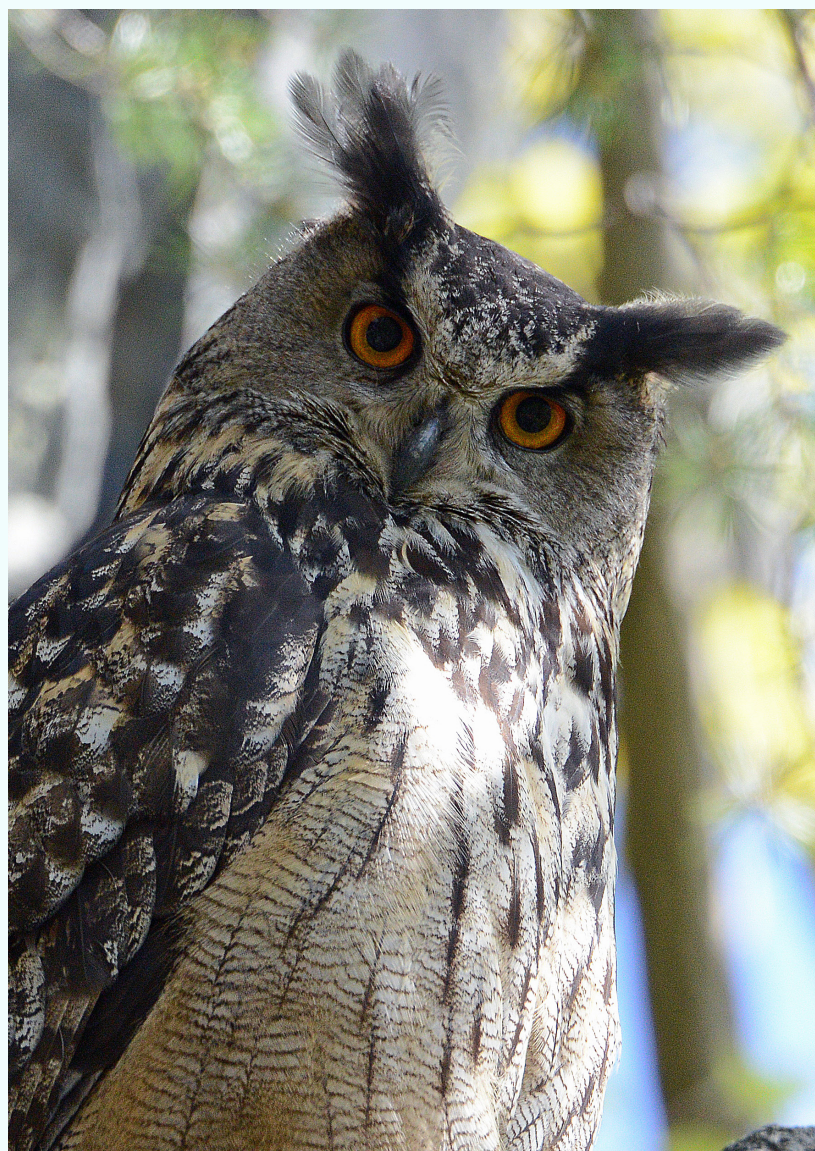


Rapport 1-2020

Overvåking av hubro i Sør-Norge 2012–2019

**Oddvar Heggøy, Leif Gunleifsen, Håvard Husebø,
Oddmund Kleven, Odd Frydenlund Steen, Magnus
Johan Steinsvåg, Odd Undheim & Ingar Jostein Øien**



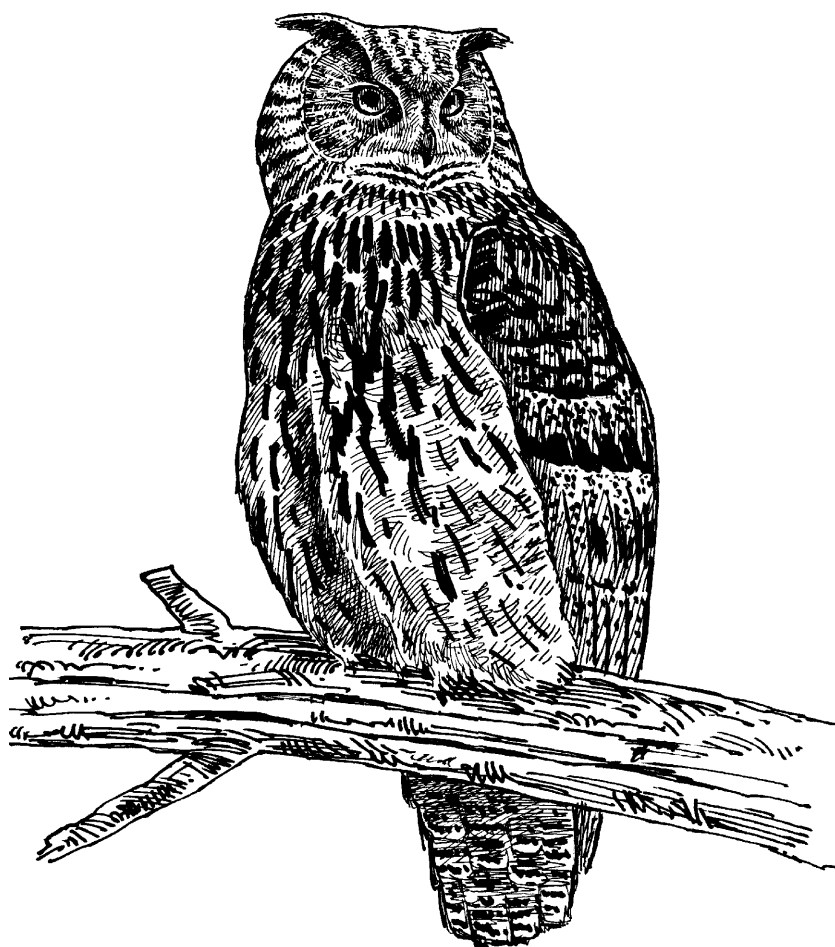
Norsk ornitologisk forening



Partnership for
nature and **people**

Overvåking av hubro i Sør-Norge

2012–2019



Strektegning: Trond Haugskott

Norsk Ornitologisk Forening 2020

© NOF – Norsk Ornitologisk Forening

E-mail: nof@birdlife.no

Rapport til: Fylkesmannen i Nordland, Miljødirektoratet

Publikasjonstype: Digitalt dokument (pdf)

Forsidebilde: Hubro ved hekkeplass i Telemark i 2016 © Per Ole Halvorsen

Redaktør: Oddvar Heggøy

Anbefalt referanse: 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. 24 s.

ISSN: 0805-4932

ISBN: 978-82-78-52164-9

SAMMENDRAG

Nasjonal handlingsplan for hubro *Bubo bubo* ble ferdigstilt i 2009, og ti år med handlingsplanarbeid ble markert i 2019. Som en del av oppfølgingen av den nasjonale handlingsplanen har Norsk Ornitologisk Forening (NOF) koordinert overvåking av arten i utvalgte områder i Sør-Norge siden 2012. Denne rapporten oppsummerer resultater fra overvåkingen for perioden 2012 – 2019.

Overvåkingsmetodikken er utarbeidet av NOF i samarbeid med Miljødirektoratet og Fylkesmannen i Nordland. Overvåkingen har bestått av to deler: lytting etter ropeaktivitet og lokalisering av territorier, og registrering av ungeproduksjon, inkludert ringmerking og innsamling av biometriske/genetiske data. I 2012 ble det startet opp overvåking i tre områder i hhv. Telemark, Aust-Agder og Høg-Jæren i Rogaland. I 2013 ble overvåkingen utvidet med et område på Sotra og i Øygarden i Hordaland. I 2016 ble lytteutstyr for første gang i nevneverdig omfang tatt aktivt i bruk i overvåkingen. Fra og med 2017 har bruken av lytteutstyr inngått som en viktig del av overvåkingen, og stått for brorparten av «lyttingen».

Så langt i overvåkingen er det samlet sett ingen tydelige trender i hubroaktivitet, antall hekkforsøk eller ungeproduksjonen i overvåkingsområdene. Imidlertid ser vi tegn til nedgang i aktivitetsnivået i Telemark, noe som kan være et tegn på en synkende hubrobestand der. Selv om vi fremdeles har veldig lite data på rekruttering, kan foreløpige tall også indikere et lavere overskudd av voksne individer i bestanden der enn i de andre områdene.

Analyser av forskjeller i hubroaktivitet og antall hekkforsøk mellom ulike habitattyper kan antyde at hubroen klarer seg bedre der den hekker i åpne områder. Dette gjelder også i Telemark og Aust-Agder, hvor en langt større andel av hubroterritoriene befinner seg i skog enn det som er tilfellet i overvåkingsområdene i Rogaland og Hordaland.

Det er registrert trusselfaktorer i ca. 71 % av overvåkingsterritoriene, hvor kraftlinjer (39 %) og menneskelige forstyrrelser (28 %) utgjør de hyppigst forekommende. Menneskelige forstyrrelser skjer hovedsakelig i form av turgåing og annen generell ferdsel, og særlig regnes dette som en aktuell trussel i overvåkingsterritoriene i Hordaland. Det er også påvist fritidsklatring nær reirhyller i en god del territorier i flere av overvåkingsområdene.

I hele perioden fram til 2019 har overvåkingen av hubro i Norge blitt koordinert gjennom Fylkesmannen i Nordland. Fra og med 2020 overføres koordineringsansvaret til Statens naturoppsyn (SNO). Dette skjer samtidig med at det innføres en del endringer i overvåkingsopplegget. I korte trekk innebærer dette økt bruk av lytteutstyr i overvåkingen, samt innlegging av alle overvåkingsresultater i en ny hubromodul i Rovbase (www.rovbase.no).

INNHOOLD

1.	INNLEDNING	4
2.	METODE	5
	Del 1: Lytting og lokalisering av nye territorier	6
	Del 2: Registrering av hekkeresultat, ringmerking og prøvetaking	7
	Øvrig datafangst	7
	Dataanalyse	7
3.	RESULTATER OG DISKUSJON.....	9
	Generelle resultater	9
	Lytting og ropeaktivitet	10
	Hekkeforsøk.....	12
	Ungeproduksjon	14
	Habitat effekter.....	16
	Trusler	17
	Relasjon til andre rovfugler	20
	Dødelighet og rekruttering til hekkebestanden	21
	Oppsummering	23
4.	TAKK	23
5.	REFERANSER	23

1. INNLEDNING

Hubroen *Bubo bubo* er vår største ugle, og er utbredt over det meste av landet. Den er imidlertid fåtallig nord for Helgeland i Nordland, samt på deler av Østlandet. Mange steder hekker den temmelig spredt og i små antall, og det er mye som tyder på en betydelig tilbakegang i en del områder siden første halvdel av 1900-tallet. Hubroen trues fra flere hold, men endret arealbruk, farlige ledningsnett og stolpekonstruksjoner i strømmettet, samt gjengroing og redusert næringstilgang, er trolig de viktigste truslene mot arten (Øien mfl. 2014a). Hubroen er kategorisert som sterkt truet (EN) på den norske rødlista (Kålås mfl. 2015). NOF valgte hubro som Årets fugl i 2008, og avsluttet i 2012 et femårig landsdekkende kartleggingsprosjekt av arten (Øien mfl. 2014a). Dette prosjektet inngikk som en del av oppfølgingen av den nasjonale handlingsplanen for hubro som ble iverksatt i 2009 (Direktoratet for naturforvaltning 2009). I 2012 startet NOF opp med overvåking av hubro i utvalgte regioner (Øien mfl. 2013), også dette som en del av oppfølgingen av handlingsplanen.

Det ble i 2012 gjennomført overvåking i tre overvåkingsområder; ett i hvert av de tidligere fylkene Aust-Agder, Rogaland og Telemark. Fra og med sesongen 2013 ble overvåkingen utvidet med ytterligere ett overvåkingsområde i Hordaland, for å øke den geografiske spredningen og variasjonen i habitater (Øien mfl. 2014b). I disse overvåkingsområdene samles det inn konkrete bestandsparametere, som blant annet ropeaktivitet, hekketilslag og ungeproduksjon. Målet med overvåkingen er primært å fremskaffe en tidsserie som gir informasjon om artens bestandsutvikling og reproduksjon i et utvalg av habitattyper i flere landsdeler. Det er ved utvelgelsen av overvåkingsområdene lagt vekt på at disse skal representere ulike habitater, og at de er lokalisert med en viss geografisk avstand fra hverandre, slik at de gjenspeiler noe av variasjonen i habitatbruk og utbredelse for hubro i Norge.

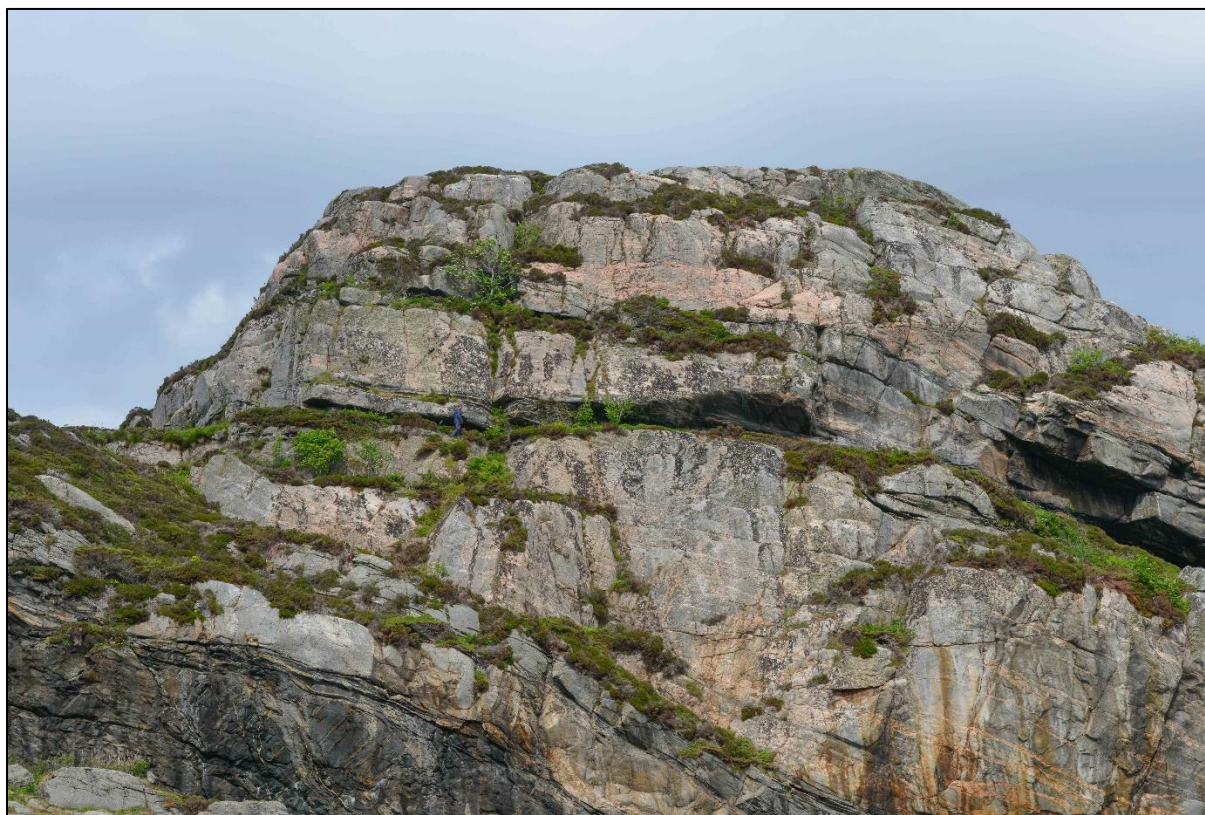
Gjennom prosjektperioden er det Fylkesmannen i Nordland som har vært forvaltningsmyndighet for den nasjonale handlingsplanen for hubro. Selv om denne rollen beholdes i tiden framover, og overvåkingen fremdeles vil bli gjennomført som en oppfølging av handlingsplanen, overtok Statens naturoppsyn (SNO) det overordnede ansvaret for gjennomføringen av overvåkingen fra og med sesongen 2020. Dette innebærer også enkelte justeringer av metodikken, noe som gjør at framtidige resultater ikke uten videre vil være direkte sammenlignbare med de resultatene som er oppnådd fram til nå. Ti år med handlingsplan med hubro ble samtidig markert i 2019. Med dette som bakteppe var det ønskelig å oppsummere resultatene av overvåkingen av hubro i Norge fram til nå. Denne rapporten tar for seg overvåkingen av hubro i Norge i perioden 2012 – 2019, med fokus på påvist hubroaktivitet, bruk av lytteutstyr, påviste hekkforsøk, ungeproduksjon, forskjeller i hubroaktivitet mellom ulike habitat og aktuelle trusler i overvåkingsområdene.

2. METODE

Overvåkingen av hubro i de fire overvåkingsområdene i Sør-Norge (Tabell 1, Figur 2) i perioden 2012 – 2019 var todelt, fordelt på en lyttedel om våren og en reirkontroll om sommeren. Avsnittene under tar for seg hvilken informasjon som ble innhentet i de to delene av overvåkingen.

Tabell 1. Nøkkelinformasjon om overvåkingsområder for hubro i Norge.

Område	Koordinator	Avgrensning	Antall territorier
Telemark	Odd Frydenlund Steen	Kragerø, Bamble, Porsgrunn, Siljan, Sauherad, Bø, Kvitseid, Drangedal, Fyresdal, Tinn og Notodden	19
Aust-Agder	Leif Gunleifsen	Bykle, Valle, Bygland, Åmli, Froland, Birkenes, (Grimstad og Lillesand)	30
Høg-Jæren (Rogaland)	Odd Undheim	Avgrenses av flat-Jæren i vest, E39 i nord og E39 og riksveg 42 i øst	20
Sotra/Øygarden (Hordaland)	Magnus Johan Steinsvåg	Kystområdene vest for Bergen. Kommunene Sund, Fjell og Øygarden	18



Figur 1. Reirkontroll i hubroterritorium i overvåkingsområdet i Hordaland. Store deler av overvåkingsområdet er preget av treløs og relativt fattig lynghei. Foto: Magnus Johan Steinsvåg

Del 1: Lytting og lokalisering av nye territorier

Lytting etter ropende hubro foregikk årlig i perioden 1. februar – 30. april. I de fleste territorier foregikk det meste av lyttingen før 31. mars. I de fleste tilfeller ble et eget lytteskjema fylt ut for hvert område på tilnærmet årlig basis, der lyttemetoder og lytteinnsats er nærmere beskrevet.

Systematisk lytting

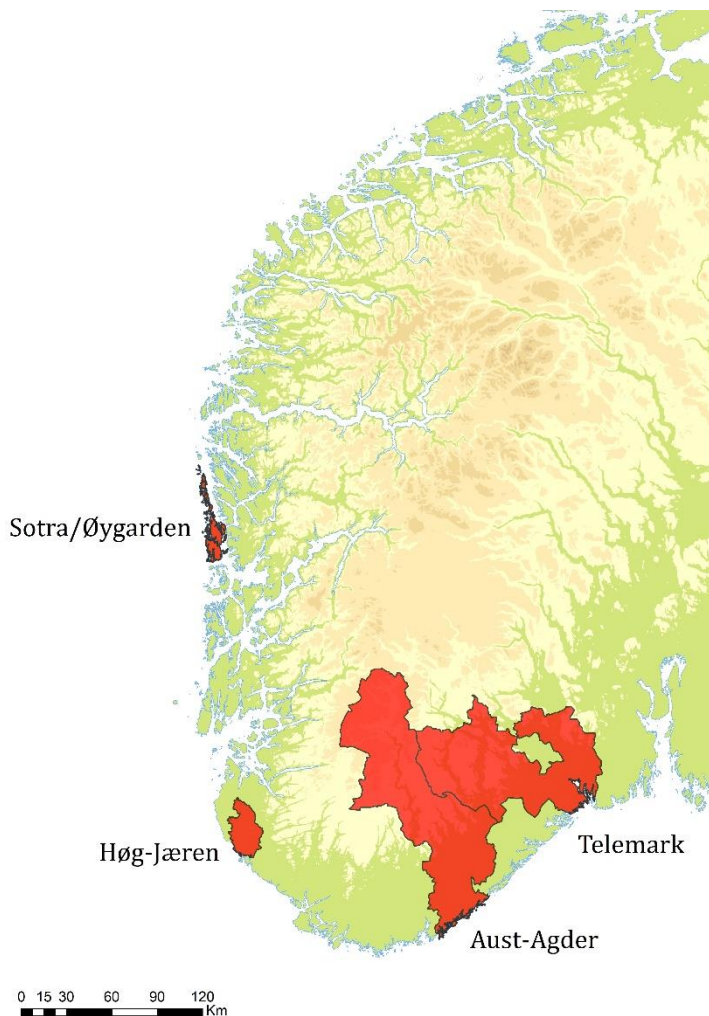
Manuell lytting i forbindelse med overvåkingen ble primært gjennomført under gode lytteforhold, dvs. ikke ved kraftig vind (over 4 m/s) eller regn (over 1 mm/t). Lytting ble gjennomført fra et gunstig lyttepunkt, og helst fra en forhøyning hvor det var mulig å lytte fra flere retninger samtidig. Lytting foregikk fra 15 min før solnedgang til 90 min etter solnedgang.

Bruk av lytteutstyr

I 2017 ble det for første gang lagt opp til mer målrettet bruk av lytteutstyr i overvåkingsområdene (Heggøy mfl. 2017). Det ble kjøpt inn fire lyttebokser (SM4, Wildlife Acoustics) til hvert område. Bruk av lyttebokser ble videreført i 2018 – 2019, da ytterligere noen enheter ble kjøpt inn til overvåkingsområdene. De siste årene ble lyttingene i hovedsak gjennomført ved bruk av dette lytteutstyret. Manuelle lyttinger ble i hovedsak gjennomført i tilfeller der man ikke klarte å påvise hubro ved hjelp av lytteutstyr, eller der dette var nødvendig for mer presis retningsbestemmelse av lyd eller lokalisering av ropende individer. I løpet av lytteperioden, og eventuelt i ungeperioden, ble lytteboksene satt opp på gode lyttepunkter, primært med opptak i tilsvarende perioder som for de manuelle lyttingene.

Lokalisering av nye territorier

Leting etter nye reirhyller eller territorier i overvåkingsområdene ble gjennomført i tilfeller der det ble avdekket ropeaktivitet gjennom lytting på senvinteren og våren. Dette ble hovedsakelig gjort et stykke ut i ungeperioden, og nye hekkeplasser ble søkt avdekket gjennom leting etter sportegn, samt lytting etter ungenes tiggelyder om natten.



Figur 2. Overvåkingsområder for hubro i Sør-Norge i perioden 2012–2019, markert med røde polygoner.

Del 2: Registrering av hekkeresultat, ringmerking og prøvetaking

Registrering av hekkeresultat

På et gunstig tidspunkt (avhengig av landsdel) ble alle kjente reirhyller innenfor overvåkingsområdet kontrollert (prioriteres gjennom resultater fra lyttingen, Figur 1). Antall unger ble notert, i tillegg til tegn som kunne tyde på at det hadde vært flere unger på reirhylla tidligere i sesongen, eller eventuelt større eggkull enn ungekull. Det ble lett etter sportegn som kunne indikere hubrottilhold og evt. hekkforsøk i tilfeller der det ikke ble funnet unger ved reirkontroll. Antall reirbesøk ble hele tiden holdt på et minimum. Reirbesøk før ungene var minst to uker gamle ble forsøkt unngått. I tilfeller der man kom i skade for å sjekke en reirhylle der ungene var yngre enn dette, eller der det fremdeles foregikk ruging, ble reirområdet forlatt så fort som mulig, uten videre kontroll.

Ringmerking, biometri og prøvetaking

Ved reirbesøket ble alltid klokkeslett og dato notert. Så mange unger som mulig ble ringmerket når de var 2–4 uker gamle (Figur 3). Følgende informasjon ble samlet inn ved ringmerking: kullstørrelse, ungealder, biometri, vekt, digitalfoto av kull og reirlokasjon. I en del territorier ble det samlet inn fjær og vev fra hubro til DNA-analyser for å evt. påvise utskifting av individer mellom år. Størst materiale til dette formål ble samlet inn i Hordaland og Aust-Agder, men også fra de to andre overvåkingsområdene. Mytefjær fra voksne hubroer ble samlet inn ved besøk i territorier i hekkeperioden, fortrinnsvis ved reirkontroll. Der det ble funnet levende unger på reirhylla, ble det også samlet inn dunprøver fra disse. Ved funn av døde hubroer ble vevsprøver samlet inn.

Etter at overvåkings sesongen var overstått ble status for samtlige hubroterritorier som var overvåket i den aktuelle sesongen avgjort. Resultatene fra lyttinger og reirkontroller ble oppsummert ved hjelp av kodene angitt i Tabell 2. Disse kodene ble oppdatert i forkant av hekkesesongen 2016. For å gi en bedre oversikt over hvilket arbeid som var lagt ned i de ulike territoriene hvert år, ble kodene fra og med 2016 inndelt i én kode for lytterresultatene og én kode for resultatene fra reirkontrollen.

Øvrig datafangst

I tillegg til registrering av ropeaktivitet og hekkeresultat ble det innhentet informasjon om synlige trusler nær hekkeplassene og evt. endringer i trusselbildet fra år til år.

Dataanalyse

Alle data ble samlet inn og lagret i en intern database hos NOFs fagavdeling. Det ble ført årlig statistikk over lytteaktivitet og utførte reirkontroller, samt over lokaliteter med tilhold av hubro, påviste hekkforsøk og ungeproduksjon i hvert territorium. Forskjeller mellom områder ble undersøkt ved hjelp av variansanalyser (ANOVA) og Tukey's HSD, og utvikling over tid ved lineær regresjon og korrelasjonsanalyser (Spearman's rank og Pearson-korrelasjon). Parvise forskjeller ble undersøkt vha. *t*-tester (Students *t*-test og Wilcoxon test). Statistisk signifikans ble antatt ved $P \leq 0,05$. For å undersøke eventuelle forskjeller i hubroaktivitet mellom ulike habitater ble alle hekkelokaliteter lagt inn i programmet ArcMap, og vurdert opp mot arealstatistikk fra arealressurskartet «AR250» (vha. verktøyet «Intersect») (NIBIO 2017), og fra Kartverkets norgesserie (N50–N500). Avstand til sjø ble beregnet for alle lokaliteter (vha. verktøyet «Near»). For å sammenligne aktivitetsnivå og hekkforsøk mellom ulike territorier, ble det for hvert territorium beregnet verdier for antall år med hubroaktivitet og antall hekkforsøk per antall år med overvåking.

Tabell 2. Forklaring av koder som benyttes til rapportering av status for de overvåkede hubrotterritoriene. Grønne koder angir mulig og sannsynlig hekking, blå koder angir påviste hekkeforsøk.

	Kode	Forklaring	Spesifisering
Vårsjekk	MHH	Mulig hekking - hørt ropende	Hørt ropende ved hekkeplass uten sikker hekkeindikasjon
	MHS	Mulig hekking - synsobservasjon/ferske sportegn	Voksen fugl sett i territoriet eller sportegn som ferske gulpeboller/ekskremitter/mytefjær funnet i territoriet
	L	Lytting utført systematisk, men ingen hubro hørt	Noter antall lyttinger i kommentarfeltet
	--	Ingen lytting utført ved lokaliteten	
Sommersjekk	H	Påvist hekking	Rugende voksenfugl eller unger/sportegn fra unger (eller egg) observert i territoriet
	U	Antall unger	Antall unger ved påvist hekking - eksempel to unger observert - føres som: 2U
	AH	Avbrutt hekking	Sportegn eller observasjoner tilsier avbrutt/mislykket hekking
	SH	Sannsynlig hekking	Hekkeatferd ved varsling/observert par, eller ved mye sportegn/byttedyrrester på eller nær potensiell hekkeplass
	MH	Mulig hekking - synsobservasjon/ferske sportegn	Voksen fugl sett i nærheten av potensiell hekkeplass, eller sportegn som ferske gulpeboller/ekskremitter/mytefjær funnet i territoriet
	T-sp	Kjente reirhyller tomme	Kjente reirhyller sjekket, ingen hekking. Noe eller en del sportegn ved lokaliteten. «SH» benyttes ved mye ferske sportegn
	T	Kjente reirhyller tomme	Kjente reirhyller sjekket, ingen hekking og ingen ferske sportegn ved lokaliteten
	Osp	Lokalitet undersøkt for sportegn, ingen ferske sportegn	Ingen kjente reirhyller i territoriet. Ingen ferske sportegn funnet ved leting i territoriet.
	--	Lokalitet ikke besøkt	



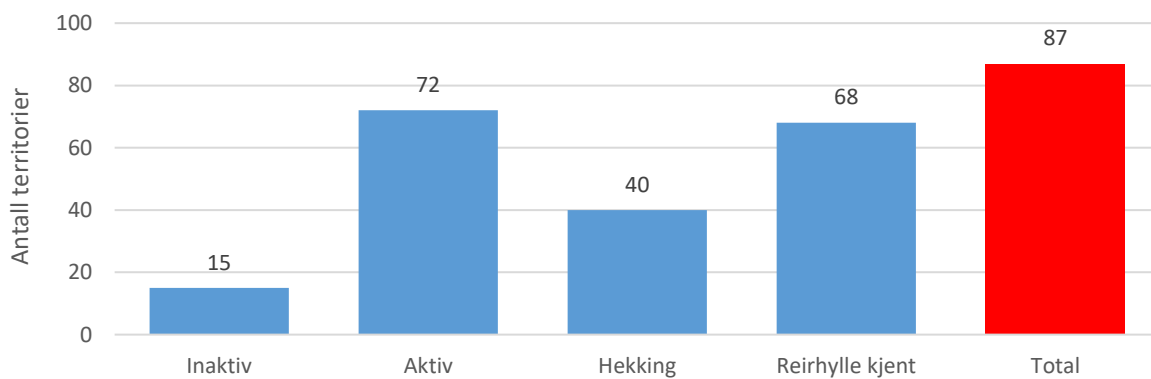
Figur 3. Ved reirkontroll ble eventuelle hubrounger ringmerket, og informasjon om kullstørrelse, ungealder, biometri, vekt, digitalfoto av kull og reirlokasjon ble innhentet. I en del territorier ble det samlet inn fjær og vev fra hubro til DNA-analyse. Foto: Magnus Johan Steinsvåg

3. RESULTATER OG DISKUSJON

Generelle resultater

Målet med overvåkingen har hele tiden vært å få god oversikt over ropeaktivitet og tilstedeværelse av hubro i overvåkingsterritoriene, hekkeforsøk og ungeproduksjon. Overvåkingen startet opp samme år som NOF avsluttet sitt femårige nasjonale kartleggingsprosjekt, og man hadde gjennom dette fått god bakgrunnsinformasjon om hvilke områder som kunne egne seg for å inngå i et overvåkingsopplegg. Selv om det i mange av territoriene man startet opp overvåking i var god kjennskap til benyttede reirhyller, var kunnskapen om dette likevel ganske mangelfull mange steder. Derfor har det i alle områder vært et fokus på å lete etter ukjente reirhyller i territoriene. Dette har gitt gode resultater, men selv i 2019 kjente man ikke til konkrete reirhyller i over 20 % av territoriene (Figur 4). Det kan være så å si umulig å lokalisere en reirhylle i et territorium der det ikke er hekking, og siden mange av hubroparene som overvåkes ofte avstår fra hekking dersom det f.eks. er dårlige næringsforhold, kan dette være en særdeles tidkrevende prosess.

Antall territorier med kjente reirhyller har etter all sannsynlighet hatt ganske mye å si for hvor mange territorier man har klart å påvise hekking i gjennom overvåkingen fram til nå (59 % av territorier der man kjenner til en eller flere reirhyller, og 46 % av alle overvåkingsterritorier; Figur 4). Imidlertid er det også viktig å legge merke til at det i 15 av territoriene (17 %) ikke er påvist aktivitet fra hubro overhodet i løpet av de åtte årene overvåkingen har pågått til nå. Etter så mange år med intensiv overvåking er dette et tydelig tegn på at disse (tidligere) territoriene nå står tomme, eller er overtatt av nabopar. Alle disse territoriene befinner seg i Telemark og Aust-Agder, med hhv. 7 og 8 inaktive territorier hver. Disse utgjør hhv. 37 % og 27 % av det totale antallet hubroterritorier som har inngått i overvåkingen i de to overvåkingsområdene fram til nå.



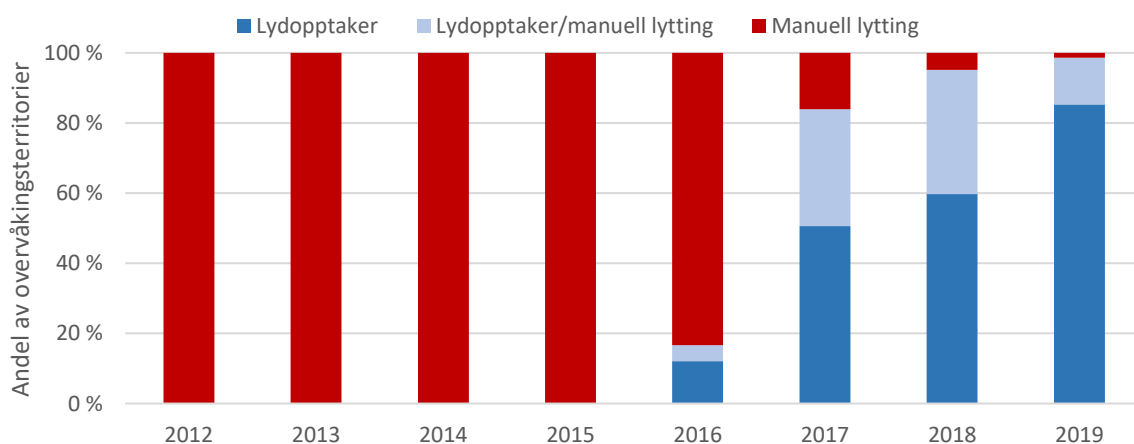
Figur 4. Oppsummering av status for sørnorske hubroterritorier overvåket i perioden 2012 – 2019. Kategoriene «aktiv» og «hekking» inkluderer territorier der hubrotilhold eller hekking er påvist minst én gang i hele overvåkingsperioden.

Da overvåkingen startet opp i 2012 (og 2013), ble det valgt ut 19 hubrotterritorier i Telemark, 21 i Aust-Agder, 21 i Rogaland og 15 i Hordaland (2013) som skulle inngå i overvåkingen. I Aust-Agder og Hordaland har man underveis i overvåkingen påvist flere aktive hubrotterritorier innenfor de definerte overvåkingsområdene, noe som har medført en økning til hhv. 30 og 18 overvåkingsterritorier i de to områdene. I Rogaland ble ett av de overvåkede territoriene tatt ut av overvåkingen i 2018, da det ble konkludert med at paret hadde det meste av sitt territorium utenfor det definerte overvåkingsområdet. Disse endringene kan ha hatt litt å si for de dataene som er samlet inn og presentert i årlige rapporter. I denne rapporten presenterer vi for sammenligningens skyld data fra alle territorier som har inngått i overvåkingen sammen med data kun fra de territoriene som har inngått fra starten av.

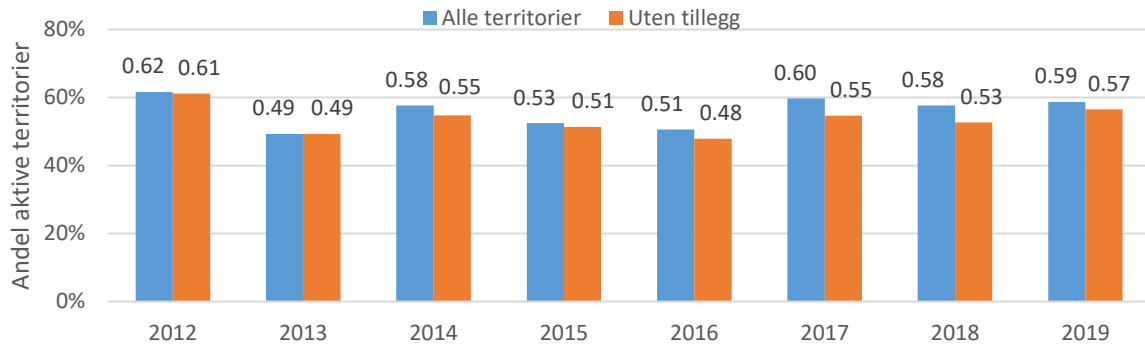
Lytting og ropeaktivitet

De første fire årene overvåkingen av hubro pågikk i Sør-Norge ble ropeaktivitet i all hovedsak påvist ved manuell lytting. Det ble gjort noen sporadiske forsøk på bruk av lydopptakere (Olympus) fra og med 2014, men denne bruken var temmelig begrenset fram til 2016, da lydopptakere var den primære lyttemetoden i ca. 12 % av territoriene (hvor alle befant seg i Telemark). Før feltsesongen 2017 ble det kjøpt inn opptakere (SM4) til bruk under lyttingen etter hubro i alle overvåkingsområdene. I halvparten av territoriene var bruk av opptakere den mest benyttede lyttemetoden dette året, mens i en del territorier ble bruken av opptakere supplert med manuell lytting (Figur 5). I 16 % av territoriene var manuell lytting den eneste lyttemetoden dette året. I 2018 økte bruken av opptakere ytterligere, og andelen av territorier der det kun ble lyttet manuelt ble redusert til ca. 5 %. I 2019 var denne andelen sunket til ca. 1 %, og bruk av opptakere var den mest benyttede metoden i 85 % av territoriene. Innenfor i overkant av 10 % av territoriene ble det supplert med manuell lytting (Figur 5).

Det er viktig å være oppmerksom på at bruken av lytteutstyr kan ha gitt visse utslag på innhentede resultater fra og med 2016. En økning i andelen territorier med påvist hubroaktivitet er kanskje det mest sannsynlige basert på de erfaringer som er gjort så langt, ettersom den totale lyttetiden per territorium har økt betraktelig. Dersom dette er tilfellet, vil det også si at resultatene fra lyttingen i denne perioden ikke nødvendigvis er helt sammenlignbare med tidligere lytteresultater. I ytterste konsekvens kan en større deteksjonsrate skjule eller forsterke beregnede signifikansnivåer.



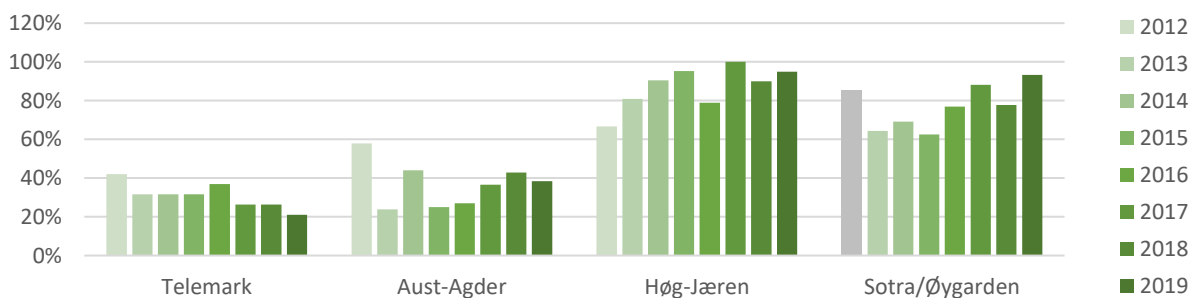
Figur 5. Årlig fordeling av benyttede lyttemetoder i overvåkede hubrotterritorier i Sør-Norge, 2012 – 2019.



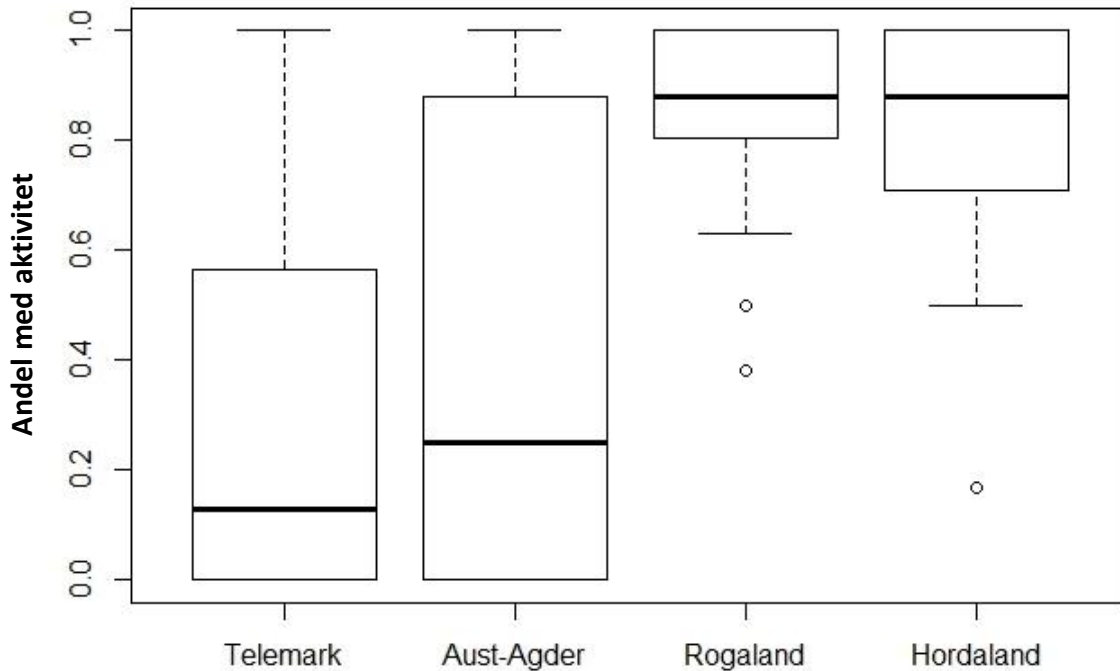
Figur 6. Andel kontrollerte overvåkingsterritorier med tilstedeværelse av hubro (ropeaktivitet eller observasjoner i hekketiden) i perioden 2012 – 2019. Blå og oransje søyler viser data fra hhv. alle territorier som har inngått i overvåkingen og territorier som har vært med i overvåkingen siden oppstarten.

Andel kontrollerte overvåkingsterritorier med påvist tilstedeværelse av hubro (primært i form av ropeaktivitet om våren) i perioden 2012 – 2019 vises i Figur 6. Andelen territorier med ropende hubro har variert mellom 49 % og 62 % i perioden ($\sigma = 0,04$). Som det også framgår av figuren er det ingen statistisk signifikante trender i dataserien ($\rho = 0,07$, $P = 0,882$). De siste tre årene har andelen territorier med påvist ropeaktivitet vært veldig stabil, mellom 58 % og 60 %. Vi vet at det i enkelte territorier har vært større suksess med å påvise ropende hubro ved hjelp av lydopptakere enn ved manuell lytting, men hvorvidt økningen i andelen territorier med ropende hubro fra 2016 til 2017, og den påfølgende stabiliteten, er et resultat av den utstrakte bruken av lydopptakere er ikke mulig å fastslå. Alle årene 2017 – 2019 ligger også innenfor det intervallet som ble påvist før lydopptakerne ble tatt i bruk i hubrolyttinga.

Som vist i figurene 7 og 8 var det forholdsvis store forskjeller mellom overvåkingsområdene i andel aktive territorier ($F = 13,9$, $P < 0.001$), og statistisk signifikante forskjeller mellom Hordaland og Aust-Agder/Telemark ($P < 0.003$) og Rogaland og Aust-Agder/Telemark ($P < 0.001$). I Telemark har det i overvåkingsperioden vært en signifikant nedgang i andelen overvåkingsterritorier med påvist tilstedeværelse av hubro ($\rho = -0,82$, $p = 0,012$), men i de andre områdene er det ingen klare trender. Overvåkingsdataene fra Telemark tyder videre på at enkelte tidligere stabile hubroterritorier nå står tomme. Dette kan være en indikasjon på at bestanden i denne delen av landet er i nedgang. Ettersom hubroen i Telemark representerer en randpopulasjon, og arten nå er mer eller mindre fraværende lenger øst, er det også her man kan forvente at man først vil kunne påvise en mer generell bestandsnedgang i Sør-Norge.



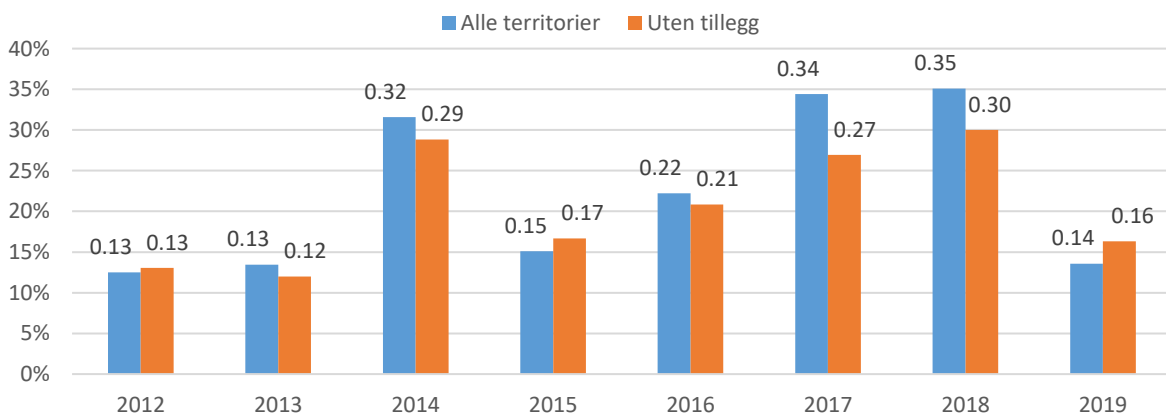
Figur 7. Andel overvåkingsterritorier med påvist tilstedeværelse av hubro (ropeaktivitet eller observasjoner i hekketiden) i perioden 2012 – 2019 i de fire sørnorske overvåkingsområdene for arten. Sotra/Øygarden (Hordaland) inngikk i overvåkingen f.o.m. 2013.



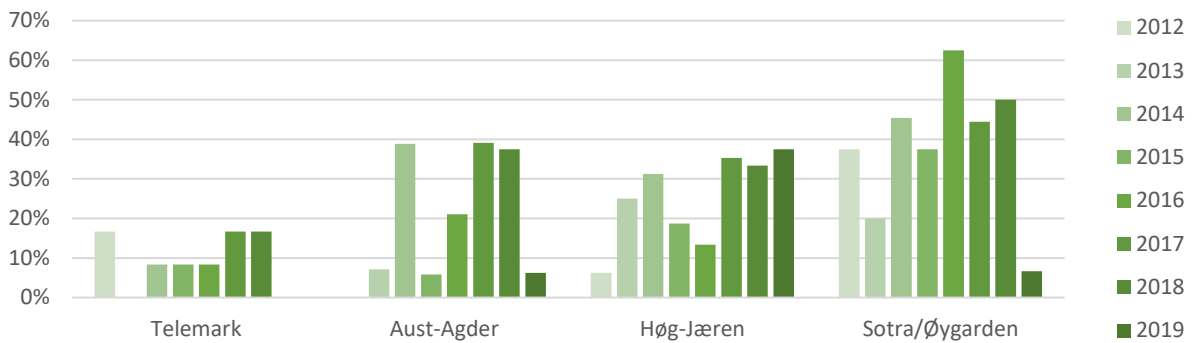
Figur 8. Antall hubrotterritorier med påvist hubroaktivitet per antall år med overvåking av hvert territorium for fire overvåkingsområder for hubro i Sør-Norge i perioden 2012 – 2019. Boksplott angir gjennomsnitt (horisontal linje i boksene), nedre og øvre kvartil (boksenes utstrekning), intervall («stolper») og avvikende observasjoner (sirkler).

Hekkeforsøk

Sammenlignet med andelen territorier med påvist hubroaktivitet, var det relativt stor variasjon ($\sigma = 0,09$) mellom år i antall påviste hekkeforsøk per kontrollerte overvåkingsterritorium (beregnet kun for de territorier der reirhulle(r) er kjent). I overvåkingsperioden kan 2012, 2013, 2015 og 2019 betraktes som «bunnår», og 2014, 2017 og 2018 som år med større hekketilslag generelt (Figur 9). En korrelasjonsanalyse viser at det ikke er noen tydelige trender i det totale antallet påviste hekkeforsøk i overvåkingsperioden ($\rho = 0,57$, $P = 0,151$).

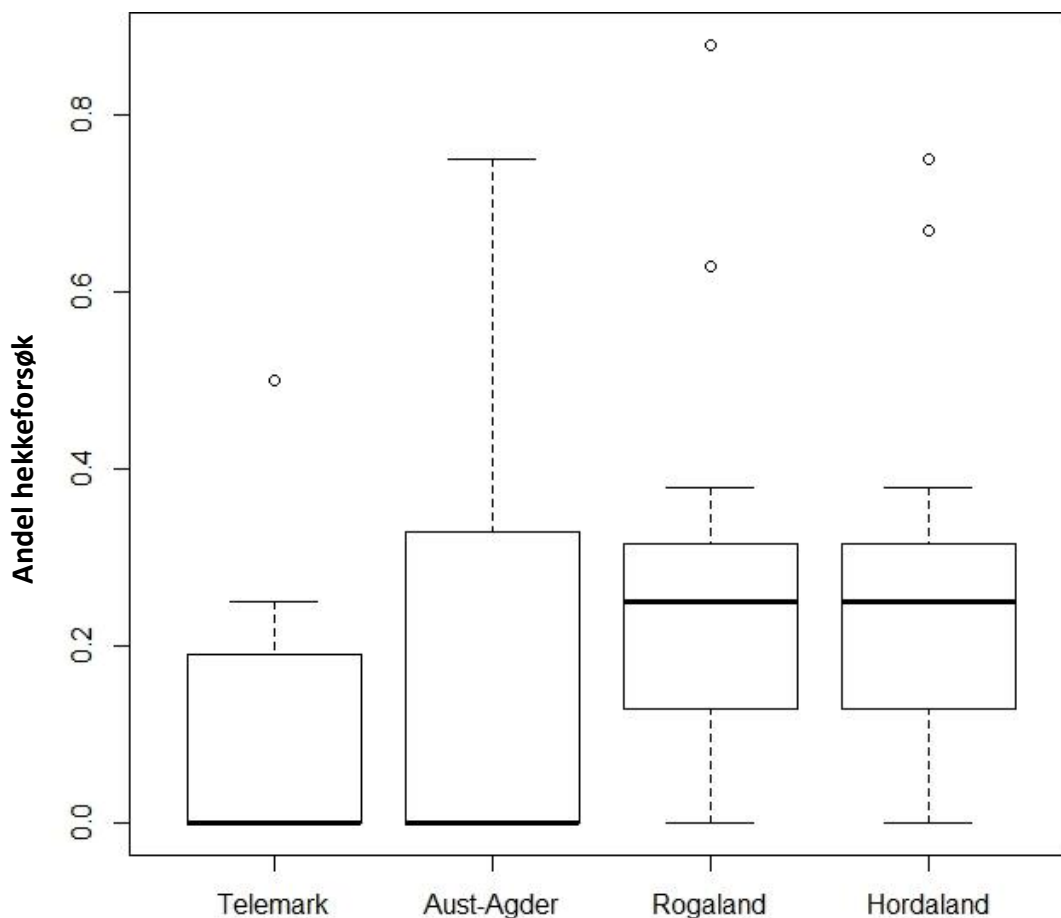


Figur 9. Andel kontrollerte overvåkingsterritorier (med kjent reirhulle) med påviste hekkeforsøk i perioden 2012 – 2019. Blå og oransje søyler viser data fra hhv. alle territorier som har inngått i overvåkingen og territorier som har vært med i overvåkingen siden oppstarten.



Figur 10. Antall hekkeforsøk per undersøkt overvåkingsterritorium i de fire sørnorske overvåkingsområdene for hubro i perioden 2012 – 2019. Kun overvåkingsterritorier med kjente reirhyller er tatt med i beregningen av verdiene. Sotra/Øygarden (Hordaland) inngikk i overvåkingen f.o.m. 2013.

I likhet med andelen territorier med påvist hubroaktivitet, har det i overvåkingsperioden tilsynelatende vært forskjeller i antall hekkeforsøk mellom de ulike overvåkingsområdene (Figur 10–11). Imidlertid er ikke disse forskjellene statistisk signifikante ($F = 1,67$, $P = 0,183$). I Rogaland har det vært en statistisk signifikant økning i antall påviste hekkeforsøk per territorium ($\rho = 0,76$, $P = 0,037$), men for øvrig er det ingen klare trender i utviklingen.



Figur 11. Antall hekkeforsøk per overvåkingsterritorium, per år med overvåking av gjeldende territorium i fire overvåkingsområder for hubro i Sør-Norge i perioden 2012–2019. Boksplott angir gjennomsnitt (horisontal linje i boksene), nedre og øvre kvartil (boksenes utstrekning), intervall («stolper») og avvikende tilfeller (sirkler).

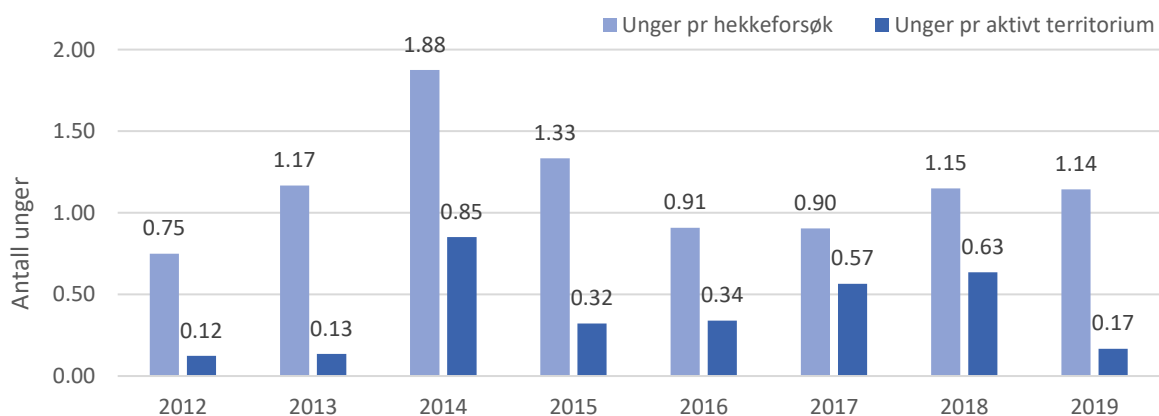
Økningen i påviste hekkforsøk per territorium med kjente reirhyller som er påvist i Rogaland kan tenkes å gjenspeile en reell økning i antallet hekkforsøk. En annen, mer sannsynlig forklaring, er at dette er et resultat av flere års målrettet arbeid med å lokalisere reirhyller i overvåkingsområdet. I en del territorier har f.eks. «nye» reirhyller etter hvert blitt lokalisert. Videre har reirhyller blitt lokalisert i en del territorier der man ikke tidligere kjente til reirhyller i det hele tatt.

Ungeproduksjon

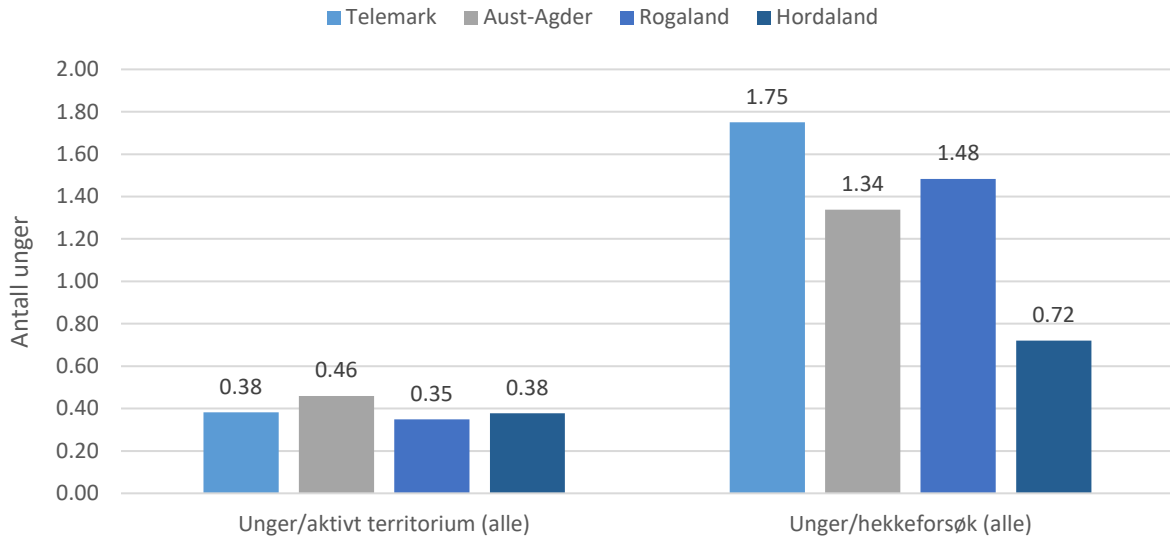
Ungeproduksjonen i overvåkingsområdene varierer forholdsvis mye mellom år (Figur 12, 14). Ofte er et godt hekkeår i ett område ikke synonymt med et godt hekkeår i et annet, og det er også store variasjoner mellom overvåkingsområdene. For hele overvåkingsperioden ligger den samlede ungeproduksjonen for alle områdene på 0,39 unger per aktivt territorium (med kjente reirhyller) og 1,15 unger per påvist hekkforsøk. Sistnevnte tall er godt innenfor normalen for arten (se Penteriani & Delgado 2019). Kun hekkforsøk med et kjent antall unger ved reirkontroll er tatt med ved beregning av antall unger per hekkforsøk. Ved beregning av antall unger per aktivt territorium (med kjente reirhyller) er også hekkforsøk hvor det kun foreligger minimumsanslag over antall unger tatt med, og verdiene for ungeproduksjon må i dette tilfellet dermed betraktes som minimumsanslag.

Det er forholdsvis små forskjeller mellom de ulike overvåkingsområdene i antall unger per aktivt territorium (med kjente reirhyller) per år, men derimot ganske store forskjeller mellom antall unger per påviste hekkforsøk (Figur 13). I overvåkingsområdet i Hordaland har det vært en hel del avbrutte hekkinger, noe som drar verdien for dette området tydelig ned.

Antall unger per påvist hekkforsøk har gått noe ned siden toppsesongen 2014 (Figur 12), men det er ingen statistisk signifikante trender i denne parameteren dersom man legger hele overvåkingsperioden (2012 – 2019) til grunn, hverken totalt eller fordelt på de fire områdene. Det er heller ingen statistisk signifikante trender i antall unger per aktivt territorium i overvåkingsperioden.



Figur 12. Ungeproduksjon i sørnorske overvåkingsområder for hubro i perioden 2012 – 2019. Kun territorier med kjente reirhyller er inkludert i beregningen av de framstilte verdiene.



Figur 13. Områdevis gjennomsnittlig ungeproduksjon i overvåkingsområder for hubro i Sør-Norge i perioden 2012 – 2019.



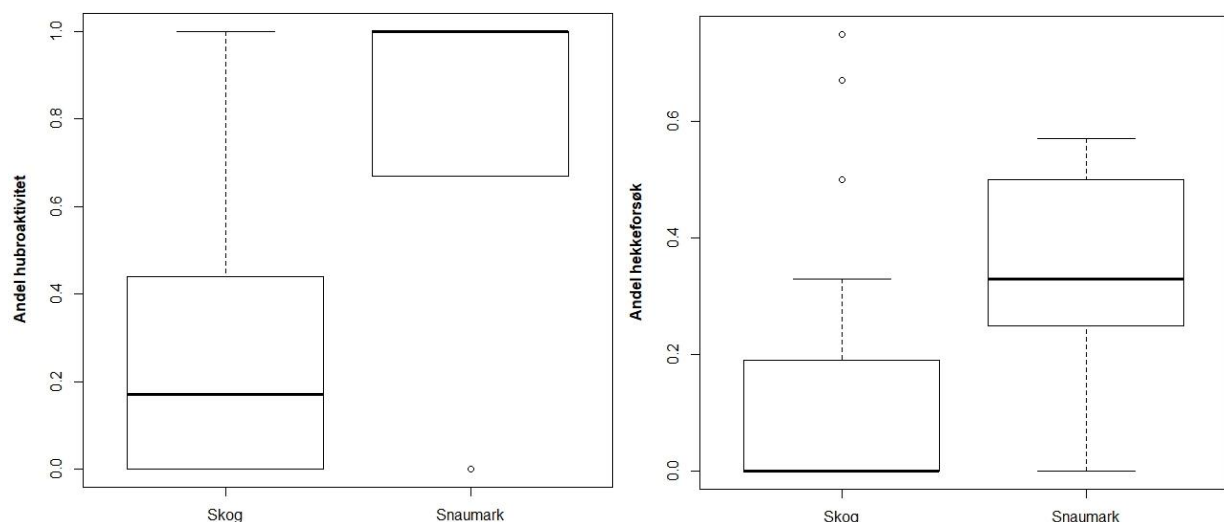
Figur 14. For hele overvåkingsperioden (2012 – 2019) ligger den samlede ungeproduksjonen for alle områdene på 0,39 unger per aktivt territorium (med kjente reirhyller) og 1,15 unger per påvist hekkeforsøk. Foto: Magnus Johan Steinsvåg

Habitat-effekter

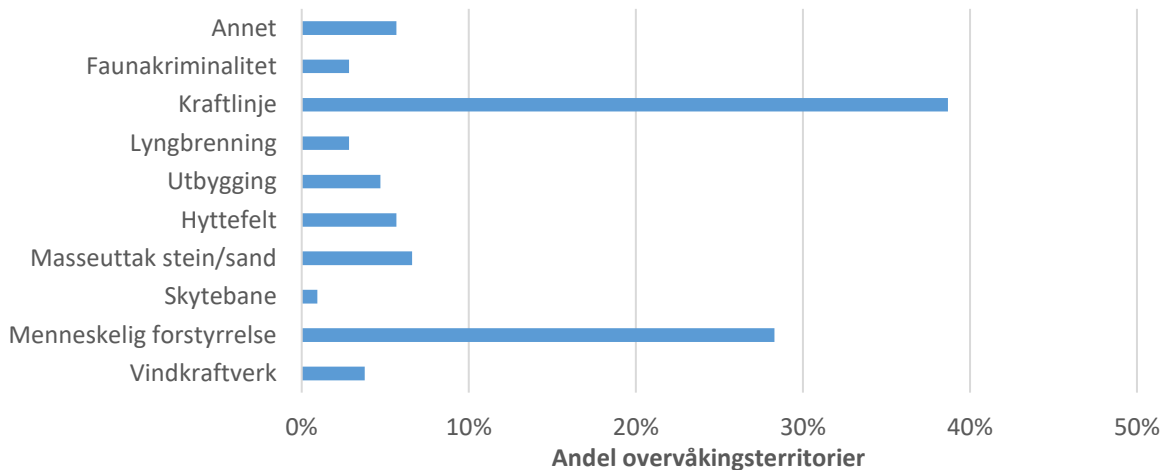
En statistisk signifikant forskjell i aktivitetsnivå og antall hekkeforsøk ble funnet mellom hubrotterritorier dominert av skog og hubrotterritorier dominert av snaumark (aktivitetsnivå: $W = 421,5$, $P < 0,001$, hekkeforsøk: $W = 364$, $P = 0,008$). Ettersom bare 19 % av territoriene i Rogaland og Hordaland har nevneverdige forekomster av skog, og disse i tillegg har mer hubroaktivitet enn de to andre områdene, påvirkes imidlertid resultatene i forholdsvis stor grad av dette. Likevel var det fremdeles en signifikant forskjell i aktivitetsnivå og antall hekkeforsøk mellom territorier i skog og territorier i åpne områder da det bare ble tatt utgangspunkt i datamaterialet fra Telemark og Aust-Agder (aktivitetsnivå: $W = 55$, $P = 0,022$, hekkeforsøk: $W = 40,5$, $P = 0,047$, Figur 15). Alle territorier på snaumark i Telemark og Aust-Agder befinner seg over 500 moh. Det var for øvrig ingen forskjeller hverken i aktivitetsnivå ($P = 0,585$) eller antall hekkeforsøk ($P = 0,524$) mellom territorier mellom 0 – 500 moh. og territorier mellom 500 – 1000 moh.

Det ble ikke funnet noen samvariasjoner mellom hubroaktivitet og antall hekkeforsøk og avstand til sjøen i Telemark og Aust-Agder (hubroaktivitet: $t = -0,08$, $P = 0,937$, hekkeforsøk: $t = -0,51$, $P = 0,614$). Imidlertid ble det funnet en negativ samvariasjon mellom aktivitet og avstand til sjøen i Rogaland ($t = -2,32$, $P = 0,032$).

Hva forskjellen i aktivitetsnivå og antall hekkeforsøk mellom territorier i skog og territorier i åpne områder skyldes er hittil ikke kjent. Imidlertid er det et interessant resultat at disse forskjellene også ser ut til å gjelde i Aust-Agder og Telemark, hvor de mer treløse territoriene befinner seg i høyereliggende strøk fremfor langs kysten (slik tilfellet er i Rogaland og Hordaland). Diettstudier i Trøndelag har vist at hubroen der i stor grad livnærer seg på næringsorganismer tilknyttet åpne områder (Obuch & Bangjord 2016). Samvariasjonen mellom aktivitetsnivå og avstand til sjøen i Rogaland kan tenkes å være næringsrelatert, men kan også være et resultat av større territorier i innlandet og utfordringer knyttet til å påvise ropende hubro her. Sistnevnte kan imidlertid også være en forklaring på forskjellene mellom åpne områder og skog funnet i Aust-Agder og Telemark.



Figur 15. Antall hubrotterritorier med påvist hubroaktivitet per år med overvåking (t.v.), og antall hekkeforsøk per overvåkingsterritorium per år (t.h.) fordelt på to areal typer (skog og snaumark) i overvåkingssområder for hubro i Sør-Norge i perioden 2012 – 2019. Boksplott angir gjennomsnitt (horisontal linje i boksene), nedre og øvre kvartil (boksenes utstrekning), intervall («stolper») og avvikende tilfeller (sirkler).

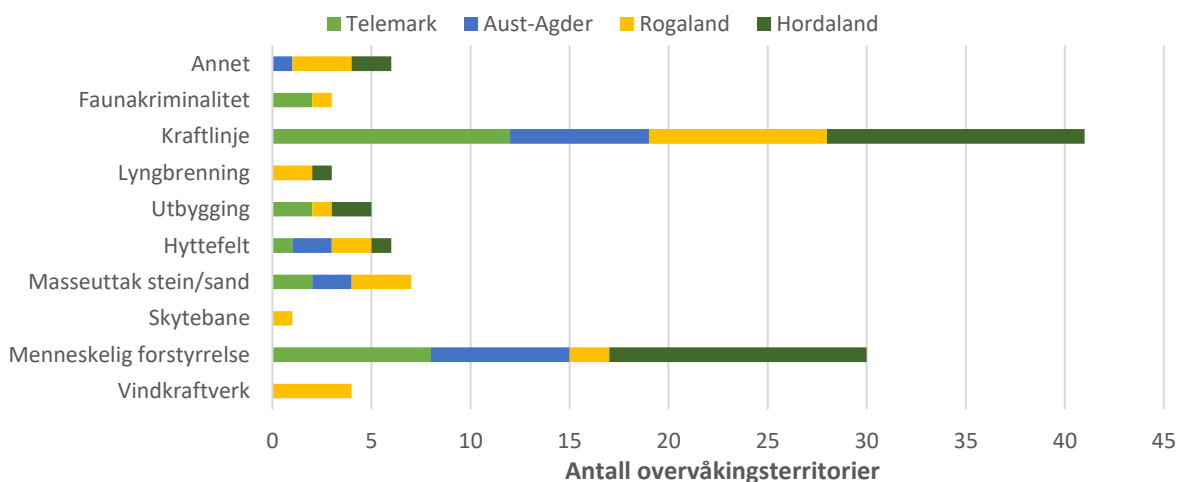


Figur 16. Relativ forekomst av påviste trusler i overvåkingsterritorier for hubro i Sør-Norge 2012 – 2019.

Trusler

En oversikt over andelen hubrotterritorier med registrerte synlige trusler av ulike sort er gitt i Figur 16. Denne viser at kraftlinjer og menneskelig forstyrrelse (stort sett i form av ferdsel) er de to klart mest rapporterte truslene samlet sett, og er tilstede ved hhv. 39 % og 28 % av overvåkingsterritoriene. Disse er nærmere kommentert i de neste to underkapitlene. Slår man sammen utbygging og hyttefelt, utgjør arealtap og påvirkning fra slike inngrep den tredje mest innrapporterte trusselen. Samlet sett er det registrert trusler i 62 av 87 overvåkingsterritorier (71,3 %).

Når de ulike truslene fordeles på de fire overvåkingsområdene, slik Figur 17 viser, er det til dels store forskjeller i hvilke trusler som er dominerende. For eksempel er vindkraftverk bare tilstedeværende i overvåkede hubrotterritorier i Rogaland. Menneskelig forstyrrelse er ved siden av kraftlinjer den klart mest dominerende trusselen i overvåkingsområdet i Hordaland, men er vurdert som mindre viktig for de fleste av overvåkingsterritoriene i Rogaland. Lyngbrenning forekommer bare i overvåkingsområdene i Rogaland og Hordaland.



Figur 17. Fordeling av ulike påviste trusler i overvåkingsterritorier for hubro i Sør-Norge 2012 – 2019, fordelt på de fire overvåkingsområdene.

Kollisjon og elektrokusjon

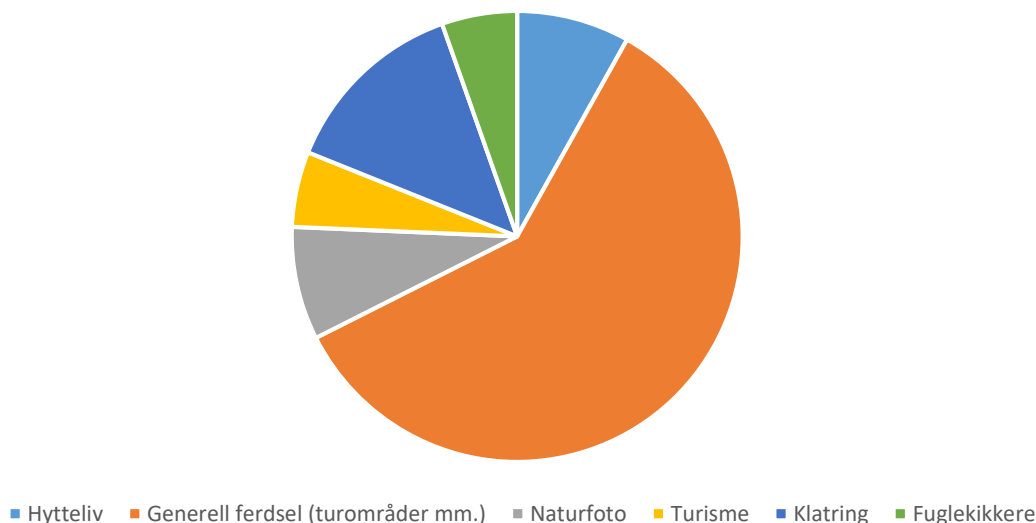
Kraftlinjer representerer en klar risiko for hubro, noe som er dokumentert gjennom en rekke nasjonale og internasjonale studier (se Bevanger & Overskaug 1998, Penteriani & Delgado 2019). Først og fremst er det risikoen for elektrokusjon (strømoverslag) som utgjør den største trusselen, og da hovedsakelig ved strømmaster tilknyttet linjer med middels sterk spenning (22 kV–132 kV; Bevanger 1998; Figur 18). Dette skyldes den korte avstanden mellom strømførende ledninger, eller mellom strømførende ledninger og en jordet enhet på slike master, som øker risikoen for at hubroen kan komme i kontakt med begge deler samtidig når den har vingene utslått. Stolpemonterte transformatorer og stolper hvor linjene går over i jord- eller sjøkabler er særlig farlige (Bevanger 1998). Gjennom oppfølgingen av nasjonal handlingsplan for hubro er det gjort et omfattende arbeid med kartlegging av farlige stolpekonstruksjoner i kjente hubroområder, og flere steder har man også iverksatt beskyttende tiltak på disse punktene (Husdal 2019, Steinsvåg mfl. 2017).

Innenfor overvåkingsområdene for hubro i Sør-Norge er det gjennomført slike tiltak i til sammen 13 hubrotterritorier, fordelt på Hordaland (3), Aust-Agder (7) og Telemark (3). I Hordaland er tiltak i ytterligere åtte territorier under planlegging.

Imidlertid er det innenfor overvåkingsområdene funnet flere tilfeller av kollisjonsdrept hubro (både ungfugler og voksne) i overvåkingsperioden. Disse fordeler seg på både kraftledninger og strømgjerder. Dette viser at også kollisjonsrisiko med ulike typer ledninger og strenger (kraftledninger, telefonledninger, strømgjerder, piggrådgerder o.l.) er noe som bør tas på alvor.



Figur 18. Magnus Johan Steinsvåg med elektrokusjonsdrept hubro i Hordaland. Våre vurderinger viser at kraftledninger kan utgjøre en trussel mot hubro i minst 39 % av hubrotterritoriene som overvåkes i Sør-Norge. Foto: Magne Blom



Figur 19. Ulike typer menneskelig forstyrrelse påvist i overvåkingsområder for hubro i Sør-Norge i perioden 2012 – 2019.

Menneskelig forstyrrelse

Forstyrrelser fra menneskelig aktivitet er registrert som en potensielt betydelig trussel i 28 % av overvåkingsterritoriene (Figur 16). Med unntak av Rogaland gjelder dette i størst grad forstyrrelse knyttet til generell ferdsel i etablerte turområder, eller i tilknytning til bebyggelse, veier eller sjøområder med mye båttrafikk (Figur 19). I overvåkingsområdet i Hordaland er ferdsel i tilknytning til turstier nær reirhyller registrert som en mulig trussel i hele 7 av 18 overvåkingsterritorier (39%). Klatring i hekkeberg eller nærliggende bergvegger er et registrert problem ved to reirlokalteter i Telemark, en i Aust-Agder og to i Hordaland (Figur 19).

Naturfotografer utgjør en reell trussel mot hubro i to territorier i Telemark og ett i Rogaland. I sistnevnte område er det bygget kamuflasje i nærheten av reirplass, og viltkamera er satt opp på reiret. I 2014 var det sterke mistanker om at en unge ble jaget av fotografer ut i et nærliggende vann fra reirhylla, og også i 2017 mistenkes det at hekkingen ble avbrutt på grunn av forstyrrelser her. Fuglekikkere regnes for øvrig som en trussel mot én reirlokaltet i Telemark og én i Hordaland. Begge steder er det direkte innsyn til reirhyller på kort hold, og disse besøkes trolig av fuglekikkere på årlig basis.

Innvirkning på ropeaktivitet og hekkforsøk

Trusseloversiktene i Figur 16 – 17 og Figur 19 refererer til registrerte trusler i overvåkede hubrotterritorier. Hvilken reell trussel disse utgjør er svært vanskelig å fastslå. Så lenge det ikke blir gjort en systematisk og standardisert innsamling av trusselrelaterte data, som kanskje også settes i sammenheng med hubroens områdebruk i de ulike territoriene, er det også vanskelig å gjøre noen statistisk fornuftige vurderinger av hvilken innvirkning truslene har på ropeaktivitet og påviste hekkforsøk. Det er heller ikke mulig å finne forskjeller mellom ropeaktivitet og antall hekkforsøk før og etter tiltak på kraftledninger i nærheten av overvåkingsterritoriene. Utover det nevnte, er også

datamaterialet såpass lite at det er vanskelig å si noe sikkert mht. effekter av trusler og tiltak på linjenettet på de aktuelle parameterne.

Videre vet vi at hubroens dødelighet er størst tidlig i livet, som hos de aller fleste andre fuglearter. Dermed kan noen trusler være betydelige for ungfugler, men mindre betydelige for voksne. Døde ungfugler som har forlatt reiret lokaliseres kun unntaksvis i territoriene, og vi har derfor ingen muligheter til å påvise eventuelle forskjeller i dødelighet hos disse på bakgrunn av gjeldende overvåkingsmetode.

Relasjon til andre rovfugler

Hubroen kommer til dels dårlig overens med andre rovfugler. Den utgjør en reell trussel mot en rekke av de mindre artene, mens for kongeørna *Aquila chrysaetos* kan den også utgjøre et bytte (Austruy & Cugnasse 1981). Tilstedeværelse av kongeørn i nærheten av kjente hubroområder kan være et dårlig tegn mht. tilhold av hubro, ettersom dette i flere tilfeller vil kunne tyde på at hubroen ikke lenger er tilstede. Vandrefalken *Falco peregrinus* (Figur 20) kan på sin side utgjøre et bytte for hubroen (Abel 2007). Tilstedeværelse av hubro i nærheten kan også føre til flere mislykkede hekkinger for vandrefalken, at vandrefalken forlater territoriet, eller at de flytter lenger unna (Penteriani & Delgado 2019).



Figur 20. Vandrefalk kommer vanligvis dårlig overens med hubro. Tilstedeværelse av hubro i nærheten av hekkeplasser for vandrefalk kan medføre mislykkede hekkinger eller unnnvikende atferd for sistnevnte. Samtidig kan vandrefalkens tilstedeværelse være problematisk for hubro, ettersom den kan utvise svært aggressiv atferd over tid mot vår største ugle. Foto: Jan Erik Rør

I noen tilfeller kan vandrefalken likevel ta sjansen på å hekke i nærheten av hubro, men også dennes tilstedeværelse er som regel dårlig nytt med tanke på hubrotilhold. Imidlertid er det vist at de to artene uten problemer kan hekke i nærheten av hverandre i områder der mattilgangen er god (Brambilla mfl. 2006). Det er også vist at tilstedeværelse av vandrefalk kan være problematisk for hubro, ettersom førstnevnte kan vise utpreget aggressiv atferd mot hubroen (Brambilla mfl. 2010, Martínez mfl. 2008).

Innenfor overvåkingsområdene for hubro i Sør-Norge er tilhold av andre rovfugler i nærheten registrert for Telemark, Aust-Agder og Hordaland. På seks lokaliteter (fire i Telemark og to i Aust-Agder) har det tilsynelatende vært fast tilhold av kongeørn i løpet av overvåkingsperioden, og på åtte lokaliteter (tre i Telemark og fem i Aust-Agder) er vandrefalken etablert i nærheten. Ved fire lokaliteter i Hordaland er det tilhold av havørn i nærheten.

På de tre lokalitetene med vandrefalk i Telemark er det ikke påvist parallelt tilhold av hubro ved noen tilfeller. På den ene lokaliteten flytta vandrefalken i 2019, og dette var samtidig det første året i overvåkingsperioden at hubro ble hørt i det samme området. På lokalitetene med kongeørn er det påvist hubro helt i starten av overvåkingsperioden på tre lokaliteter, men ikke etter 2014. På den fjerde lokaliteten er det ikke påvist hubro i det hele tatt i overvåkingsperioden.

På lokalitetene med kongeørn i Aust-Agder ble det påvist hubro ved den ene de tre første årene av overvåkingen, mens det på den andre kun er påvist hubro i 2019. To av fem lokaliteter med vandrefalk har vært inaktive gjennom hele overvåkingsperioden, mens det i to andre har vært påvist roping ett av årene. På den siste lokaliteten er det derimot påvist hubro hvert eneste år, og i tillegg påvist hekkforsøk seks år på rad (2014 – 2019).

På lokalitetene med havørn i nærheten i Hordaland er det påvist hubro tre av årene i overvåkingsperioden på én lokalitet, og syv av årene på de øvrige tre. I de sistnevnte territoriene er det også påvist hekkforsøk (ett i hvert territorium) i overvåkingsperioden. Havørn og hubro kan komme forholdsvis godt overens, men det er bl.a. fra Lurøy kjent at havørn kan ta hubrounger i enkelte tilfeller (Direktoratet for naturforvaltning 2009). Hubroen kan på sin side også ta havørnunger (Willgohs 1961).

Dødelighet og rekruttering til hekkebestanden

Det er i løpet av overvåkingsperioden påvist 10 konkrete tilfeller av avgang av voksne hubroer innenfor overvåkingsområdene, fordelt på to i Hordaland (der den ene ikke kunne knyttes til et bestemt territorium), to i Rogaland, fire i Aust-Agder og to i Telemark. Sannsynlige dødsårsaker inkluderer faunakriminalitet, elektrokusjon, død relatert til satellitt-telemetri, kollisjon med kraftlinje, kollisjon med strømgjerde og avmagring. Utover disse er det ved hjelp av DNA fra fjær- og blodprøver påvist at individer i etablerte par har blitt skiftet ut med nye individer ved to tilfeller i overvåkingsterritorier i Aust-Agder og to i Hordaland (Figur 21). Fra Rogaland og Telemark foreligger det foreløpig ikke lange nok tidsserier for noen territorier til at slike utskiftninger har kunnet påvises.

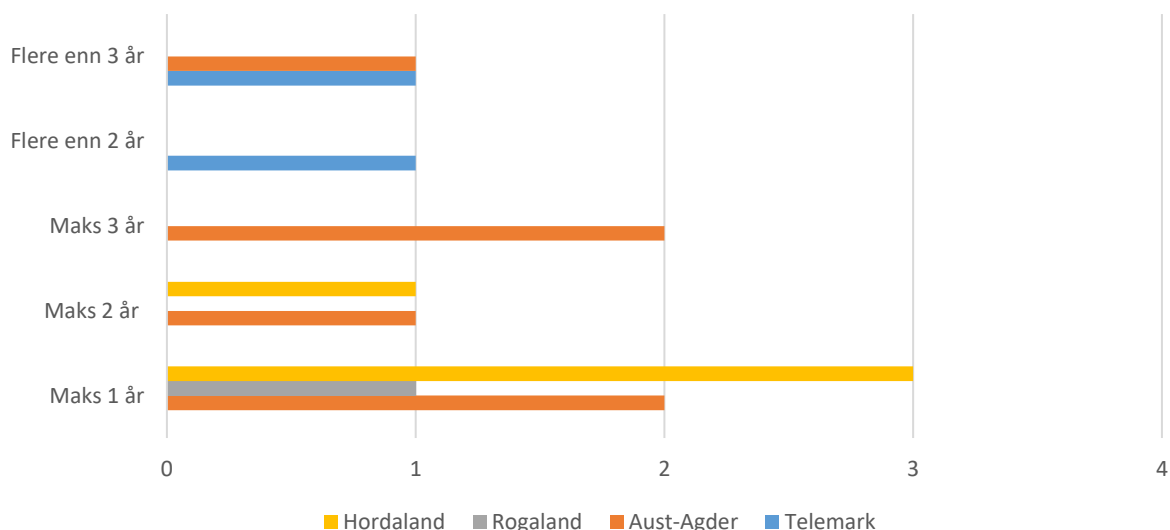
På den ene lokaliteten i Telemark der en hubro ble skutt ved inngangen til overvåkingsperioden i 2011/2012, har det ikke blitt påvist hubro i noen av de påfølgende årene. I nærheten av en annen lokalitet med stabilt tilhold av hubro fra 2012–2017, ble en voksen hann funnet elektrokusjonsd drept i 2017. De to påfølgende årene har ikke hubro blitt påvist på denne lokaliteten.

I Aust-Agder ble hele fire voksne hubroer funnet døde i 2015, der tre av dødsfallene ble antatt å kunne ha sammenheng med instrumentering med satellittsendere. Tre av fuglene var hunner, mens den siste var en hann. I territoriene til hunnfuglene ble hubro hørt ropende på samtlige lokaliteter også i 2015, og på alle tre lokaliteter ble det påvist hekkforsøk i 2017. På lokaliteten der hannen falt fra er det ikke påvist hubro i ettertid. Utover dette ble det ved hjelp av DNA påvist at individer i etablerte par ble skiftet ut med nye i to territorier mellom 2017 og 2018. I ett av disse ble en hunn skiftet ut med en ny fra det ene året til det andre. I det andre skjedde det samme med en hann.

I Rogaland ble en hann funnet elektrokusjonsd drept ved en lokalitet våren 2012. Allerede året etter var det imidlertid både roping og hekking i dette territoriet. Ved en annen lokalitet ble en hann funnet avmagret i 2019.

Ett av dødsfallene i Hordaland (kraftlinjerelatert i 2018) kunne ikke knyttes til et bestemt territorium. I ett territorium døde en hann etter kollisjon med et strømgjerde i 2018, få dager etter at den var hørt i duett sammen med hunnen i territoriet. Det ble ikke påvist hubroroping her i 2019, men reirkontrollen indikerte fortsatt tilhold av hubro. I tillegg ble det ved hjelp av DNA påvist at individer i etablerte par ble skiftet ut med nye i to territorier. I ett av disse ble en hunn skiftet ut med en ny en gang mellom 2014 og 2017. I alle disse årene ble det påvist hubroaktivitet i territoriet, men i 2015 ble det bare påvist ropende hubro. I det andre tilfellet ble en hann byttet ut med en ny mellom 2015 og 2016. Det ble påvist hekkforsøk (avbrutt hekking) i territoriet begge disse årene.

Til tross for begrenset med data, kan disse resultatene indikere at hubroterritorier i Hordaland og Rogaland, og antakelig også i Aust-Agder, raskere fylles opp av nye individer når et etablert individ faller fra enn hubroterritorier i Telemark (Figur 21). Ellers er det interessant å legge merke til at det i territoriet der en hannfugl døde i Aust-Agder i 2014 ikke er påvist hubro i ettertid, mens det i de tre territoriene der hunnfugler døde samme år ganske raskt var på plass nye individer.



Figur 21. Anslått tid for rekruttering av nye individer til territorier ved påvist dødelighet/bortfall av individer i etablerte par.

Oppsummering

Overvåking av hubro i Norge har siden oppstarten i 2012 gitt oss mye ny kunnskap knyttet til hubrotilhold, hekkforsøk og ungeproduksjon hos arten. Vi har fått kunnskap om geografiske og habitatmessige forskjeller i disse parameterne, og etter hvert om trender over tid. I tillegg har vi innhentet ny informasjon om trusler, dødelighet og rekruttering i overvåkingsområdene.

Oppsummert er overvåkingsområdet i Telemark det med lavest andel territorier med fast tilhold av hubro, og det laveste antallet hekkforsøk per kontrollerte territorium. Aust-Agder stiller noe sterkere i denne statistikken, særlig når det gjelder hekkforsøk per territorium.

Overvåkingsområdene i Rogaland og Hordaland har temmelig høye andeler av territorier med påvist hubroaktivitet, og særlig i sistnevnte område er antallet hekkforsøk per territorium høyere enn for de andre områdene.

Samlet sett har vi registrert synlige trusler for 71,3 % av overvåkingsterritoriene. Kraftledninger og menneskelig forstyrrelse regnes som de mest tilstedeværende truslene, og er tilstede i hhv. 39 % og 28 % av territoriene. Hvilke trusler som faktisk utgjør den største risikoen for hubro i overvåkingsområdene er imidlertid ukjent.

Videre er det tegn til at rekrutteringen til hubrobestanden i overvåkingsområdene i Hordaland og Rogaland, og kanskje også i Aust-Agder, skjer raskere enn den gjør i Telemark. Dette støtter hypotesen om at bestanden i Telemark har vært i nedgang i overvåkingsperioden, noe utviklingen i andelen lokaliteter med hubrotilhold i dette overvåkingsområdet antyder.

4. TAKK

Vi vil rette en stor takk til alle som har bidratt med opplysninger som har vært viktige i forbindelse med den pågående overvåkingen av hubro i Sør-Norge, og til dem som har hjulpet til under selve feltarbeidet. Takk til Fylkesmannen i Nordland for godt samarbeid gjennom hele overvåkingsperioden. Miljødirektoratet takkes for økonomisk støtte til prosjektet.

5. REFERANSER

Abel, J. 2007. Le Grand-Duc d'Europe en Côte d'Or. Connaissances acquises et état actuel de la population. *Tiercelet Info* 16: 54–62.

Austruy, J.C. & Cugnasse, J.M. 1981. L'Aigle royal, *Aquila chrysaetos*, dans le Massif Central. *Nos Oiseaux* 36: 133–142.

Bevanger, K. 1998. Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. *Biological Conservation* 86: 67–76.

Bevanger, K. & Overskaug, K. 1998. Utility structures as a mortality factor for raptors and owls in Norway. S. 381–392 i: Chancellor, R.D., Meyburg, B.U. & Ferrero, J.J. (red.). *Holarctic birds of prey*. ADENEX-WWGBP.

Brambilla, M., Rubolini, D. & Guidali, F. 2006. Eagle Owl *Bubo bubo* proximity can lower productivity of cliff-nesting Peregrines *Falco peregrinus*. *Ornis Fennica* 83: 20–26.

- Brambilla, M., Bassi, E., Ceci, C. & Rubolini, D. 2010. Environmental factors affecting patterns of distribution and co-occurrence of two competing raptor species. *Ibis* 152: 310–322.
- Direktoratet for naturforvaltning 2009. Handlingsplan for hubro *Bubo bubo*. DN Rapport 2009-1. 26 s.
- Heggøy, O., Øien, I.J., Gunleifsen, L., Steen, O.F., Steinsvåg, M.J., Undheim, O. & Husebø, H. 2017. Overvåking av hubro i Norge i 2017. NOF-notat 2017-18. 19 s.
- Husdal, M. 2019. Handlingsplan for hubro. Årsrapport 2018. Rapport nr. 5/2019. 10 s.
- Kålås, J.A., Dale, S., Gjershaug, J.O., Husby, M., Lislevand, T., Strann, K.-B. & Strøm, H. 2015. Fugler (Aves). S. 67-70 i: Henriksen, S. & Hilmo, O. (red.) *Norsk rødliste for arter 2015*. Artsdatabanken, Norge.
- Martínez, J.E., Martínez, J.A., Zuberogoitia, I., Zabala, J., Redpath, S.M. & Calvo, J.F. 2008. The effect of intra- and interspecific interactions on the large-scale distribution of cliff-nesting raptors. *Ornis Fennica* 85: 13–21.
- NIBIO 2017. AR250. Tilgjengelig fra: <https://www.nibio.no/tema/jord/arealressurser/ar250>, nedlastet: januar 2020.
- Obuch, J. & Bangjord, G. 2016. The Eurasian eagle-owl (*Bubo bubo*) diet in the Trøndelag region (Central Norway). *Slovak Raptor Journal* 10: 51–64.
- Penteriani, V. & Delgado, M.M. 2019. *The Eagle Owl*. T & AD Poyser, London.
- Steinsvåg, M.J., Husebø, H., Oddane, B.H., Sonerud, G.A. og Undheim, O. 2017. Hubro og kraftliner i ytre Hordaland: Prosjekt for bedre kunnskap, målretta tiltak og auka overleving av hubro. Statusrapport 2017. Fylkesmannen i Hordaland, Mva-rapport 1/2017. 21 s.
- Willgohs, J. 1961. The White-tailed Eagles *Haliaeetus albicilla* (Linné) in Norway. *Årbok for Universitetet: Bergen Matematisk Naturvitenskapelig* 12: 129–131.
- Øien, I.J., Gunleifsen, L., Oddane, B., Ranke, P.S. & Steen, O.F. 2013. Overvåking av hubro i Norge i 2012. NOF-notat 2013-11. 11s.
- Øien, I.J., Heggøy, O., Shimmings, P., Aarvak, T., Jacobsen, K.-O., Oddane, B., Ranke, P.S. & Steen, O.F. 2014a. Status for hubro i Norge. NOF-rapport 2014-8. 71 s.
- Øien, I.J., Gunleifsen, L., Oddane, B., Steen, O.F., Steinsvåg, M.J. & Undheim, O. 2014b. Overvåking av hubro i Norge i 2013. NOF-notat 2014-10. 14 s.