

Magne Husby og Hilde Dørum

Hubroundersøkelse på Ytter-Vikna, Nærøysund kommune, i 2020

NTNU Vitenskapsmuseet
naturhistorisk rapport 2021-4



NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2021-4

Magne Husby og Hilde Dørum

**Hubroundersøkelser på Ytter-Vikna,
Nærøysund kommune, i 2020**

NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2013 som erstatter tidligere Rapport botanisk serie og Rapport zoologisk serie. Serien er ikke periodisk, og antall nummer varierer per år. Rapportserien benyttes ved endelig rapportering fra prosjekter eller utredninger, der det også forutsettes en mer grundig faglig bearbeidelse.

Tidligere utgivelser: <http://www.ntnu.no/web/museum/publikasjoner>

Referanse

Husby, M. & Dørum, H. 2021. Hubroundersøkelser på Ytter-Vikna, Nærøysund kommune, i 2020. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2021-4: 1-27.

Trondheim, mars 2021

Utgiver

NTNU Vitenskapsmuseet
Institutt for naturhistorie
7491 Trondheim
Telefon: 73 59 22 80
e-post: post@vm.ntnu.no

Ansvarlig signatur

Hans K. Stenøien (instituttleder)

Kvalitetssikret av

Publiseringstype

Digitalt dokument (pdf)

Forsidefoto

Voksen hubro. Foto: Martin Pearson

www.ntnu.no/museum

ISBN 978-82-8322-270-8
ISSN 1894-0056

Sammendrag

Husby, M. & Dørum, H. 2021. Hubroundersøkelser på Ytter-Vikna, Nærøysund kommune, i 2020. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2021-4: 1-27.

Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk (NTE) har planer om utbygging av vindkraft på Ytter-Vikna i Nærøysund kommune, og de ønsker derfor å få en oversikt over eventuell forekomst av hubro i området.

Det ble i 2020 satt ut ni lydopptakere programmert for hubro på våren og fire på høsten, spredt over et stort område på Ytter-Vikna og to lokaliteter på Mellom-Vikna. Ved å vurdere egenskaper ved sangen, avstander mellom lokalitetene og tidspunkt for sangaktivitet, konkluderes det med at det er fem ulike områder med hubro i undersøkelsesområdet. To av hannene er registrert innenfor influensområdet for vindkraftverket.

Hubro er utsatt for å kolliderer med vindturbiner og kraftlinjer, og det er også andre forhold ved en vindpark som kan påvirke hubroen negativt. Det er nødvendig med ytterligere undersøkelser for å finne eventuelle kjerneområder og kanskje hekkeplassene i de to aktuelle territoriene, og forsøke å finne ut om området for planlagt vindpark brukes som jaktområde av hubro.

Nøkkelord: Ytter-Vikna – Nærøysund– hubro

Magne Husby og Hilde Dørum, NTNU Vitenskapsmuseet, NO-7491 Trondheim

Summary

Husby, M. & Dørum, H. 2021. Eagle owl investigations on Ytter-Vikna, Nærøysund municipality, in 2020. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2021-4: 1-27.

Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk (NTE) are planning to construct a wind farm on Ytter-Vikna in Nærøysund municipality, and they therefore want to get an overview of the possible occurrence of eagle owls in and near the actual area.

In 2020, nine sound recorders programmed for eagle owls were used in the spring and four in the autumn, spread over a large area on Ytter-Vikna and two locations on Mellom-Vikna. By assessing the characteristics of the song, the distances between the localities and at which times the birds were singing, it is concluded that there are five different eagle owl males in the investigated area. Two males are registered within the area of influence for the wind farm, and/or within the nearest kilometer.

Eagle owls are vulnerable to collisions with wind turbines and power lines, and there are also other factors related to wind farms that can negatively affect eagle owls. Further investigations are recommended to find possible core areas and perhaps nesting sites for the two relevant territories, and to investigate if the area for the planned wind farm is an important hunting area for eagle owls.

Key-words: Ytter-Vikna – Nærøysund – Eagle owl

Magne Husby and Hilde Dørum, NTNU Vitenskapsmuseet, NO-7491 Trondheim

Innhold

Sammendrag	3
Summary	4
Forord	6
1 Innledning	7
1.1 Konesjon og undersøkelser	7
1.2 Hubro	8
1.2.1 Historikk om hubroens forekomst	9
1.2.2 Hubroens territoriestørrelse og jaktområde	10
1.2.3 Forholdet mellom hubro og rovfugler	11
1.2.4 Hubroens lydytringer	11
1.2.5 Generelt om bruk av lydopptakere	13
2 Metodikk	14
2.1 Feltarbeid	14
2.2 Analyser av opptakene	14
3 Resultater	16
4 Diskusjon	20
4.1 Vurdering av antall hubrolokaliteter	20
4.2 Hubro og utvidet vindkraftverk på Ytter-Vikna	21
4.2.1 Støy	21
4.2.2 Kollisjoner med vindturbiner	22
4.2.3 Kraftlinjer og målemaster	23
4.3 Anbefaling av oppfølgende undersøkelser	23
5 Litteratur	25

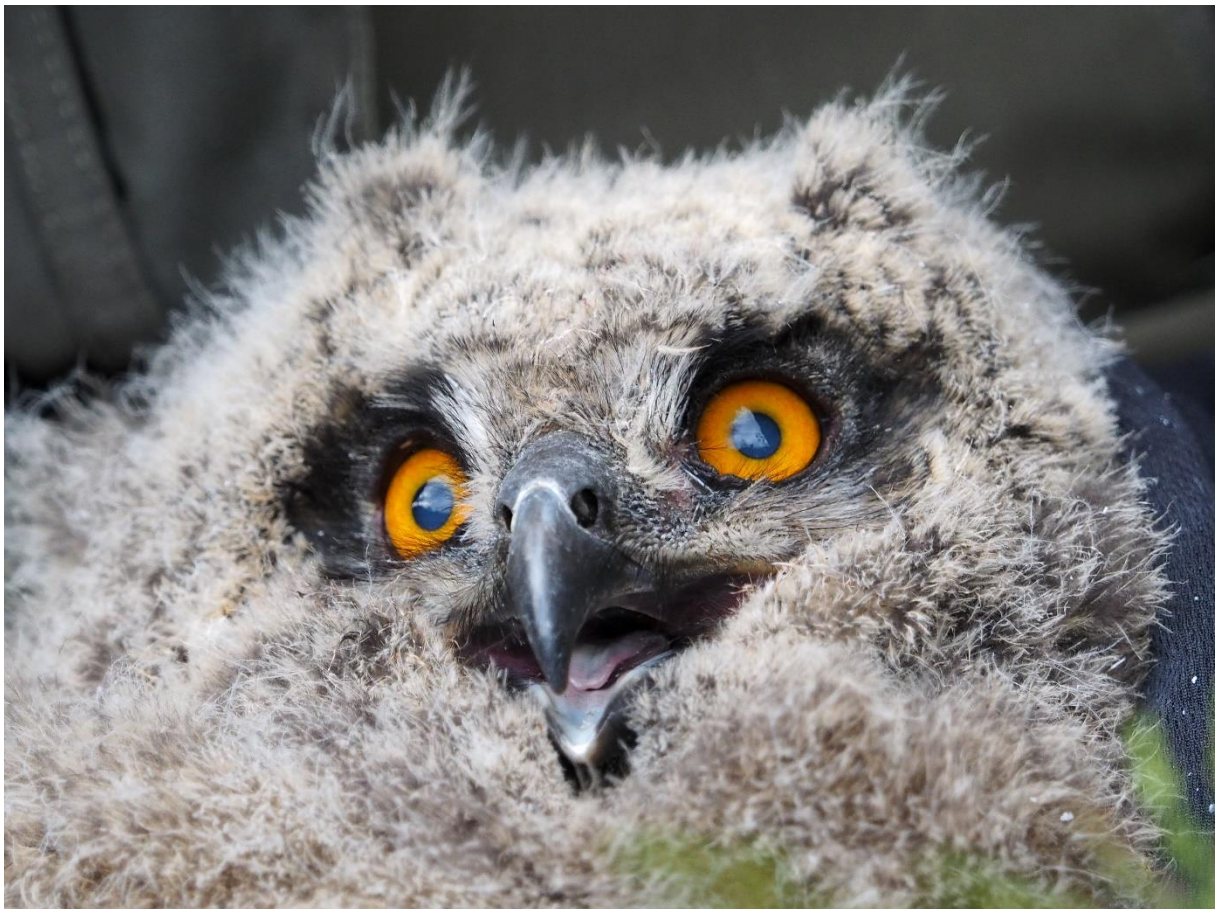
Forord

I forbindelse med mulig utbygging av vindkraftverk på Ytter-Vikna i Nærøysund kommune i Trøndelag, ble NTNU kontaktet av Multiconsult ved Ørjan W. Jenssen på vegne av konsesjonær NTE. NTE ønsket en oversikt over hvor det er hubro innenfor og i nærheten av influensområdet. Det ble derfor satt ut et nettverk av lydopptakere programmert for å ta opp hubrolyder både vår og høst i 2020.

I tillegg til eget feltarbeid, har Tom Roger Østerås bidratt med feltarbeid, og sammen med Miljødirektoratet levert oppdatert informasjon om hubro fra Rovbasen. Steinar Garstad har informert om eldre registreringer og hekkeplasser for hubro samt bidratt i feltarbeidet og båttransport. Anita Husby har deltatt i feltarbeid. Torunn Herje har etter kontakt med lokalbefolkningen sendt oversikt over mulige hubroregistreringer de siste årene. Dessuten har Martin Pearson og Jan Ove Bratset bidratt med hubrobilder til bruk i rapporten. Vi har diskutert registreringene våre med Martin Pearson, som også har lest korrektur på rapporten. Alle takkes for verdifulle bidrag. I tillegg takkes Multiconsult på vegne av konsesjonær for oppdraget, informasjon og godt samarbeid.

Trondheim, mars 2021

Magne Husby



Bilde 1. Hubrounge før reirhylla forlates. Bildet er ikke fra Vikna. Foto: Magne Husby.

1 Innledning

1.1 Konsesjon og undersøkelser

Beskrivelse av konsesjonsprosessen er mottatt fra Ørjan W. Jenssen, Multiconsult:

Planene for et Ytre Vikna vindkraftverk på øya Ytter-Vikna ble meldt av NTE i 1999. Konsesjonssøknad med konsekvensutredning kom i 2002, og inkluderte 132 kV nettilknytning til Vikna og videre til Kolsvik i Bindal kommune. NVE ga konsesjon i 2004. Konsesjonen ble påklaget, og opprettholdt av OED i klagebehandling i 2006. Vikna kommune regulerte området til vindkraftverk i 2005 i en reguleringsplan som fortsatt gjelder. Konsesjonen ble etter hvert delt i to, et trinn 1 helt nord i konsesjonsområdet og et trinn 2. Ytre Vikna 1 med 17 vindturbiner ble satt i drift 2012, med en ny kraftledning til Rørvik bygd for 132 kV men driftet på 66 kV. Trinn 2 ble utsatt i påvente av forsterkninger i regionalnettet til Kolsvik. Senest i 2018 ga NVE utsatt frist for idriftsettelse av Ytre Vikna 2 til 2024. Nettselskapet Tensio fikk imidlertid i 2020 avslag fra NVE på utsatt frist for idriftsettelse av nettilknytningen til Kolsvik. NTE bekjentgjorde da at de ikke kunne bygge ut Ytre Vikna 2 innenfor rammene av gjeldende konsesjon. NTE ville starte arbeidet med en ny søknad om konsesjon, som vil kreve nye konsekvensutredninger.



Figur 1.1. Kart over Ytter-Vikna med angivelse av planlagt område for vindkraft (stiplet), og et influensområde for fugl på 1 km utenfor konsesjons- og reguleringsplangrensa (rød). Det er allerede vindturbiner lengst nordøst i det stiplete området (Bilde 2), så det er nå snakk om å utvide vindkraftverket videre mot sørvest. Figuren er mottatt fra Ørjan W. Jenssen, Multiconsult.

Oppdraget til NTNU var å kartlegge hele influenssonen til vindkraftverket, dvs. konsesjonsområdet, og ifølge oppdraget minst 1 km utenfor selve anleggene (Figur 1.1). Vi har utvidet undersøkelsesområdet til å omfatte mer enn 1 km fra anleggene ettersom hubroen har et mer omfattende jaktområde enn en radius på 1 km (se nedenfor). Retningslinjene for hubroundersøkelsene i 2020 var å kontrollere tilstedeværelse av hubro samt å innhente lydopptak av individer i kjente, nærliggende territorier. Det ble i oppdragsbeskrivelsen også antydnet at undersøkelser for å finne hubroens mer detaljerte arealbruk og muligens reirplass måtte videreføres senere.



Bilde 2. Det er allerede vindmøller på Ytter-Vikna slik dette bildet viser, så denne undersøkelsen skyldes planer om å utvide arealet med flere vindturbiner. Foto: Magne Husby.

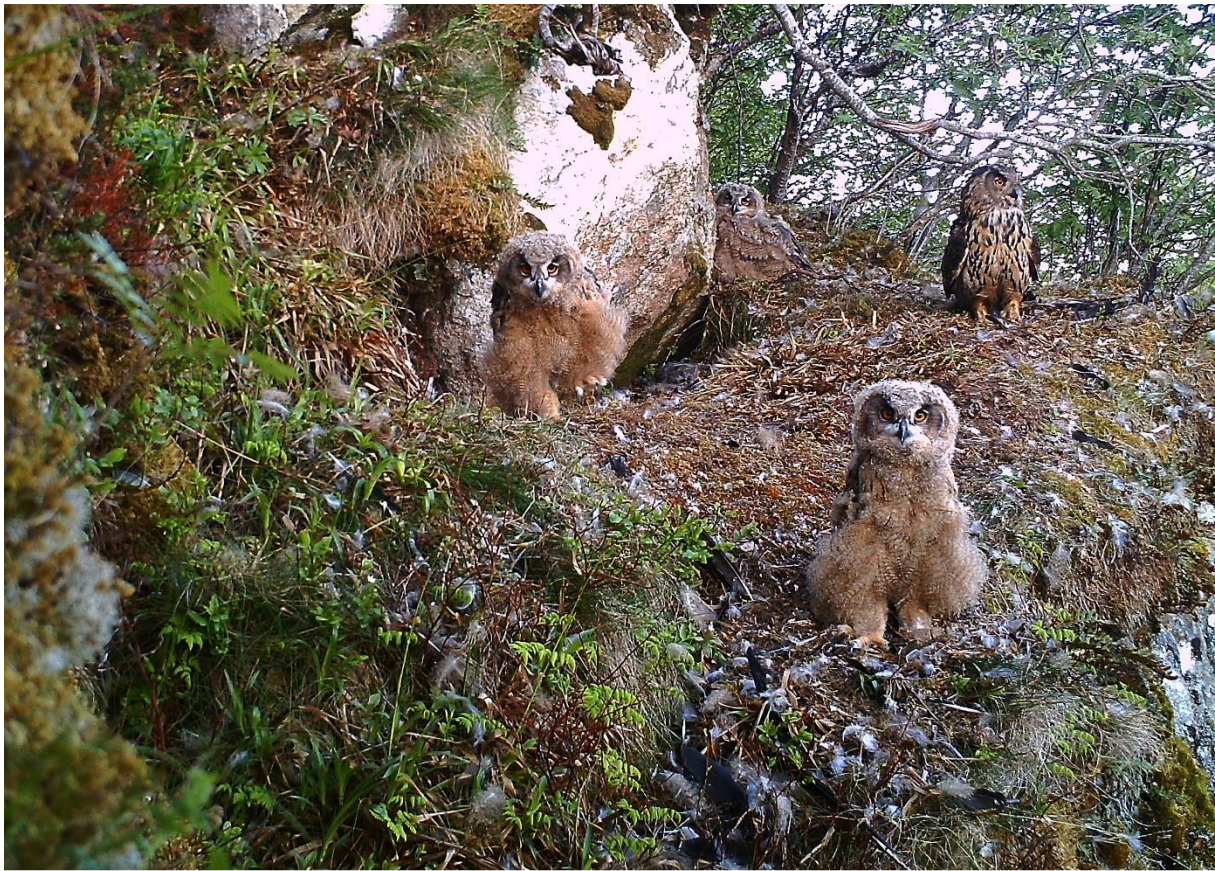
1.2 Hubro

Hubro (*Bubo bubo*) er utbredt over et stort område fra Portugal i vest og østover i Eurasia til Stillehavet. Kroppslengden på hubro er 60-75 cm, og vingespennet 160-188 cm. Hannen veier 1500-2800 g, mens den atskillig større hunnen veier 1750-4200 g. Hunnen er ca. 100 ganger tyngre enn den minste uglearten i verden (del Hoyo m.fl., 1999). Sammenlignet med andre uglearter, passer hubroen godt inn i generelle økologiske regler: større kropp i kaldere klima (Bergmann's regel), mer fjær på tærne i kaldere klima (Kelso's regel), og at fjærdrakten oftest er lysere i tørt klima enn i fuktig klima (Gloger's regel).

Hekkesesongen er fra februar-mars til august-september (del Hoyo m.fl., 1999; Penteriani & Delgado, 2019). Samme hekkeplass kan brukes i mange år, men den kan også skifte mellom flere hekkeplasser i samme territorium (del Hoyo m.fl., 1999). En av hekkelokalitetene i Trøndelag har vært brukt i ca. 3900 år (Obuch & Bangjord, 2016). De vanligvis 2-4 eggene legges med 3 dagers intervall, hunnen ruger fra første egg er lagt i 34-36 dager, og ungene klekker derfor svært asynkront. Deretter varmes de av hunnen i ca. 15 dager, eller lengre ved behov. Hannen mater da både hunnen og ungene. Etter ca. 3 uker begynner ungene å spise selv av maten de får servert, og de beveger seg ut av reiret når de er omtrent 5 uker gamle (Bilde 1, Bilde 3). Fra de er ca. 7 uker

gamle kan de fly korte strekninger, men de er likevel ikke uavhengige av foreldrene før etter 20-24 uker. Det er derfor en meget lang hekkesesong (Hagen, 1952; del Hoyo m.fl., 1999).

Hubro er utsatt for mange farer. Negative faktorer for hubro er elektrokusjon, kollisjon med kraftlinjer og vindturbiner (Jacobsen & Røv 2007), menneskelige forstyrrelser (skogsdrift, hyttebygging, stier), kollisjoner med kjøretøy, miljøgifter, sauehold, gjengroing, og at et fåtall fremdeles blir skutt (Jacobsen & Røv 2007; DN 2008; Jacobsen & Gjershaug 2014). Ved menneskelige forstyrrelser kan hubroen forlate både egg og små unger (del Hoyo m.fl., 1999). Sannsynligheten for at det ble produsert hubrounger på Hitra og Frøya avtok signifikant når antall turgåere innen territoriet økte (Pearson & Husby, In press). Bestanden har vært nedadgående i Norge i mange år (Jacobsen & Røv 2007) og antas fortsatt å være avtagende (Øien m.fl. 2014). Bestanden synes å ha vært stabil i noen områder de siste 20 årene (Øien m.fl., 2014), mens den i andre områder fortsatt er sterkt avtagende (Stenberg 2014). Hubro er klassifisert som 'Sterkt truet' (EN) i den norske rødlista (Kålås m.fl., 2015).



Bilde 3. Ungene klatrer rundt på reirhylla allerede når de er ca. 5 uker gamle. Her er det tre unger fotografert sammen med en voksen hubro. Bildet er ikke fra Vikna. Foto: Martin Pearson, viltkamera.

1.2.1 Historikk om hubroens forekomst

Hubro ble utsatt for intens forfølgelse for godt over 100 år siden, selv om den av noen ble betraktet som nyttig (Brehm, 1871). Rundt 1900 ble den karakterisert som en allment kjent fugl, og til å være tallrik mange steder (Strand, 1901). Utover på 1900-tallet ble hubroen betraktet som svært skadelig på bestanden av jaktbart vilt, på tross av at den også tar mus og kråker (Strand, 1901; Schaanning, 1916; Schøyen & Schøyen, 1931). Det er ikke mange steder i Norge hubro kan karakteriseres som tallrik i dag, da hubrobestanden har vært i stadig tilbakegang fra ca. 1850 til 1950 med spesielt sterk nedgang fra rundt 1900 (Hagen, 1952). Nedgangen har fortsatt etter denne tiden (Haftorn, 1971; Stenberg, 2014; Øien m.fl., 2014).

Hubro er nå mest tallrik i kystfylkene fra Vest-Agder og nord til Troms fylke. Bestanden har gått kraftig tilbake i områder der den før var vanligere, særlig på Østlandet. Siste kartlegging (2008-2012) anslår at vi har en bestand på mellom 451-681 par i Norge, men kunnskapsgrunnlaget er forbundet med betydelig usikkerhet. Arten er vanskelig og tidkrevende å kartlegge i felt og eksisterende kartleggingsmetoder har vært forbundet med stor usikkerhet (Øien m.fl., 2014; Miljødirektoratet, 2018).

På Vikna ble det påvist en hekkeplass for hubro i forbindelse med en bestandskartlegging av hubro i Nord-Trøndelag (Kroglund & Østnes, 2014). Denne hekkeplassen er karakterisert som en regelmessig hekkelokalitet, og ble inkludert i denne undersøkelsen. Ellers er det flere eldre hekkeplasser hvor hubro ikke er påvist i de senere årene, og det er sannsynlig at disse kan bli tatt i bruk i forbindelse med en reetablering.

Hubro er klassifisert som 'Sterkt truet' (EN) i den norske rødlista (Kålås m.fl., 2015). Av 42 land i Europa er hubrobestanden antatt eller påvist økende i 12 land, stabil i tre land, avtagende i ni land, mens trenden i 18 land er ukjent (Penteriani & Delgado, 2019).

1.2.2 Hubroens territoriestedelse og jaktområde

Territoriegrensene fastsettes av hannene om høsten (von Frey, 1973), og tettheten er større i områder med god næringstilgang (Penteriani m.fl., 2012). I gode områder i Spania er det mindre enn 1 km mellom de fleste reirene, og overraskende nok bare 250 m mellom de to nærmeste (Penteriani & Delgado, 2019). I Sør-Tyskland ble det funnet en gjennomsnittlig avstand på 2,7 km mellom reirene (von Lossow, 2010). Den største tettheten av hekkende hubro i Europa finner vi imidlertid i Norge, på Solværoyan (Sløneset) i Lurøy kommune. Her hekker det omtrent 100 par per 100 km² (Jacobsen & Røv, 2007), mens de beste områdene i Spania har 40 par per 100 km² (Penteriani & Delgado, 2019).

Før egglegging i det spanske området dro hannene på jakt om natta etter sangperioden. De beveget seg omtrent 1,5 km vekk fra sangplassen om kvelden og 350 m om morgenen, og de reduserte fluktavstanden til 340 m i perioden like før egglegging og til 240 m i rugeperioden (Penteriani m.fl., 2012). En annen undersøkelse viste imidlertid små forskjeller i det arealet hubroene brukte til matsøk før egglegging, i rugetida og etter klekking, med avstander på rundt 500 m i hver av de tre periodene (Campioni m.fl., 2013). Det betyr at hubroen jakter forholdsvis nært reiret i områder med stor tetthet av hubro. I et område i Østerrike med lav tetthet av hubro, var det atskillig lengre fluktavstand mellom hekkeplassen og jaktområdet. Her hadde alle tre undersøkte par forflyttet seg i gjennomsnitt 2,0-3,9 km mens enkelte jaktturet var vesentlig lengre unna reiret (Leditznig m.fl., 2001). Territoriegrensene overholdes ikke helt ettersom noen fugler, spesielt unge i etableringsfasen og fugler i dårlige territorier, kan dra på besøk til andre territorier (Cramp, 1985; Dalbeck m.fl., 1998).

Undersøkelser med webkamera viste at et hubropar besøkte reiret omtrent daglig i flere uker før egglegging. Ti dager før legging av første egg var både hannen og hunnen daglig tilstede på reirhylla, og et par dager før egglegging økte antall besøk til 3-4 timer ved reiret hver dag (Penteriani & Delgado, 2019). Denne informasjonen støttes også av observasjoner fanget opp av overvåkingskamera på Hitra og Frøya (Martin Pearson pers. med. Magne Husby). Det er bare hunnen som ruger, og hun tilbringer det aller meste av tiden sammen med små unger eller i umiddelbar nærhet, men allerede når ungene er tre uker gamle kan hunnen være borte i flere timer. Hvor mye hunnen er borte fra ungene avhenger av flere forhold, blant annet lokale værforhold og næringstilgang. Selv om hunnen ikke er sammen med ungene, er hun nært reirplassen når hun raster. Hannen raster også vanligvis nært reiret på dagleie, men han kan også raste 1 km unna eller mer (Penteriani & Delgado, 2019).

Når ungene er blitt forholdsvis store utpå sensommeren, viser en undersøkelse at hunnen kan veksle mellom å raste nært ungene på dagtid eller opptil 4,8 km vekk fra ungene. På denne tiden

trenger ikke ungene kontinuerlig tilstedeværelse lenger. Dette gjorde at hun var i jaktområdene allerede i skumringen, sannsynligvis for å øke jaktsuksessen (Dalbeck m.fl., 1998).

Hubroen fanger flest byttedyr i åpent landskap (Hagen, 1952; Penteriani m.fl., 2002b), og jakter fortrinnsvis der hvor det er gode forekomster av passende byttedyr. Dette kan i perioder av året være langs kysten når det er mye fugl der, f.eks. vår og sommer. Våtmarker og fjellpartier er også godt egnede jaktområder for hubro om disse er viltrike. Funn av tamhøns og brunrotte på byttedyrlisten indikerer at hubroen også jakter nært menneskelig bosetting. Hubroer som jakter nært menneskelig bosetting produserer ikke færre unger (Marchesi m.fl., 2002), men hvis antall turgåere øker innen 2 km fra hekkeplassen reduseres sjansen for at den produserer unger (Pearson & Husby, In press). Dette siste resultatet viser ikke sammenhengen mellom antall mennesker i et område og hubroens hekkesuksess, men hva som i gjennomsnitt skjer hvis antall turgåere øker. Dette kan ha sammenheng med økt forstyrrelse, løse hunder rundt nye turstier og at hubroens byttedyr blir fordrevet.

1.2.3 Forholdet mellom hubro og rovfugler

Det er risikabelt for hubro å hekke nært noen arter av store rovfugler, og det er risikabelt for rovfugler og hekke nært et hubroreir. De kan spise ungene til hverandre når reiret er ubevoktet, og til og med drepe voksne individer. I ett tilfelle hekket tre par med fjellvåk *Buteo lagopus* innen 1 km fra et aktivt hubroreir. Alle parene mislyktes med hekkingen mens de hadde egg eller små unger. Hubroen tok to voksne fjellvåker, mens to andre ble skutt (Hagen, 1952). Det er heller ikke helt uvanlig at hubro fanger vandrefalk *Falco peregrinus* og tårnfalk *Falco tinnunculus*, og jordugle *Asio flammeus* er vanlig forekommende i dietten (Obuch & Bangjord, 2016). Erfaringen fra hubrounder-søkelsene i Sør-Norge 2012-2019 viser også at hubroen går dårlig overens med rovfugler. Selv om dette ikke er absolutt likt hver gang, synes vandrefalk å trekke seg unna hubro, mens hubroen trekker seg unna hekkeplassen til kongeørn *Aquila chrysaetos*. Havørn *Haliaeetus albicilla* (Bilde 4) og hubro kan hekke nærmere hverandre, men rapporten viser til at begge artene kan ta ungene til den andre (Heggøy m.fl., 2020). Andre rapporter sier at hubro kan forenges av havørn, og at hubroen foretrekker å hekke i en betryggende avstand fra bebodde havørnreir (Jacobsen & Gjershaug, 2014). På Hitra har det ikke vært registrert en eneste vellykket havørnhekking i nærheten av hekkende hubro i årene 1999 til 2020 (hekkforsøk i avstandene 120 m, 154 m, 260 m og 620 m). Derimot hender det at havørn gjennomfører vellykket hekking de årene hubroen ikke hekker. Lydaktivitet tidlig på våren indikerer at tilstedeværelse av den andre arten kan være et stressforhold for begge artene (Martin Pearson pers. med. Magne Husby).

Forekomst av hekkende rovfugl nært en potensiell hubrolokalitet indikerer altså at hubroen ikke bruker denne lokaliteten det aktuelle året. Tilsvarende konklusjon gjelder derimot ikke alltid hvis det er syngende kattugle *Strix aluco* ved en potensiell hubrolokalitet (Solonen, 2011; Penteriani & Delgado, 2019), men det er undersøkelser som viser at tettheten av kattugle avtar når tettheten av hubro øker (Penteriani & Delgado, 2019). På grunn av dette forholdet mellom hubro og rovfugler, har vi lagt spesielt merke til forekomst og mulig hekkestatus for rovfugler i forbindelse med feltarbeidet.

1.2.4 Hubroens lydytringer

Nattaktive ugler, slik som hubro, hviler på en dagplass der de er godt skjult for eventuelle predatorer og mobbere (del Hoyo m.fl., 1999). Hubroen jakter hovedsakelig ved solnedgang og soloppgang og litt om natta (Penteriani m.fl., 2012), det vil si når det er mindre lys og vanskeligere for oss å oppdage den. For å påvise hubro er vi derfor i stor grad avhengig av dens lydytringer. Dens karakteristiske hoouh når den synger har medført onomatopoetiske navn på arten i svært mange land. Sangen er genetisk bestemt og ikke lært (del Hoyo m.fl., 1999), noe som gjør at det under gode lytte- og opptaksforhold er mulig å kjenne igjen bestemte individer. Det er lite variasjon over tid i de ulike ropene fra en bestemt hann eller hunn, mens undersøkelser har vist forskjeller i detaljene mellom ulike individ (Grava m.fl., 2008; von Lossow, 2010). Detaljene i sangen tydet på at det var

de samme hannene som brukte de samme lokalitetene to år på rad (Grava m.fl., 2008). På tross av eksisterende metoder for å skille ulike hanner av samme art, har noen hanner så lik sang at det er omtrent umulig å skille dem. Det gjelder hubro (Husby m.fl., 2021), andre uglearter (Linhart & Salek, 2017) og andre fuglearter (Budka m.fl., 2015). Vi vil se på detaljer i spektrogrammene for å forsøke å skille ulike hanner på Vikna, men også vurdere avstander mellom registreringene og om det er overlapp i tid når hannene synger (Husby m.fl., 2021).

Hubroen synger mest utpå vinteren og utover våren (Hagen, 1952). Sangen starter hvis det er gunstige værforhold om kvelden når det blir skumt. Her er det store variasjoner avhengig av parstatus på fuglen og tidspunkt i forhold til egglegging. Sangen starter rundt klokka 16 før midten av januar og blir gradvis senere på dagen til rundt klokka 20 i starten av mai i Sverige (Hedenström, 2003), og tilsvarende i Sør-Tyskland (von Lossow, 2010). Når hannen får svar fra hunnen, kan han avslutte sangen og dra ut på jakt, eller han kan fortsette å synge videre utover natta. En ensom hann, og sjeldnere en ensom hunn, synger gjerne konstant utover natta for å lokke til seg en partner. Det finnes også eksempler på at hann og hunn fortsetter å svare hverandre i lang tid utover kvelden, spesielt i forbindelse med paringsaktivitet (Hedenström, 2003), og en undersøkelse i Sør-Tyskland viser at 84 % av ropene utføres av hannen og 16 % av hunnen (von Lossow, 2010). Det er i all hovedsak enkelt å høre forskjell på hann og hunn ettersom hunnen, på tross av at den er større, synger i høyere frekvens. I tillegg til at sangaktiviteten hos hubro er størst ved solnedgang (Hedenström, 2003; Delgado & Penteriani, 2007), er det også en økning i sangaktivitet ved soloppgang (Delgado & Penteriani, 2007). Fra Sør-Tyskland viser registreringer at hubroen synger en periode om kvelden, drar så til en ny plass og synger videre lenger og lenger vekk fra soveplassen (von Lossow, 2010).



Bilde 4. Hvis det hekker havørn på en lokalitet er det liten sjanse for at hubro hekker i nærheten.
Foto: Magne Husby.

Videre er sangaktiviteten avhengig av hubrobestandens tetthet, ettersom hannen i områder med stor tetthet starter sangen tidligere på kvelden og holder på lengre enn hanner i områder med lav tetthet (Penteriani m.fl., 2002a; Penteriani, 2003). Erfaringene fra Hitra og Frøya tilsier at det er større lydaktivitet på enslige hanner i et etablert territorium fordi de vil lokke til seg en hunn. Likeledes synes ikke-hekkende par å synge mer og lengre utover våren enn hekkende par, trolig for å styrke parforholdet noe som normal hekking automatisk gir. På høsten synes voksne par som ikke fører unger å være mer lydaktive enn par som fører unger (Husby m.fl., 2021). Hanner i etablerte par er dominante overfor flytere som farer rundt uten fast hekketerritorium, og de velger mer eksponerte sangplasser enn flyterne (Campioni m.fl., 2010). Den hvite strupeflekken vises når hannen

synger, og det er ekstra attraktivt for hubroen å synge når det er måneskinn da strupeflekken på en eksponert hann vil vises bedre (Penteriani & Delgado, 2009; Penteriani m.fl., 2010).

De fleste hubroene i Norge la tidligere egg i midten av april, men dette varierer fra slutten av mars til i mai (Hagen, 1952). Lengst sør i landet er nå eggleggingen vanligst i overgangen mars-april (Fylkesmannen i Aust- og Vest-Agder, 2017) og likeledes på Trøndelagskysten (Martin Pearson pers. med. Magne Husby). Eggleggingstidspunktet vil påvirke hvor intensivt de synger til ulike tidspunkt utover våren. I det svenske overvåkingsprogrammet for fugl er det liten forskjell mellom antall syngende hubroer i mars og april når de samme områdene ble besøkt begge måneder, og det var heller ingen forskjeller i ulike deler av landet (Green m.fl., 2020). Hubroer med spesielt god næringstilgang, for eksempel hvis de tilføres ekstra mat, kan legge egg allerede i slutten av februar i Midt-Norge (Pearson, 2018). I juni-juli når ungene er store og trenger mye mat, kan man høre ungenes tiggning hvis man er nært (Hagen, 1952). Hannen leverer maten som små unger skal ha til hunnen. I forbindelse med dette ritualet gis det ofte lydtring fra begge i paret. Disse lydene er også mye svakere enn selve sangen. Det er en forutsetning at man er nært for å høre disse lydene, så i forbindelse med undersøkelsene på Vikna må vi enten ha flaks i forbindelse med første utsetting av lydopptakere eller at vi ved oppfølgende undersøkelser har ringet inn kjerneområdet for hubroparet.

Hubrounger i Spania forlater territoriet når de er rundt 170 dager gamle (Penteriani & Delgado, 2011). Utover sommeren og høsten høres ungenes tiggelyder og kontaktlyder mellom foreldrene. Når ungene blir uavhengige av foreldrene og forlater oppvekstområdet, vil hubroen som har produsert unger markere territoriet med sang (del Hoyo m.fl., 1999). Lydopptak fra Hitra og Frøya viser at ungene er i reirområdet helt til september-desember, det vil si noe lengre enn sine spanske slektninger. Dette synes også å være uavhengig av næringstilgangen i territoriet (Pearson, 2019).

1.2.5 Generelt om bruk av lydopptakere

Vi brukte Wildlife Acoustic Song Meters (SM Mini). Disse lydopptakerne er langt mer effektive sammenlignet med manuell lytting i felt fordi hubroen ikke blir forstyrret av vår fysiske tilstedeværelse. Samtidig kan man ta opp lyd over mange døgn. Sjansen for å påvise hubro er derfor langt større med bruk av lydopptakere (Andreychev m.fl., 2017). Med slikt lytteutstyr kan man definere lokaliteten som ikke aktiv hvis det ved gunstige værforhold ikke har vært lydaktivitet over flere dager (Fylkesmannen i Aust- og Vest-Agder, 2017).

Hubroen er sårbar for forstyrrelser. Dette gjelder også når den synger i hekkeområdet, og den kan avbryte sangen hvis den oppdager at mennesker nærmer seg. I så måte er bruk av lydopptakere en langt mer skånsom måte å registrere hubro på enn å bevege seg ut i terrenget når hubroen er sangaktiv. Tross alle farer hubro kan utsettes for, så betyr ikke det nødvendigvis at hubroen ikke tolererer menneskelig nærvær. Den etablerte seg som hekkefugl i sentrum av Helsinki bare et par år etter at bestanden av villkaniner økte betydelig her (Penteriani & Delgado, 2019).

Fordelen med eventuelle manuelle registreringer, er at man kan vurdere avstanden til hubroen og hvor den sitter og synger, noe som er vanskelig ved bruk av lydopptakere. Det er derfor vi kan legge inn forsøk på manuelle registreringer når værutsiktene er gunstige for hubrosang.

2 Metodikk

2.1 Feltarbeid

Det ble utplassert ni lydopptakere programmert for hubro i slutten av mars (vår), pluss fire i slutten av august og starten av september (høst), til sammen 13 lydopptakere. Lydopptakerne på våren stod ute i 3 uker, mens lydopptakerne på høsten stod ute i 3-4 uker. Lydopptakerne på høsten ble satt ut på interessante plasser ut fra terreng og registreringer på våren, og tre av dem ble satt ut på samme plasser som det stod lydopptakere på våren.

Lydopptakerne ble satt ut på lokaliteter der det historisk var kjent at hubro har hatt tilhold i eldre eller nyere tid ut fra informasjon fra lokalbefolkningen og Rovbasen. Dessuten vurderte vi potensielle hekkeplasser ut fra kart og befaringer i terrenget. Alle tips om hørt eller sett hubro ble fulgt opp med utsetting av lydopptakere på de aktuelle plassene. Det ble ikke satt ut lydopptakere i og like ved det eksisterende vindkraftverket eller innen andre områder i østlige deler av influensområdet, fordi området ikke virket attraktivt verken ut fra nærhet til vindturbinene eller gode hekkebiotoper.

I tillegg til lydopptakerne ble det også gjennomført manuell lytting på aktuelle lokaliteter i vindstille vær rundt midten av april, samt at det ble søkt etter reir og unglyder på sannsynlige lokaliteter i slutten av september og midten av november.

Lydopptakerne ble programmert til å starte opptak fra en time før solnedgang og kontinuerlig til en time etter soloppgang.

2.2 Analyser av opptakene

Kaleidoskop Pro Analysis Software v. 5.1.9g (Wildlife acoustics) ble brukt for å grovt lokalisere potensielle hubrorop i alt opptaksmaterialet vi samlet inn. I tillegg ble Raven Pro v. 1.6 (Cornell Lab of Ornithology) brukt for å lete etter hubrorop i detalj. Spectrogram cross-correlation (SPCC) i Raven Pro ble videre brukt for å vurdere om det er samme hann eller ulike hanner vi hører i de ulike lydopptakene. Metoden er også brukt i andre lignende undersøkelser (McDonald & Wright, 2011). SPCC kan angi hvor like de individuelle hubropene er, og metoden innebærer å skyve to spektrogrammer over hverandre, både i tidsaksen og frekvensaksen. For to spektrogram, kalkuleres det en korrelasjonsverdi mellom 0 og 1, i tillegg til en verdi som angir tidsforskyvningen som gir den høyeste korrelasjonsverdien mellom to rop. Den mest optimale plasseringen av de to spektrogrammene i forhold til hverandre gir den høyeste korrelasjonsverdien og representerer hvor like hubropene er. Det er denne verdien vi bruker videre i analysene. En korrelasjonsverdi på 0 indikerer ingen likhet, og en verdi på 1 indikerer identiske lydopptak. Sammenligner man ulike individuelle rop fra samme hubro vil verdien kunne ligge tett oppimot 1, men bakgrunnsstøy, harmoni og klangegenskaper i området hubroen synger i gjør at man aldri får maks korrelasjonsverdi lik 1. Hubro liker ofte å synge ved bergvegger, noe som kan gi ekko. Ekko er vanskelig å fjerne fra lydopptaket, da det ofte ligger innenfor samme frekvensområde, og tett oppimot originalropet i tid. Sammenligner man et rop med ekko med et rop uten, vil man kunne få lavere korrelasjonsverdier, til tross for at det er samme fugl som synger.

Alle rop som er brukt i korrelasjonsanalysene er manuelt klipt ut fra hovedopptakene. Fra hver lydopptaker ble det plukket ut 20 rop som etter vår vurdering var tydelige med lite forstyrrelser fra omgivelsene (vind, nedbør, bekker, bølgeskulp, insekter, biltrafikk, anleggsarbeid etc.) eller ekko. Disse 20 ropene ble krysskorrelert med hverandre og produserte 100 unike korrelasjonsverdier i en 10x10 matrise. For alle korrelasjonsanalysene brukte vi et frekvensfilter satt til mellom 200 og 450 Hz. Hannhubroens sang faller innenfor dette frekvensområdet, og lyd over og under disse bølgelengdene blir ikke med i korrelasjonen. Videre brukte vi Hann-window, window size 800 samples, 80% time grid overlap og frequency grid 4096 samples. De ti høyeste korrelasjonsverdiene fra matrisen ble plukket ut, og gjennomsnittsverdien av disse er ment å vise likhet mellom ropene innad for en og samme hann.

Videre ble de 10 ropene som ga høyest korrelasjonsverdi innad i en lydopptaker brukt til å sammenligne rop mellom ulike lydopptakere. Ti rop med høyeste korrelasjonsverdier fra hver lydopptaker ble krysskorrelert med hverandre, som igjen ga 100 korrelasjonsverdier i en 10x10 matrise for de to opptakerne som ble sammenlignet. De 10 høyeste verdiene ble plukket ut, og gjennomsnittlig korrelasjonsverdi ble beregnet mellom to og to opptakere.

Vi forventer høye korrelasjonsverdier ($r > 0,95$) mellom to ulike lydopptakere der det er samme individ som synger og opptaksforholdene er gode. Vi kan også i enkelte situasjoner få høye korrelasjonsverdier selv om vi sammenligner to ulike hanner. Det er derfor meget viktig å ta hensyn til avstanden mellom lydopptakerne, opptakenes kvalitet og styrke, og om det er overlapp i tidspunkt når hannene er registrert (Husby m.fl., 2021). Det var mye dårlig vær i opptaksperioden våren 2020.

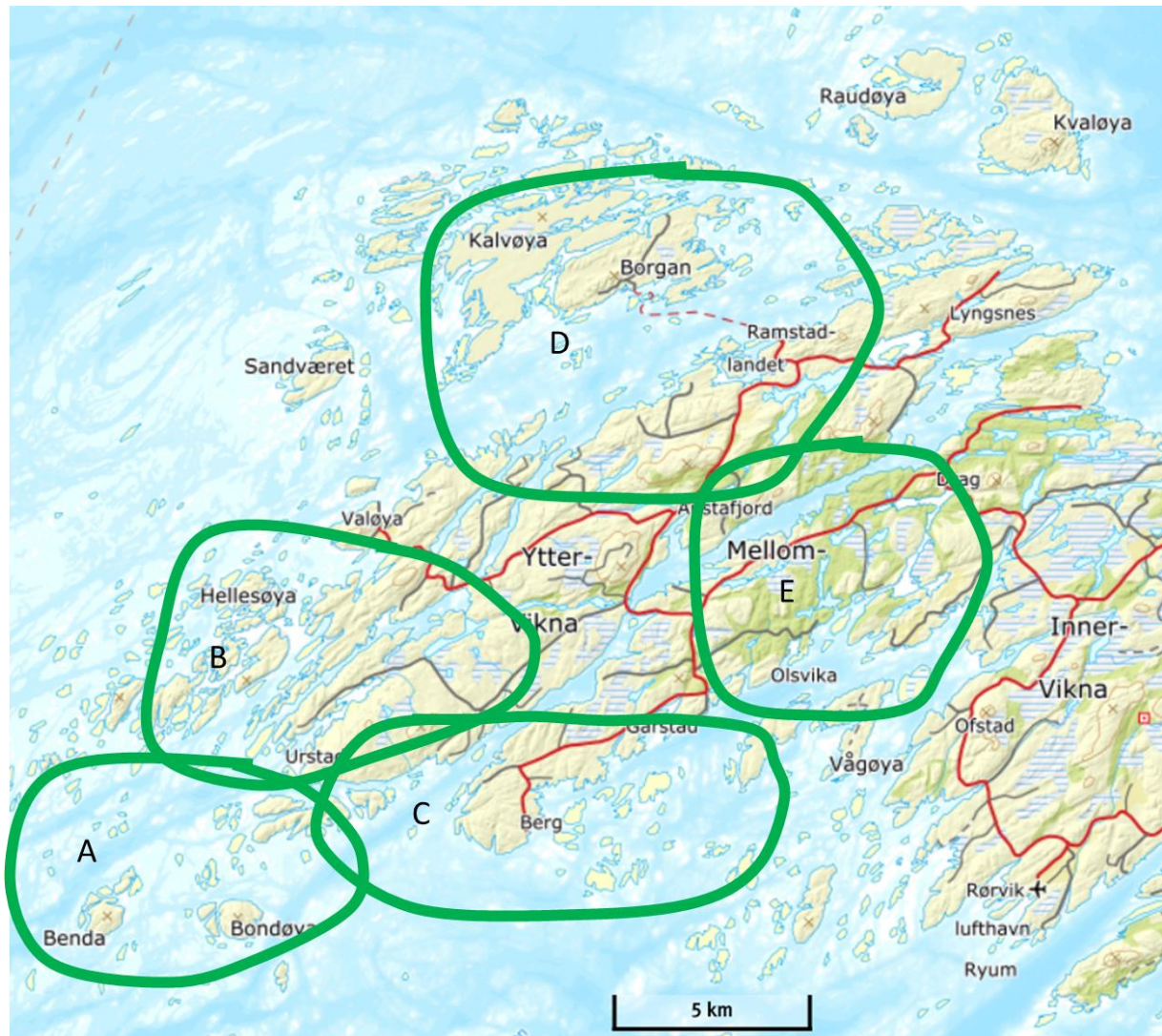
I tillegg har vi også studert fasongen på spektrogrammene for å se om det er forskjeller i de tilfeller der vi ut fra korrelasjonene ikke er helt sikre på om det er to ulike hanner eller ikke.



Bilde 5. Når hubroungene er små, leverer hannen mat til hunnen som så parterer byttedyrene og mater ungene. Foto: Viltkamera/Martin Pearson.

3 Resultater

Det ble påvist hubro på seks av de ni lydopptakerne i mars-april 2020, og på to av de fire opptakerne i august-september. Totalt synes det å være fem forskjellige områder innenfor undersøkelsesområdet, nummerert fra A til E i Figur 3.1 som har forekomster av hubro. Områdene er meget grovt angitt fordi det bare er hubro registrert på lydopptakerne uten at vi vet nøyaktig hvor de har tilhold i disse forundersøkelsene. Dessuten kamoufleres områdene for publikum ved at angivelsene er meget unøyaktige i forhold til lydopptakernes plasseringer. Videre undersøkelser vil kunne vise om det er snakk om territorielle fugler eller unge hanner som prøver å etablere seg. Se ellers Kapittel 4.



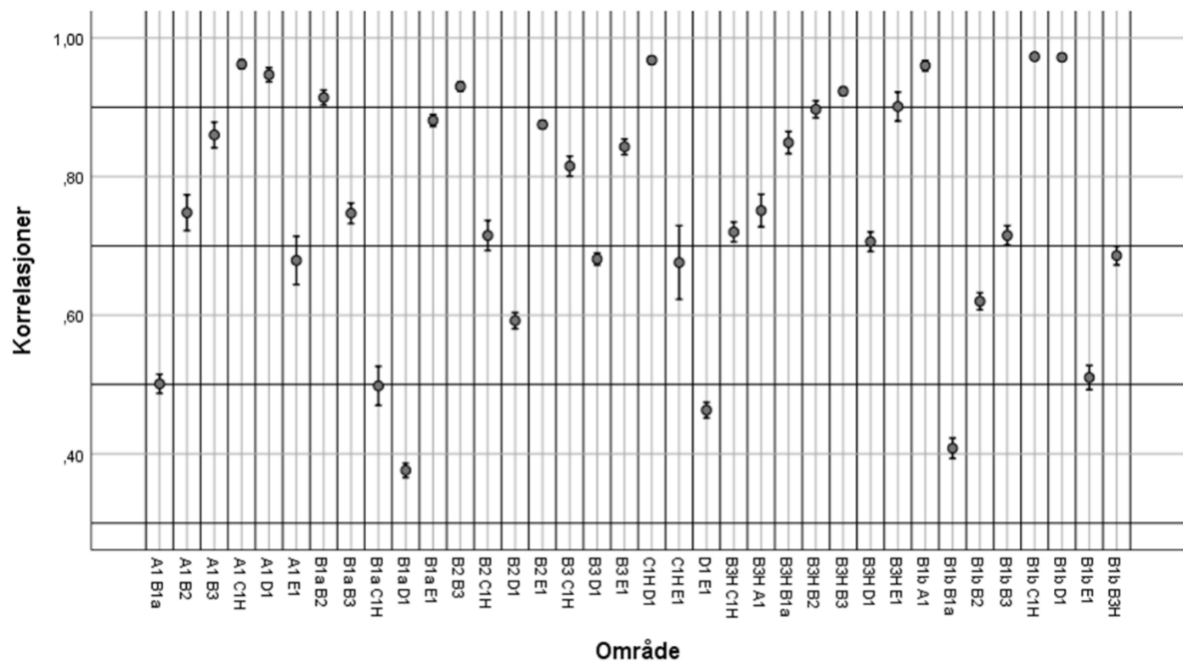
Figur 3.1. Soner grovt markert med høyst sannsynlig ulike par av hubro på Ytter-Vikna og Mellom-Vikna. Kartet er hentet fra www.norgeskart.no.

Tabell 3.1. Oversikt over alle lydopptakere, i hvilken sone de stod (se Figur 3.1), om opptakene ble gjort vår (V) eller høst (H), og om hubro ble påvist med eventuelle kommentarer. B1a og B1b er to ulike individ registrert på samme opptaker, og der det er samme opptaker med eller uten H bak opptakerens navn, angir H at opptaker er satt ut på høsten på samme plass som det stor opptaker på våren. B3H og B3bH er to opptakere forholdsvis nært hverandre. Hvis det ikke står noe annet, er påvist hubro en syngende hann.

Opptaker	Sone	Sesong	Hubro påvist
A1	A	V	Ja
A2	A	V	Nei
B1a	B	V	Ja, hann fra sone B
B1b	B	V	Ja, hann fra sone A
B2	B	V	Ja
B2H	B	H	Nei
B3	B	V	Ja
B3H	B	H	Ja
B3bH	B	H	Nei
C1	C	V	Nei
C1H	C	H	Ja, hann og hunn
C2	C	V	Nei
D1	D	V	Ja
E1	E	V	Ja



Bilde 6. Hubro fotografert under kontrollerte forhold. Foto: Jan Ove Bratset.



Figur 3.2. Krysskorrelasjoner (SPCC) mellom lydopptakene fra to og to lydopptakere angitt med ulike betegnelser på x-aksen. Navnsetting av opptakerne er slik som i Tabell 3.1, og sonene er slik som angitt i Figur 3.1.

For å vurdere antall ulike par, er avstand mellom lydopptakerne vurdert sammen med tidspunkt for sangperioder, og korrelasjonsverdiene mellom lydopptakene på de ulike opptakerne. Det vil si at vi vurderer både Figur 3.1 og 3.2 og Tabell 3.1 sammen med tidspunktene for sangaktivitetene.

Mange av ropene var svake og tilsier at den syngende hannen var et stykke unna opptakerne, og/eller at vind og andre værforhold reduserte opptaks kvaliteten. Det ble hovedsakelig registrert hanner. De svake ropene indikerer at opptakerne ikke var plassert spesielt nært kjerneområdene. Det ble registrert hunn på en opptaker, og det var på den lokaliteten som var kjent som en regelmessig hekkelokalitet i utgangspunktet (Kroglund & Østnes, 2014). Der ble både hannen og hunnen registrert. Lokaliteten var C1H, og her ble hubro ikke registrert på våren men kun på høsten, noe som kan skyldes forholdsvis lang avstand mellom opptakeren og hekkeplassen. Hekkende par er nært knyttet til hekkeplassen om våren. Hvis vi begynner i sone A, med det som vi heretter kaller hann A (tilsvarende for de andre sonene angitt i Figur 3.1), så korrelerer den høyt med C1H og D1, men ikke med de andre.

Interne korrelasjoner mellom opptakerne i sone B er gjennomgående ganske høye og alle antas å være hann B. Unntaket fra dette er B1b som korrelerer forholdsvis lavt med de andre fra B men høyt med A1. Mye tyder derfor på at både hann A (B1b) og hann B (B1a) har blitt registrert på opptaker B1(a/b) på våren. Opptaker B1 var den som stod lengst vest i sone B og nærmest sone A. Svake opptak i samme tidsrom på B2 og B3 skyldes at det var samme hann som satt mellom opptakerne og ble registrert på begge. Opptak samtidig på opptaker A1 og B3 viser at dette er to ulike hanner, slik som korrelasjonene viser.

Hann C ble kun registrert på høsten (C1H), og korrelerer høyt både med hann A på opptaker A1 og hann A på opptaker B1b. Vi antar likevel at hann C ikke er den samme som hann A ettersom det var over 8 km mellom opptakerne A1 og C1H og knappe 7 km mellom C1 og B1b. Det er mye til å være aksjonsområdet til et par som karakteriseres som regelmessig hekkende og med tanke på at opptakene ble gjort i eggleggingstiden. Dessuten var det to opptakere som var plassert mellom A1 og C1H, nemlig C2 og A2, hvor det ikke ble registrert syngende hubro. Hvis det skulle være

samme hann i hele det store området ville den sannsynligvis også blitt registrert på de to opptakerne mellom.

Fasong på spektrogrammene viser at hann A var flatere i den delen med høyest frekvens enn hann C og hann D. Dette er små forskjeller, men støtter likevel konklusjonen om at A og C er to ulike hanner. Studiet av spektrogrammene viser også at A1 og B1b er samme individ, og at alle andre registreringer i sone B er av samme hann.

Hann D på opptaker D1 og hann E på opptaker E1 er begge så langt unna de andre opptakerne at det er høyst sannsynlig at dette er andre hanner enn hannene A, B og C. Dette på tross av at det er til dels høye korrelasjoner mellom hann D og henholdsvis hann A og hann C.

Det ble ikke registrert noen hubro eller funnet reir eller andre spor tegn under de manuelle registreringene.



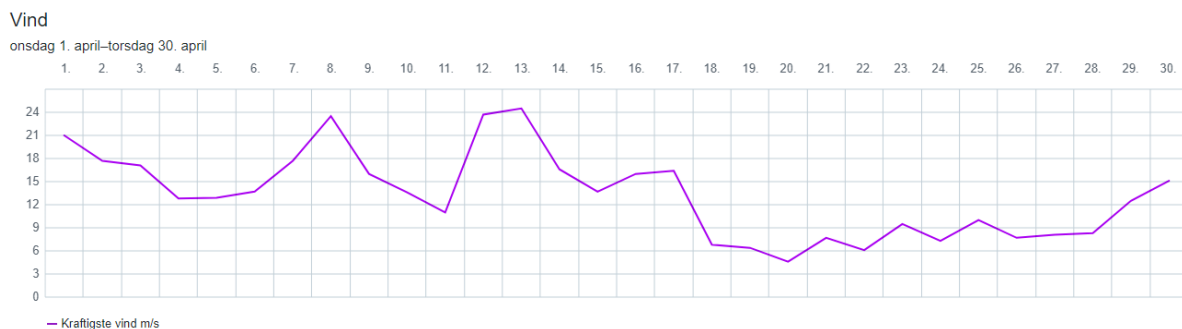
Bilde 7. Voksen hubro med to unger på reirhylla. Foto: Viltkamera/Martin Pearson.

4 Diskusjon

4.1 Vurdering av antall hubrolokaliteter

Territorielle hubropar kan være vanskelige å registrere. Dette skyldes delvis at de er nattaktive. Dessuten kan det være stor forskjell på hvor ofte og hvor mye ulike par vokaliserer. Erfaringer fra Hitra og Frøya er at par som ikke hekker synger mer og lenger ut over våren enn par som hekker. Ikke-hekkende par og enslige hanner vil derfor normalt være enklere å påvise enn hekkende etablerte par (Husby m.fl., 2020). Dette kan være forklaringen på hvorfor hann C ikke ble registrert på våren. Potensielle vanskeligheter med å påvise etablerte hanner er en av årsakene til at alle etablerte territorier og potensielle hekkehabitater bør undersøkes flere ganger, eller over en lengre tidsperiode med lydopptaker slik vi har gjort på Vikna. Det er stor sjanse for at lydopptakere fanger opp syngende hubro hvis hubroen er til stede. Det er definert at en hubrolokalitet ikke er aktiv dersom det ikke er lydaktivitet over flere dager i gunstige opptaksforhold på vårvinteren (Fylkesmannen i Aust- og Vest-Agder, 2017).

Det er også andre mulige grunner til at hann C ikke ble hørt i mars-april. Det er da sangaktiviteten til en hekkende hann er størst, og sangperioden starter normalt nært reiret (Penteriani & Delgado, 2019). Det kan skyldes forholdsvis stor avstand mellom lydopptakeren og reirplassen fordi vi ikke ville forstyrre nært hekkeplassen. I hele opptaksperioden var det ganske mye vind, noe som vises i Figur 4.1. Vindforholdene roet seg betraktelig samme dag som lydopptakerne ble samlet inn. Mye vind er ugunstig fordi hubroen synger mindre og lyden bærer dårligere enn i for eksempel vindstille perioder (Penteriani, 2002; Penteriani m.fl., 2010). De fleste fuglearter som sitter eksponert, synger mindre når det er sterk vind (Elkins, 1988). Figur 4.1 viser forholdene på Nordøyen, som sikkert kan avvike noe fra forholdene på Ytter-Vikna. Nettsiden som det henvises til i figurteksten til Figur 4.1 kan også vise forholdene dag for dag for hver time gjennom døgnet. Her vises det at det var perioder med svært lite vind også i løpet av de tre ukene lydopptakerne stod ute, for eksempel 18 april da det ble gjennomført manuell lytting i vindstille og skyfritt vær.



Figur 4.1. Vindstyrken (kraftigste vind i m/s) på Nordøyen Vikna i april 2020. Lydopptakerne ble samlet inn 18. april. Informasjonen er hentet fra: <https://www.yr.no/nb/historikk/graf/1-237667/Norge/Tr%C3%B8ndelag/N%C3%A6r%C3%B8ysund/Nord%C3%B8yan%20fyr?q=2020-04>.

Det er variasjoner fra område til område når det gjelder størrelsen på hubroterritorier (Røv & Jacobsen, 2007). På Høg-Jæren er avstanden mellom reirene bare 2-3 km langs kysten og i sør-vest, mens avstanden i andre deler av dette området er omlag 4 km (Oddane & Undheim, 2007). På Sleneset er under 1 km mellom parene beregnet ut fra territoriets størrelse (Jacobsen & Røv, 2007). Hubro kan markere sitt territorium ved å forflytte seg mellom sangposter langs grensene til territoriet, og disse markeringene har ofte en radius på 4-5 km (Røv & Jacobsen, 2007).

Syngende hubro kan patruljere grensene for territoriet når den synger om vinteren, og det kan derfor være noen kilometer fra selve reirplassen til der hubroen blir hørt (Husby m.fl., 2014). Det normale synes imidlertid å være at hos godt etablerte par synger hannen bare et par-tre hundre

meter fra reiret (Delgado & Penteriani, 2007), og sjelden mer enn 1 km fra reiret (Penteriani & Delgado, 2019). Hannen kan synge aktivt hele året selv om intensiteten er høyest før egglegging og i rugeperioden (Penteriani & Delgado, 2019). I områder med lav tetthet synger hannene mindre, og de starter gjerne sangen senere om kvelden og den varer i kortere tid. Slike hanner kan derfor være vanskelige å oppdage (Penteriani m.fl., 2002a). Til tross for dette, så viste en undersøkelse at alle kjente hanner ble hørt i løpet av fem kvelder selv om avstanden til nærmeste nabo er flere kilometer (Penteriani m.fl., 2002a). Bruk av lydopptakere som står ute i 1,5-2 uker vil normalt ha minst fem dager med brukbare lytteforhold, eller de kan alternativt stå enda lengre ute. Lydopptakerne på Vikna i 2020 tok opp lyd i ca. tre uker. Så på tross av til dels dårlig vær og mye vind i opptaksperioden, ble det registrert hubro på de fleste lydopptakerne.

Ettersom lydopptakerne stod ute i den tiden på året hannenes sangaktivitet er størst, antar vi at vi har registrert de hannene som hadde tilhold i undersøkelsesområdet. Ut fra krysskorrelasjonene (SPCC) mellom de ulike lydopptakene, detaljstudier av spektrogrammene, avstander mellom lydopptakerne og overlapp i tidspunkt for registrerte rop, er vår konklusjon at vi har funnet fem ulike hanner. I tillegg ble hunnen hørt på en av lokalitetene. Det foreligger en publikasjon som viser at sangen fra ulike hanner kan være meget lik hverandre og vanskelig å skille ut fra spektrogram (Penteriani & Delgado, 2019), og at det ikke er så lett å skille ulike hanner som en tidligere publikasjon kan tyde på (Grava m.fl., 2008).

4.2 Hubro og utvidet vindkraftverk på Ytter-Vikna

Av de fem ulike territoriene, er det to ulike hanner (A og B) som er registrert inne i influensområdet til det planlagte vindkraftverket (Figur 1.1 og 3.1). Hann C kan kanskje jakte innenfor eller nært inntil influensområdet. Hann D og E vil ikke jakte innenfor influensområdet selv om de sannsynligvis vil ha noen jaktturet i nærheten utenom hekkesesongen. Det er derfor hubro A og B som vil bli sterkest påvirket av vindkraftverket.

Et vindkraftanlegg kan ha direkte negativ effekt på hubro ved at den har problemer med å finne byttedyr på grunn av støy, at den kan bli drept av rotorbladene som på spissen har en hastighet på 270-290 km/t uavhengig av rotorbladenes lengde (Kurt Benonisen, Multiconsult, pers med), eller at den forulykker i forbindelse med kraftlinjer. Hvis hubroen trekker seg unna området med vindturbiner, kan den få et redusert jaktområde. Effekten kan også være indirekte hvis vindkraftverket fører til færre byttedyr gjennom økt forstyrrelse og kollisjoner. Da blir næringstilgangen for hubro dårligere. Næringsmangel er i nyere vurderinger sannsynliggjort å være en av hovedårsakene til hubroens tilbakegang mange steder i Norge (Heggøy & Schimmings, 2020). På Hitra og Frøya har tilleggsføring i noen lokaliteter ført til en signifikant økt ungeproduksjonen hos hubro, noe som viser at næringstilgangen er en begrensende faktor her (Pearson & Husby, In press).

4.2.1 Støy

Sju av Norges ti uglearter, deriblant hubro, har asymmetriske ytre ører og en diskosformet fjærkrans omkring ansiktet som gjør det mulig å registrere både avstand og retning til en lydkilde, for eksempel et byttedyr (Sonerud, 1991). Inngangen til ørene og den diskosformede fjærkransen i ansiktet fungerer som en parabol som leder lyd inn i øret, noe som kan gi 10 ganger forsterking av lyden (del Hoyo m.fl., 1999). Små tidsforskjeller og styrkeforskjeller når lyden treffer høyre eller venstre øre utnyttes av hubroen og de andre nattaktive ugleartene til å finne horisontal og vertikal plassering av lydkilden. De tre andre ugleartene (snøugle *Bubo scandiacus*, haukugle *Surnia ulula* og spurveugle *Glaucidium passerinum*) er i stor grad dagaktive, og trolig oppdager de hovedsakelig sine byttedyr ved hjelp av synet (Jacobsen & Røv, 2007). Hubro har altså asymmetriske ytre ører men i mindre grad enn andre nattaktive ugler, noe som tyder på at også synet er viktig når den søker etter byttedyr.

Detaljer i fjærenes utforming og overflate gjør at hubro og andre ugler flyr lydløst mot et byttedyr. Hubroen er dermed i stand til å registrere nøyaktig hvor byttedyret er ut ifra dets lyder, uten at lyd

fra egen fjærdrakt forstyrrer selv om den slår med vingene (Chen m.fl., 2012). Dessuten har hubroen stort vingeeareal i forhold til kroppsvekt, noe som også gjør det lettere å fly lydløst (del Hoyo m.fl., 1999). Denne lydløse flukten er en forutsetning for at flygende ugler skal kunne høre byttedyrene, og for at byttedyrene ikke skal høre ugle. Vindturbiner lager ganske mye støy (Cao m.fl., 2020), og det er høyst sannsynlig at denne støyen vil påvirke jaktsuksessen hos en art som hubro.



Bilde 8. Måker er viktig næring for hubro, for eksempel gråmåke som er i området hele året. Foto: Magne Husby.

4.2.2 Kollisjoner med vindturbiner

I Norge er hubro en art som regnes som sårbar for vindkraftutbygginger (Miljødirektoratet, 2018). Det er tidligere antatt at hubroen har en flyhøyde lavere enn turbinbladene, noe som ikke stemmer. Hvor høyt hubroen flyr over bakken er et sentralt spørsmål i forhold til vindturbiner. Flyr den bare lavt over bakken, så vil rotorbladene til høye vindturbiner kanskje være så høyt over bakken at hubroen ikke kolliderer med dem. Vitenskapelige publikasjoner forteller imidlertid at hubroen kan fly ganske høyt. Nyere telemetriundersøkelser viser at 25 % av hubroens flyving er mer enn 20 m over bakken (Grünkorn & Welcker, 2018b; a; Bioconsult, 2019). Både Magne Husby og Martin Pearson har sett hubro i flukt flere ti-talls meter over bakken under forflytning over større avstander (Husby & Pearson, 2020). Den kan også la seg drive opp i høyden på oppadstigende luftstrømmer og ha sveveflukt på samme måte som våker (Cramp & Simmons, 1980; Penteriani & Delgado, 2019). Under jakt, når den flyr over landskapet i forskjellige høyder for å lokalisere byttet i åpent landskap, er hubroen sårbar for å bli truffet av rotorbladene fra vindturbiner (Jacobsen & Røv, 2007).

Det er påvist at hubro drepes av vindturbiner i Spania, Tyskland, Bulgaria, Frankrike, Sverige og USA (Jacobsen & Røv, 2007; Wang m.fl., 2015; Miljødirektoratet, 2018). I EU vurderes derfor hubro å være svært utsatt for kollisjoner med vindturbiner og i samme kategori som havørn (Illner, 2011).

4.2.3 Kraftlinjer og målemaster

Studier i flere land har dokumentert at kollisjon med kraftlinjer og elektrokusjon er en svært viktig dødsårsaker når døde hubroer blir funnet (Bevanger & Overskaug, 1998; Rubolini m.fl., 2001; Penteriani & Delgado, 2019).

Haukugler jakter ofte fra høyereliggende sitteplasser slik som hubro. Undersøkelser av haukugle i Norge viser at når den velger sitteplasser høyere over bakken så fanger den byttedyr som er lengre unna. Det synes derfor som om arealet som effektivt søkes etter byttedyr ved hjelp av synet er større når haukugla sitter høyt og speider (Sonerud, 1992). Dette kan kanskje være årsaken til at vi ofte observerer hubro når den speider etter byttedyr fra kraftledningsstolper. Når hubroen jakter slik, er det funnet at den flyr rundt 100 meter på 11-14 sekunder før den setter seg på en ny jaktpost (Grünkorn & Welcker, 2018b; a; Bioconsult, 2019). Ved slik jakt fra utkikkspunkt til utkikkspunkt, oppgis forflytningen mellom utkikkspunktene å være lavt over bakken (von Frey, 1973).

I tillegg til posteringsjakt søker hubro også etter bytte mens den flyr. Hubroen overrasker gjerne byttet lavt over bakken eller når den flyr lavt over tretoppene. Den er i stand til å fange både fugler som flyr, fisk ved å stupe ned i vann omtrent som en fiskeørn, eller den tar voksne og unger fra fuglereir, for eksempel kråke (von Frey, 1973; del Hoyo m.fl., 1999).

Radiomerkede hubro i Norge bruker i gjennomsnitt 120 timer årlig sittende på elektriske stolper, og mer en halvparten av radiomerkede hubro døde på grunn av elektrokusjon. Denne høye andelen bekreftes også når ringmerkede hubro en kjenner dødsårsaken til blir funnet (Penteriani & Delgado, 2019).

Metereologimaster er normalt montert på en forholdsvis svak målemast med samme høyde som navet i vindturbinene, og med et 20 talls barduner over et stadig økende areal nærmere bakken. Dette nettverket av metallvaiere på skrå ut fra mastene kan være vanskelig å se for fugl. Trolig er slike installasjoner svært dødelige for mange arter fugl, inklusive hubro.

4.3 Anbefaling av oppfølgende undersøkelser

Vi vil her komme med noen anbefalinger for oppfølgende undersøkelser før vindkraftverket eventuelt blir bygget. I tråd med oppdragsbeskrivelsen startet vi forholdsvis vidt med lydopptakere over et større område. Nest trinn er å sette opp et tettere nettverk av lydopptakere i et forsøk på å finne kjerneområdet til hann A og B. Hvis vi finner kjerneområdet blir det trolig en ny runde med lydopptakere for å få opptak også av hunnen og kommunikasjonen mellom hannen og hunnen. Tolkning av de lydene vi da får vil være til verdifull hjelp i søk etter reirhylla, selv om den kan være svært vanskelig å finne. Hvis reirhyller blir funnet innenfor influensområdet, vil det trolig påvirke utformingen av vindkraftverket.

Det hjelper ikke å frede selve reirhylla hvis hubroens byttedyr reduseres betydelig i antall eller forsvinner (Bilde 8, Bilde 9). Det er derfor av stor interesse å vite hva hubroene i disse to områdene spiser. Det er det mulig å finne ut av hvis vi finner reirhylla. Da kan vi samle inn gulpeboller og se hva hubroen har spist, i alle fall i hekketiden (Obuch & Bangjord, 2016; Bangjord & Obuch, 2019; Husby m.fl., 2020; Husby m.fl., 2021).

Et alternativ er å se hvor de mest attraktive byttedyrene er i og nært hver sone, for det er der hubroen sannsynligvis jakter. Da må området for selve vindkraftverket undersøkes, men også land-områder rundt, samt sjøområder og øyer. Slike undersøkelser bør gjennomføres gjennom hele året ettersom overvintringsplasser, trekkruter og rasteplasser under trekk kan gi viktige bidrag for hubroen. Hønsefugler er viktige byttedyr i deler av året når mange andre arter har forlatt området. Registreringer på våren er spesielt viktige, ettersom hubroungene da er i vekst og paret trenger mest energi (Penteriani & Delgado, 2019). Deler av det influensområdet som er aktuelt i dag ble undersøkt i 2000 i forbindelse med det første vindkraftverket på Ytter-Vikna (Thingstad m.fl., 2000).

Den gang ble det funnet forholdsvis få og lave antall av de fuglearter som normalt har størst betydning som næring til hubro. Disse undersøkelsene dekker ikke hele arealet som er aktuelt i dag, og er dessuten for gammelt til å ha gyldighet lenger. Hvis både hubroens hekkeshylle kan finnes slik at vi kjenner innholdet i gulpebollene, og det gjennomføres registreringer av hvor de ulike byttedyrene har tilhold, kan man indirekte se hvor hubroen jakter i hekketiden (Husby m.fl., 2020). Hvis det i eller nært influensområdet ikke er viktige områder for hubroens byttedyr, så vil heller ikke hubroen jakte mye der og effekten av vindkraftverket på hubro blir minimal.

Etter at disse undersøkelsene er gjennomført og vi vet mer om hubroens arealbruk på og ved vindparkområdet, er det mulig å foreslå avbøtende og/eller kompensierende tiltak, og å foreslå eventuelle videre oppfølgende undersøkelser.



Bilde 9. Det er mye enkeltbekkasin i hubrolokalitetene på Ytter-Vikna, og hubroen tar en del vadefugler. Foto: Magne Husby.

5 Litteratur

- Andreychev, A. V., Lapshin, A. S. & Kuznetsov, V. A. 2017. Techniques for recording the eagle owl (*Bubo bubo*) based on vocal activity. – *Zoologicheskyy Zhurnal* 96: 601-605.
- Bangjord, G. & Obuch, J. 2019. Diett hos hubro i Trøndelag 2019. - NOF-notat 23-2019: 20.
- Bevanger, K. & Overskaug, K. 1998. Utility structures as a mortality factor for raptors and owls in Norway. i (Chancellor, R. D., Meyburg, B. U. & Ferrero, J. J.,(red.).*Holarctic birds of prey.*- s. 381-392- Adenex-Wwgbp.
- Bioconsult, S. 2019. Telemetric monitoring of eagle owls. s. <https://bioconsult-sh.de/en/projects/telemetric-monitoring-of-eagle-owls/>.
- Brehm, A. E. 1871. *Fuglenes liv.* - P. G. Philipsens forlag, Kjøbenhavn. 699 s.
- Budka, M., Wojas, L. & Osiejuk, T. S. 2015. Is it possible to acoustically identify individuals within a population? – *Journal of Ornithology* 156: 481-488.
- Campioni, L., Delgado, M. M. & Penteriani, V. 2010. Social status influences microhabitat selection: breeder and floater Eagle Owls *Bubo bubo* use different post sites. – *Ibis* 152: 569-579.
- Campioni, L., Delgado, M. M., Lourenco, R., Bastianelli, G., Fernandez, N. & Penteriani, V. 2013. Individual and spatio-temporal variations in the home range behaviour of a long-lived, territorial species. – *Oecologia* 172: 371-385.
- Cao, J. F., Zhu, W. J., Shen, W. Z., Sorensen, J. N. & Sun, Z. Y. 2020. Optimizing wind energy conversion efficiency with respect to noise: a study on multi-criteria wind farm layout design. – *Renewable Energy* 159: 468-485.
- Chen, K., Liu, Q. P., Liao, G. H., Yang, Y., Ren, L. Q., Yang, H. X. & Chen, X. 2012. The Sound Suppression Characteristics of Wing Feather of Owl (*Bubo bubo*). – *Journal of Bionic Engineering* 9: 192-199.
- Cramp, S. & Simmons, K. E. L. 1980. *The birds of the Western Palearctic. Vol. 2: Hawks to Bustards.* - Oxford University Press, Oxford. 695 s.
- Cramp, S. 1985. *The birds of the Western Palearctic. Vol. 4: Terns to woodpeckers.* - Oxford University Press, Oxford. 960 s.
- Dalbeck, L., Bergerhausen, W. & Krischer, O. 1998. Telemetriestudie zur Orts- und Partnertreue beim Uhu *Bubo bubo*. – *Vogelwelt* 119: 337-344.
- del Hoyo, J., Elliott, A. & Sargatal, J. 1999. *Handbook of the birds of the World. Vol. 5. Barn-owls to hummingbirds.* - Lynx Edicions, Barcelona. 759 s.
- Delgado, M. M. & Penteriani, V. 2007. Vocal behaviour and neighbour spatial arrangement during vocal displays in eagle owls (*Bubo bubo*). – *Journal of Zoology* 271: 3-10.
- Elkins, N. 1988. *Weather and bird behaviour.* - T & A D Poyser, Calton, England. s.
- Fylkesmannen i Aust- og Vest-Agder 2017. *Hubrotiltak på Agder.* - Rapport 3-2017.
- Grava, T., Mathevon, N., Place, E. & Balluet, P. 2008. Individual acoustic monitoring of the European Eagle Owl *Bubo bubo*. – *Ibis* 150: 279-287.
- Green, M., Haas, F. & Lindström, Å. 2020. Övervakning av fåglarnas populationsutveckling. Årsrapport för 2019. -: 1-96.
- Grünkorn, T. & Welcker, J. 2018a. Erhebung von Grundlagendaten zur Abschätzung des Kollisionsrisikos von Uhus an Windenergieanlagen im Landesteil Schleswig - Zwischenbericht. - BioConsult SH.
- Grünkorn, T. & Welcker, J. 2018b. Raumnutzung und Flugverhalten von Uhus im Umfeld von Windenergieanlagen im Landesteil Schleswig. – *Eulenwelt*: 39-42.
- Haftorn, S. 1971. *Norges fugler.* - Universitetsforlaget, Oslo. 862 s.
- Hagen, Y. 1952. *Rovfuglene og viltpleien.* Oslo. 622 s.
- Hedenström, L. 2003. När "vaknar" berguven efter dagslummern under våren? – *Vingspegeln* 22: 2-5.
- Heggøy, O., Gunleifsen, L., Husebø, H., Kleven, O., Steen, O. F., Steinsvåg, M. J., Undheim, O. & Øien, I. J. 2020. Overvåking av hubro i Sør-Norge 2012–2019. - NOF-Rapport 2020-1: 1-24.
- Heggøy, O. & Schimmings, P. 2020. Status og trusler for hubro i Norge. Faggrunnlag for revidering av nasjonal handlingsplan. - NOF-Rapport 2020-4: 1-65.

- Husby, M., Eriksen, A., Kroglund, R. T., Østerås, T. R. & Østnes, J. E. 2014. Fosen vindkraft 1. Status for svartand, storlom, smålom, hønsehauk og hubro før bygging av vindkraftverk og kraftledninger. - HiNT Utredning nr 167: 1-46.
- Husby, M. & Pearson, M. 2020. Kartlegging av hubro på og ved Innvordfjellet i Flatanger i 2018 og 2019. - Nord universitet. FoU-rapport nr. 55: 1-11.
- Husby, M., Pearson, M. & Dørum, H. 2020. Vindkraftverk og hubro på Innvordfjellet, Flatanger kommune: sannsynlige jaktområder, mulige effekter av et vindkraftverk, og en vurdering av avbøtende tiltak. - Nord universitet. FoU-rapport nr. 66: 1-23.
- Husby, M., Dørum, H. & Pearson, M. 2021. Registreringer av hubro på og ved Sørmarkfjellet, Flatanger og Osen kommuner, i 2019 og 2020. - Nord universitet FoU-rapport nr. 70: 1-31.
- Illner, H. 2011. Comments on the report "Wind Energy Developments and Natura 2000", edited by the European Commission in October 2010. s. http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/Wind_farms.pdf.
- Jacobsen, K.-O. & Røv, N. 2007. Hubro på Slenest og vindkraft. - NINA Rapport 264: 1-33.
- Jacobsen, K.-O. & Gjershaug, J. O. 2014. Oppdatering av faggrunnlaget til handlingsplanen for hubro. - NINA Minirapport 491: 1-42.
- Kroglund, R. T. & Østnes, J. E. 2014. Bestandskartlegging av hubro (*Bubo bubo*) i Nord-Trøndelag. - HiNT Utredning: 20.
- Kålås, J. A., Lislevand, T., Gjershaug, J. O., Strann, K. B., Husby, M., Dale, S. & Strøm, H. 2015. Norsk rødliste for fugl 2015 (Norge og Svalbard). i (Henriksen, S. & Hilmo, O.,(red.).- s. 67-70- Artsdatabanken Trondheim.
- Leditznig, C., Leditznig, W. & Gossow, H. 2001. 15 Jahre Untersuchungen am Uhu (*Bubo bubo*) im Mostviertel Niederösterreichs - Stand und Entwicklungstendenzen. – *Egretta* 44: 45-73.
- Linhart, P. & Salek, M. 2017. The assessment of biases in the acoustic discrimination of individuals. – *Plos One* 12: 1-16.
- Marchesi, L., Sergio, F. & Pedrini, P. 2002. Costs and benefits of breeding in human-altered landscapes for the Eagle Owl *Bubo bubo*. – *Ibis* 144: E164-E177.
- McDonald, P. G. & Wright, J. 2011. Bell miner provisioning calls are more similar among relatives and are used by helpers at the nest to bias their effort towards kin. – *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences* 278: 3403-3411.
- Miljødirektoratet 2018. Nasjonal ramme for vindkraft 2017–2018. Faggrunnlag fugl. - Notat fra Miljødirektoratet til NVE.
- Obuch, J. & Bangjord, G. 2016. The Eurasian eagle-owl (*Bubo bubo*) diet in the Trøndelag region (Central Norway). – *Slovak Raptor Journal* 10: 51-64.
- Oddane, B. & Undheim, O. 2007. Kartlegging av hubro på Høg-Jæren - våren 2007. -: 1-9.
- Pearson, M. 2018. Tiltak for å øke reproduksjon hos hubro i Hitra og Frøya kommuner i Trøndelag. Årsrapport 2018. -: 1-15.
- Pearson, M. 2019. Kartlegging og overvåking av hubro i Hitra og Frøya kommuner i Trøndelag. Årsrapport 2019. -: 1-23.
- Pearson, M. & Husby, M. In press. Supplementary feeding improves breeding performance in Eurasian Eagle Owl *Bubo bubo*. – *Ornis Fennica*.
- Penteriani, V. 2002. Variation in the function of Eagle Owl vocal behaviour: territorial defence and intra-pair communication? – *Ethology Ecology & Evolution* 14: 275-281.
- Penteriani, V., Gallardo, M. & Cazassus, H. 2002a. Conspecific density biases passive auditory surveys. – *Journal of Field Ornithology* 73: 387-391.
- Penteriani, V., Gallardo, M. & Roche, P. 2002b. Landscape structure and food supply affect eagle owl (*Bubo bubo*) density and breeding performance: a case of intra-population heterogeneity. – *Journal of Zoology* 257: 365-372.
- Penteriani, V. 2003. Breeding density affects the honesty of bird vocal displays as possible indicators of male/territory quality. – *Ibis* 145: E127-E135.
- Penteriani, V. & Delgado, M. M. 2009. The dusk chorus from an owl perspective: Eagle owls vocalize when their white throat badge contrasts most. – *Plos One* 4: 1-4.
- Penteriani, V., Delgado, M. M., Campioni, L. & Lourenco, R. 2010. Moonlight Makes Owls More Chatty. – *Plos One* 5: 1-5.

- Penteriani, V. & Delgado, M. M. 2011. Birthplace-dependent dispersal: are directions of natal dispersal determined a priori? – *Ecography* 34: 729-737.
- Penteriani, V., Lourenço, R. & Delgado, M. M. 2012. Eagle Owls in Doñana: a conservation dilemma or not? – *British birds* 105: 88-95.
- Penteriani, V. & Delgado, D. M. M. 2019. The eagle owl. - T & AD Poyser, London. 384 s.
- Rubolini, D., Bassi, E., Bogliani, G., Galeotti, P. & Garavaglia, R. 2001. Eagle Owl *Bubo bubo* and power line interactions in the Italian Alps. – *Bird Conservation International* 11: 319-324.
- Røv, N. & Jacobsen, K.-O. 2007. Hubro på Karmøy og vindkraft. - NINA Rapport 239: 1-36.
- Schøyen, W. M. & Schøyen, T. H. 1931. Zoologi for landbruksskolen. Fjerde opplag. - H. Aschehoug & Co (W. Nygaard) Oslo. 175 s.
- Schaanning, H. T. L. 1916. Norges fuglefauna. - J. W. Cappelens Forlag, Kristiania. 311 s.
- Solonen, T. 2011. Impact of dominant predators on territory occupancy and reproduction of subdominant ones within a guild of birds of prey. – *The Open Ornithology Journal* 4: 23-29.
- Sonerud, G. A. 1991. Ugler. i (Hogstad, O. & Semb-Johansen, A.,(red.).Norges dyr. Fuglene 3.-s. 36-83- J. W. Cappelens Forlag.
- Sonerud, G. A. 1992. Search tactics of a pause-travel predator: adaptive adjustments of perching times and move distances by hawk owls (*Surnia ulula*). – *Behavioral Ecology and Sociobiology* 30: 207-217.
- Stenberg, I. 2014. Kartlegging av hubro i Møre og Romsdal. Status per 2012. - OUM rapportserie, rapport nr. 1-2014: 1-6.
- Strand, E. 1901. Norske fuglar I. Sitjefuglarne. - Det Norske Samlaget, Kristiania. 205 s.
- Thingstad, P. G., Kutschera, F. & Smith, M. 2000. Ytre Vikna vindmøllepark. Konsekvenser for fugl og annet vilt. - Vitenskapsmuseet rapport zoologisk serie: 2000-5: 1-60.
- von Frey, H. 1973. Zur Ökologie niederösterreichischer Uhopopulationen. – *Egretta* 16: 1-68.
- von Lossow, G. 2010. Der Uhu *Bubo bubo* am Mittleren Lech 2003 bis 2009. – *Ornitologischer Anzeiger* 49: 1-24.
- Wang, S. F., Wang, S. C. & Smith, P. 2015. Ecological impacts of wind farms on birds: Questions, hypotheses, and research needs. – *Renewable & Sustainable Energy Reviews* 44: 599-607.
- Øien, I. J., Heggøy, O., Schimmings, P., Aarvak, T., Jacobsen, K.-O., Oddane, B., Ranke, P. S. & Steen, O. F. 2014. Status for hubro i Norge. - NOF-rapport 2014-8: 1-71.

NTNU Vitenskapsmuseet er en enhet ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, NTNU.

NTNU Vitenskapsmuseet skal utvikle og formidle kunnskap om natur og kultur, samt sikre, bevare og gjøre de vitenskapelige samlingene tilgjengelige for forskning, forvaltning og formidling.

Institutt for naturhistorie driver forskning innenfor biogeografi, biosystematikk og økologi med vekt på bevaringsbiologi. Instituttet påtar seg forsknings- og utredningsoppgaver innen miljøproblematikk for ulike offentlige myndigheter innen stat, fylker, fylkeskommuner, kommuner og fra private bedrifter. Dette kan være forskningsoppgaver innen våre fagfelt, konsekvensutredninger ved planlagte naturinngrep, for- og etterundersøkelser ved naturinngrep, fauna- og florakartlegging, biologisk overvåking og oppgaver innen biologisk mangfold.

ISBN 978-82-8322-270-8
ISSN 1894-0056

© NTNU Vitenskapsmuseet
Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

www.ntnu.no/museum