

Hubro på Karmøya og vindkraft

Nils Røv
Karl-Otto Jacobsen



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en ny, elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Norsk institutt for naturforskning

Hubro på Karmøya og vindkraft

Nils Røv
Karl-Otto Jacobsen

Røv, N. & Jacobsen, K.-O. 2007. Hubro på Karmøy og vindkraft.
– NINA Rapport 239. 36 s.

Trondheim, mars 2007

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-1799-6

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Nils Røv og Karl-Otto Jacobsen

KVALITETSSIKRET AV

Inga E. Bruteig

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Inga E. Bruteig (sign.)

OPPDRAGSGIVER

Hydro

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Svein Solhjell

FORSIDEBILDE

Ole Jakob Vorraa

NØKKEWORD

- Karmøy, Rogaland
- Hubro
- Vindkraft
- Konsekvensutredning

KEY WORDS

- Western Norway
- Eagle Owl
- Wind power development
- Impact analysis

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 22 60 04 24

NINA Tromsø

Polarmiljøsentret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00
Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkeltgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 61 22 22 15

www.nina.no

Sammendrag

Røv, N. & Jacobsen, K.-O. 2007. Hubro på Karmøy og vindkraft. – NINA Rapport 239. 36 s.

I forbindelse planene for bygging Karmøy vindkraftverk, har vi foretatt en utredning om hubroens status, og sammenfattet relevant kunnskap om artens biologi og de faktorer som truer arten i dag. Vi har også diskutert hvilken betydning en ev. utbygging kan ha for hubrobestanden og hvilke avbøtende tiltak som kan iverksettes. Som følge av langvarig tilbakegang er hubrobestanden i Norge nå kategorisert som Sterkt truet (EN) i den nye norske rødlista. Tidligere og nåværende bestandsestimater antas å være altfor høye. Ellers rundt om i Europa der bestanden har vært i tilbakegang, har vernetiltak sammen med omfattende avl og utsetting av ungfugler ført til at bestanden i flere land har tatt seg opp igjen. Død ved strømoverslag ved elektriske installasjoner (elektrokusjon) er den viktigste trusselfaktoren for hubroen både i Norge og Europa forøvrig. Arten er svært sårbar overfor menneskelig aktivitet ved hekkeklassen fram til ungene er halv vokste. Dersom den ikke blir utsatt for slike forstyrrelser og det er god tilgang på byttedyr, kan hubroen tilpasse seg et levevis ved tettbygde områder. Selv om det er svært mangelfull kunnskap om hubro og vindkraft, er det dokumentert seks vindmølledepte hubroer i et avgrenset område i Tyskland. Hubroens biologi og jaktatferd gjør at den antas å være sårbar ved utbygging av vindkraftverk. Det vurderes som meget sannsynlig at minst to hubroterritorier vil bli ødelagt og forlatt på Karmøy ved en eventuell utbygging av vindkraftverket. Det viktigste avbøtende tiltaket vil være å endre de farligste delene av el-nettet for å redusere faren for elektrokusjon. Tilrettelegging av ferdsel og skjøtsel av lynghøier og beitelandskap vil også ha betydning.

Nils Røv, Norsk institutt for naturforskning, 7485 Trondheim, e-post: nils.rov@nina.no

Karl-Otto Jacobsen, Norsk institutt for naturforskning, Polarmiljøsentret, 9296 Tromsø, e-post: koj@nina.no

Abstract

Røv, N., K.-O. Jacobsen. 2006. Eagle Owl and Wind Power development at Karmøy, Western Norway. - NINA Rapport 239. 36 pp.

Due to a long-term population decline, the Eagle Owl has now been reclassified as endangered (Norwegian Red List 2006). It is believed that until recently the population has been considerably overestimated. Electrocution is probably the most important mortality factor in Norway, as well as in other European countries. Although collision with wind turbines is poorly known for Eagle Owls, it is concluded that disturbance and collision risk may significantly affect at least two breeding pairs within the windmill development area at Karmøy. Territory abandonment is considered likely.

Nils Røv, Norwegian Institute for Nature Research, NO-7485 Trondheim, Norway

nils.rov@nina.no

Karl-Otto Jacobsen, Norwegian Institute for Nature Research, Polarmiljøsentret, NO-9296 Tromsø, Norway

koi@nina.no

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning	7
2 Hubroens biologi, jakt- og fluktatferd	8
3 Hubrobestanden i Europa	11
4 Hubroens status i Norge	13
4.1 Regionale bestandsestimater og utvikling i Norge	14
4.2 Hubroen på Karmøy.....	17
5 Trusselbildet for hubroen i dag	19
5.1 Årsaker til nedgangen i Norge.....	19
5.2 Tekniske installasjoner.....	20
5.3 Miljøgifter	23
5.4 Hubroens sårbarhet overfor forstyrrelse.....	23
5.5 Dødelighet ved vindmøller	24
5.6 Hubroens sårbarhet for vindmøller sammenliknet med havørn.....	25
6 Diskusjon	27
7 Mulige scenarier ved vindkraftutbygging på Karmøy	29
8 Avbøtende tiltak	31
9 Konklusjoner	32
10 Referanser	33

Forord

I august 2006 søkte Haugaland Kraft sammen med Hydro om konsesjon for utbygging av Karmøy vindkraftverk. En fagrapport om konsekvensene for biologisk mangfold var lagt ved søknaden. Denne var utarbeidet av AMBIO Miljørådgiving i 2005, hvor det ble antatt at utbyggingen kunne få negative konsekvenser for hubrobstanden på Karmøy. I Norsk Rødliste 2006 som ble publisert etter at konsesjonssøknaden ble innlevert, ble hubroen klassifisert som svært truet. Med denne bakgrunn ønsket tiltakshaverne å få utarbeidet en kortfattet oversikt over aktuell kunnskap om hubroen som et grunnlag for å kunne vurdere mulige konflikter mellom hubro og utbygging av vindkraft. Etter forespørsel fra Hydro, tok NINA på seg oppgaven med å lage en slik utredning.

Takk til Stein Byrkjeland, Espen Dahl, Arnt Kvinnesland, Bjarne Oddane, Jon Opheim, Martin Pearson, Arild Pfaff, Rune Roalkvam, Ingvar Stenberg og Ole Jakob Vorraa som har bidratt med upublisert kunnskap om hubroen.

Vi takker også oppdragsgiveren Hydro for et interessant og viktig oppdrag.

Trondheim, 6. mars 2007

Nils Røv

Karl-Otto Jacobsen

1 Innledning

Det er politisk enighet om å satse på vindkraftutbygging langs norskekysten. I utgangspunktet var det antatt at dette skulle representere en måte å produsere "grønn" energi på uten større miljømessige konflikter. Erfaringer til nå viser imidlertid at vindkraftverk kan få urovekkende konsekvenser, noe som situasjonen med funnene av døde havørn på Smøla er et eksempel på.

Hubroens kritiske bestandssituasjon og utbredelse langs deler av kysten, har nå ført til at arten har kommet i fokus bl.a. i forbindelse med vindkraftutbygging. For tiden er det søkt om konsekvens for to utbygginger i to av hubroens kjerneområder i landet, Sleneset i Nordland og Karmøy i Rogaland. Ved begge tilfeller ønsker utbyggerne en nærmere utredning av NINA om hubroen i forhold til vindkraft.

Målet med denne rapporten er i korthet følgende:

- Gi en statusoversikt for hubro i Norge og ellers i Europa.
- Sammenfatte relevant kunnskap om artens biologi.
- Klarlegge trusselfaktorer for hubrobestanden.
- Gjøre rede for hvilken betydning utbyggingsområdet på Karmøy har for hubroen lokalt og regionalt.
- Utrede sannsynlige scenarier for hubroen ved en eventuell utbygging på Karmøy.
- Diskutere avbøtende tiltak.

Arbeidet er hovedsakelig basert på publisert litteratur, men i noen grad er det også benyttet upubliserte opplysninger og rapporter. Det ble også foretatt en befaring i utbyggingsområdet 30. januar 2007, sammen med Ole Jakob Vorraa og Tor Asbjørn Aslaksen Simonsen fra Karmøy kommune.

2 Hubroens biologi, jakt- og fluktatferd

Hubroen er nattaktiv, men starter aktiviteten allerede om kvelden før det blir mørkt, og er fortsatt aktiv i grålysningen om morgenen. I de nordlige landsdelene jakter den om sommeren naturlig nok også mens det er lyst, noe den unntaksvis også kan gjøre ellers. Hubroen er en meget mangfoldig jeger som finner sitt bytte ved hjelp av både syn og hørsel. Hørselen er spesielt godt utviklet med asymmetriske ører og diskformet fjærkrans omkring ansiktet som gjør det mulig både å avstandsbedømme og retningsbestemme lydkilden. Øynenes anatomi er også meget spesiell. Hubroen kan ikke bevege øynene inne i øyehulene, men kan i stedet snu hodet 270° rundt. Den kan modifisere brennvidden som en zoom-telelinse og dermed oppnå svært skarpt syn også om natta (f.eks Mikkola 1983). Hubroens spesialiserte syn kan være en årsak til at den er sårbar for kollisjoner med menneskeskapte konstruksjoner slik som kabler og ledninger, piggrådgerder o.l. Den er også utsatt for kollisjoner med bevegelige gjenstander som biler og tog. Det er derfor et åpent spørsmål hvor utsatt hubroen er for kollisjoner med vindmøller, og om lyden fra vindmøllene kan forstyrre hubroens bruk av hørsel.

Hubroen viser en ekstrem variasjonen i byttedyrvalg, noe som tyder på at den bruker mange forskjellige teknikker for å lokalisere og fange byttet (Willgohs 1974). Det finnes få beskrivelser av jaktende hubro, både fordi den er nattaktiv og beveger seg over store områder (Piechocki 1985). Den benytter særlig to ulike jaktmetoder: 1). Posteringsjakt, sittende på en opphøyet jaktpost, oftest helt urørlig men snur på hodet av og til for å lokalisere et mulig bytte. 2). Flygende over landskapet, i skog ofte over tretoppene. Under slik jakt kan den oppdage og slå ned på sovende byttedyr både i trærne og på bakken. Hubroens "løse" fjærdrakt gjør at flukten er lydløs slik at den effektivt kan overraske byttet. Den er en meget dyktig flyger og kan søke over store områder. Ofte brukes de to metodene vekselvis (Piechocki 1985). Hubroen har en ekstrem tilpasningsevne og finnes i mange ulike biotoper fra ørken til skog og arktisk tundra. Den har evne til å tilpasse jakten etter terrenget, og jakter oftest fra lave eller moderate høyder. Willgohs (1974) beskriver om hubroens lave jaktflukt på Helgelandskysten når den jakter på vånd. Ved posteringsjakt forflytter hubroen seg som regel hvert 5. minutt til en ny jaktpost 50-100 m. unna (Cramp 1985). Slik kan den gjennomsoke terrenget. Ole Jakob Vorraa (pers. medd.) har observert hubroens jaktflukt over lynchheiene på Karmøy. Den flyr gjerne i 10-15 meters høyde, for plutselig å stupe ned mot et mindre bytte (frosk, padde eller rotte) som svelges på stedet før den fortsetter fluktjakten.

Willgohs (1974) påviste mange sjøfugler som bytte for hubro på en lokalitet i ytre Sogn, og hevdet at en del av disse nødvendigvis må ha vært fanget på sjøen. Han reiste spørsmålet om hubroen kan drive såkalt "våt jakt" på samme måte som havørn. Hubroen ble sett sittende på skjær ute i sjøen, og den jaktet ofte på sjøfugl langs stranda. Forøvrig inngår fisk som en del av

hubroens bytte både i Norge og Sverige (Willgohs 1974, Olsson 1979). I følge Cramp (1985) kan hubroen fange fisk ved å slå direkte ned i vatnet slik som en fiskeørn. Vorraa (pers. medd.) har også funnet bytterester av sjøfugl på Karmøy, bl.a. av sjøorre, ærfugl og siland. Dette er arter som sjelden oppholder seg på land, sjøorre trolig aldri ved Karmøy. Dette kan støtte antakelsen om at hubroen kan slå bytte på sjøen. Vorraa forteller videre at han har sett hubro fly over en åpen havstrekning på 5-6 km fra Karmøy til Ferkingstadøyane for å jakte kaniner og sjøfugl. Det er grunn til å tro at hubroene som hekker inne på øya regelmessig flyr ned mot sjøkanten og patruljerer strandsonen. Det også kjent at hubroen kan jakte og forfølge byttet i åpent luftrom. Arne Follestad (pers.medd.) har en annenhånds opplysning om en hubro som forfulgte en grågås i lufta. Også Cramp (1985) nevner at hubro kan jakte på fugl i lufta, og at det er observert at den har fanget skutte fugler i lufta før de har nådd bakken.

En telemetristudie av unge hubroer i Sveits (Aebischer et al. 2005) viste at de noen ganger krysset fjellkjeder og pass på opptil 2500 m.o.h. Ved flere tilfeller fløy fuglene over fjell på over 3000 m.o.h. Det er kjent at under forflytning over lengre avstander kan hubroen skru seg opp til større høyder på oppadgående luftstrømmer. I følge Snow & Perrins (1998) kan hubroer som blir skremt skru seg opp til stor høyde og seile på luftstrømmene slik som en våk.

Leveområdet ("home-range") til et hubropar kan være vidstrakt, ofte opptil 10 km i diameter (Mikkola 1983). En radiomerket voksen hann i Bayern hadde et totalt home-range på 20 km² om vinteren og om sommeren 9 km². Kjerneområdene (der mesteparten av aktiviteten foregikk) var mindre, henholdsvis 14 og 6 km² (Sitkewitz 2005). Når territoriet markeres kan hubroen forflytte seg mellom sangposter langs grensene av territoriet (det området som forsvares mot naboer og ev. inntrengere) som ofte har en radius på 4-5 km (Olsson 1979). De enkelte hubroene gjenkjenner hverandre på ropet på grunn av individuelle forskjeller som ikke forandres fra år til år. På den måten kan makene kjenne igjen hverandre og sine naboer på lyden, og identifisere fremmede inntrengere i territoriet (Lengange 2005). Hubroen "roping" høres oftest i tida før egglegging på ettervinteren, men den kan høres hele året. Ofte kan den ha en aktiv periode på høsten. Hubroen roper mest ved solnedgang og soloppgang. Også ungfugler som prøver å etablere egne territorier kan rope om våren selv som de ennå ikke er klar til å hekke. Mens enslige hubrohanner kan være svært aktive, kan stasjonære par uten nære naboer ofte gi lite lyd fra seg. Hubroen er sterkt territoriell og paret er vanligvis trofast mot sitt hekkeområde. Makene holder sammen hele livet, men når den ene dør vil en ny make komme inn (trolig en ungfugl).

I Norge starter eggleggingen i mars-april. De 1-4 eggene (som regel 2-3) legges i en grop på bakken, gjerne i berglendt landskap, oftest tett inntil eller under en overhengende bergskrent. Hunnen ruger i 32-36 dager og passer ungene mens de er små. Etter 3-4 uker forlater ungene

reiret og begynner å vandre omkring i reiområdet. Etter rundt 50 dager kan de foreta sine første forsøk på å fly, og etter en uke med trening er flygeevnen ganske bra. I en alder av 70 dager er de i stand til å fange bytte selv, men er ennå avhengige av foreldrene inntil de er 20-24 uker gamle, hos oss oftest i september-oktober. Ved vellykket hekking vokser det vanligvis opp 1-2 unger (Cramp 1985, Hagen 1952, Mikkola 1983, Piechocki 1985). Dersom det første eggkullet mislykkes kan hubroen legge egg på nytt, oftest i en annen reirgrop nærheten, men noen ganger så langt som 1-2 km fra det første reiret. Det finnes også beretninger om at hubroen kan flytte ungene sine ved forstyrrelse.

Ungfuglene forlater foreldrenes territorium i en alder av 21 – 29 uker. I spredningsfasen er det funnet at de kan tilbakelegge 4 - 35 km pr. natt, uten noen foretrukket trekkretning (Aebischer *et al.* 2005). Etter en periode der ungfuglene søker i terrenget, vil de normalt slå seg ned i et relativt stabilt og avgrenset område (etableringsområde - settlement area). Første vinteren etablerer de da et "home-range" i et område utenom territorielle par. Kjerneområdene til ungfuglene kan i noen grad omslutte (overlappe), ofte mer enn 50 %. Disse områdene tilsvarer territoriene til hekkende par. Mens det tidligere er det antatt at hubroen starter hekking først etter 3-4 år, er det ved telemetristudier nå konstatert at ungfuglene kan hekke allerede i deres første leveår, selv om dette trolig ikke er det vanligste. Det er konstatert at knapt ett år gamle hubrohunner har lagt egg og gjennomført vellykket hekking (Delgado & Penteriani 2005). I en studie av to radiomerkede hubrounger i Tsjekkia (Mrlikova & Peske 2005) ble det funnet at de etablerte vinterterritorier på 1 og 2 km², mellom etablerte par. De viste markert hekkeatferd allerede som ettåringer, med vokalisering (lydytringer) og skraping av reirgrop. Det konkluderes med at slike unge territorielle fugler kan forveksles med hekkende fugler og at deres hekkeatferd kan feiltolkes som feilslått hekking.

3 Hubrobestanden i Europa

I følge den nyeste internasjonale statusoversikten publisert av BirdLife Internasjonal (2004) er den europeiske hekkebestanden mellom 19000 og 38000 par (inklusive Tyrkia, Øst-Europa og europeisk Russland). For flere land er estimatene svært usikre. Arten har status som "depleted" på grunn av den betydelige tilbakegangen i perioden 1970-1990. Vi vil nedenfor se nærmere på situasjon i noen utvalgte land.

Sverige: I årene fram til hubroen ble fredet i 1950 var forfølgelsen av arten så sterk at den var nærmest utryddet i store deler av landet. Bare i et mindre område på østkysten overlevde en effektivt reproduserende bestand. Siden 1940-tallet er det foretatt seks landsdekkende inventeringer, den siste i 1998-1999. Et omfattende avl- og utsettingsprosjekt startet i 1969 og fram til 1999 er 3381 ungfugler blitt satt ut i hele landet. Selv om dødeligheten hos de utslepte fuglene var stor, førte dette til at hubroen etablerte seg på nytt der den var forsvunnet og bestanden økte gradvis i hele landet. Omkring 1980 passerte bestanden 200 bebodde revir, og en rask vekst fulgte. I de seinere 10-15 åra er det også gjennomført omfattende tiltak for å redusere dødeligheten ved kraftledninger, bl.a. ved positivt samarbeid med elnett-selskapene. Mens hubroen i Sverige tidligere var truet av utryddelse, har den i dag status som hensynskrevende på den nasjonale rødlista. I 1999 ble det registrert over 600 okkuperte revir, med en antatt effektiv hekkebestand på ca 500 par (ArtDatabanken 2006).

Finland: På 1960-tallet hekket 500-1000 par hubro i Finland. Siden økte bestanden gradvis til den nådde et maksimum i 1980-åra på ca 2-3000 par. Overvåkingsprogrammet for rovfugler har imidlertid vist at både bestand og reproduksjon har avtatt de siste 20 åra (Valkama & Saurola 2005). En viktig årsak til at hubroen økte i antall i Finland antas å være de store bestandene av rotter som fantes ved de mange utildekkede søppelplassene i landet. Etter hvert som man dekket til søppelfyllingene forsvant en viktig del av næringsgrunnlaget til hubroen.

Tyskland: Det har i hovedsak vært en økning i hubrobestanden i Tyskland de siste fire årtier. På 1950-tallet hadde bestanden blitt redusert til et svært lavt nivå på bare omkring 70 besatte territorier. Nylige registreringer har nå gitt et bestandsanslag på omkring 1100 territorier. I følge den pågående bestandsovervåkingen for ugler som har foregått siden 1980-åra, er bestanden fortsatt i økning. Likevel antas det at bestanden aldri vil komme opp på nivå med bestandsanslagene for det 17. århundret (antatt ca 2500 par), først og fremst på grunn av dagens arealutnyttelse, dernest fordi det nå er registrert negative tendenser i Sør-Tyskland, spesielt i Bayern der det har vært svært lav hekkesuksess (0,42 – 0,64 unger pr. territorium). Årsaken til gjenetableringen i mange områder og den generelle økningen, er omfattende frednings- og forvaltningstiltak sammen med avl og utsetting (Lanz & Mannen 2005).

Sveits: Hubroen var tidligere utbredt i Alpene, i Jurafjella og deler av lavlandet. Bestanden gikk drastisk tilbake i slutten av 1800-tallet, og noen tiår senere var den utryddet. Først etter totalfredning i 1925, forbedret situasjonen seg. På 1980-tallet etablerte arten seg flere steder, men flere hekkeplasser hadde ustabil tilstedeværelse. Og flere steder fulgte en tilbakegang på tross av meget god hekkesuksess. I dag hekker ca 100 par i landet (Aebischer et al. 2005)

Tsjekkia: Hubroen har alltid hekket vidt utbredt i Tsjekkia, opp til 1000 m.o.h. Bestanden var på sitt laveste i begynnelsen av 1900-tallet. Etter fredning i 1929 begynte bestanden langsomt å øke igjen. Størst antall var det på slutten av 1980-tallet. I Vest-Böhmen avtok bestanden fra ca 150 par til 50-100 par i perioden fra 1990-93 til 2003 (Schröpfer et al. 2005). Totalt er det antatt at det hekker 600-800 par i Tsjekkia omkring år 2000 (BirdLife Internasjonal 2004).

Av andre land med betydelige hekkebestander kan nevnes: Østerrike (400-600 par), Kroatia og Bosnia-Hercegovina (500-1000 par), Frankrike (1000-1200 par), Hellas (200-500 par), Portugal (250-500 par), Romania (750-1000 par), Aserbajdsjan (100-1000 par), Serbia (450-700 par), Spania (2500-10000 par), Russland (3000-5500 par) og Tyrkia (3000-6000 par) i flg. BirdLife Internasjonal (2004). Det kan også nevnes at i Danmark der hubroen ble utryddet på slutten av 1800-tallet, har arten innvandret på nytt, fra Tyskland der det er blitt satt ut mange fugler fra oppdrett. Bestanden er økende og teller nå ca 30 par, alle i Jylland (Miljøministeriet, internett). Derimot er situasjonen mer usikker i Nederland der det foreløpig bare finnes 1-2 par (BirdLife Internasjonal 2004),

.

4 Hubroens status i Norge

Det har ikke blitt gjennomført noen landsomfattende kartlegging av hubro i Norge. Bortsett fra deler av Østlandet (Fremming 1986), Rogaland (Roalkvam 1985) og Troms (Jacobsen 1986), har heller ikke fylkesvise registreringer blitt foretatt. Noe godt grunnlag for å beregne den totale norske hekkebestanden har derfor aldri vært til stede. De estimater som foreligger er alle basert på antakelser, ofte på grunnlag av kunnskap om lokale forhold. Rovfuglbiologen Yngvar Hagen laget bestandsestimater for kongeørn og havørn på 1970-tallet, som senere undersøkelser viste var meget realistiske (Hagen 1976). De var basert på generell kunnskap om artenes biologi og utbredelse, og informasjon fra viltnemndene i ulike deler av landet. Hagen (1964) anslo den norske hubrobestanden til 500-600 par i 1963. J. F. Willgoths som bl.a. gjennomførte grundige studier av hubroen på Vestlandet, angir imidlertid at den norske hekkebestanden har blitt estimert til mer enn 1000 par, men han oppgir ikke hvordan dette estimatet er framkommet (Willgoths 1979).

På 1980-tallet ble det publisert en artikkel om hubroen i Rogaland, hvor det også ble forsøkt på et bestandsestimat for hele landet (Roalkvam 1985). Estimatet bygger på en studie i Rogaland fra omkring 1980, da 128 eldre og nyere hubrolokaliteter ble registrert. Opplysningene ble innsamlet via kontakt med ornitologer og fastboende i distriktene, samt opprop i lokalpressen og det lokale ornitologiske tidsskriftet "Falco". På denne måten kunne forfatteren danne seg et bilde av artens utbredelse og antall i Rogaland. Det går ikke klart fram hvor mange av lokalitetene som var bebodd i den aktuelle perioden, men de fleste opplysninger stammet angivelig fra "de aller siste år", og bare et fåtall lokaliteter skulle være forlatt. På grunnlag av disse dataene gjør forfatteren antakelser om naboavstander mellom hekkende par og hubroens utbredelse i mindre kjente deler av fylket. Ut fra dette kommer man fram til et bestandsanslag på "over 100 hekkende par, kanskje rundt 150 par". Videre sier forfatteren: "Det virker sannsynlig at tettheten av hubro i de oseaniske lyngheier langs hele vestkysten av Norge nord til Troms er av samme størrelsesorden som i ytre Rogaland." Konklusjonen blir at med ovenstående antakelse "vil vi lett komme opp mot 2000 par med hubro i Norge." Roalkvams arbeid ble senere referert i Fugleatlas for Rogaland (Carlsson *et al.* 1988), selv om forfatterne av denne boka anfører en viss tvil om at situasjonen muligens ikke er så positiv.

I de årene som følger blir det stadig referert til Roalkvams beregninger. I omtalen av hubro i Norsk Fugleatlas (Solheim 1994) antas det at det hekker 1400-2000 par i Norge, og at både bestandsstørrelse og utvikling har vært stabil for perioden 1970-1990. I Norsk VinterfuglAtlas skriver Solheim (2006) at det fortsatt hekker mellom 1400 og 2000 par hubro i Norge, uten å foreta noen kritisk vurderinger av artens nåværende status. Dette estimatet ligger også til

grunn for de internasjonale bestandsvurderingene til BirdLife International (2004) og representerte derfor det offisielle synet på artens status i Norge.

4.1 Regionale bestandsestimater og utvikling i Norge

I sin klassiker "Rovfuglene og Viltpleien" sier Yngvar Hagen (1952): "For et par menneskealdrer siden var hubroen som en alminnelig hekkefugl utbredt praktisk talt over alle skog- og bergtrakter i hele Norge opp til artens naturlige nordgrense. Senere har imidlertid forholdene forandret seg mye, i alle fall i Sør-Norge." Og videre om Trøndelagsfylkene: "På Hitra hekker et og annet par, mens hubroen synes å være gått sterkt tilbake mange steder i Sør-Trøndelag. Også i Nord-Trøndelag har den lenge vært så sterkt etterstrebet at det i forhold til dette fylkets svære skogstrakter og store ødemarker må sies å være en forholdsvis sparsom hubrobestand der." Forfatteren konkluderer slik: "Kort sagt, hubroen har i Norge i de siste 100 år vært i stadig tilbakegang – men utvilsomt aller sterkest i de siste 40-50 år. På midten av 1970-tallet påpeker Willgohs (1977) at arten ser ut til å ha vært alvorlig truet i deler av Sør-Norge i de siste 10-15 årene. Østlandet nevnes spesielt, men han påpeker at fra omkring 1970 ser det ut til at det samme har skjedd også i deler av kystområdene på Vestlandet, mens situasjonen for hubroen i Trøndelag og Nordland fortsatt er stabil.

Østlandet: På grunnlag av omfattende registreringer i regi av "Prosjekt Hubro" (World Wildlife Fund i Norge) konkluderte Fremming (1986) med at bestanden på Østlandet pr. 1980 var på 60 – 240 besatte lokaliteter. Dette var en betydelig bestandsnedgang fra de opprinnelige 1100 par på 1920-tallet.

Oppland: På 1800-tallet var hubro utbredt over hele fylket. Bestanden har vært i nedgang på hele 1900-tallet fram mot ca. 1970, da bare et fåtall lokaliteter var kjent. Bestanden har siden holdt seg noenlunde stabil, med ropende fugler på mellom 5-12 lokaliteter årlig. Etter 1980 er den hørt på 38 steder i 18 kommuner, men bare på 14 av disse er den påvist i mer enn to år. I 1990-årene ble den funnet på 19 lokaliteter i 9 kommuner. Ut fra dette teller fylkesbestanden neppe mer enn 8-10 par (Opheim 1998). I dag vil et bestandsanslag være på 5-10 par (J. Opheim pers. medd.).

Aust-Agder: I følge A. Pfaff (pers. medd.) ved Statens naturoppsyn har det i de seinere åra vært tilhold av hubro på 8 lokaliteter i fylket.

Rogaland: I Fugleatlas for Rogaland (Carlsson et al. 1988) vises det til undersøkelser i 1986 og 1987 (Fylkesmannen miljøvernnavdeling) som tyder på at situasjonen kanskje ikke er så positiv som tidligere antatt, bl.a. for Dalane-bestanden. B. Oddane (pers. medd.) som har god oversikt

over bestanden på Jæren og i Ryfylke har registrert en nedgang hos hubrobstanden i de siste åra. Den lokale ornitologen A. Kvinnesland (pers. medd.) som har fulgt med hubrobstanden på Karmøy, mener at hubrobstanden i de senere årene har vist tegn til tilbakegang og dårlig hekkesuksess på denne øya. Det samme mener O. J. Vorraa (pers. medd.) som antyder at bestanden på Karmøy kan ha gått tilbake med omlag 50 % i de senere årene. I en fagrapport om konsekvensene ved en eventuell vindkraftutbygging på Karmøy (Tysse 2006) er det antatt at det fortsatt hekker 100-150 par hubro i Rogaland. Det refereres til Carlsson et al. (1988) og egne vurderinger uten at det oppgis hva disse bygger på. R. Roalkvam (pers. medd.) som beregnet hekkebestanden på 1980-tallet mener imidlertid at det nå trolig ikke hekker mer enn 50-100 par i fylket.

Hordaland: S. Byrkjeland ved Fylkesmannens miljøvernnavdeling (pers. medd.) tror at bestanden i fylket kan være "et sted mellom 50 og 100 par" og er vanligst i kystkommunene. Han fremhever at bestanden definitivt ikke er i vekst, men har heller ingen holdepunkter til å si at den er i tilbakegang.

Sogn og Fjordane: Willgohs som undersøkte hubrobstanden i Sogn og Fjordane konkluderte med at på mange av de lokalitetene hvor hubro tidligere hadde hekket i årrekker, var det lite påvisbar hekking etter 1970 (upubl. rapport til WWF, sitert av Fremming 1985).

Møre og Romsdal: Allerede på 1950-tallet hadde man merket en tilbakegang i hubrobstanden. I Bygdesoge for Surnadal skriver Hyldbakk (1957) om fuglelivet i kommunen: "Av fuglar som i seinare tid er mest bortkomne er bergulen (hubro) og åkerriksa...". Fylkesavdelingen av Norsk Ornitologisk Forening i samarbeid med NINA (Stenberg 2006; I. Stenberg og N. Røv unpubl.) har foretatt registreringer av kjente hubrolokaliteter i fylket. I alt 178 lokaliteter er registrert i databasen og 129 av disse ble sjekket i 2000-2006. Det ble da registrert hubro på 65 lokaliteter, og hekking konstatert i 28 av disse. Resultatene viser at bestandssituasjonen for arten nå er høyst usikker. I de indre og midtre delene av Nordmøre var det i 2006 knapt mulig å påvise ett eneste hekkende par, mens det er mange opplysninger om at hubroen er blitt borte i de senere årene (I. Stenberg og N. Røv, unpubl.). Resultatene tyder på et bestandssammenbrudd på Nordmøre i de siste 10-15 årene av en allerede betydelig redusert hubrobestand.

Sør-Trøndelag: M. Pearson (2006; unpubl.) har studert hubrobstanden på Hitra og Frøya i flere år. I hekkesesongen 2006 ble 16 hubrolokaliteter som har vært i bruk en eller flere ganger i løpet av de siste 10 år undersøkt. Av disse var det hekking kun på to lokaliteter med én unge i hvert reir. Samtidig var det urovekkende få spor tegn etter hubro på mange av lokalitetene. Pearson har problemer med å peke på enkeltårsaker til bestandsnedgangen, men manglende

hensyn og bevisstgjøring av kommunale myndigheter står sannsynligvis sentralt i problemstillingen.

Nord-Trøndelag: S. Garstad (upubl. rapport til WWF sitert av Fremming 1985) som studerte hubroen på Vikna vurderte bestanden til å ha avtatt i hele tiden fra 1945-50 til 1970-årene.

Nordland: I indre deler av Nordland er det rapportert om bestandsnedgang (Kommentarer til Norsk Rødliste 2006, internett). Kjerneområdet for hubro i Nordland er på Helgeland. Det antas å hekke ca 25 par i Lurøy kommune, hvorav 14 par i planområdet for Sleneset vindkraftområde (Shimmings 2005). Dette er trolig det området med tettest bestand i landet, noe som har sammenheng med en svært stor bestand av vånd (jordrotte) i et området uten villmink (en art som effektivt reduserer våndbestanden på kysten). Dagens bestand er for tiden under ny kartlegging, og et foreløpig fylkesestimat er på 50-100 par (E. Dahl pers. medd; K.-O. Jacobsen og K.-B. Strann upubl).

Troms: Det har blitt antatt at hubroen hadde sin nordgrense i Norge i Troms (eks. Haftorn 1971), og arten var forholdsvis vanlig i fylket i alle fall fram til rundt 1960-tallet (Strann & Bakken 2004). Jacobsen (1986) gjennomførte en kartlegging av hubro i Troms. Studiet var basert på litteratursøk samt intervju med lokalpersoner rundt om i fylket med kunnskap om fugle- og dyreliv. Det ble også gjennomført opprop i lokalaviser og radio. Resultatet var at det ennå fantes 14 intakte hubrolokaliteter, men at det tidligere hadde vært minst 50 lokaliteter i Troms. Arten er i stor grad forsvunnet fra de gamle klassiske lokalitetene på indre strøk, men finnes ennå i kyst- og fjordstrøkene. Dagens bestand er for tiden under ny kartlegging, og et foreløpig estimat er på 5-10 par (K.-O. Jacobsen og K.-B. Strann upubl).

Finnmark: I Finnmark er hubroen ansett å ha forekommet mer tilfeldig tidligere (Collett 1869, Schaanning 1916, Collett 1921, Løvenskiold 1947 og Hagen 1952). Haftorn (1971) opplyser at "så vidt vi vet hekker den ikke i fylket, men enkelte streifindivider opptrer både i Vest- og Øst-Finnmark, f.eks. i Porsanger, Kautokeino, Sør-Varanger og Nord-Varanger (Jakobselv)". Tromsø Museum har imidlertid et egg fra A.B. Wessels samling merket "Finmark" (Haftorn 1971). Rasch (1862) skriver imidlertid at hubroen var tallrik i Finnmark i perioden 1849-51. Videre skriver han at i forbindelse med skuddpremier i 1854, var hele 250 av totalt 303 hubroer levert fra Finnmark. Hvis dette er riktig artsbestemmelse, tyder det på at arten var vanlig i alle fall fram til midten av 1800-tallet (se også Frantzen & Bakken 1996). Flere nyere opplysninger tyder på at det i alle fall siden rundt 1960 har vært en liten, men fast bestand i kyst- og fjordstrøkene i Vest-Finnmark (K.-O. Jacobsen m.fl. 2002; upubl.). Dagens bestand er for tiden under ny kartlegging, og et foreløpig estimat er på 1-5 par (K.-O. Jacobsen og K.-B. Strann upubl).

4.2 Hubroen på Karmøy

I en fagrapport om konsekvensene ved en eventuell vindkraftutbygging på Karmøy (Tysse 2006) er hekkebestanden på Karmøy er oppgitt til 10-12 par, og at 5 av disse hekker innenfor influensområdet. Den lokale ornitologen A. Kvinnesland (pers. medd.) som har fulgt med hubrobestanden på Karmøy, mener imidlertid at hubrobestanden i de senere årene har vist tegn til tilbakegang og dårlig hekkesuksess på denne øya. Det samme mener O. J. Vorraa (pers. medd.) som antyder at bestanden på Karmøy kan ha gått tilbake med omlag 50 % i de senere år. I følge Vorraa var det for "en del år siden" 9 aktive hubropar på Karmøy men rekner med at det i de siste 5-6 årene bare har vært 5-6 produktive par.

Planområdet for vindkraftverket ser ut til å dekke omtrent hele hekke- og jaktområdet for 2 par hubro, med et tredje territorium i utkanten av området. Dette tilsvarer en tetthet på ca 0,2 par pr. km². Den høyeste tettheten som er rapportert fra Europa er fra Spania og er på 0,36 par pr km² (Delgado & Penteriani 2005). Til sammenligning skal hekkebestanden i Lurøy på Helgeland være hele 1 par pr. km². Dette er med god margin den høyeste tettheten i Europa, og sannsynligvis i verden (Shimmings 2005).

Hubroterritoriene innen planområdet grenser mot hverandre i nord/sør retningen, mot naboterritorier i vest og nord og mot sjøen i øst. Det vil være naturlig å betrakte jaktområdene/territoriene som enheter siden disse normalt forsvares mot nabopar. Hubroene jakter hovedsakelig innenfor sine territorier. Hvert par har 4-6 alternative reirplasser spredt omkring i terrenget. Typiske reirlokalteter på Karmøy er øvre deler av høydedrag, med god oversikt over jaktområdet og som regel vendt mot syd eller sydvest. Hekkeplassene faller naturlig nok ofte sammen med de foreslåtte plasseringene for vindmøller. Det ser videre ut til at hubroen foretrekker å hekke nær vatn eller tjern. I noen tilfeller går det turstier nær hubroens hekkeplasser (20 - 150 m. unna) uten at det ser ut til å ha medført alvorlig forstyrrelse. Så lenge trafikken er forutsigbar for hubroen og at folk ikke oppsøker reirplassen direkte ser det ut til at arten kan ha ganske stor toleranse for slik ferdsel, med det omfanget den i dag. Ole Jakob Vorraa (pers. medd.) har fra avstand observert hubroen ved reiret når folk har gått forbi. Da har hubroen trukket seg i skjul og lagt seg ned og trykket inntil menneskene har passert. Uforutsigbar forstyrrelse som kan skremme hubroen fra reiret eller dagleiet er langt mer alvorlig.

Det er ikke kjent hva hubroen på Karmøy lever av, men det finnes flere aktuelle byttedyr: Pinnsvin er vanlig i sommerhalvåret og er registrert som byttedyr hos hubro. Dette samme gjelder også ulike trafikkdrepte dyr. Det finnes også store bestander av både frosk og padde. Disse amfibiene har parring og egglegging tidlig om våren og kan da utgjøre viktig næring for hubroen i perioden før egglegging, og før trekkfuglene kommer. Det finnes også en stor bestand av

brun rotte på Karmøy. I det milde kystklimaet kan rottene trolig klare seg godt i utmarka utenom menneskenes bosetning. Under befaringen i januar ble det funnet en gulpebolle av hubro som inneholdt to kranier av brun rotte. Om vinteren er trolig overvintrende andefugler viktig næring. Det finnes nord/sørgående trekkleier på øya, og O. J. Vorraa (pers. medd.) mener at trekkfugler (bl.a. vadere, ender og gjess) er viktige byttedyr for hubro gjennom hele våren og høsten. Med den tette hubrobestanden på Karmøy er det åpenbart at næringsgrunnlaget har vært godt. Faunaen på Karmøy har gjennom lang tid tilpasset seg et liv i en øybiotop uten terrestriske predatorer. Dette ser imidlertid ut til å ha endret seg som en følge av at det er kommet rødvov og mår til øya i de senere åra, som igjen nok har medført betydelige effekter hos hubroens byttedyr. Et eksempel på dette er at måkekoloniene som tidligere fantes på øya nå er borte.

5 Trusselbildet for hubroen i dag

5.1 Årsaker til nedgangen i Norge

Så seint som på 1950-tallet påpekte Hagen (1952): "Fremdeles er arten utsatt for en intens forfølgelse og store ødeleggelse." Wilgohs (1977) nevner forfølgelse av mennesker, forstyrrelse og elektriske ledninger som mulige årsaker til bestandsnedgangen. Han tror ikke at næringsmangel eller redusert tilgang på egnede habitater er viktige faktorer. Fremming (1986) som oppsummerte situasjonen for hubroen i Øst-Norge mente at hovedårsaken til artens opphørende ungeproduksjon og bestandsnedgang kunne være redusert forekomst og tilgjengelighet av viktige byttedyr. Han påsto videre, uten å begrunne det nærmere: "Ledningsnett er derfor neppe avgjørende for bestandsnedgangen i Øst-Norge..." Sammen med beregningene til Roalkvam (1985) er Fremming sine konklusjoner blitt stående til nå. Carlsson et al. (1988) nevner kraftlinjene som den "store trusselen" for hubroen i Rogaland. A. Kvinnesland (pers. medd.) mener at hubroen har fått reduserte næringsforhold på Karmøy de seinere åra, men peker også på kraftlinjer som en negativ faktor.

Bevanger & Overskaug (1988) undersøkte 58 drepte hubroer innsendt til Direktoratet for Naturforvaltning i perioden 1987-1994. Hos de 38 fuglene der dødsårsaken kunne bestemmes, var 25 omkommet ved kraftledninger og 5 drept ved kollisjon med kjøretøy. Hvor stor andel av hubroene som var drept av elektrisk støt (elektrokusjon) eller kollisjoner med ledninger var ikke fastslått. I 1986-87 ble 27 ungfugler av hubro klekket i avlsbur sluppet fri i Østfold med påmonterte radiosendere (Larsen & Stensrud 1988). Minst 12 av 22 døde radiomerkede hubroer som ble gjenfunnet hadde omkommet ved elektrokusjon. Denne tendensen ble bekreftet ved undersøkelse av ringmerkete hubroer som ble funnet døde (over 400 ble sluppet fri). Av 67 fugler med identifiserte dødsårsaker utgjorde elektrisitetdøden minst 75 %. Åtte av disse hubroene ble funnet ved transformatorer. Det er uklart hvor stor andel som døde ved kollisjoner med strømledninger. I Norsk Ringmerkingsatlas (Bakken et al. 2006) er det redegjort for dødsårsakene hos 118 hubroer. Den desidert viktigste dødsårsaken (68 fugler) var elektrokusjon eller kollisjon med ledninger, eller at de ble påkjørt av bil eller tog. 11 fugler ble skutt, og tre av disse etter 1971 da hubroen ble totalfredet i Norge.

M. Pearson (2006; unpubl.) peker på at på Hitra og Frøya er hyttebygging i hubroens tilholdssteder i strandsonen et problem. De siste årene har disse kommunene blitt et pressområde for hyttebygging. Det er flere eksempler i de to kommunene de siste årene hvor veier, hytter, naust og andre biotopendringer har blitt godkjent ved hubroens hekkerevir. Dette til tross for at kommunene i noen tilfeller har kjent til forekomstene

5.2 Tekniske installasjoner

Alle ugler bruker elektriske installasjoner som sitteplasser. Det er funnet økende fare for elektrokusjon ved økende kroppsstørrelse. Generelt er ledninger med 1 – 60 kV problematiske, og elektrokusjon forekommer hyppigst i master på 10 – 20 kV (Haas 2005). Ved omfattende studier i flere land er det nå dokumentert over enhver tvil at hubroen er utsatt for stor dødsrisiko ved elektrokusjon. Det samme er tilfelle med flere arter dagrovfugler og gribber (bl.a. Lehman et al. 2006). Haas (2005) oppgir at alle de 84 landene som har tiltrådt Bonn-konvensjonen og de 46 landene i Europarådet, må sette i verk tiltak for å løse problemet med elektrokusjon. Vi skal her referere et utvalg internasjonale arbeid som illustrere ulike trusselfaktorer for hubro.

Alpene og Appenninene i Italia: Sergio et al. (2004) undersøkte hvordan elektrokusjon har påvirket fordeling og tetthet av hubro i Alpene og Appenninene. Utgangspunktet var å teste påstanden at elektrokusjon kan føre til at truede arter forlater territoriene og bestanden går tilbake. I en gjennomgang av 25 studier, er elektrokusjon ofte nevnt som den viktigste dødsårsaken hos hubro og at dette er et økende problem. Resultatene viser at i områder med stor risiko for elektrokusjon ble et økende antall hekkeområder forlatt gjennom en 10-årsperiode. Dette har ført til en betydelig bestandsnedgang og en økende tendens til spredt hekking i høyere liggende områder, selv om hubroen normalt foretrekker å hekke i lavlandet. Det ble funnet at 17 % av ungfuglene mistet livet kort tid etter de ble flygedyktige. Tettheten av hubro var negativt relatert til risikoen for elektrokusjon. Det ble anbefalt å isolere de farligste høyspentmastene og sørge for at alle nye installasjoner ble rovfuglsikre.

Sverige: Det antas at en viktig årsak til at arten ble utryddet i store deler av landet var jakt og forfølgelse. På 1950- og 1960-tallet hadde også spredning av miljøgifter, spesielt kvikksølvbeising av såkorn, stor negativ betydning for hubroen i sør- og mellom-Sverige. Denne faktoren er nå betydelig redusert. Økt bebyggelse og ferdsel nær hubroens hekkeplasser er etter hvert blitt en alvorlig trussel mot arten. Hubroens tilbøyelighet til å jakte ved bebodde områder har ført til at dødelighet i ledningsnett sammen med kollisjon med biler og tog nå utgjør den største dødsrisikoen for hubro (ArtDatabanken 2006). Fransson & Stolt (2000) har undersøkt dødelighet ved strømledninger (elektrokusjon og kollisjoner) hos ringmerkete svenske fugler gjenfunnet i perioden 1960-1999. Av i alt 2713 døde fugler med slike dødsårsaker var 27 % hubro. Det går ikke fram av resultatene hvordan fordelingen er mellom elektrokusjon og kollisjoner, men det opplyses at mange var drept ved transformatorer. Selv om mye er gjort for å minske faren ved el-nettet, regnes dette fortsatt for å være den største trusselen. Det anbefales at ingen menneskelig aktivitet må forekomme nærmere enn 50 m fra hubroenes hekkeplasser. Dette gjelder også hogst og transport av trevirke.

Finland: Årsaken til bestandsøkningen fra 1960-tallet til 1980-åra antas å være en kombinasjon av fredningstiltak og økt næringstilgang ved et stort antall søppelplasser med mye rotte. Også økt tilgang på gode reirplasser og jaktterreng på grunn av effektiv skogsdrift antas å ha hatt betydning. Det viste det seg at "villmarksarten" hubro etter hvert tilpasset seg menneskelig aktivitet og bebyggelse bl.a. ved å utnytte søppelplassene. Det finske overvåkingsprogrammet for rovfugler har imidlertid vist at både bestand og reproduksjon har avtatt de siste 20 åra. En av årsakene antas å være nedleggelse eller modernisering av driften av søppelplassene. Gjenfunnsdata av ringmerkete hubro viser at elektrokusjon og kollisjon med kjøretøy var den viktigste dødsårsaken hos innrapporterte fugler. Denne dødeligheten har hatt en økende tendens mens antall skutte hubro har gått ned i siste del av 70-tallet og begynnelse av 80-tallet. I det siste 10-året er det antatt at elektrokusjon og trafikkdød har vært de viktigste dødsfaktorene. Problemet henger delvis sammen med at hubroen nå er etablert i tett befolkede områder i sør og sørvest. Det er gjort lite i Finland for å forhindre elektrokusjon. Det anbefales at tiltak slik som er gjennomført i Tyskland også gjennomføres i Finland, siden det nå finnes god kunnskap og gjennomførbare tiltak. Det nevnes også mulige tiltak for å redusere kollisjonsfaren med biler, bl.a. ved redusert hastighet i noen områder og i deler av døgnet (Valkama & Saurola 2005).

Tyskland: I Tyskland ble det vedtatt en lov i 1985 som påbyr at alle nye kraftlinjer skal konstrueres slik at de ikke utgjør noen fare. Farlige eldre "dødsmaster" må skiftes ut innen år 2012 i følge lov av 2002 (Haas 2005). I delstaten Hessen var hubroen utryddet, men etablerte seg på nytt på 1970-tallet etter utsetting i nærliggende områder. Følgende dødsårsaker ble påvist i 1972-1998 hos 125 hubro (av 179 av registrerte): 41 % elektrokusjon, 19 % kollisjon på vei, 11 % kollisjon med tog, 18 % kollisjon mot ledninger, gjerder etc. og 2,4 % forfølgelse. Dette er situasjonen på tross av tiltak for å redusere problemene med strømledninger (Brauneis & Hormann 2005). I Baden-Württemberg startet hubroen å hekke igjen i 1963 etter å ha vært utryddet siden 1938. Bestanden er nå omkring 80 par. Delstaten har tildels meget stor befolkningstetthet og enormt utbygd samferdselsnett med jernbane og veier. Det ble funnet følgende dødsårsaker hos 73 individer (både ringmerkete og andre): Elektrokusjon (30 ind.), biltrafikk (24 ind.), kollisjon med ledninger og gjerder (10 ind.), skutt etc. (5 ind.) og ungfugler drept av hund eller rev (4 ind.). Analyser av egg viser at gift ikke er noe problem (Rockenbauch 2005). I forbindelse med arbeidet med det nye fugleatlas for Bayern, ble det klart at hubrobestanden har gått tilbake, noe som også er registrert i andre provinser (Lossow 2005). Så mye som 42 % av alle kjente Bayerske hekkeplasser, inklusivt 82 % av hekkeplassene i steinbrudd, var i fare. Derfor ble det i 2001 satt i gang et aksjonsprogram for å bevare arten i Bayern. Betydningen av å holde reirplassene hemmelige, samtidig som forvaltningen har behov for å kjenne til lokalitetene er et tema for diskusjon. For å lykkes med en bevaringsplan anses det helt nødvendig med et positivt samarbeid mellom alle parter.

I Østerrike og Sør-Tyskland ble det ringmerket 1990 hubroer i perioden 1962-2004 (Fiedler 2005). Av disse er 221 (11 %) gjenfunn rapportert. Av fugler funnet i åra 1962-90 var 63 % død ved elektriske installasjoner, 9 % ved jakt og 16 % i trafikken. I åra 1990-2004 var 40 % død ved elektriske installasjoner, 31 % trafikkdød og 3 % ved jakt.

Sveits: Aebischer et al. (2005) har studert dødsårsaker hos hubroer som er tatt vare på i naturhistoriske samlinger, og sammenlignet med dødelighet hos radiomerkede ungfugler. Følgende dødsårsaker er registrert hos 228 innsamlede ville hubroer: 33 % elektrokusjon, 19 % kollisjon med bil, 9 % kollisjon med tog, 15 % kollisjon med kabler/ledninger. Det var færre kollisjoner med bil og tog før 1970 i forhold til senere. Hos ungfugler (men ikke voksne) var det flere som døde i perioden september – november enn til andre tider av året, i den tiden de vandrer ut fra foreldrenes territorium. Av 35 ungfugler med radiosendere levde alle til de var flygedyktige (ca 2 mnd. gamle), mens 32 % omkom før de forlot foreldrene. I alt 60 % av de merkede fuglene døde i løpet av deres første leveår. Av de fuglene som forlot deres foreldre i live, overlevde 55 % deres første leveår. Hos "museumsfuglene" var tilsvarende beregnet overlevelse 77 %, dvs. en betydelig overestimering av overlevelsen. Hos 16 radiomerkede fugler med kjent dødsårsak, omkom 19 % av elektrokusjon, 6 % av kollisjon med bil eller tog, 6 % av kollisjon med ledninger, og 50 % av sult.

Tsjekkia: I Vest-Böhmen har bestanden gått tilbake i de siste 10 åra. Samtidig har det vært en kontinuerlig nedgang i ungeproduksjonen. I åra 1983-2003 ble 273 hekkinger registrert. Av disse var 138 mislykket, dvs. 50 %. Hovedårsaken til denne dårlige hekkesuksessen antas å være forfølgelse av mennesker. Hubroen er svært stedstro. Derfor blir hekkeklassen godt kjent og kan oppsøkes hvert år av mennesker. Uten endringer er det lite håp om å kunne bevare hubroen i landet (Schröpfer 2005).

Spania: Mens menneskelig forfølgelse tidligere var et stort problem for hubroen i Spania, skulle det vise seg at elektrokusjon og kollisjoner med elektriske ledninger ble en stadig alvorligere årsak til dødelighet i løpet av 1900-tallet. Men fortsatt anklages hubroen for å redusere bestandene av jaktbart vilt i Spania, og er derfor utsatt for forfølgelse. En grundig studie av dødsårsakene for hubro i Spania i perioden 1989-2003 viste følgende dødsårsaker: Elektriske installasjoner (20,1 %), forfølgelse (19,2 %) og andre årsaker (60,6 %). Av enkeltårsaker utgjør elektrokusjon 16,3 %, jakt 11,8 %, og diverse skader av ukjent årsak 19,3 %. I en oversikt av diverse andre studier utgjør elektrokusjon den hyppigste dødsårsaken, men forfølgelse og kollisjoner med biler også var vanlig (Martinez et al. 2006).

5.3 Miljøgifter

Miljøgifter har gjennom lang tid vært en av de viktigste negative faktorene for rovfugler både i Norge og ellers i Europa. Mange organiske forbindelser har ført til eggskallfortynning og redusert ungeproduksjon. Mens situasjonen generelt har bedret seg for de fleste arter, har det kommet nye forbindelser inn i næringskjedene som skaper bekymring (jf. Nygård et al. 2006). Det er gjort en undersøkelse av utvalgte miljøgifter hos 10 døde hubroer som ble funnet døde eller forkomne i kystområdene mellom Vest-Agder og Møre og Romsdal i perioden 1996-1999. Resultatene viste at nivåene av PCB og DDE var relativt høye sammenlignet med andre arter som det har vært fokus på. For eksempel var medianverdien av PCB i lever hos de ti individene tre ganger så høye som i isbjørnfett fra Svalbard. To av individene hadde ekstremt høye verdier i forhold til de andre, noe som kan skyldes ulikheter i næringsvalg eller en lokal forurensningskilde. Studier av norske hubroer på 1960- og 70 tallet viste mye høyere konsentrasjoner av miljøgifter enn hubroene i dette studiet (Andresen 2002). Nygård et al. (2006) har undersøkt utviklingen over tid av miljøgifter og nye giftstoffer i rovfuglegg i Norge. De konkluderer med at enkelte hubroegg har hatt svært høye miljøgiftnivåer, men materialet er for lite til å si noe om betydningen av disse. Allikevel er det grunn til å følge denne arten nøye framover, da bestanden er hardt presset, og miljøgiftene vil komme som en tilleggsbelastning i en situasjon som allerede er kritisk. På kysten lever hubroen av sjøfugl i tillegg til mindre pattedyr, og det gjør at den kommer i kontakt med de marine næringskjedene, med deres høye miljøgiftnivåer.

5.4 Hubroens sårbarhet overfor forstyrrelse

Som regel foretrekker hubroen områder med minimal menneskelig ferdsel og forstyrrelse, men mange steder har arten vist en økende toleranse for menneskelig aktivitet. Ulike typer kulturmark inngår ofte i hubroens jaktmarker på grunn av god tilgang på byttedyr. Likevel er den meget sårbar overfor menneskelig aktivitet nær reiområdet tidlig i hekkesesongen, og skyr lett reiret ved forstyrrelse (Mikkola 1983, Olsson 1979). Dersom hekkeområdet blir utsatt for økt menneskelig aktivitet f.eks. ved skogsdrift eller hyttebygging, forstyrrelse av mennesker, fjellklatring o.l. kan hubroen forsvinne fra området, og territoriet bli stående tom i en årrekke (Olsson 1997). Det kan tenkes at hubroer som er blitt satt ut som resultat av avlsprosjekt kan vise større toleranse til menneskelig aktivitet og bebyggelse, men dette er ikke situasjonen i Norge i dag, kanskje bortsett fra noen steder i Øst-Norge. I deler av lavlandet i Tyskland er det nå vanlig at hubroen hekker i steinbrudd. Så lenge selve reirplassens nærmeste omgivelser ikke forstyrres kan hubroen godta omfattende aktivitet og støy i nærheten. Stor bygningsaktivitet siden 1950-tallet har ført til uttallige steinbrudd, også i tynt befolkede områder. Disse har ofte høye bratte bergskrenter, og er lite brukt av turister eller friluftsfolk, og som regel ikke av klatrere. Forstyrrelse i form av sprengning og masseuttak kan være stor i steinbruddene. Av 465 sikre

hekkinger i Baden-Württemberg i 1963-2004 var 2/3 i steinbrudd, de fleste var fortsatt i bruk (Rockenbauch 2005). Det antas likevel at å unngå forstyrrelse av hekkeplassene er en viktig forutsetning for å kunne bevare hubroen også i Tyskland. Betydningen av å holde reirplassene hemmelig må veies opp mot forvaltningens behov for kunnskap om lokalitetene (Lossow 2005).

5.5 Dødelighet ved vindmøller

Hötker et al. (2005) har foretatt en gjennomgang av 127 studier av vindparker i 10 land, de fleste i Tyskland. Skadevirkninger for store fuglearter er vurdert. De største problemene er forstyrrelse som fører til ekskludering eller flytting fra vindparkområdet og dødelighet ved kollisjoner. Ingen studie har påvist negative effekter på populasjonsnivå, selv om det er generell enighet blant forskere om at slike effekter finnes. Vadefugler viste f. eks en tendens til å unngå områdene ved vindparker i hekketiden, men mange potensielt sensitive arter er ikke blitt studert. Utenom hekketiden hadde vindparker signifikant negativ effekt på lokale bestander av f.eks. brunnakke, heilo, og vipe. Disse og andre arter i åpent landskap unngikk å nærme seg vindparkene nærmere enn noen få hundre meter. Utenom hekkesesongen økte unnvikelsesavstanden med størrelsen på vindparkene for de fleste arter, mest markert hos vipe. Det var ingen tegn til habituering (tilpassing). Kollisjonsfrekvensen hos ulike arter varierte mellom 0 og 30 kollisjoner/mølle/år. Det var spesiell stor kollisjonsrisiko i våtmarker. Der vindparker var plassert på fjellkjeder (USA, Spania) var det stor kollisjonshyppighet, spesielt hos rovfugler. I Tyskland er det drept mange havørner (13) og glenter (41) siden 1989. Valg av riktige områder for vindmølleparkene er den eneste kjente måten for å redusere skadevirkningene for fugler og flaggermus. Hötker et al. (2005) hevder videre: "Det er et stort behov for mer forskning når det gjelder kollisjon hos glente og havørn, effektene på sjeldne og truede arter (bl.a. hubro) av vindturbiner, trekkfugler om natten, og opplyste høye vindmøller". Det blir også påpekt at på tross av tallrike undersøkelser er de økologiske effektene av vindkraft for større fuglearter fortsatt omstridt. Spesielt gjelder dette hubroen som finnes i funnlistene hos den statlige fuglevernvakten i Brandenburg med **seks vindkraftofre** pr. 11.4.2005 (upubl).

Center for Biological Diversity, San Francisco (udatert publikasjon på internett) redegjør for de omfattende kollisjonsproblemene ved Altamont Pass Wind Resource Area i California. Vindkraftverket ble etablert i 1982 og består av 5400 vindturbiner. Kraftverket har medført det største antall og frekvens av rovfugler drept av vindmøller i verden. Årsaken oppgis til å være dårlig planlegging som har ført til at vindkraftverket er plassert i en trekk-korridor for rovfugler med et høyt antall overvintrende fugler, og i det området som har størst tetthet av kongeørn i hele Nord-Amerika. Vindturbinene dreper hvert år et estimert antall på mellom 880 og 1300 rovfugler, inkludert 116 kongeørner, 300 Red-tailed hawks (*Buteo jamaicensis*) og 380 Burrowing

owls (*Athene cunicularia*), og i tillegg hundrevis av andre rovfugler inkludert tårnfalk, større falke, gribber og andre uglearter. Den nære slektningen av vår egen hubro, Great Horned Owl (*Bubo virginianus*), er også oppgitt som en av mange arter som har omkommet. Situasjonen representerer alvorlige brudd på flere lover. I følge California Energy Commission har den negative offentlige oppmerksomheten omkring vindkraftverket bidratt til at det er blitt svært vanskelig å oppfylle planene om videre utbygging av vindkraft i California. Nå må det sies at både vindmøllenes størrelse, antall og deres plassering i terrenget var maksimalt ugunstig ved vindkraftverket i Altamont sammenliknet med mer moderne vindkraftanlegg. Erfaringene derfra kan derfor ikke overføres uten forbehold til andre utbygginger, selv om de representerer verdifull kunnskap.

Også ved andre vindkraftverk i USA er det funnet at ugler utgjør en viss andel av drepte fugler, bl.a. Montezuma Hills (11,9 %), San Gorgonio (11,9 %), Tehachapi Pass (12,2 %) og Foote Creek Windpower Project (1,0 %) (Se oppsummering av Shimmings 2005).

Hubroens biologi og jaktatferd gjør at den antas å være sårbar overfor forstyrrelser og kollisjoner ved utbygging av vindkraftverk. Selv om det er svært mangelfull kunnskap om hubro og vindkraft, er det dokumentert seks vindmølledrepte hubroer i et avgrenset område i Tyskland. Når også den nære slektningen Great Horned Owl (*Bubo virginianus*) oppgis å ha blitt drept av vindmøller i California, er det ingen tvil om at denne artsgruppa kan være utsatt for kollisjoner.

5.6 Hubroens sårbarhet for vindmøller sammenliknet med havørn

Hubroen er en stor nattaktiv rovfugl som er i stand til å nedlegge bytte av betydelig størrelse, som f.eks. hare, rådyrkalver, ærfugl, store måker, grågås, orrfugl og storfugl. Den kan slå bytte på sjøen eller jakte i åpent luftrom, men jakter oftest ved å sitte urørlig på faste utkikkspunkt i terrenget. Derfor er det flere likhetstegn mellom havørnens og hubroens jaktteknikk og byttedyrvalg. Havørnens markerer sitt territorium ved å sette seg på lett synlige steder i terrenget, slik hubroen også kan gjøre. Havørna seiler imidlertid også mye på luftstrømmene for å markere territoriet og gjennomfører også territoriekamper. Den har generelt mye større fluktaktivitet enn hubroen som på sin side signaliserer sin eiendomsrett over territoriet først og fremst ved lyd. Hubroens rop "ooo-åå" kan under gunstige forhold høres på opptil 4 km (Glutz von Blotzheim 1980), mens havørna ikke bruker lydtyttringer på samme måte. De største ulikhetene mellom de to artene er derfor territorieadferden, mens jaktteknikk og byttedyrvalg er mer lik. Havørnas territorielle atferd medfører av og til luftkamper mellom ulike individer. Det være spesielt risikofylt i et område med vindmøller. På kysten der begge artene finnes kan en si at havørna hersker over luftrommet om dagen og hubroen om natta. Havørnas større fluktaktivitet gjør det rimelig å anta at den er noe mer utsatt overfor vindmøller enn hubroen. Dette er imid-

Iertid noe uvisst. Havørnen er dagaktiv og burde dermed ha større muligheter til å oppdage vindmøllene enn hubroen som er nattaktiv, og kanskje i mindre grad vil være i stand til å unngå fysiske hindringer i luftrommet. Det er beklagelig at vi har for lite kunnskap om dette i dag.

6 Diskusjon

Bestandsnedgangen hos hubro har etter alt å dømme pågått over lang tid. Det er bemerkelsesverdige at denne alvorlige situasjonen ikke har vært viet tilstrekkelig oppmerksomhet tidligere. Det som særpreger mange av de nyere estimatene er at de bygger på forutsetninger som ikke er blitt nærmere undersøkt. Det all grunn til å betrakte de beregninger som bygger på Roalkvam (1985) sine vurderinger som altfor optimistiske. For det første er dagens bestand i Rogaland trolig betydelig lavere enn anslagene fra tidlig 1980-tallet, som kanskje også var overvurdert. Dessuten er det helt åpenbart at forutsetningene for å ekstrapolere anslaget fra Rogaland til å gjelde kysten nordover til Troms, ikke er holdbare. Og for det tredje er det dokumentert en betydelig bestandsnedgang i mange deler av landet. Vi arbeider nå med å få et tilstrekkelig grunnlag for å kunne lage en fylkesvis oversikt over hubrobestanden i Norge. Så langt ser det ut til Hagen (1964) sitt estimat fra 1963, dvs. 500-600 par ikke er langt fra sannheten. Selv om dette estimatet var for lite på 1960-tallet, må det tas i betraktning at bestanden har vært i kontinuerlig tilbakegang helt fram til nå. Selv om det fortsatt ser ut til å være gode bestander på deler av kysten (Rogaland og Helgeland), er situasjonen åpenbart alvorlig for andre deler av landet. På grunnlag av den kunnskap vi har til nå, kan vi antyde et foreløpig bestandsanslag på at 400-500 par i landet som helhet. Meldingene om bestandsnedgang har ført til at hubroen nå har blitt klassifisert som sterkt truet i Norsk Rødliste 2006 (Gjershaug et al. 2006.). Arten burde trolig vært klassifisert som sterkt truet allerede på forrige rødliste, kanskje også tidligere. Artens klassifisering på rødlista innebærer at bestanden nå antas å ha 20 % sjanse for å dø ut i løpet av de kommende 20-100 år.

Den langvarige bestandsnedgangen som er registrert i Norge har vært enda mer markert i andre deler av Europa. Faktisk har arten vært nær utryddelse i land som Tyskland, Sverige og Sveits. Systematisk forfølgelse siden 1800-tallet antas å være hovedårsaken. Senere var arten utsatt overfor miljøgifter i likhet med andre rovfugler. I dag er utviklingen forandret til det positive både i Tyskland og Sverige. Årsaken er omfattende program for oppdrett og utsetting av hubro, sammen med konkrete tiltak for å redusere de viktigste menneskeskapte negative faktorene. Disse faktorene er etter hvert meget godt kartlagt i flere land i Europa, også i Norge.

Dødelighet i forbindelse med elektriske installasjoner er nå meget godt dokumentert i en rekke land (bl.a. Fransson & Stolt 2000, Bevanger & Overskaug 1998, Rubolini et al. 2001). Selv om også kollisjon med kraftledninger kan forekomme, er det en generell enighet om at elektrokusjon er det største problemet. I mange land, bl.a. Sverige og Tyskland, er det etablert et konstruktivt samarbeid med kraftleverandører for gjennomføring av konkrete tiltak for å eliminere de installasjonene som er farligst for hubroen, bl.a. ved å legge ledninger i kabel, isolere ledninger ved farlige master eller konstruere mastene slik at faren for elektrokusjon reduseres.

Tekniske og økonomisk gjennomførbare løsninger er nå grundig utredet bl.a. i USA der elektrokusjon hos større rovfugler lenge har vært et akutt problem (Lehman 2001). Det finnes meget god kunnskap om hvordan problemene med el-nettet skal kunne løses innen rammen av akseptable økonomiske rammer. Også i Tyskland er problemet tatt meget alvorlig og omfattende tiltak, bl.a. ved lovgiving, er gjennomført.

Det er all grunn til å tro at elektrokusjon er den viktigste årsaken til hubroens stadige bestandsnedgang i Norge. Man har forsøkt begrensede tiltak for å redusere dødeligheten hos ungfugler som ble sluppet ut etter oppdrett i Øst-Norge, noe som hadde en dokumentert positiv effekt (Larsen & Stensrud 1988). Ellers har problemene med elektrokusjon og kollisjon med kraftledninger vært fullstendig ignorert i Norge (K. Bevanger pers. medd.).

7 Mulige scenarier ved vindkraftutbygging på Karmøy

På bakgrunn av den kunnskap som det er gjort rede for her, synes det er utvilsomt at den planlagte utbyggingen vil berøre to hekkende par hubro, mens ytterligere 2-3 par vil bli berørt i mindre grad. Selv om det er lite konkret kunnskap om hvordan hubro blir berørt av vindkraftutbygging, er det nå kjent at hubro er blitt drept av vindmøller. Generell kunnskap om hubroens fluktvaner og jaktteknikk tyder på at arten kan være utsatt for kollisjon med vindmøller. Det er også mulig at støy fra vindmøller kan påvirke jakten. Kunnskapsbehovet er presisert av Hötker et al. (2005) som påpeker at det er spesiell stor usikkerhet og behov for kunnskap omkring hubroens sårbarhet overfor vindmøller. I denne situasjonen er det rimelig å anta at det er stor sannsynlighet for at de to nevnte hubroterritoriene på Karmøy vil bli ødelagt ved en eventuell vindkraftutbygging. I hvilken grad de nærliggende territoriene vil bli negativ berørt er derimot et åpent spørsmål, men det kan ikke utelukkes. Denne konklusjonen er på linje med det som antas i fagrapporten om konsekvenser for biologisk mangfold (Tysse 2006).

Ut fra den kunnskap vi har om hubroens biologi og sårbarhet overfor forstyrrelse og kollisjoner med fysiske hindringer, kan vi utlede følgende muligheter:

- 1). To av hubroparene vil forlate området på grunn av omfattende forstyrrelse i utbyggingsfasen og reduserte jaktmuligheter i vindparkområdet. Dersom dette skjer før vindparken kommer i drift vil disse hubroene kunne overleve og etablere seg i nærliggende områder, enten ved å rekruttere territorier med enslige fugler eller etablere egne territorier utenom eksisterende par. Hvis vi antar at det finnes så mye som 10 par hubro på Karmøy, og at to av disse parene vil forsvinne, kan det bety at bestanden på Karmøy blir redusert med rundt 20 %. Bestandsanslagene er imidlertid usikre.
- 2). De to hubroparene vil forsøke å holde sine territorier. Da ansees det som rimelig sannsynlig at en eller begge hubroene i parene i løpet av kortere eller lengre tid vil bli drept ved kollisjon med vindmøllene. På noe tidsperspektiv er det lite trolig at drepte hubroer vil bli erstattet av ikke-etablerte hubroer, spesielt siden bestanden på Karmøy antas å være i tilbakegang. Dersom hubroparene mot formodning skulle greie å tilpasse seg vindparken, ansees det som sannsynlig at ungfugl kan bli drept ved kollisjoner med vindmøller i den første perioden etter at de er blitt flygedyktige. Det må imidlertid presiseres at vi ikke vet hvor stor denne risikoen er.
- 3). Dersom de to territoriene blir stående tomme, vil området kunne tiltrekke seg ikke-territorielle ungfugler på grunn av gode næringsforhold. I en slik situasjon vil vindkraftverket kunne påføre den ikke-hekkende bestanden økt dødelighet. Dette scenariet ansees imidlertid

lite sannsynlig, da vindparken representerer et urolig område som vil være lite attraktivt for streifende hubroer.

8 Avbøtende tiltak

Med de scenarier vi har skissert vil det trolig være til liten hjelp å justere plasseringen av de ulike vindmøllene. Det er hubroenes territorium/jaktområder som vil bli berørt.

Det finnes imidlertid gode muligheter til å forbedre dagens levestandard for hubroen på Karmøy. Det er kjent at hubroen er sterkt utsatt for elektrokusjon også på Karmøy, der det finnes mange farlige kraftlinjemaster og transformatorer (egne observasjoner). Dersom det blir foretatt endringer og forbedringer, vil det kunne øke overlevelsen betraktelig både hos voksne og unge hubroer. I dag finnes det meget god kunnskap om hvilke installasjoner som er farlige for hubro, og hva som kan gjøres av forbedringer (Haas et al. 2003). Det kan nevnes at visse tiltak for å redusere elektrokusjon ble foretatt av Haugesund Energi (senere fusjonert til Haugaland Kraft) allerede tidlig på 1990-tallet. Da ble ledningene isolert 1 m ut fra stolpene og kapsel satt over isolatorene på master med såkalte piggisolatorer. Tiltakene ble gjennomført på to kraftlinjer, én på Karmøy og én i Haugesund (Brynjelsen, D. 1995, T. Stenersen, pers. medd.). Dette førte til at problemet med strøbrudd og elektrokusjon av fugler opphørte på disse linjene. Ved alle nye transformatorer foretar Haugaland Kraft nå isolering av nedføringskablene og legger isolerende hette over transformatoren. Men det finnes fortsatt mange eldre transformatorer som ikke er isolerte, i flg. T. Stenersen i Haugaland Kraft (pers. medd.).

Det er også mulig å kanalisere fritidsferdselen i hubroens leveområder på øya, og gjennom informasjon advare folk mot å forstyrre hekkeplassene. Det er også utvilsomt at å opprettholde det åpne kulturlandskapet gjennom skjøtsel av lyngheiene og beitemarkene er viktige tiltak for å ta vare på det biologiske mangfoldet på Karmøy, noe som også vil komme hubroen til gode. Skjøtsel av lyngheiene på Karmøy innebærer intensiv beite av småfe og lyngbrenning etter gamle tradisjoner. Slike tiltak forutsetter aktiv medvirking og samarbeid med grunneierne i området.

De tiltak som er nevnt ovenfor bør gjennomføres uavhengig av en eventuell vindkraftutbygging, men vil være spesielt viktig dersom det blir vedtatt å bygge ut vindkraftverket, for å kunne kompensere for de negative effektene av utbyggingen.

9 Konklusjoner

Etter en langvarig tilbakegang er hubrobestanden i Norge nå sterkt truet. Tidligere bestands-estimerer har vært basert på feilaktige forutsetninger og har derfor vært altfor høye.

Også i mange andre land i Europa har hubrobestanden vært i tilbakegang, men omfattende vernetiltak sammen med avl og utsetting av ungfugler har ført til at bestanden har tatt seg opp igjen. Den viktigste årsaken til bestandsnedgangen er elektrokusjon og ulike typer kollisjoner, samt menneskelig forstyrrelse og arealutnyttelse. Arten er svært sårbar overfor menneskelig aktivitet, spesielt i reiområdet før ungene er blitt halv voksne. Den har likevel vist evne til å tilpasse seg et levevis i mer tettbygde områder dersom næringstilgangen er god.

Hubroens biologi og jaktatferd gjør at den antas å være sårbar overfor forstyrrelser og kollisjoner ved utbygging av vindkraftverk. Selv om det er svært mangelfull kunnskap om hubro og vindkraft, er det dokumentert seks vindmølledrepte hubroer i et avgrenset område i Tyskland. Når også den nære slektningen Great Horned Owl (*Bubo virginianus*) oppgis å ha blitt drept av vindmøller i California, er det ingen tvil at denne artsgruppa kan være utsatt for kollisjoner. Ved en eventuell utbygging av Karmøy vindkraftverk anses det som sannsynlig at minst to hubroteritorier vil forsvinne på kort eller noe lengre sikt.

Det viktigste avbøtende tiltaket vil være å foreta endringer i de deler av el-nettet som utgjør risiko for elektrokusjon for hubro. Tilrettelegging av ferdsel og skjøtsel av lyngheier og beite-landskap vil også ha betydning.

10 Referanser

- Aebischer, A., Nyffeler, P., Koch, S. & Arlettaz, R. 2005. Jugenddispersion und Mortalität Schweizer Uhus *Bubo bubo* Ein aktueller Zwischenbericht. - Ornithol. Anz. 44: 197-202.
- Andresen, S.A. 2002. Klorerte hydrokarboner i hubro (*Bubo bubo*). Cand.scient oppgave, Kjemisk institutt. Det Mat. Nat. Fakultet. Univ i Oslo. 140 s.
- ArtDatabanken 2006-05-27. Faktablad: *Bubo bubo* – berguv. Förf. Viking Olsson 1987. Rev. Viking Olsson 1997, Viking Olsson 2001.- ArtDatabanken, SLU 2006.
- Bakken, V., Runde, O. & Tjørve, E. 2006. Norsk ringmerkingsatlas. Vol. 2. - Stavanger Museum, Stavanger. 446 s.
- Bevanger, K. & Overskaug, K. 1998. Utility Structures as a mortality factor for Raptors and Owls in Norway. Pp. 381-392 in Chancellor, R.D., Meyburg, B.-U. & Ferrero, J.J. (eds.). Holarctic Birds of Prey. – ADENEX-WWGBP.
- BirdLife International. 2004. Birds in Europe. Population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK: BirdLife International. (BirdLife Conservation Series 12. 374 pp.
- Brauneis, W. & Hormann, M. 2005. Bestand und Populationsdynamik der Uhus *Bubo bubo* in Hessen. - Ornithol. Anz. 44: 113-116.
- Brynjelsen, D. 1995. Høyspentlinjene. Fuglenes verskte fiende. – Vi menn. April 1995.
- Carlsson, O. m.fl. 1988. Fugleatlas for Rogaland. Kartlegging av hekkende fuglearter i Rogaland 1970-1986. – Falco supp. 2. 405 s.
- Center for Biological Diversity, San Francisco, California. Udatert. - Fact sheet on Altamont Pass bird kills. Internet document. 2pp.
- Collett, R. 1869. Norges fugle og deres geografiske Utbredelse i Landet. Forh. VidenskSelsk. Krist. 1868: 115-193
- Collett, R. 1921. Norges fugle. 2 Aschehoug, Kristiania
- Cramp, S. (ed.). 1985. Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa. Vol. IV. Terns to Woodpeckers. – Oxford Univ. Press, Oxford.
- Delgado, M. M. & Penteriani, V. 2005. Eagle Owl *Bubo bubo* dispersal patterns and the importance of floaters for the stability of breeding populations. - Ornithol. Anz. 44: 153-158.
- Fiedler, W. 2005. Ist Uhuberingung noch zeitgemäss? Anforderungen an Uhu-Beringungsprogramme aus Sicht der Vogelwarte. - Ornithol. Anz. 44: 141-176.
- Fransson, T. & Stolt, B.-O. 2000. Fåglar och ledningar – en analys baserad på återfynd av fåglar ringmerkta i Sverige. – Naturhistoriske riksmuseet, Ringmerkingscentralen, Stockholm.
- Frantzen, B. & Bakken, V. 1996. Fugler i Finnmark – Litteratur fra 1694 til 1993. Norsk Ornitologisk Forening, avd. Finnmark. 282 pp.
- Haftorn, S. 1971. Norges Fugler. Universitetsforlaget, Oslo 862 s.
- Fremming, O.R. 1986. Bestandsnedgang av hubro (*Bubo bubo*) i Øst-Norge 1920-1980. – Vilt-rapport 40. 45 s.

- Gjershaug, J.O., Kålås, J.A., Lifjeld J., Strann, K., Strøm, H. og Thingstad, P.G. 2006. Fugler Aves – I: Kålås, J.A., Viken, Å. og Bakken, T. (red.) 2006. Norsk Rødliste 2006 – 2006 Norwegian Red List. Artsdatabanken, Norway
- Glutz von Blotzheim, U.N. 1980. Hansbuch der Vögel Mitteleuropas. 9. Akademisches Verlagsgesellschaft, Frankfurt am Main. 1148 pp.
- Haas, D. 2005. Uhu *Bubo bubo* – Verluste durch Stromschlag. - Ornithol. Anz. 44: 195-196.
- Haas, D., Nipkow, M., Fiedler, G., Schneider, R., Haas, W. & Schürenberg, B. 2003. Protecting birds from powerlines: a practical guide on the risks to birds from electricity transmission facilities and how to minimise any such adverse effects. – NABU and BirdLife International. 31 pp.
- Hagen, Y. 1952. Rovfuglene og viltpleien. – Gyldendal.
- Hagen, Y. 1964. The situation of birds of prey and owls in Norway. S. 109-113 i Working Conference on birds of prey and owl, Caen, 10.-12. april 1964. - Int. Council bird preservation, London.
- Hagen, Y. 1976. Havørn og kongeørn I Norge: En utredning om de to ørnearterenes status i vårt land ca 1972/73 samt om ørneskadeproblemet. Viltrapport 1. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Trondheim.
- Hebert, E. & Reese, E. (eds.). 1995. Avian collision and electrocution. An annotated bibliography. – California Energy Commission, publ. no. P700-95-001.
- Hyldbakk, H. 1957. Bygdesoge for Surnadal. Bd. 1. – Surnadal kommune.
- Hötker, H., Thomsen, K.-M. & Jeromin, H. 2005. Windkraftnutzung – ein Problem für Grossvoögel? - Ornithol. Anz. 44: 185-192.
- Jacobsen, K.-O. 1986. Hubro (*Bubo bubo*) i Troms. Rapport til Fylkesmannen i Troms. 16 s
- Jacobsen, K.-O., Systad, G. H. & Strann, K.B. 2002. Zoologisk kartlegging innenfor utvalgte områder på Seiland, Finnmark. Rapport til Fylkesmannen i Finnmark. 16 s + vedlegg.
- Lanz, U. & Mannen, U. 2005: Der Uhu *Bubo bubo* – ein Vogel des Jahres im Aufwind? - Ornithol. Anz. 44: 69-79.
- Larsen, R.S. & Stensrud, O.H. 1988. Elektrisitetsdøden – den største trusselen mot hubrobestanden i Sørøst-Norge? – Vår Fuglefauna 11: 29-34.
- Lehman, R.N. 2001. Raptor electrocution on power lines: current issues and outlook. – Wildlife Society Bull. 29: 804-813.
- Lengange, T. 2005. Stimmanalyse beim Uhu *Bubo bubo* – eine möglichkeit zur Individualerkennung. - Ornithol. Anz. 44: 91-97.
- Lossow, G. 2005. Wie geheim darf's denn sien? Zur Umgang mit sensiblen Daten in Behörden und Verbänden. - Ornithol. Anz. 44: 200-202.
- Løvenskiold, H.L. 1947. Norges fugler. Gyldendal, Oslo
- Martínez, J.A., Martínez, J.E., Mañosa, S., Zuberogoitia, J. & Calvo, J.F. 2006. How to manage human-induced mortality in the Eagle Owl *Bubo bubo*. – Bird Conservation International 16: 265-278.
- Mikkola, H. 1983. Owls of Europe – Poyser. 379 pp.

- Mrlikova, Z. & Peske, L. 2005. Behaviour of yerling male Eagle Owls *Bubo bubo* from the Lusatia Mountains Population ("Lausitzer Gebirge"; CZ). A telemetry study. - Ornithol. Anz. 44: 159-162.
- NOF Nordland. 2004. Fugler i Nordland. Gjøvik, 159 s.
- Nygård, T., Herzke, D. & Polder, A. 2006. Environment pollutants in eggs of birds of prey in Norway. Trends in time, and new compounds. - NINA Rapport 213. 42 pp.
- Olsson, V. 1979. Studies on a population of Eagle Owls, *Bubo bubo* (L.), in Southeast Sweden. – Viltrevy 11:1-99.
- Olsson, V. 1997. Breeding success, dispersal, and long-term changes in a population of Eagle Owls *Bubo bubo* in southeastern Sweden 1952-1996. – Ornis Svecica 7: 49-60.
- Opheim, J. 1998. Truete fuglearter i Oppland. Rapport nr 2/98, 95 s + vedlegg
- Piechocki, R. 1985. Der Uhu. Die Neue Brehm-Bücherei. – Ziemsen, Wittenberg. 127 pp.
- Rasch, H. 1862. Bidrag til Norges Rovdyr- og Rovfuglstatistikk. Forh. VidenskSelsk. Krist. 1861: 193-226
- Rubolini, D., Bassi, E., Bogliani, G., Galeotti, P. & Garavaglia, R. 2001 Eagle Owl *Bubo bubo* and power line interaction in the Italian Alps. –Bird Conservation International 11: 319-324.
- Roalkvam, R. 1985. Hubroen *Bubo bubo* i Rogaland. – Vår Fuglefauna 8: 28-32.
- Rockenbauch, D. 2005. Der Uhu *Bubo bubo* in Baden-Württemberg – Wie Phönix aus der Asche! - Ornithol. Anz. 44: 117-122.
- Schaanning, H.T.L. 1916. Norges fuglefauna. Cappelen, Kristiania.
- Schröpfer, L., Bures, J. & Ruzek, P. 2005. Steht der Uhu *Bubo bubo* in Westböhmen vor dem Aus? - Ornithol. Anz. 44: 141-145.
- Shimmings, P. 2005. Vindmøllepark i Solvæøy/Sleneset, Lurøy kommune. Konsekvensutredning av tema Fugle- og dyreliv. Rapport til Nord-Norsk Vindkraft as. – Norsk institutt for plante-forskning, Tjøtta fagsenter. 64 s.
- Sergio, F., Marchesi, L., Pedrini, P., Ferrer, M. & Penteriani, V. 2004. Electrocutation alters the distribution and density of a top predator, the eagle owl *Bubo bubo*. – Journal of Applied Ecology 41: 836-845.
- Sitkewitz, M. 2005. Telemetrische Untersuchung zur Raum- und Habitatnutzung des Uhus *Bubo bubo* im Landkreis Weissenburg-Gunzenhausen. - Ornithol. Anz. 44: 193-170.
- Snow, D.W. & Perrins, C.M. 1998. The Birds of the Western Palearctic. Concise Edition. Vol. 1. Non-passerines. – Oxford Univ. Press, Oxford.
- Solheim, R. 1994. Hubro *Bubo bubo*, s 270-271 I: Gjershaug, J.O., Thingstad, P.G., Eldøy, S. & Byrkjeland, S. (red.). 1994. Norsk Fugleatlas. – Norsk Ornitologisk Forening, Klæbu. 552 s.
- Solheim, R. 2006. Hubro *Bubo bubo*. s. 258-259 i: Svorkmo-Lundberg, T., Bakken, V., Helberg, M., Mork, K., Røer, J.E. & Sæbø, S. (red.) *Norsk VinterfuglAtlas. Fuglenes utbredelse, bestandsstørrelse og økologi vinterstid*. – Norsk Ornitologisk Forening, Trondheim.
- Stenberg, I. 2006. Kva er verknaden av 35 års totalfreding av hubro? – Rallus 35: 4-7.
- Strann, K.B. & Bakken V. 2004. HekkefuglAtlas for Troms. Norsk institutt for naturforskning, Tromsø.

- Tysse, T. 2006. Konsekvenser for biologisk mangfold ved utbygging av Karmøy vindkraftverk. Fagrapport nr. 25605-2. - Ambio Miljørådgivning AS, Stavanger.
- Valkama, J. & Saurola, P. 2005. Mortality factors and population trends of the Eagle Owl *Bubo bubo* in Finland. - Ornithol. Anz. 44: 81-90.
- Willgoos, J.F. 1974. The eagle owl *Bubo bubo* (L.) in Norway. Part 1. Food ecology. – Sterna 13: 129-177.
- Willgoos, J.F. 1977. Birds of Prey in Norway. Pp. 143-148 i Chancellor, R.D. (ed.) World Conference on Birds of Prey, Vienna 1-3 oct. 1975. Report of proceedings. – International Council for Bird Preservation.

NINA Rapport 239

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-1799-6



Norsk institutt for naturforskning

NINA hovedkontor

Postadresse: 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, 7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: NO 950 037 687 MVA

www.nina.no