

# FoU-RAPPORT

---

## Vindkraftutbygging i området Overhalla/Flatanger til Surna. Rapport nr. 15: Etterundersøkelser fase 3 av fugl i områdene Overhalla-Hofstad og Sørmarkfjellet i 2023

Magne Husby  
Tom Roger Østerås  
Hilde Dørum

---

Nord universitet  
FoU-rapport nr. 99  
Bodø 2023

---

# Vindkraftutbygging i området Overhalla/Flatanger til Surna. Rapport nr. 15: Etterundersøkelser fase 3 av fugl i områdene Overhalla-Hofstad og Sørmarkfjellet i 2023

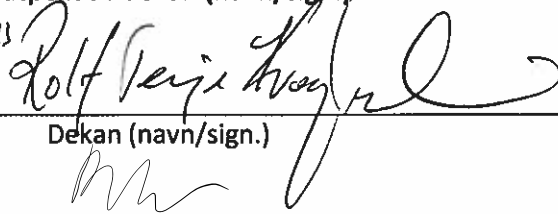

Magne Husby  
Tom Roger Østerås  
Hilde Dørum

Nord universitet  
FoU-rapport nr. 99  
ISBN 978-82-7456-868-6  
ISSN 2535-2733  
Bodø 2023

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

---

## Dekangodkjenning

<b>Tittel</b> Vindkraftutbygging i området Overhalla/Flatanger til Surna. Rapport nr. 15: Etterundersøkelser fase 3 av fugl i områdene Overhalla-Hofstad og Sørmarkfjellet i 2023.	<b>Offentlig tilgjengelig</b> Ja	<b>Publikasjonsnr.</b> 99
	<b>ISBN</b> 978-82-7456-868-6	<b>ISSN</b> 2535-2733
	<b>Antall sider og bilag</b> 22	
<b>Emneord</b> Vindkraft, kraftlinjer, svartand, storlom, smålom, hønehauk, hubro	<b>Keywords</b> Wind power, power lines, common scoter, black-throated loon, red-throated loon, goshawk, eagle owl	
<b>Forfatter(e) / prosjektmedarbeider(e)</b> Magne Husby Tom Roger Østerås Hilde Dørum	<b>Prosjekt</b> Fosen-Surna vindkraft	
<b>Oppdragsgiver(e)</b> Vindkraft og nettkonsesjonærene	<b>Oppdragsgivers referanse</b> Nils Henrik Johnsson	
<p>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.</p> <p><b>Kryss av for valgt lisens (obligatorisk):</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Navngivelse/ CC BY          Den mest åpne/standard open access-lisensen som tillater ubegrenset gjenbruk</p> <p><input type="checkbox"/> Navngivelse-Del på samme vilkår/ CC BY-SA          Nye arbeid må ha samme lisens som det opprinnelige arbeidet</p> <p><input type="checkbox"/> Navngivelse-Ingen bearbeidelse/ CC BY-ND          Ved bearbeiding av materialet, kan det nye materialet ikke deles</p>		
<b>Prosjektansvarlig (navn/sign.)</b> Magne Husby/		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publikasjonen er vurdert etter gjeldende vitenskapelige standarder, nasjonale forskningsetiske retningslinjer, samt retningslinjer for forvaltning av forskningsdata ved Nord universitet.</li> <li>• Det foreligger ikke egeninteresser/ situasjoner som er egnet til å påvirke vurderingen av innholdet i denne publikasjonen, f. eks. økonomiske interesser i publikasjonens tema.</li> </ul>		
<b>Intern kvalitetssikrer utpekt av dekan (navn/sign.)</b> Rolf Terje Kroglund/ 		
<b>Dato</b> 22.11 2023	<b>Dekan (navn/sign.)</b> 	
Rosemary Kate Martin/		



## Forord

Nord Universitet (tidligere Høgskolen Nord-Trøndelag) fikk i 2014 i oppdrag å gjøre ornitologiske undersøkelser i forbindelse med bygging av vindkraftverk og tilhørende kraftlinjer fra Namsos-Flatanger sørover til Surna. Forskningsprosjektet har hatt som mål å undersøke eventuelle konsekvenser en slik utbygging kan ha for fem utvalgte fuglearter. I den forbindelse ble det i 2014 gjennomført en forundersøkelse over forekomstene av storlom, smålom, svartand, hønsehauk og hubro på Fosen 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 på Fosen. Forundersøkelsene ble gjennomført etter samme metodikk på Frøya i 2014 og 2015 og på strekningen Hitra- Surna i 2015. I tillegg ble det vår og sommer i 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. I 2019 startet etterundersøkelsene på strekningen Overhalla-Hofstad. Roan vindkraftanlegg og 420 kV kraftledning på strekningene Hofstad-Åfjord og Surna-Snilldal ble ferdige i 2019 og undersøkt i 2020. Storheia vindkraftverk med tilhørende kraftlinjer, Frøya vindkraftverk og Hitra 2 ble ferdige i 2020. Dessuten ble 132 kV kraftlinjene fra Hitra 2 til Fillan og fra Fillan til Snilldal ferdigstilt i 2020. Alle disse områdene ble undersøkt i 2021. I 2022 ble Sørmarkfjellet (Bilde 1), Kvenndalsfjellet, Harbaksfjellet, Geitfjellet og de deler av kraftlinjetraseen Sørmarkfjellet-Hofstad-Årnes med nærliggende områder undersøkt. Siste fase, fase 3, gjennomføres fem år etter at anleggene er ferdig bygd og satt i drift, og startet i 2023. Igjen ble strekningen Overhalla-Hofstad undersøkt, men også forekomst av hubro på Sørmarkfjellet.

Denne rapporten presenterer både resultatene fra fase 1, fase 2, og første år med undersøkelser i fase 3. Det er alle år benyttet samme metodikk eller grundigere i etterundersøkelsene som i 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 2023 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 er allerede publisert i et internasjonalt tidsskrift.

Denne og kommende rapporter i fase 3 legger litt vekt på metodikk og mye på resultater, ettersom detaljert informasjon om fuglene økologi, metodikk i feltarbeidet og beskrivelse av anleggene både kraftlinjer og vindturbinområdene er beskrevet i tidligere rapporter.

Anita Husby takkes for bistand i feltarbeidet, Georg Bangjord for innhenting og analyser av byttedyr, Oddmund Kleven (NINA) for DNA-analyser, og Martin Pearson for ekstra analyser av lydopptak. I tillegg takkes konsesjonærene for oppdraget og godt samarbeid underveis.



*Bilde 1. Denne hubroungen på Sørmarkfjellet er en fascinerende fugl. Foto: Magne Husby 14.6 2022.*

## Sammendrag

Arbeidene med fugleundersøkelsene i fase 3, fem år etter at anleggene var ferdig bygd og satt i drift, startet i 2023. Undersøkelsene omfattet en mengde vann, to hønehauklokaliteter og en hubro-lokalitet på strekningen Namsos-Hofstad inklusiv Sørmarkfjellet. Svartand er ikke påvist i dette undersøkelsesområdet. Det oppgis også hva som ble funnet på tilsvarende undersøkelser i fase 1 (2014, før anleggsarbeidet startet) og fase 2 (2019, året etter at anleggene var ferdig bygd og satt i drift).

Storlom ble påvist på til sammen åtte lokaliteter på våren og sommeren. Det ble påvist hekking i bare ett vann, og der var det to unger. I samme område ble det påvist fire unger i 2014 og to i 2019.

Det ble til sammen registrert ni smålom i seks vann/tjern våren og sommeren 2023. Det var to vann med påvist smålom både i 2014 og i 2019, og ett vann med påvist hekking og ingen unger registrert begge de to årene. I 2023 tydet de voksne smålommenes lyder på at de hadde minst en unge, men vi klarte ikke å finne ungen.

Det var to hønehauklokaliteter som ble undersøkt i 2023, men det var ikke hønehauk på noen av dem. Det var hønehauk på begge lokalitetene i fase 1 og fase 2, og nå ingen i fase 3.

Det ble påvist hubro på Sørmarkfjellet både i 2022 og 2023. Dette er en kjent hubrolokalitet fra tidligere, men den ble ikke påvist i fase 1 (forundersøkelsene), men påvist når anleggsarbeidene startet i 2019. Hubroen hekket nord for Sørmarkfjellet i 2020, og på Sørmarkfjellet i 2021 og 2022. I 2022, var det en unge av hunnkjønn i reiret i midten av juni, men byttedyrrester viste at enda en unge hadde klekt og senere spist. Det ble ikke påvist at noen unger vokste opp i 2021 eller 2022, og det ble ikke påvist hekking her i 2023.

Resultatene fra alle undersøkte vann og tjern er inkludert i rapporten, mens resultatene fra referanseområdene for hønehauk og hubro er ikke presentert. Dette er en delrapport av en større undersøkelse og danner ikke tilstrekkelig grunnlag til å vurdere effekter av vindkraftutbygging på de fem aktuelle fugleartene. Det vil imidlertid bli mulig for de fleste aktuelle artene etter at alle undersøkelser er ferdig i løpet av 2026.

## Innhold

Forord.....	3
Sammendrag .....	5
1 Innledning.....	7
2 Områder undersøkt i 2023 .....	11
3 Metodikk fugleregistreringer .....	12
3.1 Storlom .....	12
3.2 Smålom.....	12
3.3 Hønsehauk.....	13
3.4 Hubro.....	14
4 Resultater .....	16
4.1 Storlom .....	16
4.2 Smålom.....	16
4.3 Hønsehauk.....	17
4.4 Hubro.....	18
5 Diskusjon og konklusjon .....	19
6 Litteratur.....	20



# 1 Innledning

Det er bare 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 til sjøs og tilhørende båttrafikk (Dierschke, Furness & Garthe 2016), og negative effekter på antall lom er målt hele 16 km unna nærmest vindturbin (Mendel *et al.* 2019). Telemetriområdet 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). 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). I tillegg til økt dødelighet, kan også vindturbinenes redusere bestandene nært vindparker (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 noen 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).

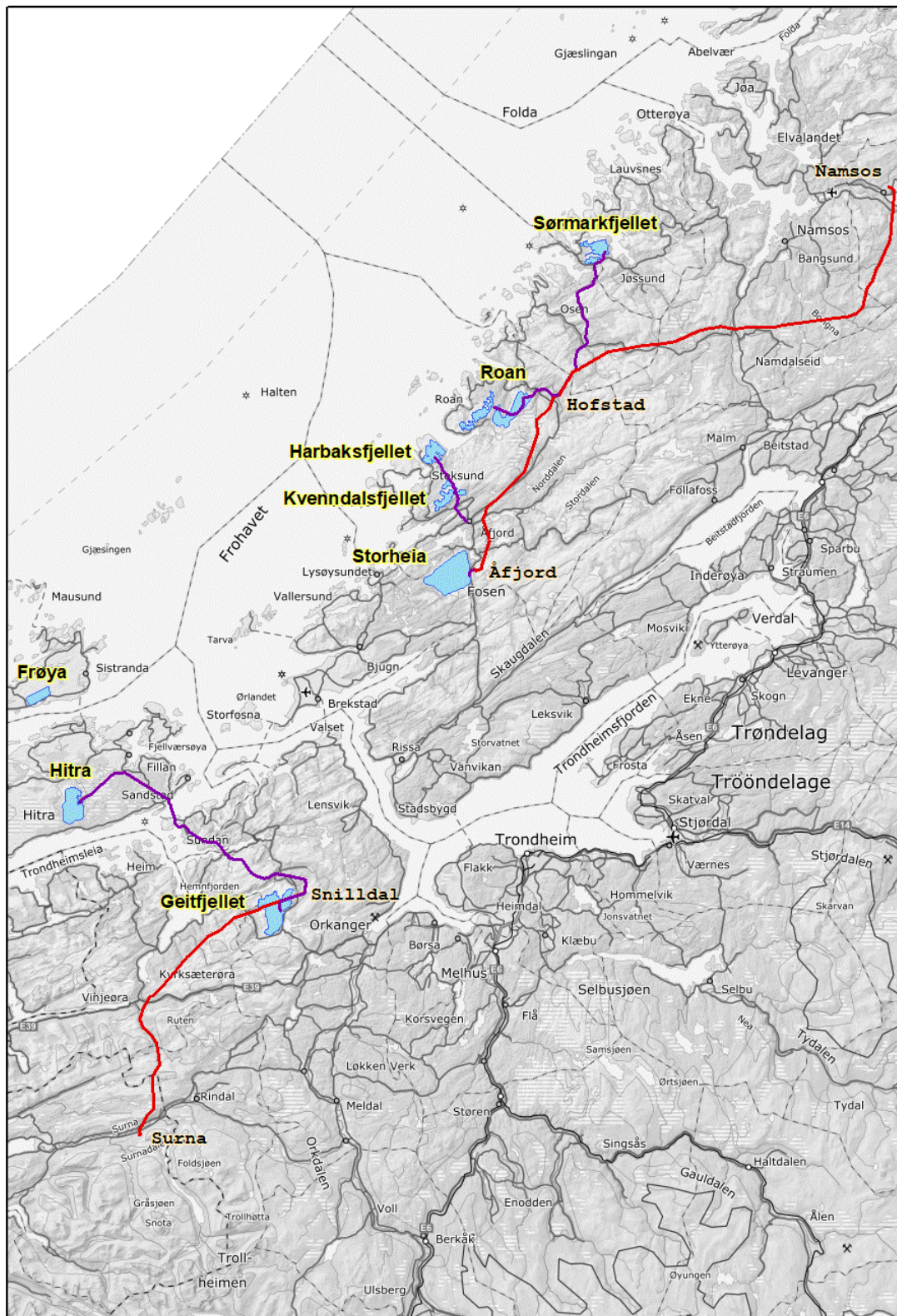
Hubro er utsatt for mange farer. Negative faktorer er elektrokusjon, kollisjon med kraftlinjer og vindturbiner (Jacobsen & Rørv 2007), menneskelige forstyrrelser (skogsdrift, hyttebygging, stier), kollisjoner med kjøretøy, miljøgifter, sauehold, gjengroing, og at et fåtall fremdeles blir skutt (Jacobsen & Rørv 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 med antall turgåere innenfor territoriet økte (Pearson & Husby 2021). Bestanden har vært nedadgående i Norge i mange år (Jacobsen & Rørv 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 planlagte undersøkelser i de samme områdene vil vise hvordan det blir i driftsfasen.

I forbindelse med vindkraftutbyggingen på Fosen ble det i 2014 undersøkt status for fem utvalgte fuglearter; svartand, storlom, smålom, hønehauk 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). Forekomsten av hønehauk på en lokalitet 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) ble publisert i starten av 2022 (Husby *et al.* 2022a), og resultatene i 2022 ble publisert høsten 2022 (Husby *et al.* 2022b).

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	
Horbakfjellet 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



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 Jensen, 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 som nevnt publisert en vitenskapelig artikkel som analyserte hvordan vindkraftanleggene (vindkraftverk og kraftlinjer), hovedsakelig under byggeperioden for disse anleggene, påvirket forekomsten av hubro på 48 lokaliteter i influens- og referanseområder (Husby & Pearson 2022).

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 2020). 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 derfor 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.



## 2 Områder undersøkt i 2023

I 2023 ble områdene langs kraftlinjetraseen fra Overhalla/Namsos til Hofstad undersøkt (Bilde 2), samt Sørmarkfjellet (Tabell 1.1, Figur 1.1). Det inkluderer alle lokaliteter som ble undersøkt i 2014 og 2019, og inkluderer undersøkelser av status for artene storlom, smålom, hønsehauk og hubro. Beskrivelse av byggingen av kraftlinja er beskrevet i tidligere rapport sammen med kart som viser mer detaljert hvilke områder som er undersøkt (Husby 2020).



Bilde 2. 420 kV kraftlinje øst i undersøkelsesområdet, se Figur 1.1, fotografert 31.5 2023.

### 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. For hønsehauk har vi forsøkt en spesiell metodikk for å forsøke å finne igjen de parene som har forlatt hekkeplassen sin. Metoden analyserer skogen innen 1km fra de tidligere kjente hekkeplassene, og plukker ut de mest sannsynlige andre hekkeplasser som trolig tilfredsstillende hønsehaukens krav. Det gis her en kort presentasjon av metodikken for de ulike artene.

#### 3.1 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 meget 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.

#### 3.2 Smålom

Smålom kan trykke hardt når den ruger og kan derfor være svært 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. I tillegg ble det gått langs strandlinja på aktuelle lokaliteter på søk etter reir. Reir til smålom kan ligge både i strandlinja og på øyer eller små holmer ute i vannet. 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).

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.

### 3.3 Hønsehauk

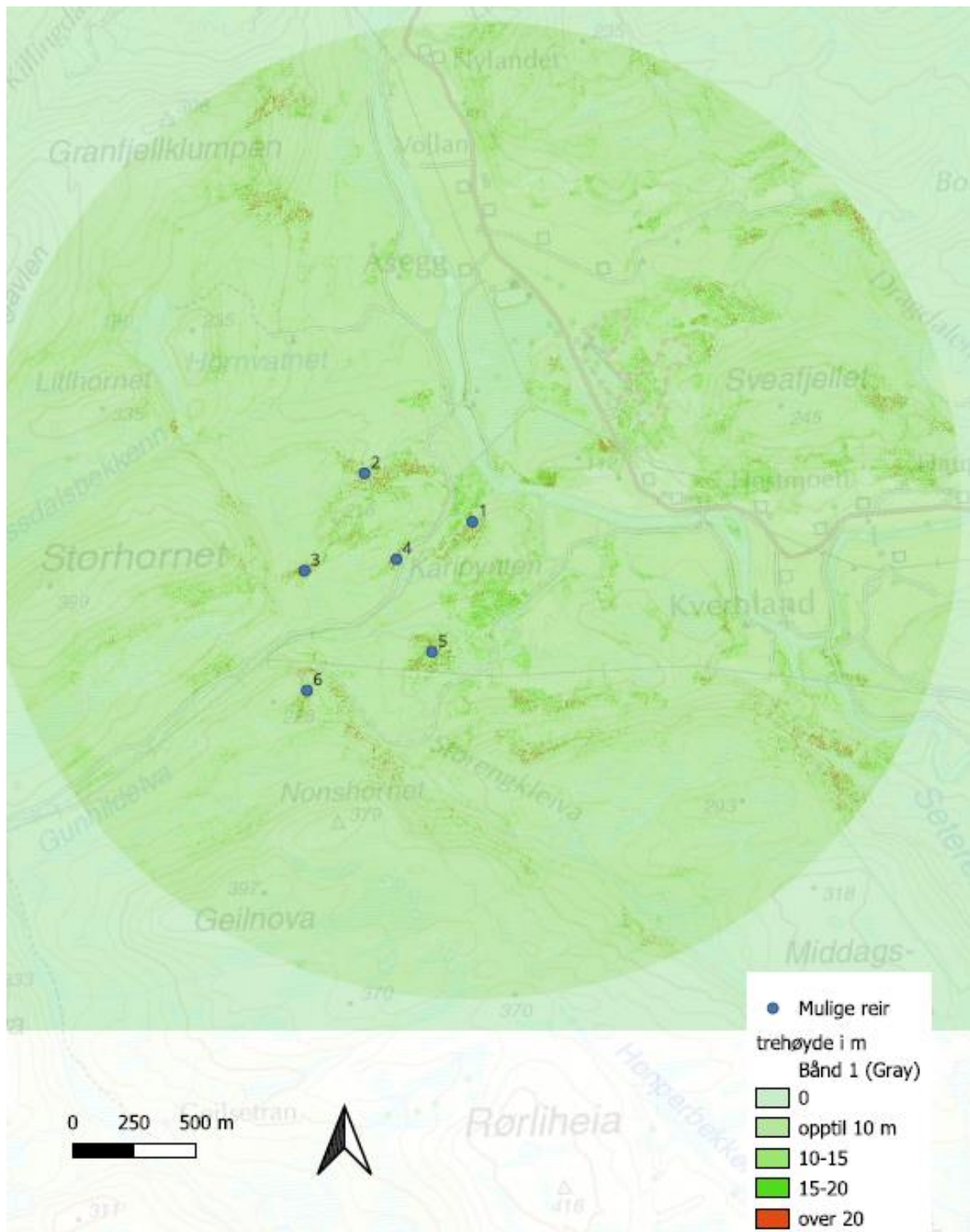
Det var to lokaliteter med hønsehauk som i henhold til planen skulle undersøkes i 2023, en i Namdalseid og en i Steinsdalen (Husby & Pearson 2015b; Husby 2019b; Husby 2020). Lokaliteten i Steinsdalen var forlatt, og flere års forsøk på å påvise hønsehauken har ikke ført til funn. Det ble derfor gjennomført en analyse av skogens tilstand ved hjelp av LiDAR (Stenberg 2015). Metoden er en forholdsvis omfattende GIS-analyse av LiDAR data, og nedenfor er det kun tatt med en kort beskrivelse hentet fra Stenberg 2015 for å gi et inntrykk av metoden. For flere detaljer henvises det til Stenbergs publikasjon (Stenberg 2015).

LiDAR-data gir et oversiktlig bilde på skogens vegetasjonshøyde og tetthet og kan være et nyttig verktøy ved utarbeidelse av for eksempel skogbruksplaner, eller å undersøke habitatkravene til hønsehauk eller andre arter (Stenberg 2015). Prinsippet for LiDAR-målinger er at det sendes ut korte, sterke laserpulser, og hvor noen av disse reflekteres fra de gjenstandene som laserpulsen treffer. De reflekterte bølgene har bølgelengder som avviker litt fra det opprinnelige laserlyset, og ved å analysere det reflekterte signalet får man informasjon om de gjenstander som reflekterte strålene (Store Norske Leksikon). Til denne undersøkelsen ble LiDAR-data hentet fra Kartverket i Steinkjer, og ble brukt til å analysere vegetasjonshøyde og tetthet. Analysene ble gjennomført ved hjelp av programmet ArcGIS, med modulen ArcMap versjon 10.3.1. LAS-zip ble brukt til å dekomprimere filene. Koordinatene for reirplassen ble kopiert til Excel-ark med målinger for å gi reirene stedsangivelse og for å kunne utføre ulike utvalg i ArcMap. Koordinatene utgjorde sentrum i et kart med radius på 1 km (3,14 km<sup>2</sup>), og tatt med videre i analysen på vegetasjonshøyde og tetthet (Stenberg 2015). Ett eksempel på resultatet av en LiDAR analyse er presentert i Figur 3.1.

Vegetasjonshøyden innenfor 1km fra en tidligere kjent lokalitet i Steinsdalen ble beregnet ved å lage to datasett ut ifra laserpunktenestreffpunkter. Et for overflaten på kronedekket og et for bakken. Det var da mulig å finne vegetasjonshøyden ved å subtrahere datasettet for overflaten på kronedekket med datasettet for bakken. Resultatrasteret bestod av reelle verdier på vegetasjonshøyden, men er ikke eksakte verdier på toppen av vegetasjonen. Høyden vil være et snitt av laserpunktens treffpunkter i ei celle på 1x1 meter, desto tettere laserpunktene var, jo mere pålitelig ble vegetasjonshøyden (Stenberg 2015).

Basert på resultatene fra LiDAR-undersøkelsen på lokaliteten i Steinsdalen, ble det satt ut fem lydopptakere rundt midten av april (10.4), samt søk etter reir og spor tegn på og i egnet skog for hønsehauk nært disse punktene. Plasseringen av lydopptakerne er angitt i Figur 3.1. I tillegg ble det lyttet etter unger i juli, et tidsrom der ungene har forlatt selve reiret men kan tigge høglytt etter mat og derfor avsløre at de har hekket i nærheten (Etnestad & Rofstad 1986).

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).



Figur 3.1. Forlatt hekkelokalitet (merket 1) og fem sannsynlige hekkeplasser (merket 2-6) ved Åsegg i Steinsdalen. Kartet er laget for dette prosjektet av Gjørn Stenberg.

### 3.4 Hubro

På og ved Sørmarkfjellet ble det satt ut tre lydopptakere 1-2.11. 2022 for å prøve å finne ut om ungen som var i reiret i midten av juni 2022 (Husby *et al.* 2022b) fortsatt var i live. Dette var da i tidsrommet



like før vi forventet at den ville forlate oppvekstterritoret. Opptakerne ble samlet inn 16-17.11, etter mange dager med fine værforhold for opptak. I forbindelse med reirsøk og reirkontroll i midten av juni 2022, ble det samlet inn noen få byttedyrrester på og ved reirhylla, og nappet ut en fjær fra ungen for kjønnsbestemmelse ved hjelp av DNA-analyser og for dokumentasjon av hvorvidt foreldrene var de samme som vi har registrert i 2019-2021.

I mars 2023 ble det satt ut tre lydopptakere på og ved Sørmarkfjellet som stod ute i til dels fine opptaksforhold i nesten 14 dager (9-22.3.). To var plassert på Sørmarkfjellet, og en ved hekkeplassen nord for Sørmarkfjellet som ble brukt i 2020. I tre uker i august (3-24.8.) var tre lydopptakere utplassert i de samme områder som i mars med tanke på å registrere om eventuelle unger overlevde sommeren fram til de nærmet seg å være selvstendige, og om de voksne fortsatt var til stede. Den kjente reirplassen på Sørmarkfjellet ble ikke undersøkt i hekketiden i 2023, men reirhylla ble undersøkt seint på høsten (uke 42). Samtidig ble byttedyrrester samlet inn fra reirhylla og ellers i terrenget nært reiret. Disse byttedyrrestene er sendt til Slovakia for detaljert analyse av art og antall. Analysene tar tid, og resultatene fra denne analysen vil derfor bli presentert i rapporten fra vindkraftprosjektet etter feltarbeidet i 2024.

Sørmarkfjellet var det eneste undersøkelsesområdet som inkluderte undersøkelser av hubro i 2023 (Husby *et al.* 2014; Husby 2020). Lydopptakerne var programmert til å ta opp kontinuerlig fra en time før solnedgang til en time etter soloppgang.



*Bilde 3. Vindturbiner på Sørmarkfjellet. Hubro har hekket under 1km fra de nærmeste vindturbinene på dette fjellet både i 2021 og 2022. Foto: Magne Husby 16.11 2022.*

## 4 Resultater

### 4.1 Storlom

Tabell 4.1 gir en oversikt over vann og deres ID med påvist storlom i minst en av de tre fasene i undersøkelsene. Det ble til sammen registrert storlom i åtte ulike vann i 2023, noe som er en mer enn i 2019 og to mer enn i 2014. Antall vann med unger og antall unger har imidlertid avtatt siden 2014. Antall vann med påvist hekking er lagt inn i Tabell 4.1, men det er ikke en del av oppdraget å påvise hekking hos storlom, kun å finne antall unger der storlom ble påvist på våren.

*Tabell 4.1. Observasjoner og eventuell 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 (voksne), og tidspunkt er 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 storlom ble påvist. Antall vann med hekking inkluderer kun påvist hekking.*

Vann	Kommune	ID	2014	2019	2023
Langvatnet	Namdalseid	56	2 unger	1 ad V	1 ad S
Rørvatnet	Namdalseid	106	1 unge	2 ad V	2 unger
Storvatnet	Namdalseid Ø	126	0	2 ad V, 5 ad S	1 ad S
Altvatnet	Namdalseid	1	1 unge	2 ad V, 3 ad S	1 ad S
Statlandsvatnet	Namdalseid	116	2 ad V	2 unger	2 ad S
Levatnet	Osen	60	0	1 ad V	1 ad V
Anneliskardtjønnin	Osen	108 +	0	0	1 ad V
Sandvatnet	Osen	-	1 ad V	1 ad V, S	2 ad S
Holbekkskardtjønnna	Roan	34	1 ad V	0	0
Antall vann med ad			6	7	8
Antall vann m/hekking			3	1	1
Antall vann m/unger			3	1	1
Antall unger			4	2	2

### 4.2 Smålom

Tabell 4.2 gir en oversikt over vann og tjern hvor det ble registrert smålom. Det ble til sammen registrert ni smålom i seks vann/tjern våren og sommeren 2023. Det var høyst sannsynlig hekking i nærheten av Grunntjønnna, og trolig minst en unge vurdert ut fra lydene på de voksne. Undersøkelser av vann og tjern i området rundt Grunntjønnna førte ikke til at vi klarte å påvise unger.

Tabell 4.2. Observasjoner og eventuell 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 (voksne), og tidspunkt er 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 smålom ble påvist.

Vann	Kommune	ID	2014	2019	2023
Skatlandsvatnet	Namdalseid	109	0	0	2 ad V, S
Meungen	Namdalseid	77	0	2 ad V	1 ad S
Vesteråvatna	Overhalla	166	0	0	2 ad V
Øyungen	Namdalseid	172	0	0	1 ad V, S
Tømmertjønnna	Namdalseid	161	0	0	1 ad V
Sandvassheitjønnin	Osen	108	1 ad V	0	0
Grunntjønnna omegn	Roan	29	Reir, 0 unger	Reir, 0 unger	2 ad S, 1+ unger
Antall vann med ad			2	2	6
Antall vann m/hekking			1	1	1
Antall vann m/unger			0	0	1*
Antall unger			0	0	1+*

\* 2 smålommer hørt i forbindelse med vaktskifte/mating mellom dem, og en overflygende smålom hørt litt senere når vi var ved Holbekkskardtjønnna 31.7. Vi antok at det var hekking i Grunntjønnna, men ingen unger ble påvist der eller i de andre tjernene omkring. Området undersøkes på nytt i 2024.

### 4.3 Hønsehauk

Det ble ikke påvist hønsehauk på de to hønsehauklokalitetene som var inkludert i undersøkelsesområdet i 2023. Dette på tross av at det på lokaliteten i Steinsdalen ble brukt både LiDAR og fem lydopptakere. Dette tyder på at lokaliteten er forlatt.

Tabell 4.3. Tilstedeværelse av voksne hønsehauker, reirstatus og ungeproduksjon på de to inkluderte lokalitetene i 2023.

Sted	Kommune	ID	2014-15	2019	2023
Namdalseid ad.	Namdalseid	109	Hekking	Hekking	Ikke påvist
Namdalseid reir			Ja	Ja	Ja, ikke i bruk
Namdalseid unger			2	2	0
Steinsdalen ad.	Osen	77	Hekking	Påvist	Ikke påvist
Steinsdalen reir			Ja	I forfall	0
Steinssdalen unger			3	0	0
Antall steder med ad			2	2	0
Antall steder m/unger			2	1	0
Antall unger			5	2	0

#### 4.4 Hubro

De få byttedyrrestene som ble samlet inn i midten av juni 2022 viste ikke noe nytt i forhold til tidligere års undersøkelser (Husby, Pearson & Dørum 2022). Det var likevel litt spesielt at noen av restene var en oppspist hubrounge som var noen uker gammel. Det var kun kun beinrester og noen fjær igjen av ungen. Dette viser at det i 2022 ble klekt minst to unger, men at bare den ene hadde overlevd til midten av juni. Byttedyrrestene som ble samlet inn i uke 42 i 2023, var alle fra 2022. Resultatene av analysene av disse byttedyrene vil bli inkludert i neste års rapport.

Undersøkelsene med lydopptakere i november 2022 medførte ikke registreringer av hubro verken på Sørmarkfjellet der den hekket i 2021 og 2022, eller lengre nord der den hekket i 2020. På tross av fine opptaksforhold ble det ikke hørt rop verken fra de voksne eller lyder fra ungen. DNA analysene av fjær fra ungen i 2022 viste at den hadde de samme foreldrene som vi har påvist fra og med 2019-2020. Ungen var for øvrig en hunn.

I mars 2023 ble både hann og hunn registrert på lydopptakere ved hekkeplassen på Sørmarkfjellet, men ikke hørt ved hekkeplassen lengre nord som ble brukt i 2020. Lydopptakere i august 2023 viste at begge de voksne fuglene var til stede i territoriet brukt i 2021 og 2022, og ingen av dem ble registrert ved hekkeplassen de benyttet i 2020. Ingen unger ble hørt, på tross av meget gode opptaksforhold og at undersøkelsen ble gjennomført så tidlig på høsten at ungen fortsatt ville vært i området. Det kan derfor konkluderes med at ingen unger var i live tidlig på høsten 2023. Undersøkelsen av reirhylla som ble benyttet både i 2021 og i 2022, viste at denne hekkeplassen ikke ble brukt i 2023 da den ble undersøkt høsten 2023 (uke 42). Det kan bety at paret stod over hekking i 2023, noe som ikke er uvanlig, eller at de hadde flyttet til en ny hekkeplass i nærheten uten at det har medført vellykket hekking.

*Tabell 4.4. Resultater av hubroundersøkelsene i Flatanger i 2014, og i perioden 2019-2023. ID 9 er den samme som i 2014 (Husby et al. 2014). ID 9, sone B (nord for Sørmarkfjellet) og sone C (på Sørmarkfjellet) er samme territorium og ble kartlagt i forbindelse med vindkraftutbyggingen i 2019-2022 (Husby & Eriksen 2019a; Husby & Eriksen 2019b; Husby, Dørum & Pearson 2021; Husby, Pearson & Dørum 2022). ID 10 er et annet territorium nordvest for paret på Sørmarkfjellet. IU betyr ikke undersøkt, 0 betyr undersøkt, men ikke påvist.*

	Flatanger			
	ID 9	Sone B	Sone C	ID 10
<b>2014</b>	0			Påvist
<b>2019</b>	Påvist		Påvist	Påvist
<b>2020</b>	0	Hekking	Påvist	Påvist
<b>2021</b>	0	Påvist	Hekking	Nei
<b>2022</b>	0	Påvist	Hekking	Nei
<b>2023</b>	IU	0	Påvist, ikke hekking	IU

## 5 Diskusjon og konklusjon

Denne første etterundersøkelsen i fase 3 (fem år etter at anlegget ble satt i drift) av bestandssituasjon og eventuelt hekkesuksess for de fem fugleartene i tilknytning til vindkraftanleggene (vindparkene og kraftlinjene) på Fosen, Frøya og Hitra - Snillfjord ble gjennomført som planlagt. Data på svartand, storlom, smålom, hønsehauk og hubro vil inngå i en større analyse når det foreligger komplette data fra hele prosjektet (Tabell 1.1). Resultater like etter anleggsperioden er allerede publisert internasjonalt for hubro (Husby & Pearson 2022). 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, kan det være at hønsehauk eller hubro fortsatt har tilhold i sine territorier, men at de står over hekking eller av andre grunner er vanskeligere å påvise enn i årene de hekker. Det var flere referanseområder som ikke presenteres i denne rapporten og lokaliteten i Namdalseid hvor det ikke ble påvist hønsehauk i 2023 på tross av at den har hekket hvert år de siste årene. Dette er ikke tilfredsstillende. Det er uheldig for prosjektets konklusjoner hvis en lokalitet egentlig er i bruk, men at hønsehauken ikke blir påvist bare fordi den tar et års pause i hekkinga. Spesielt er konklusjonen etter fase 3 meget viktig, og det bør derfor legges inn enda et år med undersøkelser på de lokaliteter der hønsehauk ikke ble registrert det første året med undersøkelser i fase 3. Lokaliteten i Namdalseid bør derfor undersøkes også i 2024, fortrinnsvis ved hjelp av LiDAR og flere lydopptakere. Hønsehauker som flytter langt fra lokaliteten de brukte før anleggsarbeidene startet vil vi uansett miste kontrollen på, men de som flytter bare 1km eller kortere er det meget viktig for prosjektet å påvise. Det vil jo i praksis bety at hønsehauken fortsatt er til stede. Potensielle alternative hekkeplasser som ble kartlagt og undersøkt fase 1, er delvis blitt uaktuelle på grunn av arealbruk i eller nært disse lokalitetene (Husby *et al.* 2022a), så bruk av LiDAR kan være en aktuell metode.

Hubroundersøkelsene i 2023 inkluderte bare Sørmarkfjellet og nærliggende område. Undersøkelsene tilsier at paret mest sannsynlig stod over hekking i 2023. Det er da gode muligheter for at den hekker igjen i 2024. Dette hubroparet synes nå enda mer knyttet til Sørmarkfjellet enn tidligere ettersom de ikke ble hørt i området nord for Sørmarkfjellet der de hekket i 2020 (Sone B, Tabell 4.4), på tross av meget fine opptaksforhold både vår og høst (Tabell 4.4). Det er spesielt at hubroparet som i 2019 ble forskjøvet vekk fra Sørmarkfjellet i perioden anleggsarbeidet pågikk, hekket nord for fjellet i 2020, og kom tilbake til Sørmarkfjellet når anleggsarbeidet var ferdig og hekket der i 2021 og 2022. Hekkeplassen på Sørmarkfjellet er ikke langt fra de nærmeste vindturbinene, og det er særdeles interessant å følge med på valg av hekkeplass og hekkesuksess også fra og med 2024 og ikke vente helt til 2026 da lokaliteten inngår som en del av prosjektet. I undersøkelsene i 2026 inngår kun tilstedeværelse eller ikke.

For smålom og storlom er det så store datamengder at analysene for disse to artene ikke er spesielt følsomme for tilfeldige variasjoner på enkeltlokaliteter, men flom over større arealer er selvsagt kritisk. Registrering av unger i juli/august påviser kun vellykkede hekkinger. Det kan ofte være tidkrevende med sikkerhet å påvise mislykkede hekkinger for lom, spesielt storlom, men samme metodikk er brukt alle år.

## 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., Roskaft, 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.
- 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.
- 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.
- Etnestad, H. & Rofstad, G. (1986) Noen notater om hønsehaukens hekkebiologi. *Trøndersk Natur*, **13**, 13-15.
- 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., Zydalis, 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., 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 nær 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., Krogglund, 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.
- 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*, 360 p.
- 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.
- 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, G. (2015) Hekkesuksess og GIS-analyse (LiDAR-data) av hekkelokaliteter for hønsehauk (*Accipiter gentilis*) i Nord-Trøndelag i 2015. Bachelor, Nord University.
- 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, <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/>.
- Øien, I.J., Heggøy, O., Schimmings, P., Aarvak, T., Jacobsen, K.-O., Oddane, B., Ranke, P.S. & Steen, O.F. (2014) Status for hubro i Norge. *NOF-rapport 2014-8*, pp. 1-71.