

Forstyrrelser af vandfugle ved friluftaktiviteter tilknyttet marine og ferske vande – en oversigt

KARSTEN LAURSEN, THOMAS BREGNBALLE, OLE ROLAND THERKILDSEN, THOMAS ESKE HOLM
OG RASMUS DUE NIELSEN



(With a summary in English: Disturbance of waterbirds by water-based recreational activities – a review)

Indledning

De danske farvande har nogle af de største forekomster af vandfugle i Europa. De optræder talrigt det meste af året; om sommeren hvor de fælder svingfjer, under trækket og gennem vinteren. For flere arter er antallene så store, at Danmark er forpligtiget internationalt til at beskytte dem og sikre deres levevilkår.

Næst efter skovene er Danmarks godt 7000 km kyststrækning samtidig den mest benyttede naturtype til friluftaktiviteter, da mange kyster og lavvandede områder giver gode muligheder for at dyrke friluftsliv og pleje rekreative interesser som badning, sejlads og lystfiskeri. Det bekræftes af, at danske strande og kyster har omkring 43 mio. besøg årligt (Friluftsrådet 2013), og at 67 % af al turisme i Danmark, målt på antal overnatninger, foregår i kystområderne (Regeringen 2016). Interview af mere end 10000 personer i Danmark viser desuden, at en tur langs sø og strand er det mest populære udflugtsmål og foretages årligt af knapt 64 % af befolkning

gen (Laursen *et al.* 2016a). Det at komme ud i naturen er for mange mennesker ikke kun noget, som foregår i ferien, idet op mod 43 % af danskerne færdes dagligt i naturen. Brugen af naturen og de oplevelser, den byder på, giver mange mennesker afslapning og velvære, som uden tvivl bidrager til befolkningens trivsel og sundhed i bred forstand.

Omfanget af friluftaktiviteter knyttet til vand er således stort, og især nyere former for aktiviteter som windsurfing, kitesurfing og havkajakroning har vundet stor og stigende udbredelse (Fig. 1). Samtidig ser det ud til, at netop disse former for sejlads er blandt de aktiviteter, som giver størst forstyrrelse, og de kan dermed være medvirkende til, at vandfugle fravælger visse områder. Det kan dog være vanskeligt at fastslå, om en ændret forekomst af vandfugle skyldes forøget menneskelig aktivitet eller andre forhold.

Sammenlignet med friluftaktiviteter på landjorden er kendskabet til effekterne på vandarealer imidlertid

mere sparsomme (Laursen & Holm 2011, Therkildsen *et al.* 2013). Formålet med denne artikel er derfor at samle eksisterende viden om, hvordan friluftsk aktiviteter knyttet til vandområder kan påvirke vandfugle. Vi giver (1) en oversigt over, hvor mange der driver sejlsportsaktiviteter, (2) en introduktion til fuglenes reaktion på menneskelige aktiviteter, (3) en beskrivelse af effekter på fugle udenfor og i yngletiden, (4) eksempler på hvordan vi forvalter områder med sejlaktiviteter samt (5) en diskussion og påpegnning af forhold, hvor den eksisterende viden er mangelfuld. Artiklen omhandler ikke jagt, selvom det også er en fritidsaktivitet, der forårsager forstyrrelse af vandfugle. Her henvises til Fox & Madsen (1997) og Madsen (1998).

At omfanget af de mulige konflikter med vandfugle er stigende, afspejles af, at der under udarbejdelsen af denne artikel har været flere henvendelser fra Naturstyrelsen og andre myndigheder til Aarhus Universitet med spørgsmål vedrørende effekter af fritidssejlsads (fx Laursen *et al.* 2016b og Therkildsen *et al.* 2016).

Registreringer af vandbaserede friluftsk aktiviteter

I Danmark foregår de fleste aktiviteter på vandfladen med både eller andre typer af fartøjer. Det er derfor relevant at vide, hvor mange fartøjer der er i brug, hvor de sejler, og hvordan de bruges for at forstå det potentielle omfang af konflikter mellem vandfugle og friluftsk aktiviteter. Eksempelvis er det vigtigt at vide, om der foregår friluftsk aktiviteter i de områder, som fuglene gerne vil benytte, og om der er et tidsmæssigt sammenfald mellem aktiviteterne og fuglenes brug af områderne, samt om der over årene er sket ændringer i aktiviteternes omfang.

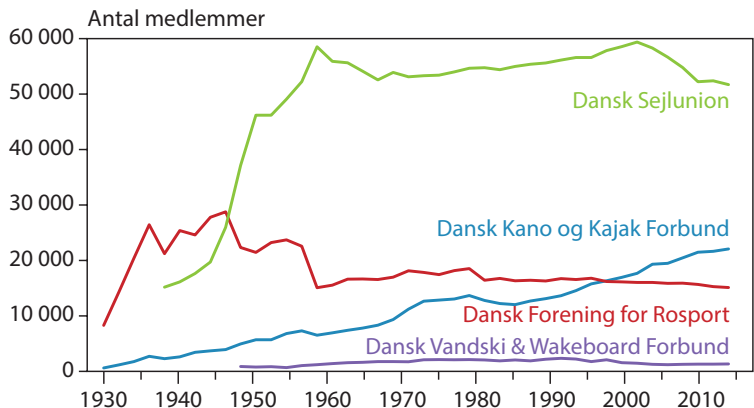
Der findes ikke præcise opgørelser over antallet af fritidsfartøjer i de danske farvande. I 2003 blev der regi-

streret 41 000 sejlbåde og 12 500 motorbåde på over 6 m i Danmark. Men ud over disse findes der et betydeligt antal mindre motorbåde, sejljoller og speedbåde, som ikke er registrerede. Hertil kommer windsurfere, kitesurfere, havkajakker, padlesurfere m.v. Antallet af medlemmer i sejlsportsforeningerne giver et indtryk af udviklingen, hvor det især er antallet af medlemmer, der driver kano- og kajaksejlsads, der har været i fremgang i de senere år (Fig. 1). Medlemsantallet afspejler dog næppe udviklingen i sejlads med kite- og windsurfere, da kun en mindre del af udøverne formodes at være med i en forening.

Tidligere undersøgelser i lokale områder tyder på, at der generelt findes et stort antal fartøjer langs landets kyster. Optællinger i 1981-82 i Ringkøbing Fjord viste, at der dengang var knapt 3000 vind- og motordrevne fartøjer i havne og fortøjet langs kysten, og dertil et ikke angivet antal windsurfere. Af disse var i gennemsnit 45 fartøjer aktive med mere end 300 fartøjer som det maksimale (Eskildsen 1984). I Vadehavet blev der registreret ca. 1000 opankrede eller fortøjede fritidsbåde i juli-september 1980-95. Af disse var i gennemsnit 75 fartøjer aktive (samt 10-15 windsurfere) med et maksimum på 110 fartøjer på enkelte dage (Laursen *et al.* 1997). Registreringer i 1991-92 i Det Sydfynske Øhav viste, at der i gennemsnit gennem året var ca. 500 lystbåde (sejl- og motorbåde) og i august måned over 1000 lystbåde på områdets hovedsejlruter (Petersen 1995).

Siden da er wind- og kitesurfing samt sejlads med havkajak blevet mere almindelig, og antallet af udøvere har været stigende (Tind & Agger 2003). Disse typer af aktiviteter foregår især kystnært og i lavvandede områder, og derfor er de ofte i fokus, når forstyrrelse af vandfugle skal vurderes. Deres brug og synlighed i landskabet er dog meget forskellige. Kitesurfere drives frem af en drage ('kite'), som hænger 10-20 m over brættet, og som kan ses på lang afstand (Vistad 2013). Windsurfere

Fig. 1. Medlemstal i fire foreninger for sejlsport i perioden 1930-2015 (fra Friluftsrådet 2015).
Membership of four Danish sailing sports associations 1930-2015.



drives frem af et sejl af få meters højde, som er synligt på kortere afstand. En anden forskel på de to bådtyper er, at kitesurfing kan udøves ved vindstyrker fra 6 m/s op til 12 m/s, undtagelsesvis op til 20 m/s, hvorimod windsurfing især udøves fra 8 til 12 m/s (Tind & Agger 2003, Vistad 2013). For både kitesurfer og windsurfer gælder, at de bevæger sig i uforudsigelige retninger, men oftest inden for et relativt begrænset område. Havkajakker på den anden side bruges især i stille vejr, og bevæger sig roligt frem, ofte på lavt vand.

De vandbaserede friluftaktiviteter foregår i stor udstrækning også uden brug af et fartøj. I en omfattende undersøgelse fra tre fjordområder i England blev alle aktiviteter kortlagt, og hovedparten (92 %) omfattede gåture med og uden hund samt sandormegravning. Fritidsbåde udgjorde kun 8 %, og blandt disse udgjorde små fartøjer de 5 % (småbåde 3 %, kitesurfer og windsurfer hver 1 %; Liley *et al.* 2011).

Tidsmæssigt sammenfald mellem forekomster af vandfugle og friluftaktiviteter

For at en forstyrrelse kan finde sted, er det en forudsætning, at de menneskelige aktiviteter og fuglenes brug af et område sker samtidig. I Ringkøbing Fjord blev al sejlads kortlagt i 1981-82 for at få et overblik over antallet af fartøjer og de potentielle konfliktområder med fuglelivet. Ved i alt 22 tællinger gennem året blev der i gennemsnit registreret omkring 45 aktive fritidsbåde i fjorden (når jagtpramme fraregnes) med flest fartøjer i juni og igen i august-september (Eskildsen 1984). Antallet af fugle var størst om efteråret og kulminerede i september og oktober. Det største sammenfald mellem fugle og fartøjer lå således om efteråret (Eskildsen 1984).

I Vadehavet er fritidsaktiviteter registreret året rundt (Laursen *et al.* 1997). Gåture langs stranden foregik hele året, men især i juni-august, fritidssejlads fra maj til

august samt i mindre udstrækning i september-oktober og fritidsfiskeri fra marts til november (Fig. 2). Fuglenes forekomst i Vadehavet viste store antal af andefugle fra oktober gennem vinteren til marts. For vadefuglene var der store antal i august-november og igen i marts-maj (Laursen *et al.* 1997). Tallene viser, at der i maj og august er et stort sammenfald mellem forekomsten af vadefugle og friluftaktiviteter. Derimod ligger de største forekomster af andefugle fortrinsvis uden for den periode, hvor flest både er aktive (Fig. 2).

I Nibe-Gjøl Bredning i Limfjorden blev der i 1985-89 udført regelmæssige observationer af fugle og menneskelige forstyrrelser fra juli til årets udgang. Windsurfer og sejlbåde blev især registreret i juli-august, hvorimod fiskerbåde (erhvervsfiskere) var aktive frem til november (Madsen 1998). Hyppigheden af forstyrrelser, hvor mindst 20 % af vandfuglene i området blev påvirket, var for motorbåde i gennemsnit 2 pr. dag i september-oktober, hvilket faldt til 0,5 pr. dag i november-december. For windsurfer var hyppigheden 1 pr. dag i september-oktober, og ingen i de følgende måneder. Fartøjerne holdt sig ofte til render og dybere dele af fjorden og kom sjældent ind i områder med ålgræs, som er vigtige fødesøgningsområder for fuglene (Madsen 1998).

I England, og formentlig også i andre lande, er udviklingen den samme som herhjemme med et stigende omfang af friluftaktiviteter. Spørgeskemaer besvaret af engelske fugletællere viste, at 26 % havde registreret forstyrrelser, mens under 2 % havde observeret alvorlige forstyrrelser af fuglelivet i deres tælleområde. Flest 'konflikter' fandt sted i juli-august, og det var kun i søer, men ikke havområder, at der blev rapporteret om konflikter mellem fritidsbåde og fugle (Robinson & Pollitt 2002).

Fuglenes reaktion

For at kunne vurdere, om der er risiko for, at en friluftaktivitet kan påvirke fuglene negativt, er det nødvendigt at vide, hvordan fuglene reagerer på de forskellige typer af aktiviteter og deres hyppighed. Laursen & Holm (2011) har beskrevet en række generelle forhold vedrørende fugles reaktioner på forstyrrelser, hvorfor de reagerer på mennesker, samt hvilke effekter og påvirkninger forstyrrelser kan have på fuglene ved valg af fødesøgningssted, ændring af kondition og i yderste konsekvens på bestandsniveau. Interesserede henvises til denne artikel.

Flugtafstanden bruges ofte som et mål for effekten af en forstyrrelse. Flugtafstanden angiver afstanden mellem fuglen og forstyrrelsen på det tidspunkt, hvor fuglen letter. Der er lavet mange undersøgelser og analyser af flugtafstande, som viser, at de bl.a. afhænger af fuglearten, antallet i flokken og vejrforhold samt om der dri-

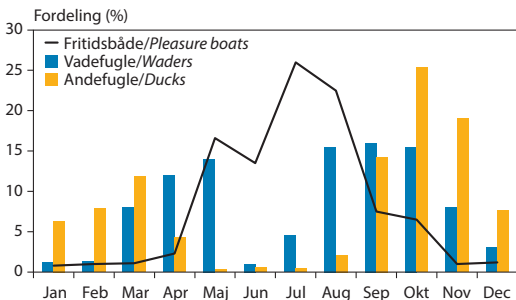


Fig. 2. Tidsmæssig forekomst af aktive fritidsbåde samt ande- og vadefugle i Vadehavet (fra Laursen *et al.* 1997).

Phenology of pleasure boats in use together with waders and dabbling ducks in the Danish Wadden Sea.

Tab. 1. Flugtafstande for en række fuglearter uden for yngletiden i forhold til bådtyper (kilder: Batten 1977, Hockin et al. 1992, Smit & Visser 1993, Madsen 1998, Krüger 2016).

Escape distance of waterbirds outside the breeding season in relation to selected types of watercraft. From left: inflatable boat, rowboat, motorboat, kayak, sailboat, wind surfer, kite surfer, personal watercraft.

| Art/Species | Gummibåd Inflatable boat | Robåd Rowboat | Kajak Kayak | Sejlbåd Sailboat | Motorbåd Motorboat | Windsurfer Wind surfer | Kitesurfer Kite surfer | Vandscooter Personal watercraft |
|---|--------------------------------|------------------|----------------|---------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| Knopsvane <i>Cygnus olor</i> | | | | | 270 | 700 | | |
| Pibesvane <i>Cygnus columbianus</i> | | | | | | 190 | 350 | 700 |
| Gravand <i>Tadorna tadorna</i> | | | 220 | | | 400 | | |
| Hvinand <i>Becephala clangula</i> | | 360 | | 360 | 640 | | 740 | 700, 830 |
| Lille Skallesluger <i>Mergellus albellus</i> | 100 | | | | | | | |
| Stor Skallesluger <i>Mergellus merganser</i> | | | | 280, 350 | | | 540 | |
| Troldand <i>Aythya fuligula</i> | 280 | 200 | | | | | | |
| Knarand <i>Anas strepera</i> | | | 120 | | 420 | 90 | | |
| Pibeand <i>Anas penelope</i> | | | 230 | | 205 | 500 | | |
| Gråand <i>Anas platyrhynchos</i> | 100 | 80, 90 | 50 | | 110 | 280 | 40 | |
| Toppet Lappedykker <i>Podiceps cristatus</i> | | | | 90 | | | 340 | |
| Blishøne <i>Fulica atra</i> | | | | | 160 | 430 | | |
| Rødstrubet Lom <i>Gavia stellata</i> | | | | | 1200 | | 1400 | |
| Standskade <i>Haematopus ostralegus</i> | | | 50, 70 | | | 150, 170 | 80, 130, 180 | |
| Storspove <i>Numenius arquata</i> | | | 220 | | | 400 | | |
| Lille Kobbersneppe <i>Limosa lapponica</i> | | | 200 | | | 230 | | |
| Islandsk Ryle <i>Calidris canutus</i> | | 260 | | | 200 | | | |
| Rødben <i>Tringa totanus</i> | | | 175 | | | 260 | | |

ves jagt på dem (fx Laursen et al. 2005, Blumstein 2006, Bregnballe et al. 2009a). Desuden har arter med en stor kropsvægt ofte en længere flugtafstand end små arter (Bregnballe et al. 2009b). Individene i en flok adværer hinanden, og i blandede flokke vil arten med den mindste tolerance varsle først, og derved få hele flokken til at lette på længere afstand. Desuden kan et alarmskrik fra en art, fx en måge, udløse en flugtreaktion hos arter, som ellers ikke ville have reageret (Kahlert 2006). En lang flugtafstand kan resultere i, at arterne oftere bliver afbrudt i fødesøgningen, og/eller at individerne afholder

sig fra at benytte ellers egnede fødesøgningsområder for at undgå forstyrrelser (Madsen 1995). Det kan så få den konsekvens, at antallet af individer, der ender med at benytte området, bliver mindre end man kunne forvente ud fra mængden af den tilgængelige føde (Madsen 1995, Møller 2008). Bortskræmning fra et område er dog tidsbegrænset, og fuglene vender tilbage efter en periode afhængig af art og fødemængde (Smit & Visser 1993, Madsen 1998).

Undersøgelser af sammenhængen mellem fuglearters flugtafstand og forskellige bådtyper er sjældent

udført systematisk, og derfor findes der kun målinger for nogle fuglearter og nogle bådtyper. I Tab. 1 er flugtafstande samlet fra flere undersøgelser. Det er dog vanskeligt at sammenligne flugtafstandene direkte for alle fartøjer og fuglearter, da oplysningerne stammer fra forskellige undersøgelser, der er udført under forskellige forhold. Det skyldes, at biotoptypen kan have betydning for flugtafstanden. Fx kan flugtafstanden for en art være kortere i en sø end den er for samme art ved kysten. Med disse forbehold har vi alligevel beregnet de gennemsnitlige flugtafstande for de forskellige bådtyper for at få et overblik (Tab. 1). Samlet set tyder registreringerne på, at den gennemsnitlige flugtafstand er kortest for gummibåd, robåd og kajak med 165 m uanset fugleart. Flugtafstanden stiger for sejlbåd og motorbåd til 335 m, og igen for windsurfer og kitesurfer til 390 m, og længst er den for vandscooter med 765 m.

I yngletiden, hvor reden skal beskyttes, er flugtafstanden ofte meget kort, da fuglene bliver længst muligt på reden for ikke at afsløre den. Dette står i modsætning til forholdene uden for yngletiden, hvor flugtafstandene generelt er længere. I en undersøgelse i Schweiz fandt Keller (1989), at Toppet Lappedykker *Podiceps cristatus* forlod reden, når en robåd var 4–40 m borte. Flugtafstanden var desuden afhængig af afstanden fra reden til søbredden og af vegetationsdækket. Lå reden inden for 2 m af søbredden og relativt åbent var flugtafstanden 3 m, mens flugtafstanden var 8 m ved en placering 2–8 m fra bredden og i høj vegetation (Keller 1989).

Aktivitetstyper og deres effekt

Der er stor variation i forstyrrelsesgraden af en menneskelig aktivitet. Sejlbåde og andre fartøjer, som bevæger sig langsomt, samt fuglekiggere og fiskere har kun beskedne effekter (Regular 2007, Anon. 2012). De aktiviteter, som forårsager størst effekt på fuglene, dvs. hvor fuglene fordrives fra et område, er sejlsad med fartøjer som speedbåde og kitesurfing, hvor farten er høj og sejlrueten er uforudsigelig for fuglene (Anon. 2012). Det samme gælder for vandscootere. Disse resultater understøttes af en analyse, hvor man har vurderet forskellige fritidsbåde efter en række kriterier som støj, forudsigelighed (med hensyn til kurs), hastighed, varighed (hvor længe aktiviteten foregår) og synlighed i landskabet (Fig. 3; Krijgsveld *et al.* 2008).

Sammenhængen mellem intensiteten af forskellige friluftaktiviteter og deres effekt på vandfugle udtrykt ved fuglenes reaktion, effekten på fuglenes brug af lokaliteten og effekten på bestandsniveau er tilsvarende illustreret i Tab. 2.

Ved vurdering af forstyrrelser er det vigtigt at skelne mellem *effekt* og *påvirkning* af fugleforekomster eller

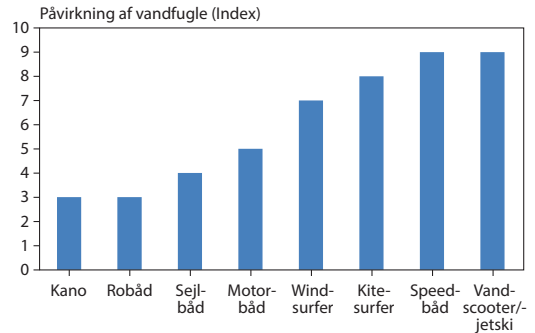


Fig. 3. Forstyrrelseseffekterne af udvalgte fritidsbåde scoret ud fra fem kriterier (støj, forudsigelig kurs, hastighed, varighed og synlighed; fra Krijgsveld *et al.* 2008; se også Fig. 6).

The disturbance effect of selected boat types on waterbirds scored in relation to five criteria (noise, predictability, speed, duration and visibility). From left: canoe, rowboat, sailboat, motorboat, wind surfer, kite surfer, speed boat and personal watercraft. See also Fig. 6.

bestande (på engelsk: "effects" og "impacts" jf. Kirby *et al.* 2004). En *effekt* bruges om en målelig ændring af fuglenes adfærd og fysiologiske tilstand. Eksempler kan være, at fuglene under fødesøgning ser op, at fødesøgningen standser, at adrenalinniveauet i blodet stiger (som tegn på stress), at de svømmer væk eller flyver op som følge af, at et fartøj nærmer sig eller, at de hører en høj lyd (Regular 2007). Disse kategorier hører til niveau 1 og 2 i Tab. 2. Tydelige *effekter*, som fx en fugleflok, der letter ved en forstyrrelse, resulterer ikke nødvendigvis i en *påvirkning* af bestanden. En *påvirkning* er den ultimative ændring i størrelsen af en bestand, som følge af den respons, som flere individer udviser over for en forstyrrelse (niveau 3 i Tab. 2). Om de enkelte effekter enkeltvis eller samlet opnår et omfang, der ender med at påvirke bestanden, afhænger bl.a. af, om individerne er i stand til at kompensere for effekterne (Kirby *et al.* 2004).

Det er derfor vigtigt, at man i forvaltningsmæssige spørgsmål, som vedrører konflikter mellem menneskelige aktiviteter og fugleforekomster, tager udgangspunkt i de potentielle påvirkninger af bestandene og ikke alene agerer ud fra umiddelbare observationer af effekter. Det vil dog i praksis være vanskeligt at afgøre, om observerede effekter vil resultere i en påvirkning af bestanden, da det kræver omfattende og bekostelige undersøgelser.

Et mål for effekten af en forstyrrelse kan eksempelvis være, om den påvirker individers kropskondition og dermed deres overlevelse eller reproduktive evne (Madsen 1995). Omfattende forstyrrelser kan således hindre fugle i at opbygge tilstrækkelige fedtreserver til den kommende ynglesæson. Det kan have den effekt, at fuglene lægger færre æg eller helt opgiver at yngle,

Tab. 2. Forstyrrelser på tre niveauer og deres effekter i form af fuglenes reaktion, brugen af lokaliteten samt potentielle påvirkninger af fuglenes bestande (modereret fra Hockin et al. 1992).

Three levels of disturbance and the effects on birds, site use, and impact on bird populations.

| Gradient | Lav/Low | Høj/High | |
|--|---|---|---|
| Forstyrrelsesniveau <i>Disturbance level</i> | Niveau 1 | Niveau 2 | Niveau 3 |
| Forstyrrelse <i>Disturbance</i> | Passiv Lavt niveau Kontinuerlig <i>Passive</i> <i>Low level</i> <i>Continous</i> | Aktiv Mellem niveau Uregelmæssig <i>Active</i> <i>Medium level</i> <i>Irregular</i> | Aktiv Højt niveau Uregelmæssig/vedvarende <i>Active</i> <i>High level</i> <i>Irregular/continuous</i> |
| Fuglenes reaktion <i>Reaction of birds</i> | Fuglene bliver, de tilvænnes <i>Habituation</i> | De fleste arter forlader lokaliteten i korte perioder <i>Most species leave the site for short periods</i> | De fleste arter forlader lokaliteten, tolerante arter bliver <i>Most species leave the site, tolerant species stay</i> |
| Lokalitetsniveau <i>Site level</i> | Lokaliteten beholder sin værdi <i>The site keeps its value</i> | Lokaliteten beholder de fleste arter <i>Most species stay at the site</i> | Lokaliteten forringes, bliver artsfattig eller uden fugle <i>Reduction of the site, few species or no birds</i> |
| Bestandsniveau <i>Population level</i> | Ingen effekt <i>No effect</i> | Effekt på følsomme arter <i>Effect on sensitive species</i> | Omfattes mange lokaliteter, påvirkes flere arter <i>If more sites are involved, several species are effected</i> |

hvilket i yderste konsekvens kan betyde en nedgang i bestanden.

Effekten af forstyrrelser kan under visse forhold udtrykkes ved størrelsen af det areal, som fuglene fordrives fra (Madsen 1995, Stillman *et al.* 2007). Hvis fuglene vedvarende fordrives fra et område, kan det resultere i, at de ikke får mulighed for at udnytte den føde, der findes i det pågældende område. Er der knaphed på føde, kan konsekvensen blive, at det samlede område ikke kan 'brødføde' det samme antal fugle som forventet ud fra områdets udbud af føde (Gill *et al.* 1996). Det vil sige, at et arealtab af en vis størrelse kan omregnes til en fødemængde, der kunne ernære et givent antal individer (Goss-Custard *et al.* 1995).

I praksis kan et vandareal, som påvirkes af en forstyrrelse, beregnes: Har fuglene en flugt afstand på (d) km og bevæger et fartøj sig med en hastighed på (h) km/t, er det areal, som påvirkes af forstyrrelsen (F) i km² (Platteeuw & Henkins 1997):

$$F = (d^2 \times \pi) + (2 \times d \times h)$$

Det påvirkede areal er afhængigt af den artsspecifikke flugt afstand, som er vist i Tab. 1. Dertil kommer, at flugt afstanden er afhængig af fuglenes flok størrelse, idet flugt afstanden øges med antallet af fugle. Desuden er det påvirkede areal afhængig af fartøjets hastighed (Fig. 4). Endelig påvirkes arealet også af typen af fartøj,

og hvilken rute fartøjet har i forhold til fuglene, hvor forudsigtelig ruten er, hvor hyppigt forstyrrelsen finder sted samt af støjniveauet.

Det areal, som påvirkes af en forstyrrelse (Fig. 5), er beregnet for de bådtyper, som er vist i Fig. 4. I de viste eksempler forudsættes det, at arten har en flugt afstand på 200 m, og at den flok, som forstyrres, vender tilbage efter en time, samt at fartøjernes rute er fremadrettet gennem området (at de ikke sejler frem og tilbage indenfor samme område). Disse forhold kan dog variere. Sejlad

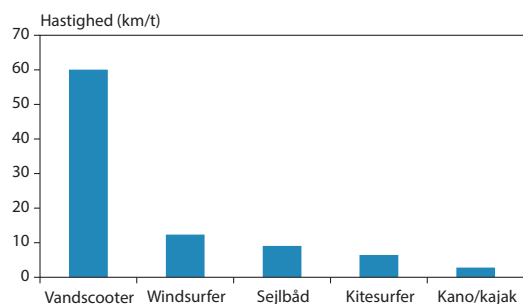


Fig. 4. Udvalgte bådtypers gennemsnitlige sejlhastighed (fra Liley *et al.* 2011).

*Mean speed of five selected boat types (from Liley *et al.* 2011). From left: personal watercraft, wind surfer, sailboat, kite surfer and canoe/kayak.*

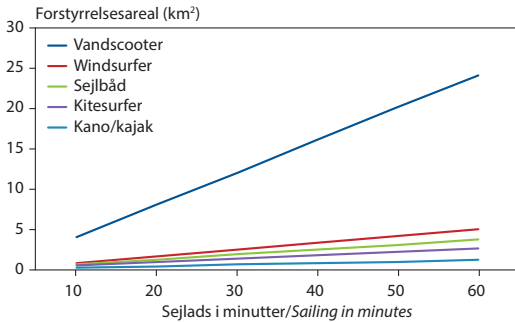


Fig. 5. Arealer som påvirkes ved forstyrrelse (forstyrrelsesareal) ved sejlads med forskellige fritidsbåde (se Fig. 4) er beregnet for en vandfuglearart med en flugtafstand på 0,2 km, og som genoptager fødesøgning efter 60 min. Det forudsættes, at fartøjernes ruteforløb er fremadrettet, og at de ikke sejler frem og tilbage i samme område (se teksten) (fra Liley et al. 2011). Size of areas affected by disturbance from sailing activities by different boat types. The affected area is estimated for a waterbird species with an escape distance of 200 m which starts feeding again after 60 min. It is a prerequisite for the estimation that the sailing route of the vessel is forward (and not back and forth within the same area). The boat types and speed are given in Fig. 4.

med fx windsurfer, kitesurfer og vandscooter foregår ofte inden for samme område, hvor de krydser frem og tilbage (se senere). Det fremgår af beregningerne, at vandscootere i kraft af den høje sejlhastighed potentielt forhindrer vandfugle i at benytte et større vandareal end de øvrige bådtyper, og at kanoer og kajakker friholder det mindste areal pr. tidsenhed (Fig. 5).

Effekt af fritidsbåde i træktiden

Undersøgelsen i Ringkøbing Fjord viste, at småbåde med lydsvag motor og lav fart havde ringe effekt på de rastende fugle, dvs. fuglenes eneste reaktion var at svømme et stykke bort (Eskildsen 1984). For større både som motorbåde var flugtafstandene lange (1000 m for ænder), og forstyrrelsesgraden varierede fra ringe til en omfattende effekt, hvor fuglene blev fordrevet fra optimale fouragerings- og rasteområder (forstyrrelsesniveau 1 og 2, Tab. 2). Sejlads i normalt uforstyrrede områder forstærkede effekten. Robåde og kanoer forårsagede ligeledes omfattende forstyrrelser, da sejladsen skete på lavt vand langs rørbræmmer, hvor en del fugle opholdt sig. Mindre sejlbåde (fx optimistjoller), små katamaraner, windsurfere og motorbåde med vandski sejlede med stor fart og med skiftende retninger og forårsagede omfattende forstyrrelse med helt eller delvis fordrivelse af fugle fra fouragerings- og rastepladser (forstyrrelsesniveau 2, Tab. 2). Forstyrrelsen var mindre ved sejlads på dybere vand, hvor der var færre fugle (Eskildsen 1984).

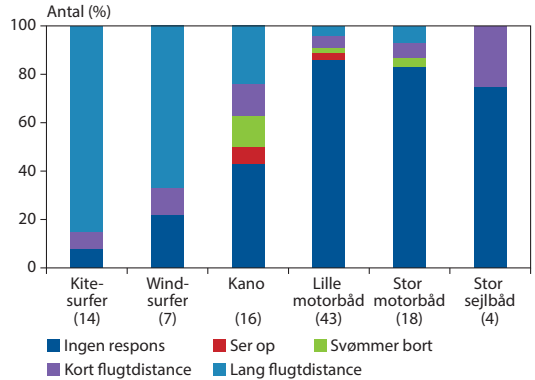


Fig. 6. Vandfugles respons (%) på forstyrrelse fra udvalgte bådtyper i et engelsk fjordområde. Antal observationer er angivet i parentes (fra Liley et al. 2011; se også Fig. 3).

Responses (%) of birds in relation to disturbance by selected boat types in England. The responses are grouped into five categories: Dark blue = no response, red = alert, green = swim away, lilac = fly short distance, light blue = fly long distance. From left: kite surfer, wind surfer, canoe, small motorboat, large motorboat and large sailboat. The number of observations is given in brackets. See also Fig. 3.

Forstyrrelser fra windsurfing er undersøgt i Limfjorden (Madsen 1998), hvor flere fuglearter indstillede deres fødesøgning, når en windsurfer nærmede sig. Vandfuglene genoptog fødesøgningen efter en periode, som for Knopsvane *Cygnus olor* var på gennemsnitligt 22 min., for Pibeand *Anas penelope* 24 min. og Blishøne *Fulica atra* 11 min. Efter forstyrrelser med motorbåd var perioderne for de samme arter henholdsvis 32 min., 20 min. og 9 min. Knopsvane kompenserede for den tabte fødesøgningstid ved at søge føde i længere tid efter en forstyrrelse, hvilket ikke var tilfældet for Pibeand og Blishøne (Madsen 1998).

Undersøgelsen af tre fjordområder i England viste, at wind- og kitesurfere stod for langt de fleste forstyrrelser, selv om de kun udgjorde 2 % af alle aktiviteter (Liley et al. 2011, Liley & Fearnley 2011, Linaker 2012). Forstyrrelseseffekten var således voldsomt fra netop disse typer sejlads (Fig. 6), og beregninger baseret på GPS-målinger viste, at wind- og kitesurfere i gennemsnit pr. tur fordrev fuglene fra 8 ha af området og kanoer/kajakker fra 1,7 ha. Hundeluffere med løs hund, som gik langs kysten, fordrev fuglene fra gennemsnitlig 3 ha, mens en person uden hund til sammenligning fordrev fuglene fra 0,1 ha (Liley et al. 2011).

Flere undersøgelser af effekten af ikke-motoriserede både som robåde, sejlbåde (bl.a. windsurfere) og kanoer i søer og fjorde har vist, at fuglene ofte forlader lokaliteterne. Flertallet af undersøgelserne er foretaget i England, Tyskland samt Holland og skal omtales kort:

Sejlads om vinteren i England bevirkede, at Sorthalset Lappedykker *Podiceps nigricollis* og Hvinand *Bucephala clangula* forlod området helt, mens antallet af Krikand *Anas crecca*, Trolldand *Aythya fuligula* og Stor Skallesluger *Mergus merganser* blev reduceret (Parr 1974). Antallet af seks vandfuglearter faldt, når der var sejlåde tilstede, og fuglene forlod den engelske sø helt, da en del af den blev åbnet for sejlads med windsurfere (White 1986). I Vandet Sø i Nordjylland havde windsurfing effekt på vandfuglene, men effekten var ikke af længere varighed (Brøgger-Jensen 2011). Vos *et al.* (1987) viste, at windsurfing i Frankrig tydeligt fortrængte fuglene fra områder med sejlads til områder uden sejlads. En undersøgelse af 100 søer i England viste, at fuglene flyttede mellem søerne som reaktion på sejlads og windsurfing (White 1993). I to store tyske søer med windsurfing blev svømmeænderne fordrevet fra de dele af søerne, hvor aktiviteten foregik, mens Skarv *Phalacrocorax carbo* og Stor Skallesluger var mindre påvirkede (Blew & Südbek 1996). Smith (2004) viste, at kitesurfing mere end halverede antallet af Strandskader *Haematopus ostralegus* på en engelsk rasteplass om efteråret. Om vinteren opgav fuglene helt at bruge den pågældende rasteplass. Andre undersøgelser bekræfter ligeledes, at sejlads har en betydelig forstyrrende effekt, især i søer (Batten 1977, Pierce *et al.* 1993, Fox *et al.* 1994)

Kitesurfing har tilsyneladende en stigende popularitet i flere lande, og Krüger (2016) har derfor sammenstillet resultaterne af 17 europæiske undersøgelser af effekten på vandfugle. Det konkluderes, at der altid er signifikant færre (eller ofte ingen) fugle tilbage på dage med kitesurfing i et område sammenlignet med dagene forud for aktiviteten. Ved specifikke 'før og efter' undersøgelser er der flere fugle i et område før kitesurfing starter end umiddelbart efter. Det blev endvidere fundet, at blot en kitesurfer i et område med rastende og fødesøgende vandfugle var tilstrækkeligt til at skræmme fuglene bort (Krüger 2016).

Effekten af lystfiskeri fra båd er undersøgt i to søer. I Store Kattinge Sø, Sjælland, hvor der kan være op til 30 000 Trolldænder, må der drives lystfiskeri med én båd. På dage med fiskeri blev antallet af Trolldænder reduceret med 42 % (Madsen 2002). Fortsatte fiskeriet i de efterfølgende dage blev antallet af Trolldænder yderligere reduceret. Den anden undersøgelse er fra en sø i England og viser, at lystfiskeri i marts fordrev Pibeænder, Krikænder, Gråænder *Anas platyrhynchos* og Taffelænder *Athya ferina* fra deres foretrukne fødesøgningsområder. Desuden trak de tidligere bort fra søen om foråret, sammenlignet med andre søer (Bell & Austin 1985).

Undersøgelser af effekter af sejlads med motorbåde i træktiden er få, men viser generelt, at fuglene forlader områder med sejlaktivitet. Varnet & Crookes (1989) re-

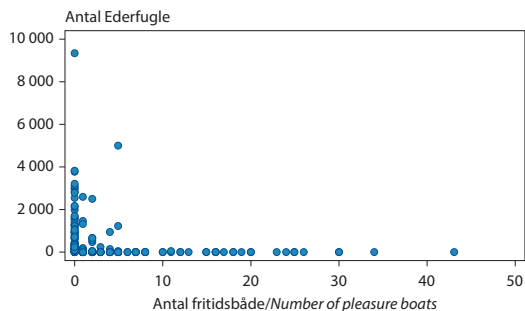


Fig. 7. Antal Ederfugle i månederne marts-september som funktion af antal fritidsbåde (windsurfer, motorbåde og sejlbåde) registreret i området ud for Hjerting Strand i Vadehavet, hvor det foruden sejlads med sejlbåde og motorbåde er tilladt at sejle med windsurfer, motorbåd med mere end 10 knob og at drive vandskisport fra 1. marts til 30. september (Laursen 2014).

Numbers of Eiders during March-September in relation to numbers of pleasure boats (wind surfer, motor boat and sailboat) recorded in the area off Hjerting Strand in the Danish Wadden Sea, where in addition to motorboats and sailboats use of wind surfer, motorboat with a speed of more than 10 knots and waterskiing is allowed between March 1 and September 30. The location of the site is shown in Fig. 8.

gistrerede, at antallet af vandfugle faldt proportionalt med antallet af motorbåde i en større sø i England. Hume (1976) observerede, at Hvinænder straks lettede fra vandet, når de registrerede en motorbåd, og at regelmæssig sejlads med vandski reducerede artens antal. I to engelske søer med sejlads med vandski fandt Cooke (1985), at antallet af vandfugle blev reduceret med omkring 40 %.

Effekt af sejlads i fældeperioden

Andefugle fælder alle deres svingfjer fra juli til ind i oktober, hvor det enkelte individ ikke er i stand til at flyve i de ca. tre uger, det tager at danne nye fjer. I fældeperioden bliver ænder, gæs og svaner betydeligt mere følsomme overfor menneskelige aktiviteter sammenlignet med perioden, hvor de er flyvedygtige (Laursen *et al.* 1997, Petersen & Fox 2009).

Den nordlige del af Kattegat er af international betydning for Sortænder *Melanitta nigra*, idet op til 100 000 individer fælder deres svingfjer her. I de tre uger, hvor Sortænderne ikke er i stand til at flyve, ligger de især på lavt vand med 4-8 m dybde (Petersen & Fox 2009). Analyser viser, at foruden dybdeforholdene i Kattegat har sejlads (både kommerciel og fritidssejlads) stor betydning for Sortændernes valg af opholdssted. De fleste fugle ligger i de lavvandede områder syd for Læsø, hvor der er over 10 km til nærmeste sejrende eller andre sejlruiter og områder med sejlads (Petersen & Fox 2009).

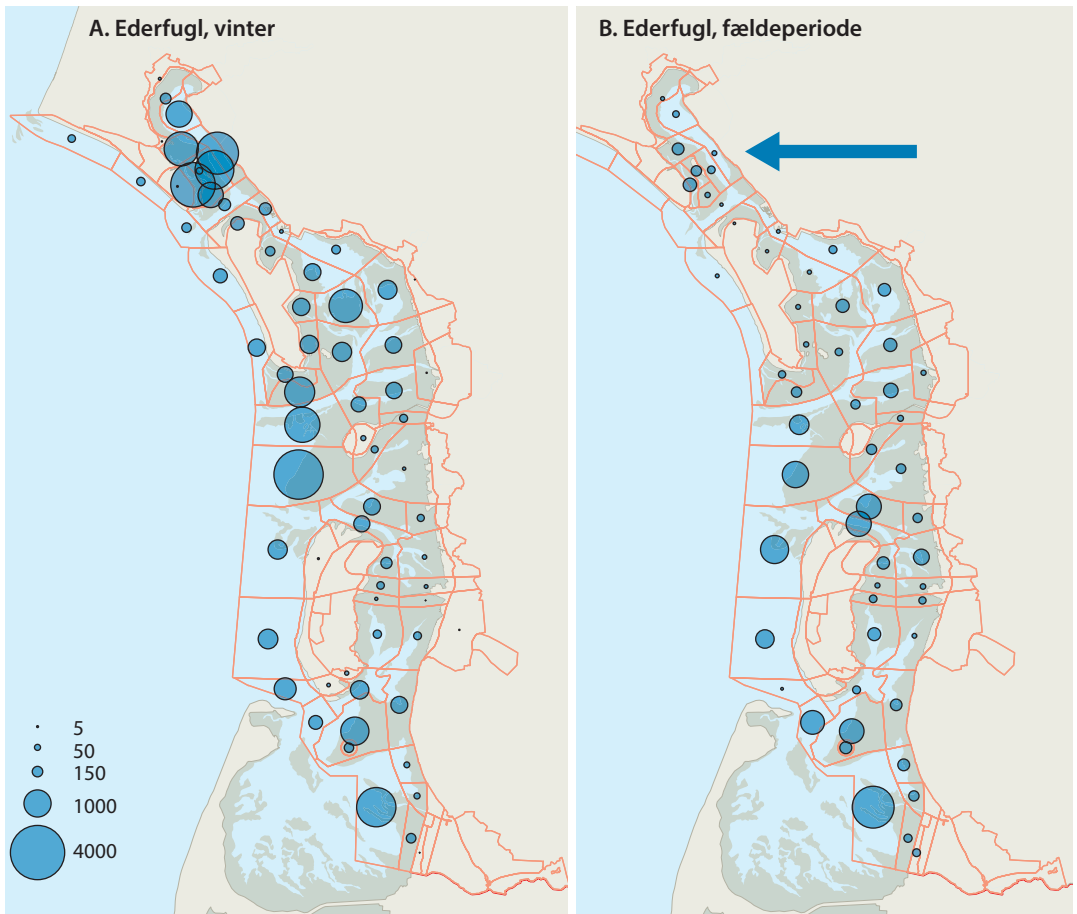


Fig. 8. Fordeling af Ederfugle i Vadehavet om A) vinteren (november-januar) og B) i fældeperioden (august-september). Pilen viser området ved Hjørring Strand, hvor der må sejles med windsurfer, motorbåd med en hastighed > 10 knob og drives vandskisport (se Fig. 7). I området er der en stor bank med blåmuslinger, som er Ederfuglernes foretrukne føde (fra Laursen 2014).
Distribution of Eiders in the Danish part of the Wadden Sea during A) winter (November-January) and B) moulting (August-September). The arrow shows the site in which sailing with wind surfer, motor boat with speed > 10 knob and waterskiing is allowed (see Fig. 7). A large mussel bed is located at the site.

En foreløbig undersøgelse af sammenhængen mellem fordelingen af fældende Sortænder og intensiteten af båd- og skibstrafik i Sejerøbugten, Vestsjælland, indikerer ligeledes, at sejlads i juli og august har en effekt på Sortændernes fordeling (Petersen *et al.* 2015).

I Vadehavet er der udlagt et område ud for Hjørring Strand til sejlads med windsurfer, vandski og motorbåde med en hastighed over 10 knob. Området er delvist sammenfaldende med en af de største muslingebanker i Vadehavet, og det er derfor undersøgt, om fritidssejlads forhindrer de fældende Ederfugle *Somateria mollissima* i at udnytte muslingebanken. Undersøgelserne viser, at Ederfuglene stort set ikke forekommer i området, når der er fritidssejlads (Fig. 7). Desuden er der

kun få Ederfugle i området og i de tilstødende dele af Ho Bugt i fældeperioden. Derimod raster en stor del af samtlige Ederfugle i Vadehavet i området i vinterhalvåret, hvor der ikke er fritidssejlads i samme omfang (Fig. 8). Ederfuglene udnytter således ikke føderessourcen i fældeperioden, sandsynligvis pga. de menneskelige aktiviteter på vandet, men udnytter den til gengæld i vinterhalvåret (Laursen 2014).

Resultaterne af undersøgelser af vandfugles reaktion på sejlaktivitet i fældeperioden tyder på, at dykænder fordrives fra områder med friluftaktivitet, og at forstyrrelser nogle steder udskyder udnyttelsen af en føderessource til en anden del af året.

Effekt på ynglefugle

En undersøgelse i Stavns Fjord på Samsø viste, at alle vandfuglearter reagerede på større afstand over for personer, der gik langs kystlinjen, hvor der sjældent færdedes mennesker, end over for aktiviteter på vandfladen. Ved sejlsads på lavt vand lettede fuglene på længere afstand end de gjorde ved sejlsads på dybere vand, i strømrender o.l. (Bregnballe & Christensen 1993). I Det Sydfynske Øhav er antallet af ynglende Havterne *Sterna paradisaea* og Dværgterne *Sternula albifrons* reduceret på øer med offentlig adgang, hvorimod antallene er stabile på steder med færdselsregulering, hvilket indikerer, at færdsel kan påvirke en lokal ynglebestand (Bisschop-Larsen 2009). I Lillebælt fandt Kahlert (1994), at moderat sejlsads med motorbåd havde en effekt på Toppet Skallesluger *Mergus serrator* med ællinger, men at fuglene i gennemsnit vendte tilbage i løbet af 1½ time. Var sejlhastigheden derimod høj, blev ællingernes overlevelse reduceret.

Det er ikke kun fugle på vandfladerne, der forstyrres af menneskers færdsel, men også ynglefugle på kysterne. Sandstrande er populære om sommeren. Eksempelvis er strandene i Vadehavsområdet, på Rømø og Fanø, dagligt besøgt af mere end tusind personer (Laursen *et al.* 1997). Men sandstrandene er også ynglested for flere fåtallige og truede fuglearter som Hvidbrystet Præstekrave *Charadrius alexandrinus* og Dværgterne. Begge arter er påvirkede af de mange mennesker på strandene og ikke mindst af, at påbuddet herhjemme om at holde hunde i snor i fuglenes yngletid ikke overholdes (Laursen *et al.* 1997, Tulp 1998, Meltofte 2015). De sidste livskraftige bestande findes i de danske og slesvig-holstenske dele af Vadehavet bl.a. på grund af en stor indsats fra lokale myndigheder med information samt markering og indhegning af arternes ynglesteder, så de får mulighed for at yngle uden forstyrrelser (Cimiotti *et al.* 2016).

I Skotland fandt Keller (1991), at aktiviteter langs kystlinjen (lystfiskere, vandrere) havde større effekt på Ederfugle med ællinger end aktiviteter på vandfladen (robåd, windsurfer). Aktiviteterne påvirkede flokke af ællinger i op til 35 min., hvor måger angreb og tog ællinger. Åhlund & Götmark (1989) fandt i den svenske skærgård, at mågers angreb og prædation på Ederfugleællinger steg 200-300 gange, når Ederfuglene blev forstyrret af sejlsads. Gentagne forstyrrelser forøgede angrebene fra mågerne. I flere finske søer viste Mikola *et al.* (1994), at hyppigheden af mågeangreb på ællinger af Fløjlsand *Melanitta fusca* blev øget med en faktor 3,5, når der var fritidssejlsads. Den omvendte effekt er observeret også i Finland, hvor menneskelig tilstedeværelse i yngleområderne kan mindske Havørnes *Haliaeetus albicilla* prædation på Ederfugle (Fox *et al.* 2015).

Prædationen mindskes, fordi Havørnene holder sig på afstand af mennesker, og fænomenet er derfor kendt som fugleskræmselseffekten ("the scarecrow effect"; se fx Leighton *et al.* 2010).

Generelt for ynglende havfugle (herunder terner og måger) gælder flere af de samme forhold som i træktiden, at forstyrrelseseffekten stiger, jo mindre afstanden er mellem fuglene og en båd, jo hurtigere båden sejler, og jo mere den støjer. Desuden er effekten større, hvis sejlretningen er direkte hen imod kolonien, og kursen ikke er stabil, men med skiftende retninger (Regular 2007). Derudover er forstyrrelsen større tidligt på sæsonen, og hvis fuglene ikke har haft mulighed for at vænne sig (habituerer) til forstyrrelser (Regular 2007). Disse generelle effekter er især baseret på undersøgelser i Nordamerika (Burger 1998, 2000, Chatwin *et al.* 2013).

Det er dog ikke alle undersøgelser, der viser negative effekter. Således fandt Caron & Robson (1994), at der for Islom *Gavia immer* i Michigan, USA, ikke var forskel i ynglesucces og i antal unger pr. par i områder med og uden aktiviteter på trods af, at fuglene forlod deres reder oftere og i længere tid, når der var sejlsads.

I tre søer i Schweiz med omtrent samme størrelse (27-31 ha) kunne der være 20-100 både i de to af søerne (samt badegæster) og ingen i den tredje (Keller 1989). For Toppet Lappedykker var flugtafstanden mellem robåd og artens reder ca. 40 m i den uforstyrrede sø og 4-8 m i de to søer med stor sejlaktivitet, hvor fuglene ofte blev jaget af redene. Her nåede de ofte kun delvis at dække æggene med redemateriale. Det medførte forøget prædation fra Blishøns, som tog æggene. I de to søer med meget forstyrrelse havde parrene med de korteste flugtafstande højere ynglesucces end parrene med længere flugtafstand. Det tyder på, at parrene med korte flugtafstande havde tilpasset sig det høje forstyrrelsesniveau ved oftere at blive på redene og tolerere forstyrrelserne (habituerer), og dermed reduceredes risikoen for, at Blishøns tog æggene. Overordnet set var ynglesuccesen dog lavere i de to søer med forstyrrelse end i søen uden (Keller 1989). En anden undersøgelse af Toppet Lappedykker viste tilsvarende, at fuglene forlod deres rede oftere og i længere tid i søer med stor friluftaktivitet, hvilket også resulterede i lavere ynglesucces (Ingold *et al.* 1983). Batten (1977) fandt, at Toppet Lappedykker ophørte med at yngle regelmæssigt, efter at en sø blev åbnet for sejlsads. Eksemplerne med Toppet Lappedykker viser, at forstyrrelser kan forårsage effekter i det mindste på lokalt bestandsniveau, men også at der kan være et kompliceret samspil mellem fugle og friluftaktiviteter.

Tydemans (1978) sammenlignede yngleaktiviteterne for Blishøne i tre typer af engelske søer. I søer med vand-ski var der ingen yngleforsøg, i søer med anden sejlsads

var ynglesuccesen ca. 65 %, og i søer uden sejladis var den op til 100 %.

Forvaltning af vandbaseret friluftaktivitet

For at minimere effekterne af vandbaserede friluftaktiviteter er der for ynglefuglenes vedkommende etableret et stort antal vildtreservater med adgangsforbud i yngletiden (Clausen *et al.* 2013, Laursen *et al.* 2016a). På samme måde er der etableret et stort antal reservater for rastende og overvintrende vandfugle (Clausen *et al.* 2013). For at beskytte yngle- og trækfugle er der tillige herhjemme og i udlandet etableret bufferzoner omkring vigtige fødesøgningsområder i træktiden og omkring redsteder og kolonier i yngletiden (Rogers & Smith 1995, Ruddock & Whitfield 2007, Burger *et al.* 2010, Clausen *et al.* 2013, Laursen & Frikke 2013). Den flugtafstand, som fuglearterne har til mennesker, er et praktisk redskab i den forbindelse. Der er forskellige anbefalinger til, hvilken afstand man kan benytte, fx om det skal være artens agtpågivenhedsafstand (den afstand hvor de første gang registrerer, at noget nærmer sig; Krüger 2016), den gennemsnitlige flugtafstand, den flugtafstand som 95 % af individerne har eller den maksimale flugtafstand (Fox & Madsen 1997, Laursen *et al.* 2005). I de tilfælde, hvor der er flere arter, man ønsker at beskytte, anbefales det at bruge flugtafstanden for arten med den længste flugtafstand for at opnå den bedste beskyttelse. Flugtafstandene kan dog som nævnt variere i forhold til bl.a. tidspunkt på året, fødemængde, vegetations højde og flokstørrelse.

Herhjemme er zonerung af lokaliteter mhp. reduktion af forstyrrende friluftaktiviteter implementeret eller foreslået i mange danske vådområder, fx i flere vildtreservater, i Vadehavet, på Agger og Harbøere Tanager, ved Gyldensteen, i Arresø, i Brabrand Sø og i Vandet Sø (Brøgger-Jensen 2011, Laursen 2013, Laursen & Holm 2013, Clausen *et al.* 2014, Therkildsen *et al.* 2016). Desuden er der flere steder udlagt zoner med sejladisforbud rundt om yngleøer for at mindske forstyrrelser fra lystbåde. Som eksempel kan nævnes øen Langli i Vadehavet, som rummer store kolonier af måger, ternere og Skestork *Platalea leucorodia*, hvor der er adgangsforbud i yngletiden og forbud mod sejladis i en 300 m zone ud for øen. Ved genetablering af Skjern Enge blev der i forbindelse med regulering af sejladis på Skjern Å foreslået at udlægge bufferzoner langs de største åløb for at minimere risikoen for forstyrrelser af de vigtigste rasteplasser for vandfugle (Madsen *et al.* 1999). Forslaget er dog ikke implementeret.

En række undersøgelser har demonstreret, at en zonerung, hvor friluftaktiviteter kun finder sted i visse dele af et område, kan være et virksomt forvaltningsværktøj

til reduktion af forstyrrelserne. Zonerung sikrer, at fuglene kan flytte til den beskyttede del af et vådområde i perioder, hvor forstyrrelsesniveauet er højt. Når forstyrrelsesniveauet igen er lavt, har fuglene kort afstand til de føderessourcer, som de måtte opgive at benytte på grund af forstyrrelserne.

I England er fuglenes forhold bl.a. undersøgt i Brent Reservoir (51 ha) i det nordvestlige London. Her raster op til 100 Gråænder og Troldænder gennem efteråret og vinteren på trods af, at der er et stort antal både (op til 80 både samtidig). Baggrunden for, at der trods et meget højt forstyrrelsespres opholdt sig fugle i området, var, at en mindre del af søen med lavt vand og bevoksning med tagrør er friholdt for sejladis. Derved har fuglene adgang til et refugie i perioder med stor sejlakktivitet på de åbne flader, men det må antages, at bærekapaciteten for området ville vokse, såfremt sejlakktiviteten mindskes (Batten 1977). Det er værdt at bemærke, at zonerung har vist sig effektiv både på mindre lokaliteter, fx i søer, og i mere vidtstrakte, kystnære områder.

Endeligt skal det nævnes, at ud over at anvende arealmæssig zonerung m.v. for at beskytte fuglene og den øvrige natur, har man fx i Vadehavsområdet ønsket at supplere disse reguleringsværktøjer med et 'Code of Conduct', som har til formål at påvirke de besøgendes adfærd, så de tager hensyn til fugle og pattedyr samt følsomme naturtyper (Brøgger-Jensen *et al.* 2015). Disse anbefalinger er under implementering.

Diskussion og sammenfatning

For 30-40 år siden var jagt en af de største kilder til forstyrrelse af trækkende og overvintrende vandfugle i Danmark, hvilket ofte førte til heftige diskussioner mellem jægere og andre naturbrugere (Hjorth & Meltofte 2006). Omfattende undersøgelser har siden bragt meget ny viden frem om effekterne af jagt på vandfugle, hvilket bl.a. førte til oprettelsen af et stærkt forbedret reservatnetværk i Danmark, som er med til at sikre vandfuglene muligheder for at søge føde og raste uforstyrret af jagten (Madsen 1998, Clausen *et al.* 2014). I dag er der således langt færre konflikter mellem jagtudøvelse og vandfugle i Danmark (Meltofte 1996).

Omfanget af andre friluftaktiviteter knyttet til vand har været stigende i Danmark de seneste årtier, og især nyere former for aktiviteter som windsurfing, kitesurfing og havkajakroning har vundet stor udbredelse. Risikoen for, at der opstår konflikter imellem disse friluftaktiviteter og forekomster af vandfugle i de danske vådområder, er dermed øget betragteligt. Som det fremgår af denne gennemgang, er den tilgængelige viden om fritidsaktiviteter og deres forstyrrende effekt på vandfugle under danske forhold imidlertid i mange tilfælde

begrænset og ikke tilstrækkelig til at give kvalificeret rådgivning til forvaltere og myndigheder. Der er fx ikke foretaget nogen grundig undersøgelse herhjemme af, hvordan fritidssejladss foregår, dvs. hvilke typer af både, der benyttes, og hvordan de påvirker fuglenes brug af de kystnære naturtyper, som er karakteristiske for landet, dvs. fjord- og laguneområder.

Registrering af de menneskelige aktiviteter er i dag kun sporadisk omfattet af de danske overvågningsprogrammer, såsom NOVANA. Derfor foreligger der ikke systematiske oplysninger om den aktuelle eller historiske forekomst af menneskelig aktivitet i den danske natur, herunder i de danske NATURA 2000-områder (Therkildsen *et al.* 2013). Uden systematiske undersøgelser er det ikke muligt reelt at sammenligne forskellige friluftskaktiviteters effekt på fuglene og eventuelle ændringer over tid. Det er således ikke muligt at kvantificere, hvor stor en menneskelig aktivitet, der kan være i et område uden at skabe problemer for fuglene. Det vil sige, at vi ikke kender områdernes tolerancetærskel, hvilket er det niveau, hvor de menneskelige aktiviteter begynder at skade fuglelivet. Med andre ord, vi skal være i stand til at beregne dosis/respons-forholdene, dvs. antallet og typen af fartøjer pr. arealenhed og fuglenes reaktion på tæthed og typer af både. Det er nogle af forudsætning-

gerne for at kunne rådgive kvalificeret om, hvordan aktiviteterne kan finde sted uden at forårsage væsentlige forstyrrelse af vandfuglene.

Det skal nævnes, at det ikke kun er fuglene, som forstyrres, men de mange mennesker, som færdes i naturen for at opleve fuglene, kan også fratages deres muligheder for at iagttage dem. Ofte samles naturinteresserede i særligt fuglerige områder, hvor der kun skal en enkelt windsurfer eller kitesurfer til for at fordrive fuglene helt eller delvist.

De undersøgelser, som hidtil er lavet, viser generelt, at de fleste typer af fartøjer får fuglene til at svømme væk eller flyve op, samt at fartøjer med stor fart forstyrrer mere end langsomme fartøjer. Desuden viser flere undersøgelser, at de fartøjer, der hyppigt skifter kurs, har større forstyrrelseseffekt end dem, der sejler med en stabil kurs, og som holder sig til bestemte sejlruiter og render.

Undersøgelser af effekten på vandfugle fra motorbåde, windsurfere, kitesurfere og havkajakker er dog stadig mangelfulde. Populariteten af nogle af disse er stigende, og engelske undersøgelser viser, at windsurfere og kitesurfere har en meget forstyrrende effekt (fx Liley *et al.* 2011). Det fremgår også, at det er vanskeligt at demonstrere en kausal sammenhæng mellem for-



Der er et stort behov for flere undersøgelser af, hvad de stærkt øgede rekreative aktiviteter i naturen har af effekter på bl.a. fuglebestandene. Foto: John Frikke.

styrrelse og påvirkningen af en bestand af fugle. Nogle undersøgelser viser da også, at der ikke kan spores nogen påvirkning trods grundige undersøgelser (fx Caron & Robson 1994). Men mange andre undersøgelser bekræfter effekter af rekreative aktiviteter (fx Åhlund & Götmark 1989, Mikola *et al.* 1994, Regular 2007). De fleste undersøgelser behandler fuglenes umiddelbare reaktion, dvs. effekten af en forstyrrelse, men når det kommer til undersøgelser af påvirkninger af fuglenes bestandsstørrelser, er der kun resultater for nogle få arter, og disse drejer sig især om påvirkning af disse arters ynglesucces i lokale områder. Der er endnu ingen undersøgelser, der viser, om friluftsk aktiviteter i almindelig forstand, dvs. jagt undtaget, har en negativ effekt på en fuglebestand. Derfor bør studier af forstyrrelses effekter fremover fokusere på undersøgelser af forstyrrelsernes effekter på individers overlevelse og reproduktion. Inddrager vi effekt af jagt, er der derimod flere eksempler på, at bestande påvirkes negativt såsom rovfugle, Mørkbuget Knortegås *Branta b. bernicla* og Storspove *Numenius arquata* (Jørgensen 1989, Ebbinge 1991, Laursen 2005, Melftofte *et al.* 2009).

Den mangelfulde viden om, hvordan fartøjerne bruges, demonstreres også ved den simple form for beregning, der er foretaget i Fig. 5. Her ydes der ikke retfærdighed over for fx windsurfere og kitesurfere, som sjældent sejler ad en lang rute, men derimod oftest bliver inden for samme areal. Det betyder, at effekten på vandfuglene formentlig er mindre end det, den simple beregning viser. Alene derfor bør der udføres undersøgelser, gerne i samarbejde med de forskellige interessegrupper, så de beregnede forstyrrelsesarealer er realistiske. Disse undersøgelser skal bl.a. baseres på kontrollerede forsøg, hvor forskellige fartøjer undersøges overfor udvalgte fuglearter med forskellige flok størrelser.

Det vides, at nogle vandfuglearter er i stand til at kompensere for en vis mængde forstyrrelse ved at flytte rundt og/eller ved simpelthen at æde mere, når forstyrrelsen er overstået. Derimod vil andre arter, som fx Pibeand og Blishøne ikke nødvendigvis kunne finde den tid, der skal til for at kunne kompensere for tabt fourageringstid. Det skyldes, at de er planteædere med en dårlig udnyttelse af føden, og de skal derfor bruge næsten alle døgnets lyse timer til at søge føde. For flertallet af arter har vi ikke kendskab til deres evne til at kompensere for effekterne af forstyrrelser, ligesom vi mangler viden om den enkelte arts evne til at tilpasse sig en forstyrrelse over tid. Dermed har vi ikke mulighed for at beregne, hvor stor den reelle forstyrrelses effekt er.

Øget viden om sammenhænge mellem friluftsk aktiviteter knyttet til marine og ferske vande og vandfuglene er derfor nødvendig, og det er den eneste vej til en vidensbaseret forvaltning til gavn for fugle og friluftsliv.

Det vil, for dem der udøver friluftsk aktiviteter, også være uheldigt, hvis mangel på viden resulterer i, at de forventende myndigheder må bruge 'forsigtighedsprincippet' og forbyde friluftsk aktiviteter i områder, hvor der egentlig ikke er behov for et forbud.

Tak

Friluftsrådet ved Sven-Åge Westphalen takkes for finansiering af udarbejdelse af en tidligere version af denne artikel under projektet 'Vandbaseret friluftsliv og vandfugle'. Dette projekt har en hjemmeside, hvor flere oplysninger om antal og udbredelse af vandbaserede friluftsk aktiviteter kan findes: www.vandfuglefriluftsliv.dk. Jan Drachmann, Hans Melftofte og to anonyme referees takkes for bemærkninger og forslag til forbedringer af manuskriptet.

Summary

Disturbance of waterbirds by water-based recreational activities – a review

Thousands of waterbirds breed, stage, moult and winter in Danish waters in concentrations that require the authorities to protect them according to the EU Birds Directive. In addition to waterbirds, the more than 7000 km of coastline around Denmark offer excellent opportunities for recreational activities. This is reflected in the 43 million annual visits to these habitat types by 64% of the adult Danish population (Friluftsrådet 2013, Laursen *et al.* 2016a) and in that 67% of all tourism in Denmark is connected to the coastal zone (Regeringen 2016).

However, human activities may disturb birds and displace them from preferred sites. In this paper we compile current knowledge about water-based recreational activities in Denmark in relation to documented and potential disturbance effects on waterbirds during different seasons. Our review of water-based activities includes all human activities along the coast and on the water surface of marine and fresh water sites.

The number of members of the Danish sailing associations increased markedly in the 1970s but has been stable in recent years (Fig. 1). In contrast, the number of members of the Danish Canoe and Kayak association has increased steadily since the 1930s. In addition to the number of members in clubs, a large and increasing number of both residents and tourists use Danish waters for kayaking. There is no exact information on the numbers of pleasure boats in Denmark. In 2003, the numbers were estimated at 41 000 sailboats and 12 500 motor boats over 6 m in length, but in addition there are many smaller boats not included in these official statistics. Surveys in different parts of Denmark recorded about 3000 small and medium sized vessels at harbours or anchored in Ringkøbing Fjord, West Jutland, in 1981-1982 and about 1000 small and medium sized boats in the Danish section of Wadden Sea annually in 1980-1995 (Eskildsen 1984, Laursen *et al.* 1997). In the same areas, an average 45 vessels were active in Ringkøbing Fjord (with a maximum of 300 vessels active at the same time) and 75 vessels (and 10-15 windsurfers) active in the Danish part of the Wadden Sea (maximum of 110 vessels). In addition, 500 active vessels (sailboats and motorboats) were recorded south of Funen during 1991-1992 with a maximum of 1000 present at the same time (Petersen 1995).

The extent of disturbance depends on the spatiotemporal overlap between recreational activities and the occurrence of birds, i.e. disturbance can only take place if human activities

and birds occur at the same time and at the same place. In Ringkøbing Fjord there was a great overlap between human activities and birds in autumn (August-September; Eskildsen 1984). In the Wadden Sea, there was only a modest overlap between human activity and dabbling ducks, but a large overlap between waders and human activities in May and again in August-October (Fig. 2; Laursen *et al.* 1997). Surveys in Nibe-Gjøl Bredning in Limfjorden in July-December 1985-89 showed that the largest overlap took place in September-October where disturbance from motor boats and by wind surfers occurred on average twice a day and once a day, respectively, in the study area (Madsen 1998).

Several studies show that flight distance of waterbirds varies depending on a range of factors such as the species, the number of individuals in the flock, weather conditions, body size and hunting induced shyness (Blumstein *et al.* 2003, Laursen *et al.* 2005, Whitfield *et al.* 2008, Bregnballe *et al.* 2009a). The escape distance or flight distance is often used to obtain information about the sensitivity of birds to different types of human activity. The results from various studies (Tab. 1) suggest that inflatable boats, rowboats and kayaks cause shorter mean flight distances (165 m) compared to sailboats and motor boats (335 m), wind and kite surfers (390 m) and personal watercraft (765 m). The average flight distances for waterbird species are estimated from the information in Tab. 1.

Studies indicate that small boats, sailboats and people moving slowly and following certain routes cause modest disturbance, whereas motor boats, wind surfers and kite surfers that move fast, are noisy or shift direction cause extensive disturbance (Regular 2007, Anon. 2012). In Fig. 3, several types of boats are assessed and given a score (1-10 units) depending on the impact on waterbirds. Tab. 2 demonstrates how increasing human activity generally influence bird abundance at site and population level.

Body condition of individual birds has been used to express the level of disturbance effect at population level in e.g. geese (Madsen 1995). If the disturbance continues and includes most of the available habitats, a population decrease can be the result. Another measure of a disturbance is the size of the area on which birds are prevented from feeding. If the birds are steadily displaced from a site, they cannot benefit from the food resource left behind. If there is no alternative feeding site, and food is scarce, the size of the lost feeding area can be estimated as the number of individuals the area could have supported if they had not been displaced (Gill *et al.* 1996).

In practice on water, the area affected by a disturbance (F) can be estimated as (Platteew & Henkins 1997):

$$F = (d^2 \times \pi) + (2 \times d \times h),$$

where d is escape distance (measured in km) and h is the speed of the vessel (km/t). The size of the affected area depends on the species-specific escape distance shown in Tab. 1 and on the speed of the vessel (Fig. 4). In addition, the affected area depends on the vessel type, the route it follows in relation to the birds, how predictable the route is, and how often the activity takes place. The size of the affected area is estimated in Fig. 5 for a hypothetical bird species with an escape distance of 200 m that returns to the site and starts feeding again after one hour. These estimations are not representative for windsurfers and kite surfers because they often stay inside a given area, sailing up and down.

In Ringkøbing Fjord in West Jutland (1981-1982), small open boats with low noise levels had a low effect on waterbirds; they swam away at distances of 100-500 m. For larger cabin boats, and other boat types with an out-board motor, the escape distance increased to 1000 m and the degree of disturbance varied

from modest to intensive, where birds left optimal feeding sites (disturbance level 1 and 2 in Tab. 2; Eskildsen 1984). Rowboats and canoes caused large disturbances because they often sailed in shallow water areas and in areas with otherwise low activity. The most extensive disturbance was caused by small sailboats, wind surfers and water-skiers that were active in shallow water at high speeds and often changed direction.

In Limfjorden, northern Denmark (1985-1989), birds stopped feeding when disturbed by motor boats and wind surfers. For Mute Swan *Cygnus olor*, breaks in feeding lasted between 22-32 min., for Eurasian Wigeon *Anas penelope* 20-24 min. and for Common Coot *Fulica atra*, 9-11 min. The Mute Swans compensated for the lost feeding time by feeding after the disturbance, whereas Wigeon and Coot did not compensate (Madsen 1998).

Studies in three estuaries in England showed that birds were easily disturbed by human activity on the water body and on the intertidal mudflats compared to activities along the shoreline (Liley *et al.* 2011). Although wind and kite surfers only constituted 2% of all activities, they caused most of the disturbances because of long flight distances. This is because these types of sailing are particularly disturbing (Fig. 6), and estimations based on GPS measurements showed that wind and kite surfers displaced birds from 8 ha on average and canoes and kayaks displaced birds from 1.7 ha. For comparison, dogs off leash displaced birds from 3 ha on average.

Numbers of Great Cormorant *Phalacrocorax carbo*, Black-necked Grebe *Podiceps nigricollis*, Common Goldeneye *Bucephalus clangula*, Common Pochard *Aythya ferina*, Red-breasted Merganser *Mergus serrator*, Common Teal *Anas crecca* and Eurasian Oystercatcher *Haematopus ostralegus* are reduced, or the birds leave a site entirely, when sailing activities occur (Parr 1974, Hume 1976, White 1986, Fox *et al.* 1994, Blew & Südbeck 1996, Smith 2004). Kite surfing has attracted special attention due to its increasing popularity. In a review, Krüger (2016) concluded that kite surfing compared to other types of water sport activities represent a rather strong disturbance factor. On days with kite surfing at a specific site, significantly less birds were present than on days without kite surfing. Systematic before and after counts confirmed that more birds were present before than after kite surfing.

During moulting, when most waterfowl are flightless, the birds are especially sensitive to outdoor activities. Unfortunately, the moulting season is the time of the year with the highest sailing activities. In the Wadden Sea there was a strong negative relationship between the density of moulting Common Eiders *Somateria mollissima* and the number of pleasure boats (motorboats, sailboats and wind surfers), and the Eiders abandoned a site when there were more than a few boats present (Fig. 7; Laursen 2014). Sailing activities also prevented moulting Eiders from feeding on a large mussel bed. However, the mussel bed was intensively used during wintertime, when sailing activity was low (Fig. 8). In the northern part of Kattegat between Denmark and Sweden, about 100 000 Common Scoters *Melanitta nigra* moult and the sites the birds used were on average at least about 10 km from sailing routes used by ships and pleasure boats. The result indicates that the Common Scoter avoids sites adjacent to sailing activity (Petersen & Fox 2009).

During the breeding season in Scotland, walkers and anglers on the shore caused highly increased predation on Eider ducklings by large gulls (Keller 1989). In Sweden and Finland, boat activity increased predation two to three fold on Eider and Velvet Scoter *Melanitta fusca* ducklings by gulls (Åhlund & Götmark 1989, Mikola *et al.* 1994). In Denmark, survival of ducklings of Red-breasted Merganser was affected by motor boats

sailing at high speed (Kahlert 1994). In Central Europe, breeding success of Great Crested Grebe *Podiceps cristatus* and Coot was reduced in lakes with high levels of sailing (Tydeman 1978, Keller 1989).

Managers often establish buffer zones around important feeding, resting and breeding sites to avoid disturbance from water-based activities (Ruddock & Whitfield 2007). The escape distance is a practical tool for this purpose. In sites with more species present, it is recommended that the escape distance for the species with the longest escape distance is used as the width of the buffer zone (Fox & Madsen 1997).

A number of challenges were identified for better planning of future management of water-based recreational activities in Danish waters. Among these are: (1) to develop a registration scheme to monitor water-based recreational activities; (2) a screening of potential threats to waterbirds from recreational activities in important bird areas; (3) identification of appropriate measures aimed at ensuring protection of the most valuable areas for waterbirds in different regions of Denmark; and (4) a better understanding of how zonation of different recreational activities may ensure that single localities remain valuable to waterbirds.

Referencer

- Anon. 2012: A simple method for assessing the risk of disturbance to birds at coastal sites. – Report from Suffolk Coast and Heaths ANOB, Suffolk; Natural England Sheffield; and Wildside Ecology, Suffolk.
- Batten, L.A. 1977: Sailing on reservoirs and its effects on water birds. – *Biol. Conserv.* 11: 49-58.
- Bell, D.V. & L.W. Austin 1985: The game-fishing season and its effects on overwintering wildfowl. – *Biol. Conserv.* 33: 65-80.
- Bisschop-Larsen, L. 2009: Kystfugle i Det Sydfynske Øhav 2009. – Nationalparkundersøgelsen Det Sydfynske Øhav.
- Blew, J. & P. Südbek 1996: Wassersport kontra Vogelschutz? Über die Auswirkungen winterlichen Surfens auf Wasservogel am Dümmer und Steinhuder Meer in Niedersachsen. – *Berichte zum Vogelschutz* 34: 81-105.
- Blumstein, D.T. 2006: Developing an evolutionary ecology of fear: how life history and natural history traits affect disturbance tolerance in birds. – *Anim. Behav.* 71: 389-399.
- Bregnballe, T. & T.K. Christensen 1993: Menneskelige aktiviteter i Stavns Fjord i maj-juni 1991 og deres indflydelse på ederfuglens fordeling, aktivitet og yngleresultat. – Danmarks Miljøundersøgelser.
- Bregnballe, T., K. Aaen & A.D. Fox 2009a: Escape distances of staging waterbirds from human pedestrians in a Danish wetland. – *Wildfowl, special issue 2*: 115-130.
- Bregnballe, T., C. Speich, A. Horsten & A.D. Fox 2009b: An experimental study of numerical and behavioral responses of spring staging dabbling ducks to human pedestrian disturbance. – *Wildfowl, special issue 2*: 131-142.
- Brøgger-Jensen, S. 2011: Friluftslivets påvirkning af Vandet Sø. – COWI A/S.
- Brøgger-Jensen, S., L.B. Halvorsen & M.S. Vissing 2015: Sårbare naturtyper og dyrearter i Nationalpark Vadehavet – anbefalinger til Code of Conduct. – COWI A/S.
- Burger, J. 1998: Effects of motorboats and personal watercraft on flight behaviour over a colony of common terns. – *Condor* 100: 528-534.
- Burger, J. 2000: Conflict resolution in coastal waters: the case of personal watercrafts. – *Marine Policy* 24: 61-67.
- Burger, J., M. Gochfeld, C.D. Jenkins & F. Lesser 2010: Effect of approaching boats on nesting black skimmers: using response distances to establish protective buffer zones. – *J. Wildlife Manage.* 74: 102-108.
- Caron, J.A. & W.L. Robinson 1994: Responses of breeding Common Loons to human activity in Upper Michigan. In: J.J. Kerekes (ed.): *Aquatic birds in trophic web of lakes.* – *Hydrobiologia* 179/180: 431-438.
- Chatwin, T.A., R. Joy & A.E. Burger 2013: Set-back distances to protect nesting and roosting seabirds off Vancouver Island from boat disturbance. – *Waterbirds* 36: 43-52.
- Cimiotti, D.V., M. Avé, H. Hoffmann, J. Leyrer, B. Klinner-Hötker, R. Schulz & H. Hötker 2016: Möglichkeiten zum Erhalt der Brutpopulation des Seeregenpfeifers in Schleswig-Holstein. – Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- Clausen, P., T.E. Holm, O.R. Therkildsen, H.E. Jørgensen & R.D. Nielsen 2014: Rastende fugle i det danske reservatnetværk 1994-2010. Del 2: De enkelte reservater. – Videnskabelig rapport fra DCE nr. 132.
- Cooke, A.S. 1985: Effects of water skiing upon waterfowl. – Unpublished submission to the Bedfordshire and Huntingdonshire Naturalists Trust.
- Ebbing, B.S. 1991: The impact of hunting on mortality rates and spatial distribution of geese wintering in the Western Palearctic. – *Ardea* 79: 197-209.
- Eskildsen, J. 1984: Færdsel og fugle på Ringkøbing Fjord. – Fredningsstyrelsen, Miljøministeriet.
- Fox, A.D. & J. Madsen 1997: Behavioural and distributional effects of hunting disturbance on waterbirds in Europe: Implications for refuge design. – *J. Appl. Ecol.* 34: 1-13.
- Fox, A.D., A. Jones, R. Singleton & A.D.Q. Agnew 1994: Food supply and the effects of recreational disturbance on the abundance and distribution of wintering Pochard on a gravel pit complex in the southern Britain. – *Hydrobiologia* 179/280: 253-261.
- Fox, A.D., J.E. Jónsson, T. Aarvak, T. Bregnballe, T.K. Christensen, K.K. Clausen *et al.* 2015: Current and potential threats to Nordic duck populations – a horizon scanning exercise. – *Ann. Zool. Fennici* 52: 193-220.
- Friluftsrådet 2013: Fakta om friluftslivet i Danmark. – Friluftsrådet.
- Gill, J.A., W.J. Sutherland & A.R. Watkinson 1996: A method to quantify the effects of human disturbance on animal populations. – *J. Appl. Ecol.* 33: 786-792.
- Goss-Custard, J.D., R.T. Clarke, S.E.A. le V. dit Durrell, R.W.G. Caldow & B.J. Ens 1995: Population consequences of winter habitat loss in a migratory shorebird. II. Model predictions. – *J. Appl. Ecol.* 32: 337-351.
- Hjorth, C. & H. Melfotte 2006: Jagten og ornitologerne. – Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 100: 150-164.
- Hockin, D., M. Ounsted, M. Gorman, D. Hill, V. Keller & M.A. Barker 1992: Examination of the effects of disturbance on birds with reference to its importance in ecological assessments. – *J. Environ. Manage.* 36: 253-286.
- Hume, R.A. 1976: Reactions of goldeneyes to boating. – *British Birds* 69: 178-179.
- Ingold, P., S. Kappeler & B. Lehner 1983: Zum Problem der Gefährdung der Vogelbestände an unseren Gewässern durch Erholung suchende Menschen. Der Einfluss der Spaziergänger; Fischer und Bootsfahrer auf das Brutgeschehen der Haubentaucher *Podiceps cristatus* am Grossen Mossee. – *Mitt. Natf. Ges. Bern.* NF 40: 57-61.
- Jørgensen, H.E. 1989: Danmarks Rovfugle – en status oversigt. – Frederikshus.
- Kahlert, J. 1994: Effects of human disturbance of Red-breasted Merganser *Merganser serrator*. – *Wildfowl* 45: 222-231.

- Kahlert, J. 2006: Factors affecting escape behavior in moulting Greylag Geese *Anser anser*. – J. Ornithol. 147: 567-577.
- Keller, V. 1989: Variations in the Response of Great Crested Grebes *Podiceps cristatus* to Human Disturbance – A Sign of Adaptation? – Biol. Conserv. 49: 31-45.
- Keller, E.K. 1991: Effects of Human Disturbance on Eider Ducklings *Somateria mollissima* in an estuarine Habitat in Scotland. – Biol. Conserv. 58: 213-228.
- Kirby, J., N. Davidson, N. Giles, M. Owen & C. Spray 2004: Waterbirds & Wetland Recreation Handbook. A review of issues and management practice. – Wildfowl & Wetlands Trust, Slimbridge.
- Krijgsveld, C.E., R.R. Smit & J. van der Winden 2008: Verstoringsgevoeligheid van vogels: Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. – Vogelbescherming, Nederland. Bureau Waadenburg, Culemborg.
- Krüger, T. 2016: Zum Einfluss von Kitesurfer auf Wasser- und Watvögel – eine übersicht. – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, no. 1.
- Laurson, K. 2005: Curlews in the Wadden Sea, effects of shooting protection in Denmark. Pp. 171-184 i J. Blew & P. Südbeck (red.): Migratory waterbirds in the Wadden Sea 1992-2000. – Wadden Sea Ecosystem 17, Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven.
- Laurson, K. 2013: Konsekvensvurdering af ændrede bestemmelser for færdsel på Arresøes beskyttede arter og naturtyper. – Notat fra DCE.
- Laurson, K. 2014: Vurdering af fourageringsmuligheder for fældende ederfugle i Ho Bugt i relation til vandsportsaktiviteter og muslingebanker. – Notat fra DCE.
- Laurson, K. & T.E. Holm 2011: Forstyrrelser af fugle ved menneskelig færdsel – en oversigtsartikel. – Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 105: 127-138.
- Laurson, K. & J. Frikke 2013: Rastende vandfugl i Vadehavet 1980-2010. – Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 107: 1-184.
- Laurson, K. & T.E. Holm 2013: Vurdering af færdsel ved det planlagte Gyldensteen Strand Vildtreservat. – Notat fra DCE.
- Laurson, K., J. Salvig & J. Frikke 1997: Vandfugle i Vadehavet i relation til menneskelig udnyttelse 1980-1995. – Faglig rapport fra DMU nr. 187.
- Laurson, K., J. Kahlert & J. Frikke J. 2005: Factors affecting escape distance of staging waterbirds. – Wildlife Biol. 11: 13-19.
- Laurson, K., B.C. Kaae, J. Bladt, H. Skov-Petersen, J.K. Rømer, P. Clausen *et al.* 2016a: Fordeling af vandorienterede friluftaktiviteter og vandfugle i Danmark. – Teknisk rapport fra DCE nr. 81.
- Laurson, K., J. Tougaard, R.D. Nielsen & O.R. Therkildsen 2016b: Sejlads med vandscooter, jetski og lignende fartøjer. – Teknisk rapport fra DCE nr. 88.
- Leighton, P.A., J.A. Horrocks & D.L. Kramer 2010: Conservation and the scarecrow effect: can human activity benefit threatened species by displacing predators? – Biol. Conserv. 143: 2156-2163.
- Liley, D. & H. Fearnley 2011: Bird Disturbance Study North Kent 2010/2011. – Footprint Ecology, Wareham, UK.
- Liley, D., K. Cruickshanks, J. Waldon & H. Fearnley 2011: Exe Disturbance Study. – Footprint Ecology, Wareham, UK.
- Linaker, R. 2012: Recreational disturbance at the Teesmouth and Cleveland Coast European Marine Site. – University of York.
- Madsen, J. 1995: Impacts of disturbance on migratory waterfowl. – Ibis 137 (suppl.): 67-74.
- Madsen, J. 1998: Experimental refuges for migratory waterfowl in Danish wetlands. I. Baseline assessment of the disturbance effects of recreational activities. – J. Appl. Ecol. 35: 386-397.
- Madsen, J. 2002: Effekt af lystfiskeri på overvintrende trøldænder i Store Katting Sø. – Faglig rapport fra DMU nr. 397.
- Madsen, J., A.B. Madsen & I.K. Petersen 1999: Indpasning af rekreative aktiviteter i forhold til fugleliv og odder i Skjern Å Naturprojekt – en biologisk udredning. – Faglig rapport fra DMU nr. 275.
- Meltofte, H. 1996: A new Danish hunting and wildlife management act: the result of mutual understanding and compromise between hunters and non-hunters. – Gibier Faune Sauvage, Game Wildl. 13: 1001-1021.
- Meltofte, H. 2015: Bestemmelserne om at holde hunde i snor på strande og i skove efterleves kun i begrænset omfang. – Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 109: 145-147.
- Meltofte, H., K. Laursen & O. Amstrup 2009: Markant stigning i antallet af rastende og overvintrende Storspover i Danmark efter fredning og klimamodning. – Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 103: 99-113.
- Mikola, J., M. Miettinen, E. Lehikoinen & K. Lehtila 1994: The effects of disturbance caused by boating on survival and behaviour of Velvet Scoter *Melanitta fusca* ducklings. – Biol. Conserv. 67: 119-124.
- Møller, A.P. 2008: Flight distance and population trends in European breeding birds. – Behav. Ecol. 19: 1095-1102.
- Parr, D. 1974: The effect on wildfowl of sailing at Island Barn Reservoir. – Surrey Bird Report 1973: 74-78.
- Petersen, I.K. 1995: Vandfugles antal og fordeling i Det Sydøstlige Øhav og Helnæs Bugt 1991-1992. – Faglig rapport fra DMU nr. 130.
- Petersen, I.K. & T. Fox 2009: Faktorer der påvirker fordelingen af sortænder i fældningsperioden i Ålborg Bugt. – Rekviენტrapport, Danmarks Miljøundersøgelser.
- Petersen, I.K., R.D. Nielsen, O.R. Therkildsen & J. Kotzerka 2015: Relationen mellem den geografiske fordeling af fældende havdykænder og menneskelige aktiviteter i Sejerøbugten. Sommeren 2014. – Notat fra DCE.
- Pierce, G.J., C.J. Spray & E. Stuart 1993: The effect of fishing on the distribution and behavior of waterbirds in the Kukut area of Lake Sonkla, southern Thailand. – Biol. Conserv. 66: 23-34.
- Platteeuw, M. & R.J.H.G. Hensens 1997: Possible impacts of disturbance to waterbirds: individuals, carrying capacity and populations. – Wildfowl 48: 225-236.
- Regeringen 2016: Danmark i udvikling. Den nationale strategi for dansk turisme. – Regeringen, Danmark.
- Regular, P.M. 2007: Expedition cruise ship and seabird colony interactions in Newfoundland and Labrador: conservation concerns and potential strategies. – Nature Conservancy of Canada, Parks and Natural Areas Division, Department of Environment and Conservation, Government of Newfoundland and Labrador.
- Robinson, J.A. & M.S. Pollitt 2002: Sources and extent of human disturbance to waterbirds in the UK: an analysis of Wetlands Bird Survey data, 1995/96 to 1998/99. – Bird Study 49: 205-211.
- Rodgers Jr., J.A. & H.T. Smith 1995: Set-back distances to protect nesting bird colonies from human disturbance in Florida. – Conserv. Biol. 9: 89-99.
- Ruddock, M. & D.P. Whitfield 2007: A Review of Disturbance Distances in Selected Bird Species. – Report from Natural Research, Scottish Natural Heritage.
- Smit, C.J. & J.M. Visser 1993: Effects of disturbance on shorebirds: a summary of existing knowledge from the Dutch Wadden Sea and Delta area. Pp. 6-19 i N. Davidson & P. Rothwell (eds.): Disturbance to waterfowl on estuaries. – Wader Study Group Bull. 68, Special Issue.
- Smith, H. 2004: The Effect of Kite Surfing on Wader Roost at West Kirby, Dee Estuary. – <http://www.deeestuary.co.uk/decgk.htm>

- Stillman, R.A., A.D. West, R.W.G. Caldwell & S.E.A. le V. dit Durrell 2007: Predicting the effect of disturbance on coastal birds. – Ibis 149 (Suppl. 1): 9-14.
- Therkildsen, O.R., S.M. Andersen, P. Clausen, T. Bregnballe, K. Laurson & J. Teilmann 2013: Vurdering af forstyrrelser i Natura 2000-områder. – Videnskabelig rapport fra DCE nr. 52.
- Therkildsen, O.R., T.E. Holm, K. Laursen & A.B. Madsen 2016: Forslag til regulering af sejlads i Brabrand Sø med hensyntagen til ynglende og rastende fugle samt odder. – Notat fra DCE.
- Tind, E.T. & P. Agger 2003: Friluftslivets effekter på naturen i Danmark. – Roskilde Universitet & Friluftsrådet.
- Tulp, I. 1998: Reproduction of Kentish plovers *Charadrius alexandrinus* and ringed plovers *Charadrius hiaticula* on three Dutch Wadden Sea islands in 1997. – Limosa 71: 109-120.
- Tydeman, C.F. 1978: Gravel Pits as conservation areas for bird communities. – PhD thesis, Bedford College, UK.
- Varnet, H. & J.A. Cookes 1989: The effects of recreation on wildfowl at Langorse Lake, August-September 1989. – Upubliceret rapport refereret i Kirby *et al.* 2004.
- Vistad, I. 2013: Brettsegling, kiting og surfing på Lista. – Norsk Institutt for Naturforskning.
- Vos, P., R.H.M. Pelzer & A.B.M. Orleans 1987. Recreatie en broedvogels in heidegebieden – strabrechse en groote heide. – Bos en Recreatie 15.
- White, G.J. 1986: KGV Reservoir. Effects of board sailing. – Upubliceret rapport refereret i Kirby *et al.* 2004.
- White, G.J. 1993: An assessment of the wetlands resource of the Lee Valley Park with special reference to waterbirds. – Lee Valley Regional Park Authority, London.
- Åhlund, M. & F. Götmark 1989: Gull Predation on Eider Ducklings *Somateria molissima*: Effects of Human Disturbance. – Biol. Conserv. 48: 115-127.

Forfatterens adresse:

Karsten Laursen (kl@bios.au.dk), Thomas Bregnballe, Ole Roland Therkildsen, Thomas Eske Holm og Rasmus Due Nielsen, Institut for Bioscience – Vildtbiologi og Biodiversitet, Aarhus Universitet, Grenåvej 14, 8410 Rønde



Foto: John Frikke.

Efterlysning: Fotos af alle typer forstyrrelser i naturen

I sidste nummer af DOFT efterlyste vi fotos af fuglefolk i naturen. Tak til de, der allerede har reageret, men tænk venligst på dette ønske under kommende fototure. Det er dog ikke kun fuglefolk i naturen, vi mangler billeder af. Også fotos af forstyrrende aktiviteter, hvad enten det er motorbåde, kajaker og kanoer, wind- og kitesurfere, mountainbikere, terrænløbene, hundeluffere og alle typer jagt – eller fuglefolk selv!

Vi har brug for billeder både af de forstyrrende aktiviteter og af effekterne, dvs. flygtende fugle – og meget gerne begge dele på samme billede.

Send venligst billederne til Peter Vadum (peter.vadum@dof.dk). Billeder, der bliver brugt i DOFs medier, bliver honoreret med et gavekort til Naturbutikken.

Redaktionen