

Færdsel på vejen i Tipperreservatet halverer antallet af rastefugle i efteråret

THOMAS ESKE HOLM, OLE THORUP OG THORSTEN JOHANNES SKOVBJERG BALSBY



(With a summary in English: Traffic reduces the number of staging birds in the Tipperne Reserve, Denmark)

Indledning

Tipperreservatet udgør den nordlige del af Tipperhalvøen i sydenden af Ringkøbing Fjord i Vestjylland. Området består hovedsageligt af strandenge, som sammen med det lave vand omkring halvøen udgør et yderst værdifuldt naturområde af international betydning for yngle- og rastefugle. Tipperne er således en del af fuglebeskyttelsesområde nr. 43, Ringkøbing Fjord, hvor udpegningsgrundlaget omfatter 11 arter af ynglefugle samt 24 arter af trækfugle. Flere af de trækfugle, der udgør en del af udpegningsgrundlaget, optræder i større tal på engene på Tipperne, bl.a. Bramgås *Branta leucopsis* og Hjejle *Pluvialis apricaria*. Antallene af rastende såvel som ynglende vandfugle er blevet optalt årligt siden 1928, hvor reservatet blev oprettet med det formål at sikre et uforstyrret yngle-, fouragerings- og rasteområde for fuglene. Lige syd for Tipperne ligger Værnengene, som er i privat eje, og hvor der er en intensiv ande- og gåsejagt om

efteråret. Tipperne hører under Miljøministeriet og administreres af Naturstyrelsens enhed Blåvandshuk.

Færdsel på Tipperne reguleres af *Bekendtgørelse om fredning og vildtreservat i Ringkøbing Fjord* (bekendtgørelse nr. 1678 af 20. november 2006). I henhold til bekendtgørelsens § 3 er al færdsel forbudt på Tipperne, men Naturstyrelsen kan meddele dispensation til mindre betydende fravigelser fra dette forbud (jf. § 11, stk. 1) (Retsinformation 2024a). Færdsel foregår primært ad Tippervejen, en lige og blind vej på 2,6 km, der går fra reservatgrænsen i syd til Tipperhuset nordligst i reservatet.

I årene op til 2014 var offentlighedens adgang til reservatet meget begrænset for at sikre fuglene den nødvendige ro (Fig. 1). I perioden fra 1. marts til 31. oktober var der åbent for besøg i to timer en dag om ugen (marts-juni og oktober søndag kl. 9-11, juli-september fredag kl. 9-11). Adgang var kun tilladt i bil, og der måtte ikke gøres ophold på Tippervejen un-

dervejs. I perioden 1. november til 29. februar var der ingen adgang.

I perioden 2012-17 indgik Naturstyrelsen et samarbejde med foreningen Realdania. Formålet var at få støtte til et nyt fugletårn, fugleskjul, besøgsfaciliteter og renovering af Tipperhuset samt åbne op og tilgængeliggøre Tipperne i et længere tidsrum og for en større gruppe af besøgende. Dette skulle implementeres under hensyn til områdets dyreliv, herunder ynglefugle og trækfugle (Realdania 2024). For at sikre opfyldelsen af dette formål gav Naturstyrelsen dispensation til en udvidet færdsel på Tipperne. Dispensationen blev bl.a. givet på vilkår om, at ordningen skulle evalueres i samarbejde med Aarhus Universitet.

Fra 2015 til september 2017 blev der åbnet lidt mere op for besøgende, idet der i perioden 1. marts til 31. oktober var åbent i seks timer en dag om ugen (fredag kl. 8-14). Adgang var stadig kun tilladt i bil, og der måtte fortsat ikke gøres ophold undervejs, ligesom der i perioden 1. november til 29. februar ikke var adgang (Fig. 1).

De næste knap tre år fra september 2017 til 2019 blev der åbnet yderligere op, så der i perioden fra 1. marts til 31. juli var åbent for besøg hver dag kl. 7-22. Adgang var kun tilladt i bil. Der måtte gøres ophold på Tippervejen, men udstigning af bilen var ikke tilladt. I perioden fra 1. august til 31. oktober var der åbent for besøg hver dag kl. 9.30-15.30 både i bil og på cykel. I perioden 1. november til 29. februar var der ingen adgang (Fig. 1).

I 2019 blev effekterne af den udvidede åbningstid på ynglefuglene vurderet (Sterup 2019). Analysen viste, at der var sket et signifikant fald i andelen af ungefamilier af Vibe *Vanellus vanellus*, Engryle *Calidris alpina schinzii* og Stor Kobbersnepe *Limosa limosa*, der udnyttede engene inden for 200 m fra Tippervejen. Desuden var der tendens til lavere yngletætheder for Vibe og Stor Kobbersnepe samt ungefamilier af Rødben *Tringa totanus* inden for 200 m fra Tippervejen. Yngletæthederne for Engryle og Brushane *Calidris pugnax* var så lave, at det ikke var statistisk muligt at påvise en eventuel effekt på disse arter. Ændringerne var med stor sandsynlighed relateret til den øgede færdsel.

Resultaterne understøttes af et tidligere forsøg med færdsel på Tipperne. I 2004-06 udførte Holm & Laursen (2009) et kontrolleret eksperiment i reservatet for at undersøge effekten af gående personers

forstyrrelser af ynglende Stor Kobbersnepe. Selv ved ganske få gående personer om dagen blev der registreret markante reaktioner på forstyrrelserne i form af et forøget antal opflyvninger, og der var en reduceret territorietæthed nær den anvendte rute. En forstyrrelse i form af syv gående personer pr. dag resulterede i nedsat yngletæthed i afstande på op til 500 m. I Holland viser flere undersøgelser, at etablering af veje medfører en reduktion i tæthederne af ynglende vadefugle nær vejen, og at bl.a. Vibe og Stor Kobbersnepe er særligt følsomme, idet der er fundet reducerede yngletætheder op til 1500 m fra vejene (Reijnen *et al.* 1996).

Resultaterne for ynglefuglene betød, at åbnings-tiderne blev revideret (Fig. 1). Fra marts 2020 til juli 2023 i perioden 1. marts til 31. juli var der således kun åbent onsdage og lørdage fra 09.30 til 15.30. Fra 1. august til 31. oktober var der stadig åbent alle ugens dage fra 09.30 til 15.30. Adgang var stadig kun tilladt i bil, og udstigning var ikke tilladt. Gående og cyklister var altså heller ikke tilladt, og færdsel til fods var kun tilladt rundt om Tipperhuset, i fugletårnet og ad et markeret stiforløb ud til et fugleskjul. Det har ikke været tilladt for besøgende at medbringe hunde på Tipperne.

Naturstyrelsen har overvejelser om at få dispensationen forlænget og evt. gjort permanent i form af en ændret bekendtgørelse. I denne overvejelse har der været brug for at få belyst, hvorledes den udvidede færdsel påvirker de rastende trækfugle om efteråret. Denne artikel beskriver trækfuglenes reaktioner på færdslen og bygger på et notat til Naturstyrelsen (Holm *et al.* 2023).

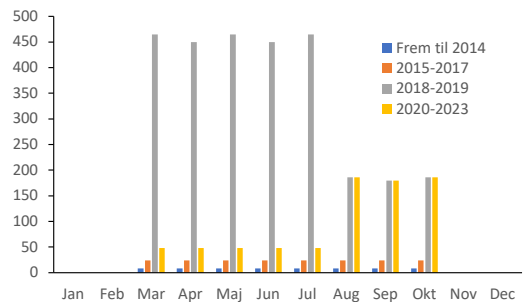


Fig. 1. Antallet af timer pr. måned med offentlig adgang på Tipperne fordelt på årsperioder med forskellige adgangsbegrænsninger.

The number of hours per month with public access at Tipperne during years with different access restrictions.

Metode

I 2023 designede vi et forsøg, hvor vi ved at holde Tipperreservatet lukket for besøgende hver anden uge har testet forstyrrelsesproblematikken uden at have en baselineundersøgelse med lukket adgang i et helt efterår (Appendiks 1). Fordelen ved dette design er, at eventuelle forskelle mellem åbne og lukkede uger ikke kan tilskrives år til år-variation i antallet af rastende fugle. Designet blev udarbejdet i dialog mellem Naturstyrelsen og Aarhus Universitet.

For at kunne kontrollere publikums adgang sørgede Naturstyrelsen for at lukke eller åbne lågen til reservatet hver tirsdag morgen i forsøgsperioden samt sørgede for skiltning med forklaring om forsøget og om efterårets åbnings- og lukketider.

I forsøgsperioden 8. august - 31. oktober opsatte Naturstyrelsen en trafiktæller på adgangsvejen til Tipperhuset. Tælleren registrerede antallet af passerede køretøjer (biler, traktorer, lastbiler, busser o.l.) samt cykler. Hvert køretøj har reelt givet anledning til to potentielle forstyrrelser af trækfuglene, da Tippervejen er blind og alle biler derfor har kørt både frem og tilbage samme dag. Antallet af personer i bilerne blev ikke registreret, og eventuelle gående blev heller ikke registreret.

Der blev udlagt et undersøgelsesområde på 400 m hhv. øst og vest for Tippervejen. Tilsammen udgjorde området 216 ha af Tippeternes samlede landareal på ca. 665 ha (Thorup 2016). Undersøgelsesområdet blev underopdelt i tre zoner (Fig. 2):

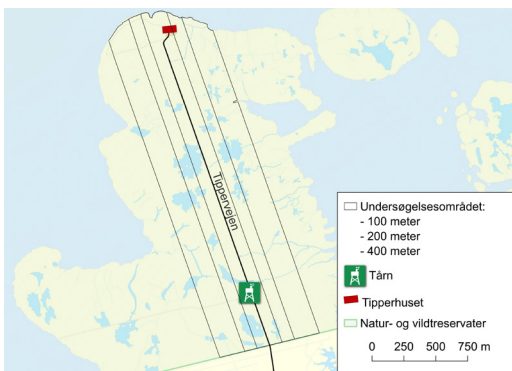


Fig. 2. Oversigt over Tipperreservatet med visning af zone 1, 2 og 3. Tippervejen med færdsel ligger i midten af zone 1.
Overview of the Tipperne Reserve showing the study area with zones 1, 2, and 3. The access road, Tippervejen is located in the middle of zone 1.

Zone 1 fra 0 til 100 m fra Tippervejen (i alt 54 ha)
Zone 2 fra 100 til 200 m fra Tippervejen (i alt 54 ha)
Zone 3 fra 200 til 400 m fra Tippervejen (i alt 108 ha)
Zonerne var markeret med pæle i jorden, så optælleren kunne se, hvilken zone fuglene befandt sig i.

Til brug for feltarbejdet opstillede Naturstyrelsen et midlertidigt tårn (Fig. 2), som blev benyttet til optællinger og adfærdsstudier. Alle fuglearter, der kunne dækkes godt indenfor 400 m fra Tippervejen, indgik i undersøgelsen. Bekkasiner og spurvefugle indgik ikke. Alle feltobservationer blev foretaget af Ole Thorup.

Hver mandag, når en uge med enten lukket eller åben adgang blev afsluttet (en enkelt gang tirsdag morgen før reservatet åbnedes), blev der foretaget en totaltælling af relevante fuglearter indenfor undersøgelsesområdet, og fugleflotte samt enkeltindivider blev indtegnet på kort. Data blev efterfølgende indtegnet digitalt. Ligeledes blev vandstanden på engene målt.

Antallet af opflyvninger og landinger i zone 1-3 blev registreret på tre åbne og tre lukkede dage (Appendiks 1). Der blev også registreret, hvor mange fugle der efter opflyvning helt forlod zone 1-3, samt hvor mange fugle der kom flyvende til området udefra og landede i zone 1-3. Hver opflyvning og tilflyvning blev registreret med art og antal. Ved hver opflyvning blev det vurderet, om opflyvningen skyldtes en menneskelig forstyrrelse, en rovfugl eller noget andet. Registreringer i åbne uger med færdsel blev foretaget på søndage, hvor sandsynligheden for besøgende og dermed forstyrrelser var størst. I lukkede uger uden færdsel blev registreringerne foretaget på mandage i forlængelse af dagens optælling (Appendiks 1). Hver registrering af opflyvninger varede 4 timer. Sammenlagt blev der registreret opflyvninger i 12 timer på tre lukkede dage uden færdsel og 12 timer på tre åbne dage med færdsel. Før og efter en fire timers adfærdsregistrering gik i gang, blev der foretaget en optælling af fuglene i zone 1-3.

Analyserne af hhv. antallet af fugle og adfærdsobservationerne omfattede variablerne Uge, Adgang (åben/lukket) samt interaktionen mellem Uge og Adgang. Uge blev inkluderet for at håndtere ændringen i antallet af fugle i løbet af sæsonen, hvilket var væsentligt, da antallet af fugle steg fra starten til slutningen af undersøgelsesperioden. Interaktionen mellem Uge og Adgang blev testet ift., om effekten af forstyrrelse var afhængig af tidspunktet på året. Da ændringer i

antallet af fugle kan være betinget af vandstanden på engene, testede vi i en tilsvarende model, om vandstanden havde betydning for, hvor mange fugle, der blev optalt. Uge og vandstand er korrelerede og er derfor analyseret i separate modeller. Analyserne er lavet for det samlede antal fugle, men for de fire arter, hvor der var flere end 16 observationer af opflyvninger, gennemførte vi også analyserne på artsniveau. Her inkluderede vi også flokstørrelsen, som en uafhængig variabel.

Antallet af fugle i uger med og uden færdsel blev analyseret med en generaliseret lineær model, hvor antallet af fugle antages at følge en Poissonfordeling.

Observationer af opflyvende fugle/flokke kunne enten klassificeres som flyvende til en zone længere væk fra Tippervejen (væk fra potentiel menneskelig færdsel) (negativ værdi), landende i den samme zone (nul) eller flyvende til en zone tættere på Tippervejen (positiv værdi). Vi brugte disse tre grupper som responsvariable, der fulgte en multinomial fordeling. De generaliserede lineære modeller med multinomial fordeling modellerede sandsynligheden for lavere værdi/respons, dvs. sandsynlighed for, at flokkene flyver mod zoner med mindre forstyrrelse. Alle analyser er lavet med proc genmod i SAS vers. 9.4 (SAS Institute 2023).

Resultater

Færdsel

Registreringerne fra trafiktælleren på Tippervejen viste en klar effekt af, at området har været skiftevis lukket og åbent for færdsel. I alt blev der mellem 8. august og 30. oktober registreret 86 biler i lukkede uger, hvor færdsel altså ikke var tilladt, og 1286 biler i åbne uger, hvor færdsel var tilladt. I hele perioden var der dagligt i gennemsnitligt 2,04 +/- 2,09 (0-7) biler i lukkede uger og 30,6 +/- 10,41 (16-57) biler i åbne uger. Færdsel på lukkede dage har primært været Naturstyrelsens egne folk ifm. drift af naturplejeaktiviteter samt ansatte fugletællere. Antallet af biler i åbne uger var størst i starten af august med 37 biler pr. dag og faldt herefter jævnt til 25 biler pr. dag i tredje uge af oktober (Fig. 3). Antallet af biler i åbne uger er af samme størrelsesorden som årene 2021 og '22, hvor der i gennemsnit blev registreret hhv. 34 og 29 biler pr. dag på Tippervejen.

På trods af at cykler ikke var tilladt, blev der i alt mellem 8. august og 30. oktober registreret en cyklist i lukkede uger og 23 cyklister i åbne uger.

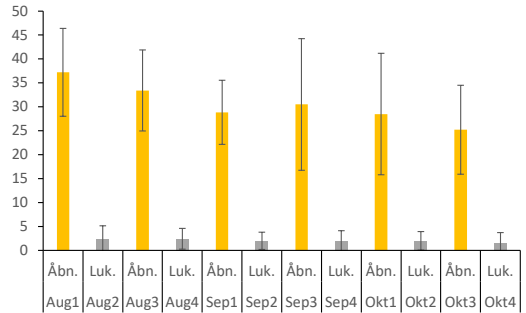


Fig. 3. Det gennemsnitlige antal biler pr. dag på Tippervejen i august - oktober 2023 fordelt på uger, hvor der var henholdsvis åbent og lukket for offentlig adgang.

The daily average number of vehicles on Tippervejen from August to October 2023, during weeks when it was open (Åbn.) and closed (Luk.) to public access.

Optælling og kortlægning af fugle

På de seks tællinger i lukkede uger og seks tællinger i åbne uger blev der i alt optalt henholdsvis 45 619 og 20 461 fugle (Fig. 4), dvs. 123 % flere fugle i lukkede perioder end i åbne. Antallet af fugle i lukkede uger var signifikant højere end i uger, hvor færdsel i bil ad Tippervejen var tilladt (Generaliseret lineær model $\chi^2 = 7073,7$, $df = 1$, $P < 0,001$). De tilbagetransformerede *least square means* viser, at det ifølge modellen er 5964 vs. 3017 fugle pr. uge, hvilket svarer til en forskel på 98 %. Hen over sæsonen steg antallet af fugle signifikant (Generaliseret lineær model $\chi^2 = 28349,8$, $df = 1$, $P < 0,001$, estimat = 0,2).

Ligesom modellen baseret på uger, viste modellen med vandstand signifikant højere antal fugle i lukke-

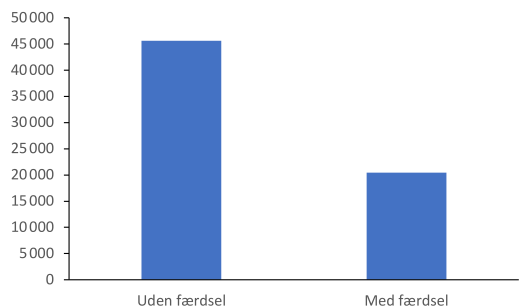


Fig. 4. Det samlede antal fugle optalt i zone 1, 2 og 3 i august-oktober 2023 fordelt på de seks lukkede uger uden færdsel og seks åbne uger med færdsel.

The total number of birds counted in zones 1, 2, and 3 from August to October 2023 during closed weeks (without traffic: Uden færdsel) and open weeks (with traffic: Med færdsel).

Tab. 1. Det akkumulerede antal fugle i zone 1, 2 og 3 fordelt på arter optalt hhv. i lukkede uger uden færdsel og i åbne uger med færdsel.

The total number of birds in zones 1, 2, and 3 divided by species (Fugleart) counted during closed (Lukket) weeks when traffic was not allowed, and during open (Åbent) weeks with traffic, respectively.

Fugleart	Lukket	Åbent
Mørkbuget Knortegås <i>Branta b. bernicla</i>	1	0
Bramgås <i>Branta leucopsis</i>	4957	48
Grågås <i>Anser anser</i>	207	70
Blisgås <i>Anser albifrons</i>	1	0
Gravand <i>Tadorna tadorna</i>	0	1
Skeand <i>Spatula clypeata</i>	4	12
Pibeand <i>Mareca penelope</i>	880	894
Gråand <i>Anas platyrhynchos</i>	47	1
Krikand <i>Anas crecca</i>	60	13
Vibe <i>Vanellus vanellus</i>	247	198
Hjejle <i>Pluvialis apricaria</i>	38248	18651
Strandhjejle <i>Pluvialis squatarola</i>	36	10
Stor Præstekrave <i>Charadrius hiaticula</i>	6	1
Småspove <i>Numenius phaeopus</i>	0	18
Storspove <i>Numenius arquata</i>	11	12
Lille Kobbersneppe <i>Limosa lapponica</i>	6	12
Brushane <i>Calidris pugnax</i>	15	1
Almindelig Ryle <i>Calidris alpina</i>	789	484
Dværgryle <i>Calidris minuta</i>	22	3
Mudderklire <i>Actitis hypoleucos</i>	0	1
Rødben <i>Tringa totanus</i>	3	6
Tinksmed <i>Tringa glareola</i>	0	1
Sortklire <i>Tringa erythropus</i>	0	2
Hvidklire <i>Tringa nebularia</i>	3	1
Svartbag <i>Larus marinus</i>	37	2
Sølvmåge <i>Larus argentatus</i>	11	1
Skarv <i>Phalacrocorax carbo</i>	1	0
Fiskehejre <i>Ardea cinerea</i>	9	9
Sølvhejre <i>Ardea alba</i>	0	1
Spurvehøg <i>Accipiter nisus</i>	1	0
Rørhøg <i>Circus aeruginosus</i>	1	0
Blå Kærhøg <i>Circus cyaneus</i>	1	1
Fjeldvåge <i>Buteo lagopus</i>	1	0
Musvåge <i>Buteo buteo</i>	4	1
Tårnfalk <i>Falco tinnunculus</i>	5	1
Dværgfalk <i>Falco chicquera</i>	3	3
Vandrefalk <i>Falco peregrinus</i>	2	2

de uger sammenlignet med åbne uger (Generaliseret lineær model $\chi^2 = 7867,4$, $df = 1$, $P < 0,001$). Tillige havde lav vandstand en signifikant negativ påvirkning af

antallet af fugle på Tipperne (Generaliseret lineær model $\chi^2 = 35195,6$, $df = 1$, $P < 0,001$, estimat = -0,03).

Det samlede antal fugle fordelt på trækfuglearter kan ses i Tab. 1. Som det fremgår af tabellen, er det ganske få arter, der tegner sig for langt de fleste individer. Det drejer sig om Hjejle, Bramgås, Pibeand *Mareca penelope*, Almindelig Ryle *Calidris alpina*, Vibe og Grågås *Anser anser*. De udgør 99 % af det samlede antal trækfugle, og heraf udgør Hjejle alene 86 %.

Tabellen viser, at der for de fleste arter blev registreret flere individer sammenlagt i de lukkede uger end i de åbne uger. For de seks dominerende arter, undtaget Pibeand, gælder ligeledes, at der blev registreret flest individer i de uger, hvor der ikke var adgang. Også hvis Hjejle ekskluderes, blev der optalt signifikant flere fugle i lukkede uger, end i uger med adgang (Generaliseret lineær model $\chi^2 = 1257,5$, $df = 1$, $P < 0,001$), og antallet af talte fugle, som ikke var Hjejler, steg signifikant igennem perioden (Generaliseret lineær model $\chi^2 = 14591,1$, $df = 1$, $P < 0,001$, estimat = 0,5).

Adfærsundersøgelser

I åbne uger med færdsel blev der i løbet af 12 timers observation i alt registreret 187 763 individer, der fløj op, fordelt på 236 flokke. Til sammenligning blev der i lukkede uger i løbet af 12 timers observationer registreret 13 916 individer, der fløj op, fordelt på 114 flokke (Fig. 5).

Af de 236 flokke, der fløj op i åbne uger, blev

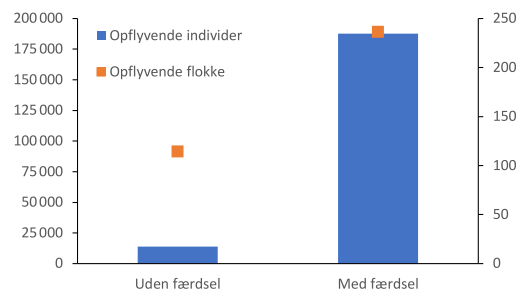


Fig. 5. Det samlede antal opflyvende fugleflokke (højre akse) og opflyvende individer (venstre akse) registreret i zone 1, 2 og 3 i august-oktober fordelt på uger med og uden færdsel langs Tippervejen.

The total number of bird flocks (orange; Oplyvende flokke) (right axis) and individual birds (blue; Oplyvende individer) (left axis) taking flight recorded in zones 1, 2, and 3 from August to October, categorized by weeks with (Med færdsel) and without traffic (Uden færdsel) along Tippervej.

Tab. 2. Antal og procentandel af fugleflokke og individer, der fløj op på grund af forstyrrelser fra henholdsvis mennesker og rovfugle i zone 1, 2 og 3 fordelt på lukkede perioder uden færdsel og åbne perioder med færdsel på Tippervejen.

The number and percentage of bird flocks (Flokke) and individuals (Individer) that took flight due to disturbances from either humans (Menneske) or birds of prey (Rovfugl) in zones 1, 2, and 3 divided between closed periods (Lukket) without traffic and open periods (Åbent) with traffic along Tippervejen.

Forstyrrelse	Flokke		Individer	
	Lukket	Åbent	Lukket	Åbent
Menneske	1 (0,88 %)	34 (14,4 %)	1 (0,007 %)	21 464 (11,4 %)
Rovfugl	15 (13,2 %)	26 (11,0 %)	4 855 (34,9 %)	8 199 (4,4 %)

årsagen fastslået i 60 tilfælde (25,4 %). I 34 tilfælde (14,4 % af alle opflyvninger) skyldtes opflyvningen en menneskelig forstyrrelse, og i 26 tilfælde (11 %) en rovfugl. Af de 114 opflyvninger i uger uden færdsel kunne årsagen fastslås i 16 tilfælde (14,0 %). I et tilfælde skyldtes opflyvningen en menneskelig forstyrrelse og i 15 tilfælde (13,2 %) en rovfugl. Tilsvarende mønster ses for antallet af individer (Tab. 2).

Der blev således registreret langt flere opflyvninger forårsaget af mennesker i åbne uger sammenlignet med lukkede uger. I fire ud af de 34 gange (11,8 %) en fugleflok gik på vingerne, skyldtes det besøgende, der gik ud af deres bil.

Tab. 3 viser alle fuglearters opflyvninger som funktion af forstyrrelsestype (åbent/lukket) og uge i sæsonen. Det negative estimat for Adgang indikerer, at fugle der flyver op i åbne uger, i signifikant højere grad lander i zoner, der ligger længere væk fra Tippervejen, end fugle, der flyver op i lukkede uger.

Det positive estimat for den signifikante interaktionseffekt mellem Uge og Adgang (Uge*Adgang) indikerer, at sandsynligheden for, at fuglene flyver væk fra Tippervejen, stiger mere i løbet af sæsonen i de lukkede uger end i de åbne uger (Tab. 3).

Hvis man kigger på de fire hyppigst observerede enkeltarter, viser estimaterne for Adgang og Uge*Adgang for Hjejle og Vibe det samme som den generelle analyse (Tab. 4), altså at de mest hyppigt forekommende vadefuglearter i uger med færdsel oftere flytter til zoner med mindre forstyrrelsespotentiale (væk fra Tippervejen), end de gør i uger, hvor adgangen er lukket (Tab. 4).

Diskussion

Når færdsel i bil ad Tippervejen var tilladt (åbne uger) i Tipperreservatet i dette forsøg, var der mere end 15 gange så mange biler, som i lukkede uger (Fig. 3).

Der blev sammenlagt optalt signifikant flere fugle på engene indenfor 400 m afstand fra Tippervejen (123 % ifølge tallene fra optællingerne, 98 % ifølge

den generaliserede lineære model) i uger uden færdsel end i uger med færdsel (Fig. 4).

I uger med færdsel langs Tippervejen blev der registreret flere opflyvninger, som skyldtes menneskelige forstyrrelser (14 %) sammenlignet med ganske få i uger uden færdsel (1 %; Tab. 2). Når fuglene fløj op i uger, hvor der var trafik langs Tippervejen, fløj de signifikant oftere til zoner længere væk eller forlod området, dvs. længere væk end 400 meter fra Tippervejen, end de gjorde i uger, hvor adgangen var lukket (Tab. 3). Især de rastende vadefugle reagerede på færdslen i åbne uger og flyttede til zoner med mindre forstyrrelse (Tab. 4).

På trods af, at adgang kun var tilladt i bil, og at udstigning ikke var tilladt langs Tippervejen, skyldtes 11,8 % af de menneskelige forstyrrelser i åbne uger, at de besøgende steg ud af deres biler, før de kom til Tipperhuset. Dette kunne tyde på, at skiltningen ved indgangen enten var utilstrækkelig, eller at en del besøgende ikke respekterede reglerne for adgang i reservatet og således forøgede forstyrrelserne og forringede oplevelsesmulighederne for efterfølgende besøgende. Tidligere studier viser, at andefugle og vadefugle kan have en flugtafstand på helt op til 1000 m overfor gående personer (Laursen & Holm 2011). Der blev også registreret 23 cyklister i åbne uger, selv om adgang på cykel ikke var tilladt, og at forbuddet

Tab. 3. Test for alle arters respons på forstyrrelse i zone 1, 2 og 3 som funktion af forstyrrelsestype og uge i sæsonen. Estimat for interaktionen er adgang = lukket hvor adgang = åben er sat til nul (df = 1).

Test for all species' responses to disturbance in zones 1, 2, and 3 as a function of disturbance type and period in the season. The estimate for the interaction is for access = closed, where access = open is set to zero (df = 1). Uge = week, Adgang = access.

	df	χ^2	P	Estimat
Uge	1	1,68	0,194	
Adgang	1	7,21	0,007	-1,47
Uge*Adgang	1	7,69	0,006	0,38

Tab. 4. Test for de fire hyppigst observerede arters respons på forstyrrelse i zone 1, 2 og 3 som funktion af forstyrrelsestype og uge i sæsonen. Estimat for interaktionen er adgang = lukket hvor adgang = åben er sat til nul (df = 1). Pibeand forekommer kun i de to sidste uger, hvorfor Uge ikke er en del af modellen for Pibeand. Statistisk signifikante forskelle ($P < 0,05$) er markeret med asterisk (*).

Fugleart	Parameter	df	χ^2	P	Estimat
Brushane	Antal	1	1,2	0,273	0,26
Brushane	Uge	1	0,58	0,446	-0,04
Brushane	Adgang	1	0,06	0,809	-0,69
Brushane	Uge*Adgang	1	0,74	0,389	0,99
Hjejle	Antal	1	1,59	0,208	0,0001
Hjejle	Uge	1	1,47	0,225	-0,17
Hjejle	Adgang	1	4,88	0,027*	-2,02
Hjejle	Uge*Adgang	1	5,49	0,019*	0,70
Vibe	Antal	1	2,28	0,131	-0,42
Vibe	Uge	1	0,11	0,745	-2,11
Vibe	Adgang	1	5,81	0,016*	-77,96
Vibe	Uge*Adgang	1	5,66	0,017*	15,30
Pibeand	Antal	1	0,24	0,622	-0,001
Pibeand	Adgang	1	0,48	0,488	-0,71

Test for the response to disturbance of the four most frequently observed species (Fugleart) (see Appendix for species names) in zones 1, 2, and 3 as a function of disturbance type and period in the season. The estimate for the interaction is for access (Adgang) = closed, where access = open is set to zero (df = 1). The Eurasian Wigeon only occurred in the last two periods. Therefore, Week (Uge) is not included in the model for Eurasian Wigeon. Statistically significant differences ($P < 0.05$) are marked with an asterisk (*).

var angivet på et skilt ved indkørsel på Tipperne.

Generelt er datamaterialet beskedent, da der kun er indsamlet data i en enkelt sæson i seks lukkede uger og seks åbne uger, altså tre måneder i alt. Der er betydelige dag til dag- og uge til uge-variationer i antallet af trækfugle, især på grund af store flokke af Hjejler, der ikke kun benytter Tipperne som rasteplass og fourageringsområde, men også benytter enge og vadeblader i nærområder. Ligeledes vil der med stor sandsynlighed være år til år-variationer. Men konklusionen er, at den udvidede offentlige adgang påvirkede trækfuglenes brug af Tipperreservatet negativt i 2023.

De indsamlede data viser signifikant færre fugle og signifikant flere opflyvninger med retning væk fra Tippervejen i uger med færdsel i forsøgsperioden i 2023. Såfremt det er en generel effekt, at der er færre fugle, når der er åbent for færdsel på Tippervejen, svarer det til et direkte habitattab for fuglene, hvor især Bramgås og Hjejle, som begge er på områdets udpegningsgrundlag, var stærkt numerisk påvirkede.

Der er muligheder for at finde tilsvarende habitater i andre dele af fuglebeskyttelsesområdet til fødesøgning og rast, men man kan stille spørgsmål ved, om reservatet jf. *Bekendtgørelse af lov om jagt og vildtforvaltning* med den nuværende færdselsintensitet opfylder sit formål og i tilstrækkelig grad sikrer raste- og fødesøgningsområder for trækkende fugle (Retsinformation 2024b).

Hjejle var langt den mest talrige art i undersøgelsen, og den forekommer hyppigt i tusindtallige flokke både på Tipperne og på Værnengene om efteråret (Meltofte & Clausen 2016, Rasmussen 2017). Ifølge vurderingen af forstyrrelsestrusler i Natura 2000-området (Clausen *et al.* 2023a) har reservatet den effekt, at Hjejlerne kan søge til Tipperne, hvis der er jagtaktivitet på Værnengene. Det er sandsynligt, at denne mulighed er begrænset af den øgede færdsel på Tippervejen.

I åbne uger havde den større færdsel den effekt, at der blev registreret flere opflyvninger, der skyldtes færdsel. Det må her bemærkes, at en 'effekt' af menneskelig forstyrrelse beskriver en umiddelbar ændring i individernes adfærd eller fysiologi (fx opflyvninger eller et stigende stressniveau), mens en 'påvirkning' defineres som ændringer i, eller konsekvenser for, fitnessrelaterede parametre som overlevelse og reproduktion (Hill *et al.* 1997, Fox *et al.* 2006). Mens det ofte er relativt nemt at dokumentere de umiddelbare effekter af menneskelig forstyrrelse, fx opflyvninger, er det langt sværere at redegøre for de fitnesspåvirkninger, det måtte medføre for bestandene (Madsen 1995, Steven *et al.* 2011). Der kan således ikke ud fra denne type adfærdsstudie konkluderes, om de udvidede åbningstider på Tipperne medfører fx nedsat overlevelse eller mindre reproduktion.

Med hensyn til tolkning af den registrerede effekt, diskuterede Clausen *et al.* (2023b), hvorvidt en reser-



Næsten alle Bramgæs forsvandt fra den 400 m brede zone på begge sider af Tippervejen på dage, hvor det var tilladt at køre i bil op til Tipperhuset. Foto: Lars Maltha Rasmussen.

vatbekendtgørelse er et relevant forvaltningsværktøj til at sikre fugle- og pattedyrarter mod forstyrrelser, og konkluderede, at hvis arternes brug af et givent område kompromitteres som følge af menneskelig forstyrrelse, bør dette være tilstrækkelig dokumentation for en negativ effekt på områdets værdi for disse arter (Hill *et al.* 1997, Gill 2007).

De indsamlede data viser, at der i forsøgsperioden var et habitattab, hvor signifikant færre fugle benyttede Tipperne, når der var åbent for publikum i august-oktober, og at fuglene i højere grad flyver væk fra Tippervejen ved åben adgang.

Tak

Tak til Claus Lunde Pedersen for hjælp til at lave kortet over Tipperne (Fig. 2). Tak til Naturstyrelsen for at være imødekommende overfor vores idéer om at lukke for adgang til Tipperne i perioder, opsætning af tælleårn og for at hjælpe med markering af de tre zoner til brug ved optælling og studier af adfærd. Endelig tak til de to referees Hans Skotte Møller og Karsten Laursen samt Hans Meltofte og Lars Dinesen i redaktionen for kritisk gennemlæsning og kommentarer, ligesom David B. Collinge takkes for revision af de engelske tekster.

Summary

Traffic reduces the number of staging birds in the Tipperne Reserve, Denmark

This study examines the impact of human traffic on staging migratory waterbirds in the Tipperne Reserve, located at the southern part of the Ringkøbing Fjord in West Jutland, Denmark (55°53'N, 8°13'E). The reserve covers 216 hectares of land and c. 450 hectares shallow water, providing a vital habitat for breeding and staging birds, owing to its coastal meadows and surrounding shallow flats. It is part of EU Bird Protection Area No. 43 and is designated for 11 breeding bird species and 24 migratory bird species including Barnacle Goose *Branta leucopsis* and European Golden Plover *Pluvialis apricaria*.

Human access and movement within the reserve are prohibited by by-laws (regulations) to minimize disturbance to the bird populations, whilst vehicle access is permitted along the main access road (Tippervejen). A collaboration between the Danish Nature Agency and the philanthropic organization Realdania in 2012–2017 aimed to improve visitor facilities and enhance public access while preserving the area's wildlife. This involved conditional expansion of access windows for the public (Fig. 1) and subsequent evaluations of its impact on bird populations.

This study implemented an experimental design to assess the impact of increased human traffic by alternating between open and closed access periods during autumn 2023 (Appendix 1). Electronic traffic counters (Fig. 3) togeth-

er with manual bird counts in a selected study area divided into three zones, representing roughly half of the reserve land area (Fig. 2) were used to collate data, alongside behavioural studies to observe the birds' reactions to disturbance.

The findings revealed a significant reduction in bird numbers during periods with vehicle traffic. Total bird counts dropped by 55,1 % during periods of vehicle access (Fig 4, Tab. 1) with significant increases in disturbance-induced escape flights (Fig. 5, Tabs 2 & 3) particularly among the most numerous species like European Golden Plover, which comprise 86 % of the reserve's staging bird population. This disturbance resulted in birds flying to zones farther from the human activity or leaving the study zone altogether.

The study underscores the negative impact of human traffic on bird populations in the Tipperne Reserve, suggesting that even limited vehicle access can lead to significant reduction in the habitat use by staging migrants.

References

- Clausen, P., T. Bregnballe, E.N. Stepien, S. Sveegaard ... & C.L. Pedersen 2023a: Vurdering af forstyrrelsestrusler i Natura 2000-områderne, del II. – Videnskabelig rapport fra DCE nr. 511.
- Clausen, K.K., P. Clausen, T.E. Holm, T. Bregnballe ... & E.N. Stepien 2023b: Vurdering af forstyrrelsestrusler i Natura 2000-områderne, del I. Introduktion med litteraturgennemgang. – Videnskabelig rapport fra DCE nr. 510.
- Fox, A.D., M. Desholm, J. Kahlert, T.K. Christensen & I.K. Petersen 2006: Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds. – *Ibis* 148: 129-144.
- Gill, J.A. 2007: Approaches to measuring the effects of human disturbance on birds. – *Ibis* 149: 9-14.
- Hill, D., D. Hockin, D. Price, G. Tucker ... & J. Treweek 1997: Bird disturbance: Improving the quality and utility of disturbance research. – *J. Appl. Ecol.* 34: 275-288.
- 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.
- Holm, T.E., T.J.S. Balsby & O. Thorup 2023: Effekter på trækfugle af udvidet færdselsadgang på Tipperne. – Fagligt notat fra DCE nr. 2023|71.
- Laursen, K. & T.E. Holm 2011: Forstyrrelser af fugle ved menneskelig færdsel. – *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 105: 127-138.
- Madsen, J. 1995: Impacts of disturbance on migratory waterfowl. – *Ibis* 137: S67-S74.
- Meltofte, H. & P. Clausen 2016: Trends in staging waders on the Tipperne Reserve, western Denmark, 1929-2014 with a critical review of trends in flyway populations. – *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 110: 1-72.
- Rasmussen, L.M. 2017: Rastende Hjejler og Viber i Danmark i oktober 2014. – *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 111: 15-22.
- Realdania 2024. – <https://realdania.dk/projekter/tipperne-fuglereservat>
- Reijnen, R., R. Foppen & H. Meeuwsen 1996: The effects of traffic on the density of breeding birds in Dutch agricultural grasslands. – *Biol. Conserv.* 75: 255-260.
- Retsinformation 2024a. Bekendtgørelse om fredning og vildtreservat i Ringkøbing Fjord. – <https://www.retsinformation.dk/eli/ta/2006/1678>
- Retsinformation 2024b. Bekendtgørelse af lov om jagt og vildtforvaltning. – <https://www.retsinformation.dk/eli/ta/2019/265>
- Steven, R., C. Pickering & J.G. Castley 2011: A review of the impacts of nature based recreation on birds. – *J. Environ. Manage.* 92: 2287- 2294.
- SAS Institute 2023: SAS/STAT® 15.3 User's Guide. Cary, NC. – SAS Institute Inc.
- Sterup, J. 2019: Effekter på ynglefugle af udvidet færdselsadgang på Tipperne. – Notat fra DCE.
- Thorup, O. 2016: Timing of breeding in Ruff *Philomachus pugnax*: a crucial parameter for management and use of wet grassland in Western Europe. – *Wader Study* 123(1): 49-58.

Appendiks 1: <https://pub.dof.dk/link/2025/1.appendiks1>

Forfatterens adresse:

Thomas Eske Holm (teh@ecos.au.dk) og Thorsten Johannes Skovbjerg Balsby, Institut for Ecoscience, Aarhus Universitet, Bygning 1110, C.F. Møllers Allé 8, 8000 Aarhus C
Ole Thorup, Vester Vedsted Byvej 32, Vester Vedsted, 6760 Ribe