

Forstyrrelser af fugle ved menneskelig færdsel – en oversigtsartikel

KARSTEN LAURSEN & THOMAS ESKE HOLM



(With a summary in English: *Disturbance of birds by human recreational activities – an overview*)

Indledning

Publikums stærkt øgede behov og muligheder for at komme omkring i naturen har – i de seneste årtier – medført, at de menneskelige aktiviteters påvirkning af fuglelivet er blevet et særligt aktuelt problem. De menneskelige forstyrrelser af fuglenes forekomst har kun i ringe grad været videnskabeligt undersøgt.

Sådan skrev DOFs mangeårige formand Lorenz Ferdinand i sin doktordisputats *Fuglene i landskabet* fra 1980. Det problem, han beskrev, er ikke blevet mindre i de mellemliggende år, men til gengæld foreligger der nu en række undersøgelser, der beskriver problemets omfang og til dels også konsekvenserne. I denne artikel sammenfatter vi resultaterne af en række undersøgelser af effekter af menneskelig færdsel på fugle, med hovedvægt på danske undersøgelser. Det skal understreges, at artiklen ikke omhandler effekter af jagtlige forstyrrelser, men alene forstyrrelser forårsaget af andre friluftaktiviteter. For de jagtinteresserede kan der henvises til oversigter over forstyrrelser forårsaget af jagt (Madsen & Fox 1995, Fox og Madsen 1997). Det skal dog påpeges, at jagt medfører øget skyhed hos mange af de jagede arter, som derved bliver betydeligt mere følsomme overfor andre menneskelige forstyrrelser (Melfoote 1982).

Hvorfor reagerer fuglene på menneskelig færdsel? Det mest indlysende svar er, at fugle opfatter mennesker som prædatorer og derfor reagerer på samme måde, som de gør over for rovdyr (Frid & Dill 2002). De kan formentlig ikke tillade sig at skelne mellem en prædationsrisiko og en forstyrrelsespåvirkning. Den ultimative konsekvens ved en prædation er, at individet dør, hvorimod det ved en forstyrrelse vil undslippe. Men individet må i begge tilfælde reagere, som om risikoen for prædation er til stede, idet en fejltagelse kan være fatal. Individet må hver gang afveje fordele og omkostninger ved enten at fortsætte sin nuværende aktivitet, f.eks. fødesøgning (Metcalf & Furness 1984), eller om det skal bringe sig uden for risiko ved straks at flygte (Frid & Dill 2002). Derfor vil der i de fleste tilfælde ikke være forskel på individets reaktionsmønster ved en prædationsrisiko og en forstyrrelse forårsaget af mennesker. Der er dog undtagelser, som omtales senere.

I denne artikel defineres en forstyrrelse som en ændring af en fugls adfærd, sammenlignet med den adfærd fuglen ville have haft uden forstyrrelsen (Kirby et al. 2004).

Fuglenes reaktion på mennesker afhænger af afstanden. Med faldende afstand mellem en mulig prædator og byttedyret angav Caro (2005) følgende

reaktioner fra byttedyret: 1) opdagelse og undersøgelse af rovdyret, 2) varsling af artsfæller, 3) øget agtpågivenhed samt flokdannelse, 4) undvigelse (undgå at blive et mål) og 5) forsvar eller flugt. Desuden er der tydelig forskel på, om forstyrrelsen foregår i yngletiden eller i den øvrige del af året. På den baggrund er den følgende gennemgang inddelt efter årstid og type af forstyrrelse.

Ved undersøgelser af menneskelig forstyrrelse bruger man ofte fuglenes flugtafstand som et mål for, hvor følsom den enkelte art er, og for hvor meget en given forstyrrelse påvirker fuglene (Madsen & Fox 1995, Laursen et al. 2005). Flugtafstanden defineres som den afstand fra forstyrrelsens kilde, ved hvilken fuglen(e) letter. Flugtafstanden bruges også i naturforvaltningen til at bestemme bredden af de bufferzoner, der etableres omkring reservater eller refugier, hvor man ønsker at fuglearter skal kunne opholde sig uforstyrret (Fox & Madsen 1997).

Der skal her rettes en stor tak til Pelle Andersen-Harild for kritisk gennemlægnings af manuskriptet og mange konstruktive forslag til forbedringer.

Forstyrrelser i yngletiden

I yngletiden er fuglene knyttet til et yngleområde – en koloni eller et territorium – hvor reden er placeret. Den omstændighed, at fuglene er knyttet til et bestemt sted, hvor de har foretaget en stor "investering" i form af æg og (ruge)tid, gør dem særlig motiverede for at forsvare stedet, hvilket står i modsætning til deres adfærd i den øvrige del af året, hvor de kan flyve bort og opsøge andre raste- eller fødesøgningsområder. Hos nogle arter ruger kun det køn (som regel hunnen), der ofte er godt camoufleret for at undgå at blive opdaget af rovdyr, mens partneren (hannen) holder omgivelserne under opsyn og varsler, hvis en forstyrrer nærmer sig. Området kan forsvares på forskellig måde, f.eks. angreb på indtrænger som det kendes hos Havternen *Sterna paradisaea*, eller parret kan foretage bortledningsadfærd som bl.a. hos Stor Præstekrave *Charadrius hiaticula*. Eksempelvis på en strandeng ser man ofte, at flere fugle fra naboterritorier, herunder også forskellige arter, "samarbejder" om at skræmme indtrænger bort. Svenske undersøgelser har vist, at de fugle, der yngler på strandenge med tætte ynglefuglebestande, har større ynglesucces end dem, der yngler i spredte bestande (Berg 1996). Det hænger sammen med, at tætte bestande er bedre til at skræmme en person eller en prædator væk.

Intensive undersøgelser på Tipperne i Vestjylland med kontrollerede forsøg, hvor en person gik ad en sti over strandengen, viste, at Stor Kobberrisnepe *Limosa limosa* forøgede antallet og varigheden af opflyvninger, når turen hyppighed steg fra én til syv om dagen. Desuden ændrede fuglene redeplacering i forhold til stien, idet de undlod at placere rederne inden for en afstand af ca. 300 m fra den (Fig. 1). Det er således et stort areal, fuglene afstår fra at benytte ved selv en beskeden forstyrrelse, og det udgør en betydelig andel af det samlede potentielle yngleområde for arten (Holm & Laursen 2009).

Ved de samme undersøgelser på Tipperne viste Vibe *Vanellus vanellus* ændring i rugeadfærd, så den tid fuglene var på reden blev reduceret med op til 45 %, mens der var mennesker på engen (de Waal 2006). Undersøgelser i Begtrup Vig på Djursland viste også, at Viberne blev forstyrret af færdsel. Her var fuglene i luften i omkring en time om dagen på grund af mennesker, der gik tur på strandengen – mere end den samlede tid de var i luften på grund af prædatorer som krager og måger (Iversen 1986).

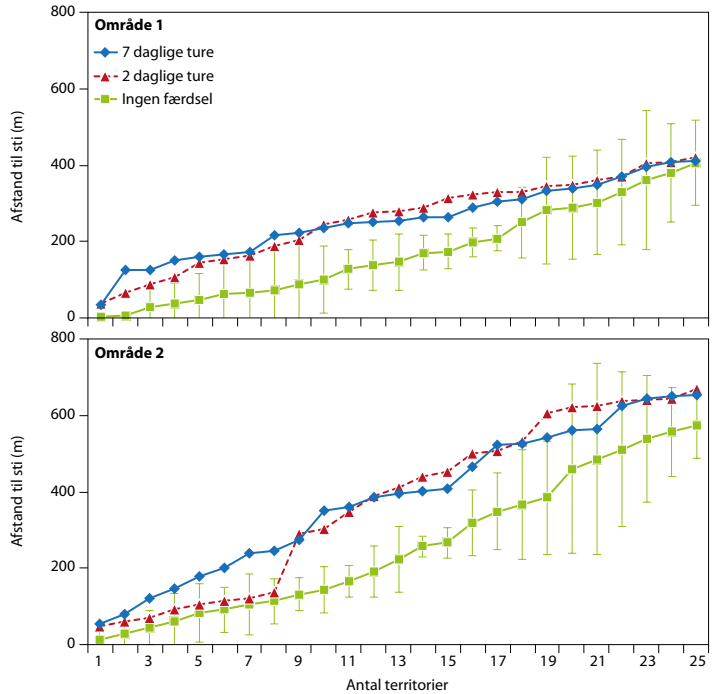
Der er foretaget en række andre undersøgelser af færdsel og ynglefugle. Således påviste de Roos (1981), at effekten af menneskelig forstyrrelse i åbne klit- og marskområder var uafhængig af landskabsstruktur. Eksperimentelle undersøgelser i England og Tyskland viste, at færdsel kunne fortrænge vadefuglene fra deres foretrukne ynglesteder til suboptimale områder med en højere prædationsrate, mindre føde og større indbyrdes konkurrence. Disse undersøgelser kunne der påvises en nedgang af de lokale ynglebestande som følge af reduktionen af den tilgængelige habitat (Yalden & Yalden 1990, Yalden 1992, Schultz & Stock 1993, Liley & Sutherland 2007).

Undersøgelser af flugtafstanden hos rugende Musvåger *Buteo buteo* viser, at de første fugle letter, når en person er 200 m fra reden, mens 40 % af fuglene er lettet, når personen er 100 m borte, og 86 % når personen har nået redetræet. De sidste 14 % forbliver på reden (Fig. 2). Musvågernes flugtafærd er tilsyneladende ikke påvirket af, om reden ligger i skove med stor eller lille menneskelig aktivitet, eller om der er bebyggelse eller veje i nærheden (Sunde et al. 2009). Disse resultater viser også, at der kan være store individuelle forskelle på reaktionsmønstre ved en forstyrrelse.

Eksperimentelle undersøgelser af adfærden hos Musvit *Parus major*, hvor en person opholdt sig i forskellig afstand til redekassen, viste at forældrefuglene varslede ca. dobbelt så mange gange, når

Fig. 1. Afstand fra sti til reder (eller til centrum af territorier) af Stor Kobbersneppe på Tipperne i ynglesæsoner uden færdsel samt i sæsoner hvor en person gik 2 henholdsvis 7 daglige ture. I sæsoner uden færdsel er gennemsnitsafstand \pm 95 % sikkerhedsgrenser vist. Undersøgelsen er foretaget i to områder, hvor der blev byttet om på antallet af forstyrrelser mellem ynglesæsonerne (Holm & Laursen 2009).

Distance between the walking paths and the centres of the nearest 25 breeding territories of Black-tailed Godwits Limosa limosa in years without disturbance (green), with two daily walkers (red), and with seven daily walkers (blue). For years without human disturbance, the mean \pm 95% confidence limits are shown.



personen var 5 m fra redekassen, som når personen var 15 m væk. Desuden viste resultaterne, at forældrefuglene reducerede antallet af fodringer pr time til en fjerdedel, når personen kun var 5 m fra redekassen, sammenlignet med når personen var 15 m fra kassen (Fig. 3a) (Holm & Lange 2009). I undersøgelsen blev ungeres overlevelse desuden sammenlignet for redekasser ophængt i 1) uforstyrrede hegn, 2) hegn med forstyrrelser af 1-2 personer to gange om dagen, 3) hegn med moderat forstyrrelse (dvs. ved offentlige stier med gående, cyklister samt langsom biltrafik), og 4) hegn langs asfalteret vej med hurtig biltrafik. Der var ingen forskel mellem antal overlevende unger i de første tre grupper, men i redekasser ophængt langs veje med hurtig trafik var overlevelsen reduceret (Fig. 3b) – sandsynligvis fordi forældrefuglene blev dræbt af bilerne under deres talrige flyveture over vejen med føde til ungerne (Holm & Lange 2008).

Kun få undersøgelser har påvist, at tilstedeværelsen af mennesker kan føre til en forøget dødelighed. Studier af ynglende Lomvier *Uria aalge* og Rider *Rissa tridactyla* på et fuglefjeld i Skotland viste, at et stort antal besøgende ved kolonien havde en negativ indflydelse på ynglesuccesen, især på grund af

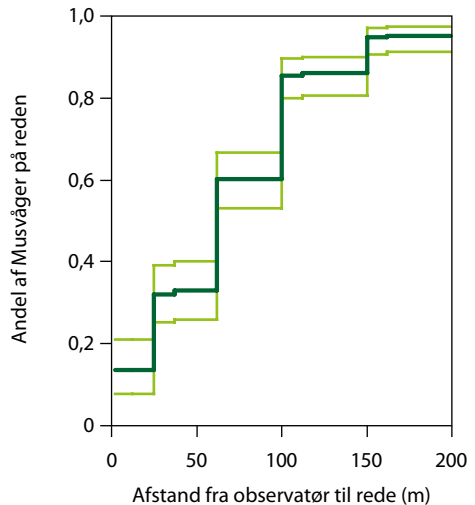


Fig. 2. Andelen af 213 rugende musvåger som bliver på reden, når en person nærmer sig fra en afstand af 200 m. Gennemsnit (tyk linje) og \pm 95 % sikkerhedsgrense (tynd linje) (Sunde et al. 2009).

The proportion of breeding Common Buzzards Buteo buteo staying on the nest when a person approaches the nest from a distance of 200 m. The mean distance (thick line) \pm 95% confidence limits are shown.

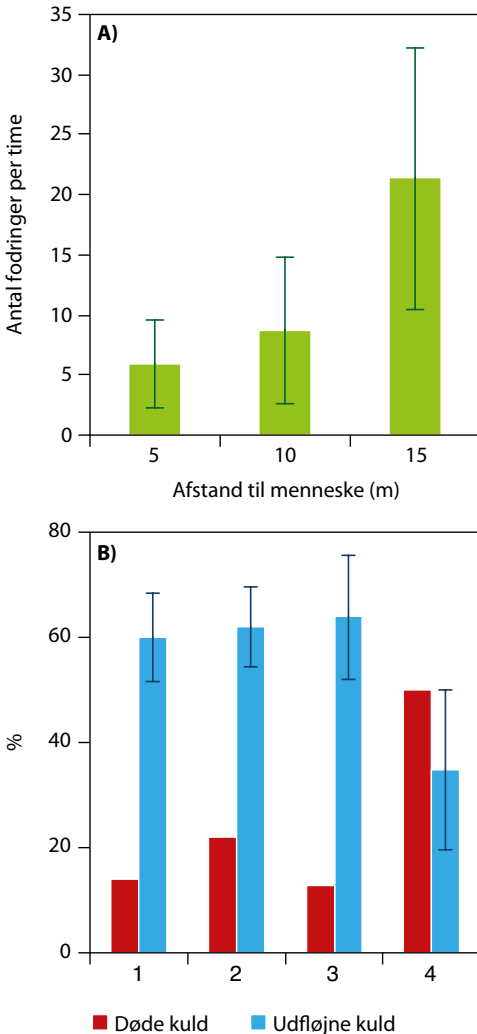


Fig. 3. A) Antal fodringer pr time hos musvit i forhold til afstanden til 1-2 mennesker ved reden. B) Procentdelen af døde kuld og kuld med udføjne unger hos Musvitter med reder i hegn med ingen forstyrrelse (1), eksperimentel forstyrrelse (2), moderat forstyrrelse (3) og forstyrrelse med hurtig biltrafik på asfalteret vej (4). Gennemsnit \pm 95 % sikkerhedsgrenser (Holm & Lange 2008, 2009).

A) The number of feedings per hour by adult Great Tits *Parus major* in relation to the distance from the nest to a nearby human. B) The proportion of unsuccessful (red) and successful broods (blue) in linear habitats with no disturbance (1), 1-2 daily passing walkers (2), slow traffic (3), and fast traffic (4). Mean \pm 95% confidence limits are shown.

på reden, selv når en person kommer inden for en meters afstand (P. Lyngs pers. medd.).

Med den tydelige sammenhænge mellem ægtab og antal af besøgende ved et fuglefeld, og mellem ægtab og besøg i en ederfuglekoloni, er disse to undersøgelser blandt de få, der har påvist en direkte effekt af menneskelige forstyrrelser på fugles reproduktion.

Forstyrrelse uden for yngletiden

Aktivitet langt fra fuglene

Flugtafstanden for 19 vandfuglearter målt i Vadehavet varierer fra 42 m hos Stor Præstekrave til 298 m hos Storspove *Numenius arquata* (Tabel 1), og analyser viser, at fuglearter med lille kropsvægt generelt har en kortere flugtafstand end arter med stor kropsvægt (Fig. 4). Flugtafstanden hænger tilsyneladende sammen med hvor manøvredygtige arterne er, når de skal i luften, hvor de små arter hurtigere kan komme op i flyvehastighed. En undersøgelse påviser også, at der er et sammenhæng mellem arternes flugtafstand og deres reproduktion, idet små arter generelt får flere og større kuld end store arter (Blumstein 2006). Det angives, at den bagvedliggende mekanisme er, at små arter er mere tolerante over for forstyrrelse, fordi individerne hurtigt kan erstattes, hvorimod store arter er mere sky, da de har en langsom reproduktion.

Flugtafstande måles ofte ved, at en person går direkte hen mod fuglene. Går man derimod skråt forbi (tangentielt), er fuglene generelt mere tolerante over for mennesker, og flugtafstanden formindskes (Burger & Gochfeld 1981).

ægtab (Beal & Monaghan 2004a). Riden havde det største tab, sandsynligvis fordi den ynglede tættest på publikums foretrukne udsigtspunkter.

Undersøgelser af ynglesucces hos Ederfugle *Somateria mollissima* i Canada viste, at over 40 % af det samlede redetab skete efter det første besøg af mennesker i kolonien (Bolduc & Guillemette 2003), og efter det femte besøg faldt tabet af reder til under 15 %. Resultaterne viste også, at besøg sent i rugeløbet forårsagede mindre tab end tidlige besøg. Endelig viste undersøgelserne, at en større tæthed af måger i kolonien betød dårligere yngleresultatet for Ederfuglene. Disse resultater står dog i kontrast til erfaringer fra bl.a. Christiansø, som har en stor yngelbestand af Ederfugle. Her forbliver hunnerne

Tabel 1. Flugt afstand målt forår og efterår i forhold til en gående person (gennemsnit, minimum, maksimum, 95 % sikkerhedsgrænser) for 19 vandfuglearter i Vadehavet (Laursen et al. 2005).

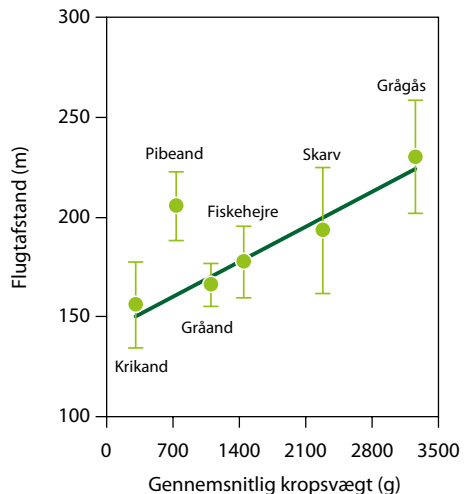
Escape distance (m) during spring and autumn in relation to an approaching person (mean, minimum, maximum, 95% confidence limits) for 19 species of waterbirds in the Danish Wadden Sea.

| | Flugt afstand (m) | | | | n |
|---|-------------------|------|------|-----------|-----|
| | Gnsn. | Min. | Max. | 95 % c.i. | |
| Andefugle | | | | | |
| Mørkbuget Knortegås <i>Branta b. bernicla</i> | 319 | 130 | 1000 | 265-384 | 31 |
| Gravand <i>Tadorna tadorna</i> | 225 | 55 | 700 | 206-246 | 102 |
| Gråand <i>Anas platyrhynchos</i> | 236 | 60 | 400 | 195-285 | 25 |
| Krikand <i>Anas crecca</i> | 197 | 80 | 450 | 158-244 | 24 |
| Spidsand <i>Anas acuta</i> | 294 | 100 | 500 | 255-338 | 31 |
| Pibeand <i>Anas penelope</i> | 269 | 150 | 1000 | 239-303 | 42 |
| Vadefugle | | | | | |
| Strandskade <i>Haematopus ostralegus</i> | 119 | 20 | 400 | 109-130 | 172 |
| Vibe <i>Vanellus vanellus</i> | 142 | 45 | 450 | 122-165 | 47 |
| Strandhjejle <i>Pluvialis squatarola</i> | 132 | 42 | 400 | 119-147 | 80 |
| Hjejle <i>Pluvialis apricaria</i> | 143 | 45 | 450 | 117-173 | 38 |
| Stor Præstekrave <i>Charadrius hiaticula</i> | 42 | 18 | 100 | 38-47 | 59 |
| Storspove <i>Numenius arquata</i> | 298 | 58 | 650 | 273-326 | 110 |
| Lille Kobbersneppe <i>Limosa lapponica</i> | 156 | 40 | 450 | 142-170 | 120 |
| Rødben <i>Tringa totanus</i> | 137 | 40 | 450 | 120-158 | 73 |
| Hvidklire <i>Tringa nebularia</i> | 94 | 38 | 250 | 80-111 | 35 |
| Almindelig Ryle <i>Calidris alpina</i> | 70 | 15 | 450 | 65-75 | 317 |
| Klyde <i>Recurvirostra avocetta</i> | 113 | 75 | 250 | 95-133 | 17 |
| Måger | | | | | |
| Stormmåge <i>Larus canus</i> | 120 | 70 | 350 | 90-160 | 13 |
| Hættemåge <i>Larus ridibundus</i> | 116 | 50 | 450 | 98-137 | 35 |

Foregår færdslen uden for arternes flugt afstand, vil fuglene normalt blive stående. Nærmer man sig flugt afstanden, vil fuglene indledningsvis reagere ved at se op og evt. give varselslyde. Kommer man tættere på, vil nogle individer i flokken begynde at strække vingerne, sandsynligvis som en form for overspringshandling eller for at forberede sig på flugt.

lagttagelser fra skjul

I et stort vådområde i Camarque, i det sydlige Frankrig, er effekterne af menneskelig forstyrrelse undersøgt på andefugle gennem årene 1989-2005 (Guillemain et al. 2007). Observationerne skete ved tre søer, hvor offentligheden havde adgang til observationsskjul nær søbredden via overdækkede stier. Resultaterne viste, at fuglenes umiddelbare reaktion var at svømme bort fra observationsskjulene uden at flyve op. Over en længere periode havde søer med mange besøgende ikke færre ændrer end søer med få besøgende – faktisk havde søen med de fleste besøgende også den største tæthed af fugle. Undersøgt over flere år var antallet af andefugle i søerne ikke relateret til antallet af besøgende. Un-



Figur 4. Sammenhæng mellem seks vandfuglearters kropsvægt (g) og deres flugt afstand (m), undersøgt i Skjern Enge (Bregnballe et al. 2009a).

*Relationship between body mass (g) and escape distance (m) for six species of waterbirds at Skjern Enge. The species from left: Teal *Anas crecca*, Wigeon *Anas penelope*, Mallard *Anas platyrhynchos*, Grey Heron *Ardea cinerea*, Cormorant *Phalacrocorax carbo*, and Greylag Goose *Anser anser*.*

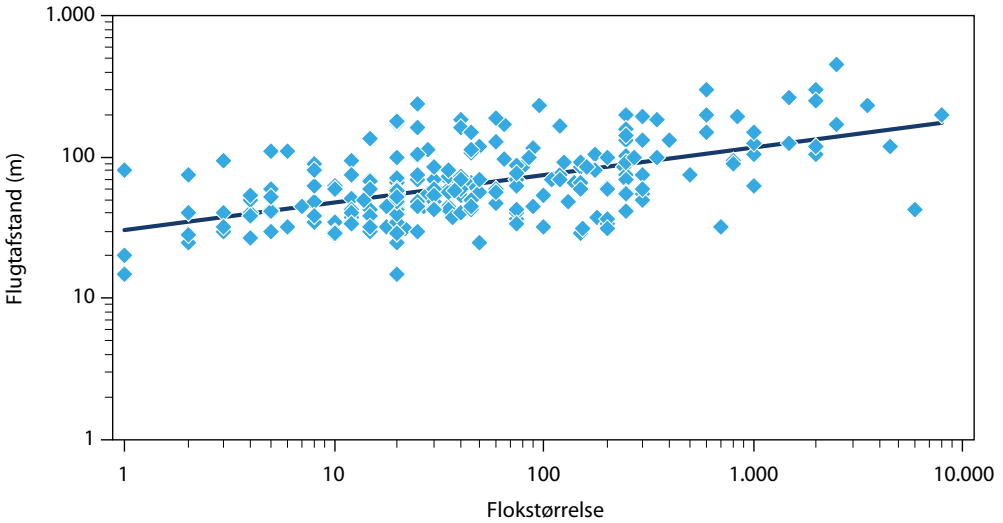


Fig. 5. Sammenhæng mellem flokstørrelse og flugtafstand (m) hos Almindelig Ryle undersøgt i Vadehavet (Laursen et al. 2005).

*Relationship between flock size and escape distance (m) for Dunlins *Calidris alpina* during autumn and spring in the Danish Wadden Sea.*

dersøgelsen konkluderede, at ved en passende indretning af områderne og styring af de besøgende vil den forstyrrelse, de forårsager, være beskednen. Påvirkningen er reversibel, dvs. at fuglene hurtigt vender tilbage til den uforstyrrede situation.

Opsøgende forstyrrelse

Kommer man for tæt på fuglene, flyver de op. Flugtafstanden afhænger af flere forhold, og en effekt af flokstørrelsen synes at være generel: jo større flokken er, des længere er flugtafstanden (Fig. 5; Laursen et al. 2005, Bregnballe et al. 2009a). Vejrforholdene indvirker også på flugtafstanden, idet den f.eks. øges ved dårlig sigtbarhed (Laursen et al. op.cit.). Vegetationshøjden har også betydning, og det samme gælder årstiden (Bregnballe et al. op.cit.).

Flugtdistancen, dvs. den strækning fuglene flyver efter at være skræmt op, afhænger i høj grad af hvilken art, der er tale om, og varierer desuden efter afstanden til egnet habitat at lande i (Gill 2007). Er der egnet habitat i nærheden, vil flugtdistancen for Sølvmåge *Larus argentatus* og Strandhjejle *Pluvialis squatarola* typisk være 30-40 m, mens den for Gråand *Anas platyrhynchos* og Pibeand *A. penelope* vil være 1300-1500 m, målt i et kystområde i Vendsyssel (Bregnballe et al. 2001).

Færdsel på stier og veje

Denne form for forstyrrelse er ikke rettet direkte mod fuglene, og flugtafstanden kan derfor være kortere end beskrevet ovenfor.

I Saltvandssøen ved Vadehavet blev der foretaget kontrollerede undersøgelser, hvor en person gik ad en vej, som lå 100-300 m fra fuglenes rasteplass (Laursen & Rasmussen 2002). Fuglenes antal og adfærd blev undersøgt på dage uden forstyrrelse og på dage, hvor en person passerede rasteplassen fire gange i løbet af dagen. Når en person passerede, flyttede de fugle, som opholdt sig nær vejen, længere væk, evt. ved at gå bort men oftest ved at lette, og de skiftede fra at raste til at søge føde. Med for alle arter undtagen Storspoven var antallet af fugle på rasteplassen det samme på dage med og uden færdsel. Nogle af arterne – Gravand *Tadorna tadorna*, Krikand *Anas crecca* og Almindelig Ryle *Calidris alpina* – tilbragte dog længere tid i luften på dage med færdsel, mens dette ikke var tilfældet for Grågås *Anser anser*, Bramgås *Branta leucopsis* og Strandhjejle.

I Skjern Enge blev effekten på svømmeænder ved færdsel ad en offentlig sti undersøgt af Bregnballe et al. (2009b). Her var andelen af fødesøgende Krikænder reduceret i over en time efter en forstyrrelse, og effekten afhang af afstanden (hhv. over og



Pibeænder er ligesom mange andre fugle følsomme over for menneskelig færdsel. I én undersøgelse var antallet af Pibeænder reduceret ud til en afstand af 250 m fra en offentlig sti, og inden for 150 m forsvandt de næsten helt. Foto: Erik Thomsen.

under 250 m). Undersøgelsen viste også, at næsten alle Pibeænder forsvandt inden for en afstand af 150 m fra stien, og at antallet 150-250 m fra den blev signifikant reduceret. Til gengæld steg antallet af Pibeænder længere borte fra stien (250-450 m).

Reduktion af tid til fødesøgning

Forstyrrelser kan føre til reduktion af den tid, fuglene har til rådighed til fødesøgning. I Essex, England, blev fødesøgning hos Mørkbuget Knortegås *Branta b. bernicla* undersøgt i relation til menneskelig færdsel (Owen 1977). Det blev påvist, at gæssene undgik områder med dårlige oversigtsforhold først på sæsonen, hvor der ellers var rigeligt med føde. Det blev også vist, at gæssene vænnede sig til færdslen samt til høje lyde, således at føden i randområderne blev udnyttet senere på sæsonen. Forstyrrelserne var størst i weekender, hvor gæssene blev forhindret i at søge føde i 7-11 % af tiden, og hvor flyveaktiviteten blev syvdoblet sammenlignet med forholdene på hverdage. Owen vurderede, at den menneskelige forstyrrelse var uden betydning, så længe der var tilstrækkelig med føde i området.

Andre undersøgelser har vist en reduktion af fødesøgningstiden som følge af menneskelige forstyrrelser, som for Gråand var på 21 % (Watmough 1983), for Mørkbuget Knortegås på 11-31 % og

undtagelsesvis op til 37 % (White-Robinson 1982, Riddington et al. 1996), og for vandfugle generelt på 20-50 % (Platteeuw & Henkens 1998). Men en reduktion af fødesøgningstiden betyder ikke nødvendigvis, at fuglene lider et tab. Det skyldes, at flere arter kun bruger en begrænset del af tiden til fødesøgning. Således raster Gråænder en stor del af tiden og er i stand til at kompensere for den manglende fødesøgningstid (Watmough op.cit.). For Pibeand er en tilsvarende kompensering imidlertid vanskelig, fordi denne art lever af svært fordøjelig føde som ålegræs og derfor bruger meget tid på fødesøgning og fordøjelse (Madsen et al. 1991).

Også andre undersøgelser af vandfugle har vist, at almindelig færdsel ofte forstyrrer fuglene, så de forlader bredområderne og slår sig ned i midten af søer eller flyver længere bort til uforstyrrede strande (Burger 1994), at effekten af færdsel afhænger af lokaliteten (Burger & Gochfeld 1991), men at den kan reducere fødesøgningen hos vadefugle (Fritzpatrick & Bouchez 1998), men samtidig at disse forstyrrelser ikke er kritiske for fuglene. Detaljerede undersøgelser af Strandskader *Heamatopus ostralegus* om vinteren viser derimod, at forstyrrelser her kan være kritiske, fordi fødemængden er lav og de fysiologiske krav til det daglige fødeindtag er store (Stillman & Goss-Custard 2002).

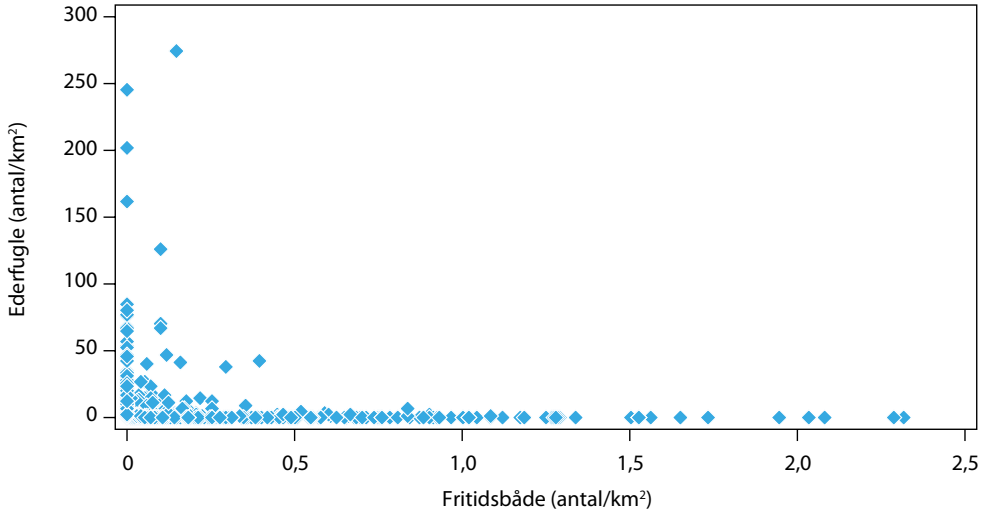


Fig. 6. Sammenhæng mellem tætheden af Ederfugle i fældeperioden (august-september) og tætheden af fritidsbåde i Vadehavet (Laursen et al. 1997).

*Relationship between the density of Common Eiders *Somateria mollissima* and leisure boats during the moulting season (August-September) in the Danish Wadden Sea.*

Forstyrrelser i fældeperioden

Efter yngletiden fælder de fleste fugle deres svingfjer. Og i modsætning til de fleste andre fugle fælder andefuglene alle deres svingfjer på én gang, så de en tid er ude af stand til at flyve. De er derfor særlig følsomme over for forstyrrelser i denne tid, hvorfor de opsøger uforstyrrede steder i de 3-4 uger, fjerfældningen varer. I fældeperioden ses f.eks. store flokke af fældende Grågæs på Saltholm og i Saltbæk Vig (Jørgensen 2003, Kahlert 2006), som begge er lukket for offentlig færdsel. Og op til 180.000 Gravænder opholder sig på Grosser Knechtsand i det tyske Vadehav ud for Elbens munding, hvor der er begrænset færdsel (Blew et al. 2005). At menneskelig aktivitet påvirker fældende fugle kan ses i det danske Vadehav, hvor der stort set ingen Ederfugle er i områder med fritidsbåde i den periode, hvor de fælder svingfjerene (Fig. 6; Laursen et al. 1997).

Hvad viser fuglenes flugtafstand egentlig?

Ovenfor viser vi, at flugtafstanden afhænger af årstiden, afstanden til fuglene, graden af forstyrrelsen, samt vejrforholdene. Andre forhold spiller imidlertid også ind. I England har man undersøgt flugtafstanden for Stenvender *Arenaria interpres* på en lokalitet, hvor der blev lagt foder ud til fuglene, og på den anden, hvor der ikke blev (Beale & Monaghan

2004b). Det viste sig, at flugtafstanden var længere på lokaliteten med udlagt foder end på lokaliteten uden. Også flugtdistancen var længere på lokaliteten med foder (Fig. 7). Dette kunne tyde på, at fugle i god foderstand letter på længere afstand end fugle i ringere foderstand, måske fordi individer med en god kondition ikke vil løbe en risiko ved at fortsætte med at søge føde, når en potentiel prædator nærmer sig, men letter på lang og sikker afstand. Set i sammenhæng med de tidligere omtalte resultater kan lange flugtafstande altså hænge sammen med enten, at fuglene er i god kondition, eller at de har været udsat for en kraftig forstyrrelse. Derfor kan man ikke umiddelbart konkludere, at lange flugtafstande skyldes negative forhold for fuglene.

Effekt af forstyrrelse – habitattab

En følge af menneskelig forstyrrelse kan være, at fuglene ikke udnytter den føde, der er til rådighed, hvorved områdets bæreevne for arten nedsættes. En sådan effekt blev allerede påvist af Meltofte (1982), og i Vestjylland fandt Madsen (1985), at Kortnæbbede Gæs *Anser brachyrhynchus* undlod at udnytte den føde (spildkorn), der lå nærmere en vej end fuglenes flugtafstand for biler (400-500 m). I England viste en tilsvarende undersøgelse af fødesøgning hos Kortnæbbet Gås samme resultat på

marker med spildkorn og rester af sukkerroer (Gill et al. 1996). Denne undersøgelse viste desuden, at mængden af føde, der ikke blev udnyttet, var proportional med forstyrrelsesniveauet, og at den fødemængde, som derved forblev uudnyttet, kunne sammenholdes med det antal fugle, som denne fødemængde ellers kunne have forsynet. Derved kan effekten af menneskelige forstyrrelser gøres op som en fødemængde, fuglene forhindres i at udnytte, fordi de holdes væk, og derved bliver den samlede bestand potentiel mindre, end den ville have været uden forstyrrelser.

Flere forstyrrelser forstærker effekten

Når der indtræffer flere samtidige forstyrrelser, forstærkes fuglenes reaktion. I den tyske del af Vadehavet undersøgte man effekten af menneskelig færdsel på vadefugle, og når der samtidig var støj fra en overflyvende jetjager, blev fuglenes reaktion på den samlede forstyrrelse større end reaktionen på de to hændelser hver for sig (Smit & Visser 1993).

I Saltvandssøen ved Højer blev der som beskrevet ovenfor lavet kontrollerede forsøg, hvor vadefugles flyveaktivitet blev undersøgt på dage uden forstyrrelse og på dage, hvor en person gik forbi fuglenes rasteplass fire gange om dagen (Laursen & Rasmussen 2002). Samtidig blev det noteret, om der var rovfugle (Havørn *Haliaeetus albicilla*, Dværgefalk *Falco columbarius* eller Vandrefalk *Falco peregrinus*) til stede i området. Resultaterne kunne relateres til fire typer af dage med forskellige kombinationer af forstyrrelser: 1) dage uden menneskelig færdsel eller rovfugle, 2) dage med færdsel men ingen rovfugle, 3) dage med rovfugle men ingen færdsel, og 4) dage med både færdsel og rovfugle (Fig. 8). Der var klar forskel på den tid, vadefuglene tilbragte i luften på disse typer af dage (variansanalyse, $F_{3,106} = 9,98$, $P < 0,0001$); på dage med både færdsel og rovfugle tilbragte fuglene således omkring 20 gange så lang tid i luften som på dage uden nogen form for forstyrrelse. Det fremgik også, at den gennemsnitlige tid, vadefuglene tilbragte i luften på dage med begge typer forstyrrelse, var betydeligt større end summen af gennemsnittet for hver af de to typer enkeltvis.

Habituering

Fuglene opfatter tilstedeværende mennesker som en trussel på linje med rovdyr. Men når truslen ikke effektueres i form af et prædationsforsøg, kan der ske en tilvænnning (Bouskila & Blumstein 1992). Et

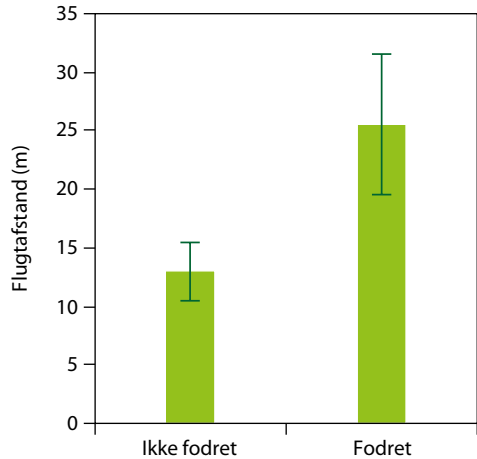


Fig. 7. Flugtafstand (gennemsnit ± SE) hos Stenvender undersøgt på to lokaliteter, hvor de blev fodret på den ene men ikke på den anden (Beale & Monaghan 2004b).

*Escape distance (mean ± SE) of Ruddy Turnstones *Arenaria interpres* in response to a disturbance in two areas, in one of which (right) they were provided with supplementary food.*

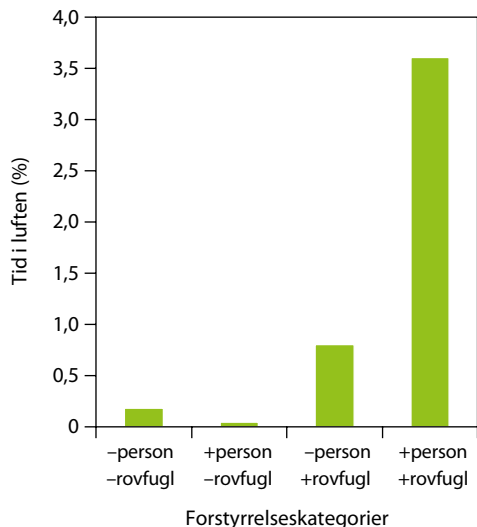


Fig. 8. Andelen af tiden (%) som vadefugle i Saltvandssøen tilbragte i luften ved fire kombinationer af forstyrrelse: 1) uden person og uden rovfugle, 2) med person og uden rovfugle, 3) uden person og med rovfugle, og 4) med person og med rovfugle (Laursen & Rasmussen 2002).

Proportion of time (%) spent in flight of waders in the Danish Wadden Sea during disturbances caused by the presence of humans and/or birds of prey: 1) no persons, no raptors, 2) persons, no raptors, 3) no persons, raptors, 4) persons and raptors (ANOVA, $F_{3,106} = 9,98$, $P < 0,0001$).

ekstremt eksempel på tilvænning kan ses i Utterslev Mose, hvor ynglende Grågæs færdes med deres unger meget tæt på mennesker (Kampp & Preuss 2005). Men når gæssene sidst på sommeren forlader Utterslev Mose og slår sig ned på rastepladser andre steder i landet, er de lige så sky som deres artsfæller. Noget tilsvarende kan opleves i mange byparker, hvor bl.a. Hættemåger *Larus ridibundus* og Gråænder kan fodres direkte fra hånden.

Også på steder, hvor der normalt kun kommer få mennesker i løbet af en dag, kan der ske tilvænning. I Saltvandssøen faldt flugtafstanden hos Almindelig Ryle således signifikant (fra ca 180 m til 100 m), da en person for fjerde gang i løbet af samme dag passerede tæt forbi fuglenes rasteplads (Laursen & Rasmussen 2002).

Undersøgelser har også vist, at når der ingen reel trussel er, kan tilvænningen "nedarves" til de følgende generationer, så de udviser samme tolerance over for mennesker (Møller 2008). Flere fuglearter, som tidligere var sky og kun ynglede i skove langt fra mennesker, er blevet meget tillidsfulde og yngler nu i haver og parker (f.eks. Ringdue *Columba palumbus*, Sangdrossel *Turdus philomelos* og Sol-sort *Turdus merula*). Selv Gråkrager *Corvus cornix*, som tidligere sjældent kom nærmere end 100 m fra mennesker, kan nu ses søge føde få meter fra dem.

Fuglene kan altså vænne sig til menneskelig færdsel fordi de oplever, at vi er ufarlige (og måske ligefrem fodrer dem). Omvendt kan deres skyhed øges ved efterstræbelse, f.eks. i form af jagt. Hvor meget af denne varierende skyhed, der skyldes til lært adfærd vedligeholdt fra generation til generation, og hvor meget, der over mange generationer er indlejret i generne, var det nok værd at undersøge. Det er således velkendt, at fuglene i forskellige dele af verden har meget forskellig flugtafstand over for mennesker, og at dette tilsyneladende kan relateres til generationers erfaringer med mennesker (Burger & Gochfeld 1991, Beale & Monaghan 2004b).

Sammenfatning

Publikums øgede adgang til naturen og den deraf større potentielle konflikt mellem rekreative interesser og fugle har de seneste 30 år kastet mange videnskabelige undersøgelser af sig. Al erfaring viser, at fugles adfærd ændres, når mennesker kommer for nær deres redested, hvilket bekræftes af kontrollerede undersøgelser, der også viser, at fugle kan fortrænges fra steder med menneskelig færdsel. Undersøgelser i fuglekolonier har påvist reduceret ynglesucces ved tilstedeværelsen af mennesker.

Der er derimod ingen undersøgelser, der viser, at forstyrrelse fra almindelig færdsel eller fritidsaktiviteter (jagt undtaget) har været årsag til øget dødelighed eller bestandsnedgang hos fugle (Kirby et al. 2004). Det er dog ikke alle former for fritidsaktivitet, som er lige godt belyst, bl.a. savnes undersøgelser af sejlad med småbåde i ferskvand og af kajakker, vindsurfere og kitesurfere i kystområder.

Undersøgelser uden for yngletiden viser, at fugle afbryder deres aktivitet (fødesøgning, rast) og flytter til andre områder i nærheden eller længere borte, når mennesker kommer inden for deres flugtafstand. I fældeperioden er andefugle særligt følsomme over for forstyrrelse. Men kun få undersøgelser har vist, at forstyrrelser kan medføre, at fuglenes tvinges til at reducere deres fødesøgningstid til et kritisk niveau, og det har i så fald drejet sig om planteædende fugle, eller om forhold i vintermånederne.

Forstyrrelser kan hindre fuglene i at udnytte hele den fødemængde, der er til stede. Derved nedsættes området bæreevne, og potentielt kan det reducere bestandsniveauet for de berørte arter. Ingen undersøgelser har antydnet, at forstyrrelser kan påvirke fugles evne til at reproducere sig i den følgende ynglesæson (Kirby et al. 2004).

De manglende effekter af menneskelige forstyrrelse på f.eks. ynglesucces kan dog også skyldes, at den type undersøgelser er svære at foretage og kræver et stort observationsmateriale indsamlet over flere år. Det er indlysende, at sådanne undersøgelser vil være meget kostelige. En anden strategi, der sandsynligvis vil være mere fremkommelig, er at hægte analyser af menneskelig færdsel op på eksisterende langtidsundersøgelser. Undersøgelser af den art kunne f.eks. omfatte Kortnæbbet Gås, Skarv *Phalacrocorax carbo*, Knopsvane *Cygnus olor* samt visse rovfugle, der har været og fortsat er genstand for omfattende detailstudier. For dem kunne effekter af menneskelig færdsel i naturen belyses for en rimelig merudgift, herunder om der er målelige effekter på arternes ynglesucces. Set i lyset af de indledende bemærkninger fra Lorenz Ferdinands disputats fra 1980 er vi nået et godt stykke vej i de forløbne år, men det store spørgsmål om forstyrrelsernes effekt på bestandsniveau er stadig stort set ubesvaret.

Summary

Disturbance of birds by human recreational activities – an overview

Studies during the last thirty years show that the increasing recreational use of the countryside often has adverse effects on wildlife, including birds, which perceive humans as potential predators. Ultimately, the effect is that the birds are prevented from using some of the otherwise available resources, e.g. nesting sites or food. Reduced breeding success due to human disturbance has been demonstrated for colonial birds, but recreational activities, except hunting, have not been found to cause increased mortality or population decrease in other groups of birds.

Disturbance of migrating and wintering birds can lower their energy intake and force them to leave good feeding habitats. Herbivorous birds are especially sensitive to disturbance, since they have to use much of the daytime foraging. Again, this could effectively reduce the available habitat and potentially the population size.

Effects of disturbance are difficult to measure, especially in the long term. Studies of such topics require close observation over several years and thus tend to be costly. Alternatively, however, it is often possible to extract relevant information on such topics from existing datasets from long-term studies, although the main purpose of these studies were different. Still ongoing studies of this kind in Denmark concerns Pink-footed Goose *Anser brachyrhynchus*, Cormorant *Phalacrocorax carbo* and Mute Swan *Cygnus olor*, among others.

During the last three decades, we have come a long way towards understanding the consequences of human disturbance on birds, but many other questions are still unanswered. One major problem concerns the mechanisms by which habituation arises through generations of birds, as reflected in the hugely variable degree of shyness exhibited by birds in different parts of the world.

Referencer

Beale, C.M. & P. Monaghan 2004a: Human disturbance: people as predation-free predators? – *J. Appl. Ecol.* 41: 335-343
 Beale, C.M. & P. Monaghan 2004b: Behavioural response to human disturbance: a matter of choice? – *Anim. Behav.* 68: 1065-1069.
 Berg, Å. 1996: Predation on artificial, solitary and aggregated wader nests on farmland. – *Oecologia* 107: 343-346.
 Blew, J., K. Günther, K. Laursen, M. van Roomen, P. Südbeck, K. Eskildsen, P. Potel & H-U. Rösner 2005: Overview of numbers and trends of migratory waterbirds in the Wadden Sea 1980-2000. Pp 7-132 in J. Blew & P. Südbeck (eds):

Wadden Sea Ecosystem No. 20. – Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Joint Monitoring Group of Migratory Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven, Germany.
 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.
 Bolduc, F. & M. Guillemette 2003: Human disturbance and nestling success of Common Eiders: interactions between visitors and gulls. – *Biol. Cons.* 110: 77-83.
 Bouskilda, A. & D.T. Blumstein 1992: Rules of thumb for predation hazard assessment – predictions form a dynamic model. – *Am. Nat.* 139:161-176.
 Bregnballe, T., P.A.F. Rasmussen, K. Laursen, L. Kortegaard & J.P. Hounisen 2001: Regulering af jagt på vandfugle i kystzonen: Forsøg med døgnregulering i Østvendysssel. – Faglig rapport fra DMU nr 363.
 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 behavioural responses of spring staging dabbling ducks to human pedestrian disturbance. – *Wildfowl*, special issue 2: 131-142.
 Burger, J. 1981: The effect of human activity on birds at a coastal bay. – *Biol. Cons.* 21: 231-241.
 Burger, J. 1994: The effect of human disturbance on foraging behaviour and habitat use in Piping Plover. – *Estuaries* 17: 695-701.
 Burger, J. & M. Gochfeld 1981: Discrimination of the threat of direct versus tangential approach to nests of incubating herring and great black-backed gulls. – *J. Comp. Psychol.* 95: 676-684.
 Burger, J. & M. Gochfeld 1991: Human distance and birds: tolerance and response distances of resident and migrant species in India. – *Env. Cons.* 18: 158-165.
 Caro, T. 2005: Antipredator defenses in birds and mammals. – Univ. Chicago Pr., Chicago.
 Ferdinand, L. 1980: Fuglene i landskabet. – Gads Forlag, København.
 Fox, A.D. & J. Madsen, J. 1997: Behavioural and distributional effects of hunting disturbance on waterbirds in Europe: Implications for refuge design. – *J. Appl. Ecol.* 34: 1-13.
 Frid, A. & L.M. Dill 2002: Human-caused disturbance stimuli as a form of predation risk. – *Cons. Ecol.* 6(11).
 Fritzpatrick, S. & B. Bouchez 1998: Effects of recreational disturbance on the foraging behaviour of wader on a rocky beach. – *Bird Study* 45: 157-171.
 Gill, J.A. 2007: Approaches to measuring the effects of human disturbance on birds. – *Ibis* 149 (Suppl. 1): 9-14.
 Gill, A.J., W.J. Sutherland & A. Watkinson 1996: A method to quantify the effects of human disturbance on animal populations. – *J. Appl. Ecol.* 33: 786-792.
 Guillemain, M., R. Blanc, C. Lucas & M. Lepley 2007: Ecotourism disturbance to wildfowl in protected areas in the Camargue, Southern France. – *Biodiv. Cons.* 16: 3633-3651.
 Holm, T.E. & P. Lange 2008: Menneskelige forstyrrelser effekt på musvitters ynglesucces i levende hegn. I: Friluftlivets effekter på naturen. – Friluftrådet, Videnblad nr 13: 1-2 (http://www.friluftseffekter.dk/Subprojects/subproject_old.2006-11-28.6921434241/results).
 Holm, T.E. & Lange, P. 2009: Eksperimentel forstyrrelse af ynglende musvitter. – Friluftrådet, Videnblad nr 15: 1-2 (http://www.friluftseffekter.dk/Subprojects/subproject_old.2006-11-28.6921434241/results).

- Holm, T.E. & K. Laursen 2009: Experimental disturbance by walkers affects behaviour and territory density of nesting Black-tailed Godwit *Limosa limosa*. – Ibis 151: 77-87.
- Iverson, F.M. 1986: Effekten af forstyrrelser på Vibens *Vanellus vanellus* rugning. – Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 80: 97-102.
- Jørgensen, H.E., 2003: Ynglefugle i Saltbæk Vig. – Notat udarbejdet for Vestsjællands Amt, afd. f. Natur og Miljø.
- Kahlert, J. 2006: Factors affecting escape behaviour in moulting Greylag Geese *Anser anser*. – J. Orn. 147: 569-577.
- Kampp, K. & N.O. Preuss 2005: The Greylag Geese of Utterslev Mose. – Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 99: 1-78.
- 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, Gloucestershire.
- Laursen, K. & L.M. Rasmussen 2002: Menneskelig færdsels effekt på rastende vandfugle i Saltvandssøen. – Faglig rapport fra DMU nr 395.
- Laursen, K., J. Salvig & J. Frikke 1997: Vandfugle i Vadehavet i relation til menneskelig udnyttelse 1980-1995. – Faglig rapport fra DMU nr 187.
- Laursen, K., J. Kahlert & J. Frikke J. 2005: Factors affecting escape distance of staging waterbirds. – Wildlife Biol. 11: 13-19.
- Liley, D. & W.J. Sutherland 2007: Predicting the population consequences of human disturbance for Ringed Plovers *Charadrius hiaticula*: a game theory approach. – Ibis 149 (Suppl. 1): 82-94.
- Madsen, J. 1985: Impact of disturbance on field utilization of Pink-footed Geese in West Jutland, Denmark. – Biol. Cons. 33: 53-63.
- Madsen, J. & A.D. Fox 1995: Impacts of hunting disturbance on waterbirds - a review. – Wildlife Biol. 1: 193-207.
- Madsen, J., J. Frikke, J., E. Bøgebjerg, J.B. Kristensen & J.P. Hounisen 1991: Forsøgsreservat Nibe Bredning: Baggrundsundersøgelser efteråret 1985 til foråret 1989. – Faglig rapport fra DMU nr 46.
- Meltofte, H. 1982: Jagtlig forstyrrelser af svømme- og andefugle. – Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 76: 21-35.
- Metcalfe, N.B. & R.W. Furness 1984: Changing priorities: the effect of pre-migratory fattening on the trade-off between foraging and vigilance. – Behav. Ecol. Sociobiol. 15: 203-206.
- Møller, A.P. 2008: Flight distance of urban birds, predation, and selection for urban life. – Behav. Ecol. Sociobiol. 63: 63-75.
- Owen, N.W. 1977: Responses of wintering Brent Geese to human disturbance. – Wildfowl 28: 5-14.
- Platteeuw, M. & R. Henkens 1998: Possible impacts of disturbance of waterbirds: individuals, carrying capacity and populations. – Wildfowl 48: 225-236.
- Riddington, R., M. Hassall, S.J. Lane, P.A. Turner & R. Walters 1996: The impact of disturbance on the behaviour and energy budgets of Brent Geese *Branta b. bernicla*. – Bird Study 43: 269-279.
- de Roos, G.T. 1981: The impact of tourism upon some breeding wader species on the islet of Vlieland in the Netherlands' Wadden Sea. – Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen: 81-14.
- Schulz, R. & M. Stock 1993: Kentish Plovers and tourism: competitors on sandy coasts? – Wader Study Group Bull. 68: 83-91.
- 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: 6-19.
- Stillman, R.A. & J.D. Goss-Custard 2002: Seasonal changes in the response of Oystercatcher *Haematopus ostralegus* to human disturbance. – J. Avian Biol. 33: 358-365.
- Sunde, P., P. Odderskær & K. Storgaard 2009: Flight distances in incubating Common Buzzards *Buteo buteo* are independent of human disturbance. – Ardea 97: 369-372.
- de Waal, K. 2006: The effect of human intrusion on the behaviour of breeding lapwings. – Specialrapport, Københavns Universitet & Danmarks Miljøundersøgelser.
- Watmough, B.R. 1983: The effects of recreation activities on wintering waterfowl. – Proc. Symp. wildlife on man-made wetlands, ARC Wildfowl Centre, Great Linford.
- White-Robinson, R. 1982: Inland and saltmarsh feeding of wintering Brent Geese in Essex. – Wildfowl 33: 113-118.
- Yalden, P.E. & Yalden, D.W. 1990: Recreation disturbance of breeding golden plover *Pluvialis apricaria*. – Biol. Cons. 51: 243-262.
- Yalden, D.A. 1992: The influence of recreational disturbance on common sandpiper *Actitis hypoleucos* breeding by an upland reservoir in England. – Biol. Cons. 61: 41-49.

Antaget 18. august 2010

Karsten Laursen & Thomas Eske Holm
Aarhus Universitet, DMU
Afdeling for Vildtbiologi og Biodiversitet
Kalø, Grenåvej 12
8410 Rønde