — *Journal of Applied Ecology* 53: 1206-1214.
- Stillman, R.A., West, A.D., Caldow, R.W.G. & Durell, S.E.A.L.D. 2007. Predicting the effect of disturbance on coastal birds. — *Ibis* 149: 73-81.
- Sveegaard, S., Galatius, A., Dietz, R., Kyhn, L.A., Koblit, J.C., Amundin, M., Nabe-Nielsen, J., Sinding, M.H.S., Andersen, L.W. & Teilmann, J. 2015. Defining management units for cetaceans by combining genetics, morphology, acoustics and satellite tracking. - *Global Ecology and Conservation* 3: 839-850.
- Syrova, M., Hromadkova, T., Pavel, V. & Vesely, P. 2020. Responses of nesting Arctic terns (*Sterna paradisaea*) to disturbance by humans. — *Polar Biology* 43: 399-407.
- Tarakini, T., Crosmar, W.G., Fritz, H. & Mundy, P. 2014. Flight behavioural responses to sport hunting by two African herbivores. — *South African Journal of Wildlife Research* 44: 76-83.
- Teilmann, J., Larsen, F. & Desportes, G. 2007. Time allocation and diving behaviour of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in Danish and adjacent waters. *Journal of Cetacean Research and Management* 9(3): 201-210.
- Therkildsen, O.R., Andersen, S.M., Clausen, P., Bregnballe, T., Laursen, K. & Teilmann, J. 2013. Vurdering af forstyrrelsestrusler i NATURA 2000-områderne. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, - Videnskabelig rapport nr. 52. 174 s.
- Therkildsen, O.R., Holm, T.E., Laursen, K. & Madsen, A.B. 2016. Forslag til regulering af sejladser i Brabrand Sø med hensyntagen til ynglende og rastende fugle samt odder. Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 22 s.
- Thorup, O. & Bregnballe, T. 2021. Bestandsudvikling hos Hvidbrystet Præstekrave i Danmark og nabolandene. — *Dansk Ornithologisk Forenings Tidsskrift* 115: 285-300.
- Tobajas, J., Guil, F. & Margalida, A. 2022. Effects of free-flight activities on wildlife: a poorly understood issue in conservation. — *Environmental Conservation* 49: 8-16.
- Tougaard, J. & Mikaelson, M. 2020. Effects of larger turbines for the offshore wind farm at Krieger's Flak, Sweden. Addendum with revised and extended assessment of impact on marine mammals. Aarhus University, DCE - Danish Centre for Environment and Energy. - Scientific Report No. 366. 32 pp.

- Tougaard, J., A.J. Wright & Madsen, P.T. 2015. Cetacean noise criteria revisited in the light of proposed exposure limits for harbour porpoises. – *Marine Pollution Bulletin* 90:196-208.
- Tremblay, J. & Ellison, L.N. 1979. Effects of Human Disturbance on Breeding of Black-Crowned Night Herons. – *The Auk* 96: 364–369.
- Van der Kolk, H.J., Ens, B.J., Oosterbeek, K., Jongejans, E. & Van de Pol, M. 2021. The hidden cost of disturbance: Eurasian Oystercatchers (*Haematopus ostralegus*) avoid a disturbed roost site during the tourist season. – *Ibis* 164: 437-450.
- Van Waerebeek, K., Baker, A.N., Felix, F., Iniguez, M., Sanino, G.P. & Secchi, E.e.a. 2007. Vessel collisions with small cetaceans worldwide and with large whales in the Southern Hemisphere: an initial assessment. – *Latin American Journal of Aquatic Mammals* 6: 43-69.
- VisitDenmark 2021. Turismen i Danmark 2020. <https://www.visitdenmark.dk/corporate/videncenter/noegletal-om-dansk-turisme>
- Walker, B.G., Boersma, P.D. & Wingfield, J.C. 2005. Field endocrinology and conservation biology. – *Integrative and Comparative Biology* 45: 12-18.
- Walker, B.G., Boersma, P.D. & Wingfield, J.C. 2006. Habituation of adult magellanic penguins to human visitation as expressed through behavior and corticosterone secretion. – *Conservation Biology* 20: 146-154.
- Weimerskirch, H., Shaffer, S.A., Mabile, G., Martin, J., Boutard, O. & Rouanet, J.L. 2002. Heart rate and energy expenditure of incubating wandering albatrosses: basal levels, natural variation, and the effects of human disturbance. – *Journal of Experimental Biology* 205: 475-483.
- Wetlands International 2022. Waterbird population estimates – Conservation Status Report 8 Edition (CSR8). Online database besøgt 10. august 2022. <http://wpe.wetlands.org>.
- Williams, K.J.H., Weston, M.A., Henry, S. & Maguire, G.S. 2009. Birds and Beaches, Dogs and Leashes: Dog Owners' Sense of Obligation to Leash Dogs on Beaches in Victoria, Australia. – *Human Dimensions of Wildlife* 14: 89-101.
- Wisniewska, D.M., Johnson, M., Teilmann, J., Rojano-Donate, L., Shearer, J., Sveegaard, S. *m.fl.* 2016. Ultra-High Foraging Rates of Harbor Porpoises Make Them Vulnerable to Anthropogenic Disturbance. – *Current Biology* 26: 1441-1446.
- Wisniewska, D.M., Johnson, M., Teilmann, J., Siebert, U., Galatius, A., Dietz, R. & Madsen, P.T. 2018. High rates of vessel noise disrupt foraging in wild harbour porpoises (*Phocoena phocoena*). - *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 285: 20172314.
- Wooley, J.B. & Owen, R.B. 1978. Energy Costs of Activity and Daily Energy-Expenditure in the Black Duck. – *Journal of Wildlife Management* 42: 739-745.

VURDERING AF FORSTYRRELSESTRUSLER I NATURA 2000-OMRÅDERNE

Opfølgning på Natura 2000-planer for perioden 2022-2027.
Del I. Introduktion med litteraturgennemgang

Denne rapport er del I af en opdatering af DCEs videnskabelige rapport nr. 52 om "Vurdering af forstyrrelsestrusler i Natura 2000-områderne", der blev udgivet i 2013. Rapporten giver en generel introduktion til afrapporteringens formål og metode samt en omfattende litteraturgennemgang i relation til de arter af fugle og pattedyr, der indgår i Natura 2000-områdernes udpegningsgrundlag. Den tilgængelige viden om forskellige menneskelige forstyrrelser, deres effekter og påvirkninger af fugle og havpattedyr præsenteres, udviklingen i omfanget af disse beskrives, og der gives nogle praktiske erfaringer omkring håndtering af forstyrrelser. Rapporten giver også nogle generelle anbefalinger for artsgrupper, hvor forstyrrelsesproblematikken kan udgøre et særligt problem. To efterfølgende rapporter gennemgår Natura 2000-områderne i henholdsvis Jylland samt Øerne, begge med omliggende havområder.