

Konsekvenser for naturmangfold med endret utbyggingsløsning for Gilja vindkraftverk



Toralf Tysse

Konsekvenser for naturmangfold med endret utbyggingsløsning for Gilja vindkraftverk

Ecofact rapport: 712

www.ecofact.no

Referanse til rapporten:	Tysse, T. 2019. Konsekvenser for naturmangfold med endret utbyggingsløsning for Gilja vindkraftverk. Ecofact rapport 712. 58 sider.
Nøkkelord:	Vindkraftverk, turbinstørrelse, naturmangfold
ISSN:	ISSN 1891-5450
ISBN:	978-82-8262-710-8
Oppdragsgiver:	Fred Olsen Renewables as
Prosjektleder hos Ecofact AS:	Toralf Tysse
Prosjektmedarbeidere:	
Kvalitetssikret av:	Bjarne Oddane
Forside:	Vallresknuten sett fra vest, 31.10.2019

www.ecofact.no

INNHOOLD

FORORD	4
SAMMENDRAG	5
1 INNLEDNING	7
2 REVIDERTE TILTAKSPLANER	7
2.1 UTBYGGINGSLØSNING	7
2.2 TURBINENE	7
2.3 VEIER	7
2.4 TEKNISKE DATA – EN SAMMENLIGNING	7
2.5 KRANOPPSTILLING OG MELLOMLAGRING	7
3 METODER	8
3.1 DATAGRUNNLAG	8
3.2 METODER FOR VURDERING AV VERDI, PÅVIRKNING OG KONSEKVENSER	10
3.2.1 <i>Vurdering av verdi</i>	10
3.2.2 <i>Vurdering av påvirkning</i>	12
3.2.3 <i>Vurdering av konsekvens</i>	14
4 PLAN- OG TILTAKSOMRÅDER	16
4.1 PLANOMRÅDET	16
4.2 ØVRIGE TILTAKSOMRÅDER	17
5 STATUS FOR NATURMANGFOLD	20
5.1 VERNET NATUR	20
5.2 LANDSKAPSØKOLOGISKE FUNKSJONSOMRÅDER	21
5.3 VIKTIGE NATURTYPER	21
5.4 ØKOLOGISKE FUNKSJONSOMRÅDER FOR ARTER	22
5.4.1 <i>Planter</i>	22
5.4.2 <i>Fugler</i>	23
5.4.3 <i>Øvrig vilt</i>	29
5.5 RØDLISTEARTER	31
6 FUGLER OG VINDKRAFTVERK	32
6.1 EMPIRI PÅ VINDKRAFTVERK OG FUGL	32
6.2 PROBLEMSTILLINGER KNYTTET TIL NY UTBYGGINGSLØSNING I GILJA VINDKRAFTVERK	36
7 PÅVIRKNING, MILJØSKADE OG KONSEKVENSER	38
7.1 PÅVIRKNING	38
7.1.1 <i>Verneområder</i>	38
7.1.2 <i>Landskapsøkologiske funksjonsområder</i>	39
7.1.3 <i>Viktige naturtyper</i>	39
7.1.4 <i>Økologiske funksjonsområder for hekkende fugler</i>	40
7.1.5 <i>Økologiske funksjonsområder for pattedyr</i>	45
7.2 MILJØSKADE	45
7.2.1 <i>Verneområder</i>	45

7.2.2	Landskapsøkologiske funksjonsområder	45
7.2.3	Viktige naturtyper	45
7.2.4	Økologiske funksjonsområder	46
7.3	KONSEKVENSER	47
8	SAMMENLIGNING MED 0-ALTERNATIVET.....	47
8.1	VERNEOMRÅDER, NATURTYPER OG LANDSKAPSØKOLOGISKE FUNKSJONSOMRÅDER	47
8.2	HEKKEFUGLER.....	47
8.3	TREKKENDE FUGLER	50
8.4	SAMMENSTILLING.....	51
9	SAMLET BELASTNING	52
9.1	STATUS.....	52
9.2	PROBLEMSTILLINGER	53
9.3	VURDERINGER	53
9.4	KUNNSKAPSGRUNNLAGET (§8 I NATURMANGFOLDLOVEN)	54
10	AVBØTENDE TILTAK.....	54
11	REFERANSER.....	55

FORORD

I forbindelse med utarbeiding av MTA-planen, søker tiltakshaver Fred Olsen Renewables as om endret utbyggingsløsning for Gilja vindkraftverk. I denne forbindelse blir det utarbeidet flere nye fagrappporter, da både planer og kunnskapsgrunnlaget er endret siden utredningsprosessen som ble gjennomført i 2007 – 2008.

Denne rapporten er en oppdatert versjon av fagrappporten for naturmangfold som ble utarbeidet i tilknytning til konsekvensutredningene i 2008 (se Jastrey 2008). I foreliggende rapport er benyttet en del av teksten fra den nevnte fagrappporten, men det er gjennomført ny datainnsamling og gjort nye vurderinger av status og konsekvenser. Rapporten er også oppdatert i forhold til ny rødliste og ny veileder for konsekvensutredning, og høsten 2019 ble det gjennomført nye feltregistreringer i planlagte tiltaksområder. I motsetningen til fagrappporten fra 2008, inkluderer nå rapporten virkningene av atkomstveien og nettilknytningen av vindkraftverket.

Vi takker oppdragsgiver Fred Olsen Renewables as ved Arne Lønberg og Ottar Cato Olsen for godt samarbeid.

Sandnes, 15.12.2019

Toralf Tysse

SAMMENDRAG

Beskrivelse av oppdraget

I forbindelse med utarbeiding av MTA-planen, søker tiltakshaver Fred Olsen Renewables as om endret utbyggingsløsning for planlagte Gilja vindkraftverk. I denne forbindelse blir det utarbeidet flere nye fagrappporter, da både planer og kunnskapsgrunnlaget er endret siden utredningsprosessen som ble gjennomført i 2007 – 2008.

Denne rapporten er en oppdatert versjon av fagrappporten for naturmangfold som ble utarbeidet i tilknytning til konsekvensutredningene i 2008 (se Jastrej 2008).

Datagrunnlag

I foreliggende rapport er det benyttet en del av teksten fra den nevnte fagrappporten, men det er gjennomført ny datainnsamling og gjort nye vurderinger av konsekvenser. Rapporten er også oppdatert i forhold til ny rødliste og ny veileder for konsekvensutredning. I motsetningen til fagrappporten fra 2008, inkluderer nå rapporten virkningene av atkomstveien og nettilknytningen av vindkraftverket. I tilknytning til revisjon av fagrappporten, ble det høsten 2019 gjennomført feltregistreringer i trasene for planlagt atkomstvei og nettilknytning av vindkraftverket. Det ble også gjennomført trekkteilinger av rovfugler i området. Selve planområdet er ikke feltundersøkt på ny, så denne delen baserer seg på registreringene fra 2008.

Status

Planområdet

Planområdet for Gilja vindkraftverk omfatter en utløper av fjellområde som avgrenses av lavereliggende dalganger. Området ligger i høydelag mellom 600 og 850 moh.

Planområdet er topografisk variert, og er preget av mye berg i dagen og mange småvann. Berggrunnen er fattig, området er omtrent fritt for løsmasser, og jordsmonnet er tynt. Bortsett fra deler av naturtypen Bergvegg/bekkekløft som går inn i nedre og nordre delen av planområdet, er det ikke registrert noen viktige naturtyper i planområdet. Plantelivet er fattig, og domineres av gress, starr, moser og lav. Ingen sjeldne arter er registrert i planområdet.

Fuglelivet i planområdet er preget av få hekkende arter og lave tettheter. Heipiplerke er den desidert tallrikeste arten innenfor området, men her finnes også bra bestander av ringtrost og steinskvett. Både fjellrype og lirype har helårs bestander i planområdet. I tilknytning til de mange småvannene i planområdet hekker noen par av vadefuglen fjæreplytt. Smålom er registrert i noen av vannene i hekketiden, men ingen hekkefunn er konstatert. Ingen rovfuglarter er registrert hekkende i planområdet, men området benyttes som næringsområde av lokalt hekkende par av havørn (1 par), kongeørn (2-3 par) og vandrefalk (1-2 par). Planområdet berøres av et regionalt viktig høsttrekk av rovfugler, i tillegg til at også en del spurvefugler passerer området, spesielt om høsten.

Få arter pattedyr benytter planområdet. Snømus, smånagere og hare har helårs forekomst i

planområdet. Rødrev, elg og rådyr har mer spredt forekomst i området, mens hjort benytter området i sommerhalvåret.

I den lavereliggende, og solvendte delen av planområdet er det forekomster av hoggorm og firfisle, Både padde og frosk kan påtreffes i denne delen av planområdet. Det er ingen kjente lokaliteter for salamander i planområdet.

Øvrige tiltaksområdet og influensområdet

Traséområdet for nettilknytningen og atkomstveien er preget av skog, men med kulturlandskap i nedre delen. Skogen består overveiende av bjørk og furu, men i nedre delen inngår noe osp og edelløvsog. Plantelivet i traséområdet for ledning og atkomstvei er variert, men overveiende ordinært. Vegetasjonen har innslag av flere oseaniske moser og lav. Ingen sjeldne plantearter ble registrert i området.

Fuglelivet i traséområdet og influensområdet for tiltaket omfatter mange hekkende fuglearter. Flere rovfugler hekker i tilgrensende områder til planområdet, blant annet kongeørn, havørn, vandrefalk og tårnfalk. Ca. år 2005 ble det dokumentert hekkende hubro i traséområdet for vei/ledning, men nyere undersøkelser vitner om at arten er utgått fra området, eventuelt flyttet. Det foreligger gamle registreringer av ropende hubro på to andre lokaliteter innenfor få kilometer fra planområdet, men ingen nyere opplysninger fra det siste tiåret.

I traséområdet for atkomstveien er det en lokal bestand av orrfugl, med en større spillplass like ved traseen. Ellers er det registrert flere hekkelokaliteter for smålom i denne delen av fylket, og Giljstølsvatnet er et viktig fiskevann for arten.

I traséområdet for nettilknytning og atkomstvei er det bra forekomst av rådyr og hjort, og elg forekommer også. Dyrelivet ellers er variert, men fremhever seg ikke. Av reptiler og krypdyr finnes hoggorm, stålorm, firfisle, padde og frosk. Det er ikke kjent forekomster av salamander i denne delen av kommunen.

Konsekvenser

Utbyggingen av Gilja vindkraftverk vil, med foreliggende utbyggingsløsning, gi betydelige miljøskader for flere forekomster av fugler. Med vekt på hubro, vurderes konsekvensene til **svært store negative**.

1 INNLEDNING

Fred Olsen Renewables fikk den 13.6.2016 konsesjon til utbygging av Gilja vindkraftverk, med en installert effekt på inntil 135 MW. I forbindelse med utarbeiding av MTA-planen, søker tiltakshaver Fred Olsen Renewables as om en endret utbyggingsløsning for Gilja vindkraftverk. I denne forbindelse blir det utarbeidet flere nye fagrapporter, da både planer og kunnskapsgrunnlaget er endret siden utredningsprosessen som ble gjennomført i 2007 – 2008.

Denne rapporten er en oppdatert versjon av fagrapporten for naturmangfold som ble utarbeidet i tilknytning til konsekvensutredningene i 2008 (se Jastrej 2008). I foreliggende rapport er benyttet en del av teksten fra den nevnte fagrapporten, men det er gjennomført ny datainnsamling og gjort nye vurderinger av konsekvenser. Rapporten er også oppdatert i forhold til ny rødliste og ny veileder for konsekvensutredning. I motsetning til fagrapporten fra 2008, inkluderer foreliggende fagrapport også atkomstveien og nettilknytningen av vindkraftverket.

2 REVIDERTE TILTAKSPLANER

2.1 *Utbyggingsløsning*

2.2 *Turbinene*

2.3 *Veier*

2.4 *Tekniske data – en sammenligning*

2.5 *Kranoppstilling og mellomlagring*

3 METODER

3.1 Datagrunnlag

I tabell 3.1 er det en oversikt over de viktigste kildene for statusdelen (kapittel 4), mens litteraturreferanser for vurderingene av tiltaket fremgår av kapittel 5.

Fagrapporten baserer seg på to dagers feltkartlegginger fra 2007 (se Jastrey 2008), og to dager med befaring og feltregistreringer i oktober og desember 2019. Det ble ellers gjennomført 4 dagers registreringer av trekkende rovfugler i planområdet i oktober og november 2019. Videre er det inkludert resultater fra undersøkelser av hubro i tilgrensende områder til vindkraftverket våren – sommeren 2019 (Oddane 2019).

I 2014 ble det ellers kartlagt viktige viltområder i Gjesdal kommune (Tysse 2014). Viktige viltområder som ligger i tilknytning til planområdet er inkludert i foreliggende rapport.

Hytteeier Keith Vanning har ellers utarbeidet et notat om trekket av rovfugler på Gilja som det er vist til i rapporten. Det er ellers gjennomført nye intervjuer med ressurspersoner.

Fylkesmannens miljøvernavdeling ved viltforvalter Cathrine Stabel Eltervåg er ellers kontaktet for å få innsyn i lokaliteter unntatt offentligheten.

Det faglige grunnlaget for vurderingene i rapporten er, ved siden av oppdatert kunnskap om naturmangfoldet i influensområdet for Gilja vindkraftverk, også oppdatert med empirisk forskning.

Tabell 3.1 gir en oversikt over de viktige kildene for statusdelen i fagrapporten.

Tabell 3.1. Kilder til kunnskapen om naturmangfoldet i influensområdet for utbyggingen.

Type kilde	Kilde
Litteratur	<ul style="list-style-type: none"> - Jastrey (2008). Konsekvenser for biologisk mangfold ved utbygging av Gilja vindpark. Ambio miljørådgivning as. - Tysse (2014). Viltet i Gjesdal kommune. Status for viktige arter og funksjonsområder. Ecofact rapport 401. Inkludert faktark for viktige lokaliteter. - Oddane (2019). Kartlegging av hubro i forbindelse med Gilja vindkraftverk 2019. Ecofact notat – begrenset offentlighet. - Oddane, B. H. og Undheim, O. (2019). Kartlegging av hubro i Gjesdal og Bjerkreim kommuner i 2019. Ecofact rapport – begrenset offentlighet. - Vanning (2019). Rovfugltrekk på Giljastølen – en vesentlig mangel i konsekvensutredning for Gilja vindpark. Notat, 4 sider.
Personlige opplysninger	Jim Lea, Kjell-Ove Hauge, Bjarne Oddane, Torstein O. Gilje
Nettsteder	Naturbasen; https://kart.naturbase.no/ Artsobservasjoner; https://www.artsobservasjoner.no/

	Artskart; https://artskart.artsdatabanken.no/
Feltarbeid	2007: Befaring i planområdet: 11.6 og 13.6 2019: Befaring i traseer for atkomstvei og nett: 20.10 og 2019: Fire dager med rovfugltellinger, i oktober og november

Vurdering av materialet – potensialet for funn

I juni 2007 ble det gjennomført to dagers feltarbeid i planområdet i tilknytning til fagrapporten for naturmangfold (Jastrey 2008). Da det ikke er gjennomført nye feltundersøkelser i planområdet ved revisjon av fagrapporten, vil det være en liten usikkerhet om materialet fra 2007 er representativt for dagens situasjon. Feltarbeidet i tilknytning til atkomstvei og traseen for nettilknytningen ble gjennomført i oktober og desember i 2019. På dette tidspunktet har stort sett alle hekkefuglene forlatt området. Plantelivet, og spesielt høyere planter, er vanskeligere å bestemme på denne årstiden, og noen arter kan ikke lokaliseres. Hovedtrekkene av vegetasjonsbildet, og de fleste artene, er likevel mulig å identifisere. Videre vil både moser, lav og sopp kunne bestemmes på denne årstiden. Også viktige naturtyper går stort sett greit å bestemme utenfor vekstsesongen.

På fire dager i november ble det gjennomført registreringer av trekkende rovfugler i den vestlige delen av planområdet. Tidsperioden er noe sein på året for å fange opp hovedtrekket av rovfugler på høsten, men registreringer i november vil kunne representere den seneste trekkperioden. På tre av dagene var det imidlertid såpass ugunstige værforhold for trekkende rovfugler at det ikke ble sett rovfugler.

Det er ellers gjennomført en del datainnhenting på vilt for å kompensere for manglende feltregisteringer i hekketiden.

Feltkartleggeren i 2007 hadde ikke spesielt god kompetanse på lav og moser. Bortsett fra stikkprøver gjennomført av forfatter av denne rapporten i forbindelse med rovfugltellingene høsten 2019, er derfor mose- og lavfloraen i planområdet ikke undersøkt. Det kan ikke utelukkes at der finnes uvanlige arter innenfor disse gruppene i planområdet. Det vurderes å være et visst potensial for funn av mosearten bresotmose *Andreaea blytti* i planområdet. Dette er en rødlistet art (NT, nær truet) som finnes på snøleier i alpine områder. Arten er funnet i tilsvarende områder som planområdet i indre delen av Forsand kommune. Det bemerkes at arten er dårlig undersøkt hva gjelder forekomst, noe som delvis har sammenheng med at få har kompetanse på artsbestemming av arten.

Det er heller ikke gjennomført tellinger av trekkende fugler i hovedtrekkperiodene i planområdet. Med tanke på at det er registrert et betydelig høsttrekk av rovfugler i området (se under kapittel 4), er dette en svakhet i materialet.

Samlet sett vurderes materialet å være noenlunde representativt for dagens situasjon både når det gjelder vilt og planter i planlagte tiltaksområder. Det er imidlertid svakheter i materialet, f.eks. på trekkende fugler og moser og lav, for spesielt planområdet. Undersøkelsene i traseene for atkomstvei og nettilknytning er ellers ikke foretatt i vekstsesongen/hekketiden for

fugler. Grunnet overnevnte forhold, tas det forbehold om at ikke alle viktige lokaliteter for naturmangfold i aktuelle tiltaksområder er lokalisert.

3.2 Metoder for vurdering av verdi, påvirkning og konsekvenser

Statens vegvesen håndbok V712 (Statens vegvesen 2018) er lagt til grunn for vurdering av verdi, påvirkning og konsekvenser av viktige forekomster av fugler. Temaet naturmangfold er ifølge håndboka et såkalt ikke-prissatt tema, dvs. at det skal legges til grunn gitte kriterier for fastsetting av verdi og påvirkning for å komme frem til konsekvens.

3.2.1 Vurdering av verdi

I revidert utgave av håndbok V712 er temaet naturmangfold inndelt i følgende enheter:

- Landskapsøkologiske funksjonsområder
- Vernet natur
- Viktige naturtyper
- Økologiske funksjonsområder for arter
- Geosteder

I denne rapporten er det belyst alle temaene unntatt *Geosteder*.

I håndbok V712 er det presentert kriterier for verdiklassifisering av utredningskategoriene. I tabell 3.2 er det en oversikt over kriteriene for forekomster med noe, middels, stor og svært stor verdi. Alle forekomster som ikke oppfyller noen av disse kriteriene er vurdert å være *uten betydning*, dvs. en kategori med lavere verdi enn *noe verdi*.

Tabell 3.2. Kriterier for verdisetting av de aktuelle kartleggingsenhetene (etter håndbok V712).

Tema	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Landskapsøkologiske funksjonsområder	Områder med mulig landskapsøkologisk funksjon. Små (lokalt viktige) vilt- og fugletrekk.	Områder med lokal eller regional landskapsøkologisk funksjon. Vilt- og fugletrekk som er viktig på lokalt/regionalt nivå. Områder med mulig betydning i sammenbinding av dokumenterte funksjonsområder for arter.	Områder med regional til nasjonal landskapsøkologisk funksjon. Vilt- og fugletrekk som er viktig på regionalt/nasjonalt nivå. Områder som med stor grad av sikkerhet bidrar til sammenbinding av dokumenterte funksjonsområder for arter.	Områder med nasjonal, landskapsøkologisk funksjon. Særlig store og nasjonalt/internasjonalt viktige vilt- og fugletrekk. Områder som med stor grad av sikkerhet bidrar til sammenbinding av verneområder eller dokumenterte funksjonsområder for arter med stor eller svært stor verdi.
Vernet natur			Verneområder (naturmangfoldloven §§ 35-39) med permanent redusert verneverdi. Prioriterte arter i kategori VU og deres ØFO	Verneområder (naturmangfoldloven §§ 35-39). Øverste del forbeholdes verneområder med internasjonal verdi eller status, (Ramsar, Emerald network m.fl). Prioriterte arter i kategori EN og CR og deres ØFO.
Viktige naturtyper	Lokaliteter verdi C (øvre del).	Lokaliteter verdi C og B (øvre del)	Lokaliteter verdi B og A (øvre del) Utvalgte naturtyper verdi B/C (B øverst i stor verdi).	Lokaliteter verdi A Utvalgte naturtyper verdi A.
Økologiske funksjonsområder for arter	Områder med funksjoner for vanlige arter (eks. høy tetthet av spurvefugl, ordinære beiteområder for hjortedyr, sjø/fjæreareal med få/små funksjoner). Funksjonsområder for enkelte vidt utbredte og alminnelige NT arter. Ferskvannsfisk: Vassdrag/ bestander i verdikategori «Liten verdi» (NVE rapport 49/201357).	Lokalt til regionalt verdifulle funksjonsområder. Funksjonsområder for arter i kategori NT. Funksjonsområder for fredede arter utenfor rødlista. Funksjonsområde for spesielt hensynskrevende arter Ferskvannsfisk: Vassdrag/ bestander i verdi-kategori «middels verdi» (NVE rapport 49/201357) samt vassdrag med forekomst av ål.	Viktige funksjonsområder region. Funksjonsområder for arter i kategori VU. Funksjonsområder for NT-arter der disse er norske ansvarsarter og/ eller globalt rødlistet. Ferskvannsfisk: Vassdrag/ bestander i verdikategori «stor verdi» (NVE rapport 49/201357) samt viktige vassdrag for ål.	Store, veldokumenterte funksjonsområder av nasjonal (nedre del) og internasjonal (øvre del) betydning Funksjonsområder for trua arter i kategori CR (øvre del). Nedre del: EN-arter og arter i VU der disse er norske ansvarsarter og/eller globalt rødlistet. Ferskvannsfisk: Vassdrag/bestander i verdikategori «svært stor verdi» (NVE rapport 49/201357).

For å komme frem til verdikategoriene økologiske funksjonsområder for arter, er DN-håndbok 11 (1996) og Norsk rødliste for arter 2015 (Henriksen og Hilmo 2015) benyttet.

3.2.2 Vurdering av påvirkning

Teksten nedenfor er i stor grad hentet fra Håndbok V712.

Påvirkning er et uttrykk for de endringer som tiltaket vil medføre for berørte forekomster. Vurderinger av påvirkning relateres til den ferdig etablerte situasjonen og påvirkningen måles mot situasjonen i referansesituasjonen (0-alternativet). Det er kun områder som blir varig påvirket som skal vurderes. Alle tiltak som inngår i investeringskostnadene legges til grunn ved vurdering av påvirkning. Potensielle framtidige påvirkninger, som følge av andre/framtidige planer, inngår ikke i vurderingen.

Skalaen for påvirkning er inndelt i fem trinn og går fra sterkt forringet til forbedret, se tabell 3.3. Vurdering av påvirkning gjøres i forhold til situasjonen i referansealternativet. Dersom tiltaket ikke påvirker verdiene i nevneverdig grad, karakteriseres påvirkningen av delområdet som «ubetydelig». Det vises til kriteriene i tabell 3.2 for gradering av påvirkningen. Graden av påvirkning begrunnes av utreder i hvert enkelt tilfelle.

Påvirkning av naturmangfoldverdier handler om at biologiske funksjoner forringes (sjeldnere at de forbedres), eventuelt at sammenhenger helt eller delvis brytes (sjeldnere at de styrkes). De vanligste påvirkningsfaktorene på naturmangfold fra vei er arealbeslag, opprettelse av barrierer, fragmentering av leveområder, kanteffekter inn i naturområder og forurensning av vann og grunn. Det finnes også andre påvirkningsfaktorer som kan være viktig i enkelte prosjekter, for eksempel endret hydrologi, spredning av uønskede arter, kunstig belysning m.fl.

Det er bare mulig å beskrive påvirkningen på en tilstrekkelig presis måte dersom en har god oversikt over hva tiltaket innebærer. Utreder må først sette seg inn i hva tiltaket representerer for det berørte delområdet. Virkning på økologiske funksjoner og sammenhenger omtales deretter. Tabell 3.3 gir veiledning i bruk av påvirkningsskalaen. For hver påvirkningsgrad er det tilstrekkelig at ett punkt oppfylles. Vurderinger må suppleres av faglig skjønn.

Tabell 3.3. Kriterier for påvirkning av naturmangfold (etter håndbok V712).

Påvirkning	Verneområder	Naturtyper	Økologiske og landskapsøkologiske funksjonsområder for arter
Sterkt forringet	Påvirkning som forringer viktige økologiske funksjoner og er i strid med verneformålet.	Berører hele eller størstedelen (over 50 %). Berører mindre enn 50 % av areal, men den viktigste (mest verdifulle) delen ødelegges. Restareal mister sine økologiske kvaliteter og/eller funksjoner.	Splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner brytes. Blokkerer trekk/vandring hvor det ikke er alternativer.
Forringet	Mindre påvirkning som berører liten/ubetydelig del og ikke er i strid med verneformålet.	Berører 20–50 % av lokaliteten, men liten forringelse av restareal. Ikke forringelse av viktigste del av lokalitet.	Splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner reduseres. Svekker trekk-/vandringsmulighet, eventuelt blokkerer trekk-/vandringsmulighet der alternativer finnes.
Noe forringet	Ubetydelig påvirkning. Ikke direkte arealinngrep.	Berører en mindre viktig del som samtidig utgjør mindre enn 20 % av lokaliteten. Liten forringelse av restareal.	Splitter sammenhenger/reduserer funksjoner, men vesentlige funksjoner opprettholdes i stor grad. Mindre alvorlig svekking av trekk/vandringsmulighet og flere alternative trekk finnes.
Ubetydelig	Ingen eller uvesentlig virkning på kort eller lang sikt		
Forbedret	Bedrer tilstanden ved at eksisterende inngrep tilbakeføres til opprinnelig natur.	Bedrer tilstanden ved at eksisterende inngrep tilbakeføres til opprinnelig natur. Gjør en geotop tilgjengelig for forskning og undervisning	Gjenoppretter eller skaper nye trekk-/vandringsmuligheter mellom leveområder/biotoper (også vassdrag). Viktige biologiske funksjoner styrkes.

Kommentarer

Ved *sterkt forringet* er det en varig forringelse av høy alvorlighetsgrad. Eventuelt med lang/svært lang restaureringstid (>25 år).

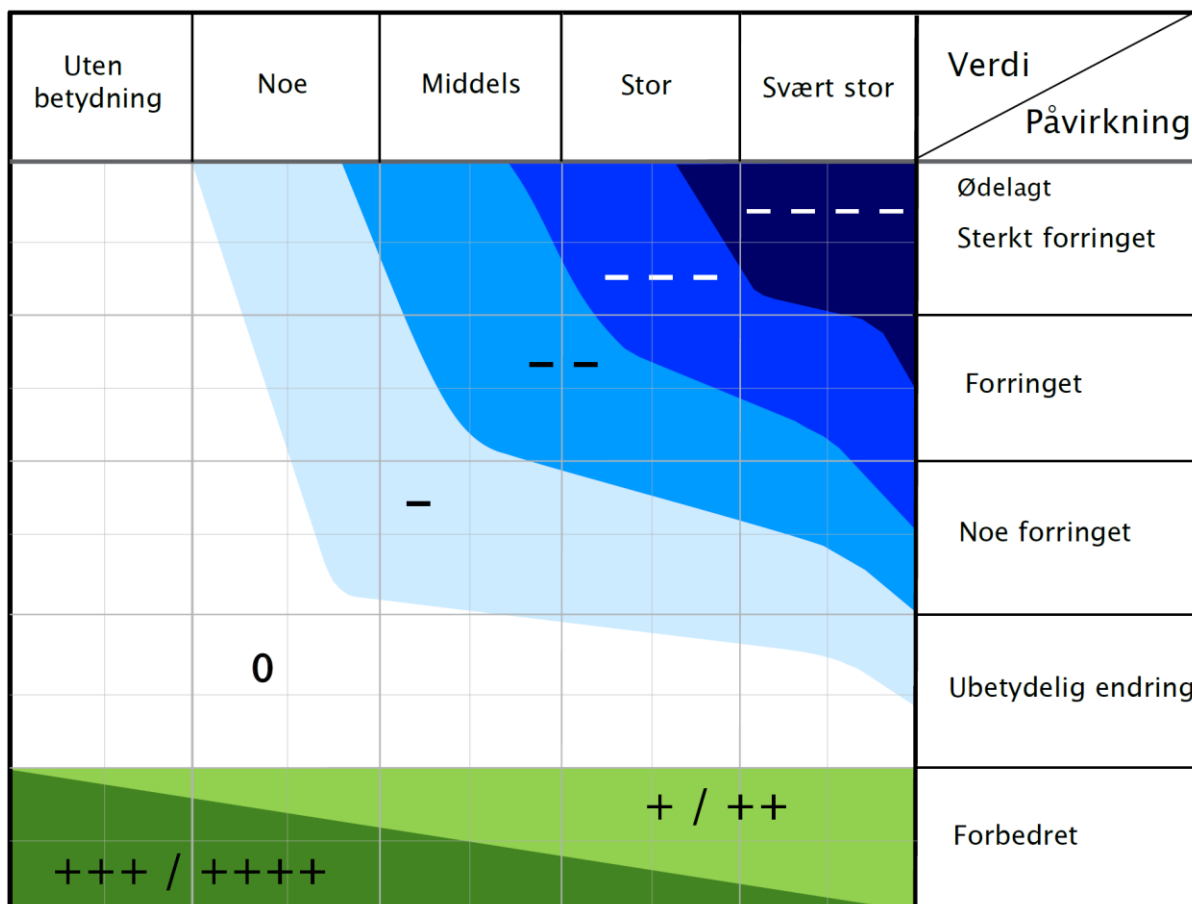
Ved *foringet* er det varig forringelse av middels alvorlighetsgrad, eventuelt mer alvorlig miljøskade med middels restaureringstid (>10 år).

Ved *noe forringet* er det en varig forringelse av mindre alvorlig art, eventuelt mer alvorlig miljøskade med kort restaureringstid (1-10 år).

3.2.3 Vurdering av konsekvens

Konsekvenser for delområder

Konsekvensgraden for hvert delområde fastsettes ved å sammenholde vurderingene om de berørte områdenes verdi og tiltakets påvirkningsgrad, slik det fremgår av figur 3.1. Figuren er hentet fra håndbok V712 (Statens vegvesen 2018). Skalaen for konsekvens går fra 4 minus til 4 pluss. De negative konsekvensene er knyttet til en verdiforringelse av hvert delområde, mens det være motsatt med de positive konsekvensene. Skala og veiledning for konsekvenser fremgår av tabell 3.4.



Figur 3.1. Konsekvensvifte (Statens vegvesen 2018).

Tabell 3.4. Skala og veiledning for konsekvensvurdering av delområder (Statens vegvesen 2018)

Skala	Konsekvensgrad	Forklaring
----	4 minus (----)	Den mest alvorlige miljøskaden som kan oppnås for delområdet. Gjelder kun for delområder med stor eller svært stor verdi.
---	3 minus (---)	Alvorlig miljøskade for delområdet.
--	2 minus (--)	Betydelig miljøskade for delområdet.
-	1 minus (-)	Noe miljøskade for delområdet.
0	Ingen/ubetydelig (0)	Ubetydelig miljøskade for delområdet.
+ / ++	1 pluss (+) 2 pluss (++)	Miljøgevinst for delområdet: Noe forbedring (+), betydelig miljøforbedring (++)
+++ / ++++	3 pluss (+++) 4 pluss (++++)	Benyttes i hovedsak der delområder med ubetydelig eller noe verdi får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket.

Konsekvenser for alternativer

Etter at konsekvensen for hvert delområde er utredet, gjøres det en samlet konsekvensvurdering av hvert alternativ – inndelt i fagtema.

I tabell 3.5 er det angitt veiledende kriterier for vurdering av konsekvens for hele alternativer. Den samlede konsekvensen for hvert alternativ må vurderes ut fra kunnskap om hva som berøres. Utreder må begrunne den samlede konsekvensgraden slik at det kommer tydelig fram hva som er utslagsgivende.

Tabell 3.5. Kriterier for fastsettelse av konsekvens for hvert alternativ (Statens vegvesen 2018).

Skala	Trinn 2: Kriterier for fastsettelse av konsekvens for hvert alternativ
Kritisk negativ konsekvens	Svært stor miljøskade for temaet, gjerne i form av store samlede virkninger. Stor andel av strekning har særlig høy konfliktgrad. Vanligvis flere delområder med konsekvensgrad 4 minus (----). Brukes unntaksvis
Svært stor negativ konsekvens	Stor miljøskade for temaet, gjerne i form av store samlede virkninger. Vanligvis har stor andel av strekningen høy konfliktgrad. Det finnes delområder med konsekvensgrad 4 minus (----), og typisk vil det være flere/mange områder med tre minus (---).
Stor negativ konsekvens	Flere alvorlige konfliktpunkter for temaet. Typisk vil flere delområder ha konsekvensgrad 3 minus (--).
Middels negativ konsekvens	Delområder med konsekvensgrad 2 minus (--) dominerer. Høyere konsekvensgrader forekommer ikke eller er underordnede.
Noe negativ konsekvens	Liten andel av strekning med konflikter. Delområder har lave konsekvensgrader, typisk vil konsekvensgrad 1 minus (-), dominere. Høyere konsekvensgrader forekommer ikke eller er underordnede.
Ubetydelig konsekvens	Alternativet vil ikke medføre vesentlig endring fra referansesituasjonen (referansealternativet). Det er få konflikter og ingen konflikter med høye konsekvensgrader.
Positiv konsekvens	I sum er alternativet en forbedring for temaet. Delområder med positiv konsekvensgrad finnes. Kun ett eller få delområder med lave negative konsekvensgrader, og disse oppveies klart av delområder med positiv konsekvensgrad.
Stor positiv konsekvens	Stor forbedring for temaet. Mange eller særlig store/viktige delområder med positiv konsekvensgrad. Kun ett eller få delområder med lave negative konsekvensgrader, og disse oppveies klart av delområder med positiv konsekvensgrad.

4 PLAN- OG TILTAKSOMRÅDER

4.1 Planområdet

Det 15 km² store planområdet ligger mellom Frafjorddalen og Øvstebødalen i Rogaland fylke (figur 4.1). Det meste av dette omtrent treløse fjellområdet ligger i høydelag mellom 750 og 850 moh. Høyeste punkt i planområdet er Vallresknuten på 885 moh, men det finnes flere høydedrag på +880 moh i planområdet.

Planområdet er preget av mye berg i dag, med relativt slake topografiske linjer til fjellområder i denne landsdelen å være. Berggrunnen er fattig og området er omtrent uten løsmasser. Området ligger for det meste i mellomboreal vegetasjonssone, og i klar oseaanisk påvirkning.



Figur 4.1. Avgrensningen av planområdet.



Figur 4.2. Planområdet er preget av mye berg i dagen.

4.2 Øvrige tiltaksområder

De øvrige tiltaksområdene utenfor planområdet omfatter sør- og vestvendte skoglier og kulturlandskap øst for Gilja (se figur . Området ligger i sørboreal og mellomboreal vegetasjonssone, og med klar oseanisk påvirkning. Tiltaksområdene er stort sett uten bebyggelse. Noen landbruksveier inngår i nedre delen, og det ligger også et kraftverk her.

Traseene for atkomstvei og nettilknytning er begge lagt i den sørvendte lisida sørvest for planområdet. Lisida er topografisk variert, med innslag av terrasser, koller, bergvegger, ur, myrer og vann. Den øvre delen av lisida, opp mot grensen til planområdet, er stort sett treløs. Videre nedover ligger det bjørkeskog over en sone med furudominert skog. Innimellom inngår små ospesholt og noe eik. Nederst i denne lisida inngår noe kulturlandskap.

Traseen for nettilknytningen føres videre ned i det lavereliggende kulturlandskapet øst for Gilja. Her berører traseen en bjørkeskog i øvre delen, for så å føres mot sørvest over innmarksbeiter, ung bjørkeskog og noe kulturskog.



Figur 4.3. Furuskog dominerer arealer i nedre delen av skoglia der atkomstveien er lagt.



Figur 4.4. Landskapspreg i den øvre delen av traséområdet for atkomstveien. Planområdet i bakgrunnen.



Figur 4.5. Landskapspreg i øvre delen av traséområdet for nettilknytningen.

5 STATUS FOR NATURMANGFOLD

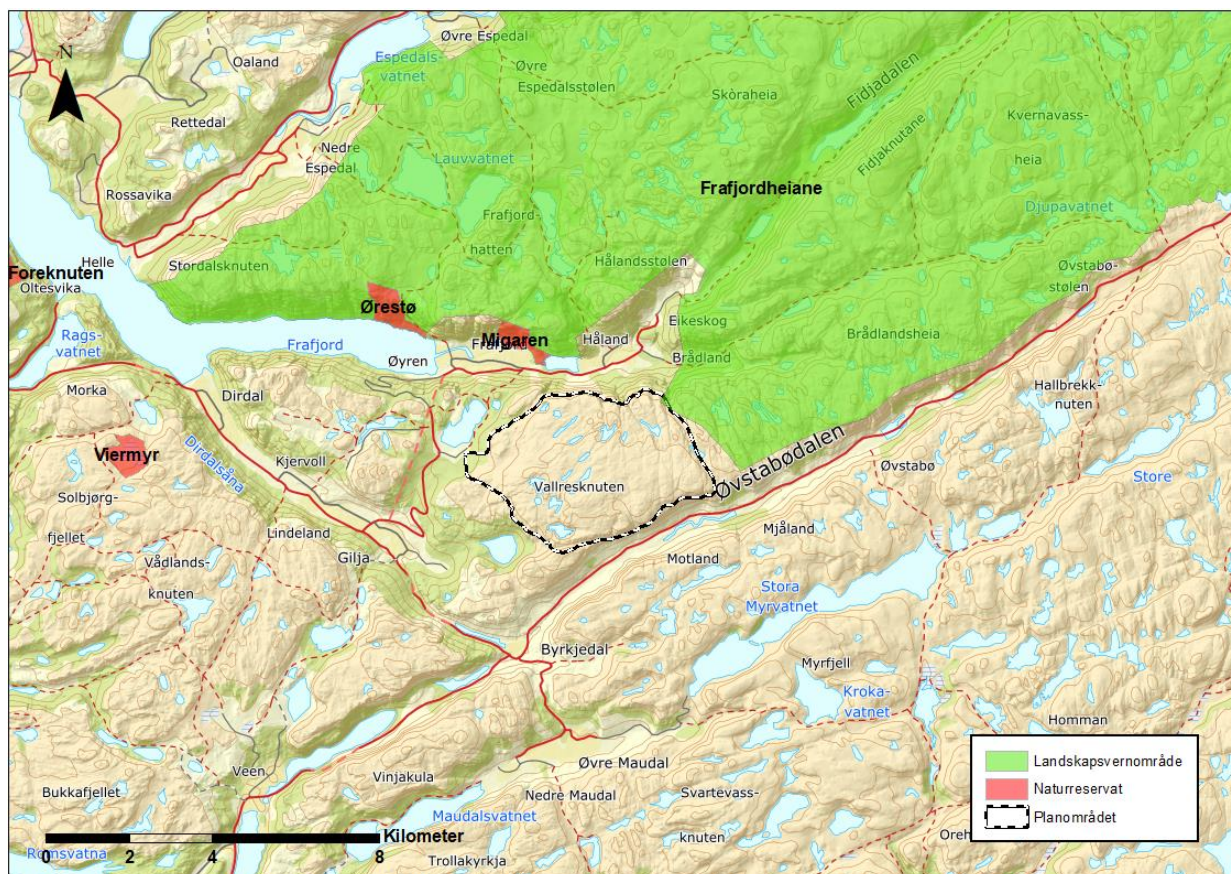
5.1 Vernet natur

Figur 5.1 gir en oversikt over beliggenhet av naturvernområder innenfor et visuelt influensområdet for utbyggingsplanene.

Frafjordheiene landskapsvernområde er et 413 km² stort verneområde som strekker seg til Lysefjorden. Den sørvestlige delen av området berøres så vidt av plangrensen.

I tilknytning til dalgangen Frafjorddalen – Frafjord ligger det to edelløvskogreservater; Ørestø og Migaren. Noen kilometer vest for planområdet ligger myrreservatet Viermyr.

Verdien av naturvernområdene som ligger nær planområdet ligger innenfor spennet **stor – svært stor verdi**.



Figur 5.1. Beliggenhet av naturvernområder i et potensielt visuelt influensområde for utbyggingen.

5.2 Landskapsøkologiske funksjonsområder

Planområdet ligger som en utstikker av et fjellområde som her er avgrenset av dalganger mot nord, sør og vest. Den topografiske og geografiske avgrensningen av dette fjellområdet, og høydeforskjellene mot dalgangene, har betydning for den landskapsøkologiske betydningen av området. Mye av fugletrekket i denne delen av fylket følger dalganger. Både Øvstebødalen/Hunnedalen, Giljastølsområdet og Frafjorddalen synes å ha en kanalisierende funksjon på vår- og høsttrekket av fugler i området. Dette gjelder spesielt arter som er knyttet til skog, vann og kulturlandskap. En del fugletrekk går imidlertid i store høyder, men dette trekket er ikke tilsvarende relatert til landskapsøkologiske forhold.

Deler av fugletrekket som er beskrevet er ikke tilstrekkelig undersøkt, men vurderes å ligge innenfor spennet **noe – middels verdi**.

5.3 Viktige naturtyper

Planområdet

En viktig naturtype, der hoveddelen ligger i Frafjorddalen, går inn i nordre delen av planområdet.

Ingen andre viktige naturtyper er registrert i planområdet. Av viktige naturtyper som er knyttet til fjellet, er det primært naturtypen «Rik fastmark i fjellet» som er aktuell i slike fjellområder. Det er imidlertid ikke lokalisert områder med rik berggrunn i planområdet.

Øvrige tiltaksområder

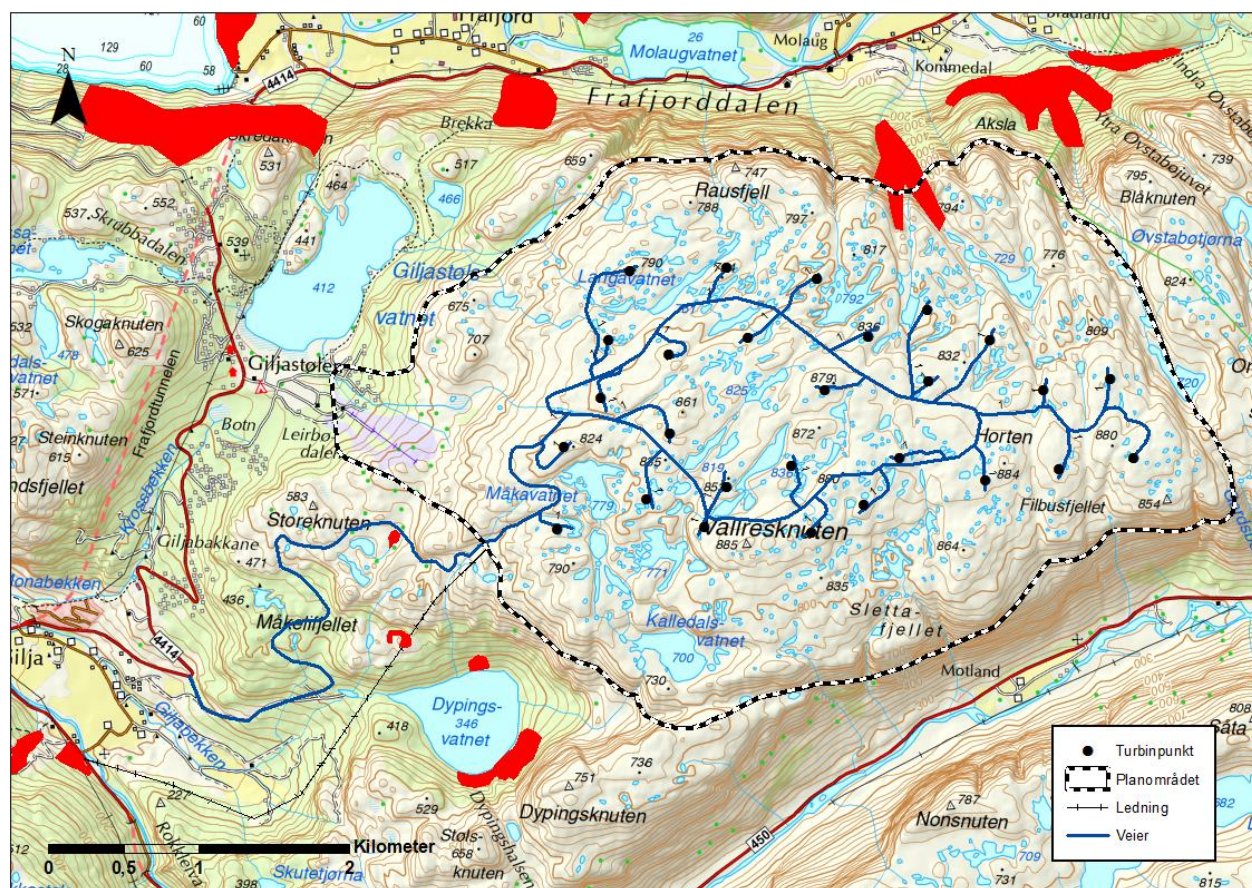
Traseen for nettilknytningen krysser en kystmyr som ligger på en terrasse i landskapet. En annen kystmyr ligger nær traseen for atkomstveien. Begge myrene er relativt ordinære flatmyrer, med fattig vegetasjon, men de er likevel definert som viktige naturtyper.

Der 132 kV ledningstraseen planlegges tilknyttet eksisterende nett ved Gilja ligger det en naturbeitemark.

Tabell 5.1 og figur 5.2 gir en oversikt viktige naturtyper som er registrert i aktuelle tiltaksområder for Gilja vindkraftverk.

Tabell 5.1. Verdisetting av viktige naturtyper i planområdet eller i andre tiltaksområder

Type	Sted	Betydning	Verdi
Naturbeitemark	Gilja	Lokalt viktig (C)	Middels
Kystmyr	Gilja	Lokalt viktig (C)	Middels
Kystmyr	Gilja	Lokalt viktig (C)	Middels
Bekkekløft og bergvegg	Frafjorddalen	Viktig (B)	Stor



Figur 5.2. Beliggenhet av viktige naturtyper (røde områder) i influensområdet.

5.4 Økologiske funksjonsområder for arter

5.4.1 Planter

Planområdet

Store deler av planområdet ligger i høydelag mellom 700 og 880 moh. Området er preget av mye berg i dagen, med tynt jordsmonn der det er vegetasjon. Vegetasjonstypene innenfor området er vekslende, alt etter topografiske forhold. De klassiske skillene mellom snøleie-, rabbe- og leside-vegetasjon mangler i stor grad i planområdet. Dette må først og fremst tilskrives ustabil og/eller lite snødekke i området. Ved siden av de vegetasjonstyper knyttet til de overnevnte hovedtypene, inngår det en del mindre myrer i planområdet. Dette gjelder både små myrer i forsenkninger, gjerne ved vann, og bakkemyrer.

Rabbevegetasjon finnes på noen få eksponerte høydedrag i planområdet, gjerne der det er grus som underlag. Snøleievegetasjon finnes på steder der snøen ligger lenge, mens lesidevegetasjonen inngår spesielt i solvendte helninger. I små forsenkninger og i noen sørvendte hellinger inngår flere arter.

Høyere planter som er vanlige forekommende i planområdet omfatter rypebær, rabbesiv, røsslyng, tyttebær, lusagras, smyle og finnskjegg. På fuktige steder inngår torvull og duskull.

Moser dekker relativt store arealer i planområdet. Typisk vegetasjonsdannende arter er gråmoser som heigråmose *Racomitrium lanuginosum*, knippegråmose *Racomitrium fasciculare*, berggråmose *Racomitrium heterosticum* og setergråmose *Racomitrium sudeticum*. Videre er bergsotmose *Andrea rupestris* en vanlig art i området.

Lav inngår i hele området, men spesielt som skorpelav. Disse ble ikke bestemt i felt. Ellers inngår det en del bladlav på rabber – blant annet syllav.

Øvrige tiltaksområder

Traseene for atkomstveien og nettilknytning går begge i en skrånende lisode sørvest for planområdet. I øvre deler av traséområdet er det stort sett treløst, mens nedre del av lisida er dekket av løv- og blandingsskog. En del større og mindre myrer inngår på terrasser i landskapet. Markvegetasjonen i dette området er fattig, og ingen uvanlige arter ble registrert. Typiske mengdearter i området er blåbær, tyttbær, smyle, røsslyng, blåtopp, knippegråmose, matteflette, furumose og etasjemose. Traseen for nettilknytningen berører ellers områder med bra innslag av oseaniske mosearter. I tilknytning til blokkmark finnes det arter som vingemose *Douinia ovata*, kysttvebladmose *Scapania gracilis*, heimose *Anastrepta orcadensis*, m.fl. Artsutvalget er likevel representativt for distriktet. Ingen sjeldne arter ble registrert.

Konklusjon

Det er ikke registrert noen uvanlige – sjeldne planter i forbindelse med aktuelle tiltaksområder. Det kan likevel ikke helt utelukkes at det forekommer sjeldne lav og moser områdene, selv om slike ikke ble lokalisert under feltarbeidet.

5.4.2 Fugler

Planområdet

Hekkeperioden

Planområdets beliggenhet og naturgrunnlag gir ikke grunnlag for et variert fugleliv. Området utgjør et eksponert og vindutsatt høydedrag med lavtvoksende vegetasjon og med spredte vannforekomster og små myrområder. Området har også begrenset potensial for klippehekkende fugler. Sammenlignet med habitater i skog, kulturlandskap og kyst, er det derfor relativt få arter som er knyttet til området i hekketiden. Som fjellområde i denne delen av landet huser området likevel et relativt variert utvalg av arter.

Materialet på hekkende fugler er hovedsakelig basert på to dagers befarings i juni 2007, samt registreringer gjennomført av hobbyornitologen Jim Lea i perioden 2013 – 2018.

Heipiplerke er den desidert vanligste fuglearten i planområdet i hekketiden. Arten synes å være vanlig – spredt forekommende over det meste av planområdet, og hekkebestanden ligger nok på et tresifret tall. Steinskvett og ringtrost er også vanlig forekommende, om enn mer fåtallige hekkefugler. Disse artene er typisk knyttet til arealer med grov morenemark og blokkmark. Gjøk er ellers en vanlig forekommende art i planområdet, og trolig benyttes

heipiplerke som vertsart. I de lavereliggende deler av planområdet hekker det noen par med løvsanger, og en og annen tornsanger.

Planområdet har en relativt bra bestand av lirype, og noen par fjellrype hekker også innenfor området. Orrfugl finnes i de lavereliggende deler av planområdet.

Av våtmarksfugl finnes en liten hekkebestand av den fjellhekkende vadefuglen fjæreplytt. I planområdet er arten knyttet til vegetasjonsfattige områder med mange småvann. Bestanden i planområdet er ikke fullstendig kartlagt, men 5 hekkelokalteter er lokalisert. Med tilsvarende tetthet (0,77 par/km²) som er registrert i vegetasjonsfattige alpine grunnfjellsområder i Norge (Cramp et al. 1983), vil det kunne være rundt 10 hekkende par fjæreplytt i planområdet.

Under punkttagseringer som er gjennomført i hekketiden de siste årene (materiale fra Jim Lea) er det ellers registrert strandsnipe, smålom (2+1), heilo og kvinand. Det er usikkert om noen av artene hekker i området.

Det foreligger ingen hekkefunn av rovfugler i planområdet. I denne delen av fylket hekker klippehekkende rovfugler stort sett i hoveddalene. Planområdet inngår i hekketerritoriet til vandrefalk (1- 2 par), tårnfalk (2 - 4 par) og kongeørn (2 par), men alle disse har reirplasser i tilgrensende områder til planområdet.

Ravn hekker også i tilgrensende områder, og planområdet inngår i hekketerritoriet til minst ett par.

Hubro ble i ca. 2005 registrert hekkende like utenfor planområdet, men det er usikkert om arten hekker her nå (se Oddane 2019). Det er ellers opplysninger om ropende hubroer fra andre områder som grenser til planområdet, men ingen reirfunn er kjent (Bjarne Oddane, pers. medd.). Det er likevel sannsynlig at planområdet inngår i territoriet for minst ett par hubro. Arten ble også sett i planområdet i juli måned for ca. 10 år siden (Jim Lea, pers. medd.).



Figur 5.3. Kongeørn som hekker like utenfor planområdet bruker planområdet til næringsøk. © Toralf Tysse.



Figur 5.4. Hubro er blitt dokumentert hekkende like utenfor planområdet på 2000-tallet. © Roy Mangersnes.

Utenfor hekkeperioden

Lirype og fjellrype, begge rødlistet som nær truet/NT, hekker begge i planområdet, og er trolig mer eller mindre standfugler gjennom året. Under rovfugltellingene i oktober og november ble det registrert flere flokker med ubestemte ryper i tilknytning til høydedraget Vallresknuten (høyeste punkt i planområdet). Det må derfor legges til grunn at ryper er vanlig forekommende i planområdet i vinterhalvåret.

Øvrige hekkefugler i planområdet forlater området på ettersommer – høst. Ellers vil stasjonære arter som ravn og kongeørn (som hekker i tilgrensende daler) benytte planområdet gjennom året.

Under høst- og vårtrekket vil mange fuglearter som ikke hekker i planområdet raste her eller trekke over området. Det er imidlertid ikke gjennomført systematiske undersøkelser av dette trekket, og materialet er for mangelfullt til å konkludere om planområdets betydning for trekkende fugler.

Høsttrekket

På fire dager i oktober – november 2019 ble det gjennomført registreringer av rovfugler i tilknytning til planområdet. Tidspunktet for registreringene reflekterer den siste delen av høsttrekket av trekkende rovfugler, og for seint til å fange opp hovedtrekket. Kun den første av dagene, den 31.10, ble det registrert rovfugler. De tre andre dagene, i november, var forholdene dårlig for trekkende rovfugler, og ingen ble sett.

Den 31.10 ble spurvehauk (flere), myrhauk (rødlistet **VU**), havørn, fjellvåk, kongeørn registrert i planområdet. Tellingene vitner om at planområdet frekventeres av en del rovfugler under høsttrekket. Resultatene fra tellingene er oppsummert av Tysse (2019). Det er ellers dokumentert at i det minste den vestlige delen av planområdet berøres av et omfattende høsttrekk av tårnfalk (se under øvrig influensområde).

Under registreringer vest i planområdet den 31.10.2019 ble det ellers registrert et visst trekk av gråtrost over planområdet. Også andre spurvefugler, som finker og sisiker, ble registrert i et visst antall. Selv om tellingene ble gjennomført i slutfasen av høsttrekket, vitner det om at planområdet berøres av en del trekkende spurvefugl. Det kan ellers opplyses at de absolutt fleste trekkende spurvefuglene ble registrert trekkende lavt, dvs. under rotorhøyde.

Som det fremgår under «tilgrensende områder», er det ellers et betydelig trekk av spurvefugler i tilknytning til Giljastølen, og dette trekket berører nok også delvis planområdet.

Vårtrekket

Vårtrekket av fugler skal ikke ha samme omfang som høsttrekket i Gilja-området (Jim Lea, pers. medd.). Dette er også normalt, da antallet fugler er betydelig færre enn under høsttrekket, på grunn av stor dødelighet av spesielt årsungene.

Øvrige influens- og tiltaksområder

Hekkeperioden

Tilgrensende områder til planområdet omfatter i stor grad daler som er preget av bratte fjellsider og skog og/eller kulturlandskap i dalbunn. Mot øst grenser planområdet til fjell.

Fuglelivet i tilgrensende områder er samlet sett variert, med et stort spenn av arter. Spurvefugler dominerer stort, men det er også innslag av flere rovfuglarter, hønsefugler, spettefugler, ugler, andefugler og vadefugler. I hekkeperioden vil hekkefugler i tilgrensende områder til planområdet i liten grad bevege seg inn i planområdet. Normalt er hekkefuglene i denne perioden knyttet til sine territorier, som de sjelden beveger seg ut fra. Arter som kongeørn, ravn, hubro og vandrefalk har imidlertid store territorier/næringsområder, og disse artene kan derfor bevege seg inn i planområdet selv om de hekker flere kilometer fra området.

Av viktige forekomster i hekkeperioden i tilgrensende områder fra planområdet nevnes følgende arter:

- Kongeørn 2 - 3 par hekker innenfor 5 km fra planområdet
- Vandrefalk 1 - 2 par hekker innenfor 5 km fra planområdet
- Tårnfalk 2 - 4 par hekker innenfor 3 km fra planområdet
- Havørn 1 par hekker trolig innenfor 5 km fra planområdet
- Hubro Tidligere hekkeområde ved aktuelle tiltaksområder, men nå usikker status. I tillegg er arten hørt ved minst to lokaliteter i tilgrensende områder
- Hvitryggspett 2 – 3 par hekker innenfor 5 km fra planområdet, blant annet i traséområdet for luftledning/atkomstvei
- Orrfugl Bra bestand og stor spillplass i traséområdet for anleggsveien
- Smålom Giljastølsvatnet er et viktig næringsvann for flere par

Utenfor hekkeperioden

Ved Giljastølen er det registrert et omfattende høsttrekk av tårnfalk i perioden august – september. Mange trekker over området ved Giljastølsvatnet, men spesielt ved den vestligste delen av planområdet (Leirbødalen) skal det trekke mye tårnfalk (Jim Lea, pers. medd.). Tårnfalk er også kjent for å trekke på bred front, så det må legges til grunn at hele planområdet berøres av dette trekket. Det er ellers registrert inntil 27 stillende tårnfalker samtidig om høsten fra et observasjonspunkt vest av Giljastølsvatnet (Jim Lea, pers. medd.). Dette tallet er meget høyt, og reflekterer områdets betydning for arten under trekket. Trekket av rovfugler ved planområdet er ellers belyst av Vanning (2019).

Ved Giljastølen er det registrert et omfattende trekk av spurvefugler, dokumentert gjennom mange års undersøkelser av Jim Lea. Artsutvalget er meget variert, med stort sett hele spekteret av spurvefugler som trekker i denne delen av landet. Også flere rødlistearter, som bergirisk (NT), lappspurv (NT) m.fl., er registrert her.

Ved siden av spurvefugler og rovfugler, er spetter og ugler vanlig forekommende ved Giljastølen. Flere funn av spurveugle, haukugle og perleugle er gjort i dette området.

Viktige forekomster

I tabell 5.2 er det gitt en oversikt over funksjonsområder for fugler i influensområdet for utbyggingen av Gilja vindkraftverk. Alle kjente viktige forekomster som kan bli berørt av tiltaket er inkludert i tabellen, og noen av dem er kartfestet på figur 5.5.

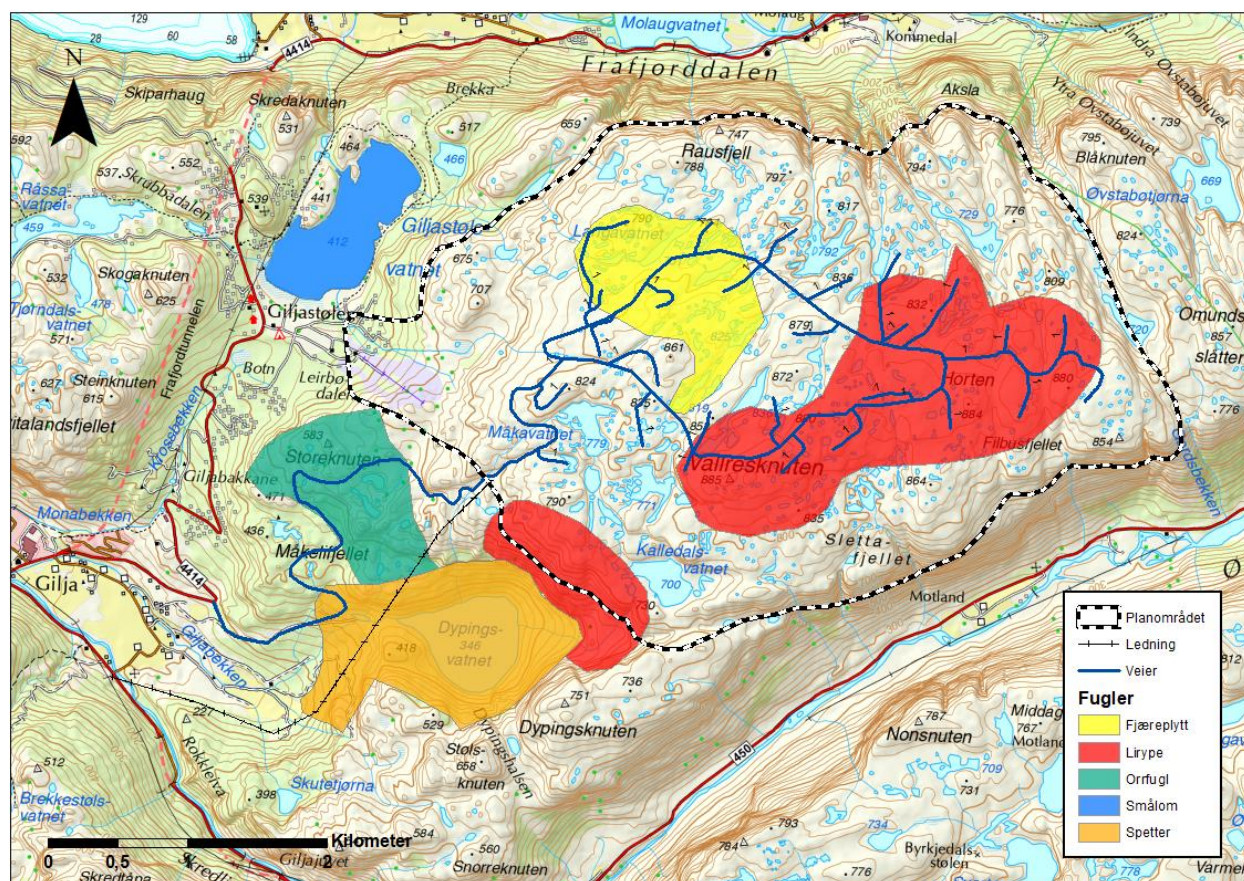
Statens vegvesen håndbok V 712 (2018) er det styrende dokumentet for verdifastsettelsen av forekomstene. Et faglig grunnlag for verdifastsettelsen er den enkelte arts forekomst i Norge (kilde: Shimmings og Øien 2015), samt om artens forekomst i planområdet fremheves med f.eks. høye tettheter. Verdien på hekketerritoriene for rovfugler er skjønnsmessig satt lik verdien på hekkelokalitetene. For spurvefugler er det hekkeområder som er verdisatt.

Tabell 5.2. Fugl som er knyttet til planlagte tiltaksområder og/eller øvrig influensområde. P = planområdet. U = utenfor planområdet.

Figur	Gruppe	Art	Forekomst	Norsk hekkebestand (par)	Verdi
5.3	Lommer	Smålom	Næringsområde U	2 500 – 5 000	Middels
		Smålom	Næringsøk Hekking? P	2 500 – 5 000	Middels
5.3	Hønsfugler	Orrfugl	Spillplass og leveområde	50 000 – 100 000	Noe
		Fjellrype (NT)	Helårsområde P	100 000 – 200 000	Middels
5.3	Rovfugler	Lirype (NT)	Helårsområde P	150 000 – 250 000	Middels
		Kongeørn (2-3 par)	Hekketerritorium P	1 207 – 1 537	Middels
		Havørn (1 par)	Hekketerritorium P	2 800 – 4 200	Middels
		Vandrefalk (1-2 par)	Hekketerritorium P	715 – 1 035	Middels
		Tårnfalk (2-4 par)	Hekketerritorium P	3 000 – 5 000	Middels
		Flere arter	Høsttrekk		Middels
5.3	Vadefugler	Fjæreplytt	Hekkeområde P	1 050 – 4 250	Middels
		Ugler	Hubro (EN)	Sannsynlig reiområde U	451 - 680
		Hubro (2+ par)	Hekketerritorium P		Svært stor
	Spurvefugler	Mange arter	Hekkeområder		Ubetydelig
		Mange arter	Trekk og rasting		Noe
5.3	Spetter	Hvitryggspett m.fl	Hekkeområde/næringsøk	1 100 – 1 940	Middels

1) Hekketerritoriet vektet tilsvarende reiområdet

Bortsett fra 5 dagers tellinger av rovfugler, er det ikke, i regi av dette prosjektet, gjennomført undersøkelser av trekkende fugler i planlagte tiltaksområder. Det er derfor noe usikkerhet om omfanget av dette trekket. Med grunnlag i foreliggende kunnskap, er det mye som tyder på at trekket har regional verdi. Verdien av dette trekket er derfor satt tentativt til middels. Det må imidlertid undersøkes minst en trekkseong om høsten for å få avdekket denne forekomsten.



Figur 5.5. Viktige funksjonsområder for fugler i influensområdet for tiltaket.

Med grunnlag i gjennomgangen i kapittel 5.4, er det likevel i tabell 5.2 satt en verdi på områdets funksjon/beliggighet for fuglegrupper. Vurderingene er beheftet med noe usikkerhet. For mange fuglegrupper, som andefugler og kystbundne arter, er imidlertid områdets beliggighet og naturforhold tilstrekkelig til å, med empirisk grunnlag, å vurdere betydningen.

5.4.3 Øvrig vilt

Planområdet

Øvrig vilt enn fugler omfatter gruppene pattedyr, krypdyr og amfibier. Det foreligger begrenset med opplysninger om disse viltgruppene fra planområdet, så beskrivelsene nedenfor gjelder stort sett pattedyr. Det må legges til grunn at hoggorm kan forekomme i de lavereliggende deler av området, selv om det ikke foreligger konkrete opplysninger om dette.

Planområdets begrensede spekter av naturtyper og høyde over havet gir dårlige betingelser for en variert pattedyrbestand. Det snau høydedraget har få muligheter for skjul, noe som begrenser forekomstene av flere pattedyr. I denne dyregruppen er hjort, elg, rådyr, rødrev, snømus og hare registrert i planområdet. Nedenfor følger en kort beskrivelse av forekomst.

Hare har forekomst i deler av planområdet, men tettheten av dyr skal være lav.

Rein finnes i tilgrensede fjellområder, men i gjeldende kartverk for utbredelse av rein i Setesdal - Ryfylkeheiene villreinområde, er ikke planområdet inkludert i leveområdene til reinen.

Hjort og elg har i mange år vært etablert i denne delen av fylket, og hjort har også hatt en markert positiv bestandsutvikling i Gjesdal kommune. Planområdet vurderes ikke å være et fast leveområde for noen av artene, men spesielt hjort trekker nok regelmessig gjennom deler av området. Det er også mye hjort i deler av liene som grenser til planområdet (se nedenfor), og det går hjortetråkk inn i den vestlige delen av planområdet.

Rådyr har vært etablert i influensområdet i flere tiår, og arten er spesielt vanlig i de lavereliggende deler av området. Arten kan trekke inn i planområdet i sommerhalvåret.

Det skal være en bra bestand av snømus i planområdet (Jim Lea, pers. medd.). Når denne arten forekommer, må det også være en del smågnagere i området.

Både rødvov og mår antas å benytte planområdet mer eller mindre regelmessig i sommerhalvåret.

Det øvrige influensområdet

Det er en bra stamme av hjort i denne delen av kommune. Arten er vanlig forekommende i Frafjorddalen og i området Dirdal-Gilja. Liene der det planlegges anleggsvei og nettilknytning benyttes fast av hjort hele året, og her er det hjortestier på kryss og tvers. Når det gjelder området med Giljastølen, er det her såpass mye menneskelig aktivitet knyttet til hyttebebyggelsen, at arten ikke er vanlig her.

Elg finnes med stammer i denne delen av Gjesdal, men ikke tett opptil planområdet. Streifdyr av elg registreres imidlertid hyppig i tilgrensede områder til planområdet, spesielt i området Giljastølen – Dybingsvatnet – Gilja. Under feltarbeid i tilknytning til atkomstvei og nettilknytning i november – desember 2019 ble det gjort flere sporfunn av arten i dette området.

Rådyr er vanlig forekommende i tilknytning til Giljastølen og Gilja. Under feltarbeid i tilknytning til atkomstvei og nettilknytning i november – desember 2019 ble det gjort flere sporfunn av arten i dette området.

Rovdyrene rev, røyskatt, mår og mink skal være fåtallig – vanlig forekommende i tilknytning til influensområdet for atkomstvei og nettilknytning.

Ekorn og hare er vanlig forekommende på egnede steder i skogområdene ved Giljastølen – Gilja.

Smågnagere er vanlig forekommende i skogområder og kulturlandskap i denne delen av fylket. Liten skogmus, klatremus, markmus og vånd kan finnes i området.

Konklusjon

Det er ikke avdekket noen spesielt viktige områder for pattedyr i aktuelle tiltaksområdet. Deler av området har bra tettheter av hjort, men som ikke fremhever seg som spesielt viktig innenfor dalsystemet Gilja – Dirdal. Funksjonsområdet for hjort vurderes likevel til **noe verdi**, da det er bra tetthete av dyr i traséområdet for vei og ledning.

5.5 Røddlistearter

I tabell 5.3 er det en oversikt over røddlistearter som vurderes å forekomme regelmessig i tilknytning til aktuelle tiltaksområder gjennom deler av året. Oversikten er i stor grad basert på nettstedet Artskart, der det er lagt inn flere funn av røddlistearter i og ved aktuelle tiltaksområder. Da dette området har vært hyppig besøkt av amatørornitologer i flere tiår, er det ikke unaturlig at røddlistearter vil ses med jevne mellomrom. Det vil være tilfelle på ethvert sted i Norge med så bra dekning. Materialet fra området er vurdert i forhold til potensial for regelmessige funn av aktuelle arter i tiltaksområdene. Det er tatt i betraktning hvilke habitater som finnes her dvs. hvilken egnethet området har for de aktuelle artene. Når det gjelder overflygende arter, som trekkende rovfugler, er habitat i mindre grad vektlagt.

Tabell 5.3. Røddlistearter som antas å benytte aktuelle tiltaksområder i deler av året.

Art	Røddlistestatus	Antatt forekomst	Norsk hekkebestand (par) ¹
Hubro	EN	Antatt del av 2- 3 hekketerritorier	451 - 680
Myrhauk	VU	Fåtallig overflygende trekkgjest (primært høst?)	25 - 140
Lappspurv	VU	Fåtallig trekkgjest	100 000 – 225 000
Hønsehauk	NT	Fåtallig forekomst primært i vinterhalvåret	1 384 – 1 856
Jaktfalk	NT	Sjelden trekkgjest og overvintrer (planområdet)	316 - 518
Fiskeørn	NT	Fåtallig/sjelden i sommerhalvåret	400 - 600
Sandsvale	NT	Fåtallig - sjelden overflygende i sommerhalvåret	10 000 – 15 000
Taksvale	NT	Fåtallig - sjelden overflygende i sommerhalvåret	30 000 – 50 000
Stær	NT	Fåtallig - sjelden overflygende	100 000 – 200 000
Blåstrupe	NT	Sjelden trekkgjest	250 000 – 500 000
Bergirisk	NT	Egnet hekkehabitat for arten, trolig	10 000 – 20 000
Gulspurv	NT	Fåtallig - sjelden gjest, trolig mest overflygende	100 000 – 200 000
Hare	NT	Fåtallig forekommende	

1) For fugler: Shimmings og Øien 2015

6 FUGLER OG VINDKRAFTVERK

6.1 Empiri på vindkraftverk og fugl

Generelt

Det er godt dokumentert at vindkraftutbygginger kan ha betydelig negative virkninger for fugl, men samtidig er det store forskjeller fra vindkraftverk til vindkraftverk (Erickson et al. 2001, Rydell et al. 2011, m.fl.). Det er ellers lite kunnskap om hva som gjelder for norske forhold, da det bortsett fra studier i Smøla og Hitra vindkraftverk, i liten grad er gjennomført systematiske etterundersøkelser av fugl ved vindkraftverk i Norge.

Vindkraftutbygginger medfører i hovedsak tre typer av problemstillinger for fugl:

- Reduserte/ødelagte leveområder som en følge av arealinngrep
- Forstyrrelser fra anleggsarbeid og menneskelig aktivitet
- Kollisjonsfare/elektrokusjon

Det vil også kunne være indirekte sidevirkninger ved utbygging av vindkraftverk, bl.a. økt ferdsel etter at vindkraftverket er bygget ut. En oversikt over potensielle konflikter for fugl ved utbygging av vindkraftverk er vist i tabell 6.1.

Tabell 6.1. Konfliktmatrise for forholdet mellom tiltak og påvirkning på fugl (etter Langston og Pullan 2003, samt Clausager & Nøhr 1995).

Type	Tiltak	Redusert/ ødelagt habitat	Endring av biotop	Kollisjon	Elektrokusjon	Støy	Forstyrrelse
Konstruksjon	Vindturbiner	x	X	x		x	
	Trafostasjon	x	X				
	Veier	x	X				
	Kraftledninger	x	x	x	x		
Aktivitet	Anleggsarbeid	x	x			x	x
	Økt ferdsel					(x)	x

De store forskjellene i virkningsomfang fra vindkraftverk til vindkraftverk har sammenheng med en rekke forhold, for eksempel vindkraftverkenes beliggenhet i landskapet, topografiske forhold, tettheten av fugler og deres flygehøyder og atferd være viktige faktorer. Det er også dokumentert at både størrelse (høyde, rotorens størrelse), tetthet og fordelingsmønsteret av turbiner er faktorer som er utslagsgivende (Erickson et al. 2011).

Kollisjonsstudier

Fugler generelt

Rydell et al. (2011, 2017) har utarbeidet to grundige synteserapporter på vindkraftens virkninger på fugler og flaggermus. Nedenfor gis en kort oppsummering av nøkkeltall for deres gjennomgang av kollisjonsstudier, som omfatter mange ulike typer vindkraftverk – både med små og store turbiner.

Av totalt 53 kollisjonsstudier i USA ble der registrert et gjennomsnittsnitts kollisjonsomfang på 5,2 forulykkede fugler pr. turbin/år. Spennet lå mellom 2,9 og 7,9 for alle studiene. Tilsvarende undersøkelser i Kanada (N=43) gav et gjennomsnitt på 8,2 forulykkede fugler pr. år/turbin. Mediantallet for Nord-Amerika ligger på 1,6 forulykkede fugler pr. turbin/år.

I Europa har studiene samlet sett vist at 0 – 60 fugler pr. turbin/år har forulykket gjennom kollisjon med vindkraftverk. Dette gir en median på 6,5 individer pr. turbin/år.

Med grunnlag i gjennomgangen over, så varierer antall drepte fugler per turbin og år mye i ulike studier. Det er derfor svært vanskelig å forutse tapstallene ved et planlagt vindkraftverk. Det kan synes som om lokaliseringen av vindkraftverket er en faktor som har stor betydning for omfanget av kollisjonstapene. Vindkraftverk som blir etablert i særlig fuglerike områder har derfor i utgangspunktet et større konfliktpotensial enn andre vindkraftverk.

Fuglegrupper

Risikoen for kollisjon med vindturbiner varierer mye mellom fuglearter – og fuglegrupper. Generelt sett synes store og manøvreringssvake fugler å være mer kollisjonsutsatte enn mindre fugler (Rydell et al. 2011). Fugler som er nattaktive antas også å være mer utsatt.

Rovfugler synes å være den fuglegruppe som er mest utsatt for kollisjon med vindkraftverk. I Tyskland utgjorde denne fuglegruppen hele 37% av 1193 kollisjonsdrepte fugler i vindkraftverk som har blitt innsamlet siden 1989 (Durr 2010)

Med grunnlag i Rydell et al. (2011), ligger kollisjonsfrekvensen hos rovfugler på mellom 0 og 8 individer pr. turbin/år når alle sammenstilte studier legges til grunn. De høyeste verdiene kommer fra enkeltår og enkeltlokalitet (Rydell et al. (2011)). I studier med lange tidsserier er det lavere kollisjonsfrekvens hos rovfugl. Her er gjennomsnittet på 0,3 forulykkede rovfugler pr. turbin/år, og en medianverdi på 0,03 pr. turbin/år. I de mest omfattende studiene i områder med høye tettheter av rovfugl, har kollisjonsfrekvensen av rovfugl hatt en medianverdi på 0,07 pr. turbin/år (Rydell et al. 2011). Dette samsvarer bra med studier av havørn i Smøla vindkraftverk. I perioden høst 2005 – 2013 ble totalt 56 kollisjonsdrepte havørner registrert innenfor Smøla vindkraftverk (Reitan 2014), noe som gitt en gjennomsnittlig kollisjonsfrekvens på ca. 0,1 individer pr. turbin/år (Nygård og Dahl 2012). I Hitra vindkraftverk har kollisjonsfrekvensen vært noe lavere (Nygård og Dahl 2012).

Ifølge Rydell et al. (2011, 2017) er det intet som tyder på at det er større kollisjonsrater i områder med trekkende rovfugler. Det er tvert imot indikasjoner på at stasjonære rovfugler er mer utsatt enn trekkende rovfugler i disse områdene. I Tarifa vindkraftverk, som ligger i en av de viktigste trekkledene for rovfugl i Europa, er nesten alle kollisjonssofrene stasjonære rovfugler (de Lucas et al. 2008). Det er antatt at fraværet av kollisjoner her kan ha sammenheng med at trekket går høyt over området. Det må imidlertid bemerkes at forholdene i Tarifa vindkraftverk er betydelig annerledes enn i Norge. Turbinene er mye mindre og rovfugltrekket i området går normalt mye høyere enn i Norge (egne erfaringer). Dette har blant annet sammenheng med at oppdriftsforholdene i Sør-Spania er mye gunstige for

termikkbaserte rovfugler, da området har betydelig større soloppvarming. I tillegg tar rovfuglene stor høyde før kryssingen av Gibraltarstredet.

Barriereeffekter (unnavikelsesatferd)

Undersøkelser av vindkraftverks barriereeffekter viser store variasjoner mellom fuglegrupper.

Studier i havbaserte anlegg i Danmark og Sverige viste stor grad av unnavikelse hos trekkende sjøfugler, spesielt ærfugler. Ifølge Rydell et al. (2011) viser flere studier at fugler med relativt lav kollisjonsfrekvens, som lommer (til havs), havsuler, gjess, svaner, alker og traner, også oppviser stor unnavikelsesatferd. Unnavikelse er også konstatert hos natt-trekkende spurvefugler i et havbasert anlegg utenfor Nederland. Hegrefugler, terner, vadefugler og spurvefugler unnavik delvis anlegget, mens skarv og måkefugler viste ingen unnavikelsesatferd (Krijgsveld m.fl. 2011)

Det synes å være en klar tendens til at store fugler reagerer med unnavikelse på større avstand enn mindre fugler. Gjess og svaner kan reagere med unnavikelse av vindkraftverket på opptil 500-600 m avstand (Winkelman 1992b).

Bestandsmessige virkninger

Hötke et al. (2005) fant i sin reviewundersøkelse ingen entydig sammenheng mellom vindkraftverk og tettheten av hekkende fugl i og utenfor vindkraftverket. Mange undersøkelser viste negative effekter, men nesten tilsvarende antall studier viste ingen sammenheng. Det bemerkes at gjennomgangen omfattet mange studier og flere ulike arter.

Ved Smøla vindkraftverk er det gjort studier av hvilken effekt vindturbiner kan ha på forekomst og fordeling av fugler. I dette området er det klare indikasjoner på at flere arter av spurvefugler og vadefugler unngår nærområdene til vindturbinene (Bevanger et al. 2010). Innenfor vindkraftverket er det også dokumentert en reduksjon i tettheten av hekkende havørner (Nygård og Dahl 2012). På Smøla ble ellers tidligere hekkel plasser for smålom i planområdet ikke benyttet i årene etter utbyggingen. Liryper er ellers utsatt for høy kollisjonsrisiko med vindturbiner i dette vindkraftverket, men det er ikke noe som tyder på at den økte dødeligheten har påvirket størrelsen på rypebestanden (Bevanger et al. 2010). Det er imidlertid ikke observert noen klar unnavikelseeffekt hos liryper i Smøla vindkraftverk (Bevanger m.fl. 2010).

Leddy et al. (1999) fant økt tetthet av spurvefugler med økende avstand til turbinene. Forfatterne dokumenterte også større tetthet av hekkende fugl i et referanseområde enn i et område 80 meter fra turbinene.

Etablering av vindkraftverk kan også indirekte redusere næringsområdet for fugler med store territorier. Dette er vist hos kongeørn i Skottland, der et territorielt par nesten sluttet å bruke planområdet for et nyetablert vindkraftverk (Walker m.fl. 2005). I Altamont Pass vindkraftverk er det derimot ikke funnet noen slik sammenheng (Hunt m.fl. 1998), men dette kan ha sammenheng med at kongeørnene der stort sett består av streifende ungfugler.

Preliminære data fra undersøkelser av smålom i vindkraftområdet på Bessakerfjellet i Sør-Trøndelag viser at de tre parene som hekket innenfor området før utbyggingen var borte de to følgende hekkesesongene som det finnes data fra. Det var heller ingen tegn til at lommene hadde flyttet til andre vann, da det ikke var funnet noen ”nye” par i omgivelsene. Jacobsen et al. (2010) viser imidlertid til upubliserte data fra et vindkraftverk ved Havøysund, Måsøy kommune, der smålom hekket innenfor vindkraftverket.

På tross av et årlig kollisjonstap på 75-116 kongeørn pr. år i Altamont Pass vindkraftverk, ble det ikke dokumentert nedgang i hekkepopulasjonen som grenser til vindkraftverksområdet (Hunt 2002, Hunt m.fl. 1998). Derimot ble det registrert nedgang i bestanden av ungfugler og subadulte kongeørner.

Erickson et al. (2001) har i sin omfattende reviewundersøkelse vurdert at de 15 000 vindturbinene i USA kun står for 0,01- 0,02 % av de totale antropogene fugletapene i landet. Forfatterne konkluderer med at vindkraftverkene neppe kan ha noen betydelig negative virkninger på fuglebestander i USA.

De eventuelle negative virkningene som vindkraftverk har på fuglebestander er vanskelig å dokumentere, da det kreves omfattende oppfølging av berørte fuglepopulasjoner. Det vil også være vanskelig å kople lokale bestandsnedganger til vindkraftverkens virkninger. For å sannsynliggjøre en sammenheng må det gjennomføres grundige langtids for- og etterundersøkelser både i influensområdet og i referanseområder.

Forstyrrelser av fugl i anleggsfasen

Undersøkelser av effekter på fuglelivet ved bygging av vindkraftverk har mest fokusert på effekter etter at de er etablert og i drift. Mange fuglearter vil også kunne påvirkes negativt av anleggsarbeid spesielt i hekketiden (ca. april-august). Enkelte fugler vil i anleggsperioden avbryte hekkingen på grunn av reirødeleggelse eller som en effekt av langvarige forstyrrelser. Studier fra Orknøyene viste at 50 % av hekkebestanden av smålom forsvant etter etablering av vindkraftverk, noe som ble tillagt økt menneskelig ferdsel og forstyrrelse i området (Meek m.fl. 1993).

Turbinstørrelsens betydning

Loss et al. (2013) fant økende kollisjonsrate for fugler med økt størrelse på turbinene. I materialet inngikk turbiner med navhøyder fra 36 meter til 80 meters høyde. I dette intervallet økte den gjennomsnittlige dødeligheten fra 0,64 – 6,20 forulykkede fugler pr. turbin/år.

Erickson et al. (2014) fant imidlertid ingen direkte lineær sammenheng mellom dødsfall for spurvefugler og turbinhøyde i en gjennomgang av 116 studier i USA og Kanada.

Smallwood (2013) analyserte også virkningene av turbinstørrelse på fugledød. Forfatteren fant her en reduksjon i dødelighet i forhold til størrelse på verkene målt i installert effekt. Grunnlaget for studien var rovfugler i hele USA og samtlige fuglearter i Altamont Pass vindkraftverk i USA.

Hjernquist (2014) dokumenterte høyere dødelighetsrate på fugler ved de nye og større vindturbinene (navhøyde 80 meter) i et vindkraftverk på Gotland enn ved de mindre (navhøyde 40 meter) som ble erstattet. De nye turbinene hadde en dødelighetsrate på 37,4 fugler pr. turbin/år, mens de gamle hadde en rate på 21,3 fugler pr. turbin/år. Den totale dødeligheten i vindkraftverket ble imidlertid redusert, og dødeligheten pr. MW installert effekt ble redusert fra 57,0 fugler til 12,5 fugler (Hjernquist 2014).

Krijgsveld et al. (2009) undersøkte kollisjonsraten (pr. turbin) med 1,65 MW turbiner i tre vindkraftverk i Nederland. De fant at den absolutte kollisjonsraten var tilsvarende som i vindkraftverk med mindre turbiner og mindre rotoroverflate. De påpeker imidlertid at dersom høyde og rotoroverflate tas i betraktning, så var risikoen tre ganger så lav som med små turbiner. Forfatterne påpeker også at fugler i større grad vil fly under rotoren med større turbiner.

Når rotoromdreiningen blir seinere med økende rotorstørrelse, minker sannsynligheten for at en fugl som flyr gjennom rotorområder vil bli truffet av vingene (se Orloff & Flannery 1996). I tillegg vil størrelsen på rotorbladene øke synligheten for en fugl som nærmere seg vindkraftverket (Krijgsveld et al. 2009). Med økende rotordiameter og høyde på vindkraftverket, vil imidlertid fugler som flyr høyere og i et større høydespekter kunne bli påvirket (Morrison 2006; Barclay et al. 2007; Johnson et al. 2002; Manville 2009). I Norge er det f.eks. kjent at trekkende gjess i stor grad flyr i større høyder, og ikke uvanlig i høyder på 150 – 200 mob. (Andersen 2013, egne erfaringer). Større turbiner produserer også større grad av virvler og turbulens ved vingetuppene, noe som potensielt kan påvirke kollisjonsfaren for flygende fugler (NWCC 2010). Det er også sannsynlig at kollisjonsrisikoen vil øke med rotorstørrelsen når dårlige værforhold sammenfaller med fugletrekk (se f.eks. Manville 2009).

I sin reviewundersøkelse, fant Hötcker et al. (2006) en sammenheng mellom turbinstørrelse og fuglers unnvikelse, dvs. avstanden økte med økende turbinstørrelse. Med unntak av vipe, var imidlertid ingen av resultatene statistisk signifikante. Sannsynligheten for at en gitt fugl vil kollidere med en vindturbin, dvs. kollisjonsrisikoen, avhenger ellers av en rekke andre faktorer enn størrelse på turbinen. Layout, landskapsforhold, arter, tetthet av fugler mv. påvirker også kollisjonsomfanget (se kapittel 5.1.1). Det kan også være problematisk å sammenligne studier av store og små turbiner, da de sjelden er gjort på samme sted og i samme miljø.

6.2 Problemstillinger knyttet til ny utbyggingsløsning i Gilja vindkraftverk

Bakgrunnen for denne rapporten er tiltakshavers planer om større og noe færre turbiner enn det som ble konsekvensutredet i 2008.

I fagrapporten for biologisk mangfold (Jastrey 2008) ble det lagt til grunn et hovedalternativ med 45 stk. 3 MW turbiner, type Vestas V90. Dette gir en total installert på 135 MW. Dimensjonene på denne var 125 meter totalhøyde, fordelt på 80 meter navhøyde og 90 meter rotordiameter. Avstanden fra bakkenivå til nedre vingetupp blir da 35 meter.

Med ny løsning vil det være 27 turbiner. Totalhøyden på turbinene vil være 180 meter, navhøyden ca. 110 meter og rotordiameteren ca. 150 meter. Avstanden fra nedre vingetupp til bakken blir da 35 meter, som hovedalternativet i 2008. Det legges opp til bruk av 5 MW turbiner, og en total installert effekt på 135 MW.

Veilengden vil være lik med de to alternativene.

Sentrale problemstillinger i forhold til fugler

- Rotordiameteren øker fra 90 meter med 0-alternativet – til 150 meter med hovedalternativet. Dette gir en økning i sveiparealet (πr^2) pr. turbin med nesten 3 ganger. Samlet for hele vindkraftverket vil sveiparealet øke med 1,67. Disse forholdene vil ha betydning for kollisjonsrisiko- og omfang for fugler.
- Rotorens omdreiningshastighet halveres ved lave vindhastigheter, og reduseres med ca. 35% ved vindhastigheter når vindturbinen har nådd merkeeffekten (ved vindhastigheter over ca. 12 m/s). Også disse forhold har betydning for fugler.
- Turbintallet er redusert fra 45 til 27 stk., dvs. en reduksjon på 40%. Dette vil ha betydning for viltet gjennom endringer i det samlede forstyrrelsesregimet og redusert arealbeslag. Det vil også ha betydning for planter og naturtyper.

Alle de sentrale problemstillingene er relatert til flygende fugler, dvs. at de vil påvirke kollisjonsrisikoen for flygende fugler. For å vurdere hvilken betydning disse forholdene vil ha for fugler, er vurderingene av virkninger basert på empiriske studier (se kapittel 5.1).

Mer underordnede problemstillinger i forhold til hekkende fugler

- Med ny layout vil den nye turbintypen ha en høyde som er 30 % større enn de som opprinnelige ble vurdert i 2008. Dette er en betydelig endring av dimensjoner, og turbinene vil i større grad dominere landskapet. For fugler som benytter planområdet som hekkeområde vil uansett en utbygging av vindkraftverket gi drastiske endringer. Trolig vil derfor ikke høydeforskjellene i seg selv være en faktor som vil gi større negative virkninger for hekkende fugler med hovedalternativet. Stort sett vil hekkefuglene i planområdet holde seg nær bakken, og under rotorhøyde.

7 PÅVIRKNING, MILJØSKADE OG KONSEKVENSER

I det følgende er det gjort vurderinger av påvirkning, miljøskade og konsekvenser for naturmangfold ved å realisere hovedalternativet, som presentert i kapittel 2. Kriteriene i tabellene 3.3 - 3.5, samt figur 3.1 er lagt til grunn for vurderingene.

Følgende forutsetninger er ellers lagt til grunn:

- Dagens situasjon er benyttet som referansealternativ.
- Både det permanente tiltaket og anleggsarbeid er vurdert som en del av påvirkningen

Begge de overnevnte forutsetningene bryter noe med retningslinjene i håndbok V712, men det er likevel funnet formålstjenlig å gjøre det på denne måten. Ifølge håndboka skal 0-alternativet legges til grunn for vurderingene, og dette er strengt tatt utbyggingsplanene det er gitt konsesjon for. Ved å sammenligne med 0-alternativet, vil imidlertid ikke virkningene av tiltaket for berørte forekomster bli belyst. Det er derfor benyttet dagens situasjon som referanse. En sammenligning med 0-alternativet fremgår imidlertid av kapittel 8.

Når det gjelder anleggsarbeid, skal dette ifølge håndboka ikke inkluderes i vurderingsgrunnlaget. I tilfellet Gilja vindkraftverk vil imidlertid anleggsarbeidet ha stor betydning for grad av påvirkning for flere forekomster – derfor er det inkludert.

7.1 Påvirkning

7.1.1 Verneområder

Plangrensen for Gilja vindkraftverk overlapper med Frafjordheiene landskapsvernområde nordøst i planområdet. Ca. 22 dekar av planområdet ligger innenfor verneområdet. Det er trolig en formalitet å justere plangrensen her for å unngå overlapping. Ingen tiltak er planlagt innenfor overlappingssonen.

Vindkraftverket vil ellers påvirke opplevelsen av Frafjordheiene landskapsvernområde, spesielt fra arealer som ligger nær planområdet. Vindkraftverket vil dominere landskapsbildet flere kilometer ut fra planområdet, noe som vil føre til at mange brukere av landskapsvernområdet får redusert naturopplevelse. Påvirkningen er imidlertid ikke i strid med verneformålet, da inngrepene vil ligge utenfor landskapsvernområdet.

Ingen andre verneområder vil bli påvirket.

Med grunnlag i kriteriene for påvirkning i tabell 3.3, vil påvirkningen av verneområder være *ubetydelig (ingen)*. Det legges til grunn at plangrensen justeres.

7.1.2 Landskapsøkologiske funksjonsområder

En utbygging av vindkraftverket ved Gilja vil til en viss grad bryte med det landskapsøkologiske funksjonsområdet. Det er sannsynlig at tiltaket vil medføre endringer i bevegelsene av fugler i området. Det er dokumentert barrierevirkninger av vindkraftverk, og det må legges til grunn at store vindkraftverk vil ha større barrierevirkninger enn små. Det er derfor sannsynlig at vindkraftverket kan ha påvirkning på arealbruken hos både trekkende og hekkende fugler, men at dette vil variere innenfor arter. Om denne virkningen vil ha stor betydning for forflytninger av fugler i et større område, er imidlertid mer usikkert.

Med noe usikkerhet, vurderes det landskapsøkologiske funksjonsområdet å bli *noe forringet*.

7.1.3 Viktige naturtyper

Planområdet

Med foreliggende kunnskap, vil ingen viktige naturtyper bli berørt av tiltaket i planområdet. Påvirkningen vurderes til *ubetydelig forringet* (ingen).

Øvrige tiltaksområder

Kystmyr 1

En av kystmyrene som er registrert, vil ha direkte påvirkning av en kraftledning som vil bli lagt over området (se figur 5.3). Det blir neppe satt opp master innenfor lokaliteten, og naturtypen vurderes derfor å bli kun *noe forringet*.

Kystmyr 2

Den andre kystmyra skal ikke bli direkte berørt med foreliggende planer, men anleggsveien er lagt like i kanten av myra. Det er mulig at hydrologien i kanten av myra vil bli noe påvirket, og det kan heller ikke utelukkes at myra blir noe forurenset av tiltaket. Det vurderes at myra vil bli *ubetydelig eller noe forringet* av tiltaket.

Naturbeitemark

Nettilknytningen av Gilja vindkraftverk vil direkte berøre en naturbeitemark ved Gilja. Det vil imidlertid trolig bli unødvendig å gjøre direkte inngrep her for å knytte 132 kV ledningen til eksisterende nett. Ledningen som en skal knytte seg til går i dag gjennom naturbeitemarka i lengderetningen. Disse forholdene og at det ikke forventes direkte markinngrep i naturtypen, gjør at tiltaket kun vurderes til *noe forringet*. Det vurderes å kunne bli noe maskinell slitasje på vegetasjonen under anleggsarbeidet.

7.1.4 Økologiske funksjonsområder for hekkende fugler

Smålom (næringsområde, eventuelt hekkeområde)

Arten er registrert i vann i planområdet i forbindelse med fugletakseringer. Selv om det er opplyst at det ikke er fisk i noen av vannene i planområdet, legges det til grunn at lomene har vært her på næringssøk. Det er ingen indikasjoner på at arten hekker i planområdet, men det kan ikke utelukkes, da det er en del potensielle hekkevann i området. Giljastølvatnet, like vest for planområdet, er ellers et viktig fiskevann for arten, og det er registrert inn- og utflygning til/fra dette vannet tett opptil planområdet.

Foreliggende utbyggingsplaner vurderes, uansett om det er hekking eller ikke i planområdet, som uheldige for smålom som benytter influensområdet. Dersom arten hekker i planområdet, vil forekomsten trolig utgå dersom vindkraftverket blir realisert. Det samme vil kunne skje dersom planområdet kun benyttes til for næringssøk. I de første årene etter utbygging kan det likevel være at lommene vil søke til sine faste nærings- og hekkeområder. Kollisjon med turbiner vil da være en aktuell problemstilling. Det vurderes uansett å være en viss kollisjonsrisiko dersom utbyggingsplanene realiseres, ved inn- og utflygning til Giljastølvatnet.

Påvirkningen for smålom vurderes å ligge innenfor *noe forringet – sterkt forringet*, alt etter artens bruk av planområdet.

Fjæreplytt (hekkeområde)

Det planlegges veier og turbiner i et fast hekkeområde for fjæreplytt. Inngrep og forstyrrelser forventes å få negative virkninger for forekomsten dersom anleggsarbeidet skjer i hekketiden. Kunnskapen om artens tålegrenser i forhold til denne type utbygginger er mangelfull, og det er derfor usikkert om arten vil utgå fra området etter utbyggingen. Uansett forventes det i det minste redusert ungeproduksjon. Kollisjonsomfanget vurderes å bli lavt grunnet at arten normalt oppholder seg på bakkenivå. Under fluktspillet om våren kan imidlertid hannen fly i høyder på inntil 35 mob. (Cramp og Simmons 1977). Påvirkningene for hekkebestanden av fjæreplytt vurderes å ligge innenfor spennet *noe forringet – sterkt forringet*.

Ryper (hekkeområde/helårsområde)

De betydelige habitatendringene kombinert med forstyrrelser både i anleggs- og driftsfasen vurderes som de viktigste negative faktorene for lirypene (og fjellryperne) som oppholder seg i planområdet.

Hønsefugler er en fuglegruppe som er utsatt for kollisjoner med vindturbiner (Zeiler og Gruenschachner-Berger 2009, Rydell et al. 2011). I Smøla vindkraftverk er det imidlertid ikke dokumentert at bestanden av lirype er lavere i vindkraftområdet sammenlignet med utenfor (Bevanger et al. 2010). Undersøkelser av vindkraftverk og hønsefugl er imidlertid noe motstridende, da det er undersøkelser som viser både nedgang og ingen endring etter utbygging (Rydell. et al. 2011).

Funksjonsområdet for lirype som ligger i kanten av planområdet vil ikke bli direkte berørt. Gjennom at rypene også vil bruke de sentrale deler av planområdet i deler av året, vil imidlertid området bli indirekte berørt.

Utbyggingen av Gilja vindkraftverk er relativt omfattende. Tiltaket vil også medføre betydelig økt menneskelig aktivitet både i anleggsfasen og i driftsfasen. Med noe usikkert i det faglige grunnlaget, vurderes påvirkningen for ryper i planområdet samlet sett til *ferringet*. Dette innebærer at utbyggingen vil kunne føre til reduserte bestander.

Orrfugl (helårsområde, spillplasser)

Orrfugl er primært knyttet til området for atkomstveien til planområdet, og i mindre grad selve planområdet. Etableringen av veien vil bryte inn i dens leveområder, og gi betydelig økt menneskelig forstyrrelse sammenlignet med dagens situasjon. En større spillplass for arten ligger 2 – 300 meter ovenfor traseen for atkomstveien.

Utbyggingen av Gilja vindkraftverk vil trolig medføre kollisjoner med kraftledningen, som er lagt i leveområder for arten. Forstyrrelser og habitatendringer kan ellers føre til redusert ungeproduksjon. Påvirkningen vurderes skjønnsmessig til *ferringet*.

Kongeørn (territorium/næringsområde)

Planområdet inngår i minst to kongeørnterritorier. Parene benytter området gjennom hele året.

En utbygging av Gilja vindkraftverk kan gi følgende teoretiske utfall for territorielle kongeørner:

1. Ørnene slutter å bruke området
2. Ørnene reduserer bruken av området
3. Ørnene bruker området som før
4. Ørnene øker bruken av området

Sistnevnte alternativ vurderes som urealistisk. Utfall nr. 1 – 3 vil alle være negativt for hekkende kongeørn. Utfall nr. 1 vil medføre redusert næringstilgang i territoriet, som i ytterste konsekvens kan få følger for overlevelse og ungeproduksjon. Planområdet utgjør likevel kun en mindre del av territoriene, og den negative påvirkningen vurderes derfor å være noe begrenset. Utfall nr. 2 vil også kunne føre til redusert næringstilgang, men også kollisjonsrisiko. Utfall nr. 3 er kanskje det mest uheldige, da dette trolig vil føre til at hekkfugler vil kolliderer med turbiner i løpet av driftsperioden.

Utbyggingen av Gilja vindkraftverk forventes ikke å føre til endringer i bruken av reirplasser, og neppe heller betydelige forstyrrelser av hekkende fugler. Det kan likevel ikke utelukkes at ørnene står over hekking året etter at anleggsarbeidet har startet. Sprenging kan også være uheldig dersom dette skjer i rugefasen.

Påvirkningen for hekkende kongeørn vurderes til ligge innenfor spennet *noe ferringet* – *ferringet*. Dette tilsier at kollisjonsdrepte hekkfugler vil/kan medføre redusert

ungeproduksjon ulykkesåret, og kanskje også påfølgende år. Hekkebestanden av kongeørn i området forventes ikke å bli redusert.

Havørn (territorium/næringsområde)

Utbyggingen av Gilja vindkraftverk vil ha tilsvarende eller noe mindre påvirkning for havørn enn for kongeørn. Reirplassene for havørnene er ikke kjent, men de ligger trolig med større avstand til planområdet enn hva som er tilfelle med kongeørn. Planområdet er også et mindre viktig næringsområde for havørn, noe som betyr at de oppholder seg sjeldnere der en hekkende kongeørn.

Påvirkningen for det territorielle paret vurderes å ligge innenfor spennet *noe forringet* – *ferringet*.

Vandrefalk (territorium/næringsområde)

Det foreligger begrenset med data om vandrefalkens bruk av planområdet. Arten hekker noen få kilometer fra planområdet, men bruker nok primært dalgangene Dirdal – Gilja og Frafjord-Frafjorddalen som næringsområde. Arten jakter imidlertid i kulturlandskapet der kraftledningen er planlagt, og en viss kollisjonsfare vil der kunne være der. Selve reirplassene ligger for langt fra tiltaksområdene til at anleggsarbeid vil medføre forstyrrelse.

Samlet vurderes påvirkningen til *noe forringet*. Dette betyr at det må påregnes kollisjon med ledning og/eller turbiner, men at dette vil skje sjelden.

Tårnfalk (territorium/næringsområde)

Flere par tårnfalk hekker i tilgrensende områder til planområdet. Det er dokumentert at minst ett av disse parene benytter planområdet til næringssøk (egne data). Under næringssøk holder arten seg mye i høyder under rotorhøyde, og kollisjonsrisikoen vurderes som relativt liten. Tårnfalker forventes likevel å kollidere med turbiner i løpet av driftsperioden. Kanskje vil årsungene være mest utsatt for kollisjoner. Utbyggingen vil imidlertid neppe ellers ha negativ påvirkning på hekkende fugler.

Påvirkningen vurderes samlet sett til *noe forringet* for hekkende tårnfalker.

Hubro (territorium/næringsområde)

Planområdet for Gilja vindkraftverk inngår i et hekketerritorium for hubro, men det er ikke dokumentert at territoriet er okkupert. Det ble gjort hekkefunn like utenfor området ca. i 2005, og hubro ble også sett i planområdet for ca. 10 år siden. Dette er de siste kjente registreringene av hubro i området. Undersøkelser i 2017 (Tysse 2017) og 2019 (Oddane 2019) gav kun negative resultater.

Da det ikke er kjent reirplasser eller positive funn av hubro fra de siste 15 årene, er det vanskelig å vurdere tiltakets påvirkning på hekkende hubro. Selv om territoriet skulle stå tomt nå, er imidlertid uansett utbyggingen av Gilja vindkraftverk svært negativ for artens muligheter til å re-etablere seg i området. Det gjøres store inngrep ved aktuelle reir- og næringsområder, og menneskelig aktivitet i området forventes å øke betydelig. En

kraftledning er planlagt rett gjennom et hekkeområde for arten, og på tvers av naturlige flygeruter langs høydekotene. Påvirkningen for hekkende eller potensielt hekkende hubro vurderes å kunne bli *svært forringet*. Dette betyr at reiområdet som må ligge nær tiltaksområder trolig ikke vil bli benyttet igjen.

Spetter (hekkeområde/leveområde)

Kraftledningen og anleggsveien er planlagt i et leveområde for spetter. Det er ikke kunnskap om dette berører aktuelle reiområder for spettene, men en potensiell hekkeplass vil bli direkte berørt av veien. Ved siden av forstyrrelse og habitatreduksjoner, vil det også være en kollisjonsrisiko med kraftledningen. Omfanget er noe usikkert grunnet mangel på kunnskap om arealbruk og reirplasser, men vurderes å ligge innenfor *noe forringet – forringet*.

Spurvefugler (hekkeområde)

Med grunnlag i empiriske studier (se kapittel 6), er det sannsynlig at tettheten av hekkende spurvefugler vil bli noe redusert med en utbygging av vindkraftverket. Det vil også bli redusert ungeproduksjon for flere par under anleggsarbeid i hekkeperioden. Flere av artene som finnes i området har imidlertid såpass tilpasningsevne til inngrep og menneskelig aktivitet, at det primært vil være fugler i direkte berørte hekketerritorier som vil påvirkes negativt. Forekomster i skogliene i planområdet forventes derfor å bli mindre berørt.

Avstanden mellom vingetupp er ellers så stor at det ikke forventes et stort kollisjonsomfang for arter som primært er knyttet til bakkeområdet i hekketiden.

Etablering av atkomstvei og kraftledning vil ellers medføre at skog må fjernes, noe som vil påvirke hekkfugler også her. Dernest vil en 3,7 lang 132 kV kraftledning i dette landskapet kunne medføre kollisjonsdød hos både hekkende spurvefugler og andre typer fugler.

Påvirkningen for hekkebestanden av spurvefugler vurderes samlet sett til *forringet*.

Trekkende rovfugler

Det er begrenset kunnskap om omfanget av høsttrekket av rovfugler gjennom planområdet. Foreløpig legges det derfor til grunn at området berøres av tilsvarende trekk som er registrert ved Giljastølen. Dette betyr et omfattende trekk av tårnfalk, men noe mer begrenset trekk av andre rovfugler. Stikkprøver seint i trekkseasonen i 2019 viste at et variert utvalg rovfugler frekventerer planområdet. Det legges derfor til grunn at alle vanlig forekommende trekkende rovfugler i regionen trekker gjennom området. For å få belyst omfanget av dette trekket, vil det være nødvendig å gjennomføre trekkteellinger i minst en hele trekkseason.

Legges det til grunn en kollisjonsrate på 0,07 rovfugler pr. turbin/år, en medianrate i godt undersøkte området med høy tetthet av rovfugler (se Rydell 2017), vil kollisjonsomfanget for rovfugler kunne ligge på maksimalt 2 rovfugler pr. år i Gilja vindkraftverk. Tilsvarende kollisjonsfrekvenser er kjent for havørn på Smøla vindkraftverk (Nygård og Dahl 2012). Det må likevel tas høyde for at det kan være spesielle forhold ved Gilja vindkraftverk, og at turbinene vil være større her enn for mange referanseområder.

Det er ikke sannsynlig at kollisjonsomfanget på trekkende rovfugler i Gilja vindkraftverk vil ligge på et nivå der det gir negative virkninger for hekkebestander av rovfugl. Dette begrunnes med at det årlige kollisjonstallet vil være lavt, at mange geografiske populasjoner benytter området (virkninger fordeles) og at en stor andel av rovfuglene er årsunger (som normalt har høy dødelighet første leveåret. Unntaksvis kan selvsagt kollisjoner ramme voksne fugler av truede arter eller sårbare arter, og dette kan da gi mer tilfeldige negative utslag. Det er for øvrig ikke noe som skulle tilsi at bufferevnen (= rekrutteringsbestander) til rovfuglbestander skulle bli særlig påvirket.

Med grunnlag i gjennomgangen over, vurderes påvirkningen for trekkende rovfugler (og hekkebestandene til disse) å være begrenset. Skjønnsmessig vurderes påvirkningen for rovfugler til *noe forringet*, da det kan bli årlige tap av rovfugler gjennom kollisjon med turbiner.

Trekkende spurvefugler

Spurvefugler er trolig den trekkende fuglegruppe som vil bli mest rammet av utbyggingen, dersom kun kollisjonsomfanget legges til grunn. I nesten hvilket som helst innlandsområde i denne delen av landet, vil spurvefugler være de tallmessig dominerende artene under trekket. Spesielt under høsttrekket vil dette være tilfelle.

Med grunnlag i de empiriske studiene det er vist til i kapittel 4, er det i vindkraftverk i Europa registrert et mediantall på 6,5 kollisjonsdrepte fugler pr. turbin/år. Det er usikker hvilket omfang kollisjonstallene for trekkende fugler i Gilja vindkraftverk vil ligge på, men uansett legges det til grunn at kollisjoner vil bli fordelt på mange arter spurvefugler, og der ungfugler inngår som en betydelig del på høsten. Populasjonsteori tilsier at et slikt omfang og fordeling neppe vil gi annet enn *ubetydelig – noe forringet påvirkning*. En stor andel av fuglene vil være årsunger, og denne gruppen har naturlig høy dødelighet hos spurvefugler.

Andre trekkende fugler

Det er ikke noe som tyder på at planområdet ligger i tilknytning til viktige trekkleider for andre fuglearter/grupper. Mange fuglearter som frekventerer landsdelen under vår- og høsttrekket vil ikke trekke over området, eller de vil trekke over området i et beskjedent antall.

Vindkraftverkets påvirkning av andre trekkende fuglegrupper enn rovfugler og spurvefugler vurderes i utgangspunktet som begrenset. Det kan likevel ikke utelukkes at det i enkelte år kan forekomme en del dødelighet hos visse arter/grupper som trekker gjennom området. Værforhold kan her være utslagsgivende. Vindkraftverket vurderes ellers å ha marginal virkning på trekket i området som sådan, selv om det kan forekommende barrierevirkninger. Dette vil høyst medføre en justering av flygekursen og svakt økt energiforbruk.

De bestandsmessige virkningene er vanskelig å vurdere uten at kollisjonsomfanget er avdekket, men påvirkningen vurderes å ligge innenfor spennet *ubetydelig – noe forringet*.

7.1.5 Økologiske funksjonsområder for pattedyr

Hjortedyr

Traseen for atkomstvei og nettilknytning bryter rett inn i viktige områder for hjortedyr. Det er spesielt hjort som benytter områdene, men lokalt inngår også rådyr og elg. Under anleggsarbeidet vil det bli betydelige forstyrrelser av hjorteviltet, og spesielt anleggsveien vil kunne få permanent negative virkninger for hjortebestanden i området. Det må forventes økt menneskelig aktivitet i området både i anleggs- og driftsfasen.

Utbyggingen av Gilja vindkraftverk forventes å føre til mye uro for hjorteviltet som i dag bruker området. Virkningene vil først og fremst være relatert til tiltak utenfor planområdet. Under anleggsfasen forventes forekomsten av hjortedyr å bli redusert, og tiltaket vil trolig føre til mye uro innenfor de lokale stammene. I driftstiden er det også å forvente redusert bruk av området. Samlet sett vurderes utbyggingen å føre til at influensområdet blir *forringet* som leveområde for hjortedyr, og da spesielt hjort og elg.

7.2 Miljøskade

7.2.1 Verneområder

Med grunnlag i gjennomgangen i kapittel 5.1 og 7.1, samt føringene i kapittel 3, vil tiltaket vil føre til **ubetydelig miljøskade** for verneområder.

7.2.2 Landskapsøkologiske funksjonsområder

Med noe verdi (kapittel 5.2) og noe påvirkning (kapittel 7.1), vil miljøskaden for det landskapsøkologiske funksjonsområder ligge innenfor spennet **ubetydelig – noe miljøskade**.

7.2.3 Viktige naturtyper

Tabell 7.1 gir en oversikt over verdi, påvirkning og miljøskade for viktige naturtyper. Det vises til gjennomgangen av verdi (kapittel 5.3) og påvirkning (kapittel 7.1), samt føringene i kapittel 3.2.

Tabell 7.1. Sammenstilling av verdi, påvirkning og miljøskade for viktige naturtyper.

Naturtype	Verdi	Påvirkning	Konsekvensgrad
Bekkekløft og bergvegg	Middels	Ubetydelig	Ubetydelig miljøskade
Kystmyr 1	Noe	Noe forringet	Noe miljøskade
Kystmyr 2	Noe	Noe forringet	Noe miljøskade
Naturbeitemark	Middels	Noe forringet	Noe miljøskade

7.2.4 Økologiske funksjonsområder

Tabell 7.2 gir en oversikt over verdi, påvirkning og konsekvens for berørt vilt ved en utbygging av Gilja vindkraftverk. Det er lagt til grunn gjennomgangen i kapittel 5.4 (verdi) og 7.1 (påvirkning), samt bruk av metodikken beskrevet i kapittel 3.

Tabell 7.2. Oversikt over verdi, påvirkning og konsekvensgrad for økologiske funksjonsområder

Art/gruppe	Funksjon	Verdi	Påvirkning	Konsekvensgrad
Smålom	Næring/hekking	Middels	Noe forringet – sterkt forringet	Betydelig - alvorlig miljøskade
Fjæreplytt	Hekkeområder	Middels	Noe forringet – sterkt forringet	Noe – betydelig miljøskade
Lirype	Helårsområde	Middels	Forringet	Betydelig miljøskade
Fjellrype	Helårsområde	Middels	Forringet	Betydelig miljøskade
Orrfugl	Helårsområde	Middels	Forringet	Betydelig miljøskade
Kongeørn	Hekketerritorier/ næringsområder	Middels	Noe forringet - forringet	Noe – betydelig miljøskade
Havørn	Hekketerritorium/ næringsområder	Middels	Noe forringet - forringet	Noe – betydelig miljøskade
Vandrefalk	Hekketerritorium/ næringsområde	Middels	Noe forringet	Noe miljøskade
Tårnfalk	Hekketerritorier/ næringsområder	Middels	Noe forringet	Noe miljøskade
Hubro	Hekketerritorium/ reirplasser	Svært stor	Svært forringet	Svært alvorlig miljøskade
Spetter	Hekkeområde	Middels	Forringet	Betydelig miljøskade
Spurvefugler	Hekkeområder	Uten betydning	Forringet	Ubetydelig miljøskade
Rovfugler	Trekk	Middels - stor	Noe forringet	Noe miljøskade
Spurvefugler	Trekk	Middels	Ubetydelig endring – noe forringet	Ubetydelig miljøskade

Andre fugler	Trekk	Ubetydelig?	Ubetydelig endring – noe forringet	Ubetydelig miljøskade
Hjortedyr	Leveområder	Noe	Forringet	Betydelig miljøskade

7.3 Konsekvenser

Utbyggingen av Gilja vindkraftverk vil ha begrenset miljøskade for verneområder, landskapsøkologiske funksjonsområder og naturtyper. Fugler blir imidlertid i stor grad rammet av utbyggingen, med mange forekomster som får betydelig miljøskade. Utbyggingen vurderes å få størst miljøskade for hubro, selv om det ikke er dokumentert at arten hekker i området i dag. Utbyggingen vil imidlertid kunne gjøre området uegnet som hekkeområde for hubro, og vil kunne føre til at arten oppgir området dersom den er etablert her. Da artens hekkeområder har stor verdi, vil miljøskaden bli spesielt stor. Med vekt på hubro, vurderes hovedalternativet å gi **svært stor negativ konsekvens** for viltet i influensområdet dersom det blir realisert. Selv uten hubro i vurderingen, vil mange forekomster få betydelig miljøskade.

8 SAMMENLIGNING MED 0-ALTERNATIVET

Med **0-alternativet** menes en forventet utvikling dersom tiltaket ikke blir gjennomført. Det er allerede gitt konsesjon til utbygging av Gilja vindkraftverk, og 0-alternativet blir dermed en konsesjonsgitt utbygging. Konsesjonen omfatter totalt 135 MW installert effekt.

En ny utbyggingsløsning vil her være **hovedalternativet**, som også omfatter totalt 135 MW installert effekt.

Nedenfor følger en gjennomgang av de forekomster som er vurdert i kapittel 7, og der det er gjort vurderinger av hva en endret utbyggingsløsning vil medføre.

Da begge utbyggingsalternativer vil ha samme trasé for atkomstvei og nettilknytning, er det kun gjort vurderinger av selve vindkraftverket.

8.1 Verneområder, naturtyper og landskapsøkologiske funksjonsområder

Utbyggingsalternativ vurderes som sekundært i forhold til disse temaene.

8.2 Hekkefugler

Smålom

Uten å vite hvilke vann arten benytter til næringssøk og eventuell hekking, er det vanskelig å gi sikre vurderinger av de to alternativene i forhold til smålom. O-alternativet vurderes likevel som et noe dårligere alternativ, da det her legges opp til turbiner i et større område. Med dette alternativet vil f.eks. turbiner som står lengst nordvest i planområdet ligge i eller nær inn- og utflygningsruter for smålom til Giljastølsvatn, som er et viktig næringsvann for den lokale populasjonen.

Med forbehold om mangelfullt kunnskapsgrunnlag, vurderes O-alternativet foreløpig som et noe dårligere alternativ enn hovedalternativet for smålom,

Fjæreplytt

Begge utbyggingsalternativene vil direkte berøre minst tre hekkeområder for fjæreplytt. Da O-alternativet vil medføre et mer omfattende veinett og flere turbinpunkter ved hekkeområdene, er det sannsynlig at dette alternativet er dårligst. Kollisjon med turbiner vurderes som en noe marginal problemstilling, da fjæreplytt normalt vil holde seg under rotorhøyde.

Da O-alternativet har langt flere turbiner og et større veinett, vurderes dette alternativet som dårligst for hekkende fjæreplytt.

Ryper

Hønsefugler er utsatt for kollisjoner med vindturbiner, (Zeiler og Gruenschachner-Berger 2009, Rydell et al. 2011). Større turbiner, økt rotorhøyde- og diameter og seinere rotorhastighet vil ha betydning, men inngrepet i seg selv og medfølgende forstyrning vurderes som viktigst.

Av de to utbyggingsalternativene, vil O-alternativet ha flest turbiner, størst arealbeslag og være mest ekstensivt. Dermed berøres også i større grad leveområder for fjellrype og lirype. Ryper som benytter planområdet vil i stor grad holde seg under rotornivå, uansett utbyggingsløsning. Likevel vil det være tilfeller der rypene flyr høyere, f.eks. når de flyr ned mot lavereliggende områder. Flyr de inn i rotorhøyder, vil dette likevel helst skje i den lavereliggende delen av rotorsveipet. Da ny utbyggingsløsning har et større sveipareal enn med opprinnelig løsning, vil også sveiparealet horisontalt være større. Dette vil kunne bety økt kollisjonsrisiko for ryper som beveger seg i høyder på f.eks. 35 til 125 moh. Redusert sveiphastighet vil derimot være en positiv faktor med hovedalternativet.

Samlet vurderes O-alternativet som et noe dårligere alternativ for ryper sammenlignet med hovedalternativet.

Orrfugl

Selve vindkraftverket vil trolig i liten grad berøre forekomster av orrfugl. O-alternativet har imidlertid et større omfang enn hovedalternativet, og orrfuglene vil primært fly i og under rotorhøyden for turbiner med den dimensjon som det skal benyttes for O-alternativet.

Rovfugler

Ingen rovfugler er kjent å hekke i planområdet, men nærliggende hekkende kongeørn, havørn, vandrefalk og tårnfalk benytter planområdet til næringssøk og territoriemarkering. Problemstillingene med disse rovfuglene er kollisjon med turbiner og unnvikelse (reduisert eller opphør av arealbruk) som en følge av turbiner/inngrepet og menneskelig aktivitet. Ørnene vurderes å være mer vare enn falkene, og det må forventes større grad av unnvikelse hos dem enn hos falkene.

Det er vanskelig å vurdere hvordan utbyggingen vil slå ut for rovfuglene som benytter planområdet i dag. Kollisjonsfrekvensen pr. turbin må forventes å bli noe større med større turbiner. I studier er det dokumentert at kollisjonsomfanget for rovfugler øker med økende størrelse på turbinene. Vi er likevel ikke kjent med empiriske studier på virkningene for rovfugler ved denne type utskiftning – dvs. å erstatte 3 MW turbiner med 6 MW turbiner. Det er samtidig dokumentert redusert kollisjonsomfang dersom større turbiner erstatter mindre turbiner innenfor samme installerte effekt.

Det er sannsynlig at utbyggingen, uavhengig av alternativ, vil føre til at kongeørn, og kanskje også havørn, unnviker planområdet eller reduserer bruken av det. Tårnfalk og vandrefalk er imidlertid mindre sensitive arter, og forventes å fortsette å bruke området. For tårnfalk vil kanskje utbyggingsalternativet ha mindre betydning, da de fleste falkene vil oppholde seg under rotorhøyden. Vandrefalk beveger seg imidlertid i større grad i høyere luftlag, og da vil hovedalternativet utgjøre et større teoretisk kollisjonsareal.

Samlet sett er kunnskapsgrunnlaget noe for usikkert til at det kan gjøres sikre vurderinger om hvilket alternativ som er mest uheldig for hekkende rovfugler som benytter planområdet. Basert på empiriske studier, vil imidlertid kollisjonsomfanget reduseres dersom en benytter større og færre turbiner innenfor samme installerte totale effekt. Dette skulle tilsi at 0-alternativer det dårligste alternativet for hekkende rovfugler av de to.

Hubro

Dersom hubroen benytter hekketerritoriet som omfatter planområdet, må det legges til grunn at arten driver næringssøk i planområdet. En observasjon av hubro i hekketiden for ca. 10 år siden vitner om at dette er tilfelle. Det er ingen kjente reirplasser i planområdet, men det kan ikke helt utelukkes at slike finnes.

Da det ikke er kunnskap om hubroens arealbruk i området, er det vanskelig å vurdere de to alternativene opp mot hverandre.

Spetter

Denne fuglegruppen blir ikke påvirket av vindkraftverket.

Spurvefugler

0-alternativet vil ha flere turbiner, større arealbeslag og gi en mer ekstensiv utbygging enn med ny utbyggingsløsning. Dette er forhold som har betydning for hekkende spurvefugler. De fleste spurvefuglene som hekker i området vil holde seg under rotornivå, uansett utbyggingsløsning.

Trolig vil påvirkningen for hekkende spurvefugler være mest relatert til inngrepene i terrenget, beslaglagt areal og forstyrning i anleggs- og driftsfasen. Det vil være positivt for hekkende fugler at beslaglagt areal blir noe redusert.

For hekkende spurvefugler vil 0-alternativet være det dårligste alternativet.

8.3 Trekkende fugler

Spurvefugler

Spurvefugler er ofte den dominerende fuglegruppe hva gjelder kollisjonsomfang i vindkraftverk (Rydell et al. 2017). Dette på tross av at kadavrene av spurvefugler gjerne er vanskeligere å lokalisere på grunn av at de er små.

For trekkende spurvefugler vil det ha betydning at hovedalternativet gir et betydelig større rotorsveip. Trekket av spurvefugler går både om natten og i dårlig lys, og det er derfor nærliggende å anta at kollisjonsomfanget med hovedalternativet kan bli noe større. Empiriske studier (se kapittel 6) viser imidlertid at kollisjonsomfanget for fugler gjerne reduseres med større turbiner, dersom en sammenligner pr. installert effekt (se f.eks. Rydell et al. 2017. Dette skulle tilsi størst kollisjonsomfang for trekkende spurvefugler med 0-alternativet, da det legges opp til samme installerte effekt i vindkraftverket).

Rovfugler

Det er ikke kunnskap nok om rovfugltrekket over planområdet til å gi noen artsvisse vurderinger av betydningen av å benytte større turbiner. Generelt sett vil nye og større turbiner berøre trekk i høyere luftlag enn de mindre, 3 MW turbinene. Dette kan være uheldig for rovfugler som stiger på termikken, og skrur seg opp til store høyder. Det gjelder de fleste rovfuglene, når det er gunstige oppdriftsforhold. For trekkende rovfugler har det også betydning med seinere rotorsveip og dimensjonene på turbinene. Det kan være at større turbiner vil føre til større grad av unnvikelse, slik Hótker et al. (2006) fant.

Det er ikke kjent noen empiriske studier som uten videre kan benyttes til å vurdere hvilken betydning det har for rovfugltrekket å erstatte 45 stk. 3 MW turbiner med 27 stk. 5 MW turbiner. Med grunnlag i at det er dokumentert at kollisjonsraten for fugler blir mindre pr. MW installert effekt med større turbiner, kan det forventes færre kollisjoner med større og færre turbiner. Dette skulle tilsi at hovedalternativet er det dårligste for trekkende rovfugler.

Andre fuglegrupper

Det er ikke kunnskap nok om trekket av andre fuglegrupper i området til å vurdere hovedalternativet opp mot 0-alternativet.

Hjortedyr

Utbyggingsalternativet vil i mindre grad ha betydning for forekomsten av hjorteviltet i området. Med 0-alternativet vil det bli den mest omfattende utbyggingen arealmessig, og dette alternativet vurderes derfor som dårligst.

8.4 Sammenstilling

I tabell 7.2 er hovedalternativet sammenlignet med 0-alternativet. Det er kun gitt en deskriptiv vurdering av forskjellene, da kunnskapsgrunnlaget for å vurdere dette overveiende er noe dårlig. Dette går blant annet på at arealbruken til mange av de aktuelle artene ikke er godt nok kjent.

Tabell 7.2. Vurdering av utbyggingsalternativ.

Type	Gruppe	Funksjon	Dårligste utbyggingsalternativ
Verneområder			Ingen vesentlig forskjell på alternativene
Landskapsøkologiske områder			Ingen vesentlig forskjell på alternativene
Naturtyper			Ingen vesentlig forskjell på alternativene
Fugler	Smålom	Næring/hekking	0-alternativet
	Ryper	Helårsområde	0-alternativet
	Orrfugl	Helårsområde	0-alternativet
	Kongeørn	Hekketerritorier/ næringsområder	0-alternativet?
	Havørn	Hekketerritorium/ næringsområder	0-alternativet?
	Vandrefalk	Hekketerritorium/ næringsområde	0-alternativet?
	Tårnfalk	Hekketerritorier/ næringsområder	0-alternativet?
	Fjæreplytt	Hekkeområder	0-alternativet?
	Hubro	Hekketerritorium/ reirplasser	?
	Spetter	Hekkeområde/ leveområder	Ingen forskjell
	Spurvefugler	Hekkeområder	0-alternativet
	Rovfugler	Trekk	Trolig 0-alternativet
	Spurvefugler	Trekk	Trolig 0-alternativet
	Andre fugler	Trekk	Trolig 0-alternativet
Pattedyr	Hjortedyr	Leveområder	Ingen vesentlig forskjell på alternativene

--	--	--	--

9 SAMLET BELASTNING

Ved vurdering av den samlede belastningen for fugler vil det bli fokusert på truede arter, dvs. arter som er i kategorien CR, EN og VU på rødlista. Det skal vurderes om eksisterende og planlagte inngrep i Gilja vindkraftverk kan påvirke tilstanden eller bestandsutviklingen for noen de av overnevnte kategorier. Nedenfor gis det en kort oversikt over status for disse forekomstene lokalt og regionalt.

Utbyggingen av Gilja vindkraftverk vil ha negative virkninger for flere fuglearter. De fleste forekomster som vil bli berørt er imidlertid vanlige eller tallrike både lokalt, regionalt og nasjonalt. Dette betyr at utbyggingen kun vil berøre en liten andel av forekomstene. Andre forekomster enn de truede artene er ikke vurdert i dette kapitlet.

9.1 Status

Hubro (rødlistet EN)

Arten ble påvist hekkende i tilknytning til planområdet ca. år 2005, og er sett i hekketiden inne i planområdet. Vi har imidlertid kommet over informasjon om arten fra området fra de siste ti årene. Selv om så ikke er tilfelle, er området fremdeles å betrakte som et hekkeområde/territorium for hubro. Det kan f.eks. være at paret har flyttet reiområdet midlertidig, eller at hubroene kun benytter reirplasser ved planområdet under gode gnagerår i dette området. Det kan også være at arten er utgått fra området. Selv om dette skulle være tilfelle, må området defineres som et hubroterritorium, om ikke aktivt.

Hekkebestanden for hubro i Norge er dårlig kjent, men antas å ligge innenfor spekteret 451 – 680 hekkende par (Shimmings og Øien 2015). Rogaland huser en relativ stor andel av den norske bestanden, med 110 - 150 par og stabil bestandsutvikling (Shimmings og Øien 2015). I Gjesdal kommune er hekkebestanden estimert til 9 -14 par, men kunnskapsgrunlaget er usikkert (Bjarne Oddane, pers. medd.).

Myrhauk (VU)

Myrhauk forekommer som en regelmessig, men fåtallig trekkgjest om høsten i denne delen av landet. På nettstedet Artskart <https://artskart.artsdatabanken.no> er arten kun registrert to ganger i og ved planområdet. Dette gjelder to høstfunn fra 2015. Under fire dagers trekkteinger høsten 2019, ble arten imidlertid sett i planområdet. Det foreligger også andre funn av arten som ikke er lagt inn på Artsobservasjoner (egne observasjoner). Med grunnlag i disse forhold, må det legges til grunn at arten trolig er årvisst, men fåtallig forekommende i og ved tiltaksområdet.

Den norske hekkebestanden er anslått til mellom 25 – 140 par (Shimmings og Øien 2015), Da det er registrert et betydelig antall høsttrekkende myrhauker i sørvest-Norge (se blant annet

Tysse 2012), må det legges til grunn at ikke bare norske myrhauker trekker gjennom denne delen av landet. De fleste myrhaukene som blir registrert trekkende om høsten her er ungfugler (egne data)

9.2 Problemstillinger

I det følgende vil det vurderes om eksisterende og planlagte inngrep i området (§10, om samla belastning) kan påvirke forvaltningsmålene for de samme artene som er beskrevet i kapittel 8.1. Det vil også bli vurdert om tilstanden og bestandsutviklingen til disse artene kan bli vesentlig påvirket.

Vurderingene av samla belastning gjelder her for viktige økologiske funksjonsområder for arter som er oppført på rødlisten over truede arter. Det er vurdert at hubro (EN) har hekketerritorium i området, og at myrhauk (VU) trekker over planområdet. Strengt tatt er det ikke dokumentert at planområdet er et viktig funksjonsområde for myrhauk.

Forvaltningsmål for arter fremgår av Lov om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven) fra 2009:

§ 5. (forvaltningsmål for arter)

Målet er at artene og deres genetiske mangfold ivaretas på lang sikt og at artene forekommer i levedyktige bestander i sine naturlige utbredelsesområder. Så langt det er nødvendig for å nå dette målet, ivaretas også artenes økologiske funksjonsområder og de øvrige økologiske betingelsene som de er avhengige av. Forvaltningsmålet etter første ledd gjelder ikke for fremmede organismer. Det genetiske mangfold innenfor domestiserte arter skal forvaltes slik at det bidrar til å sikre ressursgrunnlaget for fremtiden.

9.3 Vurderinger

Hubro (EN)

Deler av hubrobestanden i Sør-Rogaland er truet av relativt massiv utbygging av vindkraftverk. I flere av disse områdene vil viktige funksjonsområder for territorielle hubroer bli preget av inngrep og menneskelig aktivitet. En samlet utbygging av konsesjonsgitte vindkraftverk vil derfor være ytterligere en negativ faktor for en art som har hatt en negativ bestandsutvikling i Norge. Bestanden av hubro i den aktuelle kystsonen vil på sikt kunne bli noe redusert dersom de aktuelle vindkraftverkene bygges ut.

Utbyggingen av Gilja vindkraftverk vurderes isolert sett som relativt begrenset negativ for arten, men hvert vindkraftverk i hubroland vil i større eller mindre grad påvirke bestanden. Det er de kumulative virkningene som på sikt kan gi ytterligere bestandsnedganger. Foreløpig er det imidlertid for tidlig å måle virkningene for hubro av vindkraftutbyggingene i sørvest-

Norge. Noen få vindkraftverk har kommet i drift, mens flere andre planlegges i drift. Så godt som alle prosjektene berører hubrotterritorier.

Myrhauk (VU)

Myrhauk trekker årlig gjennom den indre delen av Gjesdal kommune. Trekket går på bred front, og omfatter trolig godt under 100 individer. Noen av dem vil berøre planområdet, slik tilfellet var den 31.10.2019, da ett individ trakk gjennom ved den vestlige delen av planområdet.

Med grunnlag i det begrensede antallet myrhauker som må trekke gjennom planområdet, vurderes sannsynligheten for kollisjon med turbiner som meget lav. Arten trekker også relativt lavt over bakken – under rotorhøyder. Dersom det skulle forekomme kollisjoner, vil det ikke skje årlig. Da myrhauk fra store deler av Skandinavia antas å trekke gjennom Rogaland, vil mulige kollisjonsofre kunne bli fordelt på ulike populasjoner. Sannsynligheten for at årsunger blir berørt ved eventuelle kollisjoner, er også stor. Årsungene har ellers en naturlig høy dødelighet – mye høyere enn hos voksne, uansett hvilken fugleart dette gjelder.

Konklusjonen blir da at hekkebestanden for myrhauk ikke vil påvirkes av utbyggingen av Gilja vindkraftverk. Trolig vil der ikke forekomme kollisjoner i driftsperioden, men det kan ikke utelukkes helt.

9.4 Kunnskapsgrunnlaget (§8 i naturmangfoldloven)

Det vurderes at kunnskapsgrunnlaget for naturmangfold er overveiende bra, men med en del mangler. I slike saker vil det alltid være usikkerhet omkring viltarters arealbruk i et planlagt tiltaksområde. Det vil normalt kreve lange studier for å få avdekket denne arealbruken. Dette gjelder også berørte områder for Gilja vindkraftverk. Kunnskapsgrunnlaget er spesielt dårlig for trekkende fugler i planområdet, men også hvor enkelte av de viktige hekkefuglene har reirområder. Det er ikke avdekket om smålom hekker i planområdet, og alle hekkeplassene for fjæreplytt er trolig ikke avdekket.

Planområdet er ellers ikke undersøkt av lav- og mosekyndige.

10 AVBØTENDE TILTAK

- Anleggsarbeid bør i størst mulig grad legges utenfor hekkesesongen for fugler.
- Det bør gjennomføres supplerende undersøkelser av smålom tidlig vår (april) 2020, for eventuelt å få avdekket om arten hekker i området. Eventuelle avbøtende tiltak i forhold til anleggsarbeid bør da vurderes.

- Det bør gjøres videre undersøkelser på å få kartlegge hubroens forekomst i influensområdet

11 REFERANSER

Andersen, L.E. 2013. *Kortnebbgåsas høsttrekk i forhold til tre planlagte vindkraftverk rundt Selbusjøen*. Sweco, rapport nr. 1.

Bevanger, K., Berntsen, F., Clausen, S., Dahl, E.L., Flagstad, Ø. Follestad, A., Halley, D., Hanssen, F., Johnsen, L., Kvaløy, P., Lund-Hoel, P., May, R., Nygård, T., Pedersen, H.C., Reitan, O., Røskaft, E., Steinheim, Y., Stokke, B. og Vang, R. 2010. *Pre- and post-construction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway (BirdWind)*. Report on findings 2007-2010. NINA Report 620.

Clausager, I. og Nøhr, H. 1995. *Vindmøllers indivirkning på fugle. Status over viden og perspektiver*. Faglig rapport fra DNMU, nr. 147. Miljø- og Energiministeriet, Danmarks Miljøundersøgelser.

Cramp, S. (ed). 1983. *Handbook of the birds of Europe, The Middle East and North Africa. The birds of the Western Palearctic*. Oxford University Press.

Direktoratet for naturforvaltning 2009. *Handlingsplan for hubro*. Rapport 2009-1.

Direktoratet for viltforvaltning 1996. *Viltkartlegging*. DN-håndbok 11..

Erickson, W.P., Johnson, G.D., Strickland, M.D, Young, Jr. D.P, Sernka, K.J og Good, R.E. 2001. *Avian collision with wind turbines: A summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in The United States*. Western EcoSystems Technology Inc. National wind coordinating committee (NWCC).

Erickson, W.P., Wolfe, M.M., Bay, K.J., Johnson, D.H. & Gehring, J.L. 2014. *A comprehensive analysis of small-passerines fatalities from collision with turbines at wind energy facilities*. PLOS ONE 9(9), e 107491 doi: 10.1371/journal.pone.0107491.

Henriksen S. og Hilmo O. (red.) 2015. *Norsk rødliste for arter 2015*. Artsdatabanken, Norge.

Hjernquist, M.B. 2014. *Effekter på fågellivet ved ett generationsskifte av vindkraftverk – kontrollprogram, Näsudden, Gotland 2009–2013*. Karl Mårten Hjernquist Konsult, Havdhem.

Hunt, W.G. 2002. *Golden Eagles in a perilous landscape: Predicting the effects of mitigation for wind turbine blade-strike mortality*. California Energy Commission.

Hunt, W.G, Jackman, R.E., Hunt, T.L, Driscoll, D.E. og Culp, L. 1998. *A population study of golden eagles in the Altamont pass Wind Resource area: population trend analysis 1997*. Report to National Renewable Energy laboratory.

Hötker, H., K-M. Thomsen og Jeromin, H. 2006. *Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation*. Michael Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

Jastrej, J. 2008. *Konsekvenser for biologisk mangfold ved utbygging av Gilja vindpark*. Ambio miljørådgivning. 27 sider.

Krijgsveld K.L., Akershoek K., Schenk F., Dijk F. og Dirksen S. 2009. *Collision risk of birds with modern large wind turbines*. Ardea 97(3): 357–366.

Kruckenbergh, H. og Jaene, J. 1999. *Zum einfluss eines windparks auf die verteilung weidender blässgänse im Rheiderland (Landkreis Leer, Niedersachsen)*. Natur und Landschaft, 74. Jg. Hefte.

Langston, R.H.W og Pullan, J.D. 2003. *Windfarms and birds: An analysis of the effect of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issue*. BIRDLIFE.

Leddy, K.L., Higgins, K.F. og Naugle, D.E. 1999. *Effects of wind turbines on upland nesting birds in conservation reserve program grasslands*. The Wilson Bulletin. Vol. 111, no. 1: 100-104.

Loss, S.R., Will, T. & Marra, P.P. 2013. *Estimates of bird collision mortality at wind facilities in the contiguous United States*. Biological Conservation 168, 201–209.

Lucas, M. de, G. F. E. Janss, D. P. Whitfield og Ferrer, M. 2008. *Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance*. Journal of Applied Ecology 45, 1695-1703.

Meek, E. R., Ribbans, J. B., Christer, W. G., Davey, P. R. og Higginson, I. 1993. *The effects of aero-generators on moorland bird populations in the Orkney Islands, Scotland*. Bird Study 40: 140-143.

Norsk ornitologisk forening. 2004. *Vindmøllepark på indre Lista. Sluttrapport fra tellinger av trekkende fugler høsten 2004*. Oppdragsrapport, Norsk ornitologisk forening, Lista lokallag.

National Wind Coordinating Collaborative. 2010. *Wind Turbine Interactions with Birds, Bats, and their Habitats: A Summary of Research Results and Priority Questions Spring 2010*.

- Nygård, T. og Dahl, E.L. 2012. Havørn og vindkraft på Frøya. *Vurdering av mulige konflikter mellom havørn og vindmøller i område for planlagt vindkraftutbygging*. NINA rapport 884. 18 sider.
- Oddane, B. 2019. *Kartlegging av hubro i Gjesdal og Bjerkreim kommuner 2019*. Ecofact rapport – begrenset offentlighet.
- Orloff S. og Flannery A. 1996. *A continued examination of avian mortality in the Altamont Pass Wind Resource Area*. California Energy Commission, USA.
- Reitan, O. 2014. *Søk etter døde fugler i Smøla vindpark 2011-2013*. NINA Rapport 1010. 40 s. + 7 vedlegg.
- Rydell, J., Engström, H., Hedenström, H., Kyed Larsen, J., Pettersson, J og Green, M. 2011. *The effect of wind power on birds and bats – a synthesis*. Swedish environmental protection agency.
- Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. og Green, M. 2017. *Vindkraftens påvækan på fåglar og flaggermöss. Uppdatert syntesrapport*. Biologiska institutionen, Lund Universitetet.
- Smallwood, K.S. 2013. *Comparing Bird and Bat Fatality-Rate Estimates Among North American Wind-Energy Projects*. Wildlife Soc. B. 37: 19–33.
- Smallwood, K.S. og Thelander, C.G. 2004. *Developing methods to reduce bird mortality in the Altamont Pass wind recourse area*. Pier Final Project report. Bio Recource consultants.
- Smallwood, K.S. & Thelander, C. 2008. *Bird mortality in the Altamont Pass Wind Resource area, California*. Journal of Wildlife Management 72(1), 215–223.
- Statens vegvesen. 2018. *Konsekvensanalyser*. Håndbok V712.
- Tysse, T. 2008. *Kartlegging av rovfugler i og ved planlagte vindparker i Sør- Rogaland høsten 2007*. Ambio Miljørådgivning.
- Tysse, T. 2012. *Rovfugltrekk i planlagte vindparker i Sør-Rogaland. Forundersøkelser i 2011*. Ambio miljørådgivning.
- Tysse, T. 2014. *Viltet i Gjesdal kommune. Status for viktige funksjonsområder og arter*. Ecofact rapport 401.
- Tysse, T. 2015. *Hubrolytting ved planlagte Gilja vindkraftverk våren 2015*. Notat.
- Walker, D., Mcgrady, M., Mccluskie, A., Madders, M. og Mclead, D.R.A. 2005. *Resident Golden Eagle ranging behaviour before and after construction of a windfarm in Argyll*. Scottish birds; 25: 24-40.

Winkelman, J.E. 1989. *Birds and the Wind Park Near Urk: Collision Victims and Disturbance of Ducks, Geese and Swans*. RIN Report 89/15. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem, Nederland.

Winkelman, J.E. 1992b. *De invloed van de Sep-proefeindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 3. Aanvliegedrag overdrag*. RIN- report 92/4. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem.

Zaviato, T, Grez, A.A., Estades, C.F. og Perez, A. 2006. *Effects of habitat loss, habitat fragmentation, and isolation on the density, species richness, and distribution of laybeetles in manipulated alfalfa landscape*. Ecological Entomology 31 (6): 646-656.

Zeiler, H. P. og Gruenschachner-Berger, V. 2009. *Impact of wind power plants on black grouse *Lyrurus tetrix* in Alpine regions*. Folia Zoologica 58, 173-182.