

Vindkraftutbygging i området Overhalla/Flatanger til Surna

Rapport nr. 16: Etterundersøkelser fase
3 av fugl i områdene Roan vindpark og
kraftlinjene Hofstad - Åfjord og Snilldal -
Surna i 2024

Magne Husby
Jan Ove Bratset
Hilde Dørum
Erik Torp
Tom Roger Østerås

Nord universitet
FoU-rapport nr. 112
Bodø 2024

Vindkraftutbygging i området Overhalla/Flatanger til Surna

Rapport nr. 16: Etterundersøkelser fase 3 av fugl i
områdene Roan vindpark og kraftlinjene
Hofstad - Åfjord og Snilldal - Surna i 2024

Magne Husby
Jan Ove Bratset
Hilde Dørum
Erik Torp
Tom Roger Østerås

Nord universitet
FoU-rapport nr. 112
ISBN 978-82-7456-882-2
ISSN 2535-2733
Bodø 2024

[Creative Commons Navngivelse](#) (CC BY)

Dekangodkjenning

Tittel Vindkraftutbygging i området Overhalla/Flatanger til Surna. Rapport nr. 16: Etterundersøkelser fase 3 av fugl i områdene Roan vindpark og kraftlinjene Hofstad - Åfjord og Snilldal - Surna i 2024	Offentlig tilgjengelig Ja	Publikasjonsnr. 112
	ISBN 978-82-7456-882-2	ISSN 2535-2733
	Antall sider og bilag 25	
Emneord Vindkraft, kraftlinjer, svartand, storlom, smålom, hønsehauk, hubro	Keywords Wind power, power lines, common scoter, black-throated loon, red-throated loon, goshawk, eagle owl	
Forfatter(e) / prosjektmedarbeider(e) Magne Husby Jan Ove Bratset Hilde Dørum Erik Torp Tom Roger Østerås	Prosjekt Fosen-Surna vindkraft	
Oppdragsgiver(e) Vindkraft og nettkonsesjonærene	Oppdragsgivers referanse Nils Henrik Johnsson	
Alle FoU-rapporter/ arbeidsnotat skal utstyres med en Creative Commons (CC)-lisens, som definerer betingelsene for gjenbruk. Lisensene krever at opphavspersonen navngis og at endringer indikeres. Kryss av for valgt lisens (obligatorisk): ☒ Navngivelse/ CC BY Den mest åpne/standard open access-lisensen som tillater ubegrenset gjenbruk ☐ Navngivelse-Del på samme vilkår/ CC BY-SA Nye arbeid må ha samme lisens som det opprinnelige arbeidet ☐ Navngivelse-Ingen bearbeidelse/ CC BY-ND Ved bearbeiding av materialet, kan det nye materialet ikke deles		
Prosjektansvarlig (navn/sign.) Magne Husby/ <i>Magne Husby</i>		
- Publikasjonen er vurdert etter gjeldende vitenskapelige standarder, nasjonale forskningsetiske retningslinjer, samt retningslinjer for forvaltning av forskningsdata ved Nord universitet. - Det foreligger ikke egeninteresser/ situasjoner som er egnet til å påvirke vurderingen av innholdet i denne publikasjonen, f. eks. økonomiske interesser i publikasjonens tema.		
Intern kvalitetssikrer utpekt av dekan (navn/sign.) Rolf Terje Kroglund/ <i>Rolf Terje Kroglund</i>		
Dato 11.10 2024 Dekan (navn/sign.) Rosemary Kate Martin/ <i>RKMartin</i>		

Forord

Nord Universitet (tidligere Høgskolen Nord-Trøndelag) fikk i 2014 i oppdrag å gjennomføre ornitologiske undersøkelser i forbindelse med bygging av vindkraftverk og tilhørende kraftlinjer fra Namsos-Flatanger sørover til Surna og inklusiv Hitra og Frøya. Forskningsprosjektet har hatt som mål å undersøke eventuelle konsekvenser en slik utbygging kan ha for fem utvalgte fuglearter, nemlig svartand, storlom, smålom, hønsehauk og hubro. I den forbindelse ble det i 2014-2015 gjennomført en forundersøkelse over forekomstene av disse fem artene i hele utbyggingsområdet før vindkraftutbyggingene startet. I tillegg ble det gjennomført en oppfølgende undersøkelse på forekomstene av hubro i Roan, Åfjord og Bjugn i 2017. I 2019 ble status for smålom, storlom og hubro undersøkt på og ved Sørmarkfjellet, samt en hønsehauklokalitet i Steinsdalen. Disse undersøkelsene viser status for disse artene før utbyggingene startet, og gir dermed et godt grunnlag for de oppfølgende undersøkelsene i etterkant av anleggsarbeidene. I tillegg ble det vår og sommer 2018 undersøkt hvordan bygging av kraftlinje på strekningen Steinsdalen – Hofstadelva påvirket lommenes hekkesuksess. På denne strekningen inkluderte anleggsarbeidet omfattende bruk av helikopter. Alle forundersøkelsene utgjør fase 1 i prosjektet.

Etterundersøkelsene fase 2 ble gjennomført ett år etter at et anlegg ble ferdigstilt og satt i drift. Siste fase, fase 3, som gjennomføres fem år etter at anleggene er ferdig bygd og satt i drift, startet i 2023. Da ble strekningen Overhalla-Hofstad undersøkt, samt forekomst av hubro på Sørmarkfjellet. I 2024 ble områdene Roan-Åfjord og områder sør for Geitfjellet til Surna undersøkt. Denne rapporten presenterer både resultatene fra fase 1, fase 2, og resultatene fra området undersøkt i 2024 i fase 3. Det er alle år benyttet samme metodikk eller grundigere i etterundersøkelsene sammenlignet med forundersøkelsene for alle de fem fugleartene som inngår i undersøkelsene. For en samlet oversikt over hvilke vann og tjern som ble undersøkt, henvises det til rapportene etter forundersøkelsene.

Det presiseres at denne rapporten ikke gir grunnlag for å vurdere de totale effektene av vindkraftutbyggingene. For hønsehauk og hubro presenteres bare resultatene fra de lokalitetene som ligger innenfor influensområdene, selv om referanseområdene som ligger lengre unna også er undersøkt. Dessuten utgjør resultatene fra undersøkelsene i 2024 bare et begrenset datamateriale sammenlignet med det datasettet som gjelder for alle områdene. Alle data vil bli analysert på artsnivå etter at alle undersøkelser er gjennomført etter fem års drift. Effekter av vindkraftutbygginga (anleggsfasen) i hele utbyggingsområdet med referanseområder på hubro og hønsehauk er allerede publisert i internasjonale tidsskrift.

Denne og kommende rapporter i fase 3 fokuserer på resultater, og legger lite vekt på andre ting ettersom detaljert informasjon om fuglenes økologi, metodikk i feltarbeidet og beskrivelse av anleggene, både kraftlinjer og vindturbinområdene, er beskrevet i tidligere rapporter.

Anita Husby takkes for bistand i feltarbeidet. I tillegg takkes konsesjonærene for oppdraget og godt samarbeid underveis.

Sammendrag

Arbeidene med fugleundersøkelsene i fase 3, fem år etter at anleggene var ferdig bygd og satt i drift, startet i 2023, og fortsatte i 2024. Undersøkelsene i 2024 omfattet undersøkelser av svartand, storlom og smålom, samt seks hønsehauklokaliteter og 10 hubrolokaliteter i områdene Roan vindpark og langs kraftlinjene Hofstad - Åfjord og Snilldal - Surna. Resultatene er sammenlignet med hva som ble funnet på tilsvarende undersøkelser i fase 1 (2014-2015, før anleggsarbeidet startet) og fase 2 (2020, året etter at anleggene var ferdig bygd og satt i drift).

Svartand ble påvist i to vann i 2024, mot ett i 2020 og sju i 2014. I 2014 ble det også registrert hekking, noe som ikke er påvist i dette området i de siste to undersøkelsesperiodene.

Storlom ble påvist på til sammen 21 lokaliteter på våren og sommeren 2024. Det ble påvist hekking og/eller territoriehevding i 15 vann, og det ble til sammen registrert 11 unger. I samme område ble det påvist seks unger i 2014-2015 og åtte unger i 2020.

Det ble til sammen registrert smålom i 27 vann/tjern våren og sommeren 2024, og det ble observert til sammen 23 unger i 15 av disse vannene. Dette er høyere antall enn både i 2014-2015 og i 2020. Spesielt er det stor framgang siden 2020.

Det var hønsehauk i to av seks undersøkte lokaliteter i 2024 og det ble produsert fire unger på de to lokalitetene. Dette viser en betydelig nedgang fra seks hekkelokaliteter med til sammen 15 unger i 2014-2015, og fem lokaliteter med påvist hønsehauk og tre hekkinger med til sammen åtte unger i 2020.

Det ble ikke påvist hubro på noen av de ti undersøkte områdene i 2024, men det var også bare en lokalitet med hubro både i forundersøkelsene og like etter at anleggene var ferdig og satt i drift i de samme områdene. Det ble gjennomført innsamling av byttedyr fra hubroen på Sørmarkfjellet hovedsakelig i 2023, men materialet var fra 2022 ettersom hekking ikke ble påvist i 2023. Selv om det var en del endringer i utvalget av byttedyrarter sammenlignet med 2020 og 2021, så er konklusjonen at hubroen her fortsatt jakter i høyere liggende områder.

Resultatene fra alle undersøkte vann og tjern er inkludert i rapporten, mens resultatene fra referanseområdene for hønsehauk og hubro ikke er presentert.

Denne rapporten er en delrapport av en større undersøkelse og danner ikke tilstrekkelig grunnlag for å vurdere effekter av vindkraftutbygging på de fem inkluderte fugleartene. Det vil imidlertid bli mulig for de fleste artene etter at alle undersøkelser er ferdig i løpet av 2026.

Innhold

Forord	3
Sammendrag	4
1 Innledning	6
2 Områder undersøkt i 2024	10
3 Metodikk fugleregistreringer	11
3.1 Svartand	11
3.2 Storlom	11
3.3 Smålom	11
3.4 Hønehauk	12
3.5 Hubro	13
4 Resultater	14
4.1 Svartand	14
4.2 Storlom	14
4.3 Smålom	16
4.4 Hønehauk	18
4.5 Hubro	19
4.5.1 Sørmarkfjellet	19
4.5.2 Andre deler av undersøkelsesområdet	19
5 Diskusjon og konklusjon	21
6 Litteratur	23

1 Innledning

Det er bare drøye 15 år siden at det ble konkludert med at vi har lite kunnskap om vindkraftverkernes effekter på fugl (de Lucas, Janss & Ferrer 2007; Stewart, Pullin & Coles 2007), men i ettertid er det publisert en del undersøkelser. Vi legger i denne innledningen vekt på undersøkelser som omhandler storlom, smålom, hønsehauk (eller andre rovfugler) og hubro som er de mest aktuelle artene i dette forskningsprosjektet.

Lommer er påvist å holde seg unna vindparker og tilhørende båttrafikk til sjøs (Dierschke, Furness & Garthe 2016), og negative effekter på antall lommer er registrert opptil 16 km unna nærmest vindturbin (Mendel *et al.* 2019). Telemetriundersøkelser på smålom på sjøen holdt seg unna selve vindparkene, men kunne samles forholdsvis tett mellom dem (Heinänen *et al.* 2020). I områder med vindmøller til havs langs USA's østkyst, har telemetriundersøkelser påvist at smålom søker mest næring nært land og mindre lengre utpå sjøen. Vindturbinene langt fra land førte derfor ikke til kollisjonsfare for smålom bortsett fra i trekkperiodene våre og høst når de beveger seg lengre fra kysten (Stenhouse *et al.* 2020).

Ulike arter av rovfugler synes å være spesielt utsatt for å kolliderer med vindturbinene (Garvin *et al.* 2011; Dahl *et al.* 2012; Ferrer *et al.* 2012; Hunt *et al.* 2017; Estellés-Domingo & López-López 2024). Mindre spurvefugler synes å være lite utsatt (de Lucas, Janss & Ferrer 2005). Stor dødelighet i forbindelse med vindparker kan medføre reduserte populasjoner eller redusert hekkesuksess. Ved å sammenligne hekkepopulasjoner av rødfalk nært en vindpark med en populasjon med stor avstand til vindkraftverk i Frankrike, beregnet forskerne at populasjonen nært vindparker hadde vært 22 % høyere uten vindparken (Duriez *et al.* 2022). Vindturbinene kan redusere bestandene av rovfugler nært vindparker uten at dødelighet på grunn av kollisjon med turbinene er årsaken (Farfan *et al.* 2009; Dahl *et al.* 2012). Litteratursøk ga ingen treff på effekter av vindkraftverk på hønsehauk. Undersøkelser gjort før utbygging på hvilke fuglearter (ikke bare rovfugler) som bruker et område planlagt for vindkraft korrelerte lavt med antall døde fugler av de ulike artene etter at vindparken ble utbygd (Ferrer *et al.* 2012). Tilsvarende er funnet for rovfugler, da det ikke ble påvist klar sammenheng mellom hvor vanlig en rovfugl er og antall kollisjoner med vindturbiner (de Lucas *et al.* 2008). Hønsehauk jakter ofte nært bakken, men flyr høyere i forbindelse med territoriehevding tidlig på våren (Cramp & Simmons 1980; Kenward 2006). Flukt høyt over bakken forekommer også vanlig i forbindelse med jakt til alle årstider (Kenward 2006). Vårt vindkraftprosjekt har avslørt at over 40 % av hønsehaukene innen 3 km fra anleggene forlot sine territorier i forbindelse med forstyrrelsene i byggeperioden av vindkraftverkene, inklusiv veier og kraftlinjer (Husby 2024).

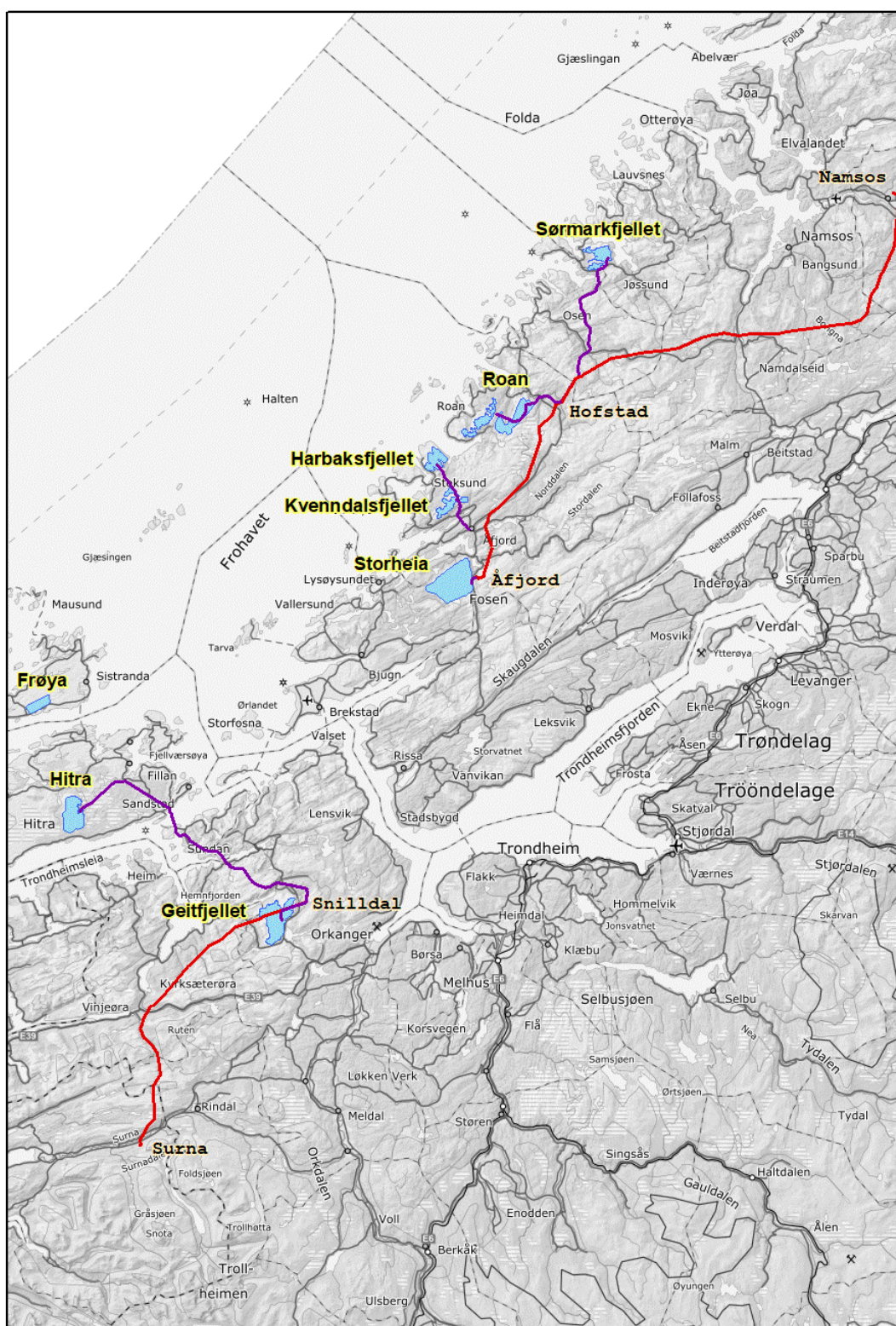
Hubro er utsatt for mange farer. Negative faktorer er elektrokusjon, kollisjon med kraftlinjer og vindturbiner (Jacobsen & Røv 2007), menneskelige forstyrrelser (skogsdrift, hyttebygging, stier), kollisjoner med kjøretøy, miljøgifter, sauehold, gjengroing, og at et fåtall fremdeles blir skutt (Jacobsen & Røv 2007; DN 2008; Jacobsen & Gjershaug 2014). Ved menneskelige forstyrrelser er det dokumentert at hubroen kan forlate både egg og små unger (del Hoyo, Elliott & Sargatal 1999). Sannsynligheten for vellykket hekking på Hitra og Frøya avtok signifikant da antall turgåere innenfor territoriene økte (Pearson & Husby 2021). Bestanden har vært nedadgående i Norge i mange år (Jacobsen & Røv 2007) og antas fortsatt å være avtagende (Øien *et al.* 2014). Bestanden synes å ha vært stabil i noen områder de siste 20 årene (Øien *et al.* 2014), mens den i andre områder fortsatt er sterkt avtagende (Stenberg 2014). Hubro er klassifisert som 'Sterkt truet' (EN) i den norske rødlista (Stokke *et al.* 2021). I forbindelse med vindkraftutbyggingen på Fosen og sørover til Surna, avtok antall påviste hubroer med 41 % innen 4-5 km fra vindkraftanlegg (vindparker og kraftlinjer), som var en

signifikant høyere nedgang enn lengre unna (Husby & Pearson 2022). Dette var hovedsakelig i byggeperioden, og undersøkelser i de samme områdene vil vise hvordan status blir etter fire-fem år med driftsfase.

I forbindelse med vindkraftutbyggingen på Fosen ble det i 2014 undersøkt status for fem utvalgte fuglearter; svartand, storlom, smålom, hønsehauk og hubro før utbyggingene startet (Husby *et al.* 2014). I tillegg ble det gjennomført en oppfølgende undersøkelse på forekomstene av hubro i Roan, Åfjord og Bjugn i 2017 (Husby & Østerås 2017). En hønsehauklokalitet i Steinsdalen ble undersøkt i 2019 (Husby 2019b). På Frøya ble det i 2014 og 2015 gjennomført undersøkelser med samme metodikk som på Fosen (Husby & Pearson 2015a). Områdene fra Hitra til Surna ble undersøkt i 2015 (Husby & Pearson 2015b). I tillegg ble det satt i gang undersøkelser av hubro på og ved Sørmarkfjellet i 2019 like etter at anleggsarbeidene startet (Husby & Eriksen 2019a; Husby & Eriksen 2019b) samt at registreringer av smålom og storlom gjennomført i 2019 også ble inkludert i dette prosjektet. Alle disse undersøkelsene utgjør forundersøkelsene.

Det skal gjennomføres to runder med etterundersøkelser i alle områder. Første etterundersøkelse var ett år etter at et anlegg ble ferdigstilt, kalt fase 2. I 2023 startet fase 3 som innebærer nye undersøkelser fem år etter at anleggene ble ferdigstilt (Tabell 1.1). Første etterundersøkelse omhandlet kraftlinja mellom Namsos/Overhalla og Hofstad som ble bygget av Statnett. Denne linja ble ferdigstilt i 2018, og etterundersøkelsene av denne strekningen ble gjennomført i 2019 (Husby 2020). Da det var nødvendig med anleggsarbeid i hekkesesongen for smålom og storlom langs en del av strekningen i tidligere Roan kommune, ble forekomstene av storlom og smålom og effekter av anleggsarbeidet, inklusiv helikopterflyging, undersøkt i 2018 (Husby 2019a). I tillegg ble forekomst av hubro undersøkt på og ved Sørmarkfjellet i 2019-2021 (Husby & Eriksen 2019a; Husby & Eriksen 2019b; Husby, Dørum & Pearson 2021; Husby, Pearson & Dørum 2022). Videre ble det i 2020 gjennomført etterundersøkelser langs kraftlinjetraseen Snilldal – Surnadal (Husby & Bratset 2021). I tillegg ble det gjennomført etterundersøkelser av Roan vindkraftanlegg og kraftlinja Hofstad-Åfjord (Husby & Torp 2021). Resultater av etterundersøkelsene i de fem områdene i 2021 (Tabell 1.1) ble publisert i starten av 2022 (Husby *et al.* 2022a), og resultatene etter undersøkelsene i 2022 ble publisert høsten 2022 (Husby *et al.* 2022b).

Første år med etterundersøkelser i fase 3 ble publisert i 2023 (Husby, Østerås & Dørum 2023). Denne rapporten presenterer resultatene fra andre år med etterundersøkelser i fase 3 gjennomført i 2024.



Figur 1.1. Vindparker og kraftlinjer (røde er 420 kV og lilla er 132 kV linjenett) i hele undersøkelsesområdet. Figuren er laget av Ørjan Werner Jenssen, Multiconsult.

Det vil ikke være noen diskusjoner og konklusjoner i rapporter som omhandler de ulike deler av det totale undersøkelsesområdet. Det vil bli laget en hovedrapport og/eller flere publikasjoner etter at alle etterundersøkelsene er gjennomført. Det er til nå publisert to vitenskapelige artikler som påviste at vindkraftanleggene (vindkraftverk og kraftlinjer), hovedsakelig under byggeperioden for disse anleggene, reduserte forekomsten av hubro (Husby & Pearson 2022) og hønsehauk (Husby 2024) nært anleggene signifikant mere enn i referanseområdene lengre unna.

Rapportene etter forundersøkelsene navngir større vann og tjern, men mangler mange av de mindre tjern som ofte også er uten navn. Det er derfor undersøkt mange flere tjern enn det som er navngitt i forundersøkelsene (Husby *et al.* 2014; Husby & Pearson 2015b). Vi har dessuten valgt å undersøke mange flere lokaliteter med lommer og over et betydelig større areal enn det antallet hekkelokaliteter som kreves i oppdragsbeskrivelsen. Vi undersøkte lokaliteter både innenfor influensområdet som vi definerte til å være innen 2 km fra anleggene, og lokaliteter lengre unna vindkraftanleggene. Det skyldes at antall par med smålom i enkeltområder kan endre seg betydelig over tid (Rizzolo *et al.* 2014), med forskyving av bestanden til andre områder (Eriksson & Åhlund 2013). Det er spesielt kritisk for undersøkelsene hvis bare et fåtall territorier innenfor et begrenset areal undersøkes. Et omfattende datasett, vil gjøre det statistisk sikrere å sammenligne endringer i antall par innenfor og utenfor influensområdene, undersøke endringer i forhold til avstanden fra vindkraftanleggene, og undersøke om det er forskjeller i hvordan vindparker og kraftlinjer medfører bestandsendringer.

Metodikken for registrering av hver enkelt av de fem utvalgte fugleartene er kort beskrevet i denne rapporten. For ytterligere detaljer henvises det til forundersøkelsene (Husby *et al.* 2014; Husby & Pearson 2015a; Husby & Pearson 2015b).

Framdriftsplan for de ulike vindkraftanleggene er presentert i en tidligere rapport (Husby & Torp 2021), og tidspunkt for etterundersøkelsene både i vindkraftanleggene og kraftlinjer er presentert i Tabell 1.1.

Tabell 1.1. Gjennomførte og planlagte etterundersøkelser av fugl i de ulike områdene henholdsvis ett og fem år etter at anleggene ble satt i drift. Figur 1.1 viser plassering av de ulike anleggene.

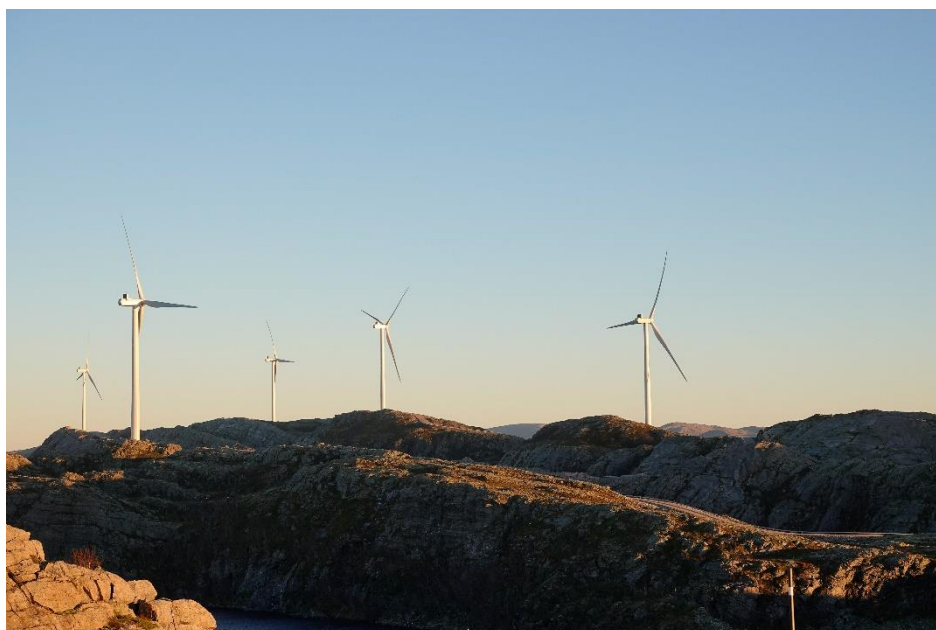
Prosjekt	Første etterundersøkelse				Andre etterundersøkelse			
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Overhalla – Hofstad 420 kV ledning	x				x			
Roan vindkraftanlegg		x				x		
Hofstad – Åfjord 420 kV ledning		x				x		
Surna – Snilldal 420 kV ledning		x				x		
Storheia vindkraftanlegg			x				x	
Frøya vindkraftanlegg			x				x	
Hitra2 vindkraftanlegg			x				x	
Hitra2 – Fillan 132 kV ledning			x				x	
Fillan – Snilldal 132 kV ledning			x				x	
Åfjord-Storheia 420 kV ledning				x			x	
Harbakfjellet vindkraftanlegg				x				x
Kvenndalsfjellet vindkraftanlegg				x				x
Sørmarkfjellet vindkraftanlegg	x	x	x	x	x			x
Sørmarkfj. – Hofstad 132 kV ledning				x				x
Geitfjellet vindkraftanlegg				x				x

2 Områder undersøkt i 2024

I 2024 ble områdene i nordvestre del av Fosen (Roan, Bilde 2.1) med kraftlinjene til Åfjord undersøkt, samt områdene Snilldal sør for Geitfjellet til Surna (Tabell 1.1, Figur 1.1). Dette inkluderer alle lokaliteter som ble undersøkt i fase 1 og fase 2, og som nå har vært i drift i fem år etter ferdigstillelse. Beskrivelse av byggingen av kraftlinja er beskrevet i tidligere rapport (Husby 2020). Kart som viser mer detaljert hvilke områder som er undersøkt finnes i rapportene etter fase 2 (Husby & Bratset 2021; Husby & Torp 2021). I tillegg er en undersøkelse av hubroens byttedyr på Sørmarkfjellet (Bilde 2.2) i 2022 presentert i denne rapporten.



Bilde 2.1. Noen av vindturbinene i Roan. Foto: Magne Husby.



Bilde 2.2. Det ble i 2022 og 2023 undersøkt hvilke byttedyr hubroen på Sørmarkfjellet hadde spist, og funnene er presentert i denne rapporten. Foto: Magne Husby.

3 Metodikk fugleregistreringer

Det ble i all hovedsak benyttet samme metodikk for å påvise forekomst og eventuell hekkesuksess hos de ulike arter som i forundersøkelsene før anleggsstart (Husby *et al.* 2014). Unntaket er hubroundersøkelsene der lydopptakere gjør opptak over flere dager sammenlignet med i 2014-2015. I stedet tas opptak bare den delen av døgnet hvor hubro er mest lydaktiv (Penteriani & Delgado 2019), noe som i praksis betyr at etterundersøkelsene er litt mer omfattende enn forundersøkelsene for denne arten. Også for hønsehauk er undersøkelsene i fase 3 mer omfattende enn tidligere faser. Det gis her en kort presentasjon av metodikken for de ulike artene.

3.1 Svartand

Forekomst av svartand ble undersøkt i de samme lokalitetene som ble undersøkt for lom.

3.2 Storlom

Storlom er svært sky i hekketida og forlater vanligvis reiret tidlig når det inntreffer forstyrrelser. Både hann og hunn søker vanligvis næring i samme vann som de hekker. Det er derfor vanlig å oppdage storlom ute på vannflata i de vannene den hekker hvis vi nærmer oss forsiktig. Det ble søkt etter storlom med kikkert og/eller teleskop på lang avstand fortrinnsvis i første halvdel av juni. De vannene hvor storlom ble registrert i juni ble undersøkt på nytt senere i hekkesesongen (medio juli – første halvdel av august) for å påvise eventuell hekkesuksess og antall unger. Vann som er kjent som faste hekkelokaliteter ble undersøkt flere ganger, selv om storlom ikke ble observert i løpet av undersøkelsene i juni.

3.3 Smålom

Smålom kan trykke hardt når den ruger og kan derfor være vanskelig å oppdage. Vanligvis er den andre fuglen i paret på næringssøk i andre vann eller på sjøen. Registreringene av smålom ble gjennomført ved hjelp av kikkert og teleskop fra lang avstand. Denne delen av arbeidet ble hovedsakelig gjennomført i første halvdel av juni. Det ble ikke lagt opp til å registrere kullstørrelse på eggstadiet fordi det er påvist at slike reirundersøkelser reduserer hekkesuksess hos smålom (Rizzolo *et al.* 2014).

Det ble gått langs strandlinja på aktuelle lokaliteter og i egnet strandlinje på søk etter reir. Reir til smålom kan ligge både i strandlinja og på øyer eller små holmer ute i vannet. Reirsøk ble hovedsakelig, men ikke bare, gjennomført i juli-august ettersom noen par ikke har kommet i gang med hekking tidlig i juni. Spor etter reir kan avsløre om det har foregått hekking eller ikke i undersøkelsesåret.

Vann med hekkende eller sannsynlig hekkende smålom ble undersøkt på nytt senere i hekkesesongen (medio juli – første halvdel av august) for å undersøke hekkesuksess. Noen vann/tjern ble undersøkt flere ganger, spesielt de områdene vi kjenner til som faste hekkeplasser. Ettersom smålom kan være vanskelig å påvise på hekkeplass, legger vi også vekt på observasjoner av voksne fugler tidlig i hekkesesongen uten at hekking ble påvist. Dette kan være fugler som hekker i nærheten og søker

næring i vann med rik næringstilgang for å bygge opp energireserver til egglegging og ruging. Det kan også være at den ene fuglen i paret fisker i vannet mens den andre ligger og ruger et annet sted.

3.4 Hønsehauk

På Fosen ble det satt ut 5 lydopptakere på fire hekkelokaliteter for hønsehauk (Bilde 3.1) i influensområdene. Opptakerne stod ute fra 10 april til 2 mai. Sør for Geitfjellet ble det satt ut lydopptakere på to lokaliteter som stod ute i 11 dager fra 15.4.

Det kan være krevende å påvise hekkende hønsehauk i et bestemt år på grunn av artens kryptiske atferd, at den ikke hekker hvert år, og at arealet den bruker er ganske stort (Reich, Joy & Reynolds 2004). Det er derfor flere lokaliteter der vi har mistanke om at hønsehauken har tilhold selv om den ikke ble påvist det bestemte året undersøkelsene skulle gjennomføres. I slike tilfeller har vi lagt inn enda et år med undersøkelser, slik at noen lokaliteter undersøkes to år i stedet for ett slik det står oppgitt i prosjektbeskrivelsen (Husby *et al.* 2014). Lokaliteten på Namdalseid ble derfor også undersøkt i 2024 i tillegg til undersøkelsen gjennomført i 2023 (Husby, Østerås & Dørum 2023).

Lydopptakerne ble programmert til å starte opptak fra en time før soloppgang og kontinuerlig til fire timer etter soloppgang (Penteriani 1999; Kenward 2006). For mer informasjon om disse lydopptakerne, både type opptakere og deres evne til å fange opp svake lyder, henvises til tidligere publikasjon (Husby *et al.* 2014).



Bilde 3.1. Ung hønsehauk spiser av ung stormmåke. Foto: Jan Ove Bratset.

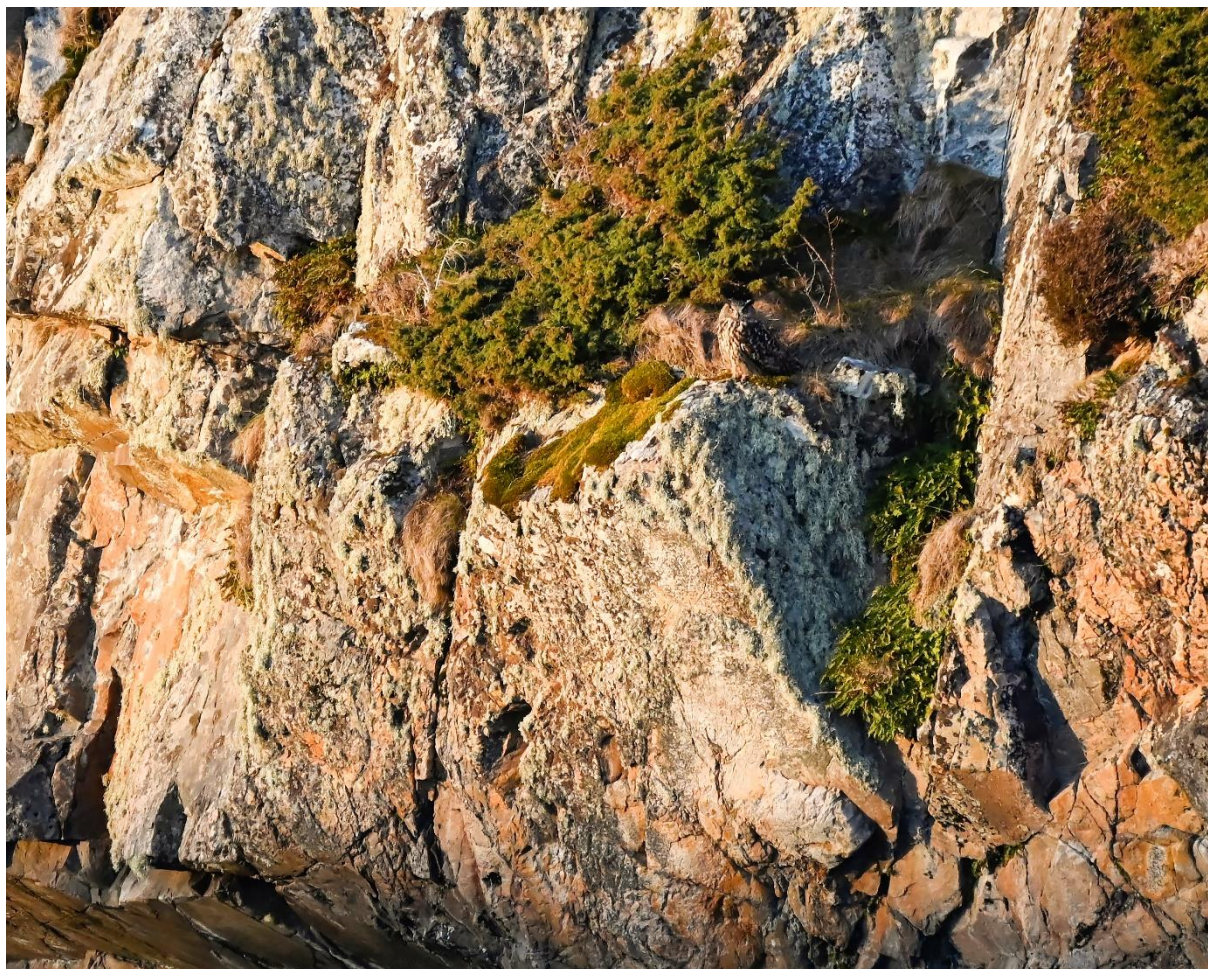
3.5 Hubro

Sørmarkfjellet

Det ble ikke satt ut lydopptakere for å påvise eventuell forekomst av hubro (Bilde 3.2) på Sørmarkfjellet i 2024. Den var tilstede men hekking ble ikke påvist i 2023 (Husby, Østerås & Dørum 2023). Det ble samlet inn noen få byttedyrrester på og ved reirhylla og ellers i terrenget nært reiret i midten av juni 2022 og en mer omfattende innsamling i oktober (uke 42) 2023. Alt innsamlet materiale er fra 2022. Disse byttedyrrestene ble sendt til Slovakia for detaljert analyse av art og antall. Analyseresultatene ankom i april 2024 og er presentert i denne rapporten.

Fosen - Surnadal

Det ble til sammen satt ut 15 lydopptakere beregnet for hubro i mars 2024, i de samme områdene som ble inkludert i vindkraftundersøkelsene i 2014-2015. Seks av opptakerne ble satt ut på Fosen fordelt på fire ulike lokaliteter, og ni opptakere i seks ulike området sør for Geitfjellet til Surna, inklusiv tre opptakere satt ut av Georg Bangjord. Lydopptakerne ble programmert til å ta opp kontinuerlig fra en time før solnedgang til en time etter soloppgang. Alle lydopptakere stod ute i ca. tre uker i mars.



Bilde 3.2. En hubro i en bergvegg kan være vanskelig å oppdage selv om den sitter helt åpent. Foto: Jan Ove Bratset.

4 Resultater

4.1 Svartand

Svartand var en fåtallig art i de undersøkte områdene i 2024. Slik var det også i 2020, mens det var noe høyere antall og ett ungekull i 2014-2015 (Tabell 4.1).

Tabell 4.1. Observasjoner og påvist hekking av svartand i de vannene med observasjon av arten i fase 1 (før anleggsstart, 2014-2015), fase 2 (året etter at anleggene ble satt i drift, 2020, og/eller fase 3 (fem år etter at anleggene ble satt i drift, 2024). Antall voksne er angitt med tall og ad, og tidspunkt i starten av juni (V) og slutten av juli/begynnelsen av august (S). Antall voksne nevnes ikke hvis reir eller unger er påvist, og 0 betyr at ingen ble påvist.

Vann	Kommune	ID	2014-2015	2020	2024
Holmvatnet	Åfjord	35	2 ad V	0	0
Storelvtjørna	Åfjord	119	2 ad V	0	0
Indre Storheitjørna	Åfjord	121	2 ad V	0	0
Nyvatnet	Åfjord	94	6 ad S	0	0
Tjern ved Litjnyvatnet	Åfjord	143	0	4 ad V	0
Tjern ved Rundtjørna	Åfjord	147	1 ad S	0	0
Tjern ved Jotjørna	Åfjord	175	1 ad V	0	0
Jotjørna	Åfjord	38	6 unger	0	0
Krokvatnet	Åfjord	45	0	0	1 ad V
Nordre Bengeliheitjørna	Åfjord	90	0	0	2 ad S
Antall vann med ad			7	1	2
Antall vann m/hekking			1	0	0
Antall vann m/unger			1	0	0
Antall unger			6	0	0

4.2 Storlom

Tabell 4.2 gir en oversikt over vann og ID der storlom ble påvist i minst en av de tre fasene i undersøkelsene. Det ble til sammen registrert storlom i 15 ulike vann i 2024, noe som er to mindre enn i 2020 og fire mindre enn i 2014. Antall vann med unger har økt siden 2014. Fordi storlom er registrert i mange vann, har vi laget en egen oppsummerende tabell over resultatene (Tabell 4.3).

Tabell 4.2. Observasjoner og påvist hekking av storlom i de vannene med arten i fase 1 (før anleggsstart, 2014), fase 2 (året etter at anleggene ble satt i drift, 2019, og/eller fase 3 (fem år etter at anleggene ble satt i drift, 2024). Antall voksne storlom er angitt med tall og ad, og tidspunkt i starten av juni (V) og slutten av juli/begynnelsen av august (S). H betyr territoriehevding/hekking men ingen unger registrert. Antall voksne nevnes ikke hvis reir eller unger er påvist, og 0 betyr at ingen storlom ble påvist.

Vann Fosen	Kommune	ID	2014	2020	2024
Storhåvikvatnet	Åfjord	122	H	H	1 ad V + 3 H
Blankstuvatnet	Åfjord	11	H	H	H
Straumslitjørna	Åfjord	127	H	0	0
Storelvvtjørna	Åfjord	119	0	0	2 unger
Storelvvatnet	Åfjord	120	H	H	0
Klumpvatnet	Åfjord	25	0	1 ad V + S	0
Slåttanebbtjørna	Åfjord	114	H	1 unge	1 unge
Krokvatnet	Åfjord	45	H	1 unge	H
Stortøssen	Åfjord	125	H	H	H
Holmvatnet	Åfjord	35	H	0	1 unge
Vesterheitjørna	Åfjord	165	H	1 unge	0
Sør Tostenvatnet	Åfjord	135	H	H	2 unger
Holbekkskardtjørna	Åfjord	34	H	0	0
Langtjørna	Åfjord	51	0	H	0
Melktjørna	Åfjord	75	1 unge	0	1 ad S
Vestre Storheitjørna	Åfjord	122	0	1 unge	H
Indre Storheitjørna	Åfjord	121	2 unger	H	2 ad S
Skurvvatnet	Åfjord	112	2 ad S	2 ad V + S	H
Nyvatnet	Åfjord	94	1 ad S	2 ad V + S	H
Tuvvatnet	Åfjord	160	H	1 unge	H
Nypvatnet	Åfjord	93	H	0	0
Nittavatnet	Åfjord	88	H	1 unge	H
Momyrvatnet	Åfjord	81	2 ad S	4 ad V	0
Vann Surna- Snilldal			2015	2020	2024
Likroken, Rovatnet	Heim	210	2 unger	2 ad V + 2 S	2 unger (1 døde)
Opsalvatnet	Heim	211	2 ad V	1 unge	2 ad V
Fjellslettvatnet	Heim	212	2 ad V	0	1 unge
Strengvatnet	Heim	221	2 ad V	1 ad S	0
Søvatnet	Orkland	223	0	2 ad V + 1 S	0
Leiråvatnet	Heim	233	1 unge	2 ad S	0
Stengvatnet	Heim	216	4 ad V	0	0
Skjærivatnet	Heim	217	0	2 ad V + 2 S	0
Hyllvatnet	Heim	220	2 ad V	0	0
Litl Morrovatnet	Heim	220b	0	1 unge	0
Brandåvatnet	Rindal	500	0	2 ad S	1 ad S
Austre Damtjønna	Surnadal	224	0	0	2 unger
Krokvatnet	Surnadal	246	0	0	1 ad S

Tabell 4.3. Oppsummering av observasjonene av storlom i henholdsvis 2014, 2020 og 2024, hentet fra Tabell 4.2.

	Før utbygging	Like etter utbygging	Etter fem års drift
Antall vann med ad	26	25	21
Antall vann m/hekking	18	16	15
Antall vann m/unger	4	8	7
Antall unger	6	8	11

4.3 Smålom

Tabell 4.4 gir en oversikt over vann og tjern og ID der smålom er blitt registrert i minst en av de tre fasene i undersøkelsene, mens Tabell 4.5 oppsummerer resultatene. Det ble til sammen registrert voksne smålom i åtte vann/tjern våren og sommeren 2024. Det ble påvist hekking i seks av disse, hvorav tre vann/tjern produserte en unge hver (Bilde 4.1). Antallene er høyere eller like høye som i 2014 og 2020.



Bilde 4.1. To voksne smålommer med en unge. Foto: Jan Ove Bratset.

Tabell 4.4. Observasjoner og påvist hekking av smålom i de vannene med arten i fase 1, fase 2, og/eller fase 3. Antall voksne smålom er angitt med tall og ad, og tidspunkt i starten av juni (V) og slutten av juli/begynnelsen av august (S). 0 betyr at ingen smålom ble påvist. Vann/tjern med samme farge angir at smålommen veksler mellom å bruke dem som hekkeplass.

Vann Fosen	Kommune	ID	2014	2020	2024
Nordre Blankstutjørna	Åfjord	91	0	Reir	0
Søndre Blankstutjørna	Åfjord	131	0	0	2 ad S
Søndre Marikamtjørna	Åfjord	73	0	Reir	0
Nordre Marikamtjørna	Åfjord	74	2 unger	1 ad V	H
Finnkoiliheitjørna	Åfjord	19	0	0	1 unge
Nordre Bengeliheitjørna	Åfjord	90	0	0	0
Steinheitjørna	Åfjord	203	0	0	0
Døldalstjørna	Åfjord	17	2 unger	0	0
Finntjørna	Åfjord	204	0	0	0
Østre Blåheitjørna	Osen	170	1 unge	0	0
Vestre Blåheitjørna	Åfjord	205	0	0	0
Søndre Klumpheitjørna	Osen	132	Reir	0	0
Østre Klumpheitjørna	Osen	206	0	Reir	0
Nordre Klumpheitjørna	Osen	207	0	0	0
Lille Korsvatnet	Åfjord	61	2 unger	Reir	H
Rørholmyrtjørna	Åfjord	105	Reir	0	H
Tunekolltjørna	Åfjord	159	0	Reir	1 unge
Middagsfjelltjørna	Åfjord	79	Reir	0	0
Søndre Middagsfjelltjørna	Åfjord	133	0	0	0
Grunntjørna	Åfjord	29	Reir	0	H
Søndre tjern i Nittalia	Åfjord	139	1 unge	0	0
Nordre tjern i Nittalia	Åfjord	84	1 ad S	0	0
Kvernavasstjørna	Åfjord	Ny ID	0	0	1 unge
Vann Surna-Snildal			2015	2020	2024
Økselvatnet	Heim	207	2 unger	1 død unge	2 unger, 1 døde
Dalemsfj tjonna	Heim	221	2 unger	1 unge	0
Tevatnet	Heim	202	1 unge	2 ad V	Reir
Tverrfjellet/Kanortjønning	Heim	203/04	1 unge	0	2 ad S
Vindalstjønna	Heim	201	Reir	0	0
Vasslivatnet	Heim	219	0	4 ad V + 2 S	1 ad V + 1 S
Litjhaugen, tjern Lysevoll	Heim	219	Reir	0	0
Tjern , Bjørnslivegen	Heim	222	1 unge	2 unger	1 unge
Ellingsgårdtjønna	Orkland	218	1 unge	1 unge	2 unger
Fjellslettvatnet	Heim	212	0	Reir	0
Skjettenholvatnet	Heim	213	0	1 ad V	0
Storlivatnet	Heim	213	0	1 ad S	0
Grastjønna	Heim	241	0	2 ad V	0
Langtjønna	Heim	241	0	1 ad V + 2 S	0
Lomtjønna	Surnadal	240	0	2 ad S	2 unger
Smørauett, Blomstadvt	Heim	208	1 unge	1 unge	2 unger
Ånnavatnet	Heim	209	0	Reir	2 unger
Berdalssætertjønna	Heim	241	0	1 ad S	0
Tjønnslette, Rindal	Rindal	238	Reir	2 ad V	1 ad V
Tj sør om Holmtjønna	Surnadal	240	Reir	2 ad V	1 unge
Sætervatnet, Vennadalen	Heim	241	0	2 ad V	0
Geitøyvatne-Solåsvatne	Surnadal	243	0	0	2 unger
Almbergvatnet	Surnadal	244	0	0	1 ad S
Fagermyrtjønna	Surnadal	245	0	0	2 unger
Tjern , øst Strenglitjønna	Heim	204b	0	0	1 unge
Tjern , øst Kippfjellet	Heim	233b	0	0	1 unge
Strengvatnet	Heim	221	0	0	2 unger
Søvatnet	Orkland	223	0	0	2 ad S
Stengvatnet	Heim	216	0	0	1 ad V

Tabell 4.5. Oppsummering av observasjonene av smålom i henholdsvis 2014, 2020 og 2024, hentet fra Tabell 4.4.

	Før utbygging	Like etter utbygging	Etter fem års drift
Antall vann med ad	21	24	27
Antall vann m/hekking	20	12	20
Antall vann m/unger	12	5	15
Antall unger	17	9	23

4.4 Hønsehauk

Det ble påvist hekkende hønsehauk på to av de seks undersøkte hønsehauklokalitetene som var inkludert i influensområdet i 2024 (Tabell 4.6). Det ble gjennomført reirsøk i territoriet til hauken i Hemne4 i 2016 fordi de kjente reirplassene ikke var i bruk i 2015. Det førte til at nytt reir ble påvist etter at ungene hadde forlatt reiret. Reiret utseende viste tydelig at dette reiret også ble brukt i 2015. Antall unger i 2015 og 2016 er ukjent, så vi har i Tabell 4.6 brukt ungeproduksjonen i denne lokaliteten etter undersøkelser gjennomført i 2017. Det har vært en gradvis nedgang i antall og status for hønsehauklokalitetene siden forundersøkelsene i 2014-2015.

Tabell 4.6. Tilstedeværelse og eventuell hekking hos hønsehauk, reirstatus og ungeproduksjon på hekklokalitetene innenfor det antatte influensområdet i hver av de tre undersøkelsesperiodene.

Kommune	ID	ID	2014-15	2019-2020	2024
Namdalseid	1	Adult	Hekking	Hekking	Hekking
		Reir	Ja	Ja	Ja
		Unger	2	2	2
Åfjord	3	Adult	Hekking	Påvist	Ikke påvist
		Reir	Ja	I forfall	0
		Unger	3	0	0
Åfjord	7	Adult	Hekking	Hekking	Ikke påvist
		Reir	Ja	Ja	Ikke i bruk
		Unger	2	3	0
Åfjord	11	Adult	Hekking	Påvist	Ikke påvist
		Reir	Ja	Ikke i bruk	Nei
		Unger	4	0	0
Hemne2	12	Adult	Hekking	Hekking	Ikke påvist
		Reir	Ja	Ja	Ikke i bruk
		Unger	2	3	0
Hemne4	14	Adult	Hekking	Ikke påvist	Hekking
		Reir	Ja	Ikke i bruk	2
		Unger	2	0	2
Samlet		Antall steder med ad	6	5	2
		Antall steder m/unger	6	3	2
		Antall unger	15	8	4

4.5 Hubro

4.5.1 Sørmarkfjellet

Resultatene fra byttedyrundersøkelsen etter innsamling i 2022 og 2023 er presentert i Tabell 4.7. Hubroungen ble funnet blant byttedyrrestene som ble samlet inn i midten av juni 2022, og ble omtalt i forrige årsrapport (Husby, Østerås & Dørum 2023). Andelen av antall pattedyr var større og andel buttsnutefrosk lavere enn tidligere, men videre diskusjon om betydningen av dette tas opp i Kapittel 5.

Tabell 4.7. Oversikt over byttedyrrester funnet på reirhylla og i terrenget rundt hekkeplassen for hubro på Sørmarkfjellet i 2022 og 2023. Alt materialet stammer fra hekkesesongen 2022.

Art	Antall	%-andel av antall
Pattedyr		
Hare	2	1,6
Klatremus	18	14,5
Gråsidemus	27	21,8
Markmus	31	25,0
Sum pattedyr	78	62,9
Fugl		
Stokkand	1	0,8
Tårnfalk	1	0,8
Orrfugl	2	1,6
Lirype	7	5,6
Brushane	1	0,8
Ringdue	1	0,8
Hubro pullus (unge)	1	0,8
Rødvingetrost	1	0,8
Sum fugl	15	12,1
Amfibier		
Buttsnutefrosk	31	25,0
TOTALT	124	100

4.5.2 Andre deler av undersøkelsesområdet

Det ble ikke påvist hubro (Bilde 4.2) i noen av de 10 områdene undersøkt med lydopptakere i 2024, mot en i både forundersøkelsene og fase 1 (Tabell 4.8).

Tabell 4.8. Tilstedeværelse av voksne hubro, på lokalitetene innenfor det antatte influensområdet henholdsvis før, like etter og fem år etter utbygging. 0 betyr ikke påvist og 1 betyr påvist.

Region	ID 2014-2015	2014-15	2019-2020	2023-2024
Fosen	4=7	0	1	0
Fosen	6	0	0	0
Fosen	11	0	0	0
Fosen	13	0	0	0
Surna-Hemne	6	0	0	0
Surna-Hemne	21	0	0	0
Surna-Hemne	23	0	0	0
Surna-Hemne	25	0	0	0
Surna-Hemne	27	1	0	0
Surna-Hemne	28	0	0	0
Undersøkte lokaliteter		10	10	10
Påvist hubro		1	1	0



Bilde 4.2. Hubro tegnet av Hilde Dørum.

5 Diskusjon og konklusjon

Denne andre etterundersøkelsen (fase 3, fem år etter at anlegget ble satt i drift) av bestandssituasjon og eventuelt hekkesuksess for de fem utvalgte fugleartene i tilknytning til vindkraftanleggene (vindparkene og kraftlinjene) på Fosen, Frøya og Hitra - Snillfjord ble gjennomført som planlagt. Datagrunnlaget på svartand, storlom, smålom, hønhauk og hubro vil inngå i en større analyse når det foreligger data fra hele undersøkelsen (Tabell 1.1). Resultater fra undersøkelsene like etter anleggsperioden er allerede publisert internasjonalt for hubro (Husby & Pearson 2022) og hønhauk (Husby 2024). Registreringer av hubro er utelukkende basert på lydopptak, og ikke antatt hubro innrapportert fra publikum ettersom disse kan være forbundet med usikkerhet (Husby *et al.* 2022a). Trender diskuteres ikke i de årlige rapportene som kun inkluderer en liten del av de undersøkte arealene i dette prosjektet.

Ettersom områdene ikke undersøkes hvert år, men en gang i hver av de tre fasene, kan det være at hønhauk eller hubro fortsatt har tilhold i sine territorier, men at de står over hekking eller av andre grunner er vanskeligere å påvise enkelte år. Det er stor variasjon i mengden lydytringer fra de ulike parene. Begge arter har alternative reirplasser som de kan veksle mellom å bruke. Det betyr oftest ikke så mye for oss når det gjelder hubro, fordi vi for denne arten kun skal påvise tilstedeværelse eller ikke. Ettersom de alternative reirplassene vanligvis ikke er svært langt unna hverandre og lydopptakerne vil normalt registrere hubroen selv om alternativ hekkeplass er brukt. For sikkerhets skyld bruker vi to eller flere lydopptakere hvis terrenget tilsier at det kan bli vanskeligere å påvise en hubro hvis den bytter hekkeplass.



Bilde 5.1. Hønhaukunge på reirkanten på lokalitet ID 14. Foto: Jan Ove Bratset.

Hos hønsehauk skal vi påvise både tilstedeværelse og ungeproduksjon, og vi er derfor avhengige av å finne reirene hos denne arten. Selv om reirene er ganske store og plassert i tre, kan nytt reir bygges flere hundre meter unna de kjente hekkeplassene og være godt skjult i hekketreet. Vi har undersøkt noen hønsehaukterritorier i to eller flere påfølgende år i fase 2 og maksimalt to år i fase 3 for å øke sjansen for å finne selve reiret selv om nytt reir er bygget. Ett slikt eksempel er lokaliteten i Namdalseid hvor det ikke ble påvist hønsehauk i 2023 på tross av at den har hekket hvert år de siste årene. Vi klarte imidlertid å påvise ungeproduksjonen i 2024 (Tabell 4.6). Samme metode brukes også på alle referanseområdene som ikke er inkludert i denne rapporten.

Hubroens byttedyr i lokaliteten på Sørmarkfjellet er undersøkt årlig i 2020, 2021 (Husby, Østerås & Dørum 2023), og 2023 med materiale fra 2022 ettersom den ikke hekket i den kjente reirhylla i 2023 (Tabell 4.7). Byttedyrene avviker ganske mye i 2022 sammenlignet med 2020 og 2021. Andel pattedyr var lavest i 2020, økte i 2021 og var enda høyere i 2022. Andelen buttsnutefrost har avtatt gjennom de tre årene, og var betydelig lavere i 2022 enn i de to foregående årene. Andelen fugl er meget stabilt de tre årene. Hensikten med byttedyrundersøkelsene er å vurdere hvor hubroen jakter. Altså, jakter hubroen fortsatt på fjellet eller jakter den mer i lavlandet enn tidligere? Andel gråsidemus har økt fra 0,6 % av antall individer totalt i 2020, til 11,5 % i 2021, og 21,8 % i 2022. Gråsidemus er spesielt vanlig i høyereliggende strøk. Lirype er fortsatt vanligste byttedyr av fugl slik det var både i 2020 og 2021. Det var ingen fjellryper i materialet fra 2022 slik det også var i 2020, mens det i 2021 var fire fjellryper blant de 41 fuglene i byttedyrmaterialet. Fjellrypene har vanligvis tilhold i de høyeste delene av fjellene. Antall frosker varierer mye fra år til år, og det sier lite om hvor hubroen har jaktet. Konklusjonen fra byttedyrundersøkelsene er at hubroen trolig jaktet mye på fjellet også i 2022 slik som i de foregående to årene.

Ti hubroterritorier innen antatte influensområder ble undersøkt i 2024. Arten er fåtallig, og det var ikke hubro i noen av territoriene i 2024. Lokalteter uten påvist hubro i noen av de tre fasene kan ikke brukes i analyser av bestandstrender. Vi har derfor undersøkt mange flere hubrolokaliteter enn det som var planlagt i starten av prosjektet. Det er nødvendig mange referanselokaliteter i ulike avstander fra vindkraftanleggene for å kunne trekke noen konklusjon om hvordan vindkraftutbyggingen påvirker denne arten.

For smålom og storlom er det så store datamengder at analysene for disse to artene ikke er spesielt følsomme for tilfeldige variasjoner på enkeltlokaliteter. Flom over større arealer er imidlertid kritisk for datakvaliteten og flomutsatte områder må derfor undersøkes på nytt året etter en slik flom. Så langt har ikke dette vært nødvendig. Registrering av unger i juli/august påviser vellykkede hekkinger. Eventuelle funn av reirgroper viser at det har vært hekkeforsøk selv om unger ikke er påvist, men det er ikke alltid lett å finne slike reirgroper så søk etter ungekull i en sikrere metode.

6 Litteratur

- Cramp, S. & Simmons, K.E.L. (1980) *The birds of the Western Palearctic. Vol. 2: Hawks to Bustards*. Oxford University Press, Oxford.
- Dahl, E.L., Bevanger, K., Nygard, T., Roskraft, E. & Stokke, B.G. (2012) Reduced breeding success in white-tailed eagles at Smola windfarm, western Norway, is caused by mortality and displacement. *Biological Conservation*, **145**, 79-85.
- de Lucas, M., Janss, G.F.E. & Ferrer, M. (2005) A bird and small mammal BACI and IG design studies in a wind farm in Malpica (Spain). *Biodiversity and Conservation*, **14**, 3289-3303.
- de Lucas, M., Janss, G.F.E. & Ferrer, M. (2007) *Birds and wind farms: risk assessment and mitigation*. Quercus/Libreria Linneo, Madrid, Spain.
- de Lucas, M., Janss, G.F.E., Whitfield, D.P. & Ferrer, M. (2008) Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. *Journal of Applied Ecology*, **45**, 1695-1703.
- del Hoyo, J., Elliott, A. & Sargatal, J. (1999) *Handbook of the birds of the World. Vol. 5. Barn-owls to hummingbirds*. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.
- Dierschke, V., Furness, R.W. & Garthe, S. (2016) Seabirds and offshore wind farms in European waters: Avoidance and attraction. *Biological Conservation*, **202**, 59-68.
- DN (2008) Handlingsplan for hubro Bubo bubo. *Rapport 2009-1*, pp. 26. Direktoratet for naturforvaltning.
- Duriez, O., Pilard, P., Saulnier, N., Boudarel, P. & Besnard, A. (2022) Windfarm collisions in medium-sized raptors: even increasing populations can suffer strong demographic impacts. *Animal Conservation*, **12**.
- Eriksson, M.O.G. & Åhlund, M. (2013) Dynamiken i smålommens Gavia stellata val av häckningslokaler – övergivande, ny- och återetableringar. *Ornis Svecica*, **23**, 130-142.
- Estellés-Domingo, I. & López-López, P. (2024) Effects of wind farms on raptors: a systematic review of the current knowledge and the potential solutions to mitigate negative impacts. *Animal Conservation*, 1-19.
- Farfan, M.A., Vargas, J.M., Duarte, J. & Real, R. (2009) What is the impact of wind farms on birds? A case study in southern Spain. *Biodiversity and Conservation*, **18**, 3743-3758.
- Ferrer, M., de Lucas, M., Janss, G.F.E., Casado, E., Munoz, A.R., Bechard, M.J. & Calabuig, C.P. (2012) Weak relationship between risk assessment studies and recorded mortality in wind farms. *Journal of Applied Ecology*, **49**, 38-46.
- Garvin, J.C., Jennelle, C.S., Drake, D. & Grodsky, S.M. (2011) Response of raptors to a windfarm. *Journal of Applied Ecology*, **48**, 199-209.
- Heinänen, S., Zydelis, R., Kleinschmidt, B., Dorsch, M., Burger, C., Morkunas, J., Quillfeldt, P. & Nehls, G. (2020) Satellite telemetry and digital aerial surveys show strong displacement of red-throated divers (Gavia stellata) from offshore wind farms. *Marine Environmental Research*, **160**, 13.
- Hunt, W.G., Wiens, J.D., Law, P.R., Fuller, M.R., Hunt, T.L., Driscoll, D.E. & Jackman, R.E. (2017) Quantifying the demographic cost of human-related mortality to a raptor population. *Plos One*, **12**, 22.
- Husby, M. (2019a) Flyging med helikopter i hekketiden. En undersøkelse av effekter på fugl, med hovedvekt på storlom og smålom. Nord universitet. FoU-rapport nr. 34, Bodø.
- Husby, M. (2019b) Undersøkelser av en hønsehauklokalitet i Steinsdalen, Osen kommune, i mars-april 2019. *Notat, Nord universitet, nr. 2 - 2019*, pp. 4.
- Husby, M. (2020) Fosen vindkraft 3. Etterundersøkelser på fugl i 2019 ett år etter at Statnett's 420 kV kraftlinje Namsos – Hofstad ble ferdigstilt. pp. 1-18. Nord universitet. FoU-rapport nr. 49.
- Husby, M. (2024) Wind farms and power lines reduced the territory status and probability of fledgling production in the Eurasian goshawk Accipiter gentilis. *Diversity*, **16**, 1-14.
- Husby, M., Berg, J.Ø., Bredesen, A., Dørum, H., Pearson, M., Torp, E. & Østerås, T.R. (2022a) Vindkraftutbygging i området Overhalla/Flatanger til Surna. Rapport nr 13:

- Etterundersøkelser av fugl i områdene Storheia, Frøya, Hitra og Snilldal 2021. *Nord universitet. FoU-rapport nr. 79*, pp. 1-32. Bodø.
- Husby, M., Berg, J.Ø., Dørum, H., Torp, E. & Østerås, T.R. (2022b) Vindkraftutbygging i området Overhalla/Flatanger til Surna. Rapport nr. 14: Etterundersøkelser av fugl i områdene Sørmarkfjellet, Harbaksfjellet, Kvenndalsfjellet, Geitfjellet og kraftlinjer nært Åsnes i 2022. *Nord universitet. FoU-rapport nr. 88*, pp. 1-34. Bodø.
- Husby, M. & Bratset, J.O. (2021) Hitra-Snilldal-Surna vindkraft 2. Etterundersøkelser av fugl i 2020, ett år etter at 420kV kraftlinje Snilldal-Surna ble satt i drift. *Nord universitet FoU-rapport nr. 73*, pp. 1-16. Bodø.
- Husby, M., Dørum, H. & Pearson, M. (2021) Registreringer av hubro på og ved Sørmarkfjellet, Flatanger og Osen kommuner, i 2019 og 2020. *Nord universitet FoU-rapport nr. 70*, pp. 1-31. Bodø.
- Husby, M. & Eriksen, A. (2019a) Registreringer av hubro på og ved Sørmarkfjellet, Flatanger og Osen kommuner, i april 2019. *Notat, Nord universitet, nr. 1 - 2019*, pp. 1-7.
- Husby, M. & Eriksen, A. (2019b) Registreringer av hubro på og ved Sørmarkfjellet, Flatanger og Osen kommuner, i mai og juni 2019. *Nord universitet, Notat nr. 3 - 2019*, pp. 1-21.
- Husby, M., Eriksen, A., Kroglund, R.T., Østerås, T.R. & Østnes, J.E. (2014) Fosen vindkraft 1. Status for svartand, storlom, smålom, hønsehauk og hubro før bygging av vindkraftverk og kraftledninger. *HiNT Utredning nr 167*, pp. 1-46. Steinkjer.
- Husby, M. & Pearson, M. (2015a) Frøya vindkraft 1. Status for svartand, storlom, smålom, hønsehauk og hubro før bygging av vindkraftverk. *HiNT Utredning nr 174*, pp. 1-27. Steinkjer.
- Husby, M. & Pearson, M. (2015b) Snillfjord vindkraft 1. Status for svartand, storlom, smålom, hønsehauk og hubro før bygging av vindkraftverk. pp. 1-42. *HiNT Utredning nr 178*, Steinkjer.
- Husby, M. & Pearson, M. (2022) Wind farms and power lines have negative effects on territory occupancy in Eurasian eagle owls (*Bubo bubo*). *Animals*, **12**, 1-13.
- Husby, M., Pearson, M. & Dørum, H. (2022) Hubroundersøkelser på og ved Sørmarkfjellet, Flatanger kommune, i 2021. *NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2022-2*, pp. 1-21.
- Husby, M. & Torp, E. (2021) Fosen vindkraft 4. Etterundersøkelser på fugl i 2020, ett år etter at Roan vindpark og 420 kV kraftlinje Hofstad – Åfjord ble satt i drift. *Nord universitet FoU-rapport nr. 68*, pp. 1-19. Bodø.
- Husby, M. & Østerås, T.R. (2017) Fosen vindkraft 2. Status for hubro i potensielle lokaliteter i Roan, Åfjord og Bjugn i 2017. *Nord universitet. FoU-rapport nr. 7*. Bodø.
- Husby, M., Østerås, T.R. & Dørum, H. (2023) Vindkraftutbygging i området Overhalla/Flatanger til Surna. Rapport nr. 15: Etterundersøkelser fase 3 av fugl i områdene Overhalla-Hofstad og Sørmarkfjellet i 2023. *Nord universitet FoU-rapport nr. 99*, pp. 1-22. Bodø.
- Jacobsen, K.-O. & Gjershaug, J.O. (2014) Oppdatering av faggrunnlaget til handlingsplanen for hubro. *NINA Minirapport 491*, pp. 1-42.
- Jacobsen, K.-O. & Røv, N. (2007) Hubro på Slenest og vindkraft. *NINA Rapport 264*, pp. 1-33.
- Kenward, R. (2006) *The goshawk*. T & A D Poyser, Stafford, UK.
- Mendel, B., Schwemmer, P., Peschko, V., Muller, S., Schwemmer, H., Mercker, M. & Garthe, S. (2019) Operational offshore wind farms and associated ship traffic cause profound changes in distribution patterns of Loons (*Gavia spp.*). *Journal of Environmental Management*, **231**, 429-438.
- Pearson, M. & Husby, M. (2021) Supplementary feeding improves breeding performance in Eurasian Eagle Owl *Bubo bubo*. *Ornis Fennica*, **98**, 46-58.
- Penteriani, V. & Delgado, D.M.M. (2019) *The eagle owl*. T & AD Poyser, London.
- Reich, R.M., Joy, S.M. & Reynolds, R.T. (2004) Predicting the location of northern goshawk nests: modeling the spatial dependency between nest locations and forest structure. *Ecological Modelling*, **176**, 109-133.
- Rizzolo, D.J., Schmutz, J.A., McCloskey, S.E. & Fondell, T.F. (2014) Factors influencing nest survival and productivity of Red-throated Loons (*Gavia stellata*) in Alaska. *Condor*, **116**, 574-587.

- Stenberg, I. (2014) Kartlegging av hubro i Møre og Romsdal. Status per 2012. *OUM rapportserie, rapport nr. 1-2014*, pp. 1-6.
- Stenhouse, I.J., Berlin, A.M., Gilbert, A.T., Goodale, M.W., Gray, C.E., Montevecchi, W.A., Savoy, L. & Spiegel, C.S. (2020) Assessing the exposure of three diving bird species to offshore wind areas on the US Atlantic Outer Continental Shelf using satellite telemetry. *Diversity and Distributions*, **26**, 1703-1714.
- Stewart, G.B., Pullin, A.S. & Coles, C.F. (2007) Poor evidence-base for assessment of windfarm impacts on birds. *Environmental Conservation*, **34**, 1-11.
- Stokke, B.G., Dale, S., Jacobsen, K.-O., Lislevand, T., Solvang, R. & Strøm, H. (2021) Fugler Aves - Norge. Norsk rødliste for arter. Artsdatabanken, Trondheim, Norway.
- Øien, I.J., Heggøy, O., Shimmings, P., Aarvak, T., Jacobsen, K.-O., Oddane, B., Ranke, P.S. & Steen, O.F. (2014) Status for hubro i Norge. *NOF-rapport 2014-8*, pp. 1-71.