

Etterundersøkelse av trekkende rovfugler i og ved Vardafjell vindkraftverk høsten 2023



Fagrapport, januar 2024

Runa Odden

Etterundersøkelse av trekkende rovfugler i og ved Vardafjell vindkraftverk høsten 2023

Ecofact rapport: 1030

www.ecofact.no

Referanse til rapporten:	Odden, R. 2024. Etterundersøkelse av trekkende rovfugler i og ved Vardafjell vindkraftverk høsten 2023. Ecofact rapport 1030, 22 s.
Nøkkelord:	Vindpark, konsesjonskrav, rovfugl, trekk
ISSN:	1891-5450
ISBN:	978-82-8469-029-2
Oppdragsgiver:	RES
Prosjektleder hos Ecofact AS:	Toralf Tysse
Prosjektmedarbeidere:	Rune Edvardsen, Kjell-Ove Hauge, Runa Odden, Bjørn-Tore Rekve Seim, Claes Silvferhjelm, Toralf Tysse
Kvalitetssikret av:	Toralf Tysse
Forside:	Musvåk var vanlig forekommende i tilknytning til Vardafjell vindkraftverk høstene 2022 og 2023. Foto: Roy Mangersnes ©

www.ecofact.no

INNHold

FORORD	3
SAMMENDRAG	4
1 INNLEDNING	5
2 VARDAFJELL VINDKRAFTVERK	5
2.1 LOKASJON	5
2.2 VINDKRAFTVERKET	6
3 MATERIALE OG METODER	6
3.1 FØRINGER	6
3.2 TELLEDAGER	7
3.3 METODER	7
3.3.1 Hovedtrekk for tellingene	7
3.3.2 Kontrolltelling	8
4 RESULTATER	9
4.1 VÆRFORHOLD	9
4.2 SAMLEDE TALL	10
4.3 GEOGRAFISK FORDELING	11
4.3.1 Telleområdet	11
4.3.2 Bevegelser i studieområdet.....	12
4.4 ARTSFORDELING.....	13
4.4.1 Samlet	13
4.4.2 Geografisk fordeling av arter	15
4.5 HØYDEDATA	17
4.5.1 Vindkraftverket	17
4.6 KONTROLLTELLINGER.....	18
4.7 KOLLISJONSRISIKO.....	19
5 DISKUSJON OG SLUTTORD	19
6 REFERANSER	22

FORORD

I 2022 påla NVE eierne av Vardafjell vindkraftverk å gjennomføre etterundersøkelser av trekkende rovfugler i vindparken i fem år etter ferdigstilling. I vedtaket står det at undersøkelsen skal ha et tilsvarende omfang som de pågående rovfugl undersøkelsene i andre vindkraftverk i Sør-Rogaland. Undersøkelsen innebærer 10 dagers visuelle tellinger og kadaversøk om høsten. Første etterundersøkelse ble gjennomført i Vardafjell vindkraftverk høsten 2022 (se Tysse 2023). Tellingene av rovfugltrekk skal gjennomføres årlig i Vardafjell vindkraftverk, og dette blir rapport nummer to av totalt fire årsrapporter. Etter siste år (2026) med etterundersøkelser skal en sammenstilt rapport utarbeides som presenterer de samlede resultatene fra fem år med tellinger. Det ble ikke gjennomført forundersøkelser i Vardafjell vindkraftverk.

De faste tellingene i Vardafjell vindkraftverk høsten 2023 ble gjennomført av Runa Odden (6 dager), Claes Silvferhjelm (3) og Kjell-Ove Hauge (1). I tillegg deltok Rune Edvardsen, Bjørn Tore Rekve-Seim, Claes Silvferhjelm og Toralf Tysse på en dag med kontrolltelling. Takk til alle.

Sandnes, 30.01.2023

Runa Odden

Runa Odden

SAMMENDRAG

Beskrivelse av oppdraget

NVE påla i 2022 eier av Vardafjell vindkraftverk å gjennomføre etterundersøkelser av trekkende rovfugler om høsten i fem år. I vedtaket vises det til at undersøkelsen skal ha tilsvarende omfang som de pågående rovfuglundørsøkelserne i Sør-Rogaland. Disse pågående undersøkelserne inkluderer 10 dagers visuelle tellinger og kadaversøk om høsten i fem påfølgende år. Det ble derfor lagt opp til samme opplegg for Vardafjell vindkraftverk, med oppstart høsten 2022.

Det ble talt fra et punkt sør i vindkraftverket. Tellepunktet ble etablert sentralt i et studieområde som det var hovedfokus på under tellingene. Under en av dagene ble det lagt opp til kontrolltelling av telleeffektiviteten til den faste telleren.

Foreliggende rapport belyser resultatene av andre års etterundersøkelse av trekkende rovfugler i Vardafjell vindkraftverk høsten 2023, med samme opplegg som i 2022.

Datagrunnlag

Tellingene ble gjennomført over 10 dager i perioden 11.08 – 08.11.2023. Tellingene ble stort sett utført fra kl. 10:00-16:00, altså seks timer sammenhengende for hver telledag.

Resultat

Fra tellepunktet i Vardafjell vindkraftverk ble det totalt registrert 251 rovfugler på 60 timer høsten 2023. Dette utgjør en gjennomsnittlig timerate på ca. 4,18 rovfugler/time. Ca. 52% av rovfuglene ble registrert innenfor studieområdet.

Totalt ble 8 rovfugl arter identifisert under tellingene høsten 2023. De fire mest tallrike artene var musvåk, tårnfalk, havørn og spurvehauk som henholdsvis utgjorde ca. 31%, 25%, 20% og 17% av de registrerte individene. Samlet utgjorde disse fire artene ca. 93% av materialet fra 2023. Det ble registrert flest rovfugler under tellingen 09.09, med 45 registrerte rovfugler. Færrest rovfugler ble registrert 11.08 og 08.11 - med kun 4 rovfugler for begge dagene.

Det ble gjennomført en kontrolltelling den 08.11 som var siste telledagen for Vardafjell. Fire andre personer talte samtidig som den faste telleren. Denne dagen ble det kun registrert mellom 4 og 6 rovfugler hos de fem tellerne som var ute. Det ble til sammen registrert ni rovfugler som den faste telleren ikke registrerte. Dette indikerer at en relativt stor andel av rovfugler kan passere uten å bli oppdaget under tellingene.

1 INNLEDNING

I 2022 påla NVE eierne av Vardafjell vindkraftverk å gjennomføre etterundersøkelser av trekkende rovfugler i vindparken i fem år etter ferdigstilling. I vedtaket står det at undersøkelsen skal ha et tilsvarende omfang som de pågående rovfugl undersøkelsene i andre vindkraftverk i Sør-Rogaland. Disse undersøkelsene omfatter 10 dagers visuelle tellinger og kadaversøk i trekkperioden for rovfugler. I 2022 ble første etterundersøkelse med rovfugltellinger gjennomført i Vardafjell vindkraftverk (se Tysse 2023). Tellingene av trekkende rovfugler skal gjennomføres årlig, og avsluttes i 2026. Etter siste år med etterundersøkelser vil det utarbeides en rapport utarbeides som presenterer de samlede resultatene fra fem år med tellinger. Det er ellers ikke gjennomført forundersøkelser av trekkende rovfugler i tilknytning til Vardafjell vindkraftverk.

2 VARDAFJELL VINDKRAFTVERK

2.1 Lokasjon

Vardafjell vindkraftverk ligger rundt 9 km øst for Sandnes (figur 1). NiN Landskap kategoriserer området i og ved Vardafjell vindkraftverk som middels kupert ås- og fjellandskap med hei under skoggrensen med jordbruksdominans. De syv turbinene som inngår i vindkraftverket, står på høydedraget kjent som Vardafjellet. Området har spredt gårdsbebyggelse nede i dalene, men høydedragene er omtrent uten bebyggelse. Arealbruken i området varierer mellom utmarksbeite, innmarksbeite og dyrka mark. Noe skog inngår i område nede i dalene, men dekker ikke områder av betydelig størrelse.



Figur 1. Geografisk plassering av Vardafjell vindkraftverk.

2.2 Vindkraftverket

Vindkraftverket består av 7 Vestas V117 turbiner. Tårnhøyden på turbinene er 91 meter og rotordiameteren er på 117 meter. Dette gir en total høyde på 149,5 meter når et rotorblad står rett opp. Når et rotorblad står rett ned vil avstanden mellom rotortupp og bakken være ca. 32,5 meter (med forbehold om at det er flatt under turbinen).

3 MATERIALE OG METODER

3.1 Føringer

Norges vassdrag- og energidirektorat, NVE, påla i brev av 26.08.2021 eierne av Vardafjell vindkraftverk AS å gjennomføre etterundersøkelser av trekkende rovfugler i fem år fra og med 2022. Ordlyden for vedtaket er som følger:

«Delta i og bidra med forholdsmessig på tilsvarende måte sitt vindkraftverk ved de pågående etterundersøkelsene av trekkende rovfugler ved Bjerkreim, Skinansfjellet, Gravdal, Måkakknuten, Stigafjellet, Egersund, Svåheia og Faurefjellet vindkraftverk. Deltagelsen skal være fra 1.august 2022 og undersøkelsen skal pågå i 5 år»

Pålegget er å anse som et nytt vilkår i vindkraftverkets anleggskonsesjon og energilovens §10-1.

I tråd med overnevnte pålegg, ble det høstene 2022 (se Tysse 2023) og 2023 lagt opp til og gjennomført tilsvarende metodikk og omfang på undersøkelsene som i de overnevnte vindkraftverkene. Det ble utarbeidet en instruks for gjennomføringen av tellingene med beskrivelse av denne metodikken.

3.2 Telledager

Tellingene av rovfugler i og ved Vardafjellet vindkraftverk høsten 2023 ble gjennomført på 10 dager med 6 timer sammenhengende telling per dag. Tellingene ble fordelt med tre i august, fire i september, to i oktober og én i november.

Tabell 1. Tidspunkt for trekkteilinger av rovfugler i/ved Vardafjell vindkraftverk høsten 2023.

Dato	August			September				Oktober		November
	11	20	31	6	9	17	26	7	25	8
Timer	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

3.3 Metoder

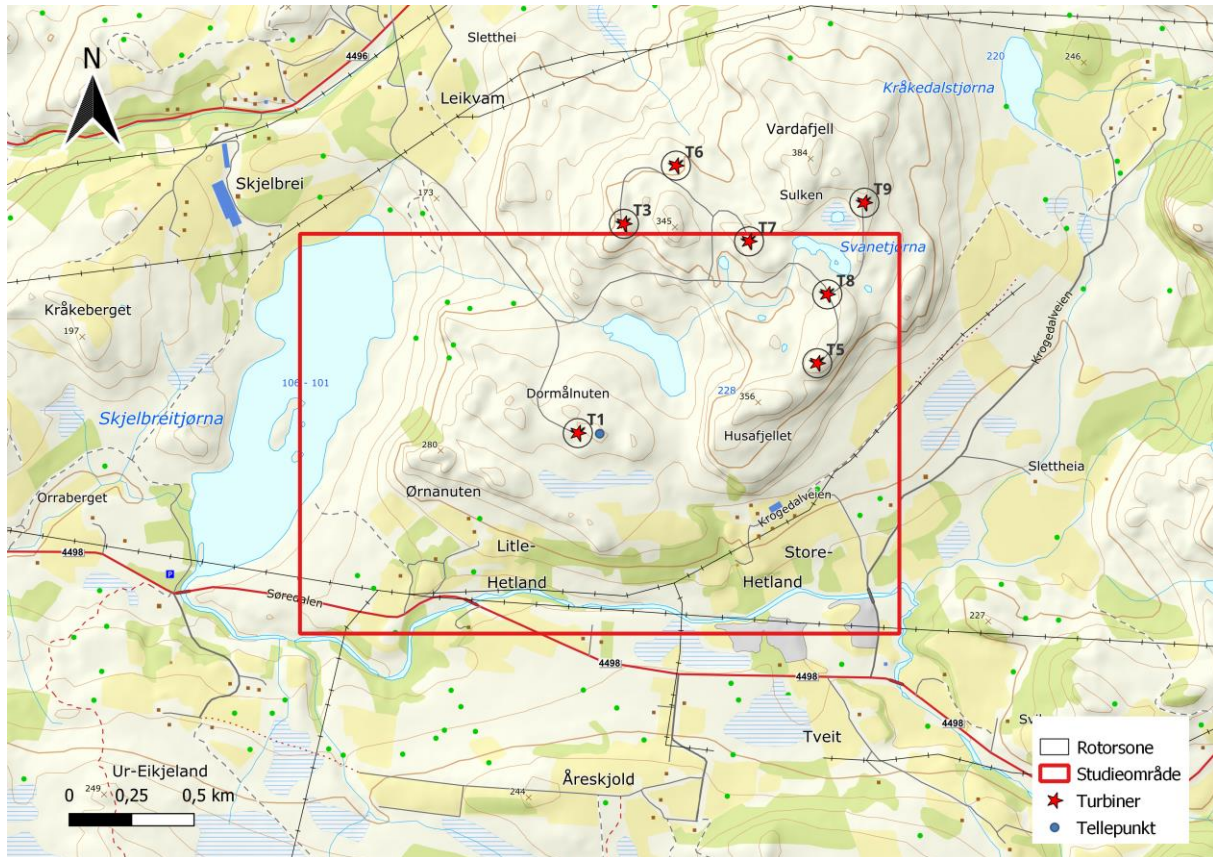
3.3.1 Hovedtrekk for tellingene

Hovedtrekk for tellingene

Da NVE har vist til pågående undersøkelser av rovfugler i Sør-Rogaøand, er det benyttet en tilsvarende metodikk for undersøkelsen i Vardafjell, som den brukt i de andre vindkraftverkene. Etterundersøkelsen i Vardafjell vindkraftverk ble overordnet gjennomført med følgende metodikk:

- 10 dagers manuelle trekkteilinger.
- Tellingene skal spres gjennom hele trekkseasonen (august-november), og ingen enkeltmåned skal ha mer enn fire tellinger.
- Teleområdet 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).
- Tellepunktet skal ligge sentralt i studieområdet.
- Ved tellepunktet skal det være spesielt fokus på noen nærliggende vindturbiner, videre omtalt som fokusturbiner. Hensikten med dette er å tilstrebe gode plasseringsdata for rovfugler ved disse.
- For registrerte rovfugler skal det registreres følgene under tellingene, dersom mulig: Art, alder, kjønn, tidspunkt/passeringsfrekvens, flyveretning, flyvehøyde og atferd.
- Værforhold som vindretning, vindstyrke, skydekke, grader og antall minutter regn registreres.
- Registrerte rovfugler føres på et standardisert skjema og kart.

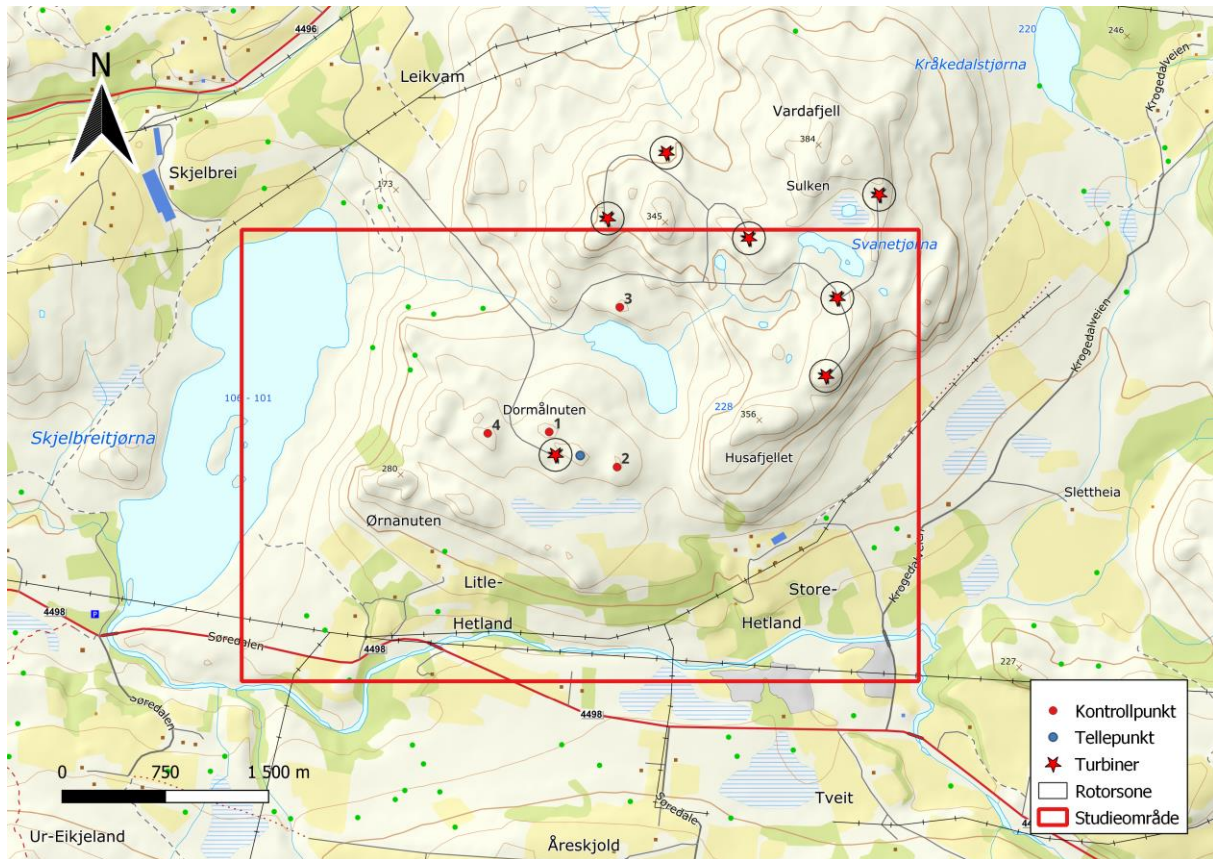
Det vises ellers til instruksen for rovfugltellinger i Vardafjellet vindkraftverk (Tysse 2022) og instruks for rovfugltellinger i Sør-Rogaland (Tysse 2021) for nærmere fordykning i metodikk.



Figur 2. Oversikt over studieområde, turbiner og tellepunkt i Vardafjell vindkraftverk.

3.3.2 Kontrolltelling

Det ble lagt opp til en dag med kontrolltellinger for å kvalitetssikre den faste tellerne sin telleeffektivitet. Det ble gjennomført en kontrolltelling i Vardafjell vindkraftverk den 08.11, som var den siste telledagen for dette punktet. Kontrolltellingen ble gjennomført ved at plasseres ut fire personer i nærheten av det faste tellepunktet i tillegg til den faste telleren, som vist på figur 3. Kontrolltelleren på post 1 hadde samme fokus som den faste telleren, mens de resterende kontrolltellerne hadde fokus på fugler som fløy hhv. høyt (2) og lavt (3) i studieområdet, samt fjernt utenfor studieområdet (4).



Figur 3. Oversikt over de ekstra punktene for kontrolltellingene.

4 RESULTATER

4.1 Værforhold

Tabell 2 gir en oversikt over værforholdene under telledagene i Vardafjell vindkraftverk høsten 2023. Værdata er skjønsmessige vurderinger fra tellerne på post.

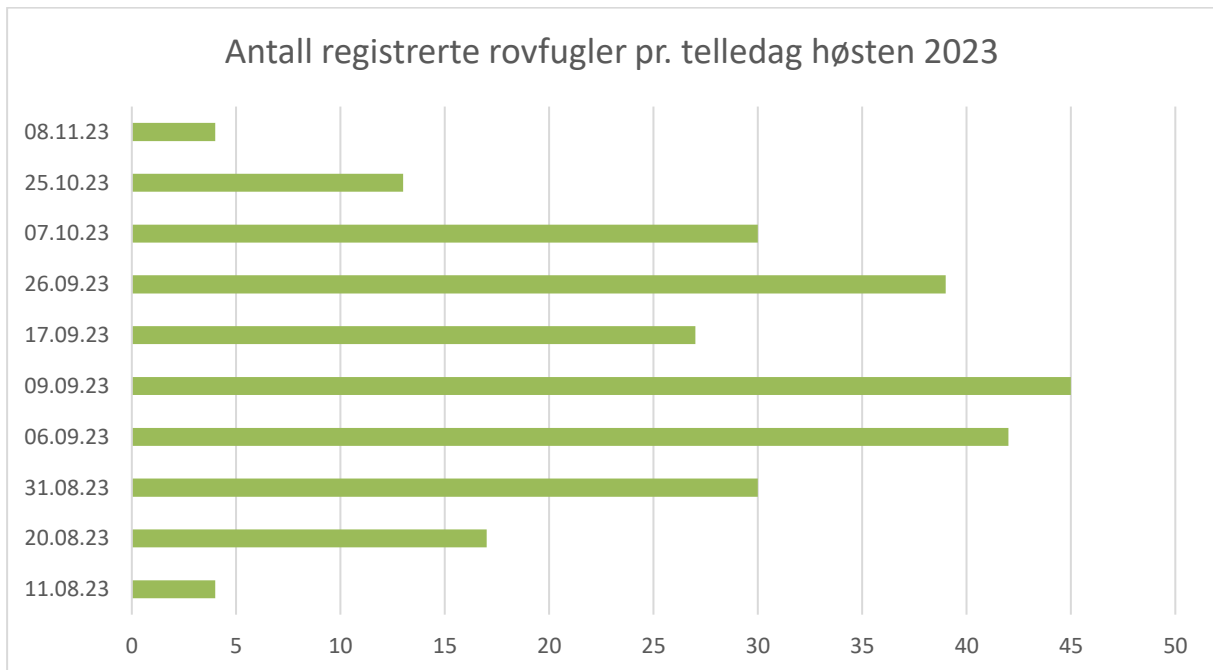
Tabell 2. Værforhold under tellingene i og ved Vardafjell vindkraftverk høsten 2023. Vindstyrke er i m/s, temperatur i celsius, og nedbør i ca. minutter. Skydekke er fra 0 (klart) til 4 (overskyet), sikt oppgis i dårlig (D), middels (M) og god (G). Røde tall indikerer dager talt av primærteller (6 av 10 dager).

Vær/tid	August			September				Oktober		Nov.
	11	20	31	6	9	17	26	7	25	8
Vindretning	NØ-SV	SV	SV	S-SØ	S	SØ	SØ	N	Ø	SØ
Vindstyrke	0-3	3	1(4)	1(2)	5(10)	3(5)	6(11)	4	7(14)	3(5)
Temperatur	15-20	18	14	15-19	20	14-17	14-16	7-8	5-6	3
Nedbør	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sikt	G	G	G	G	G	G	G/M	G	G	G
Skyer	0-4	2-3	0,5-2	0	2	0-0,5	2,5	3-4	3	1
Timerate	0,67	2,83	5,00	7,00	7,50	4,50	6,50	5,00	2,17	0,67

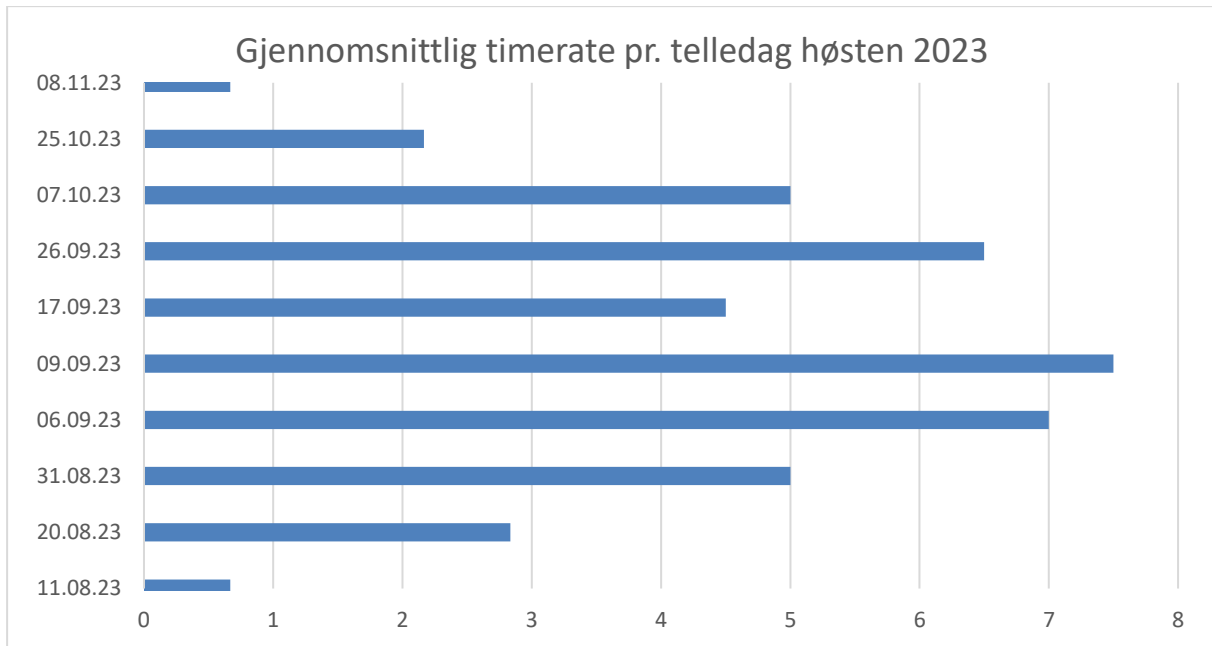
4.2 Samlede tall

Figur 4 og 5 viser en oversikt over antall registrerte rovfugler per telledag og gjennomsnittlig timerate per telledag for tellingene i Vardafjell vindkraftverk høsten 2023.

Det ble totalt registrert 251 rovfugler fordelt på 60 timer under tellingene høsten 2023. Dette gir en gjennomsnittlig timerate på 4,18. Median dagstall er på 28,5, som utgjør en timerate på rundt 4,75 rovfugler i timen. Det er ikke stor forskjell mellom gjennomsnittlig og median timerate, noe som tyder på at enkelte dager med veldig mye eller veldig lite rovfugler ikke har hatt en vesentlig påvirkning på den gjennomsnittlige timeraten. De høyeste dagstallene ble registrert 06.09, 09.09 og 26.09. Disse dagene ble det henholdsvis registrert 42, 45 og 39 rovfugler. Dette utgjør en timerate på hhv. 7,0, 7,5 og 6,5 rovfugler per time. De laveste dagstallene ble registrert den 11.08 og 08.11 med 4 registrerte rovfugler begge dager. Dette utgjør en timerate på 0,67 rovfugler per time. Under tellingene høsten 2023 ble det registrert 131 rovfugler innenfor studieområdet. Dette utgjør 52% av alle rovfuglene som ble sett i telleområdet.



Figur 4. Antall registrerte rovfugler per telledag høsten 2023.



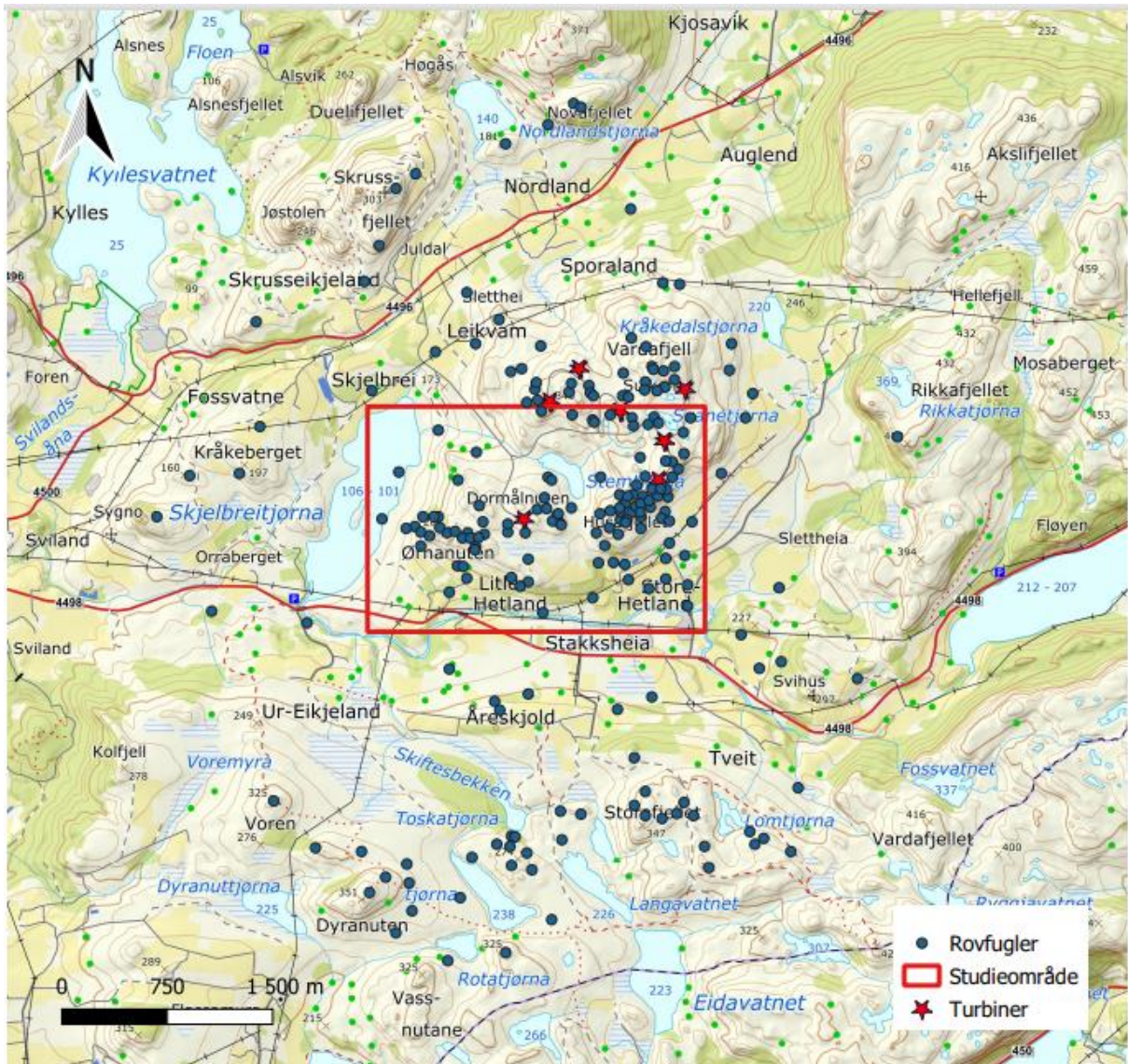
Figur 5. Gjennomsnittlig timerate per telledag høsten 2023.

4.3 Geografisk fordeling

4.3.1 Telleområdet

Figur 6 viser en oversikt over spredningen av observasjoner i telleområdet, med utgangspunkt i der rovfuglen først ble oppdaget. Figuren viser at punktene er ujevnt fordelt både innenfor studieområdet og i telleområdet ellers. Denne fordelinga vil i stor grad ha sammenheng med det topografisk varierte landskapet og synsfeltet fra tellepunktet, men kan også delvis representere en reell ujevn fordeling av rovfugler i telleområdet. Ulik avstand fra tellepunktet vil også påvirke oppdagbarheten til rovfuglene. De fleste observasjonene ble gjort innenfor 3 km fra tellepunktet, med noen få unntak. De rovfuglene som er observert lengst bort har stort sett vært større rovfugler som ørner og våker.

Hvert punkt på kartet representerer som regel en rovfugl, men for et mindretall av punktene er det tilknyttet flere individ av samme art. De mest fjernt beliggende punktene er kun omtrentlig plassert, da de ligger utenfor kartkanten til feltkartet som tellerne hadde med seg. Det bemerkes at tellerne ifølge instruksjonen skal ha sitt primære fokus på rovfugler som beveger seg innenfor studieområdet.



Figur 6. Geografisk plassering av registrerte rovfugler høsten 2023.

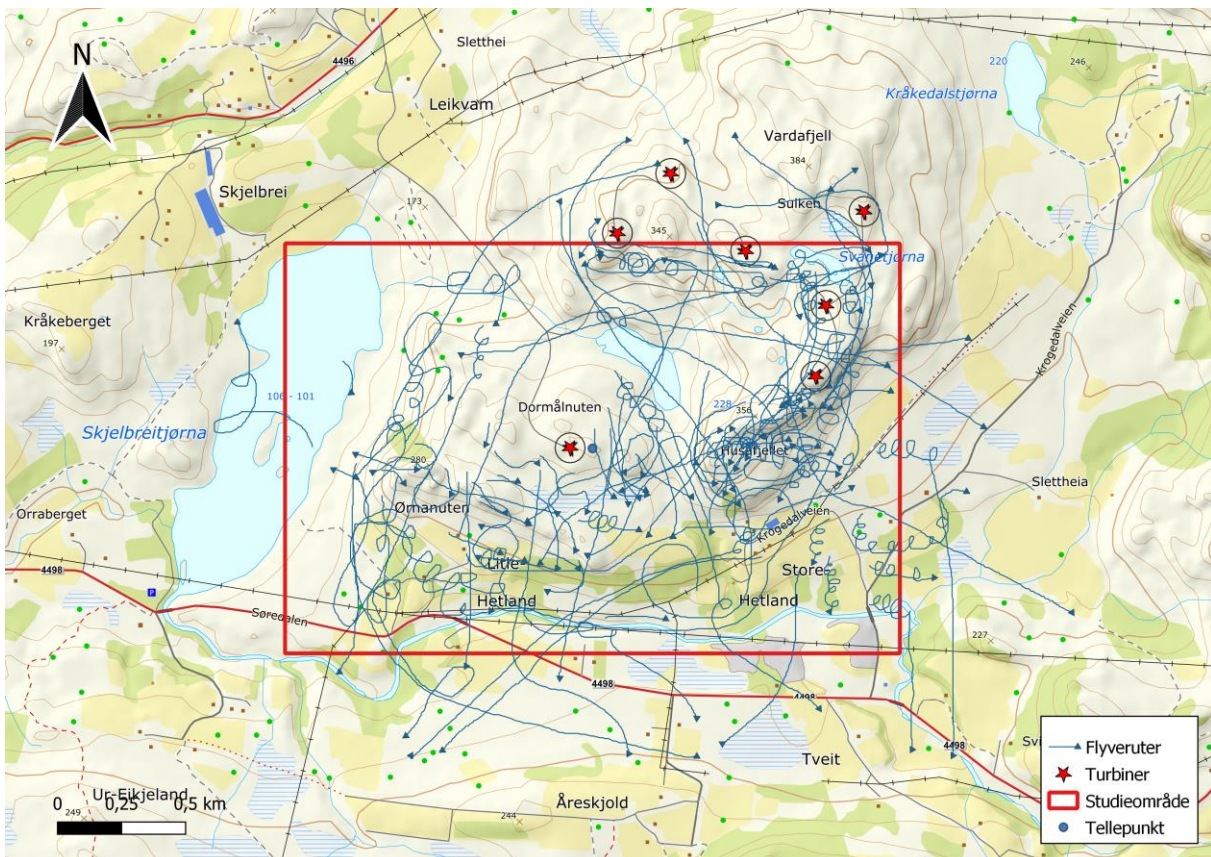
4.3.2 Bevegelser i studieområdet

Som nevnt i metoden, ble det benyttet et studieområde for tellingene. Hensikten med studieområdet er å ha et fast geografisk område som tellerne har hoved fokus på, slik at en få best mulig data fra et utvalgt område i og ved vindkraftverket. Innenfor studieområdet til Vardafjell vindkraftverk er det fire vindturbiner (se figur 7) som det skal være spesielt fokus på under tellingene – heretter kalt fokusturbiner. Dette er for å få best mulig data på passeringen av rovfugler ved turbinene. I Vardafjell ble det registrert totalt 131 rovfugler som beveget seg inne i studieområdet i løpet av tellingene. Dette utgjør ca. 52% av alle registrerte rovfugler. Figur 7 viser bevegelsene av registrerte rovfugler innenfor studieområdet. Figuren viser at det var bevegelser i så å si alle retninger. Tellingene hadde innslag av både trekkende og mer stasjonære arter. Spesielt da lokale fugler vil bevege seg i alle retninger og ikke nødvendigvis følge noe tydeligere trekkemønster. Slike tilsynelatende tilfeldige bevegelser vil imidlertid også bli observert hos noen typisk trekkende arter, som f.eks. tårnfalk på næringssøk. Mange av de registrerte rovfuglene drev trolig med næringssøk, inkludert trekkende rovfugler som stopper

opp for å finne mat. Rovfuglene kan nødvendigvis også være lettere å oppdage når de driver med næringssøk.

Topografien vil også ha innvirkning på oppdagbarheten til rovfuglene og rovfuglenes bruk av området. Som figur 7 viser, er det en konsentrasjon av rovfugler på ryggen som turbin T5 og T8 står på, sør-øst i kartet. Denne ryggen hadde himmelen som bakgrunn fra tellepunktet som gjorde rovfugler lettere å oppdage.

Gjennomgangen av materialet viser ikke til noe entydige sammenhenger mellom trekkretning og vindretning. For de mest tallrike artene, musvåk, tårnfalk, havørn og spurvehauk, er det bevegelse både med og mot vindretningen. Dette tema vil bli nærmere belyst i samlerapporten, når data fra alle trekkseongene er samlet.

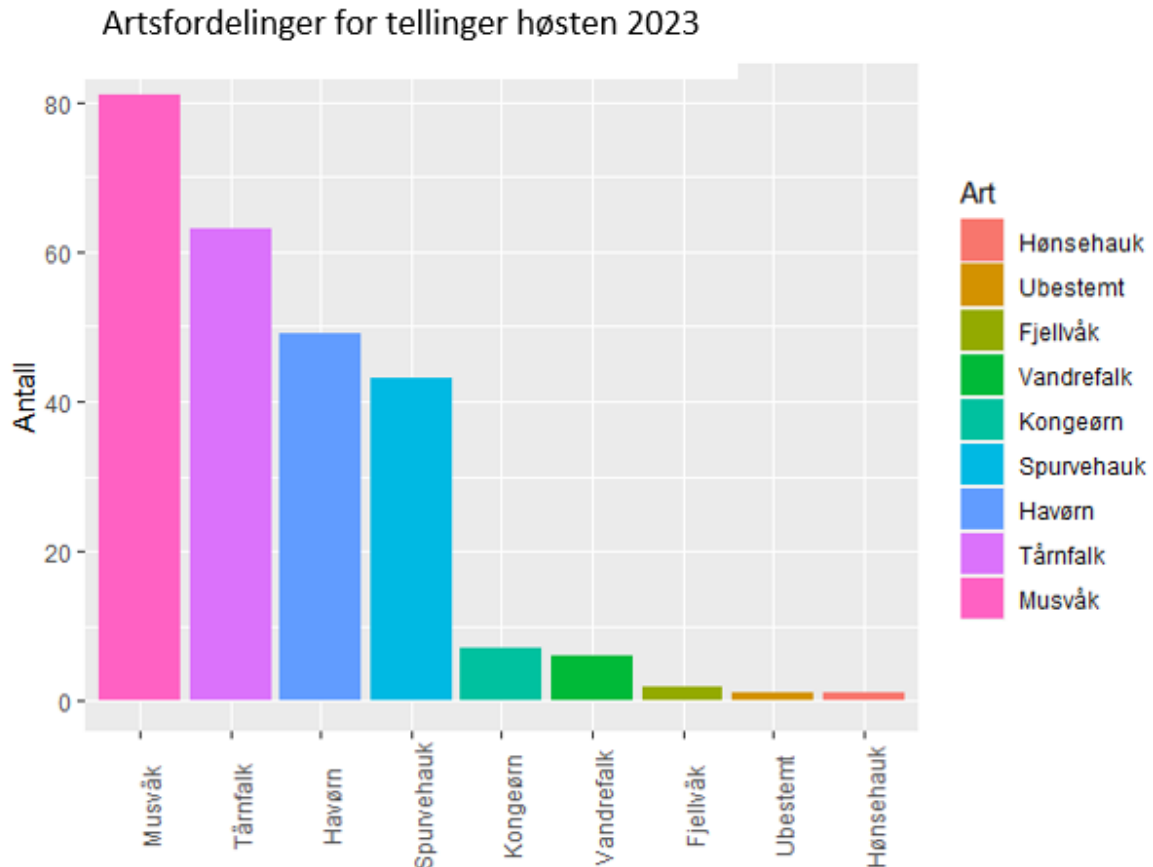


Figur 7. Geografisk plassering av flyveruter innenfor studieområdet.

4.4 Artsfordeling

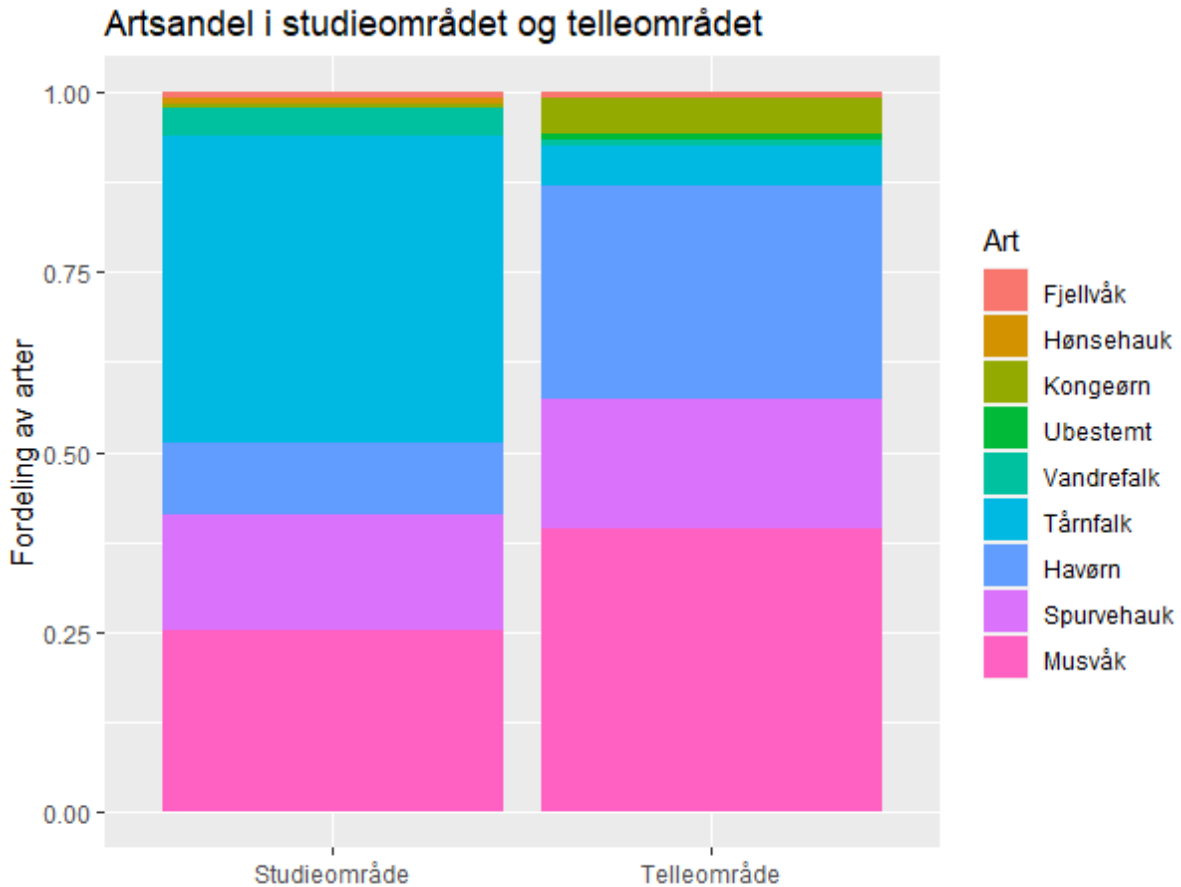
4.4.1 Samlet

Det ble samlet sett registrert 8 rovfuglarter fra tellepunktet i Vardafjell vindkraftverk høsten 2023. Figur 8 viser en oversikt over antall registrerte rovfugler per art. De fire mest vanlige rovfuglene spurvehauk, tårnfalk, musvåk og havørn utgjorde samlet rundt 93% av observasjonene. Musvåk var den vanligste arten i telleområdet med rundt 31% av alle registrerte rovfugler. Trolig omfatter dette en del lokale fugler.



Figur 8. Artsfordeling av registrerte rovfugler høsten 2023.

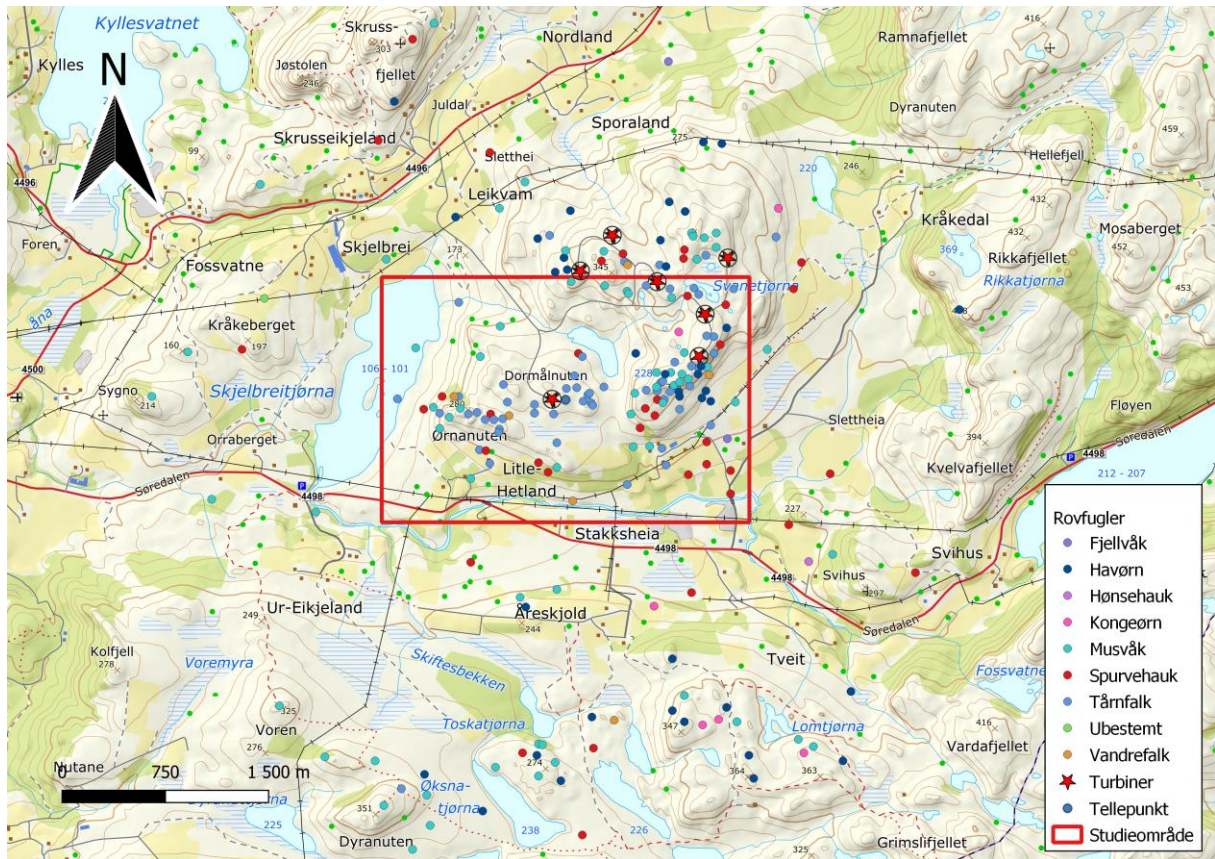
Figur 9 viser en oversikt over andelen registrerte arter i studieområdet og telleområdet. Artsfordelingen var ikke spesielt ulik mellom studieområdet og telleområdet, men andelen havørn var imidlertid betydelig større utenfor studieområdet. Ellers ble de mindre rovfuglene som tårnfalk sett i større grad innenfor studieområdet enn utenfor. Dette kan forklares med at oppdagbarheten til mindre rovfugler synker med avstand fra telleren.



Figur 9. Andelen av arter i studieområdet og i telleområdet høsten 2023.

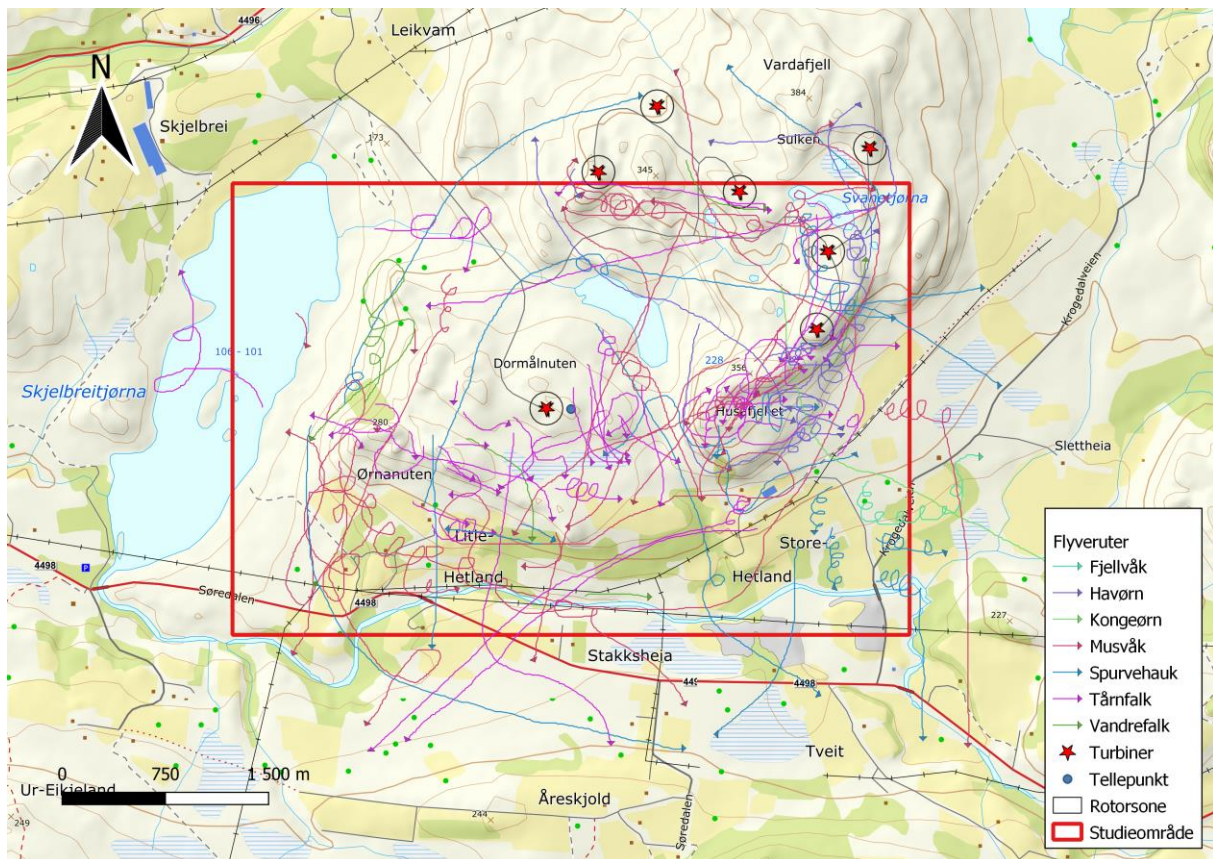
4.4.2 Geografisk fordeling av arter

Figur 10 viser en artsvis fordeling av punkter for første observasjoner i telleområdet. Et mindretall av punktene vil representere mer en ett individ fra same art, men dette fremgår ikke i figuren. Mindre arter som tårnfalk og spurvehauk ble i større grad registrert innenfor studieområdet enn utenfor. Dette kan delvis forklare ved at mindre arter er lettere å oppdage nært enn fjernt. For de større artene som havørn og kongeørn ble imidlertid flest individ observert utenfor studieområdet.



Figur 10. Geografisk plassering av registrerte rovfugler fordelt etter art.

Videre viser figur 11 en oversikt over flyverutene innenfor studieområdet fordelt på art. Begge figurene viser at de mindre artene som tårnfalk og spurvehauk i større grad er registrert innenfor studieområdet, mens større arter som havørn oftere blir registrert utenfor studieområdet.



Figur 11. Geografisk plassering av flyveruter innenfor studieområdet fordelt etter art.

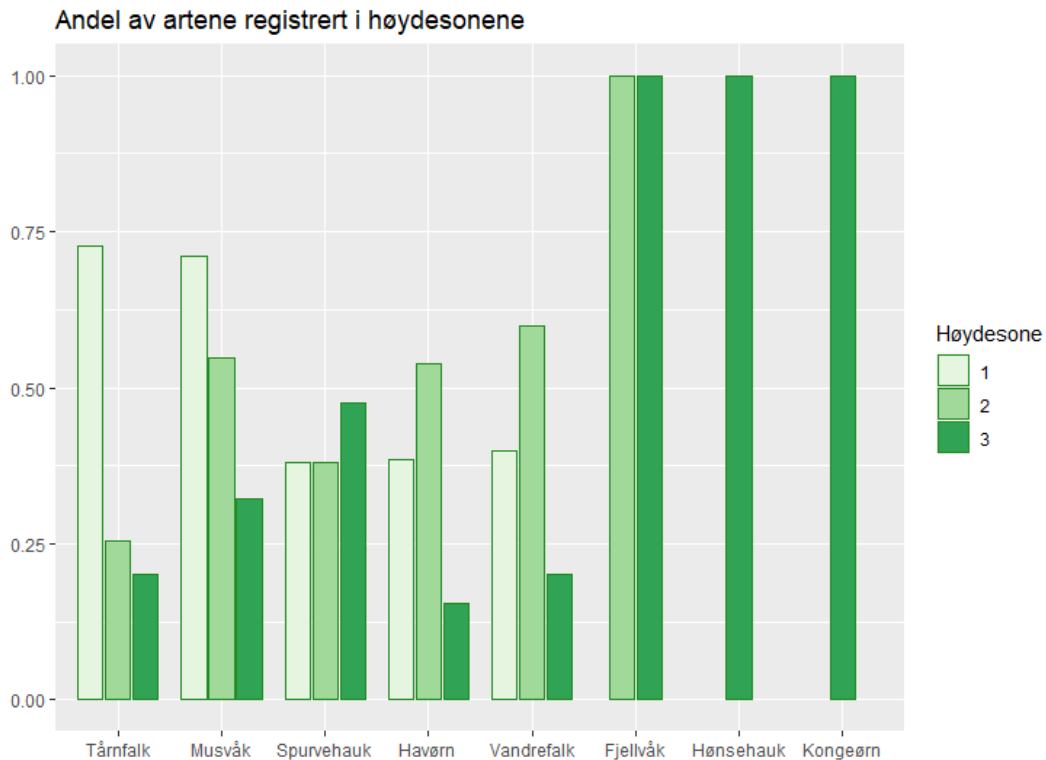
4.5 Høydedata

4.5.1 Vindkraftverket

Under tellingene ble det registrert høydedata på rovfugler som ble observert. Rovfuglene ble registrert hhv. under rotorhøyde (1), i rotorhøyde (2) eller over rotorhøyde (3). Innenfor vindkraftverket var turbinene i studieområdet en målestokk for høydenivåene.

For rovfugler som beveget seg i flere høyder, f.eks. ved å skru (kretse) opp til høyere luftlag, ble det ført alle de høydene den var innom. Da en del av de observerte rovfuglene er registrert i flere høyder, gir figur 12 en illustrasjon på hvor stor andel av rovfuglene som ble registrert i de tre høydesonene. Samlet sett ble 38,1% av rovfuglene observert i studieområdet registrert i høydelag 2, dvs. i rotorsonen. Andelen i høydelag 1 og 3 var på henholdsvis 58,7% og 28,2%.

Som figur 12 viser, ble mellom 25% og 55% av de fire mest tallrike artene registrert i høydedrag 2. Både den ene kongeørnen og hønsehauken som ble registrert innenfor studieområdet beveget seg kun over rotorhøyde.



Figur 12. Andel av artene registrert i hver høydesone innenfor studieområdet.

4.6 Kontrolltelling

Det ble lagt opp til én dag med kontrolltelling for å kvalitetssikre de faste tellerne sin telleeffektivitet. Det ble gjennomført en kontrolltelling i Vardafjell vindkraftverk den 08.11, som var den siste telledagen for dette punktet. Kontrolltellingen ble gjennomført ved at det plasseres ut fire personer i nærheten av det faste tellepunktet i tillegg til den faste telleren, som vist på figur 3. Kontrolltelleren som satt på post 1 hadde samme fokus som den faste telleren, mens de resterende kontrolltellerne hadde fokus på fugler som fløy høyt (2), lavt (3) og fjernt (4).

Tabell 3. Tabell over arter registrert av de ulike tellerne under kontrolltellingen. Tall i parentes ble ikke registrert av den faste telleren.

Arter/tellepunkt	Fast tellepunkt	Kontrollpunkter			
		1	2	3	4
Musvåk	1	1(1)	1(1)	3(2)	1(1)
Spurvehauk	2	2(1)	1		1
Kongeørn		2(2)	2(2)		
Hønschauk		1(1)			2(2)
Havørn				1(1)	
Ubestemt	1				
Telleområdet	4	6	4	4	4
Studieområdet	1	2	0	1	1

Kart og skjema fra tellere ble sammenlignet for å se hvilke rovfugler den faste telleren ikke har registrert. Noen av rovfuglene registrert av de fire kontrolltellerne var de samme. Samlet under kontrolltellingene ble det observert 9 rovfugler som den faste telleren ikke registrerte. Imidlertid er nok den ubestemte rovfuglen registrert av fast teller den samme som hønsehauken observert av teller på kontrollpunkt 1 og 4.

4.7 Kollisjonsrisiko

Under tellingene ble det forsøkt å kartfeste nøyaktig flyverute for de fleste observerte rovfuglene. Den geografiske plasseringen vil være relativt presis innenfor studieområdet og svært nært. Med økende avstand, blir kartfestingen gradvis mer unøyaktig. Det vil alltid være noe avvik mellom flyverute kartfestet av teller og den reelle flyveruten, selv på nært hold kan dette erfaringsmessig utgjøre flere meter.

I Vardafjell vindkraftverk har tellerne hatt spesielt fokus på de fire turbinene som ligger innenfor studieområdet. Dette er turbiner som teller har en del oppmerksomhet rettet under tellingene, for at en i størst mulig grad skulle fange opp bevegelser nær disse. Figur 3 (m.fl.) viser beliggenheten til turbinene i studieområdet og rotorsonen (diameter = 117 m) til turbinene. Selve rotorsonen gjelder kun den høyden der rotorbladene sveiper dvs. 32,5-149,5 meter over bakken.

Under tellingene høsten 2023 ble det ikke registrert rovfugler som kolliderte eller hadde en nestenkollisjon med turbinene i studieområdet. Ingen av tellerne registrerte heller unntvikkende adferd eller kommenterte at en rovfugl var innenfor rotorsonen til en turbin. Det ble ellers ikke funnet noen kollisjonsdrepte rovfugler under kadaversøkene i Vardafjell vindkraftverk høsten 2023 (Bjarne Oddane, pers. medd.) Det vises til Oddane (in.pres) for metodikk og eventuelle feilkilder knyttet til disse undersøkelsene.

5 DISKUSJON OG SLUTTORD

Tellingene i Vardafjell vindkraftverk høsten 2023 dokumenterte en moderat tetthet av rovfugler i telleområdet for vindkraftverket. Den samlede timeraten (4,18 rovfugler pr. time) i Vardafjell vindkraftverk ligger omtrent på samme nivå som flere av vindkraftverkene i Sør-Rogaland som ble talt med samme metodikk høsten 2020, 2021 og 2022 (se Tysse 2021, 2022, 2023). Andelen av lokale hekkefugler, spesielt musvåk, var trolig relativt høy i Vardafjell vindkraftverk. Dette innslaget kan ha ført til at timeratene var «kunstig høye» med tanke på å representere trekkende rovfugler. Relativt lave timerater for spurvehauk og tårnfalk, som normalt utgjør de mest tallrike trekkfuglene i regionen, vitner også om at den relative tettheten av musvåk er unormalt høy rundt Vardafjell. Det er imidlertid for tidlig å konkludere med at Vardafjell ikke ligger sentralt i forhold til det viktige rovfugltrekket i distriktet. Det må også presiseres at det er flere feilkilder knyttet til å sammenligne ulike år og områder, og med bruk av ulike tellere. Her er det flere omstendelige faktorer som kan ha innvirkning på resultatet.

Tellingene høsten 2023 viste et noe mer begrenset antall arter i Vardafjell vindkraftverk enn i andre vindkraftverk i distriktet. Likevel var alle de mest vanlig forekommende artene representert. I telleområdet for Vardafjell var musvåk og tårnfalk de mest tallrike artene høsten 2023, fulgt av havørn og spurvehauk. Normalt har tårnfalk og spurvehauk vert tallmessig overordnet havørn og musvåk under slike tellinger i Sør-Rogaland. Havørnen kan også være overrepresentert grunnet lokale fugler, slik som nevnt for musvåk. Imidlertid har havørnen øket i bestand de siste årene slik at det høye tallet av havørner registrert i regionen kan være en kombinasjon av lokale fugler og en generell økning i bestandstall.

Høsten 2023 var det andre året med rovfugltellinger i Vardafjell vindkraftverk. Det er vanskelig å vurdere hvor representative resultatene fra tellingene er for området nå bare to år med undersøkelser er gjennomført. Tellingene i 2022 og 2023 gav relativt like resultater, men med en noe høyere gjennomsnittlig timerate for høsten 2023. De fire klart vanligste artene var de samme for begge årene, med noe variert fordeling av antall observasjoner, men musvåken hadde desidert flest observasjoner for begge årene. Det var stort sett gode trekkforhold for rovfugler høsten 2023, med en litt lengre våt periode i september. De ti telledagene representere heller ikke et tilfeldig utvalg av dager. Dette kan også ha bidratt til å gi en overrepresentasjon av rovfugler under flere av telledagene, ettersom tellinger bare blir gjennomført når vær- og vindforhold er gunstige.

Et høsttrekk for rovfugler strekker seg rundt 120 dager med gjennomsnittlig 10 timer per dag, med dette som bakgrunn representerer de ti telledagene bare et mindre utvalg av trekket i det aktuelle området. Telledagene var imidlertid ikke tilfeldig valgt, store deler av den beste trekktiden i døgnet ble dekket og vær- og vindforhold var gode, slik at de ti telledagene vil representere et større utvalg av trekkende individ. Uansett er det sannsynligvis et tresifret tall av individer som beveger seg gjennom studieområdet i løpet av en trekkhøst.

Med grunnlag i registreringene høsten 2023, er det ikke noe som tyder på en omfattende unnvikelse av vindkraftverket hos trekkende rovfugler. Nesten alle av de registrerte artene ble sett inne i vindkraftverket, og flere passerte tett inntil turbiner og/eller oppholdt seg i nærheten av en turbin. Noen arter som spurvehauk, tårnfalk og musvåk beveget seg tilsynelatende uhemmet gjennom vindkraftverket, selv om helt lokale unnvikelser av turbiner trolig forekommer. Slike unnvikelser kan være vanskelig å registrere, da rovfuglen kan foreta lokale unnvikelser uten at de endrer atferd.

I studieområdet for vindkraftverket var det ellers et begrenset innslag av sky rovfugler som kongeørn og havørn. Dette kan ha sammenheng med unnvikelse av vindkraftverket, men faktorer som habitat og andre unnvikelsesfaktorer kan ikke utelukkes. Spesifikt unnvikelse av vindkraftverk hos eksempelvis kongeørn er imidlertid godt dokumentert (Johnston et al., 2014, Walker et al., 2005).

Det ble ikke registrert tilfeller av såkalte «nesten kollisjoner» under tellingene. Dette er situasjoner der rovfugler tilsynelatende så vidt unngår å bli tatt av en rotorvingene, gjennom unnvikelse og /eller sterkt påvirket flygning grunnet endring i lufttrykk og turbulens. Det ble heller ikke registrert kadaver av rovfugl under kadaversøkene denne høsten. Samlet indikerer

dette at omfanget av rovfugler som kolliderte med turbiner var lite høsten 2023. Det er imidlertid feilkilder knyttet til slike kadaversøk, både med tanke på hundens søkeeffektivitet og forsvinningsraten for kadaver.

Kontrolltellingen som ble gjennomført 06.11 og fjorårets kontrolltelling viser ellers at selv en erfaren og effektiv teller overser mange rovfugler på en trekkgdag. Slike visuelle tellinger med bare én teller vil innebære metodiske utfordringer. Det må uansett legges til grunn at tallene fra tellingene høsten 2023 kun reflekterer en mindre del av bevegelsen av rovfugler innenfor selve studieområdet for de aktuelle telledagene. For telleområdet, som dekker hele den visuelle sonen, vil det være et betydelig større avvik mellom registrerte rovfugler og det reelle tallet.

Tellingene i denne og i andre vindkraftverk i distriktet viser at det er stor forskjell i telleeffektivitet hos tellerne. Dette utgjør en betydelig feilkilde når man sammenligner områder, dager og år. Det kan også være en feilkilde med tanke på arts- og aldersbestemming, når det er noe varierende nivå på tellernes kunnskap og erfaring. Videre vil ulik erfaring med rovfugler også kunne påvirke andre parametere under tellingen. Det er utfordrende å redusere feilkildene knyttet til tellerne, da mennesker er forskjellige og har forskjellig kunnskap, motivasjon og grundighet under tellinger. Slike avvik mellom tellerne kan ikke unngås. For å minimere noen av feilkildene, vil det være fordel med så liten utskiftning av et tellemannskap som mulig. Ideelt sett bør samme teller stå for tellingene dersom der er både for- og etterundersøkelser. Dette kan imidlertid være vanskelig å få gjennomført i praksis når tellingene fordeler seg over mange år.

6 REFERANSER

Hansen, I. og Winje, E. 2016. Kartlegging av effektiviteten i kadaversøk med hund. NIBIO rapport 136.

Johnston, N. N., Bradley, J. E. og Otter, K. A. 2014. Increased flight altitudes among migrating Golden Eagles suggest turbine avoidance at a Rocky Mountain wind installation. *PLOS One* 9(3), e93030. doi:10.1371/journal.pone.0093030.

Oddane, B. 2021. Resultater fra kadaversøk under vindturbiner i Eikeland-Steinsland, Gravdal, Skinansfjellet, Svåheia og Egersund vindkraftverk under rovfugltrekket sesongen 2020. Notat

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. 2021. Første etterundersøkelse av trekkende rovfugler i vindkraftverk i Sør-Rogaland, høsten 2020. Ecofact rapport 817. 40 sider. Tysse, T. 2022. Etterundersøkelser av trekkende rovfugler i vindkraftverk i Sør-Rogaland, høsten 2021. Ecofact rapport 874, 47 sider.

Tysse, T. 2022. Etterundersøkelse av trekkende rovfugler i vindkraftverk i Sør-Rogaland, høsten 2021. Ecofact rapport 874. 45 sider.

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

Walker, D., McGrady, A., McCluskie, A., Madders, M. og Mcleod, D.R.A, 2005. Resident Golden Eagle ranging behaviour before and after construction of a windfarm in Argyll. *Scottish Birds* (2005) 25: 24–40.