

Etterundersøkelse av trekkende rovfugler i og ved Høg-Jæren vindkraftverk høsten 2023



Fagrapport, februar 2024

Toralf Tysse

ISSN: 1891-5450
ISBN: 978-82-8469-030-8



www.ecofact.no

Etterundersøkelse av trekkende rovfugler i Høg-Jæren vindkraftverk høsten 2023

Ecofact rapport: 1031

www.ecofact.no

Referanse til rapporten:	Tysse, T. 2024. Etterundersøkelse av trekkende rovfugler i Høg-Jæren vindkraftverk høsten 2023. Ecofact rapport 1031, 25 sider.
Nøkkelord:	Vindkraftverk, konsesjonskrav, rovfugltrekk, Høg-Jæren
ISSN:	1891-5450
ISBN:	978-82-8469-030-8
Oppdragsgiver:	Jæren Energi AS, ved Kenneth Puntervold
Prosjektleder hos Ecofact AS:	Toralf Tysse
Prosjektmedarbeidere:	Gunnar Skjærpe, Paul Terje Haarr, Runa Odden, Johan Tore Rødland, Oddvar Undheim, Bjørn-Tore Rekve Seim
Kvalitetssikret av:	Bjarne Homnes Oddane
Forside:	Foto: Utsyn fra tellepunktet, retning NØ. Toralf Tysse ©

www.ecofact.no

INNHOOLD

FORORD	3
SAMMENDRAG	4
1 INNLEDNING	5
2 HØG-JÆREN VINDKRAFTVERK	5
2.1 BELIGGENHET	5
2.2 VINDKRAFTVERKET	6
3 MATERIALE OG METODER	7
3.1 FØRINGER	7
3.2 TELLEDAGER	8
3.3 METODER	8
3.3.1 Hovedtrekk for tellingene.....	8
3.3.2 Kontrolltellingene.....	10
4 RESULTATER	11
4.1 VÆRFORHOLD.....	11
4.2 SAMLEDE TALL	11
4.3 GEOGRAFISK FORDELING	13
4.3.1 Telleområdet	13
4.3.2 Bevegelser i studieområdet.....	13
4.4 ARTSFORDELING	15
4.4.1 Samlet.....	15
4.4.2 Geografisk fordeling av arter	17
4.5 HØYDEDATA	19
4.6 KOLLISJONSRISIKO	20
4.7 KONTROLLTELLINGER	22
5 DISKUSJON OG SLUTTORD	23
6 REFERANSER	24

FORORD

NVE påla i 2022 eiere av Høg-Jæren vindkraftverk å gjennomføre etterundersøkelser av trekkende rovfugler. I vedtaket vises det til at undersøkelsen skal ha tilsvarende omfang som de pågående rovfuglundørsøkelsene i Sør-Rogaland. Disse pågående undersøkelser inkluderer 10 dagers visuelle tellinger og kadaversøk om høsten i fem år. Det ble derfor lagt opp til samme opplegg for Høg-Jæren vindkraftverk, med start fra høsten 2022. Det er tidligere ikke gjennomført etterundersøkelser av trekkende fugler i Høg-Jæren vindkraftverk.

Foreliggende fagrappport sammenstiller resultatene av det andre året (av fem) med etterundersøkelser av trekkende rovfugler i og ved Høg-Jæren vindkraftverk.

Det ble benyttet samme faste tellemannskap som i 2022; med Gunnar Skjærpe (4 dager) og Paul Terje Haarr (6 dager). I tillegg deltok Bjørn-Tore Rekve Seim, Johan Tore Rødland, Runa Odden og Oddvar Undheim på en dag med kontrolltelling. Takk til alle.

Vi takker oppdragsgiver Kenneth Puntervold i Jæren Energi AS for hjelp og godt samarbeid i prosessen.

Sandnes, 20.2.2024

Toralf Tysse

Toralf Tysse

SAMMENDRAG

Beskrivelse av oppdraget

NVE påla i 2022 eier av Høg-Jæren 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 rovfuglundersøkelsene i Sør-Rogaland. Disse pågående undersøkelsene inkluderer 10 dagers visuelle tellinger og kadaversøk om høsten i fem påfølgende år. Det ble derfor lagt opp til samme opplegg for Høg-Jæren vindkraftverk, med start fra høsten 2022. Foreliggende rapport omhandler andre års trekkundersøkelser i tilknytning til vindkraftverket. Det ble benyttet samme metoder og tellemannskap som i 2022.

Tellingene ble gjennomført fra et punkt i den østlige delen av vindkraftverket. Tellepunktet er etablert sentralt i et studieområde som det var hovedfokus på under tellingene. Under en av dagene ble det lagt opp til kontrolltelling av telleeffektivitet med videre.

Datagrunnlag

Tellingene ble gjennomført på 10 dager i perioden 17.08 – 08.11.2023. Tellingene ble stort sett gjennomført fra kl. 10.00-16.00, dvs. i seks timer uten pause på hver telledag.

Resultater

Fra tellepunktet i Høg-Jæren vindkraftverk ble det totalt registrert 354 rovfugler på 60 timer høsten 2023. Dette gir en gjennomsnittlig timerate på 5,9 rovfugler/time. Ca. 77% av rovfuglene ble registrert innenfor studieområdet. Tilsvarende tall for sesongen 2022 var på 364, 6,1 og 53%. Den største forskjellen på de to sesongene er dermed at en betydelig større andel av rovfuglene ble sett i studieområdet i 2023 enn i 2022.

Totalt 12 rovfuglarter ble positivt identifisert under tellingene i høsten 2023. Dette var to færre arter enn i 2022. De tre tallrikeste artene høsten 2023, tårnfalk, spurvehauk og musvåk, utgjorde hhv. 40%, 22% og 19% av materialet. Det ble registrert flest rovfugler under tellingen den 7.9, med 96 registrerte rovfugler. Færrest rovfugler ble registrert under siste telling den 24.10, da 11 rovfugler ble observert.

Under kontrolltelling den 7.9, der fire andre personer talte rovfugler samtidig med den faste telleren, overså alle fem tellerne mange rovfugler både i studie- og telleområdet. Selv om den faste telleren registrerte langt flere rovfugler, registrerte vedkommende kun en liten andel av de rovfuglene som hver og en av kontrolltellerne observerte. Dette viser at mange rovfugler passerer uten å bli oppdaget under tellingene.

På selve telledagene høsten 2023 var det overveiende gunstige værforhold, selv om mindre deler av tellingene ble noe påvirket av friske vinder.

Registrerte timerater for rovfugler i Høg-Jæren vindkraftverk i 2023 var betydelig høyere enn gjennomsnittlige timerater registrert under tilsvarende tellinger i nærliggende vindkraftverk høstene 2020-2022.

1 INNLEDNING

NVE påla i 2022 eierne av Høg-Jæren 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 rovfuglundersøkelsene i Sør-Rogaland. Disse pågående undersøkelsene inkluderer 10 dagers visuelle tellinger og kadaversøk i fem høster. Det ble derfor lagt opp til samme opplegg for Høg-Jæren vindkraftverk, med oppstart høsten 2022. Det er tidligere ikke gjennomført verken for- eller etterundersøkelser av trekkende rovfugler i Høg-Jæren vindkraftverk.

Foreliggende rapport omhandler andre års trekkte tellinger i Høg-Jæren vindkraftverk høsten 2023. Da det skal gjennomføres årlige trekkte tellinger i Høg-Jæren vindkraftverk i de neste tre høstene, er denne rapporten én av fire årsrapporter. Etter siste år med etterundersøkelser i vindkraftverket, som er i 2026, skal det utarbeides en rapport som sammenstiller resultatene fra de fem årene med tellinger.

2 HØG-JÆREN VINDKRAFTVERK

2.1 Beliggenhet

Høg-Jæren vindkraftverk ligger i Hå og Time kommuner, i overgangen mellom Høg-Jæren og Flat-Jæren. Kommunesentrene i Hå (Varhaug) og Time (Bryne), ligger hhv 5+ km SV og 10 km NV for vindkraftverket (se figur 2.1). Høg-Jæren vindkraftverk er etablert i et relativt slakt landskap preget av myr og moreneavsetninger, med innslag av en del skogteiger. Spredt i området ligger det innmarksbeiter og dyrka mark. Det er ingen bosetning innenfor eller i umiddelbar nærhet til vindkraftverket.



Figur 2.1. Geografisk beliggenheten av Høg-Jæren vindkraftverk.

2.2 Vindkraftverket

Vindkraftverket består av 32 stk. 2,3 MW Siemens turbiner. Tårnhøyden er på 80 meter og turbindiameteren er på 93 meter. Dette gir en total høyde på 126,5 meter når en vinge står rett opp. Når en av vingene står rett ned, vil avstanden mellom vingetupp og bakken være på ca. 33,5 meter (dersom det er flatt under turbinen). Figur 2.2 viser illustrasjonsfoto av den sørøstlige delen av vindkraftverket, med utsyn fra tellepunktet som ble benyttet.



Figur 2.2. Typiske landskapstrekk i Høg-Jæren vindkraftverk.

3 MATERIALE OG METODER

3.1 Føringer

Norges vassdrag- og energidirektorat, NVE, påla i brev av 26.8.2021 eierne av Høg-Jæren 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 i sitt vindkraftverk som ved de pågående etterundersøkelsene av trekkende rovfugler ved Bjerkreim, Skinansfjellet, Gravdal, Måkaknuten, Stigafjellet, Egersund, Svåheia og Faurefjellet vindkraftverk. Deltakelsen skal være fra 1.august 2022 og undersøkelsene 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 for høsten 2022 lagt opp til tilsvarende metodikk og omfang på undersøkelsene som i de overnevnte vindkraftverkene. Det ble utarbeidet en instruks for gjennomføring av tellingene med beskrivelser av denne metodikken.

3.2 Telledager

Tellingene av rovfugler i og ved Høg-Jæren vindkraftverk høsten 2023 ble gjennomført på 10 dager a 6 timer. Tellingene ble fordelt på dager i august, september og oktober og november, som vist i tabell 3.1. Dette avspeiler i praksis hele trekkperioden hos rovfugl om høsten i denne delen av landet (se Tysse 2012).

Tabell 3.1. Tidspunkt og timer (underst) for trekkteLLinger av rovfugler i/ved Høg-Jæren vindkraftverk høsten 2022.

Dato	August		September				Oktober			Nov
	17	21	5	7	22	26	3	24	31	8
Timer	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

3.3 Metoder

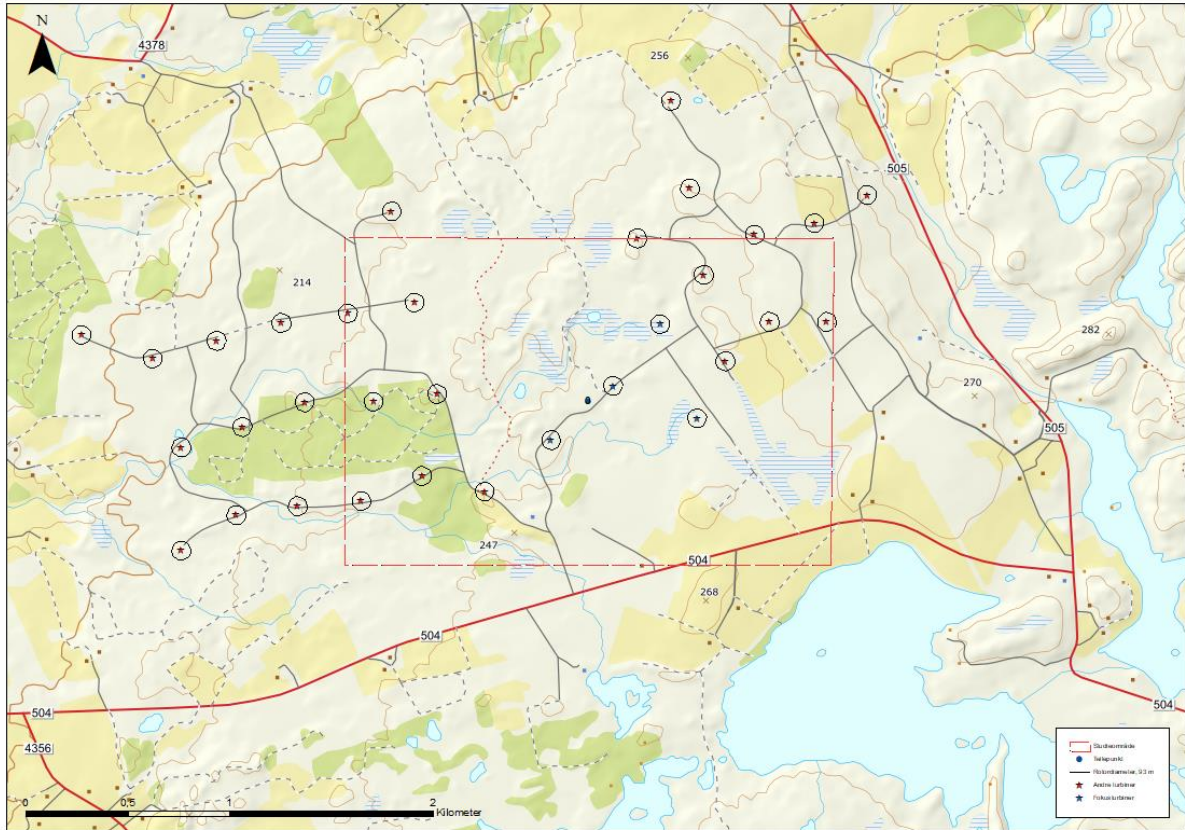
3.3.1 Hovedtrekk for tellingene

Da NVE har vist til pågående undersøkelser av rovfugl i denne delen av landet (se over), er det benyttet et tilsvarende metodesett som i disse. Etterundersøkelsene i Høg-Jæren vindkraftverk ble grovt sett lagt opp med følgende metodikk:

- 10 dagers manuelle trekkteLLinger.
- Tellingene skal spres gjennom hele trekkseasonen (august-november), og ingen enkeltmåneder skal ha mer enn fire tellingene.
- Telleområdet 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 spesiell fokus på noen få nærliggende vindturbiner, såkalte fokusturbiner. Hensikten med dette er å tilstrebe gode passeringdata for rovfugler ved disse.
- For registrerte rovfugler skal det registreres følgende under tellingene, dersom mulig: Art, alder, kjønn, tidspunkt passeringfrekvens, flygeretning, flygehøyde og atferd.
- Værforhold registreres.
- Registrerte rovfugler føres på standardisert skjema og kart.

Det vises ellers til instruksene for rovfuglteLLingene i Høg-Jæren vindkraftverk (se Tysse 2022) for nærmere fordypning i metodikk.

Figur 3.1 og 3.2 viser beliggenheten av studieområder og tellepunkt for Høg-Jæren vindkraftverk. Det bemerkes at sirkelen rundt hver turbin viser rotordiameteren, dvs. 46,5 meter ut fra midtpunktet på stjerna (turbinen).



Figur 3.1. Beliggenhet av studieområdet (rød ramme) og tellepunktet (blått punkt) for rovfugltellingene i og ved Høg-Jæren vindkraftverk. De fire turbinene merket med blå stjerne i studieområdet er såkalte fokusturbiner.



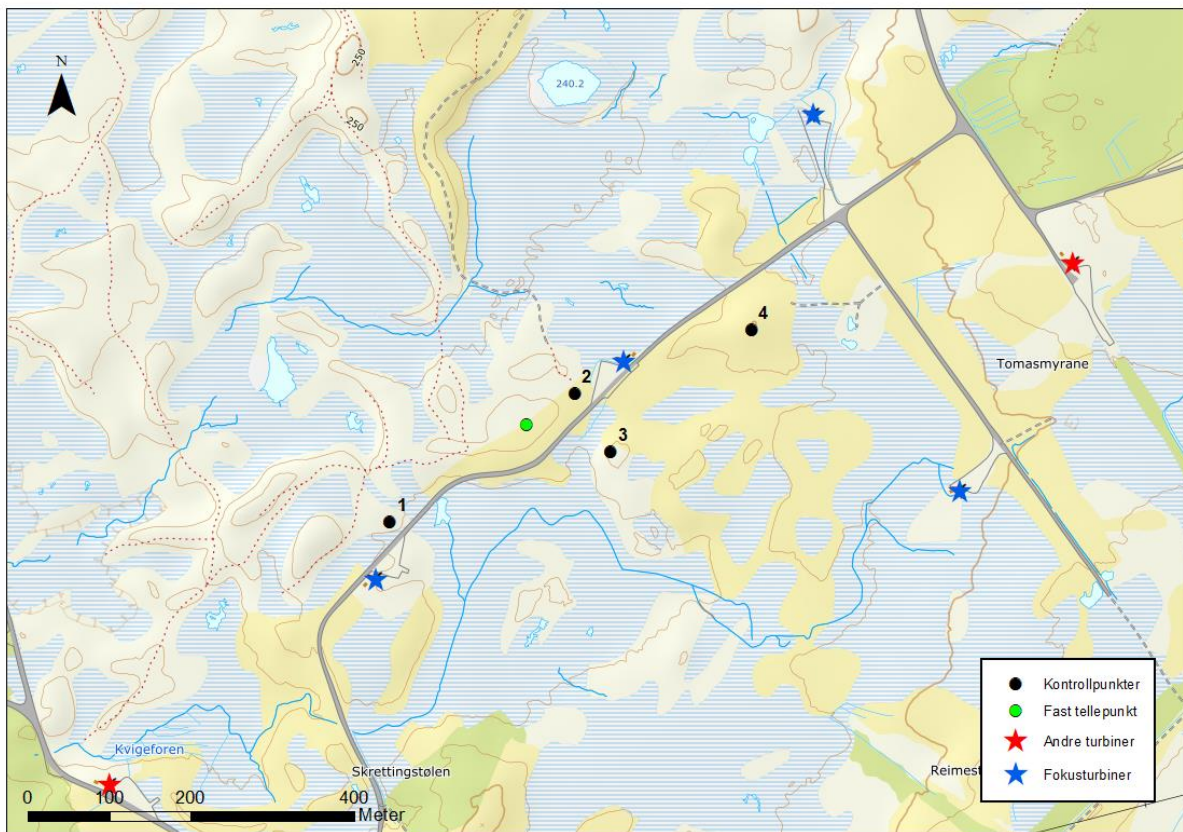
Figur 3.2. Tellepunktet ligger på det lille høydedraget til høyre for steingarden, inn i bildet.

3.3.2 Kontrolltelling

Det ble lagt opp til en dag med kontrolltelling for å kvalitetssikre den faste tellerens telleeffektivitet. Dette ble gjennomført på den siste tellingen, den 7.9. Det ble da plassert ut fire ekstra tellere innenfor en avstand av 70-300 meter fra det faste tellepunktet, og alle gjennomførte så en noenlunde samtidig telling, med metodikken som er beskrevet ovenfor. Figur 3.3 viser beliggenheten av de fire kontrollpostene i forhold til det faste tellepunktet.

De ulike kontrolltellerne skulle ha ulikt fokus:

- Post 1: Fokus på fjernt flygende fugler
- Post 2: Fokus på høyt flygende fugler
- Post 3: Fokus som fast teller
- Post 4: Fokus på lavt flygende fugler



Figur 3.3. Beliggenhet av kontrollpunktene som ble benyttet den 7.9.

4 RESULTATER

4.1 Værforhold

Tabell 4.1 gir en oversikt over værforhold under telledagene i Høg-Jæren vindkraftverk høsten 2022. Opplysninger om vindstyrke, vindretning og temperatur stammer fra målinger fra målemasten i vindkraftverket. Vinddata er målt på 80 meters høyde, mens temperatur er hentet fra 10 meters høyde. Opplysninger om skyer, nedbør og sikt er stort sett basert på observasjoner gjort av tellere.

Tabell 4.1. Værforhold under tellingene i og ved Høg-Jæren vindkraftverk høsten 2022. Vindstyrke, vindretning og temperatur er basert på registreringer fra målemasta, 80 mob. Skyer (0-4), sikt (D-M-G) og nedbør (minutter) er skjønnsmessig vurdert av teller. De to telledagene med flest rovfugler er markert med rød tekst.

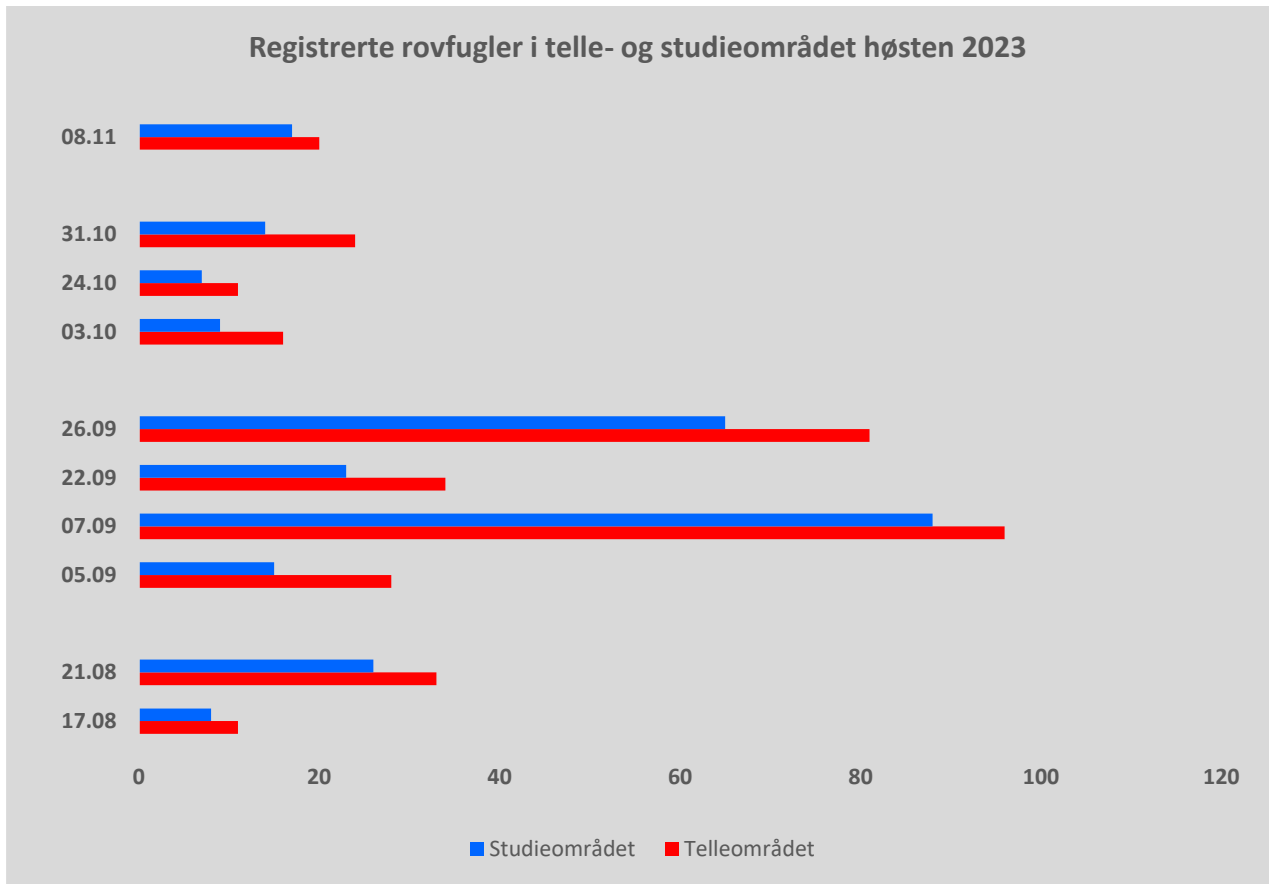
Vær/tid	August		September				Oktober			Nov
	17	21	5	7	22	26	3	24	31	8
Vindretning	N (SV)	SV	SV-N-NØ	S	SSV	S	S-NV	Ø-SØ	NNØ	SØ
Vindstyrke	2-3	4-6	0-5	6-9	5-7	9-13	4-7	5-14	1-2	5-11
Temperatur	14-16	15-17	14-17	18-20	12-14	14-15	10-11	8-9	3-5	4-6
Nedbør	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35
Sikt	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G (M)
Skyer	2-3		3-4	3	2-3	2	2-4	1-3	1	2-4
Antall	11	33	28	96	34	81	16	11	24	20
Timerate	1,83	5,50	4,67	16,00	5,67	13,50	2,67	1,83	4,00	3,33

4.2 Samlede tall

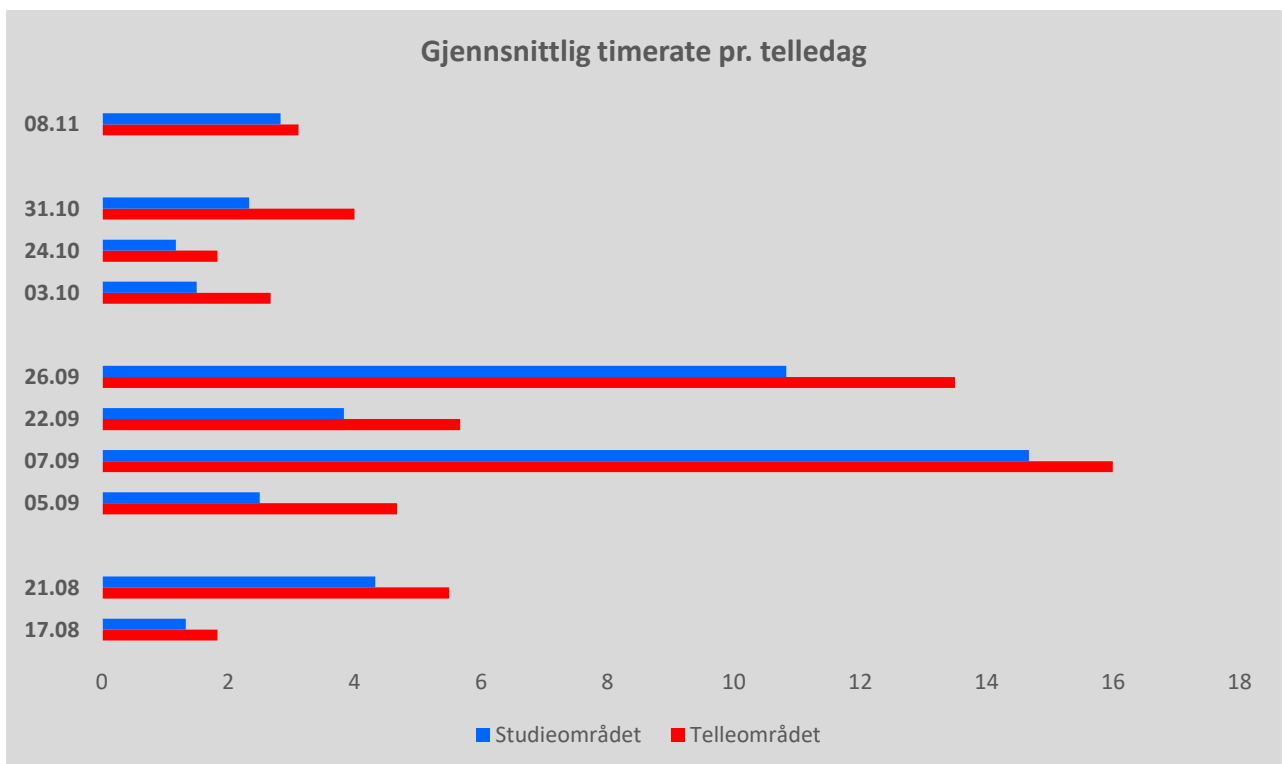
Figur 4.1 og figur 4.2 gir en oversikt over hhv. antall og timerate for tellingene i Høg-Jæren vindkraftverk høsten 2023.

Under tellingene høsten 2023 ble det totalt registrert 354 rovfugler fordelt på 60 timer på post. Dette gir en gjennomsnittlig dagstall på 35,4 og en timerate på 5,9. Til sammenligning er median dagstall på 26, noe som gir en timerate på ca. 4,33. Dette betyr at noen få dager med mye rovfugler har gitt relativt store utslag i den gjennomsnittlige timeraten. De høyeste dagstallene ble registrert den 7.9 og 26.9, med hhv. 96 og 81 registrerte rovfugler. Dette utgjør timerater på 16,0 og 13,5 rovfugler pr. time. På de nevnte dagene var det hhv vinder fra SØ og S og høye (7.9) til middels temperaturer (se tabell 4.1). Laveste dagstall under tellingene ble registrert den 24.10, med 11 registrerte rovfugler og en timerate på 1,83.

I studieområdet ble det registrert totalt 272 rovfugler, dvs. ca. 77 % av rovfuglene som ble sett i hele telleområdet. I 2022 lå tilsvarende andel på 53% (Tysse 2023).



Figur 4.1. Registrerte rovfugler pr. telledag høsten 2023.



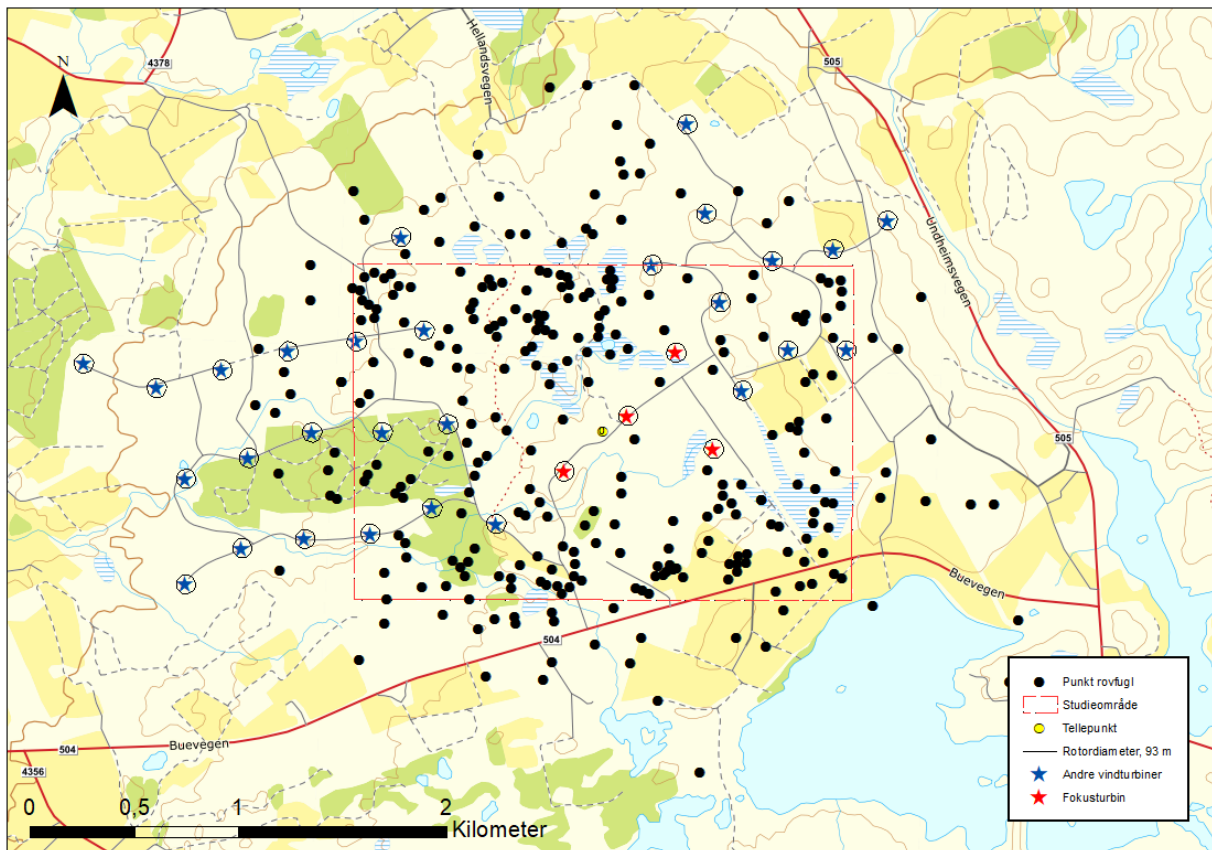
Figur 4.2. Registrerte rovfugler pr. time høsten 2023.

4.3 Geografisk fordeling

4.3.1 Telleområdet

Figur 4.3 gir en oversikt over spredningen av observasjoner i telleområdet, basert på plott der rovfuglene først ble oppdaget. Som det også ble registrert i 2022 (Se Tysse 2023), er plottene ujevnt fordelt både i studieområdet og telleområdet ellers. Det topografisk varierte landskapet kan nok i stor grad forklare denne ujevne fordelingen. Her vil både skjerming fra høydedrag, og under- og overhøyde fra observasjonspunktet har betydning. Videre vil rovfuglene ha ulik oppdagbarhet grunnet størrelse. De store rovfuglene vil derfor være overrepresentert på lengre avstander.

Hvert plott representerer stort sett én rovfugler, men for et mindretall av plottene er det flere rovfugler knyttet til plottet.



Figur 4.3. Geografisk fordeling av registrerte rovfugler under tellingene i 2023.

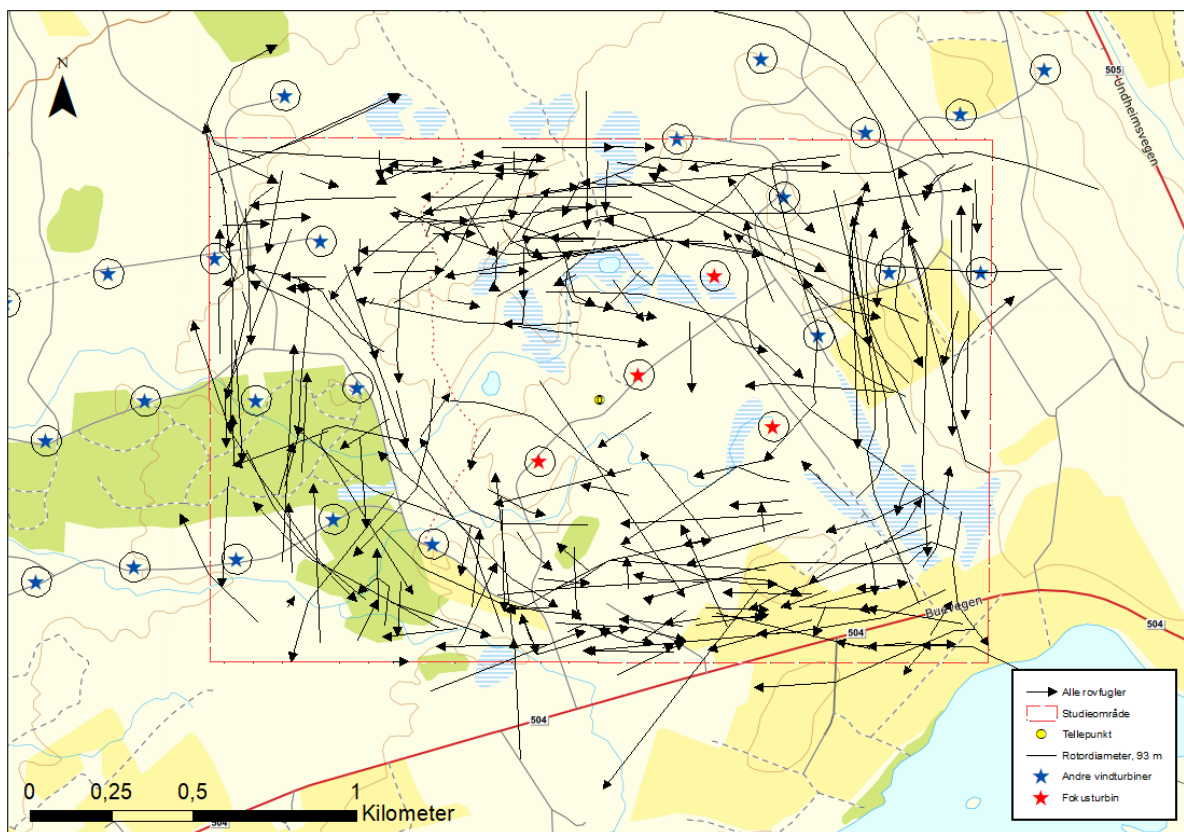
4.3.2 Bevegelser i studieområdet

Under trekkundersøkelsene er det som nevnt benyttet et studieområde for tellinger av rovfugler. Hensikten med studieområdet er å ha hovedfokus på ett og samme geografiske område under tellingene, slik at en får best mulige data for et utvalgt område. I studieområdet for Høg-Jæren vindkraftverk er det fire vindturbiner (se figur 3.1) som det skal være spesiell fokus på – såkalte fokusturbiner. Dette for å få best mulige data på passeringen av rovfugler ved turbiner.

I Høg-Jæren vindkraftverk ble det som nevnt registrert totalt 272 rovfugler som beveget seg innenfor studieområdet i løpet av tellingene. Høsten 2023 ble en betydelig større andel (77%) av rovfuglene sett innenfor studieområdet sammenlignet med høsten 2022 (52%).

Figur 4.4 viser bevegelsene av registrerte rovfugler innenfor studieområdet høsten 2023. Som det fremgår av figuren, var det bevegelse av rovfugler i så godt som alle himmelretninger. Selv om flere av rovfuglene beveget seg i nordlig og østlig retning, gikk ca. 54% av bevegelsene av rovfugler i studieområdet i sektoren mellom vest og sørøst. I 2022 lå denne andelen på 64% (Tysse 2023). Da sektoren utgjør ca. 38% av hele retningssektoren (kakediagrammet), vitner dette om at retningsfordelingen av rovfugler ikke er tilfeldig. Bevegelser av rovfugler i sektoren SØ-V vil være de mest naturlige trekkretningene for rovfugler som skal trekke ut av landet og/eller videre sørover.

Gjennomgangen av materialet gir ikke noe entydige sammenhenger mellom trekkretninger og vindretninger. For de mest tallrike trekkfuglene, spurvehauk, tårnfalk og musvåk, er det en god del bevegelse både med og mot vindretningen. Flest rovfugler ble registrert under sørlige vinder. Fordelingen av rovfugler i forhold til vind- og værforhold vil bli nærmere belyst i samlerapporten etter siste trekkseong.



Figur 4.4. Bevegelsesmønster hos rovfugler som ble registrert i studieområdet.

Figur 4.4 viser ellers at det er registrert lite bevegelse av rovfugler i de sentrale delene av studieområdet, mens det perifert i studieområdet er langt flere registreringer. Det samme bildet avspeilte seg i 2022 (se Tysse 2023). Det er foreløpig usikkert om dette er en reell fordeling,

eller om det er utslag av feilkilder. I de neste sesongene vil det gjennom plassering av kontrolltellere bli gitt spesiell fokus på disse forholdene.

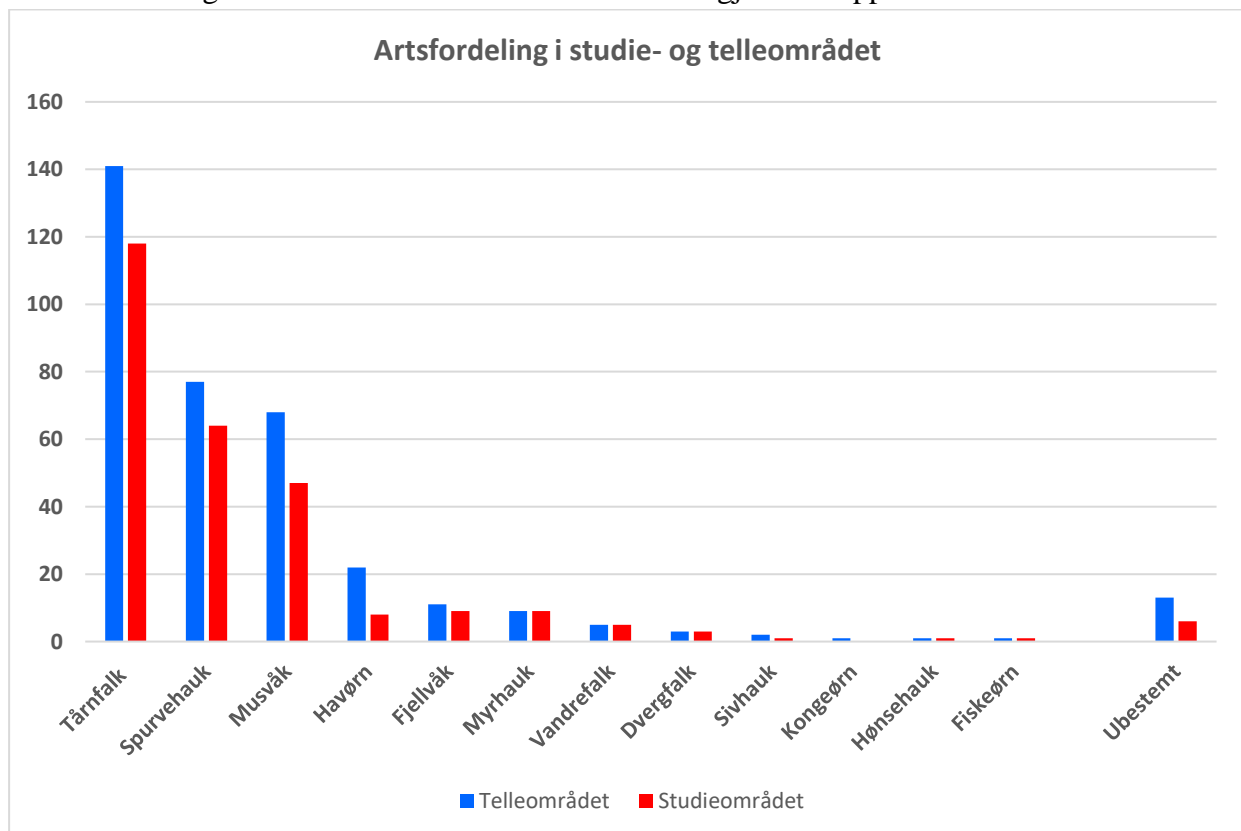
4.4 Artsfordeling

4.4.1 Samlet

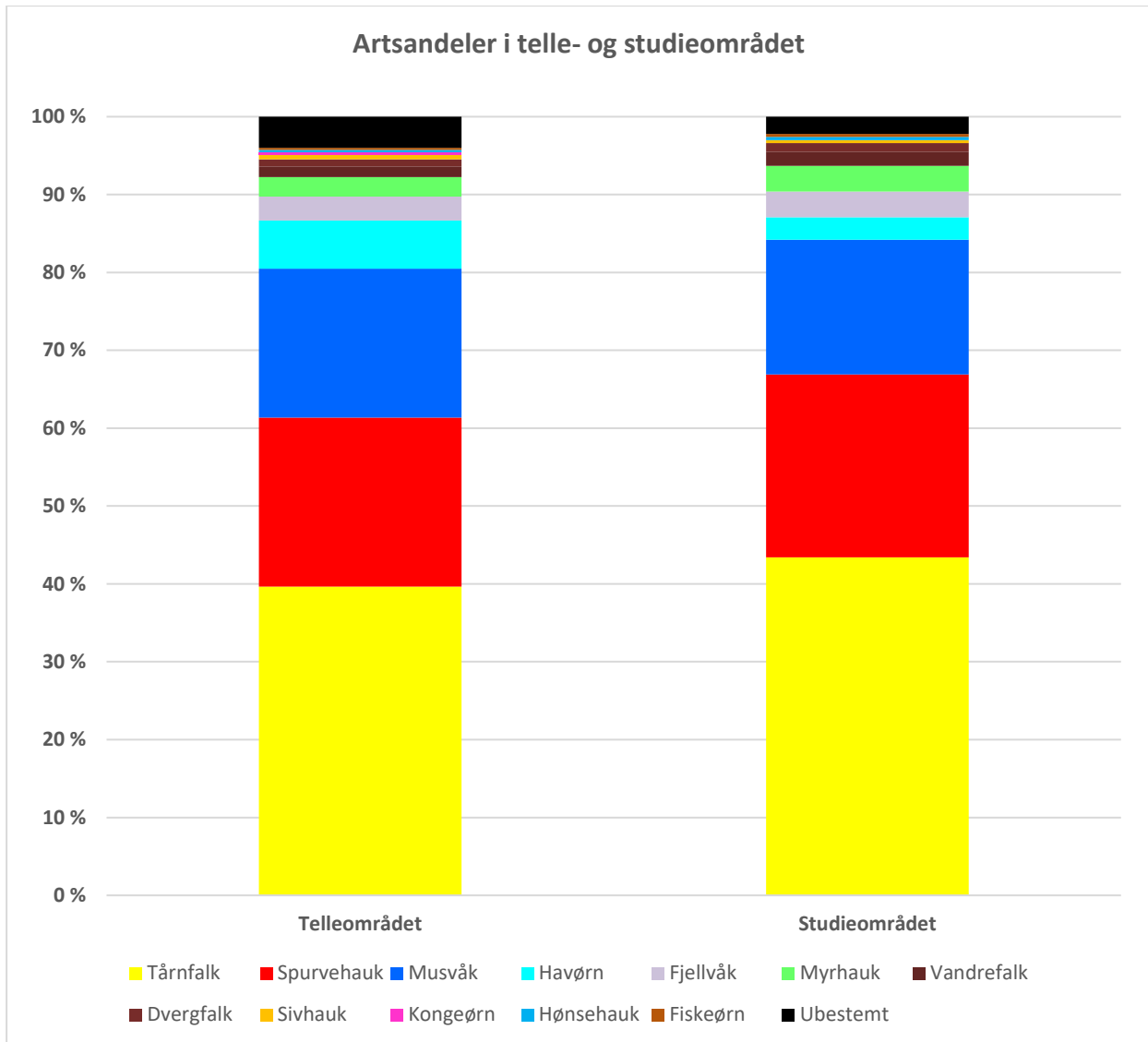
Samlet sett ble 12 rovfuglarter registrert fra tellepunktet i Høg-Jæren vindkraftverk høsten 2023. I 2022 ble det registrert 14 rovfuglarter under tellingene (Tysse 2023). Av disse, var det kun svartglente (2), glente (1) og vepsevåk (3) som ikke ble registrert høsten 2023. Fiskeørn ble imidlertid ikke sett under tellingene i 2022. Figur 4.5 og 4.6 gir en oversikt over hhv antall og andel av registrerte arter i telleområdet høsten 2023.

De fire rovfuglartene spurvehauk, tårnfalk, musvåk og havørn utgjorde samlet ca. 87% av materialet – mot 86% i 2022 (Tysse 2023). Tårnfalk var den vanligste rovfuglarten i telleområdene, med 114 registrerte og ca. 40 % av alle registrerte rovfugler. Høsten 2022 var denne arten nest vanligste rovfugl, med 82 registrerte og en andel på ca. 23%. Den vanligste arten i telleområdene i 2022 var ellers spurvehauk, som da utgjorde ca. 31 % av alle registrerte rovfugler.

Totalt 13 rovfugler ble ikke bestemt til rett art. Disse utgjorde knappe 4% av materialet.



Figur 4.5. Artsfordeling (antall) under tellingene høsten 2023.



Figur 4.6. Artsandel i telleområdet og studieområdet.

Som det fremgår av figur 4.6, var det relativt små forskjeller på artsandelene i telleområdet og studieområdet. Kongeørn var den eneste arten som ble sett i telleområdet (ett individ) som ikke ble registrert inne i studieområdet.

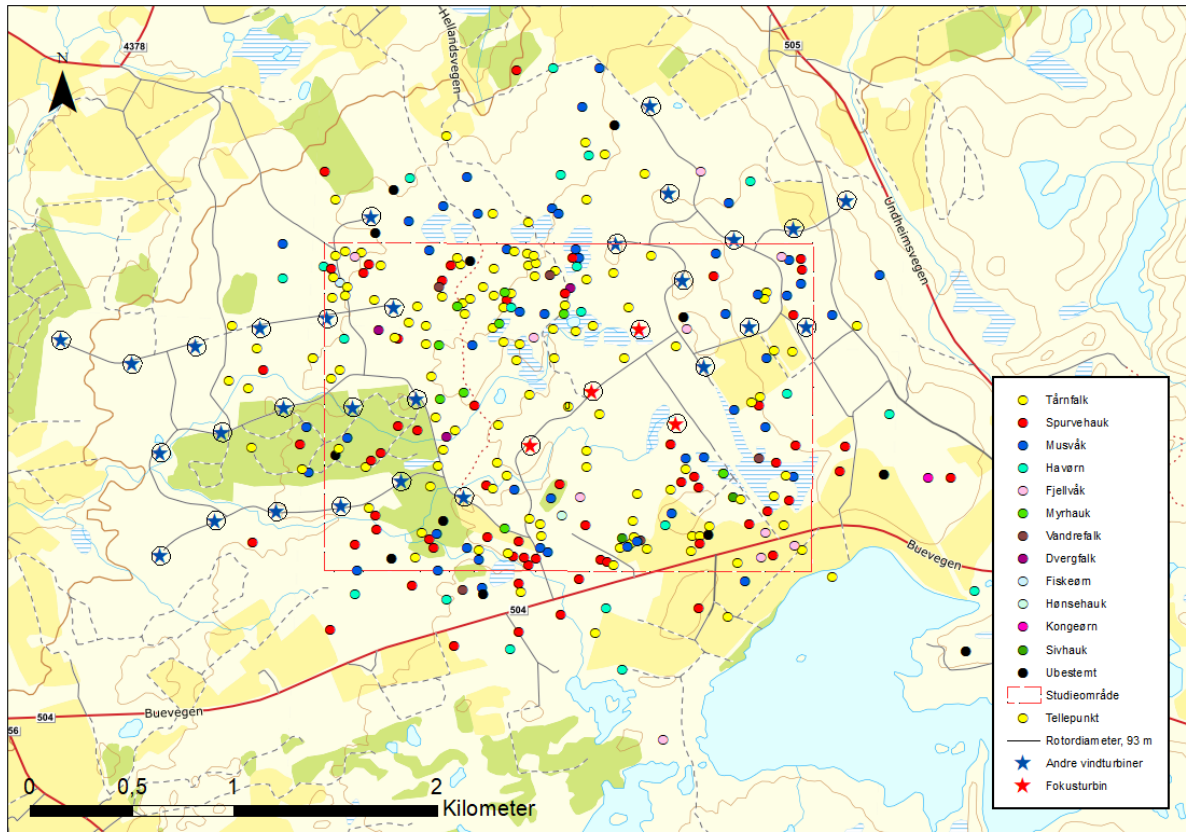


Figur 4.7. Den sky kongeørna var den eneste registrerte rovfuglarten i telleområdet som ikke ble sett i studieområdet, dvs. i tilknytning til vindkraftverket. Foto: Toralf Tysse ©.

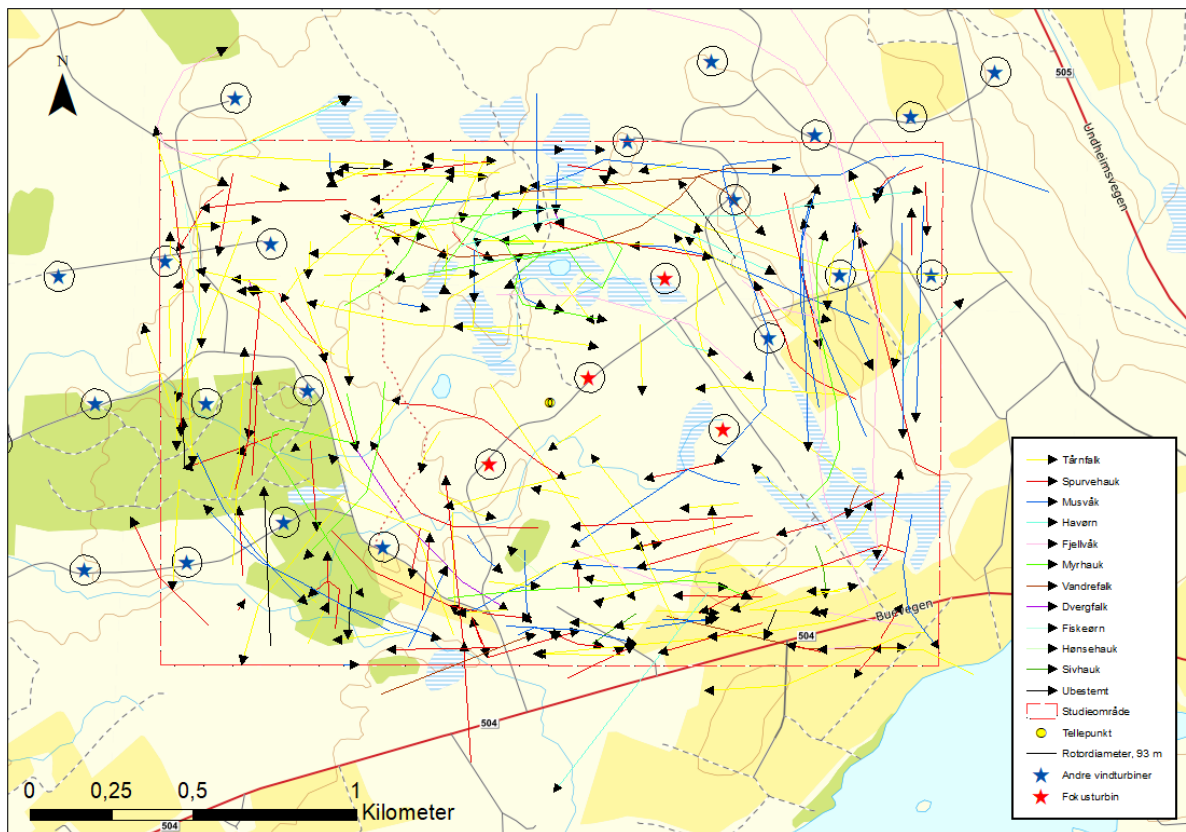
4.4.2 Geografisk fordeling av arter

Figurene 4.8 viser en artsvis, geografisk fordeling av plott for første gangs observasjon i telleområdet. Et mindretall av plottene vil representere flere enn ett individ, men dette fremgår ikke av figurene. Ett av fargeplottene representerer såkalt «andre arter», dvs. fåtallig forekommende arter i området. Figur 4.9 viser hele den registrerte flygeruten i studieområdet for rovfugler som beveget seg der.

Små rovfugler som spurvehauk og tårnfalk ble i større grad registrert innenfor studieområdet enn utenfor dette. Dette må delvis ses i sammenheng med at de er lettere å oppdage nært enn fjernt. For større rovfugler som havørn ble imidlertid de fleste sett utenfor studieområdene.



Figur 4.8. Geografisk fordeling av observerte rovfugler i og ved Høg-Jæren vindkraftverk høsten 2023.

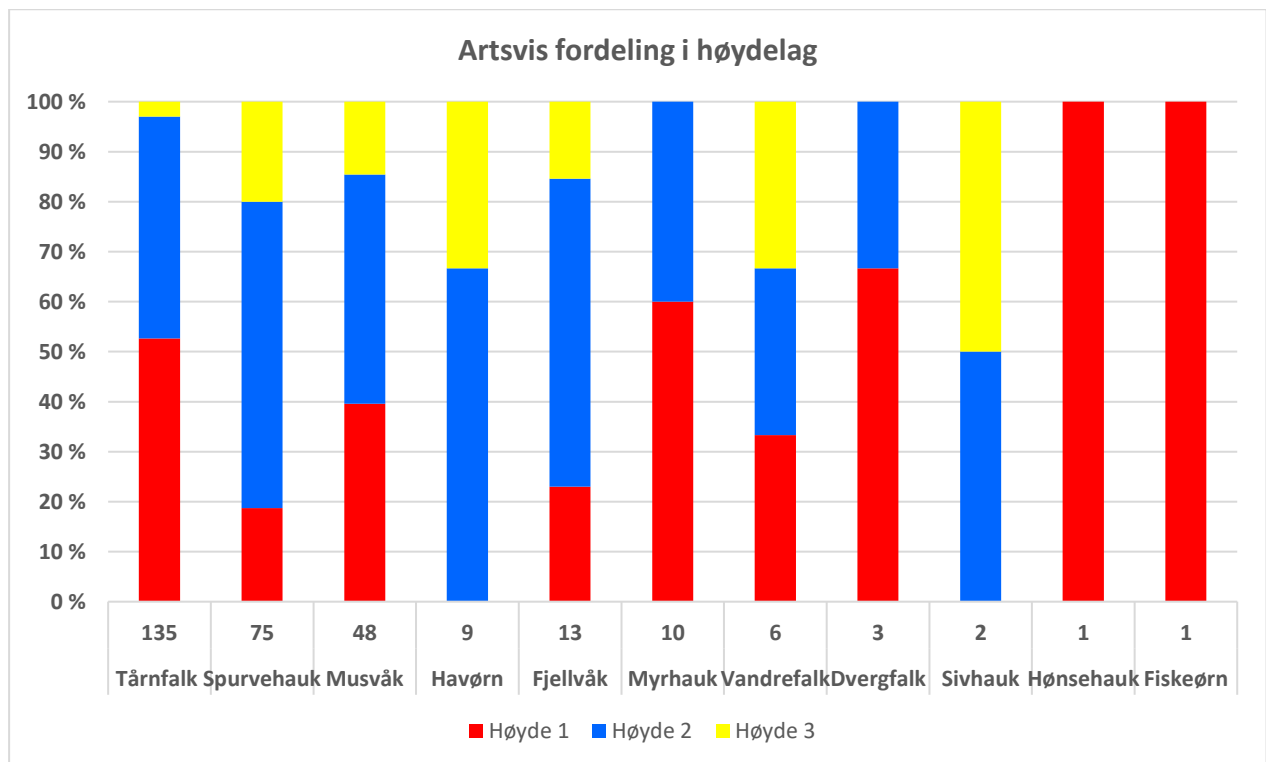


Figur 4.9. Forflytningsruter for rovfugler som ble registrert i studieområdet.

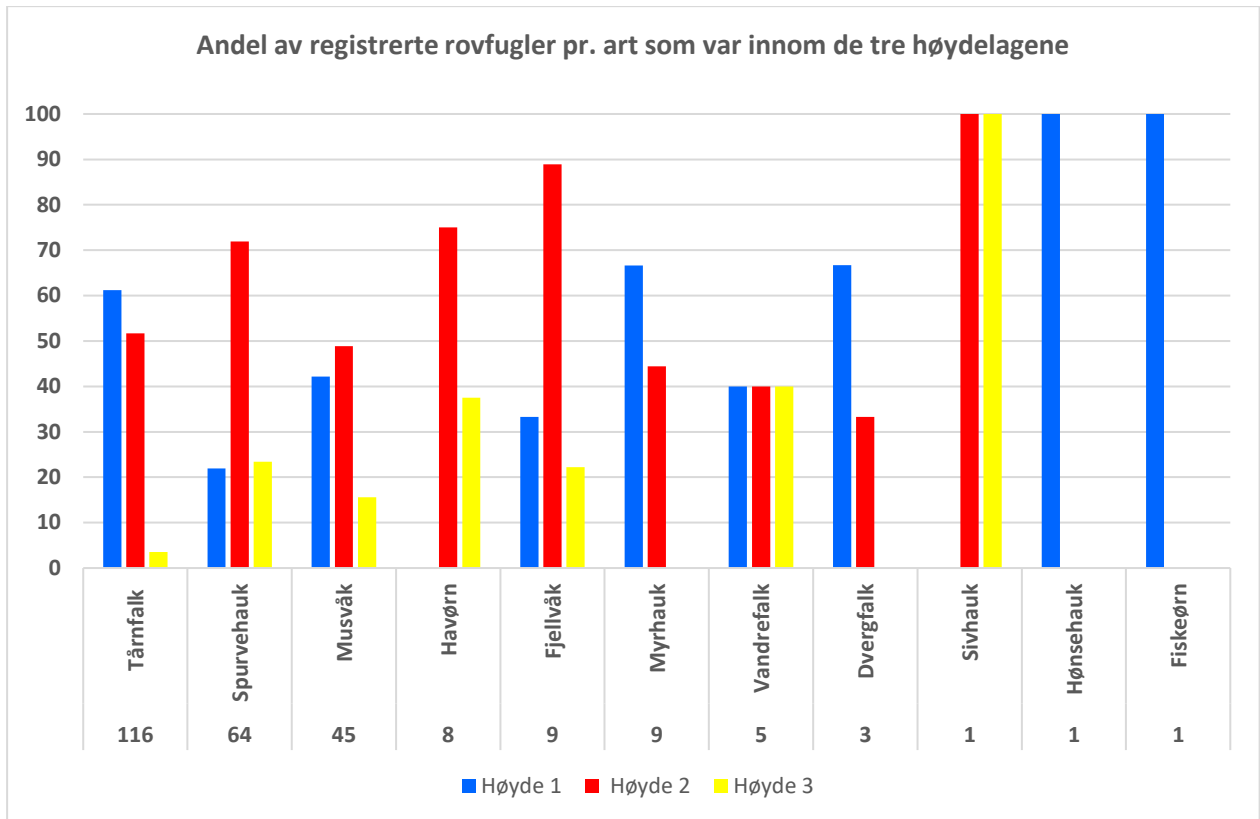
4.5 Høydedata

Under tellingene ble det registrert høydedata på rovfugler som ble observert. Rovfuglene ble ført til under rotorhøyde (1), i rotorhøyde (2) eller over rotorhøyde (3). For vindkraftverket var vindturbinene i studieområdet en målestokk for høydenivåene. Figur 4.10 viser en artsvis andel av høydefordelingen basert på alle høyderegistreringer i studieområdet. Det bemerkes at antallet for flere av artene er høyere enn det reelle antallet, da flere rovfugler beveget seg i flere enn ett høydelag.

Da en del av observerte rovfugler er registrert i flere høyder, gir figur 4.11 en bedre illustrasjon på hvor stor andel av rovfuglene som ble registrert i de tre høydesonene. Samlet sett ble ca. 56 % av alle rovfugler i studieområdet med høydedata registrert i høydelag 2, dvs. i rotorsonen for turbinene. Andelen i høydelag 1 og 3 var på hhv. ca. 44% og 13%. Tilsvarende andeler i 2022 var på 62%, 47% og 14%. Den prosentvise summen er over 100, da noen rovfugler var innom flere høydelag.



Figur 4.10. Artsvis fordeling i ulike høydelag i studieområdet. Antall høyderegistreringer for hver art fremgår ovenfor artsnavnet.

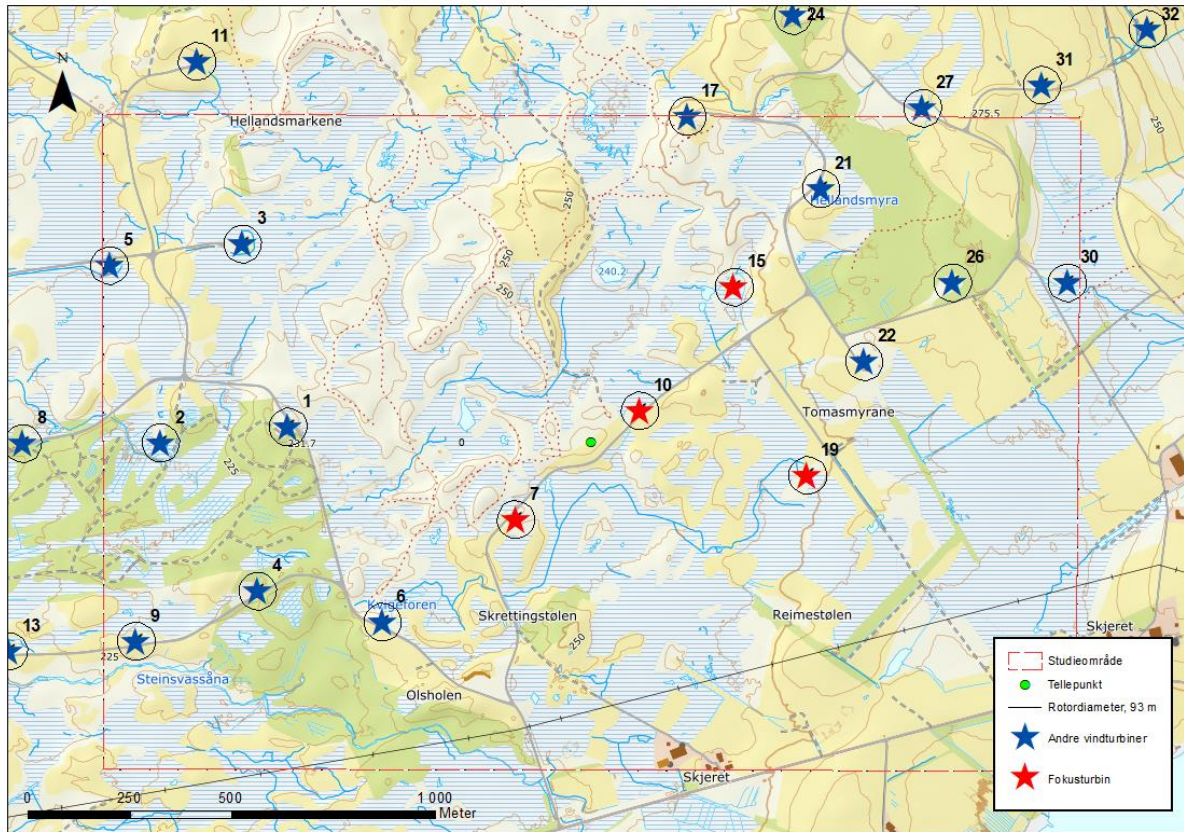


Figur 4.11. Fordeling av artenes andel i de ulike høydelagene i studieområdet.

4.6 Kollisjonsrisiko

Under tellingene ble det for de fleste observerte rovfugler forsøkt å kartfeste nøyaktige flygeruter der rovfuglene ble fulgt. Da denne kartfestingen vil bli gradvis mer unøyaktig med økende avstand til observatør, er det kun innenfor studieområdet, og nær dette, at den geografiske nøyaktighet er noenlunde presis. Et avvik mellom reell flygerute og flygerute kartfestet av teller, vil det imidlertid alltid være, og selv på nært hold kan dette erfaringsmessig utgjøre flere meter.

I Høg-Jæren vindkraftverk er det benyttet fire såkalte fokusturbiner som ligger relativt nær tellepunktet. Dette er turbiner som teller har sin oppmerksomhet rettet mot under tellingene, for at en i størst mulig grad skulle fange opp bevegelser nær disse. Figur 4.12 viser beliggenheten av fokusturbinene og rotorsonen (D=93 meter) på disse. Selve rotorsonen gjelder imidlertid kun den høyden der rotorvingene sveiper, dvs. 33,5-126,5 meter over bakken.



Figur 4.12. Beliggenhet av de fire fokusturbinene og andre turbiner i studieområdet. Turbinnumre er markert.

Med grunnlag i alle kartfestingene under tellingene i studieområdet for vindkraftverket høsten 2023, så ble det ikke registrert noen rovfugler som beveget seg innenfor 46,5 meter fra skaftet til en fokusturbin, horisontalt sett.

Ni rovfugler ble på kart registrert innenfor 46,5 meter fra skaftet på andre turbiner enn fokusturbiner. Fem av disse, tre tårnfalker, en havørn og en musvåk, ble registrert i rotorhøyde.

Tabell 4.2 gir en oversikt over alle rovfuglene som fløy innenfor 46,5 meter fra skaftet, dvs. i den sveipte rotoravstanden. De ni rovfuglene utgjør vel 3% av alle registrerte rovfugler i studieområdet høsten 2023. Det totale horisontale sveiparealet for turbinene i studieområdet utgjør ca. 2,6 % av hele studieområdet areal. Dette skulle tilsi, reint teoretisk, at med ca. 272 rovfugler i studieområdet, vil det være sannsynlig at det er syv bevegelser innenfor sveiparealer. Da to av de ni rovfuglene var innom sveiparealet på to turbiner, blir $n=11$ for feltregistreringene.

Det bemerkes ellers at det ikke ble registrert noen kollisjonsdrepte rovfugler under kadaversøkene i Høg-Jæren vindkraftverk høsten 2023 – eller i 2022 (Bjarne Oddane, pers. medd.).

Tabell 4.2. Registrerte passeringer innenfor en radius av 46.5 meter fra turbinskaftet og over dette.

Dato	Art	n	Turbin	Fokusturbin	Høyde	Kommentar
21.08	Tårnfalk	1	26,30		2	
07.09	Spurvehauk	1	5		1	
26.09	Musvåk	1	30		1	
26.09	Tårnfalk	1	5		2	Ble registrert som «nesten kollisjon»
26.09	Tårnfalk	1	26		2	Ble registrert som «nesten kollisjon»
31.10	Havørn	1	21		2	
31.10	Musvåk	1	26		1	
31.10	Musvåk	1	21 og 22		2	Ble registrert som «nesten kollisjon»
31.10	Musvåk	1	21		1	Ble registrert som «nesten kollisjon»

4.7 Kontrolltelling

Den 7.9 ble det gjennomført kontrolltelling fra fire nærliggende tellepunkter til det faste tellepunktet (se figur 3.3). Det ble talt i omtrent seks timer fra alle de fire punktene og det faste tellepunktet, med bruk av samme metodikk.

Tabell 4.3 gir en oversikt over registrerte rovfugler fra de fem tellepunktene for telleområdet.

Tabell 4.3. Registrerte rovfugler i telleområdet under kontrolltellingene.

Arter	Tellepunkt				
	Fast	1	2	3	4
Tårnfalk	41	29	26	25	12
Spurvehauk	41	4	13	6	7
Musvåk	8	5	2	1	2
Havørn		1	1	1	2
Vandrefalk		2		2	
Dvergfalk					1
Fiskeørn	1	1			
Myrhauk		1			
Ubestemt	5		1		1
Totalt	96	43	43	35	25
Andel ift. fast teller	100	45	45	37	26
Andel som fast fikk med seg		6,7 % (n=3)	15,5 % (n=8)	10,8% (n=4)	3,9% (n=1)

Gjennomgangen av materialet viser at alle observatørene misset en stor del av de samlede observerte rovfuglene i området, og at alle har observert flere rovfugler som noen andre ikke har fått med seg. Den faste telleren registrerte kun en liten andel av de rovfuglene som hver og en av kontrolltellerne observerte. Motsatt registrerte den faste telleren betydelig flere rovfugler enn det kontrolltellerne gjorde hver for seg. Dette avspeiler at det er omtrent umulig å fange opp alle rovfuglene som passerer gjennom et telleområde selv med mange kompetente tellere til stede.

Dette avspeiler ikke svakheter hos noen av tellerne, men illustrerer begrensninger i metodikken. Det at det er praktisk umulig å fange opp alle rovfuglene med en slik geografisk fordeling av rovfuglene. Sikthindringer med variert topografi og skogteiger, som i Høg-Jæren vindkraftverk, skaper også utfordringer. Ved siden av det relativt uoversiktlige landskapet, vil teller ikke kunne ha oppmerksomhet når han bruker tid til å føre på skjema og kart. Derneft vil andre rovfugler kunne passere uten å bli oppdaget. Rovfugler vil også kunne passere i observatørens blindsoner, når observatør har fokus i en annen retning. Tellingene er lagt opp for å dekke hele 360° sektoren.

5 DISKUSJON OG SLUTTORD

Resultatene fra tellingene i Høg-Jæren vindkraftverk høsten 2023 avvik i liten grad fra sesongen 2022. Kun ti rovfugler skilte de to sesongene, og forskjellen i timerate lå på 0,2. Artsutvalget var også i stor grad likt, men høsten 2023 var det tårnfalk, og ikke spurvehauk som i 2022, som var den tallrikeste arten under tellingene. De tre tallrikeste rovfuglene, tårnfalk, spurvehauk, havørn og musvåk, utgjorde 87% av materialet – mot 86% i 2022.

Andelen av de observerte rovfuglene som ble sett innenfor studieområdet for Høg-Jæren vindkraftverk var på hele 77% i 2023, mot kun 52% i 2022. Da mye var likt mellom de sesongene, er dette en forskjell som er betydelig. Da det har vært benyttet det samme tellemannskapet og samme metoder under begge høstene, ligger ikke forklaringen her. En mulig forklaring kan være ulikheter med vindforhold mellom de to årene.

Høsten 2023 var i større grad enn i 2022 preget av sørlige vinder, og under de to beste telledagene var det sørlige vinder. Begge disse dagene ble en stor andel av rovfuglene sett i studieområdet, og samlet sett utgjorde de to dagene hele 56% av totalmaterialet i studieområdet. Erfaringsmessig kan det under sørlige vinder gjerne bli oppstuinger av trekkende rovfugler der terrenget skråner mot sør. Selv om Høg-Jæren vindkraftverk ligger i et relativt slakt landskap, er det overveiende stigende høydekurver mot nord.

Med grunnlag i Tysse (2021, 2022 og 2023a og b), har timeratene (rovfugl pr. time) i Høg-Jæren vindkraftverk vært betydelig høyere enn i de nærliggende vindkraftverkene i distriktet både i 2022 og 2023. Dette vitner om at Høg-Jæren vindkraftverk ligger sentralt til i forhold til det viktige rovfugltrekket i distriktet. Det må likevel presiseres at det er flere feilkilder knyttet til å sammenligne ulike år og områder, og med bruk av ulike tellere (Tysse 2022).

Tellingene høstene 2022 (se Tysse 2023) og 2023 har ellers avdekket, ikke overraskende, tilsvarende artsinventar i Høg-Jæren vindkraftverk som er dokumentert i andre vindkraftverk i distriktet (se f.eks. Tysse 2021, 2022, 2023). Det er artene tårnfalk, spurvehauk, musvåk og havørn som er de tallmessig dominerende rovfuglartene i området. Artsutvalget i Høg-Jæren vindkraftverk har imidlertid vært overveiende større enn i noen av de syv andre vindkraftverkene som har blitt talt i distriktet i perioden 2020-2023. I Høg-Jæren vindkraftverk er innslaget av truede arter som sivhauk (VU) og myrhauk (EN) relativt høyt sammenlignet med andre vindkraftverk i distriktet

Tysse (2023) viser til at habitatene i Høg-Jæren vindkraftverk er overveiende rikere enn i andre vindkraftverk i distriktet. Typisk er det også at innslaget av berg i dagen er mye lavere her enn i de fattigere kystlyngheiene i andre vindkraftverk i distriktet. De overnevnte forholdene gir gode betingelser for forekomst av rovfugler.

På tross av relativt stor tetthet av trekkende rovfugler gjennom Høg-Jæren vindkraftverk høsten 2022 og 2023, er det rapportert om få tilfeller av «nesten kollisjoner» og ingen kollisjoner under tellingene. Dette er situasjoner der rovfuglene tilsynelatende så vidt unngår å bli tatt av rotorvingene, gjennom unnamanøver og/eller sterkt påvirket flygning (grunnet endringer i lufttrykk og turbulens).

Det ble ikke registrert kadavre av rovfugler under søkene verken under høstene 2022 eller 2023. Dette vitner om at omfanget av rovfuglkollisjoner i vindkraftverket var lite denne høsten. Det er imidlertid feilkilder knyttet til slike søk, både hva gjelder hundenes søkeeffektivitet (se Hansen og Winje 2016) og forsvinningsraten (Bjarne Oddane, pers. medd.).

Kontrolltellingene som ble gjennomført den 7.9 viste ellers at selv en erfaren og effektiv teller overser svært mange rovfugler under en trekkdag. Selv i et slakt og relativt oversiktig landskap som i Høg-Jæren vindkraftverk, vil det derfor være metodiske utfordringer knyttet til slike visuelle tellinger ved bruk av kun én teller. Det må derfor uansett legges til grunn at tallene fra tellingene høstene 2022 og 2023 kun reflekterer en mindre del av bevegelsene av rovfugler innenfor studieområdet. For telleområdet, som dekker hele den visuelle sonen, vil avviket være betydelig større.

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.

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. 2023. *Etterundersøkelser av trekkende rovfugler i og ved syv vindkraftverk i Sør-Rogaland, høsten 2022*. Ecofact rapport 874, 40 sider.

Tysse, T. 2023. *Etterundersøkelser av trekkende rovfugler i og ved Høg-Jæren vindkraftverk høsten 2022*. Ecofact rapport 942, 24 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.