

# Status for etterundersøkelser av trekkende rovfugler og hubro i syv vindkraftverk i Sør-Rogaland



Bjarne Homnes Oddane og Toralf Tysse

# **Status for etterundersøkelser av trekkende rovfugler og hubro i syv vindkraftverk i Sør-Rogaland**

**Ecofact rapport: 1057**

**[www.ecofact.no](http://www.ecofact.no)**

<b>Referanse til rapporten:</b>	Oddane, B. H. og Tysse, T. Status for etterundersøkelser av trekkende rovfugler og hubro i syv vindkraftverk i Sør-Rogaland. Ecofact rapport 1057. 19 sider.
<b>Nøkkelord:</b>	Undersøkellesprogram, evaluering, resultater
<b>ISSN:</b>	1891-5450
<b>ISBN:</b>	978-82-8469-056-8
<b>Oppdragsgiver:</b>	Norsk Vind AS
<b>Prosjektleder hos Ecofact AS:</b>	Bjarne Homnes Oddane (hubro, kadaversøk) og Toralf Tysse (trekkende rovfugler)
<b>Prosjektmedarbeidere:</b>	
<b>Kvalitetssikret av:</b>	Ole Kristian Larsen og Roy Mangersnes
<b>Forside:</b>	Bjerkreim vindkraftverk sett fra Laksesselafjellet. Foto: Bjarne Homnes Oddane

[www.ecofact.no](http://www.ecofact.no)

## INNHOOLD

<b>FORORD</b> .....	<b>3</b>
<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>4</b>
<b>1 INNLEDNING</b> .....	<b>6</b>
<b>2 MÅLSETNINGER MED UNDERSØKELSENE</b> .....	<b>7</b>
2.1 TREKKENDE ROVFUGLER .....	7
2.2 HUBRO .....	7
<b>3 METODIKK</b> .....	<b>7</b>
3.1 TREKKENDE ROVFUGLER .....	7
3.1.1 Trekkteilinger .....	7
3.1.2 Kadaversøk .....	8
3.2 HUBRO .....	9
3.2.1 Registrering av territoriehevdende hanner .....	9
3.2.2 DNA-basert overvåking .....	9
3.2.3 Habitatvalg og arealbruk .....	9
<b>4 FORELØPIGE RESULTATER</b> .....	<b>10</b>
4.1.1 Rovfugltelling .....	10
4.1.2 Kadaversøk .....	12
4.2 HUBRO .....	12
<b>5 VURDERING AV MÅLOPPNÅELSE</b> .....	<b>15</b>
5.1 TREKKENDE ROVFUGLER .....	15
5.1.1 Rovfugltelling .....	15
5.1.2 Kadaversøk .....	16
5.2 HUBRO .....	17
<b>6 BEHOV FOR JUSTERING AV PROGRAM</b> .....	<b>17</b>
6.1 TREKKENDE ROVFUGLER .....	17
6.1.1 Rovfugltelling .....	17
6.1.2 Kadaversøk .....	17
6.1.3 Øvrige merknader .....	17
6.2 HUBRO .....	18
<b>7 REFERANSER</b> .....	<b>18</b>

## FORORD

Denne rapporten er statusrapport for tre og fire års undersøkelser av trekkende rovfugler og hubro i tilknytning til syv vindkraftverk i Sør-Rogaland. Rapporten belyser kort resultatene av undersøkelsene (som skal vare i 5 år for rovfugler/kadaversøk og 12 år for hubro), og vurderes disse opp mot programmet for etterundersøkelsene. Grunnlaget for denne rapporten er i stor grad årsrapportene for årene 2020-2024.

Vi takker oppdragsgiver John Amund Lund for en konstruktiv dialog i prosessen med å utarbeide denne rapporten.

Sandnes, 4.7.2024

Bjarne Homnes Oddane og Toralf Tysse

## SAMMENDRAG

### Beskrivelse av oppdraget

---

I denne rapporten sammenstilles resultater av etterundersøkelser av trekkende rovfugler og hubro i syv vindkraftverk i Sør-Rogaland. Resultatene vurderes i lys av programmet for etterundersøkelsene, og det gjøres en evaluering av dette programmet.

### Datagrunnlag

---

Et viktig grunnlag for denne rapporten er årsrapporter for etterundersøkelser og rapporter fra forundersøkelsene. Dette materialet settes opp mot programmet for etterundersøkelsene.

### Resultat

---

#### *Tellinger av rovfugler*

I stort sett alle de undersøkte områdene) er det under etterundersøkelsene registrert betydelig lavere timerater (rovfugl pr. time) enn under forundersøkelsene. Andelen av rovfuglene som ble registrert innenfor studieområdene er også lavere i alle vindkraftverkene under etterundersøkelsene enn under forundersøkelsene. Dette *kan* indikere unntakelser av vindkraftverkene.

#### *Kadaversøk*

Resultatene fra kadaversøkundøkelsene så langt viser at det blir funnet døde fugler under turbinene, henholdsvis 12, 12, 18 og 26 for årene 2020, 2021, 2022 og 2023. Det har blitt funnet henholdsvis 1, 0, 5 og 7 drepte rovfugler de ulike årene med søk. Noen av hundene finner også døde flaggermus under turbinene (3 flaggermus i 2022 og 5 i 2023). Funnprosenten til hundene har blitt målt ved utlegging av kadaver og viser at hundene ikke finner alt. Det viser seg også ved utleggingsforsøk av kadaver, at en del av disse forsvinner forholdsvis raskt på grunn av åtselere (mens en del blir liggende lenge). Til sammen indikerer dette at det som blir funnet under turbinene av hundene ikke er den totale mengden turbindrepte fugler (og flaggermus).

#### *Hubro*

Det er ingen kjente hekkeområder innen vindkraftanleggene, men noen hubroer som med stor sannsynlighet har en del av hjemmeområdet innenfor. I Bjerkreim vindkraftverk er det muligens et par som hekker innenfor eller like utenfor vindkraftanlegget, men det har ikke lyktes å finne reirplassen. Hubroen høres sporadisk ropende i dette området. Dataene for registrering av territoriehevdende hubro gjennom etterundersøkelsene er enda ikke analysert, men mange av territoriene har vært okkupert i overvåkingsperioden.

Det har blitt samlet inn fjær i alle år fra 2019 og frem til nå (2024). Det er ikke alltid like lett å finne fjær, så det er ikke samlet inn fjær fra alle territoriene i alle år. Fjærene fra 2019 til og med 2021 er analyserte. I den perioden er det registrert en ny hunn i ett territorium.

Vi har tidligere ikke fått startet opp med den delen som går på habitatvalg og arealbruk enda. Årsaken er at Mattilsynet ikke har gitt tillatelse til å sette på gps-sendere på hubroen. I år har vi imidlertid fått tillatelse til å bruke gps-sendere på inntil 8 hubroer.

### Evaluering

---

#### *Tellinger av rovfugler*

Det anbefales at for- og etterundersøkelser av fugler har lengst mulig tidsserier både før og etter utbygging. I dette tilfellet er det kun gjennomført ett år med forundersøkelser i hvert vindkraftverk med bruk av samme metodikk, mens det legges opp til fem år med etterundersøkelser. Dette gjør det utfordrende å sammenligne resultatene før og etter, da en ikke har fått med de årlige svingningene før utbygging. Videre har det vært 20 dager med forundersøkelser pr. tellehøst, men kun 10 dager med forundersøkelser. Dette gir grunnlag for feilkilder ved å sammenligne for- og etterundersøkelsene.

#### *Kadaversøk*

På grunn av stor forsvinningsrate på åtsler i området, kunne man ideelt sett utvidet til søk 12 ganger gjennom høsten, slik det gjøres i enkelte andre vindkraftverk i området. Det er imidlertid vanskelig å få tak i ekipasjer

---

og gode hunder, særlig siden så mange vindkraftverk har fått pålegg om kadaversøk i samme periode. En slik utvidelse er derfor vanskelig gjennomførbar.

#### *Flaggermus*

Det har vært svært lite fokus på flaggermusproblematikken i vindkraftverkene i de treløse kystlyngheiene. Kadaversøkene i Rogaland og på Lista har vist at flaggermus er utsatt for å bli drept i turbinene. Det er noen få hunder som har funnet de fleste flaggermusene. Forskningsprogrammet Noctur vil imidlertid i løpet av de neste årene undersøke forholdet mellom flaggermus og vindkraft i Sør-Rogaland. Det bør derfor forventes resultatene fra disse undersøkelsene før det eventuelt vurderes nye undersøkelser på flaggermus i de aktuelle vindkraftverkene.

#### *Hubro*

Hubroprogrammet foreslås videreført slik som planlagt. Prosjektet vil nå inngå i forskningsprogrammet Noctur, noe som vil øke kunnskapen om konflikt mellom vindkraft og hubro betydelig. En bør derfor ikke initiere nye undersøkelser på hubro før resultatene av dette forskningsprosjektet er klart.

## 1 INNLEDNING

I forbindelse med konsesjonsbehandling av Bjerkreim vindkraftverk (m.fl), ble det stilt krav om at det skulle utarbeides et program for etterundersøkelser av hubro og trekkende rovfugl. Dette undersøkelsesprogrammet ble fremsendt til NVE og godkjent i vedtak datert 31.03.2011.

I forbindelse med behandlingen av andre vindkraftverk i regionen, ble det stilt tilsvarende vilkår fra NVE. Dette førte til at åtte vindkraftverk gikk sammen om gjennomføringen av etterundersøkelsene.

Siden det opprinnelige undersøkelsesprogrammet fra 2011 hadde enkelte tilkortkommenheter, ble det i 2019 omsøkt et revidert og utvidet undersøkelsesprogram. Det reviderte undersøkelsesprogrammet innebar blant annet at etterundersøkelsene for hubro ble utvidet fra to (2) til tolv (12) år for å gi en bedre forståelse for generasjonsmessige påvirkninger på bestanden. Det ble også gjort noen endringer i undersøkelsene, hvor registrering av ungeproduksjon ble byttet ut med DNA-undersøkelser.

For trekkende rovfugl ble programmet utvidet til å omfatte kadaversøk med hund på halvparten av turbinene i samtlige vindkraftverk. Slike undersøkelser var bare planlagt i ett av vindkraftverkene, og kun rundt et lite antall vindturbiner. Samtidig ble trekkteilingene redusert fra 20 til 10 dager, med bakgrunn i at teilingene i det nye programmet gjennomføres koordinert og samlet for alle vindkraftverkene. Undersøkelsenes varighet ble utvidet fra to (2) til fem (5) år.

Som en del av undersøkelsesprogrammet skal det leveres en statusrapport etter at tre års undersøkelser er ferdigstilt i de to programmene. Statusrapporten skal evaluere prosjektets potensiale for måloppnåelse og vurdere behovet for justeringer i undersøkelsesprogrammet. Rapporten skal forelegges NVE og fylkesmennene i Agder og Rogaland.

Foreliggende rapport oppsummerer status for hhv. tre (Stigafjellet og Måkaknuten) og fire års undersøkelser (Svåheia, Egersund, Eikeland Steinsland, Skinanfjellet og Gravidal) av hubro og trekkende rovfugler. Undersøkelsene ble gjennomført i perioden 2021-2024 (Stigafjellet og Måkaknuten) og 2020 – 2024 (de øvrige fem vindkraftverkene).

Det vil bli utarbeidet en sluttrapport for trekkteilingene av rovfugler når det er gjennomført fem års undersøkelser i alle de syv vindkraftverkene. Denne rapporten vil bli utarbeidet i 2026.



## 2 MÅLSETNINGER MED UNDERSØKELSENE

### 2.1 Trekkende rovfugler

I prosjektbeskrivelsen for undersøkelsesprogrammet, datert 6.3.2019, er det lagt opp til følgende målsetninger med etterundersøkelsene:

*Etterundersøkelsene skal ha som formål å belyse virkningene av vindkraftverkene på rovfugltrekket i det aktuelle kystavsnittet. Med virkninger menes her både virkninger på atferd og flygeruter hos rovfuglene, men ikke minst omfanget av drepte rovfugler som kolliderer med turbinene. Ved å sammenligne for- og etterundersøkelsene av trekkende rovfugler, vil en også få avdekket i hvor stor grad rovfuglene unnviker vindkraftverkene.*

### 2.2 Hubro

I prosjektbeskrivelsen for undersøkelsesprogrammet, datert 5.3.2019, er det lagt opp til følgende målsetninger med etterundersøkelsene:

*Formålet med etterundersøkelsen er å få kunnskap om hvordan hubroen påvirkes av vindkraftverk.*

## 3 METODIKK

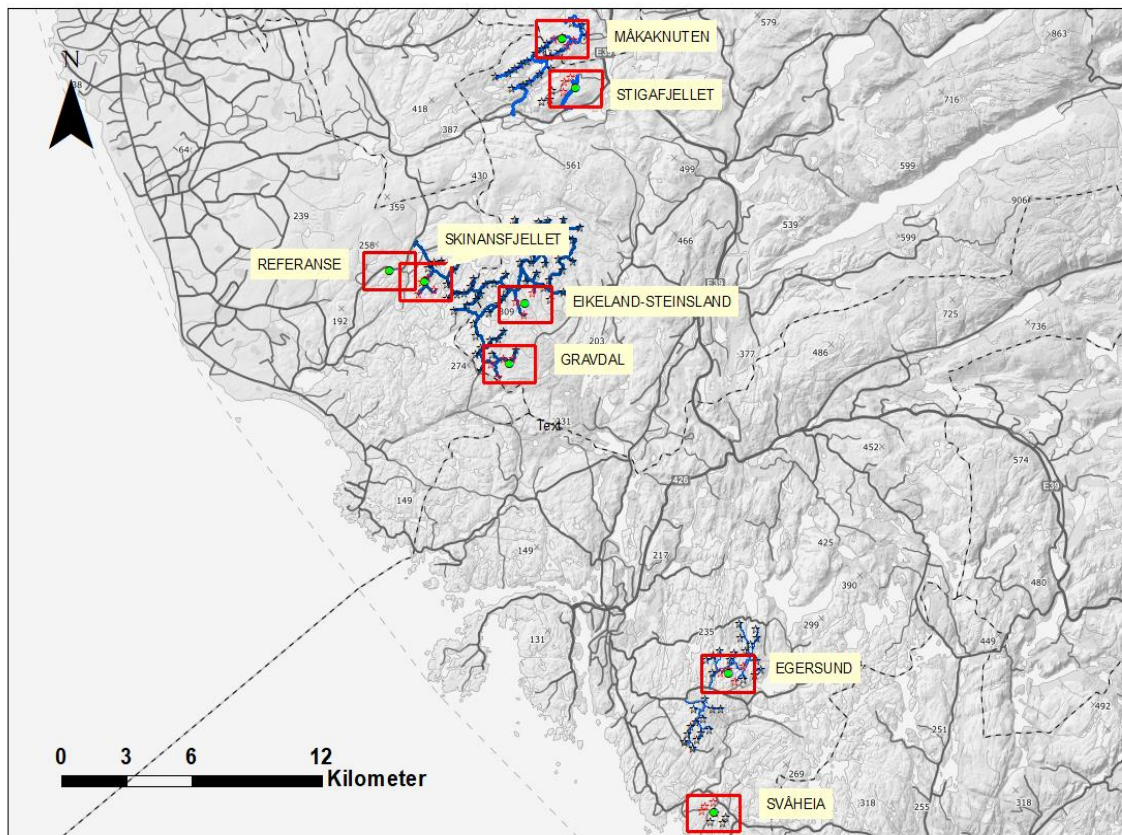
### 3.1 Trekkende rovfugler

#### 3.1.1 Trekkteilinger

Etterundersøkelsene ble grovt sett lagt opp med følgende metodikk:

- 10 dagers manuelle trekkteilinger i hvert av de fem vindkraftverkene og i et referanseområde.
- De tre vindkraftverkene som inngår i Bjerkreim vindkraftverk Søndre Klynge, Måkaknuten, Stigafjellet samt referanseområdet, skal telles til samme tid.
- Det skal være kun én teller pr. tellepunkt, og det skal være rullering av tellerne i de samtidige telleområdene.
- For Svåheia og Egersund vindkraftverk legges det opp til å benytte stort sett samme teller som gjennomførte forundersøkelsene.
- Telleområdene skal omfatte hele den visuelle sonen ut fra tellepunktet, men det skal være mest fokus på å registrere trekket i et avgrenset studieområde (1,6 X 2,4 km stort). I tillegg vil bevegelser av rovfugl ved såkalt fokusturbiner følges spesielt.
- For registrerte rovfugler skal det registreres følgende parametere under teilingene, dersom mulig: Art, alder, kjønn, tidspunkt, passeringsfrekvens, flygeretning, flygehøyde og atferd.
- Værforhold registreres
- Registrerte rovfugler føres på standardisert skjema og kart

Figur 3.1 viser beliggenheten av studieområdene i tilknytning til de aktuelle vindkraftverkene og referanseområdet.



**Figur 3.1.** Beliggenhet av studieområdene for trekkteillingene i de undersøkte vindkraftverkene.

### Avvik fra forundersøkelsene

Med unntak av at forundersøkelsene omfattet 20 dagers telling på hver av de åtte undersøkte lokalitetene (se over), er det brukt lik metodikk under etterundersøkelsene. Forundersøkelsene ble imidlertid kun gjennomført under én sesong. Det ble imidlertid gjennomført omfattende forundersøkelser av trekkende rovfugler i Bjerkreim, Hå og Gjesdal kommuner i 2007 (se Tysse 2008). Under disse tellingene avvek benyttet metodikk for tellingene noe fra de standardiserte forundersøkelsene i 2011 (fellestillinger, fem vindkraftverk), 2013 (Svåheia) og 2015 (Egersund).

### 3.1.2 Kadaversøk

For Måkaknuten, Stigafjellet, Eikeland-Steinsland, Gravdal, Skinansfjellet, Egersund vindkraftverk ble 50% av turbinene undersøkt for kollisjonssofre. For at undersøkte turbiner skulle være tilfeldig utvalgt, ble det på forhånd bestemt at kun turbiner med partall skulle undersøkes. For Svåheia vindkraftverk ble 6 av de 7 vindturbinene valgt ut til undersøkelsen. Turbinen som her ikke ble undersøkt for kadaver, var delvis lokalisert i selve søppelfyllingen, noe som ville ført til for stor fare for hundene. Det ville også kunne ført til luftforvirring og konsentrasjonsvansker på søket.

Det ble søkt i en sone på ca. 120 meter ut fra hver turbin, tilsvarende 45 dekar. Søkeområdet ble lagt inn på en håndholdt GPS for å sikre at søkeområdet ble gjennomløst.

Det ble gjennomført søk etter kadaver fire ganger (ca. hver annen uke) i løpet av den perioden det gjøres visuelle trekktegninger, dvs. medio august – medio november. Søkene ble gjort i tilknytning til 71 turbiner, noe som tilsvarer ca. halvparten av de 139 turbinene i disse vindkraftverkene. Det ble brukt hunder som er trent på søk etter kadaver.

Alle funn ble registrert med GPS-punkt, art og dato. Alle kadavrene ble også fotografert og samlet inn.

#### Avvik fra forundersøkelsene

Det ble ikke lagt opp til kadaversøk under forundersøkelsene.

## **3.2 Hubro**

### *3.2.1 Registrering av territoriehevdende hanner*

Kort beskrevet blir 25 territorier overvåket. 15 territorier gjennom det nasjonale overvåkingsprogrammet for hubro og 10 territorier gjennom dette prosjektet. Registreringen blir gjort i perioden februar til april enten ved manuell lytting eller ved bruk av opptaksenheter. Overvåkingen skal foregå annen hvert år i 12 år.

### *3.2.2 DNA-basert overvåking*

DNA-basert overvåking av dødelighet hos voksne hubro (turnover). Innsamling av fjær til analysene blir gjort i sommersesongen ved å oppsøke hubroreir og sitteplasser i de ulike territoriene i juni måned. Det skal sammenlignes utskifting av voksne hubro i territorier som overlapper vindkraftverk og territorier som ikke overlapper vindkraftverk. Innsamlet datamateriale fra nasjonalt overvåkingsprogram for hubro vil være tilgjengelig for dette prosjektet. Overvåkingen skal foregå hvert år i 10 år.

### *3.2.3 Habitatvalg og arealbruk*

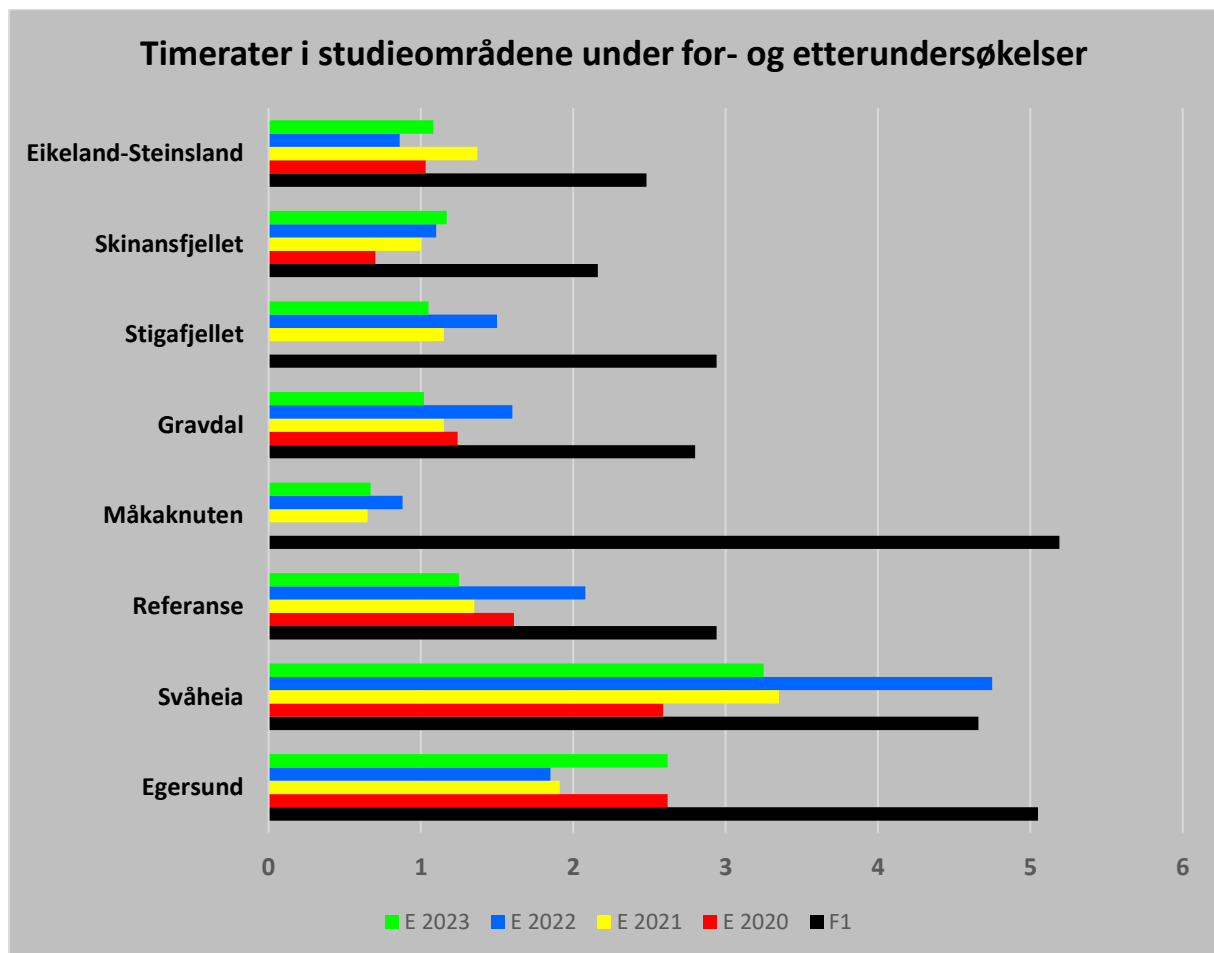
I forundersøkelsene ble det gjennomført en analyse av habitatvalg og arealbruk for hubro ved bruk av GPS/satellitt-sendere (Oddane m.fl. 2012). Denne undersøkelsen danner et godt grunnlag for etterundersøkelsen, som vil beskrive de samme parameterne etter utbygging av vindkraftverkene. Det vil sommerene 2024 og 2025 bli påmontert sendere på 8 voksne hubroer. SENDERNE HAR EN VIRKETID PÅ ETT ÅR. RESULTATENE VIL DANNE ET SVÆRT NYTTIG OG NØDVENDIG GRUNNLAG FOR Å VURDERE EFFEKTENE AV VINDKRAFTVERK PÅ HUBRO.

## 4 FORELØPIGE RESULTATER

Nedenfor er det oppsummert resultater fra fire (fem vindkraftverk) og tre år (to vindkraftverk) med etterundersøkelser av trekkende rovfugler og hubro.

### 4.1.1 Rovfugltellinger

Resultater fra etterundersøkelsene av trekkende rovfugler i de syv vindkraftverkene er oppsummert av Tysse (2024) i årsrapporten for 2023. Det vises ellers til årsrapportene for 2020, 2021 og 2022 (se Tysse 2021, 2022, 2023). Med kun ett unntak (Svåheia 2022), er det registrert en betydelig lavere timerate (observert rovfugl/time) under etterundersøkelsene sammenlignet med under forundersøkelsene (se figur 4.1). Dette gjelder også det såkalte referanseområdet (se figur 4.1).



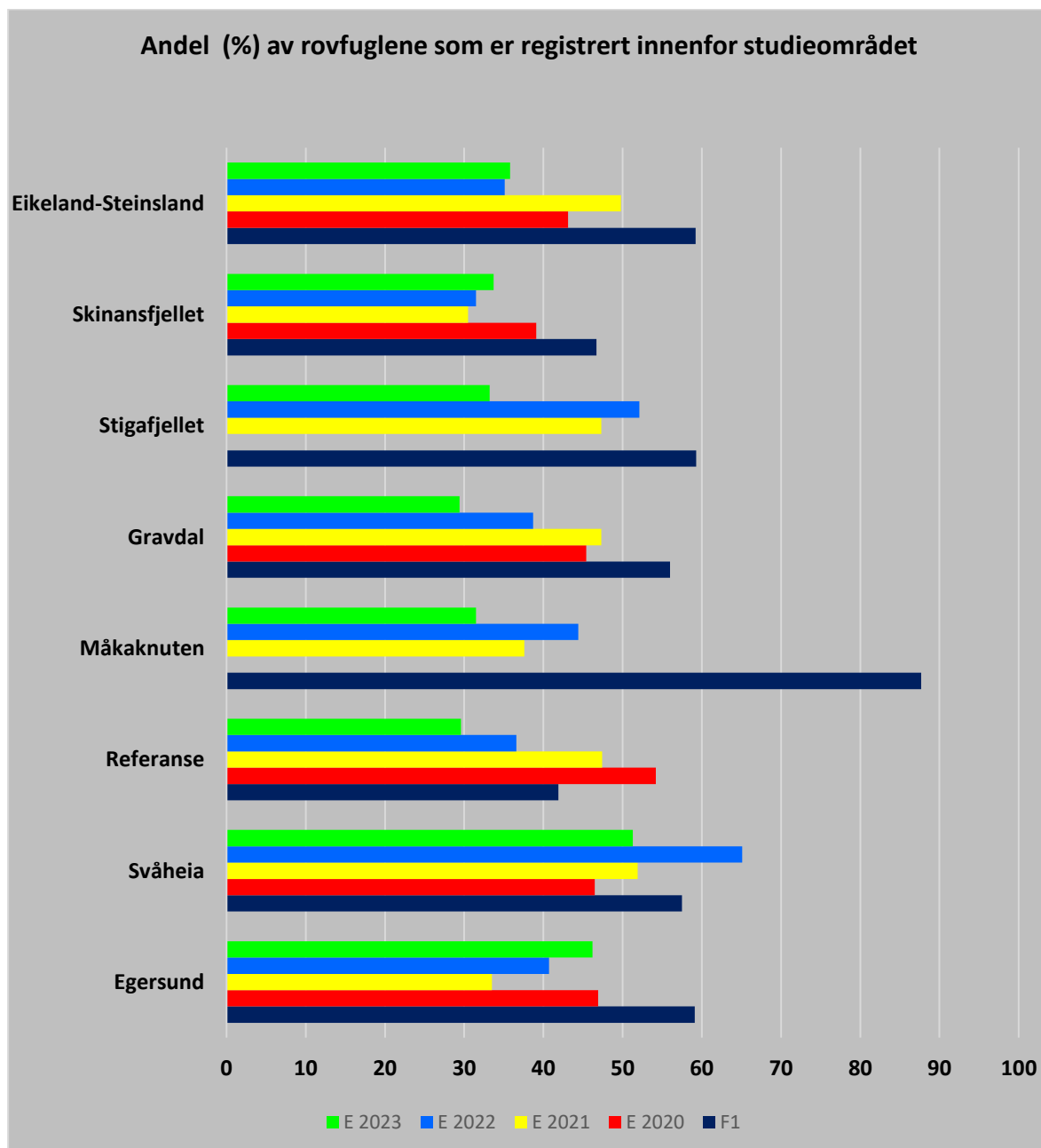
**Figur 4.1.** Gjennomsnittlige timerater i studieområdene under forundersøkelser (F1) og etterundersøkelser (fra Tysse 2024).

Forundersøkelsene i Skinansfjellet, Eikeland-Steinsland, Gravdal, Måkaknuten og Stigafjellet ble gjennomført i 2011. På Lista, der det har blitt gjennomført systematiske trekkundersøkelser i mange tiår, var høsten 2011 et toppår for både spurvehauk og tårnfalk. For begge arter er det faktisk det beste året som er registrert under en snart 35 års overvåkingsperiode <https://www.listafuglestasjon.no>. Da disse to artene til enhver tid utgjør en stor del av materialet under trekkteilingene, vil et toppår for begge artene gi store utslag i materialet. Trekket av både

spurvehawk og tårnfalk går videre fra Sør-Rogaland mot Lista (egne erfaringer), og et toppår på Lista vil også reflektere situasjonen i Sør-Rogaland.

På Lista var det imidlertid normale eller under normale trekk tall for de to nevnte artene i 2013 og 2015, da det ble gjennomført forundersøkelser i hhv. Svåheia vindkraftverk og Egersund vindkraftverk.

En annen markert forskjell, er at andelen av totalt registrerte rovfugler som er sett innenfor studieområdene, var betydelig lavere under etterundersøkelsene enn under forundersøkelsene (Tysse 2024). Alle studieområdene omfatter flere vindturbiner, mens områdene utenfor studieområdene i større grad omfatter arealer uten vindkraftverk. Figur 4.2 viser andelen rovfuglene som er sett innenfor studieområdene under for- og etterundersøkelsene.



**Figur 4.2.** Andel (%) av rovfuglene i telleområdet som er registrert innenfor studieområdet (fra Tysse 2024).

Det store bildet viser en ganske lik artsfordeling under tellingene før og etter utbygging. Tysse (2023) sin gjennomgang i fjorårets årsrapport viser en del artsforskjeller mellom for- og etterundersøkelsene. Dette går spesielt på økning av havørn og noe mindre vandrefalk under etterundersøkelsene, men også andre forskjeller. Disse forskjellene sementeres ytterligere med resultatene fra 2023. Fra å være en relativt fåtallig rovfugl under forundersøkelsene, er havørn nå en av de tallmessig dominerende rovfuglene i alle de åtte telleområdene. I sluttrapporten for tellingene (utarbeides i 2026) vil eventuelle endringer i artsutvalget i de åtte studie- og telleområdene mellom for- og etterundersøkelser bli grundig omtalt.

#### 4.1.2 Kadaversøk

Resultatene fra kadaversøk undersøkelsene så langt viser at det blir funnet døde fugler under turbinene, henholdsvis 12, 12, 18 og 26 for årene 2020, 2021, 2022 og 2023. I 2020 ble det søkt under 57 turbiner (Måkaknuten og Tindafjell var ikke ferdig bygget), mens det for de resterende årene ble søkt under 71 turbiner. Det har blitt funnet henholdsvis 1, 0, 5 og 7 drepte rovfugler de ulike årene med søk. De fleste av disse funnene har vært større rovfugler som kongeørn og havørn, dvs. ikke typisk trekkende rovfugler. Noen av hundene finner også døde flaggermus under turbinene (3 flaggermus i 2022 og 5 i 2023). Funnprosenten til hundene har blitt målt ved utlegging av kadaver og viser at hundene ikke finner alt. Det viser seg også ved utleggingsforsøk av kadaver, at disse forsvinner forholdsvis raskt på grunn av åtselere. Dette indikerer at det som blir funnet under turbinene av hundene ikke er den totale mengden turbindrepte fugler (og flaggermus). Det vises ellers til årsrapportene for 2020, 2021, 2022 og 2023 (se Oddane 2021, 2022, 2023, 2024).

## 4.2 Hubro

Resultater fra etterundersøkelsene på hubro så langt er oppsummert av Oddane (2024) i årsrapporten for 2023. Det vises ellers til årsrapportene for 2020, 2021 og 2022 (se Oddane 2021, 2022, 2023). Det er ingen kjente hekkeområder innen vindkraftanleggene, men noen hubroer som med stor sannsynlighet har en del av hjemmeområdet innenfor. I Bjerkreim vindkraftverk er det muligens et par som hekker innenfor eller like utenfor vindkraftanlegget, men det har ikke lyktes å finne reirplassen. Hubroen høres sporadisk ropende i dette området. Dataene for registrering av territoriehevdende hubro i de 10 territoriene som inngår i etterundersøkelsene er enda ikke ferdig analyserte, men registreringene viser at mange territorier har vært okkuperte (se tabell 4.1 og 4.2). Stort sett alle de 15 territoriene som inngår i det nasjonale overvåkingsprogrammet for hubro har vært okkuperte i de siste 5 årene (se tabell 4.1 og 4.2). Disse territoriene ligger også stort sett i Dalane, men ikke direkte i tilknytning til vindkraftverkene her.

Tabell 4.1. Tabellen oppsummerer resultatene fra etterundersøkelsene for sesongene 2019 -2023. For forklaring på kodene i tabellen, vises det til tabell 4.2. De 10 fargemarkerte territoriene inngår i overvåkingsprogrammet knyttet til vindkraftverkene, mens de øvrige 15 inngår i det nasjonale overvåkingsprogrammet for hubro.

Territorium	2019		2020		2021		2022		2023	
	Lytting	Reirsjekk	Lytting	Reirsjekk	Lytting	Reirsjekk	Lytting	Reirsjekk	Lytting	Reirsjekk
T-01	MHH	T-sp	MHH	H	MHH-F	T	MHH-F	SH	MHH-F	1U
T-02	MHH-F	2U	MHH	H	MHH-F	T	MHH-F	2U	MHH-F	1U
T-03	MHH-F	1U	MHH	AH	MHH-F	H	MHH-F	2U	MHH-F	T-sp
T-04	MHH-F	MH	MHH	AH	MHH-F	T	MHH-F	2U	MHH	T
T-05	MHH	MH	MHH	H	MHH-F	T	MHH-F	T-sp	MHH-F	T
G-01	MHH	T-sp	MHH	AH	MHH	T	MHH	T	L	T
G-02	L	MH	L	Osp	--	Osp	MHH	MH	--	Osp
H-01	MHH	T-sp	MHH	AH	MHH-F	H	MHH-F	1U	MHH-F	T-sp
H-02	MHH-F	T-sp	MHH	H	MHH-F	H	MHH-F	1U	MHH-F	H
H-03	MHH-F	1U	MHH	AH	MHH-F	T	MHH-F	T-sp	MHH-F	2U
H-04	MHH-F	T-sp	MHH	AH	MHH-F	T	MHH-F	T-sp	MHH-F	T-sp
H-05	MHH-F	T	MHH	AH	MHH-F	T	MHH-F	T-sp	MHH-F	T-sp
E-01	MHH-F	AH	MHH	H	MHH-F	T	MHH-F	T-sp	MHH-F	1U
E-02	MHH-F	T-sp	L	--	MHH-F	T	MHH	T	MHH-F	T-sp
E-04	MHH-F	1U	MHH	AH	MHH-F	H	MHH-F	T-sp	MHH-F	1U
E-06	L	T	MHH	T	MHH-F	T	MHH	Osp	MHH	T
E-07	MHH-F	T	MHH	AH	--	T	MHH	MH	---	T
E-08	MHH	T	MHH	T	--	3U	MHH	T	---	T
E-11	--	--	MHH	AH	--	2U	MHH-F	T	---	1 U
E-16	--	--	--	--	MHH-F	Osp	MHH-F	MH	---	1U
B-01	MHH	T-sp	MHH	H	MHH-F	T	MHH-F	1U	MHH-F	T-sp
B-03	MHH	Osp	MHH	Osp	--	Osp	L	Osp	---	Osp
B-04	MHH	1U	MHH	1U	--	T	MHH	Tsp	---	Tsp
So-03	MHH	T	MHH	T	--	T	MHH	T	MHH	SH
So-10	MHH	AH	MHH	T	--	SH	MHH	T	---	T



Tabell 4.2. Forklaring på koder brukt i tabell 4.1.

	Kode	Forklaring	Spesifisering
Vårsjekk	MHH	Mulig hekking - hørt ropende	Hørt ropende ved hekkeplass uten sikker hekkeindikasjon
	MHH-F	Mulig hekking - hørt både hann og ho	
	MHS	Mulig hekking - synsobservasjon/ferske sportegn	Voksen fugl sett i territoriet eller sportegn som ferske gulpeboller/ekskremitter/mytefjær funnet i territoriet
	L	Lytting utført systematisk, men ingen hubro hørt	Noter antall lyttinger i kommentarfeltet
	--	Ingen lytting utført ved lokaliteten	
Sommerjekk	H	Påvist hekking	Rugende voksenfugl eller unger/sportegn fra unger (eller egg) observert i territoriet
	U	Antall unger	Antall unger ved påvist hekking - eksempel to unger observert - føres som: 2U
	AH	Avbrutt hekking	Sportegn eller observasjoner tilsier avbrutt/mislykket hekking
	SH	Sannsynlig hekking	Hekkeatferd ved varsling/observert par, eller ved mye sportegn/byttedyrrester på eller nær potensiell hekkeplass
	MH	Mulig hekking - synsobservasjon/ferske sportegn	Voksen fugl sett i nærheten av potensiell hekkeplass, eller sportegn som ferske gulpeboller/ekskremitter/mytefjær funnet i territoriet
	T-sp	Kjente reirhyller tomme, noe sportegn	Kjente reirhyller sjekka, ingen hekking. Noe eller en del sportegn ved lokaliteten. «SH» benyttes ved mye ferske sportegn
	T	Kjente reirhyller tomme	Kjente reirhyller sjekka, ingen hekking og ingen ferske sportegn ved lokaliteten
	0sp	Lokalitet undersøkt for sportegn, ingen ferske sportegn	Ingen kjente reirhyller i territoriet. Ingen ferske sportegn funnet ved leting i territoriet.
	--	Lokalitet ikke besøkt	

Det har blitt samlet inn fjær i alle år fra 2019 og frem til nå (2024). Det er ikke alltid like lett å finne fjær, så serien er ikke komplett i alle territoriene. Fjærene fra 2019 til og med 2021 er analyserte. I den perioden er det registrert ny hunn i ett territorium. Fjærene fra 2022 til og med 2024-sesongen vil bli analysert dette året.

Vi har ikke fått startet opp med den delen som går på habitatvalg og arealbruk når vi ønsket. Årsaken er at Mattilsynet ikke gav tillatelse til å sette på gps-sendere på hubroen. I år har vi imidlertid fått tillatelse til å bruke gps-sendere på inntil 8 hubroer. Vi har derfor startet å montere på sendere på hubro, og per juni 2024 har to individ fått påmontert sender.



## 5 VURDERING AV MÅLOPPNÅELSE

### 5.1 Trekkende rovfugler

#### 5.1.1 Rovfugltellinger

Resultatene fra etterundersøkelsene av trekkende rovfugler i 2020-2023 avviker betydelig fra tilsvarende undersøkelser før utbygging (2011, 2013 og 2015). Det er registrert betydelig lavere timerater i alle undersøkte områder etter utbygging enn før utbygging. Dette gjelder også referanseområdet. Videre er det omtrent uten unntak registrert lavere andeler av totaltall rovfugler innenfor studieområdene etter utbygging i forhold til forundersøkelsene. Disse forskjellene skulle indikere at vindkraftverkene påvirker forekomsten av rovfugler, dvs. at det foregår unnvikelser av vindkraftverkene. Dette bildet er imidlertid ikke like klart som resultatene skulle tilsi. Årlige variasjoner i trekkets omfang kan til en viss grad forklare disse ulikhetene. F.eks. ble forundersøkelsene i 2011 lagt til et toppår for trekkende tårnfalk og spurvehauk, de tallrikeste artene under trekket. Videre har det vist seg at ulikheter i tellemannskap er en betydelig feilkilde. En reduksjon i andelen av rovfuglene som er blitt registrert innenfor studieområdene, kan likevel vitne om at vindkraftverkene påvirker utbredelsen av rovfugler i og ved vindkraftverkene.

Det er ellers hvert år med etterundersøkelser registrert et fåtall tilfeller av helt lokale (nære) unnvikelser av vindturbiner og «nesten kollisjoner», men ingen kollisjoner (se imidlertid under 5.1.2). Unnvikelser av vindkraftverkene/turbinene på lengre avstand har imidlertid vært noe vanskeligere å identifisere, da det er vanskelig å vite hvor rovfuglene hadde satt kursen uten turbinene. Gjennom GIS-studier, vil det bli sett grundigere på dette i forbindelse med sluttrapporteringen.

Dersom resultatene ses i forhold til målsetningene for trekkteillingene (se kapittel 2), er det foreløpig noe uklart i hvilket omfang vindkraftverkene påvirker trekket av rovfugler i de undersøkte områdene. Ulikheter i tellingenes omfang (10 mot 20 dager) og tellemannskap, samt naturlige årlige variasjoner hos artene, er faktorer som *kan* forklare forskjeller i timeratene mellom for- og etterundersøkelsene. Forskjellen i andelen av rovfuglene som ble sett innenfor studieområdene før og etter utbygging er imidlertid noe mer utfordrende å forklare med feilkilder.

Referanseområdet for undersøkelsen er plassert tett opptil Skinansfjellet vindkraftverk. Lokaliteten er dermed trolig ikke upåvirket av vindkraftverkene og de virkninger de har på fordelingen av rovfugler i området. Beliggenheten er ikke optimal for et referanseområde, da dette ideelt sett burde ha ligget lengre fra vindkraftverkene. Lokaliteten ble i sin tid valgt i samråd med en representant fra Lund universitet som hadde lang erfaring med rovfugltellinger. Begrunnelsen for å velge lokaliteten nær opptil vindkraftverket var å fange opp eventuelle unnvikelser på grunn vindkraftverkene. Slik sett må derfor også referanseområdet ses på som et mulig påvirkningsområde fra vindkraftverkene.

### 5.1.2 Kadaversøk

Formålet med kadaverundersøkelsene var å få dokumentert omfanget av kollisjonsdrepte fugler, og spesielt rovfugler, under høsttrekket.

Søk etter turbindrepte rovfugler og andre fugler, fire ganger hver høst, viser at det går med en del fugl i turbinene, også rovfugler. Datamaterialet er lite, men det er gjort foreløpige beregninger av dødelighet for fire år med kadaversøk. Tallene er hentet fra årsrapportene (se Oddane 2021, 2022, 2023 og 2024). Det er også benyttet korreksjonsfaktorer på forsvinningsrate og funnprosent som er oppgitt i disse rapportene. Med grunnlag i dette materialet, er det estimert en dødelighet pr. turbin/høst for trekkseasonen for rovfugler (medio august – medio november) på ca. 0,18 rovfugler. Tilsvarende tall for fugler generelt vil da bli ca. 2,1 fugler pr. turbin/høst. Dersom disse tallene legges til grunn for et helt år, vil tallene bli 0,8 for rovfugler og 9.1 for alle fugler. Den estimerte dødeligheten for fugl generelt, gir ca. 0,75 døde fugler/turbin/måned og ca. 0,64 døde fugler pr. GWh/måned. Det må ellers bemerkes at det er noe variasjon innenfor de syv vindkraftverkene, med f.eks. noe høyere dødelighet i Svåheia vindkraftverk og Egersund vindkraftverk enn i de fem vindkraftverkene lengre nord. Dette kan trolig forklares med at de to vindkraftverkene i Eigersund kommune ligger i noe mer fuglerike områder enn lengre nord. Spesielt fremheves høsttrekket som noe mer omfattende her.

Generelt sett synes det ellers som kollisjonsomfanget for typisk trekkende rovfugler har vært lavt under fire år med kadaversøk i de syv vindkraftverkene i Sør-Rogaland. Det er først og fremst de manøvreringsvake, store rovfuglene som har vært rammet av kollisjoner.

I Guleslettene vindkraftverk (Vestland fylke) ble det i 2021 og 2022 gjennomført tilsvarende kadaverundersøkelser som denne rapporten belyser. Her ble det registrert en dødelighet for fugler på 0,77 døde fugler/turbin/måned og ca. 0,62 døde fugler pr. GWh/måned (Nilsson et al. 2023). Tallene er omtrent identiske med våre resultater, med noenlunde tilsvarende metoder. En viktig forskjell er imidlertid at det på Guleslettene ble søkt etter kadavre hver uke, mot annen hver uke i vår undersøkelse. Videre er det også andre forskjeller, blant annet forskjeller i utlegg for å sjekke funnprosent. I Guleslettene ble det her benyttet droner for utlegg (se Nilsson et al. 2023), mens vi har lagt ut fugler for hånd. Videre er det ikke de samme hundekvipasjene som er benyttet under søkene i de to områdene, der det er topografiske ulikheter også. Det er derfor ikke uproblematisk å sammenligne resultatene fra de to områdene, selv om korrigeret dødelighet (funneffektivitet og forsvinningsrate) gir nesten identiske resultater.

Det må ellers presiseres at det alltid vil være feilkilder, og delvis ulike feilkilder mellom vindkraftverkene, knyttet til denne type undersøkelser (se f.eks. Oddane 2024, Nilsson et al. 2024). Vi har ellers kun undersøkt forholdene under høsttrekket, men disse tallene er likevel lagt til grunn for hele året (se over). Det må derfor tas et betydelig forbehold om hvor representativ høstsesongen er for resten av året.

## 5.2 Hubro

Formålet med etterundersøkelsen er å få kunnskap om hvordan hubroen påvirkes av vindkraftverk. Selve bærebjelken i denne i hubroundersøkelsene er den delen som går på analyse av habitatvalg og arealbruk for hubro ved bruk av GPS/satellitt-sendere. Første del av undersøkelsen ble gjennomført før vindkraftverkene ble utbygd (Oddane m.fl. 2012). Mattilsynet har frem til nå stoppet videre gjennomføring av denne undersøkelsen ved å ikke gi tillatelse til bruk av sendere på hubroen. Denne tillatelsen har vi nå fått og vi har startet opp med å sette på sendere på hubroer juni 2024. Etterundersøkelsene på hubro er også nå innlemmet i det store forskningsprosjektet Noctur, som ledes av NMBU, og er et samarbeid mellom blant annet Norsk Vind, Ecofact, NMBU og University of Sussex. Dette tilfører prosjektet nye ressurser og nye data som vil styrke måloppnåelse. Les mer om prosjektet her: <https://www.nmbu.no/forskning/prosjekter/effekter-av-vindturbiner-pa-hubro-og-flaggermus>

## 6 BEHOV FOR JUSTERING AV PROGRAM

### 6.1 Trekkende rovfugler

#### 6.1.1 Rovfugltellinger

Den delen av programmet som gjelder tellingene av trekkende rovfugler foreslås i stor grad videreført. Det anbefales likevel å gjennomføre 20 dagers tellinger i to utvalgte områder, som en test. Dette for å teste ut om reduserte timerater under etterundersøkelsene kan ha sammenheng med færre telledager. Dette forslaget begrunnes med at det er lettere å få med de beste trekkdagene når antall telledager er flere. Det har vist seg at enkeltdager med mye trekk kan slå stort ut i materialet.

#### 6.1.2 Kadaversøk

På grunn av stor forsvinningsrate på åtsler i området, kunne man ideelt sett utvidet til søk 12 ganger gjennom høsten, slik det gjøres i enkelte andre vindkraftverk i området. Det er imidlertid vanskelig å få tak i ekvipasjer og gode hunder, særlig siden så mange vindkraftverk har fått pålegg om kadaversøk i samme periode.

#### 6.1.3 Øvrige merknader

Det har vært svært lite fokus på flaggermusproblematikken i vindkraftverkene i de treløse kystlyngheiene. Kadaversøkene i Rogaland og på Lista har vist at flaggermus er utsatt for å bli drept i turbinene. Det er noen få hunder som har funnet de fleste flaggermusene. Det bør avventes resultatene fra Noctur før det blir tatt stilling til eventuelle ytterligere undersøkelser av flaggermus.

## 6.2 Hubro

Hubroprogrammet foreslås videreført slik som planlagt. At prosjektet nå inngår i Noctur styrker et allerede godt prosjekt.

## 7 REFERANSER

Nilsson, A.L.K., Molværsmyr, S., Breistøl, A. og Systad, G.H. 2023. *Estimating mortality of small passerine birds colliding with wind turbines*. *Sci Rep* **13**, 21365 (2023).

<https://doi.org/10.1038/s41598-023-46909-z>.

Norsk Vind 2019. *Søknad om godkjenning av revidert undersøkelsesprogram for hubro og trekkende rovfugl i Rogaland*.

Oddane, B., Undheim, O., Undheim, O., Steen, R. og Sonerud, G. A. 2012. *Hubro Bubo bubo på Høg-Jæren / Dalane: Bestand, arealbruk og habitatvalg*. Ecofact rapport 153. 40 s.

Oddane, B. H. 2019. *Etterundersøkelser av hubro i forbindelse med utbygging av vindkraftverk på Høg-Jæren/Dalane. Prosjektbeskrivelse*. Ecofact.

Oddane, B. H. 2021. *Resultater fra kadaversøk under vindturbiner i Bjerkreim, Stigaffjell, Måkaknuten, Svåheia og Egersund vindkraftverk under rovfugltrekket høsten 2020*. Ecofact notat.

Oddane, B. H. 2022. *Resultater fra kadaversøk under vindturbiner i Bjerkreim, Stigaffjell, Måkaknuten, Svåheia og Egersund vindkraftverk under rovfugltrekket høsten 2021*. Ecofact notat.

Oddane, B. H. 2022: *Etterundersøkelser av hubro i forbindelse med utbygging av vindkraftverk på Høg-Jæren/Dalane – sesongen 2021*. Ecofact rapport. Begrenset offentlighet

Oddane, B. H. 2023: *Resultater fra kadaversøk under vindturbiner i Bjerkreim, Stigaffjell, Måkaknuten, Svåheia og Egersund vindkraftverk under rovfugltrekket høsten 2022*. Ecofact notat.

Oddane, B. H. 2024: *Resultater fra kadaversøk under vindturbiner i Bjerkreim, Stigaffjell, Måkaknuten, Svåheia og Egersund vindkraftverk under rovfugltrekket høsten 2023*. Ecofact notat.

Oddane, B. H. 2024: *Etterundersøkelser av hubro i forbindelse med utbygging av vindkraftverk på Høg-Jæren/Dalane – sesongen 2023*. Ecofact rapport. Begrenset offentlighet

Tysse, T. 2012. *Rovfugltrekk i planlagte vindparker i Sør-Rogaland. Forundersøkelser*. Ambio Miljørådgivning as. 66 sider.

Tysse, T. 2013. Svåheia vindkraftverk. *Undersøkelser av trekkende rovfugler, høsten 2013*. Ecofact rapport 317. 42 sider.

Tysse, T. 2016. Egersund vindkraftverk - forundersøkelser av trekkende rovfugler høsten 2015. Ecofact rapport 487. 45 sider.

Tysse, T. 2019. *Utbygging av vindkraftverk på Høg-Jæren/Dalane: Prosjektforslag for etterundersøkelser av trekkende rovfugler.* Ecofact.

Tysse, T. 2021. *Første etterundersøkelse av trekkende rovfugler i vindkraftverk i Sør-Rogaland, høsten 2020.* Ecofact rapport 817. 40 sider.

Tysse, T. 2022. *Etterundersøkelse av trekkende rovfugler i vindkraftverk i Sør-Rogaland, høsten 2021.* Ecofact rapport 874. 47 sider.

Tysse, T. 2023. *Etterundersøkelse av trekkende rovfugler i og ved syv vindkraftverk i Sør-Rogaland, høsten 2022.* Ecofact rapport 964. 40 sider.

Tysse, T. 2024. *Etterundersøkelse av trekkende rovfugler i og ved syv vindkraftverk i Sør-Rogaland, høsten 2023.* Ecofact rapport 1040. 48 sider.