

Rapport

Nye Hitra 1 - Helsekonsekvensutredning

OPPDRAAGSGIVER

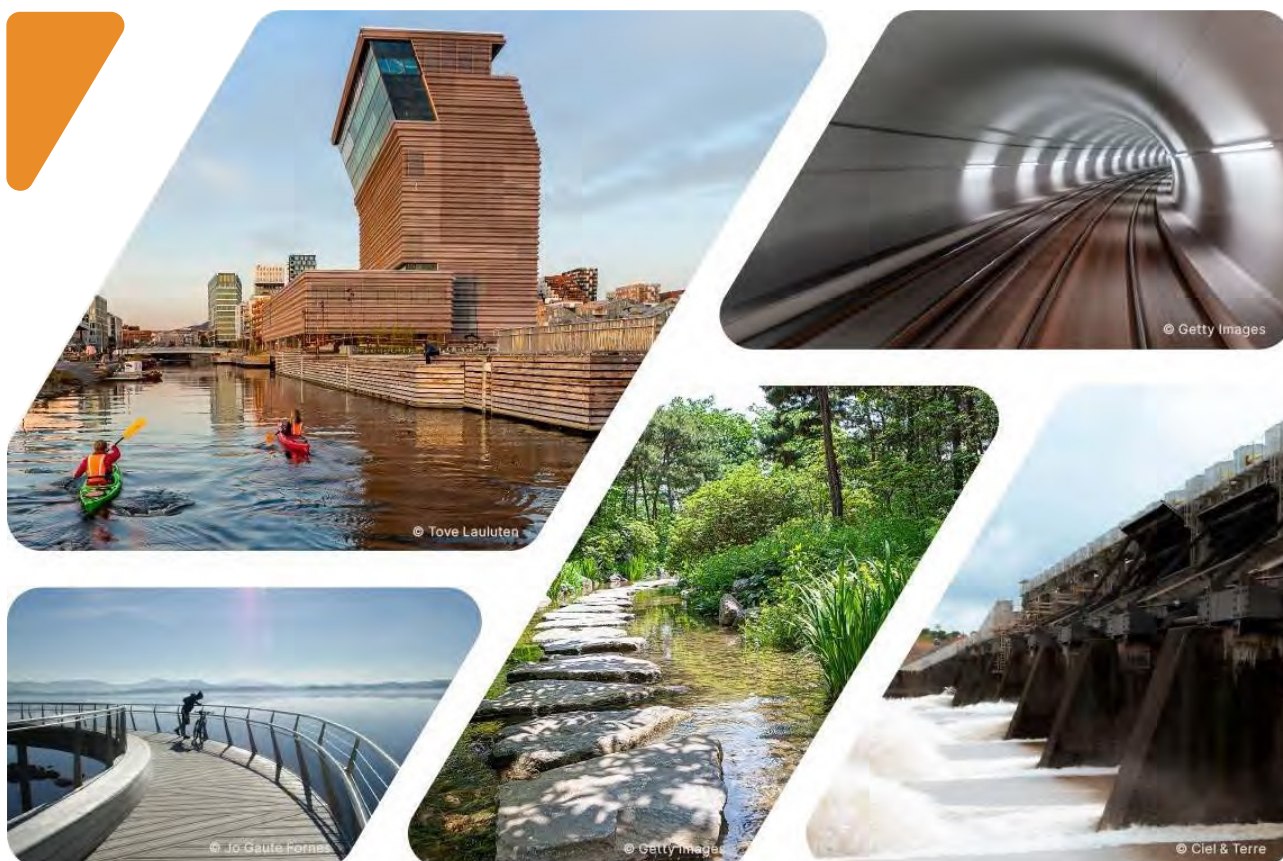
Statkraft Energi AS

EMNE

Helsekonsekvensutredning

DATO / REVISJON: 13.03.2026 / 00

DOKUMENTKODE: 10258198-01-TVF-RAP-002



Multiconsult



Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter med mindre annet følger av norsk lov.



Rapport

OPPDRAAG	Nye Hitra 1 vindkraftverk	DOKUMENTKODE	10258198-01-TVF-RAP-002
EMNE	Helsekonsekvenser	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Statkraft Energi AS	OPPDRAAGSLEDER	Håvard Finanger
KONTAKTPERSON	Henriette Rogde Haavik	UTARBEIDET AV	Roy Whittall
KOORDINATER	Sone: / Øst: / Nord:	ANSVARLIG ENHET	Multiconsult Norge AS
GNR./BNR./SNR.	/ /		

01	13.3.2026	KU Folkehelse – oppdatert etter kommentar fra Statkraft	RW	HGA	HAVF
00	5.1.2026	Utkast KU Folkehelse	RW	HGA	HAVF
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV



SAMMENDRAG

I folkehelseutredningen utredes planforslaget for nye Hitra 1, det vil si Alternativ 1 - nye Hitra 1 + Hitra 2. For å belyse mulige konsekvenser av for nye Hitra 1 beskrives hovedsakelig endringer fra dagens situasjon. Konsekvenser av fjerning av Hitra 1 omtales kun helt kort.

Som enkeltfaktor er det hinderlys som sannsynligvis vil oppleves som den største endringen fra dagens situasjon. Det er sannsynlig at flere vil oppleve at høyintensitets hinderlys er plagsomme. Det er planlagt 8 vindturbiner med høyintensitets hinderlys på nye Hitra 1. Av samtlige berørte eiendommer som det er gjort beregninger for, vil ca. 50 eiendommer kunne se 1-3 hinderlys av de nye høyintensitets lysene, omkring ca. 30 eiendommer vil kunne se 4-6 hinderlys og to eiendommer vil kunne se alle 8 hinderlys.

Ifølge konsekvensutredning støy, gjennomført av Akustikkonsulten, er forskjellen mellom støyutbredelsen mellom dagens situasjon og nye Hitra 1 neglisjerbar. Det er beregnet en marginal endring i gjennomsnittlig støynivå, for nye Hitra 1 sammenlignet med dagens situasjon. I umiddelbar nærhet til de nye turbinene vil imidlertid støynivå øke noe.

Grenseverdi for støy fra vindkraft er lagt på et nivå der vi vet at de aller fleste ikke vil være plaget av støy, men likevel er det slik at noen fortsatt vil være plaget av støy selv om støygrensen overholdes. Det er også noe usikkerhet knyttet beregning av støy fra vindturbiner, og det er derfor i henhold til anbefalt metodikk gjennomført konservative beregninger.

Resultater fra utredningen viser at det er hyttebrukere nærmest vindkraftverket, øst for vindparken, som har høyest sannsynlighet for å oppleve plager fra nye Hitra 1. Som enkeltfaktor vil høyintensitets hinderlys være det som gir størst endring i påvirkning fra dagens situasjon.

Boligene og hyttene nord for vindparken, ved Straum/Husvatnet og Skogoddvatnet, har beregnet støy og skyggekast under anbefalt grenseverdi. Som enkeltfaktor vil høyintensitets hinderlys være det som gir størst endring fra dagens situasjon.

Boligene og hyttene sør for nye Hitra 1 ved Lund/Båtsvikvågen har noe tilsvarende situasjon som hyttene nord for vindparken, bortsett fra at disse ikke vil eksponeres for skyggekast. Støynivået i områder er beregnet til opp mot grenseverdien på L_{den} 45 dB og en må derfor kunne forvente at noen vil oppleve dette som plagsomt. Som enkeltfaktor er det også her, hinderlys som vil være det som gir størst endring i påvirkning fra dagens situasjon.

Boligene og hyttene i området nord for nye Hitra 1, Søraunet, Nordaunet og Asplia samt Straumfjorden, ligger noe lenger bort fra vindparken og har derfor beregnet lavere støynivåer. Bygningene ligger over 2 km fra nærmeste vindturbin, og derfor utenfor området der en beregner skyggekast. Store deler av vindparken vil være synlig fra disse eiendommene. Det betyr at flere også vil kunne se hinderlys fra eiendommen. Dette gjelder spesielt i området nord/øst for Storvatnet. Lengst vest, ved Merkesåbukta, vil en kanskje kunne se noen færre hinderlys sammenlignet med Storvatnet.

Det er boliger og hytter i noe avstand fra vindkraftverket som sannsynligvis vil oppleve flest hinderlys og se flest turbiner. Det er beregnet at en fra området Ballnes i sør, Asplia og fra Merkesåbukta i nord/vestlig, vil kunne se flest turbiner og flest hinderlys.

Om Hitra 1 blir fjernet helt, vil en kun stå igjen med Hitra 2. Da vil støy, skyggekast og synlighet bli lavere for de berørte eiendommene.



INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	6
2	Folkehelse og miljørettet helsevern	7
2.1	Regelverk og retningslinjer	7
2.2	Medvirkning.....	7
2.3	Samtaler med beboere	8
3	Støy og helse.....	9
3.1	Grenseverdier	9
3.2	Grunnlag for vurdering av støy	9
3.2.1	Lavfrekvent lyd	13
3.2.2	Infralyd.....	14
3.2.3	Unaturlig amplitudemodulasjon	14
4	Skyggekast og helse	14
4.1	Anbefalte grenseverdier.....	15
4.2	Vurdering for Nye Hitra 1.....	15
5	Visuelle virkninger og helse	16
5.1	Synlighet	16
5.1.1	Faktorer som påvirker synlighet	17
5.1.2	Vurdering av Nye Hitra 1 vindkraftverk	17
5.2	Lysmerking og helse	18
5.2.1	Krav til merking	19
5.2.2	Vurdering av Hitra 1 vindpark	19
6	Nærrområder for friluftsliv	21
7	Dagens helsetilstand i Hitra kommune.....	23
8	Helsekonsekvenser av samlet eksponering.....	24
8.1	Sammenstilling av eksponering for flere enkeltfaktorer	24
8.1.1	Graden av eksponering	24
8.1.2	Graden av konsekvens og usikkerhet	25
8.1.3	Helsekonsekvensvurdering som funksjon av eksponering, konsekvens og usikkerhet	25
8.2	Metode for vurdering av de ulike faktorene	26
8.2.1	Graden av tilstedeværelse	26
8.2.2	Gradering av eksponering	26
8.2.3	Gradering av frekvens for eksponering.....	27
8.2.4	Gradering av varighet av eksponeringen	27
8.2.5	Gradering av helsekonsekvens.....	27
8.2.6	Gradering av usikkerhet og/eller flere sammensatte eksponeringer	27
8.2.7	Andre tilleggsfaktorer / Tap av naturområder og friluftsliv som enkeltfaktor.....	28
8.3	Helsekonsekvensvurdering for et utvalg bygninger/eiendommer	28
8.3.1	Bygninger F2 og F3	29
8.3.2	Bygninger i området nord for nye Hitra 1 ved Straum/ Husvatnet og vest for vindparken ved Skogoddvatnet 30	
8.3.3	Bygninger i området sør for nye Hitra 1 ved Lund/Båtsvikvågen	31
8.3.4	Bygninger i området nord for nye Hitra 1- Søraunet, Nordaunet og Asplia samt Straumfjorden	32
8.3.5	Bygninger i området sør for nye Hitra 1 mellom Vollan og Ballsnes og ved Furuvika/ ytre Setervågen	33
8.4	Oppsummering av samlet mulig helsekonsekvens for et utvalg bygninger	34
9	Konklusjon.....	36
10	Referanser	37



1 Innledning

Helse er definert som en tilstand av fullstendig fysisk, psykisk og sosialt velvære og ikke bare fravær av sykdom eller lidelser (Regieringen.no).

NVE (2022) skriver at etablering av vindkraftverk i Norge kan ha konsekvenser for folkehelsen, og at det er behov for å utrede mulige helsekonsekvenser tidlig i en planleggingsfase. En utfordring i slike utredninger er å fremstille mulige konsekvenser av både enkeltfaktorer og summen av alle påvirknings-faktorene for folkehelsen. NVE er tydelige på at det ikke er helt avklart hvordan en slik samlet vurdering skal gjennomføres, sett fra myndighetens side.

Kunnskapsgrunnlaget innen helsevirkninger fra vindkraft er fortsatt mangelfullt, selv om det er gjort en del studier spesielt innenfor støy (Jakobsen m.f 2018). Når det gjelder andre eksponeringsfaktorer som skyggekast, hinderlys og synlighet er virkningene på samme måte som for støy først og fremst knyttet til plagereaksjoner. Enkelte studier har vist at eksponering for flere av faktorer kan bidra til økt grad av plage hos mottakerne (Jakobsen, 2018, Pedersen, 2015)

Folkehelseloven og forskrift om miljørettet helsevern har bestemmelser om helsekonsekvens-utredninger i plansaker og ellers for aktuelle forhold som kan påvirke befolkningens helse. Folkehelseloven er en sektorovergripende lov og skal sikre at det er «helse i alt en gjør». Kommunen har også ansvar for å fremme folkehelse i de oppgaver kommunen er tillagt, og skal medvirke til at dette ivaretas av andre myndigheter.

I denne utredningen er det valgt å benytte en metodikk for å visualisere samlede helsekonsekvenser basert på en modell som benyttes ved risikovurderinger. Metodisk må dette ikke forveksles med en fullstendig risikoanalyse, men heller sees på som en måte å presentere og sammenstille flere eksponeringsfaktorer.

Det er spesifikt belyst og vurdert forhold som

- Helsekonsekvenser fra støy
- Helsekonsekvenser fra skyggekast
- Helsekonsekvenser fra visuell forurensning
- Synergieffekter av samtlige overnevnte eksponeringer.

Metodikken er benyttet i tidligere helsekonsekvensutredninger og spesielt tilpasset tematikken i helsekonsekvensutredning for Tysvær vindpark i 2021 og for Hawindsturbin i Sløvåg i Gulen 2024 og Moifjellet vindkraftverk i 2025. Metoden er tidligere drøftet med FHI- Folkehelseinstituttet og i dette tilfelle med Hitra kommune før den ble tatt i bruk for vurderinger for nye Hitra 1.



2 Folkehelse og miljørettet helsevern

2.1 Regelverk og retningslinjer

Miljøets betydning på helsetilstanden til befolkningen har vært kjent lenge og var et hovedpoeng i sunnhetsloven fra 1860. Allerede den gangen var det en bevissthet om at flere ulike fagområder og disipliner måtte medvirke for å bedre sunnheten i samfunnet.

Kommunehelsetjenesteloven videreførte i 1987 bestemmelsene fra sunnhetsloven, under begrepet miljørettet helsevern (Sosial- og helsedirektoratet 2003). Miljørettet helsevern defineres som de forhold som til enhver tid direkte eller indirekte kan ha innvirkning på helsen, blant annet biologiske, fysiske, kjemiske og sosiale faktorer.

Kommunehelsetjenesteloven ble erstattet av folkehelseloven i 2012. Folkehelseloven gir blant annet alle offentlige institusjoner ansvar for å fremme folkehelse, herunder kommunene, staten og fylkeskommunen. Den tidligere kommunehelsetjenesteloven la mange av oppgavene direkte til helse-tjenesten i kommunen, men nå er ansvaret løftet til et overordnet nivå og til alle sektorer og myndigheter. Prinsippet om å fremme folkehelse i alle sektorer ("helse i alt vi gjør") gjelder for kommuner, fylkeskommuner og stat. Dette innebærer at helsehensyn skal integreres i beslutningsprosesser og for eksempel i utøvelse av rollen som eier av virksomhet og eiendom, arbeidsgiver, utviklingsaktør, tjenesteyter med videre.

Når det gjelder behovet for å ta hensyn til folkehelsen, er det ingen grunn for at det skal være forskjell mellom planlegging gjennomført etter plan- og bygningsloven, energiloven eller om det gjennomføres en lokal, regional eller statlig planprosess. Folkehelseloven er som beskrevet sektorovergripende og skal sikre at det er «helse i alt en gjør». Gjennom loven er det primært kommunen som har et ansvar for å fremme folkehelse i de oppgaver kommunen er tillagt, og skal medvirke til at dette ivaretas av andre myndigheter. Kommunen skal ha oversikt over helsetilstand og påvirkningsfaktorer, og på bakgrunn av dette identifisere eventuelle folkehelseutfordringer i kommunen (Paulssen og Moltumyr 2021).

Det er enhver kommunes rett og plikt til å gjennomføre et tiltak etter folkehelseloven, og til å forsikre seg om at planprosessen og konsesjonsbehandlingen i tråd med energiloven har tatt tilstrekkelig hensyn til folkehelse og formålene om at det skal være «helse i alt vi gjør». St.meld. nr. 34 har riktignok fokus på plan- og bygningsloven når den beskriver folkehelse i planstrategier, men samtidig gir folkehelseloven også staten og sentrale myndigheter konkrete forpliktelser til å arbeide etter «helse i alt vi gjør»-prinsippet i sine planprosesser og konsesjonsbehandlinger. Dette innebærer at staten herunder departementer og direktorater skal bruke virkemidler, blant annet som myndighet, eier, arbeidsgiver og samfunnsutvikler, og har også ansvar for å vurdere konsekvenser av aktuelle tiltak for befolkningens helse.

2.2 Medvirkning

En av de viktigste faktorene når det gjelder å ta hensyn til folkehelse i planprosesser er medvirkning og deltagelse. Bestemmelsene om medvirkning i planprosesser har kommet inn i lovgivingen i løpet av de siste 20-30 årene, og medvirkning skal ikke bare verne om individuelle rettigheter, men også bidra til kvaliteten på selve planen (Holsten 2000).

Medvirkning er et ideal for både planlegging og folkehelsearbeidet. Innen folkehelse er medvirkning betegnet som en mulighet for å styrke egen identitet, kunne bidra til å definere egne problemer, ha egenskaper og evner til å ta ansvar for eget liv, ha frihet til å selv å bestemme og ha makt og mulighet til å finne løsninger.



Innen planlegging er medvirkning begrunnet som et demokratisk prinsipp, og omtalt i egen paragraf i plan- og bygningsloven. Loven stiller krav om aktiv opplysningsvirksomhet og at berørte enkeltpersoner og grupper skal gis anledning til å delta aktivt i planprosessen.

Karoline Unnerud (2018) viser i sin masteroppgave til Helgesen & Hofstad 2012, Helgesen et al. 2017 og Schou et al. 2014 som sier at folkehelse kan synes å ha fått økt innpass i kommuners strategiske og overordnede planer, men at det fortsatt er store utfordringer i å lykkes med å innlemme folkehelse i arealplanleggingen.

Denne konsekvensutredningen er derfor ikke et fullstendig grunnlag for å hensynta folkehelsen i prosjektet nye Hitra 1 vindkraftverk. Denne utredningen må vurderes som et innspill til den videre planprosess.

En utfordring i slike utredninger er å fremstille mulige konsekvenser av både enkeltfaktorer og summen av alle påvirkningsfaktorene for folkehelsen. Helsedirektoratet er tydelige på at det ikke er gitt føringer hvordan en slik samlet vurdering skal gjennomføres. Helsekonsekvensutredningen vil imidlertid kunne synliggjøre nødvendige endringer eller tilpasninger av planen, og vil utgjøre en del av beslutningsgrunnlaget. Ansvarlig myndighet skal ved behandlingen av planen eller tiltaket vurdere resultatene fra helsekonsekvensutredningen.

2.3 Samtaler med beboere

Som en del av denne helsekonsekvensutredningen, var det ønskelig å gjennomføre samtaler med beboere i Hitra kommune, spesielt var det ønskelig å få innspill fra de som oppgir at de opplever støyplager som følge av vindkraftverket. Kilden til informantene fikk Multiconsult via folkemøte og via høringsuttalelser til kommunen. Det lyktes ikke Multiconsult å komme i kontakt med flere enn to personer som ønsket å dele sine opplevelser. Boligene ligger utenfor område som de er beregnet støy for (avstand til vindturbinene er større enn 3 km). Samtaler med beboere utgjør dermed et begrenset, men likevel verdifullt, grunnlag i utredningen.

Beboerne har bidratt med innspill til opplevelsen av dagens situasjon, med støy, visuelle virkinger og lysforurensning fra Hitra 1 og Hitra 2. Selv om dette ikke kan ansees som et representativt utvalg, var verdien av informasjonen nyttig for denne utredningen og til generell økt kunnskap knyttet til opplevelse av plage fra vindkraftverk.

Det er gitt innspill om at visuelle virkninger i dagens situasjon oppleves som negativt, herunder lysforurensning. Det er enkelte beboere som uttrykker bekymringer knyttet til både økt synlighet, økt lysforurensning og støy fra et eventuelt framtidig Hitra 1 med høyere turbiner.

Begge informantene beskrev en uro knyttet til mulighet for nye hinderlys med blinkende hvite lys. De beskrev erfaringer med økt stress knyttet til eksisterende vindkraftverk på Frøya og på fastlandet som allerede har slike hinderlys. Det ble stilt spørsmål om det kan stilles krav til teknologi for behovsstyring når det gjelder høyintensitetslys, for å unngå denne typen lysforurensning i framtidig situasjon (det vil si når denne typen løsninger kan aksepteres av luftfart).

Et viktig tema for samtalene var erfaringer og opplevelse knyttet til støy og spesifikke helsevirkninger til lyd

under høreterskelen (infralyd) fra dagens vindkraftverk. Begge informantene beskrev at de hadde plager som de opplever å være direkte knyttet til vindkraftverket på Hitra. Informantene beskrev at de fikk plager og senere sykdom etter at Hitra 2 ble satt i drift. Begge har mistanke om at dette skyldes støy som de ikke hører, men kan merke på kroppen. Beboerne beskriver at vindretning og værforhold har stor betydning for hvordan de opplever situasjonen. En av informantene forteller at det er verst på



«kalde- stjerneklare netter», og den andre beskriver at en helt spesifikk vindstyrke og vindretning har størst betydning.

Felles for begge historiene er at plagene oppstår innendørs og på natt. Dette kan ifølge dem selv, være at de er i annen aktivitet på dagtid, og dermed blir mindre sensitive enn på natt. På det verste fortelles det om at det kan oppleves som å «bo i en gitarkasse», og at det tar fra dem nattesøvnen.

3 Støy og helse

3.1 Grenseverdier

De mest studerte virkningene av miljøstøy er støyplage og søvnforstyrrelser. Jo høyere støynivå utenfor bolig, desto større andel vil kunne oppleve å være støyplaget og få sin søvn forstyrret (Miljødirektoratet M-1941). I Norge er anbefalt grenseverdi på L_{den} 45 dB for vindkraftverk, jf. Retningslinje for behandling av støy i arealplaner, T-1442. Dette nivået samsvarer med anbefalt grenseverdi fra Verdens helseorganisasjon, (WHO 2018). WHO har definert sterk støyplage som et helsetap som bør forebygges og lagt til grunn 10 % absolutt risiko som grunnlag for anbefalt støygrense L_{den} 45 dB (WHO 2018).

Grenseverdien angir støynivå på fasade (utendørs) og på uteoppholdsareal. Veileder til retningslinje for støy i arealplanleggingen (M-2061), viser til at bakgrunnen for grenseverdier for støy er forskning på støy og helse. Videre forklarer veilederen at grenseverdiene er lagt på et nivå der vi vet at de aller fleste ikke vil være plaget av støy, men likevel er det slik at noen fortsatt vil være plaget av støy selv om støygrensen overholdes. FHI skriver i Folkehelse rapporten at det er store individuelle forskjeller i følsomhet og sårbarhet overfor støy, og virkningene av støy på helse og trivsel vil være avhengig av en rekke samvirkende og motvirkende faktorer.

FHI har senest i 2022 på oppdrag fra NVE oppdatert kunnskapsstatus om støy fra vindturbiner og virkninger på helse. I dette arbeidet har FHI tatt utgangspunkt i Verdens helseorganisasjons (WHOs) kunnskapsoppsummering på dette feltet. FHI skriver i artikkel om støy fra vindturbiner og virkning på helse (FHI, 2022) at det er holdepunkter for at individuelle faktorer, som blant annet holdninger til vindkraftverk og støysensitivitet, spiller en viktigere rolle enn selve støynivået med hensyn til opplevde plager for naboer til vindkraftanlegg. FHI skriver videre det er lite som tyder på at støy fra vindturbiner på 40-45 dB har en direkte innvirkning på søvn. Det er en rekke studier viser at det er flere ikke-akustiske forhold som påvirker opplevd lydnivå, for eksempel forventninger og tillitt til anleggseier (Eggers S. et al., 2022).

På grunn av at mange faktorer påvirker støyutbredelse fra vindturbiner, kan beregning av støyvirkninger være utfordrende. Dette gjelder spesielt i terreng med store høydeforskjeller, reflekterende terrengformasjoner og ved værforhold som kan gi rim/is på vinger. Støyvurderinger skal derfor i henhold til veiledning fra Miljødirektoratet (M-2061) baseres på konservative beregninger. Konservative beregninger betyr at de valgene som gjøres for beregningsforutsetninger og inngangsdata, gjøres forsiktig (eller nøkternt). Det betyr at det heller beregnes for høye nivåer, enn for lave.

3.2 Grunnlag for vurdering av støy

Grunnlag for vurdering av støy i Folkehelse rapporten er Konsekvensutredning støy for Nye Hitra 1, med tilhørende vedlegg - Støyberegningsrapport, utarbeidet av Akustikkonsulten AB ved Jens Fredrikssen, Februar 2026.

Det er beregnet støy fra vindkraftverket for tre ulike alternativer:

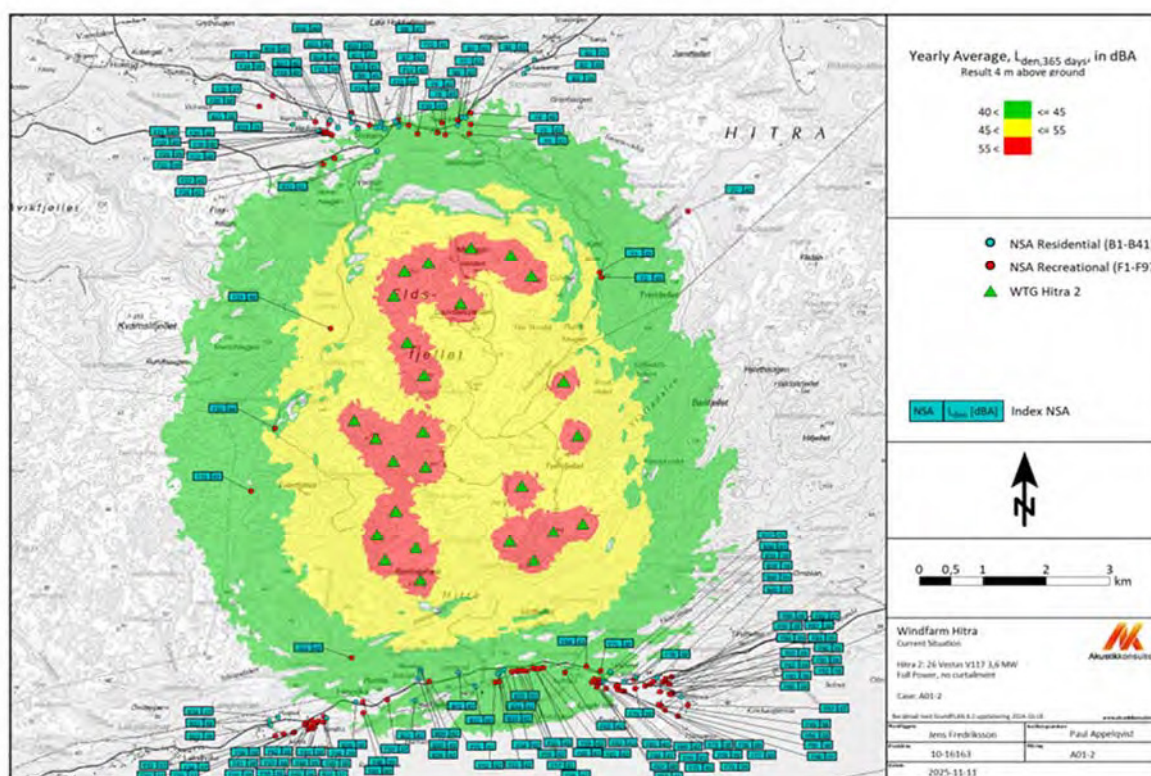


- Nullalternativet (Gjenværende Hitra 2 vindkraftverk etter fjerning av Hitra 1)
- Dagens situasjon (Dagens Hitra 1 og Hitra 2)
- Planalternativet: (Nye Hitra 1 og Hitra 2)

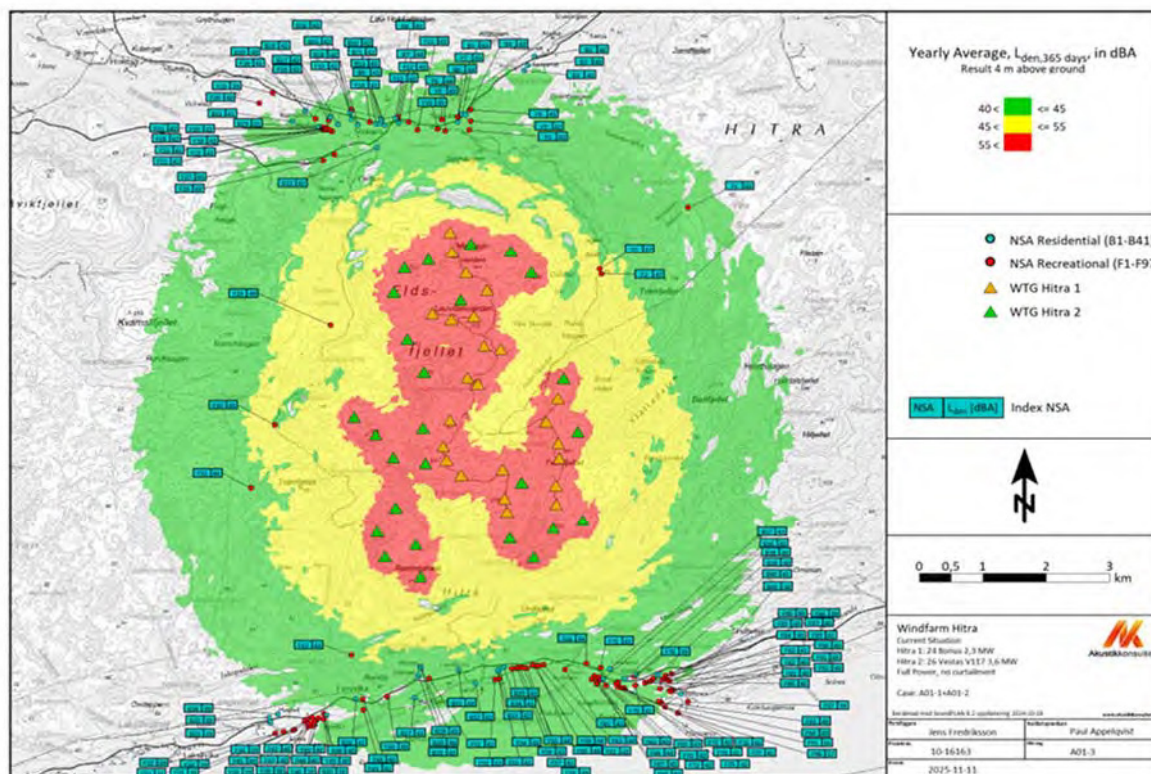
I konsekvensutredningen og beregninger gjennomført av Akustikkonsulten er influensområde for støy avgrenset til støyfølsom bebyggelse som ligger innenfor en radius på 3 km fra nærmeste turbin.

I henhold til NVEs utredningsprogram skal den anbefalte minimumsavstanden fra støyfølsom bebyggelse på fire ganger vindturbinenes totalhøyde (minimum 800 meter), samt gjeldende grenseverdi for støy fra vindkraft, legges til grunn for vurdering av støykonsekvenser.

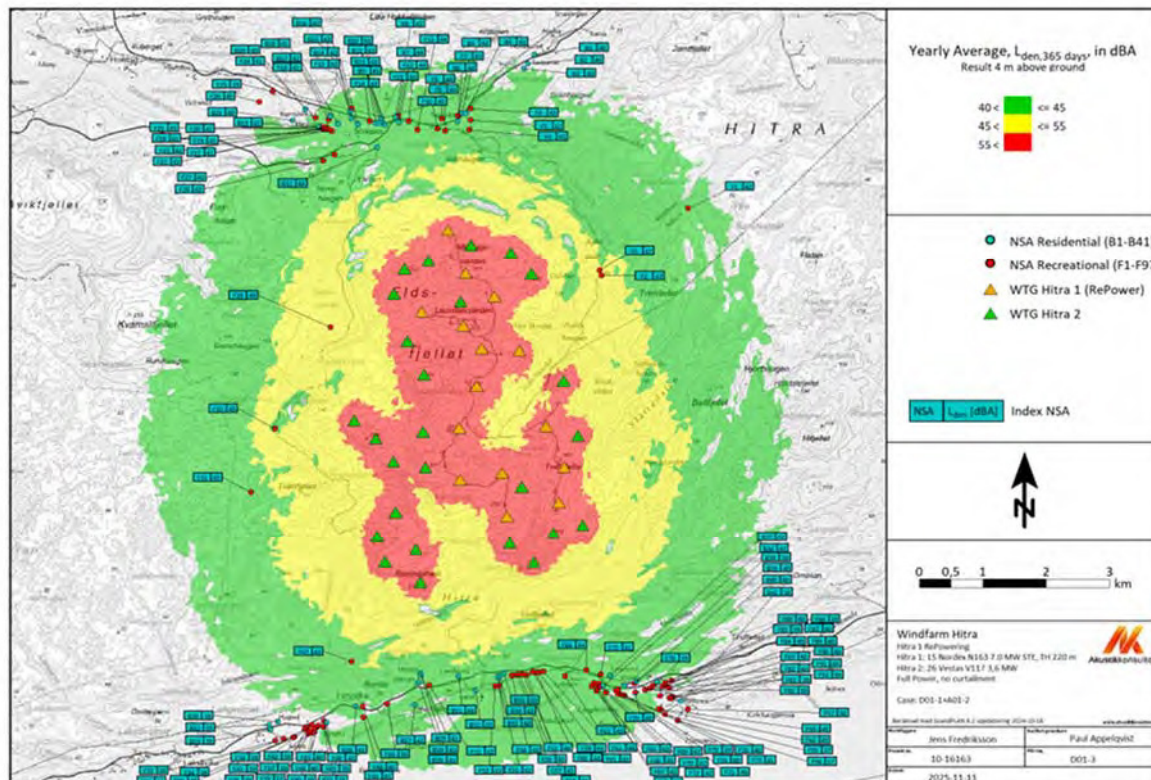
Det er ingen bygninger med støyfølsom bruk nærmere enn 800 meter. Korteste avstand mellom en vindturbin og støyfølsom bebyggelse er en vindturbin i Hitra 2 som er 1085 m fra en fritidsbolig i delområde B (øst for vindkraftverket). For nye Hitra 1 er korteste avstand 1440 mellom en turbin og støyfølsom bebyggelse



Figur 3-1 Beregnet støynivå: Nullalternativet - gjenværende Hitra 2 vindkraftverk etter fjerning av Hitra 1. Kilde: Konsekvensutredning støy, Akustikkonsulten AB



Figur 3-2 Beregnet støynivå i dagens situasjon - dagens Hitra 1 og Hitra 2. Kilde: Konsekvensutredning støy, Akustikkonsulten AB



Figur 3-3 Beregnet støynivå i planalternativet: Alt. 1 (Nye Hitra 1 og Hitra 2) Ingen helårsboliger som får støy over grenseverdien på L_{den} 45 dB(A). Det er tre fritidsboliger (inkludert en koie) som får støy over grenseverdien. Kilde: Konsekvensutredning støy, Akustikkonsulten AB

Tabell 1 under viser antall helårsboliger og fritidsboliger med beregnet støynivå henholdsvis under og over grenseverdien.

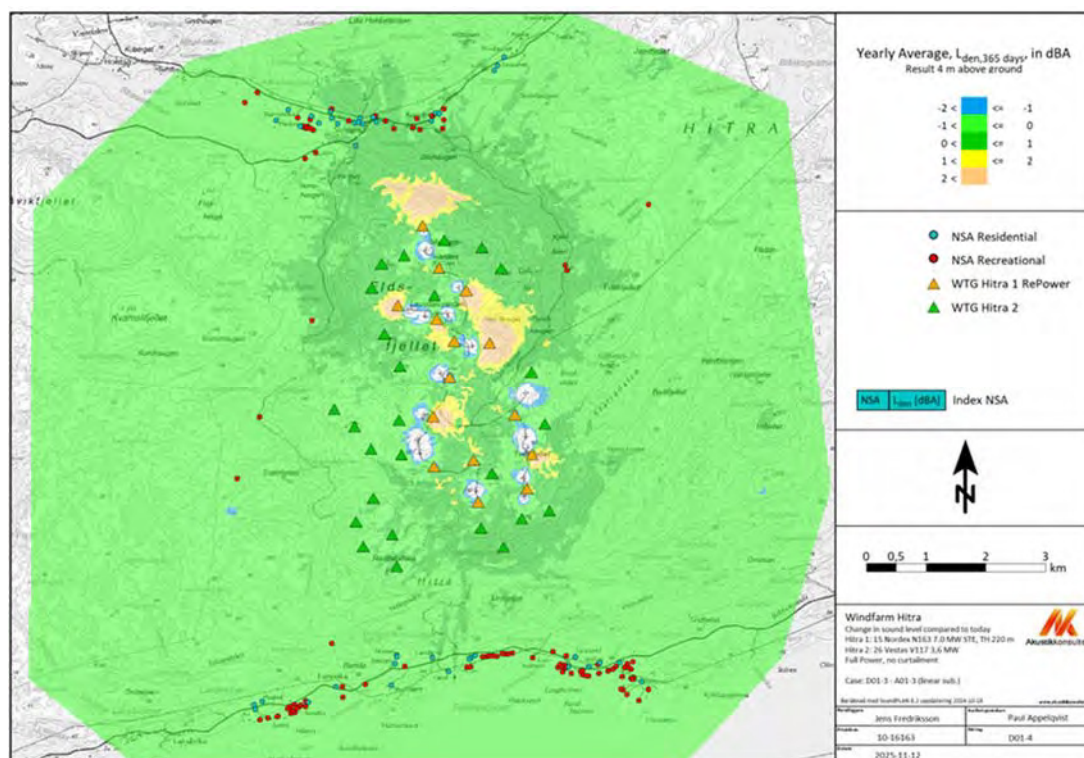
- Støybidraget fra Hitra 1 alene er ikke stort nok til at støyfølsomme bygninger blir utsatt for støy over grenseverdi.
- Beregnet sumsstøy fra begge parkene er over grenseverdi, ved tre fritidsboliger (inkludert en koie), både i dagens situasjon og i planalternativet.

Tabell 1 Beregnet antall bygninger med støynivå over grenseverdi i dagens situasjon og planforslaget (Nye Hitra 1 og Hitra 2)

Situasjon	Vindpark	Antall (boliger / fritidsboliger) med støynivå	
		Lden ≤ 45 dBA	46 dBA ≤ Lden ≤ 55 dBA
Dagens	Hitra 1	41 / 97	0 / 0
Dagens	Hitra 2	41 / 96	0 / 1
Dagens	Samlet	41 / 94	0 / 3
Fornyng	Hitra 1	41 / 97	0 / 0
Dagens	Hitra 2	41 / 96	0 / 1
Fornyng + dagens	Samlet	41 / 94	0 / 3

I konsekvensutredningen gjennomført av Akustikkonsulten er konsekvensgrad for 4 ulike delområder vurdert i henhold til metodikk i M-1941. Det henvises til Akustikkonsultens rapport for mer detaljert beskrivelse av vurdering av konsekvensgrad for delområder.

Figur 3-4 viser beregnet endring i støynivå, fra dagens situasjon til planforslaget (etter ny utbygging av Hitra 1 + Hitra 2). En stor andel av influensområde vil få en marginal gjennomsnittlig reduksjon i støynivå (0-1 dB lavere). I umiddelbar nærhet til de nye turbinene vil støynivå øke noe.



Figur 3-4 Forskjellen mellom dagens situasjon og planforslaget (etter ny utbygging av Hitra 1 + Hitra 2). En stor andel av influensområde vil få en marginal gjennomsnittlig reduksjon i støynivå (0-1 dB lavere). I umiddelbar nærhet til de nye turbinene vil støynivå øke noe.



Samlet vurdering i konsekvensutredning for støy er at nullalternativet, med støy fra kun Hitra 2, gir lavest støypåvirkning.

Ifølge utredningen, gjennomført av Akustikkonsulten, er forskjellen i støyutbredelsen i dagens situasjon og med nye Hitra 1, neglisjerbar. I konsekvensutredning for støy er derfor dagens situasjon og planalternativet rangert likt. Begge alternativer har i samlet vurdering ubetydelig konsekvens sammenlignet med nullalternativet (kun Hitra 2).

3.2.1 Lavfrekvent lyd

Lavfrekvent lyd defineres vanligvis til å være i området fra omkring 10 Hz til 200 Hz. Dette er imidlertid ikke en standardisert definisjon og kan variere i forskjellige land (NEK IEC). Infralyd er definert som lyd i frekvensområde 1-20 Hz. Vindturbinestøy inneholder bredspektret lyd, og dermed også lavfrekvent lyd (<200 Hz) og infralyd (< 20 Hz).

Lavfrekvent lyd er vanskeligere å dempe for enn lyd med høyere frekvenser, og vil dermed være del av lydbildet som kan føre til støyplage fra vindturbiner. Lavfrekvent lyd er vanligvis mest hørbar innendørs ettersom bygninger kort og enkelt forklart fungerer som et lavpassfilter og filtrerer ut de høyere frekvensene.

Ifølge konklusjonene i utredning gjennomført i Danmark (Miljø- og Fødevareministeriet Miljøstyrelsen, 2017), kan vindturbinestøy høres innendørs når lydtrykknivået utendørs er L_{pAT} 44 dB.¹ Studien er utført på frekvensområdet 8 til 200 Hz. Opplevelse av lavfrekvent lyd har videre blitt beskrevet som følelse av trykk i øret, trykk i brystet, generelt trykk, vibrasjoner i kroppen (Verbundprosjekt (2020).

I Sverige har FoHMS 2014:13 anbefalt grenseverdier for lavfrekvent lyd innendørs fra 31,5 Hz til 200 Hz. I rapporten «Störning av vindkraftverk – enkät och lyssningstester» er det beregnet at det i relativt kort avstand fra vindturbinen er risiko for overskridelser av aktuelle grenseverdier innendørs fra 31,5-200 Hz (Glebe D. et al).

Akustikkonsulten har beregnet lydnivåer i 1/3 oktavbånd fra 31,5-200 Hz for boenheter i influensområde til nye Hitra1. Beregningene viser at lydnivå fra nye Hitra 1 er under de aktuelle grenseverdiene i frekvensområde 31,5-200 Hz innendørs i samtlige boenheter. Akustikkonsulten skriver i konsekvensutredning støy, at de i løpet av drøye 15 års erfaring med overvåking av støy fra vindkraft, aldri har opplevd et tilfelle hvor lavfrekvent støy innendørs forårsaket av vindturbiner har overskredet grensen. Den største risikoen for overskridelser er konstatert i defekte vindturbiner som har gitt støy ved en bestemt lav frekvens, f.eks. fra girkassen eller generatoren. Dette er mekaniske feil som vanligvis detekteres i den automatiske overvåkingen av turbinene og utbedres etter hvert som de blir kjent for å opprettholde optimal drift og unngå havari.

På bakgrunn av at Danmark innførte egne grenseverdier for lavfrekvent støy i 2011, ble det gjennomført en utredning og vurdering av grenseverdi for lavfrekvent støy også i Norge. Utredningen viste at den gjeldende anbefalte støygrensen utendørs (L_{den} 45 dB) også ivaretar at innendørsstøy i frekvensområdet 20-160/200 Hz, og dermed ikke overskrider 20 dBA, som er grenseverdien i Danmark. Miljødirektoratet konkluderte på bakgrunn av dette med at det ikke er behov for å innføre egne grenseverdier for lavfrekvent støy i Norge (NVE, 2018).

¹ Et lydtrykknivå på 44 dBA ikke kan sammenlignes direkte med det tilsvarende dagnivået L_{den} , der eksisterende støynivåer (lydtrykknivåer) straffes med +5 dB i løpet av kvelden og med +10 dB i løpet av natten. Som referanse vil et kontinuerlig lydtrykknivå på 44 dBA i 24 timer tilsvare en L_{den} på 50,4 dB.



3.2.2 Infralyd

Infralyd er på lik linje som lavfrekvent lyd også en del av lydspektret fra moderne vindturbiner. Infralyd er definert som lyd i frekvensområde 1-20 Hz. Infralyd fra vindturbiner kan måles, men lydtryknivået fra vindturbiner er imidlertid godt under høreterskelen (NEK ICE 2024). FHI forklarer at infralyd kan sanses ved svært høye lydtryknivåer, men er ikke hørbar for mennesker ved de nivåer man har i omgivelsene.

Det er noen som uttrykker bekymring knyttet til helsekonsekvenser av infralyd fra vindturbiner. Det er i de senere år gjort flere studier spesielt rettet mot å undersøke mulig påvirkning av infralyd på mennesker. FHI skriver at ingen av disse studiene har kunnet påvise eller sannsynliggjøre helsevirkninger av infralyd fra vindkraftanlegg.

I tekniske spesifikasjonen for måling av støy fra vindturbiner (NEK ICE 2024) omhandler vedlegg (Annex B) infralyd. Det er teknisk krevende å måle lydtryknivåer for infralyd, og det er dermed begrenset med erfaringsdata som beskriver lydtryknivåer i dette frekvensområde.

3.2.3 Unaturlig amplitudemodulasjon

Ved uheldige kombinasjoner av innfallsvinkel mot rotor, vindhastigheter og turbulens vil man kunne få en situasjon med en kraftig amplitudemodulert lyd. De nøyaktige mekanismene som utløser denne type lyd, ofte omtalt som UAM (unaturlig amplitudemodulasjon), er bare delvis forklart i vitenskapelig litteratur (Gjestland T. 2024) UAM kan medføre periodevis stor variasjon i støynivået.

I utredningsprogrammet er spesielle støyvirkninger som unaturlig amplitudemodulasjon nevnt, men slike forhold vil imidlertid ikke kunne bli avdekket med de beregningsmetodene som brukes i dag. Det er derfor normalt ikke mulig å forutse forekomst, frekvens eller varighet, av såkalt unaturlig amplitudemodulasjon.

4 Skyggekast og helse

Det vises til rapport KU for Hitra vindkraftverk- Skyggekast 10258198-01-RIEn-RAP-001- 2026 der skyggekast er nærmere omhandlet.

Hovedbekymringen har tidligere vært knyttet til at skyggekast fra vindturbiner kan utløse anfall hos personer med fotosensitiv epilepsi. Knopper, m.fl. (2014) konkluderer at moderne vindturbiner har for lav omdreiningshastighet til å utgjøre noen risiko for å utløse slike anfall. Studien viser videre at risikoen er svært marginal selv ved langt høyere omdreiningshastigheter.

Virkningene man har funnet av skyggekast er på samme måte som for støy først og fremst knyttet til plagereaksjoner. En studie fra Canada har funnet en eksponerings – responssammenheng mellom beregnede nivåer av støy og andel svært plaget av skyggekast (Michaud m.fl., 2016). Graden av skygge-kastplage var også påvirket av andre eksponeringsfaktorer samt støysensitivitet hos mottakeren. Funnene i denne studien viser at skyggekast fra vindturbiner kan bidra til å forsterke plagegraden fra andre eksponeringer, som for eksempel støy og visuelle virkninger. Det fremgår av Jacobsen m.fl. (2018) at denne mekanismen også er illustrert i en svensk studie (som ikke omhandlet vindturbiner) som fant at plagen ved lave til moderate eksponeringsnivåer økte med antallet miljømessige stressorer man var plaget av, og ved stimulering av flere sanser (Pedersen, 2015).



4.1 Anbefalte grenseverdier

Som beskrevet i konsekvensutredningen finnes ikke egne norske retningslinjer og grenseverdier for skyggekast, men NVE har gitt ut en veileder for beregning av skyggekast og presentasjon av NVE sin forvaltningspraksis, Veileder for beregning av skyggekast og presentasjon av NVEs forvaltningspraksis (Bjerkestrand 2014). Veilederen angir følgende anbefalte grenseverdier for bygninger med bruk som er følsom for skyggekast:

- Realistisk tid med skyggekast < 8 timer per år
- Teoretisk (worst case) tid med skyggekast < 30 timer per år eller 30 minutter per dag.

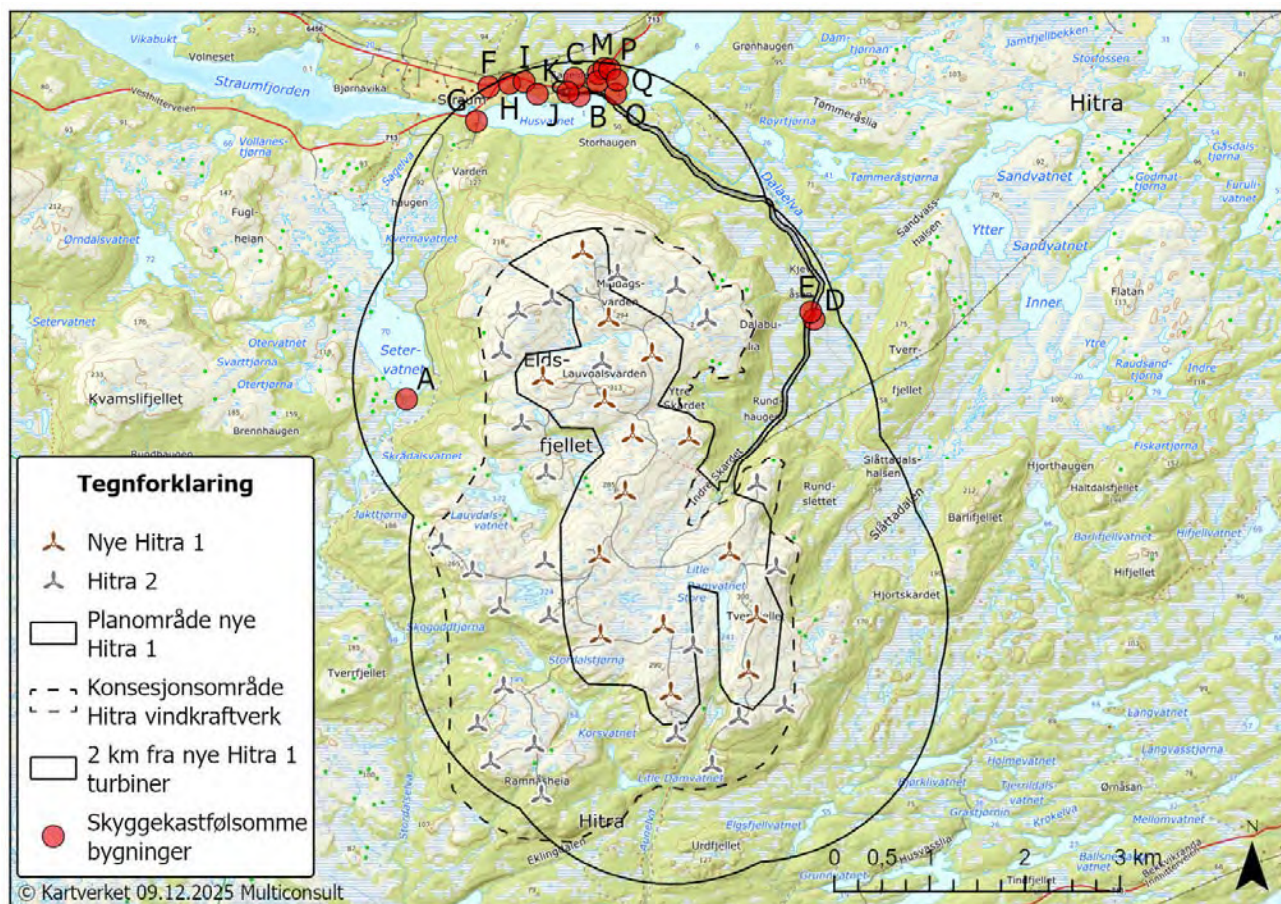
Grenseverdiene kan fravikes i noen tilfeller, for eksempel dersom skyggekast stort sett inntreffer om vinteren ved ei sommerhytte.

Anbefalte grenseverdier for vindkraftverk i Norge er de samme som de tyske retningslinjene for maksimalt teoretisk og faktisk skyggekast. De svenske retningslinjene er også i tråd med de tyske, mens Danmark opererer med en grenseverdi på ti timer faktisk skyggekast og ingen grenseverdier for maksimal teoretisk belastning (Jacobsen m.fl. 2018).

4.2 Vurdering for Nye Hitra 1

Skyggekastanalysen viser at boligene rundt nye Hitra 1 vindkraftverk kan bli utsatt for skyggekast. Det er 17 aktuelle skyggekastfølsomme mottakere i nærheten til vindkraftverket. Mesteparten av mottakerne vil oppleve belastning av skyggekast midt på dagen gjennom vinterhalvåret, men noen få vil oppleve skyggekast på morgen og ettermiddag/kveld i sommerhalvåret. Den største utbredelsen skjer mot nord med lave belastningsnivåer, mens østlige og vestlige deler har flest overskridelser, hovedsakelig på grunn av morgen- og kveldssol. Områdene med høyest belastning ligger hovedsakelig på fjellområdet innenfor planområdet. På nordsiden oppstår skyggekast midt på dagen vinterstid, begrenset av korte dager og få turbiner innenfor 2 km

Sammenlignet med dagens situasjon viser analysen at utbyggingen av nye Hitra 1 vil føre til en økt utbredelse av skyggekast. Den største utbredelsen gjelder imidlertid områder hvor påvirkningen fortsatt ligger under anbefalte grenseverdier. Når man bare ser på nye Hitra 1 vindkraftverk er det ingen mottakere som overskrider grenseverdiene.



Figur 4.1 Området som er relevant for skyggekastanalysen og skyggekastfølsomme mottakere, med en avstand på 2000 meter fra turbinene.

5 Visuelle virkninger og helse

Visuelle virkninger som omtales i denne rapporten omfatter virkninger som skyldes synlighet fra bebyggelse og oppholdsområder nær et vindkraftverk. I tillegg til synligheten til selve vindturbinene, er også visuelle virkninger knyttet til hinderlysmarkering for luftfart inkludert. Det vises til temarapport Konsekvensutredning landskap for nye Hitra 1 10258198-01-LARK-RAP-01 som omhandler synlighet og hinderlys.

5.1 Synlighet

Generelt er det gjort få undersøkelser knyttet til naboenes opplevelse av vindturbinenes synlighet, og hvordan teknologisk utvikling med stadig høyere turbiner virker inn på opplevelsen av vindkraftverk (Jacobsen m.fl. 2018).

Visuelle virkninger var én av eksponeringsfaktorene som ble vurdert i studien til Michaud m.fl. (2016). Funnene i denne studien viser at visuelle virkninger kan bidra til å forsterke plagegraden fra andre eksponeringer som for eksempel støy og skyggekast. Plagegraden synes også å øke med økt eksponering for støy fra vindturbinene.



5.1.1 Faktorer som påvirker synlighet

Vindturbiner er store installasjoner som er synlige over lange avstander. Bevegelsen til de roterende bladene vil også oppleves visuelt forstyrrende, og bidra til å forsterke det visuelle inntrykket av vind-turbinene. Omfanget av visuelle virkninger påvirkes blant annet av avstand til vindkraftverket, antall turbiner, plassering i forhold til naturlig utsynsretning, topografi, værforhold og turbinenes farge der turbiner i hvit/lys grå farge gir minst kontrast mot en himmelbakgrunn (Jacobsen m.fl. 2018).

I tilknytning til arbeidet med oppdatering av kunnskapsgrunnlaget for vindkraft i Norge i perioden 2017-2018, utarbeidet Norconsult en rapport om vindkraftverks visuelle påvirkning på naboskap og hvilke momenter som er viktige i den sammenheng (Berg, 2017).

Ifølge Berg (2017), gir begrepene «totaldominans» og «ytte visuell dominanssone» en indikasjon på hvor dominerende et objekt fremstår for en betrakter, med utgangspunkt i objektets størrelse og avstand mellom objektet og betrakteren. Objektet gir en visuell totaldominans når avstanden er så liten at betrakteren ikke kan observere hele objektet, men må bevege blikket for å kunne se alle delene.

Berg (2017) påpeker videre at antallet synlige turbiner er av større betydning for det visuelle inntrykket enn størrelsen på den enkelte vindturbinen. På lang avstand er det vanskelig å skjelne mellom store og små objekter, med mindre det finnes referanseelementer i omgivelsene. Effekten av å se mange turbiner på samme tid vil også forsterkes av vingenes roterende bevegelser fordi det perifere synsfeltet lett oppfatter bevegelse.

Som nevnt over vil topografien i området være av stor betydning for både synlighet og naboenes opplevelse av de turbinene som er synlige. Ifølge Berg (2017) kan de visuelle virkningene fra et stort antall turbiner bli store i *flate landskap*. *Småkuperte skjærgårdslandskap* kan bidra til større visuell dominans av enkeltturbiner, samtidig som det kan gi noe skjerming og begrense antall synlige turbiner i vindkraftverkets nærområder. I *kuperte landskap* kan topografien bidra til stor grad av innsyns-skjerming, slik at vindturbinene knapt er synlige i vindkraftverkets nærområder og de visuelle virkningene for naboer blir beskjedne. I *skoglandskap* kan trærne gi god lokal skjermingseffekt. På lengre avstand kan imidlertid de visuelle virkningene bli store for de som ser vindturbinene rage over skogen.

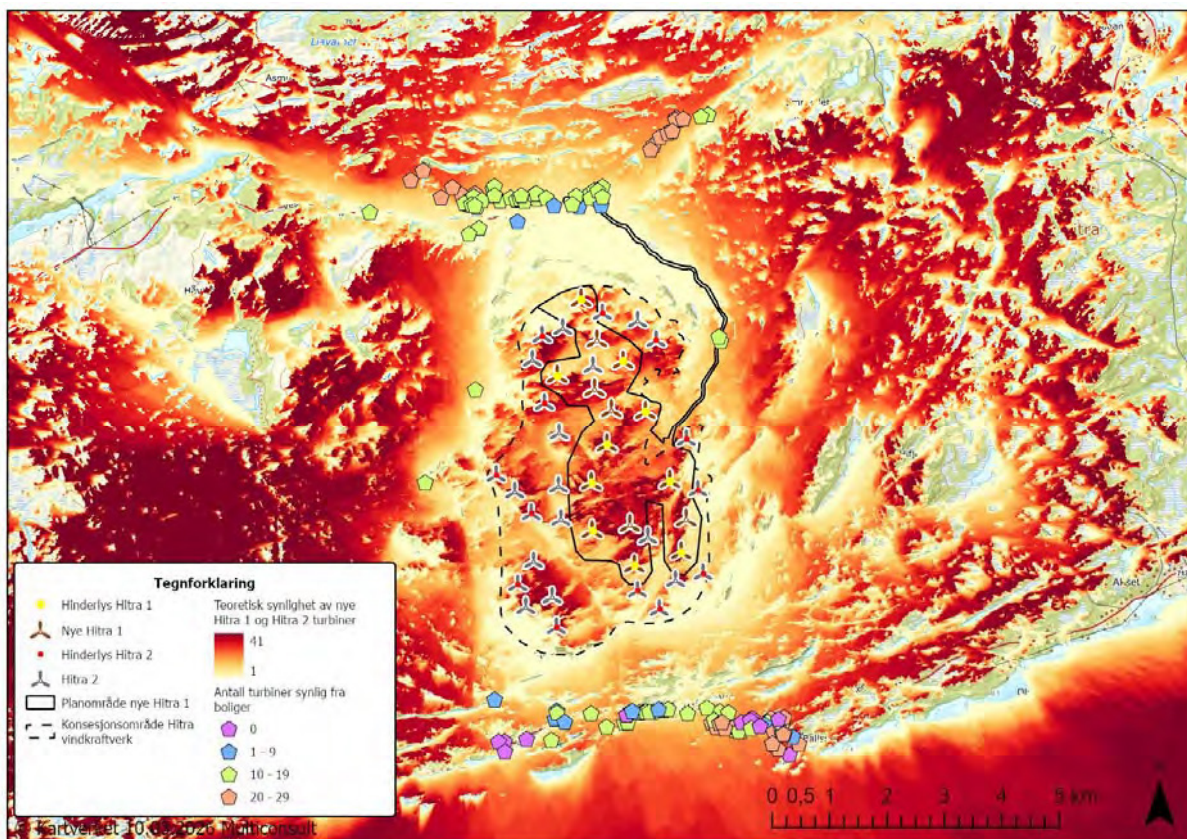
Berg (2017) fremhever også at det visuelle inntrykket i stor grad påvirkes av betrakterens relative plassering i forhold til vindturbinene, og at en vindturbin som står på et platå rett overfor eller omtrent på samme høyde som betrakteren kan bli oppfattet som mer visuelt dominerende enn en vindturbin som står på et lavere terrengnivå enn der vindturbinen betraktes fra.

5.1.2 Vurdering av Nye Hitra 1 vindkraftverk

Turbinene på Hitra blir opp mot 220 meter høye, med 175 meter rotor. Teoretisk synlighetskart viser at turbinene vil bli synlig for flere av bygningene i områdene rundt.

Synlighetskartet er vist i *Figur 5-1*, og er basert på vindturbinenes totalhøyde på 220 meter. Kartet viser imidlertid ikke hvor stor del av turbinen som er synlig fra respektiv bebyggelse, og det visuelle inntrykket kan således variere.

Det er spesielt boligene og hyttene i områdene rundt Ballnes, sør for vindparken og området rundt Merkesåbukta i nord/vestlig del som har flest synlige turbiner.



Figur 5-1. Teoretisk synlighetskart der det er beregnet hvor mange turbiner som er synlig fra de ulike eiendommene rundt vindkraftverket.

5.2 Lysmerking og helse

Det finnes svært få studier av hvordan lysmerking påvirker naboer. En undersøkelse fra Danmark fra 2017 så på folks opplevelse av merking med høyintensitetslys. Selv om studien vurderte effekten av høyintensitetslys, vil en del av funnene være relevante også for mellomintensitetslys. Studien fant at en relativt stor andel av respondentene ikke eller i liten grad følte seg plaget av hinderlysene, nærmeste bestemt ca. 70 % i dagslys og ca. 40% etter det er blitt mørkt. For de som følte seg plaget synes den negative oppfatningen i stor grad å være knyttet til hinderlys når det er lite lys eller helt mørkt, og i mindre grad i fullt dagslys (Rudolph m.fl. 2017). Dette kan skyldes at forskjellen i lys-intensitet mellom hinderlysene og den naturlige belysningen oppleves som mindre på dagtid, spesielt i godt vær/fullt solskinn. På kveld/natt blir lysene mye mer dominerende etter hvert som landskapet ellers «forsvinner». Det trekkes også fram at effekten kan oppleves størst i skumring, når man fortsatt ser landskapet, enn i mørket når landskapsrommet blir borte.

Forskjellen til før-situasjonen, som i Norge gjerne er fra et utmarksområde uten eller med lite kunstig belysning, spiller også inn. Sammenlignet med land lenger sør, kan man i Norge også forvente en større forskjell i opplevd plage mellom sommerhalvåret med mye sollys og vinterhalvåret med mye halv-mørke og mørke. Været, og da spesielt lavt skydekke over vindkraftverket, kan også forverre (eller skjule) opplevelsen.



Rudolph m.fl. (2017) fant også at de fleste respondentene synes lysene var mest plagsomme under fritidsaktiviteter som gåturer og stjerneblikking. Deler av plagen fra høyintensitets lysmerking knyttes også til opplevelsen av tap av stedsidentitet og stedstilknytning som følge av tap av mørke. Videre hang folks opplevelse i eget hjem sammen med mikrogeografien rundt huset. Trær som skygget mot lysene, husets og spesielt soverommets plassering mot lysene samt om huset lå nær vann (som reflekterer og forsterker effekten), var særlig viktig. Man fant at de som bodde aller nærmest generelt var mindre plaget. Graden av plage hang også nøye sammen med hvor ofte man ble oppmerksom på lysene.

Studien til Rudolph m.fl. (2017) samt det teoretiske synlighetskartet som er utarbeidet for hinderlysene i dette prosjektet indikerer at virkningene for de nærmeste naboene til prosjektet normalt vil være begrenset. For bygninger i lengre avstand fra vindkraftverket vil hinderlysene være mer synlige, noe som også kan øke graden av plage.

Multiconsult gjennomførte en utredning i 2023 av opplevelsen av lys fra Odal vindkraftverk (Multiconsult, 2023). Utredningen beskriver hvordan naboer til Odal vindkraftverk opplever hinderlysene fra vindkraftverket. Totalt ble 344 naboer kontaktet på ulike vis, herunder elektroniske spørreundersøkelser, SMS og intervjuer. Totalt svarte 29,9 % av de som ble kontaktet på ett eller flere av spørsmålene i undersøkelsen.

Undersøkelsen vier blant annet at generell trivsel ca. et halvt år etter at vindkraftverket ble etablert er lavere enn tidligere. Flere beskriver at de har endret adferd og gjort tiltak for å unngå negativ påvirkning fra lysmerkingen. Veldig få har opplevd sykdom, men noen flere har vurdert å flytte. Flere finner lysmerkingen problematisk og intens, noe som har påvirket trivsel og endret adferd. Den generelle holdningen til vindkraftverk påvirker opplevelsene, men også informanter som er positive til vindkraftverk, finner aspekter ved lysmerkingen problematisk. Noen liker den «nye» utsikten, mens andre tror at de kommer til å venne seg til den.

Av de 72 som svarte på om de fant lysmerkingen problematisk i noen tilfeller, svarte omtrent halvparten at de opplevde lysmerkingen som problematisk, mens den andre halvparten tenkte som denne informanten: «Det plager meg egentlig ingen verdens ting».

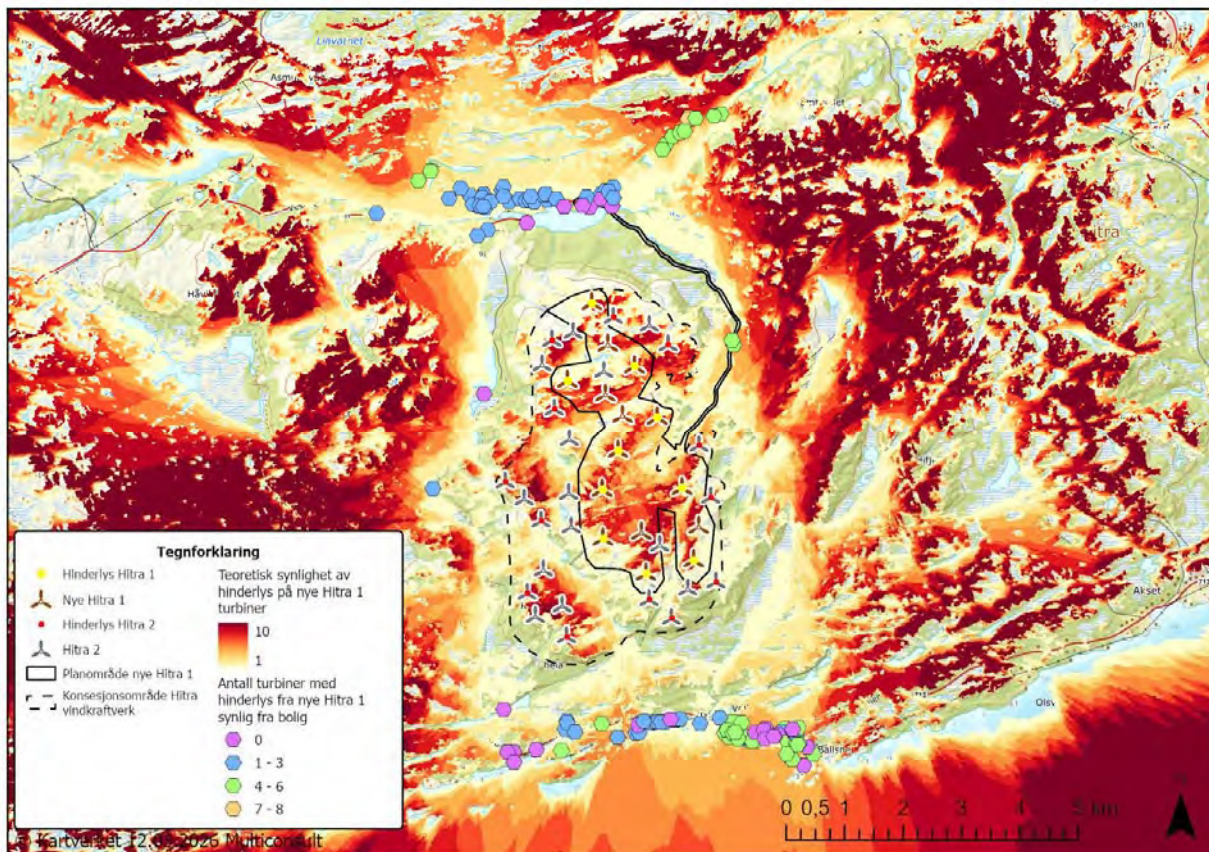
Undersøkelsen viser at opplevelsen av lyset fra vindturbinene varierer betydelig for hvor en er bosatt og herunder hvorfor en har bosatt seg spesifikk der. Det er spesielt sosiale aktiviteter og aktiviteter utendørs som blir påvirket. En informant beskriver følgende «.. noe av det vi faktisk har mistet og som vi var veldig glad i før, og det var det å gå ut å se på stjernehimmelen og sånt. For da virker lysene på de mastene forstyrrende. Det er veldig synd. Så vi har mistet en stor verdi der».

5.2.1 Krav til merking

Vindturbiner defineres som luftfartshindre og utløser krav om merking i tråd med forskrift om rapportering, registrering og merking av luftfartshinder. For nye Hitra 1 og for eksisterende Hitra 2 vil den nye forskriften innebære endringer fra dagens situasjon, både fordi kravene er skjerpet og fordi de nye turbinene på Hitra 1 vil være betydelige høyere enn dagens turbiner.

5.2.2 Vurdering av Hitra 1 vindpark

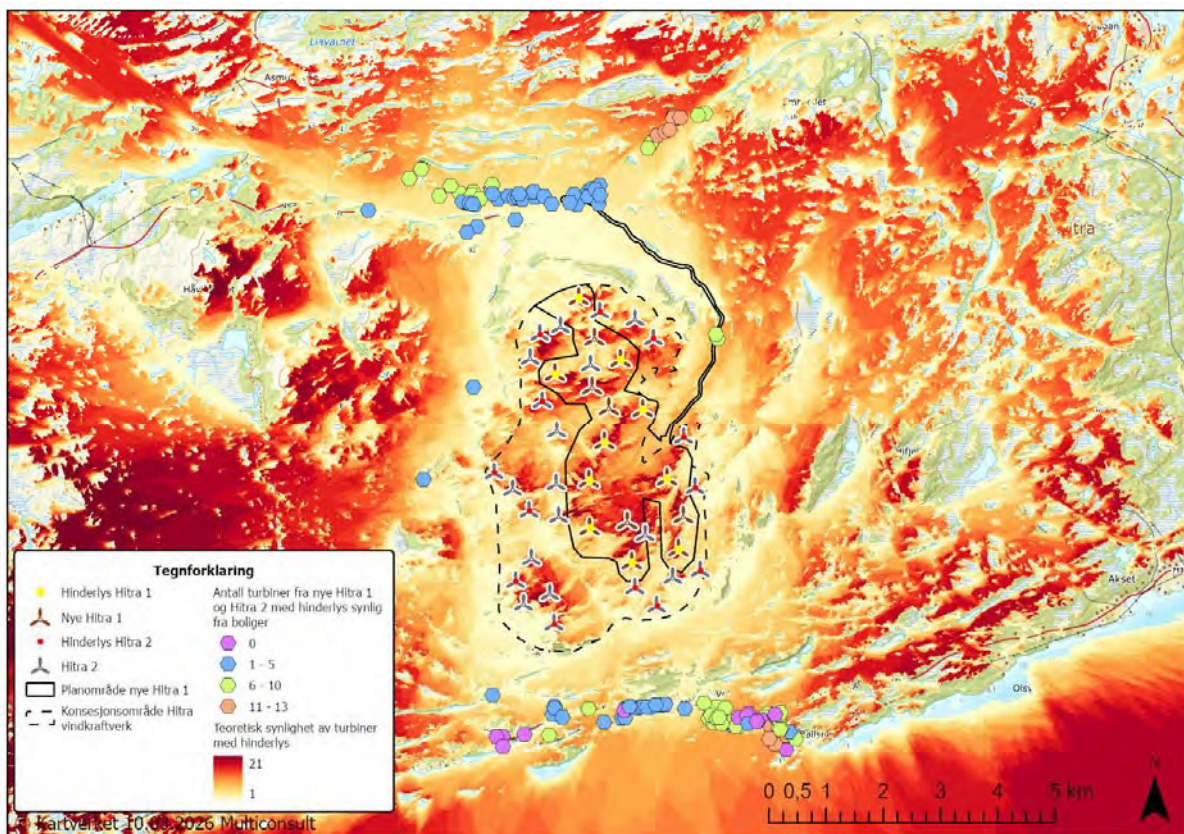
For å kunne få en indikasjon på hvor synlige lysene vil kunne være fra nærliggende naboer har Multiconsult utarbeidet et teoretisk synlighetskart for hinderlysene.



Figur 5-2. Teoretisk synlighetskart for vindturbinens hinderlys for kun nye Hitra 1.

Den største endring i påvirkning vil følge med merking for luftfart. Hitra 2 har faste røde lys mens Nye Hitra 1 vil få blinkende hinderlys samt lys på mellomliggende nivå. Lysmerkingen vil være synlig innenfor samme sektor som dagens lys, men med flere lys, langt sterkere og blinkende hinderlys vil vindkraftverket bli mer fremtredende i mørket enn tidligere. Figur 5-2 viser antall turbiner som er synlige med hinderlys for kun nye Hitra 1.

Figur 5-3 nedenfor viser antall turbiner som er synlige for både nye Hitra 1 og eksisterende Hitra 2.



Figur 5-3. Teoretisk synlighetskart for vindturbinens hinderlys for både nye Hitra 1 og eksisterende Hitra 2.

6 Nærområder for friluftsliv

Det finnes mye nasjonal og internasjonal forskning som beskriver den positive betydningen av at vi mennesker har tilgang til natur og oppholder oss i naturen. Trangsrud (2020) viser til at det de siste årene har så og si eksplodert i forskning som viser til denne koblingen. Det å oppholde seg i natur er beskrevet som helsefremmende da det er viktig for vår fysiske og psykiske helse, livskvalitet og kan både forebygge og behandle flere sykdommer.

Friluftsliv er utredet spesifikt i egen rapport utarbeidet av Multiconsult (Nye Hitra 1 vindkraftverk – konsekvensutredning Friluftsliv 10258198-01-RIM-RAP-001). Utredningen konkluderer blant annet med at i selve planområdet vil prosjektet medføre noe minsket opplevelse pga. turbinene og iskastrisiko på vinteren. Støy og synlighet av Hitra 2 gjør at det ikke forventet store tilleggskonsekvenser av ny Hitra 1 utover blinkende hinderlys i områder rundt.

Håndbok 18 – 2001 Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven fra Direktoratet for naturforvaltning er en del år gammel, men beskriver dette på en oversiktlig måte. Håndboken viser til en rekke undersøkelser om effekten av tiltak i friluftsområder og oppsummerer at reaksjonene kan være knyttet til endringer i brukshyppighet, romlig bruk, tidspunkt for bruken (døgn-/uke-/sesongvariasjoner) og aktivitet. På generelt grunnlag kan en si at effektene kan være at på den ene siden så kan eksisterende brukere slutte å benytte et område, men på den andre siden kan tilrettelegging med veier o.l. føre til økt bruk av nye brukere. For planområdet til Hitra 1 vindkraftverk er det allerede etablert slik infrastruktur og nye Hitra 1 vil ikke påvirke dette hensynet i mer negativ retning. Om Hitra 1 tas bort, vil det fortsatt være vindkraftverk i form av Hitra 2 på Eldsfjellet med tilhørende veier og infrastruktur.



Økt fysisk aktivitet og forebygging av inaktivitet er et viktig mål i folkehelsearbeidet. I den forbindelse trekkes friluftsliv frem som et prioritert område, fordi friluftsliv representerer et samspill mellom naturopplevelse og fysisk aktivitet. Hver for seg har både fysisk aktivitet og naturopplevelse en betydelig helsemessig verdi, og samhandlingen mellom disse gir friluftsliv unike verdier for den enkeltes fysiske og psykiske helse. St.meld. nr. 18 2015-2016 viser til omfattende forskning som viser at folk som bor, lever og bruker natur og grønne områder er mer fysisk aktive og har bedre fysisk og psykisk helse. Friluftsliv representerer også en mer positiv gradient med hensyn på sosial ulikhet i helse sammenlignet med annen form for trening og fysisk aktivitet (Klima- og miljødepartementet, 2015-2016).

Bjørlykhaug og Vetlesen (2020) bruker begrepet «Økologisk sorg» for å beskrive reaksjon på tap av naturmangfold og klimakrisen. Økologisk sorg er en form for individuell og kollektiv sorg som kan arte seg på forskjellig vis. Hensikten med å beskrive denne formen for reaksjon er ifølge forfatterne å bidra til å kunne:

- Snakke sammen og sette ord på erfaringer knyttet til reaksjoner på det som skjer med natur- og klimakrisen.
- Sette ord på hvorfor stadig flere opplever følelsesmessige og kroppslige reaksjoner knyttet til natur- og klimakrisen og herunder anerkjenne disse reaksjonene.
- Sette ord på ansvarsforhold og løfte frem folkehelsekonsekvensene av klima og naturkrisen.
- Sette ord på at vi kanskje har manglende språk og begrepsbruk til å kommunisere og forstå hva som skjer.

Dette er ytterligere problematisert i det offentlige ordsiftet, spesielt ved at flere aktører påpeker at en må godta nedbygging av natur for å oppnå det «grønne skiftet». Vindkraft generelt blir da også trukket fram som et av flere tiltak som skal bidra til å forebygge ytterligere klimaendring og muliggjøre økt bruk av fornybar energi. Det kan derfor være argumenter for at et vindkraftverk vil kunne bidra til å forebygge opplevelsen av økologisk sorg ved at en satser på ren fornybar energi. Denne utredningen har ikke noe mandat eller er ikke på noen måte i stand til å gå inn i denne diskusjonen, men det kan likevel være nærliggende å benytte begrepet økologisk sorg slik Ashlee Cunsolo og Neville R. Ellis (2018) gjør: at det er en legitim respons på opplevelsen av tap, endring og forventede tap av natur. Disse forfatterne knytter dette i stor grad til tap av natur som følge av klimaendringer og globale naturkriser, men samtidig viser de til at det er tapet av de nære, personlige og kjente forholdene som har gitt grunnlaget for deres bruk av dette begrepet. Tap og endring av det som kan knyttes til vår opplevelse av identitet, kultur og «hjem». Bjørlykhaug og Vetlesen (2020) bruker overskriften «hjemlengsel hjemme» for å beskrive at en kan oppleve sorg og mer bestemt savn etter det som var kjent og kjær hvis dette blir nedbygd eller endret på en slik måte at en ikke kjenner det igjen på samme måte.

På bakgrunn av dette kan en si at all nedbygging av friluftslivsområder kan påvirke folkehelsen negativt — generelt for befolkningen og spesielt for de brukere som blir berørt i det enkelte tilfelle.

Etablering av nye Hitra 1 vindkraftverk representerer ikke en slik nedbygging. Selve nedbyggingen av område ble gjennomført ved etableringen av Hitra 1. Spørsmålet nå er om området får økt verdi for folkehelsen om Hitra 1 fjernes eller eventuelt hvilke konsekvensreducerende tiltak det er mulig å gjennomføre om nye Hitra 1 blir etablert.

Potensialet er stort for å kunne gjennomføre avbøtende/konsekvensreducerende tiltak som kan bidra positivt til folkehelsen. Slike tiltak kan ikke brukes som et selvstendig argument for å bygge ned natur, men vil ha betydning for folkehelsen. Det er flere eksempler fra tilrettelagte



besøkshytter, sykkel- og skiløyper, stier, steintrapper og veier som har bidratt til økt tilgjengelighet og dermed økt bruken av et område betydelig. Fra store kraftutbygginger på 90-tallet ble det satt av egne fond som skal brukes til frilufts- og/eller folkehelseiltak. Dette er gjort i flere prosjekter og også i vindkraftprosjekter i ettertid. På Hitra er det pr i dag tilrettelagt for friluftsliv i vindparken ved at folk benytter veier og stier i området. Et eksempel er en artikkel i lokalt magasin fra Hitra i høst (Øy-magasinet, 2025) med tittel «Hjortejakt mellom vindturbiner» der forfatteren beskriver at det har blitt lettere å drive jakt etter at veiene til turbinene ble bygd.

Utforming av avbøtende tiltak må gjøres lokalt om de skal ha positiv helsemessig effekt. Innen helsefremmende arbeid brukes et begrep som kalles settingstilnærming (Ottawa-charteret 1986). Denne tilnærmingen vil si at en må ta utgangspunkt i de unike forholdene for det området som berøres samt i de lokale behov, forutsetninger, ressurser og rammer som eksisterer for området. Dette krever en reell medvirkningsprosess som beskrevet tidligere for å få mulig helsemessig positiv effekt.

Det er ukjent om det foreligger konkrete planer for tiltak i området, men i plan for idrett og fysisk aktivitet fra 2020 til 2023 (Hitra 2020-2023) er det beskrevet i handlingsplanen, et tiltak med Dagsturhytte ved Eldsfjellet.

7 Dagens helsetilstand i Hitra kommune

I utredningsprogrammet til Hitra 1 vindkraftverk er det beskrevet at helsekonsekvensutredningen skal beskrive dagens helsetilstand og påvirkningsfaktorer i influensområdet. Kommunens og fylkeskommunens oversikt over helsetilstand og påvirkningsfaktorer skal benyttes for å beskrive dagens situasjon.

Kommunen kan fastsette mål og handlingsplan for folkehelse på bakgrunn av blant annet helsetilstanden i kommunen. Dette kan være spesifikke føringer eller strengere grenseverdier i plansaker. Det er ingen konkret dokumentasjon som viser til at Hitra kommune har fastsatt slike strengere grenseverdier i vurderingen av eksponering for bl.a. støy eller andre forhold.

Helseprofil 2025 for Hitra kommune (FHI, 2025) gir begrenset grunnlag for vurderingene av helsekonsekvenser for Hitra 1 vindkraftverk.

Hitra kommune har ikke utarbeidet en egen plan for folkehelse, men det er utarbeidet plan for idrett og fysisk aktivitet fra 2020 til 2023 (Hitra 2020-2023) som setter fokus på folkehelse, fysisk aktivitet, idrett og friluftsliv. Planen vurderer ikke direkte konsekvenser knyttet til folkehelse og vindkraftverket, men flere deler av planen viser til friluftstiltak i vindparken og området rundt vindparken slik den er pr i dag slik som kjentmannsposter og turveier i vindparken. Selv om planen er noen år gammel, viser den til viktige prioriteringer innen friluftsliv som inkluderer områdene som er berørt av vindkraft.



8 Helsekonsekvenser av samlet eksponering

I denne helsekonsekvensutredningen vises det til noe litteratur som beskriver at enkelte faktorer enkeltvis og samlet kan ha en helsemessig betydning. Per i dag foreligger det imidlertid et begrenset kunnskapsgrunnlag for å vurdere helsemessige konsekvenser av vindkraftverk. For enkeltfaktorer som for eksempel støy og skyggekast fra vindkraftverk har myndighetene satt grenseverdier. Det foreligger per i dag heller ingen konkret metodikk eller veiledning for utarbeidelse av en samlet helsemessig konsekvensvurdering av vindkraft. Dette gjør igjen at en helsekonsekvensvurdering av et konkret vindkraftverk nødvendigvis blir noe mangelfull. Etter vår vurdering blir det derfor viktigst å beskrive og synliggjøre at ulike enkelt-faktorer kan ha en mulig helsekonsekvens, enten i samvariasjon med andre faktorer og/eller over tid. Konkret hvilke konsekvenser er det ikke kunnskapsgrunnlag nok til å fastsette.

8.1 Sammenstilling av eksponering for flere enkeltfaktorer

I denne utredningen er det valgt å benytte en metodikk for å sammenstille og visualisere samlede helsekonsekvenser basert på samme modell som ved risikovurderinger. Metodikken innebærer ikke en fullstendig risikoanalyse, kun en sammenstilling og visualisering av samlet vurdering. Formålet med metoden å vise at det er flere og sammensatte årsaker knyttet til risiko for helseplage. Metoden forsøker å vekte de ulike hensynene på en måte som visualiserer og beskriver dette formålet.

Sammenstillingen viser hvordan samlede mulige helsekonsekvenser er vurdert og graderes som funksjon av graden av eksponering og graden av konsekvens.

8.1.1 Graden av eksponering

Graden av eksponering sammenstilles ved å vurdere **styrke, frekvens og varighet** av eksponeringen. Styrken kan variere ut fra flere forhold, herunder avstand til eksponeringskilden, tiltak for å redusere eksponering eller naturlige hindringer som gjør at boligen ikke blir fullt ut eksponert for de aktuelle faktorene. Frekvens og varighet tar hensyn til hvor ofte og hvor lenge eksponeringen forekommer. Det gjøres en vurdering om det er kontinuerlig eksponering, eller om det er noe som gjentas med jevne mellomrom. Eksempelvis vil visuelle faktorer være noe som kan representere en eksponering som er kontinuerlig. Skyggekast vil kun opptre ved ujevne og jevne mellomrom gitt værforhold som sol og dagslys.

I tillegg settes det en verdi på sannsynligheten for om de aktuelle faktorene er reelt til stede og representerer en eksponering. I noen tilfeller vet en med stor grad av sannsynlighet gjennom beregningene av støy, skyggekast, synlighet etc. at den aktuelle boligen blir eksponert for den aktuelle faktoren. I andre tilfeller kan beregningene vise at boligen ligger i et område der den ikke kan se noen vindturbiner, hinderlys e.l. og dermed sannsynligvis ikke bli eksponert for disse faktorene. Det betyr ikke at mulige helsekonsekvenser ikke skal sammenstilles da det alltid er en usikkerhet knyttet til beregningene og hvordan faktiske forhold blir når turbinen er satt i drift.



8.1.2 Graden av konsekvens og usikkerhet

Graden av konsekvens vurderes ut fra alvorlighet. I tillegg til alvorlighet settes det en ekstra faktor for usikkerhet. Graden av konsekvens kan få et endret utfall hvis det er flere ulike forhold som virker samtidig. Metodisk håndteres dette ved usikkerheten gis en verdi fra 0 til 2. Kunnskapsgrunnlaget er ikke tilstrekkelig til å fastsette dette på en sikker måte, og forholdet håndteres derfor som en av flere usikre forhold. Denne graden av usikkerhet må i tilfellet håndteres ut fra en «føre-var» strategi. Helsekonsekvenser fra vindkraftverk generelt og vindkraftverk spesielt har en rekke usikre konsekvensforhold knyttet til de ulike faktorene som er beskrevet i denne utredningen.

Det gis også en ekstra konsekvens om det er flere risikofaktorer som for eksempel stammer fra andre kilder. Det kan være andre støykilder eller forurensningskilder som kan påvirke områdene som vurderes i denne helsekonsekvensutredningen.

8.1.3 Helsekonsekvensvurdering som funksjon av eksponering, konsekvens og usikkerhet

I det følgende gjøres det en samlet kvalitativ vurdering av alle de enkelte temaene støy, skyggekast, hinderlys og synlighet. Den samlede vurderingen graderes deretter med en fargekode grønn, gul, oransje eller rød, hvor rødt representerer høyest samlet mulig helsekonsekvens og grønt representerer liten eller ingen mulig helsekonsekvens.

Figur 8-2 nedenfor viser hvordan samlet mulig helsekonsekvens fremkommer og graderes som funksjon av sannsynlighet for og grad av eksponering og alvorlighetsgrad.

Vurdering av eksponeringen gjøres etter formelen: $T \cdot B \cdot (F + V) \cdot 0,5$ der:

T = sannsynlig reell eksponering

B = grad av eksponering

F = frekvens

V = varighet

Tallverdien som fremkommer graderes fra 1 til 5: 0-5 = 1, 6-10 = 2, 11-15 = 3, 16-20 = 4 og 21-25 = 5.

Konsekvens settes etter vurdering av helsekonsekvens og eventuell usikkerhet: H+U. Graden av konsekvens defineres på en skala fra 1-5, der 1 er ingen negativ helsepåvirkning/ingen plage og der 5 er økt sannsynlighet for alvorlige helseproblemer.

Samlet vurdering av mulig helsekonsekvens gjøres da etter sammenstilling av eksponering på den ene siden og graden av konsekvens og usikkerhet på den andre siden.

Formlene over skal bidra til å vise hvordan de ulike faktorene spiller inn på vurdering av samlet mulig helsekonsekvens. Metoden skal som nevnt visualisere at det er sammensatte årsaker som spiller inn på vurderingene av mulig helsekonsekvens, herunder ulike usikkerheter. Formlene som benyttes gir et forsøk på å vekte disse forholdene på en visuell og systematisk måte for å få frem dette formålet. Metodikken kan også være et grunnlag for videre diskusjon og utvikling for senere bruk i helsekonsekvensvurderinger.



8.2 Metode for vurdering av de ulike faktorene

8.2.1 Graden av tilstedeværelse

Faktor	Sannsynlig reelt til stede
0,1	Beregninger tilsier at faktoren ikke er til stede
1	Beregningene tilsier at faktoren er til stede

8.2.2 Gradering av eksponering

Graderingen benytter en skala fra 0 til 5, der 0 betyr ingen eksponering og at man har full kontroll på alle forhold som forhindrer eksponering for støy, skyggekast, visuelle forhold eller hinderlys selv om boligen kan være lokalisert i et område der man teoretisk kan bli utsatt for eksponering. Gradering 5 betyr høy eksponering og ingen avbøtende tiltak eller kompensasjon eller andre barrierer mot aktuell eksponering.

Gradering	Vurdering av styrke for eksponering
0	Fullt ut isolert fra eksponering for alle de aktuelle faktorene. Dokumenterbart og uten usikkerhet. Ingen vindturbiner er synlige eller ligger utenfor et område der det er beregnet støy.
1	Ligger i område med beregnet støy under L_{den} 35 dB. Det er ikke skyggekast. 0 vindturbinen fra nye Hitra 1 og Hitra 2 kan være synlige Sannsynligvis ingen hinderlys er synlige
2	Beregnet støynivå under L_{den} 40 dB. Beregnet skyggekast er under grenseverdien 1-9 vindturbinen fra nye Hitra 1 og Hitra 2 kan være synlige. 1- 5 hinderlys kan være synlige fra nye Hitra 1 og Hitra 2 1-3 hvite hinderlys fra nye Hitra 1 vil kunne være synlige
3	Beregnet støynivå mellom L_{den} 40 og L_{den} 45 dB Beregnet skyggekast under grenseverdi 10-19 vindturbiner fra nye Hitra 1 og Hitra 2 kan være synlige. 6- 10 hinderlys kan være synlige fra nye Hitra 1 og Hitra 2 4-6 hvite hinderlys fra nye Hitra 1 vil kunne være synlige
4	Beregnet støynivå er over grenseverdien på L_{den} 45 dB Det vil gjennomføres konkrete og dokumenterbare avbøtende tiltak for å redusere helsekonsekvensen. Beregnet teoretisk skyggekast er over grenseverdi. Det vil gjennomføres konkrete og dokumenterbare avbøtende tiltak for å redusere helsekonsekvensen. Ligger utenfor minsteavstanden på fire ganger totalhøyden på turbin. 20- 29 vindturbiner fra nye Hitra 1 og Hitra 2 kan være synlige. 11- 13 hinderlys kan være synlige fra nye Hitra 1 og Hitra 2 7-8 hvite hinderlys fra nye Hitra 1 vil kunne være synlige
5	Beregnet støynivå over grenseverdien på L_{den} 45 dB Beregnet teoretisk og faktisk skyggekast over grenseverdi Opptil alle turbiner fra nye Hitra 1 og Hitra 2 kan være synlige Ligger innenfor minsteavstanden på fire ganger totalhøyden på turbin



8.2.3 Gradering av frekvens for eksponering

Eksponeringsgrad	Frekvens	
1	Månedlig eller sjeldnere	Ikke skyggecast
2	Flere ganger i måneden	0,1 til 10 timer pr. år med skyggecast
3	Ukentlig	10 til 30 timer pr. år med skyggecast
4	Flere dager i uken	30 til 100 timer pr. år med skyggecast
5	Daglig	Over 100 timer pr. år med skyggecast

8.2.4 Gradering av varighet av eksponeringen

Eksponeringsgrad	Varighet	
1	Under 5 minutter	Ikke skyggecast
2	5 minutt-1 time	Opptil 30 minutter pr. dag med skyggecast
3	1-8 timer	Mellom 30 og 60 minutter pr. dag med skyggecast
4	8-12 timer	Mellom 60 og 120 minutter pr. dag med skyggecast
5	Hele døgnet	Over 120 minutter med skyggecast pr. dag

8.2.5 Gradering av helsekonsekvens

Gradering	Antagelse av graden av helsekonsekvens
1	Økt sannsynlighet for å oppleve plage. Kortvarig negativ helsepåvirkning.
2	Økt sannsynlighet for helsepåvirkning, men uten varige følger.
3	Økt sannsynlighet for helsepåvirkning med varige følger.
4	Økt sannsynlighet for alvorlig helsepåvirkning.
5	Betydelig sannsynlighet for alvorlig helsepåvirkning.

8.2.6 Gradering av usikkerhet og/eller flere sammensatte eksponeringer

Gradering	Usikkerhet
0	Normal usikkerhet som er beskrevet i konsekvensutredningen. Eksponering innenfor normalgruppen der det ikke tidligere har vært eksponeringer eller annen historikk som kan tilsi at personer er spesielt utsatte. Kun ett tema over gult nivå.
1	Usikkerhet som tilsier at en må legge til grunn et «føre var»-prinsipp. Eksponering av sårbar gruppe, der en ikke kan anvende normalt skjønn ved bruk av vurdering av konsekvenser som følge av f.eks. flere støykilder og andre eksponeringer Flere tema over gult nivå.
2	Betydelig usikkerhet

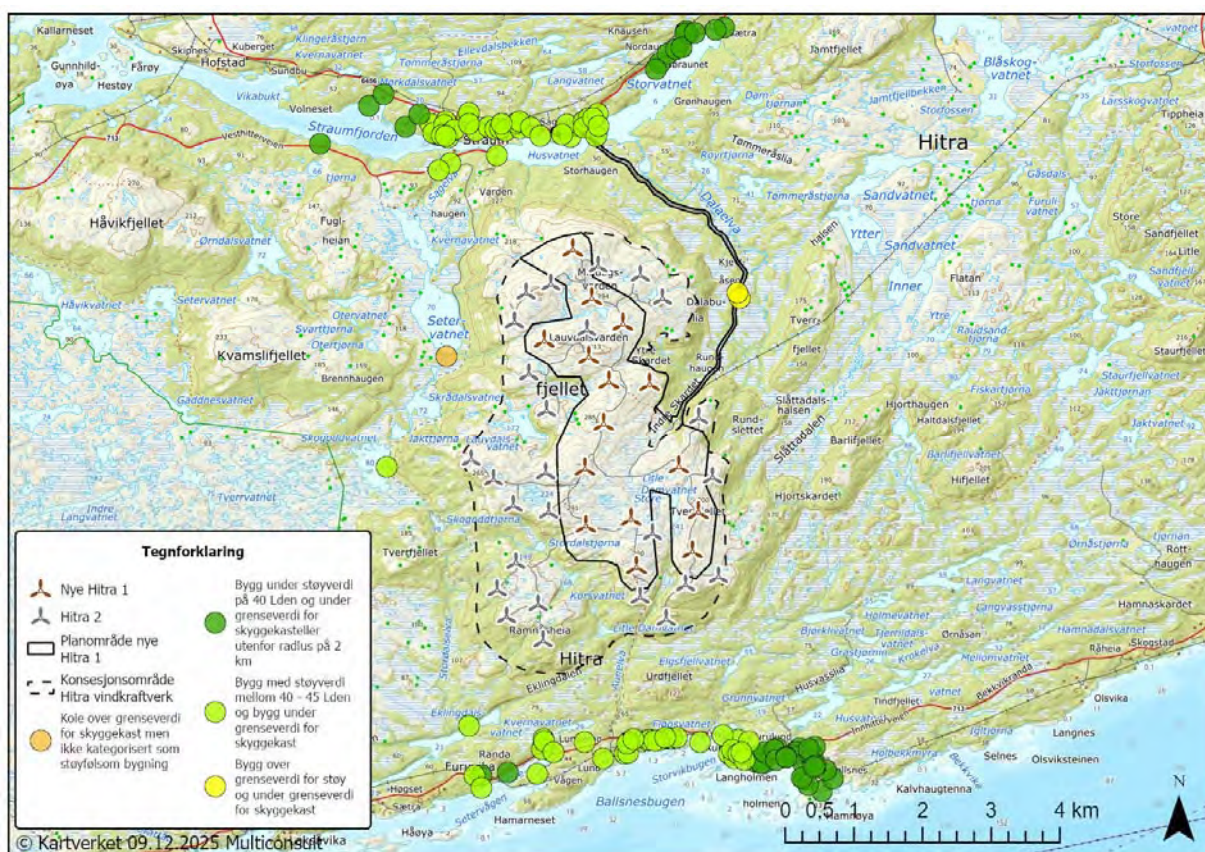
8.2.7 Andre tilleggskriterier / Tap av naturområder og friluftsliv som enkeltfaktor

Tap av natur- og friluftslivsområder kan være en tilleggskriterier som kan bidra til den samlede vurderingen av mulige helsekonsekvenser av virkningene fra vindkraftverket. Denne faktoren lar seg ikke vurdere på samme måte som de andre faktorene nevnt over, da det ikke finnes noen oversikt over hvem som opplever at naturmiljøet blir forringet og hvordan dette konkret oppleves. Metoden legger opp til at dette kunne blitt lagt til grunn som en av flere usikre forhold jf. Kapittel 6, men det finnes ingen kunnskap eller oversikt som gir grunnlag for å sette en slik verdi på konkrete boliger eller områder.

8.3 Helsekonsekvensvurdering for et utvalg bygninger/eiendommer

Denne helsekonsekvensutredningen tar utgangspunkt i eksisterende kunnskap og beregninger som er gjort for planlagt vindkraftverk for nye Hitra 1. Vurdering og sammenstilling av samlet helsekonsekvens omfatter derfor kun de områdene og boligene som er vurdert i konsekvensutredningen for prosjektet. Det er videre valgt å avgrense utvalget av boliger til det området som sannsynligvis blir mest berørt av støy, skyggekast, synlighet, etc., og dermed mulig også mottakere med den mest sammensatte og komplekse eksponeringen.

Boliger og hytter med tilnærmet lik beregnet eksponering for de ulike faktorene er sammenstilt i samme tabell under.



Figur 8-1. Viser boliger og hytter rundt vindparken med beregnet støy og skyggekast etter etablering av nye Hitra 1



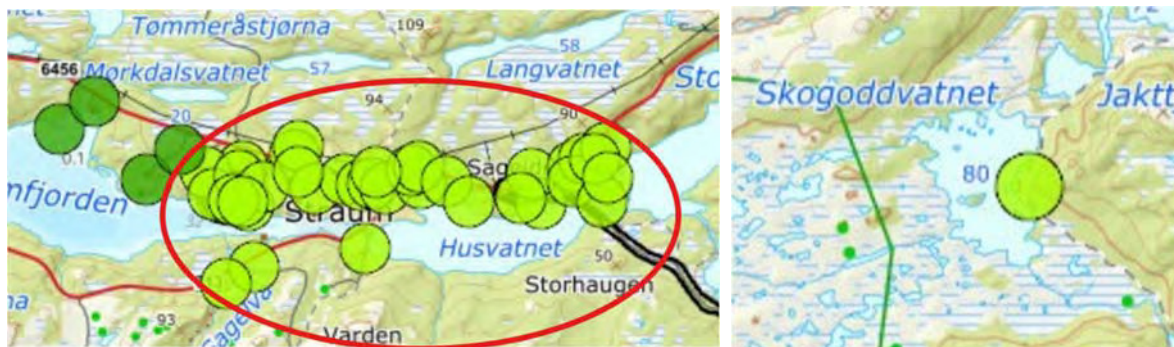
8.3.1 Bygninger F2 og F3

Disse bygningene ligger i nærhet til turbinene og vil kunne bli eksponert for støy. Det er beregnet skyggekast under gjeldende retningslinjer.

Eksponering							Konsekvens			Samlet HK
Tema	Bygning	(T) Tilstede- værelse	(B) Eks- ponering	(F) Frekvens	(V) Varighet	T*B* (F+V)*0,5	(U) Usikkerhet/ sårbarhet	(H) Helse- konsekvens	U+H	
Støy	F3 og F4	1	4	5	4	18	1	3	4	
Skyggekast		1	3	3	2	7,5	1	3	4	
Hinderlys		1	3	5	5	15	1	3	4	
Synlighet		1	3	5	5	15	1	2	3	
Samlet kvalitativ vurdering	Hyttene ligger innenfor et område med et beregnet støynivå fra vindturbinene over L_{den} 45 dB. Hyttene ligger innenfor et område med beregnet skyggekast under anbefalte grenseverdier. Deler av vindparken vil være synlig fra disse eiendommene. Beregninger viser at mellom 10-19 turbiner fra nye Hitra 1 og eksisterende Hitra 2 vil være synlig herfra. En vil sannsynligvis kunne se hinderlys fra bygningene. Beregningen viser at en kan se mellom 6 og 7 hinderlys fra både nye Hitra 1 og eksisterende Hitra 2. En vil kunne se 4- 6 høyintensitets hinderlys fra nye Hitra 1 fra bygningene. I denne vurderingen legges det til grunn en ekstra usikkerhetsfaktor med hensyn til at det er flere sammensatte faktorer, herunder både støy, synlighet og skyggekast som er merkbare og/eller ligger over anbefalt grenseverdi.									

8.3.2 Bygninger i området nord for nye Hitra 1 ved Straum/ Husvatnet og vest for vindparken ved Skogoddvatnet

Bygningene har beregnet støy mellom L_{den} 40 og L_{den} 45 dB. Eiendommene ligger slik til at de kan oppleve skyggekast, selv om beregningene viser at de ligger under anbefalt grenseverdi og/eller ligger over 2 km fra nærmeste vindturbin. Noen av disse vil derfor kunne oppleve en noe økning i skyggekast sammenlignet med dagens Hitra 1 og alternativet med kun Hitra 2.

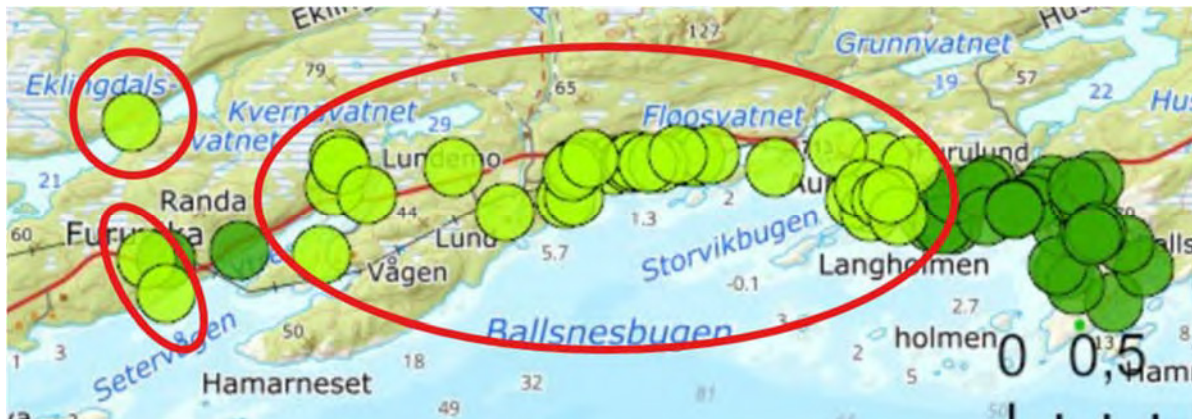


Eksposering							Konsekvens			Samlet HK
Tema	Bygning	(T) Tilstede- værelse	(B) Eks- ponering	(F) Frekvens	(V) Varighet	T*B* (F+V)*0,5	(U) Usikkerhet/ sårbarhet	(H) Helse- konsekvens	U+H	
Støy		1	3	5	4	13,5		3	3	
Skyggekast		1	3	3	2	7,5		3	3	
Hinderlys		1	3	5	5	15		3	3	
Synlighet		1	3	5	5	15		2	2	
Samlet kvalitativ vurdering	Bygningene ligger innenfor et område med et beregnet støynivå fra vindturbinen under mellom L_{den} 40 og 45 dB.. Bygningene ligger innenfor et område med beregnet skyggekast under anbefalte grenseverdier. Deler av vindparken vil være synlig fra disse eiendommene. Beregninger viser at 10 til 19 turbiner fra nye Hitra 1 og eksisterende Hitra 2 vil være synlig for de fleste i dette området. Eiendommene sør for Straumfjorden og Storvatnet har noe lavere synlighet. Her er det flere boliger og hytter som ligger slik til at en ser mellom 1 og 9 turbiner. Det er beregnet at de fleste i dette området vil kunne se 1- 5 hinderlys fra nye Hitra 1 og eksisterende Hitra 2. Lengst vest blant disse, nord for Straumfjorden, vil en kanskje kunne se mellom 6 og 10 hinderlys. Ingen av disse eiendommene vil se mer enn 1-3 høyintensitets hinderlys fra nye Hitra 1. I denne vurderingen legges det ikke til grunn en ekstra usikkerhetsfaktor da det ikke er flere faktorer over anbefalt grenseverdi.									

8.3.3 Bygninger i området sør for nye Hitra 1 ved Lund/Båtsvikvågen

Bygningene har beregnet støy mellom L_{den} 40 og L_{den} 45 dB.

Eiendommene ligger slik til at de ikke vil oppleve skyggekast. Disse vil derfor ikke oppleve noe forverring av skyggekast sammenlignet med dagens Hitra 1 og alternativet med kun Hitra 2.



Eksposering							Konsekvens			Samlet HK
Tema	Bygning	(T) Tilstedeværelse	(B) Eksponering	(F) Frekvens	(V) Varighet	T*B* (F+V)*0,5	(U) Usikkerhet/sårbarhet	(H) Helsekonsekvens	U+H	
Støy		1	3	5	4	13,5		3	3	
Skyggekast		1	1	1	1	1		3	3	
Hinderlys		1	4	5	5	20		3	3	
Synlighet		1	4	5	5	20		2	2	
Samlet kvalitativ vurdering	Bygningene ligger innenfor et område med et beregnet støynivå mellom L_{den} 40 og L_{den} 45 dB. Bygningene ligger innenfor et område der det ikke er sannsynlig med skyggekast. Deler av vindparken vil være synlig fra disse eiendommene. Beregninger viser at det vil variere mye mellom eiendommene, alt fra 0- 29 turbiner fra nye Hitra 1 og eksisterende Hitra 2 vil være synlig herfra. I området rundt Furuvika er det mulig at en ikke ser noen turbiner. Derimot vil det være opp mot 29 turbiner synlig i området Furulund/Vollan. I området rundt Båtsvikvågen er det sannsynligvis få som vil kunne se hinderlys fra eiendommene. Lengst øst i området, ved Furulund/Vollan og Langholmen, er turbinene mer synlig og en kan se flere hinderlys derfra. Beregningen viser at en kan se opp mot 10 hinderlys fra nye Hitra 1 og eksisterende Hitra 2 herfra. For eiendommene ved Furulund/Vollan og Langholmen vil en kunne se 4- 6 høyintensitets hinderlys fra nye Hitra 1. I denne vurderingen legges det ikke til grunn en ekstra usikkerhetsfaktor da det ikke er flere faktorer over anbefalt grenseverdi.									



8.3.4 Bygninger i området nord for nye Hitra 1- Søraunet, Nordaunet og Asplia samt Straumfjorden

Bygningene har beregnet støy under L_{den} 40 dB. Eiendommene ligger slik til at de kan oppleve skyggekast, selv om beregningene viser at de ligger under anbefalt grenseverdi og/eller ligger over 2 km fra nærmeste vindturbin. Noen av disse vil derfor kunne oppleve en noe økning i skyggekast sammenlignet med dagens Hitra 1 og alternativet med kun Hitra 2.



Eksposering							Konsekvens			Samlet HK
Tema	Bygning	(T) Tilstedeværelse	(B) Eksponering	(F) Frekvens	(V) Varighet	T*B* (F+V)*0,5	(U) Usikkerhet/sårbarhet	(H) Helsekonsekvens	U+H	
Støy		1	2	5	4	9		3	3	
Skyggekast		1	3	3	2	7,5		3	3	
Hinderlys		1	4	5	5	20		3	3	
Synlighet		1	4	5	5	20		2	2	
Samlet kvalitativ vurdering	Bygningene ligger innenfor et område med et beregnet støynivå fra vindturbinen under L_{den} 40 dB. Bygningene ligger over 2 km fra nærmeste vindturbin, og derfor utenfor området der en beregner skyggekast. Store deler av vindparken vil være synlig fra disse eiendommene. Beregninger viser at det vil variere noe mellom eiendommene, alt fra 10 til 29 turbiner fra nye Hitra 1 og eksisterende Hitra 2 vil være synlig herfra. I området rundt Merkesåbukta og nord på Strovatnet vil en kunne se opp mot 29 turbiner. De fleste i dette området vil se hinderlys fra eiendommen. Dette gjelder spesielt i området nord/øst for Strovatnet der en vil kunne se opp mot 13 hinderlys fra nye Hitra 1 og eksisterende Hitra 2. Lengst vest, ved Merkesåbukta, vil en kanskje kunne se mellom 6 og 10 hinderlys. Disse eiendommene vil kunne se 4- 6 høyintensitets hinderlys fra nye Hitra 1. To eiendommer ved Asplia vil kunne se 7- 8 høyintensitets hinderlys fra nye Hitra 1. I denne vurderingen legges det ikke til grunn en ekstra usikkerhetsfaktor da det ikke er flere faktorer over anbefalt grenseverdi.									

8.3.5 Bygninger i området sør for nye Hitra 1 mellom Vollan og Ballsnes og ved Furuвика/ ytre Setervågen

Bygningene har beregnet støy under L_{den} 40 dB.

Eiendommene ligger slik til at de ikke vil oppleve skyggekast. Disse vil derfor ikke oppleve noe forverring av skyggekast sammenlignet med dagens Hitra 1 og alternativet med kun Hitra 2.

Det er beregnet at mellom 20 og 29 turbiner er synlige fra eiendommen.



Eksponering							Konsekvens			Samlet HK
Tema	Bygning	(T) Tilstedeværelse	(B) Eksponering	(F) Frekvens	(V) Varighet	T*B* (F+V)*0,5	(U) Usikkerhet/sårbarhet	(H) Helsekonsekvens	U+H	
Støy		1	2	5	4	9		3	3	
Skyggekast		1	1	1	1	1		3	3	
Hinderlys		1	4	5	5	20		3	3	
Synlighet		1	4	5	5	20		2	2	
Samlet kvalitativ vurdering	Bygningene ligger innenfor et område med et beregnet støynivå under L_{den} 40 dB. Bygningene ligger innenfor et område uten skyggekast. Store deler av vindparken vil være synlig fra mange av disse eiendommene. Beregninger viser det vil variere mye mellom eiendommene, alt fra 0 til 29 turbiner fra nye Hitra 1 og eksisterende Hitra 2 vil være synlig herfra. I området rundt Ballnes vil en kunne se opp mot 29 turbiner, men rundt Furuvika er det mulig at en ikke ser noen turbiner. I området med høyest synlighet, vil en kunne se opp mot 13 hinderlys. Dette gjelder i området ved Ballnes. I området rundt Furuvika vil en ikke se hinderlys. I området ved Ballnes vil en kunne se opp mot 6 høyintensitets hinderlys fra nye Hitra 1. I denne vurderingen legges det ikke til grunn en ekstra usikkerhetsfaktor da det ikke er flere faktorer over anbefalt grenseverdi.									



8.4 Oppsummering av samlet mulig helsekonsekvens for et utvalg bygninger

Resultatet fra utredningen viser at det er hyttebrukere nærmest vindkraftverket, øst for vindparken, som har høyest sannsynlighet for å oppleve plager fra nye Hitra 1. Disse eiendommene har beregnet støy over anbefalt grenseverdi, men under grenseverdien for skyggekast. Hyttene ligger slik til at det er opp mot 19 turbiner som vil bli synlige fra eiendommene. Som enkeltfaktor er det hinderlys som vil være det som har størst endring fra dagens situasjon. Dette betyr ikke at brukerne i disse områdene ikke vil oppleve plage, eller at alle vil oppleve situasjonen likt, da dette i stor grad er subjektive opplevelser. Det er spesielt usikkerheten knyttet til flere og sammensatte eksponeringer som bidrar til å øke helsekonsekvensen for dette området der disse hyttene er lokalisert.

Boligene og hyttene nord for vindparken, ved Straum/Husvatnet og Skogoddvatnet, har beregnet støy og skyggekast under anbefalt grenseverdi. Sammenlignet med dagens situasjon viser analysen at utbyggingen av nye Hitra 1 vil føre til en økt utbredelse av skyggekast i dette området. En kan ikke utelukke at beboere og brukere i området vil oppleve en økt plage som følge av nye Hitra 1 selv om verdiene av støy og skyggekast ligger under grenseverdiene. Som enkeltfaktor er det hinderlys som vil være det som gir størst endring i påvirkning fra dagens situasjon. I området Straum/Husvatnet og Skogoddvatnet er synligheten noe lavere sammenlignet med området lengre bort fra vindparken. Det betyr at området ikke blir like eksponert for hinderlys.

Boligene og hyttene sør for nye Hitra 1 ved Lund/Båtsvikvågen har noe tilsvarende situasjon, bortsett fra at disse ikke vil eksponeres for skyggekast. Det gir en mindre eksponeringsfaktor og dermed noe lavere sannsynlighet for å oppleve plage. Støynivået i områder er beregnet til opp mot grenseverdien på L_{den} 45 dB og en må derfor kunne forvente at noen vil oppleve dette som plagsomt. Synligheten i dette området er forholdsvis lav sammenlignet med områder lengre bort fra vindparken. Noen hinderlys vil være synlig herfra. Som enkeltfaktor er det også her, hinderlys som vil være det som gir størst endring i påvirkning fra dagens situasjon.

Boligene og hyttene i området nord for nye Hitra 1 - Søraunet, Nordaunet og Asplia samt Straumfjorden, ligger noe lenger bort fra vindparken og har derfor beregnet lavere støynivåer. Det er beregnet at støynivået ligger under L_{den} 40 dB i dette området. Bygningene ligger over 2 km fra nærmeste vindturbin, og derfor utenfor området der en beregner skyggekast. Det betyr ikke at en ikke vil kunne oppleve skyggekast, men omfanget er under anbefalte grenseverdier. Store deler av vindparken vil være synlig fra disse eiendommene. Det betyr at flere også vil kunne se hinderlys fra eiendommen. Dette gjelder spesielt i området nord/øst for Storvatnet. Lengst vest, ved Merkesåbukta, vil en kanskje kunne se noen færre hinderlys sammenlignet med Storvatnet.

Boligene og hyttene i området sør for nye Hitra 1 mellom Vollan og Ballsnes og ved Furuvika/ ytre Setervågen har noe tilsvarende situasjon som de beskrevet ovenfor, bortsett fra at området ikke eksponeres for skyggekast. Derimot er det nok det området rundt vindparken som vil kunne få størst påvirkning av nye hinderlys, spesielt i området rundt Ballnes.



		Konsekvens og usikkerhet				
Eksponeringskategori		1	2	3	4	5
	5 (21-25)					
	4 (16-20)				F2 og F3	
	3 (11-15)			Straum/ Husvatnet og Skogoddvatnet		
	2 (6-10)			Søraunet, Nordaunet og Asplia samt Straumfjorden	Lund/ Båtsvikvågen	
	1 (0-5)				Vollan og Ballsnes og ved Furuвика/ ytte Setervågen	

Figur 8-2. Samlet vurdering av mulig helsekonsekvens for ulike boliger og hytter/ fritidsboliger. X-aksen viser graden av helsekonsekvens. Ved stor usikkerhet og ved flere sammensatte eksponeringsfaktorer vil konsekvensene øke. Y-aksen viser grad av eksponering, herunder varighet og frekvens på eksponeringen. Eksempelvis vil beregnet høyt støynivå eller stor synlighet, gi høyere eksponeringskategori.

Befolkningen som ifølge beregningene eksponeres for støynivåer under L_{den} 40 dB, og som har boliger og hytter lengre fra vindkraftverket, har en betydelig lavere sannsynlighet for å oppleve samme plage-grad med påfølgende mulig helsekonsekvens enn de som bor nærmere vindturbinene. Avstanden til vindturbinene er med andre ord av stor betydning. Vindkraftverk kan gi virkninger for naboer selv om avstanden til bebyggelse er større. Det skal ifølge, NVE, legges særlig vekt på nabovirkninger når boliger/hytter påvirkes av både støy, skyggekast og visuelle virkninger. Samtidig eksponering for støy og visuell forstyrrelser kan forsterke graden av plage. Turbinenes synlighet kan bidra til økt irritasjon over lyden fra dem, og omvendt (Jakobsen m.f 2018).



9 Konklusjon

Som enkeltfaktor er det hinderlys som sannsynligvis vil oppleves som den største endringen fra dagens situasjon. Det er sannsynlig at flere vil oppleve at høyintensitets hinderlys er plagsomme, både for de som bor nært vindkraftverket og for dem som kan se turbinene fra lengre avstand.

For utenom hinderlys, er det generelt beboere nærmest vindkraftverket som vil kunne oppleve noe økt plage som følge av nye Hitra 1. Beregnet endring i støynivå er forholdsvis liten, men eiendommen nord, øst og vest vil oppleve noe økt skyggekast, selv om nivået ligger under anbefalt grenseverdi.

På bakgrunn av disse vurderingene er det ansett som sannsynlig at beboere fra de nærmeste hyttene vil kunne utsettes for noe ekstra plage.

Det er noe usikkerhet knyttet til beregning av støy fra vindturbiner, det er derfor i henhold til anbefalt metodikk gjennomført konservative beregninger (i støyrapporten omtalt som worst-case). Det er også kjent at støy fra vindturbiner inneholder lavfrekvent lyd, herunder infralyd. Det er teknisk krevende å både beregne og måle lydtryknivåer for infralyd, og det er dermed begrenset med erfaringsdata som beskriver lydtryknivåer i det laveste frekvensområde. Det er i forbindelse med planlegging av nye Hitra 1 gjort overordnede beregninger av lavfrekvent støy. Det er ikke beregnet overskridelser av relevante grenseverdier for lavfrekvent støy.

Det er i de senere år gjort flere studier spesielt rettet mot å undersøke mulig påvirkning av infralyd på mennesker. FHI skriver at ingen av disse studiene har kunnet påvise eller sannsynliggjøre helsevirkninger av infralyd fra vindkraftanlegg.

Kunnskapsgrunnlaget knyttet til både metode for vurdering av helsevirkninger samt eventuelle faktiske helsevirkninger fra vindkraft er fortsatt mangelfullt selv om det er gjort en del studier spesielt innenfor støy. Gitt at kunnskapsgrunnlaget er begrenset kan man heller ikke konkludere med at det foreligger holdepunkter for å si at negative eller uønskede helseeffekter vil være fraværende. Det er store individuelle forskjeller i følsomhet og sårbarhet overfor støy, og virkningene av støy på helse og trivsel vil være avhengig av en rekke samvirkende og motvirkende faktorer. Det må påregnes at en del av befolkningen er plaget også under anbefalte grenseverdier. Grenseverdien er lagt på et nivå der vi vet at de aller fleste ikke vil være plaget av støy, men likevel er det slik at noen fortsatt vil være plaget av støy selv om støygrensen overholdes.

Når det gjelder andre eksponeringsfaktorer som skyggekast, hinderlys og synlighet er virkningene på samme måte som for støy først og fremst knyttet til plagereaksjoner. Enkelte studier har vist at eksponering for flere av eksponeringsfaktorene kan bidra til økt grad av plage hos mottakerne.



10 Referanser

Akustikkonsulten AB ved Jens Fredrikssen, Februar 2026. Konsekvensutredning støy for Nye Hitra 1, med tilhørende vedlegg – Støyberegningsrapport.

Akustikkonsulten (2025-11-13), Method low frequency noise.

Berg, E. 2017. Visuelle virkninger av vindkraft - Momenter til vurdering av vindkraftverks visuelle påvirkning på naboskap. Norconsult.

Bjerkestrand, E, Aas, H og Bølling, J. K. 2014. Skyggekast - Veileder for beregning av skyggekast og presentasjon av NVEs forvaltningspraksis. NVE veileder nr. 2/2014. 12 s.

Dijkstra MT, WTN 2025. Long term frequency noise measurements near a large wind farm, LBPI SIGHT Netherlands.

Eggers S., Popp C. Legarth Vase S., Holm Pedersen S. Volk P. C., Bentsen H., Gjestland T. (2022), "FAMOS - FACTors MOderating people's Subjective reactions to noise. Guidebook on how to reduce noise annoyance." CEDR.

FHI (2025) Folkehelseprofil 2025, Hitra kommune.

FHI (2022) Støy fra vindturbiner og virkninger på helse, Artikkel <https://www.fhi.no/kl/stoy/stoy--fra-vindturbiner-helseskadelig/>

FHI (2009) Er støy fra vindmøller helseskadelig? <https://www.fhi.no/ml/miljo/stoy/er-stoy-fra-vindmoller-helseskadelig>

Gjestland T., Brastad Evensen K., og Henriksen V. Vindturbinestøy i forbindelse med søvn og hvile, SINTEF, 2024-12-12

Glebe D. Pendrill L. Bergman P. Öberg, F. Alvarsson J. Störning av vindkraftverk - enkät och lyssningstester, Slutrapport projektnr 40972-1

Holsen, Terje (2000) Medvirkning som begrep i plan- og bygningsloven. Notater for planlovutvalget. NIBR Notat 2000/3. Oslo

Jakobsen, S, Bølling, J. K. og Bjerkestrand, E. 2018. Nasjonal ramme for vindkraft. Temarapport om nabovirkninger. NVE rapport nr. 72/2018. 43 s.

Knopper, L. D., Ollson, C. A., McCallum, L. C., Whitfield Aslund, M. L., Berger, R. G., Souweine, K., & McDaniel, M. 2014. Wind turbines and human health. Front Public Health, 2, 63. doi:10.3389/fpubh.2014.00063|

Miljø- og Fødevareministeriet Miljøstyrelsen (2017) Ny viden om lavfrekvent lydisolation af boliger i områder med vindmøller Miljøprojekt no. 1960. Oktober 2017.

Miljødirektoratet (2021) Retningslinje for behandling av støy i arealplaner T-1442, sist revidert 2021 Miljøverndepartementet (2008) Plan- og bygningsloven. Dep. Oslo

Miljødirektoratet M-2061: Veileder om behandling av støy i arealplanlegging.

Miljødirektoratet M-1941: Veileder om konsekvensutredning av klima og miljø.

Multiconsult (2023) Odal vindkraftverk- opplevelsen av hinderlys. Utredning av opplevelsen av lys fra Odal vindkraftverk. Dok kode: 10247965-01RIM-RAP-01.

NEK IEC TS 61400-11-2:2024, Annex B Wind energy generation systems – Part 11-2: Acoustic noise measurement techniques – Measurement of wind turbine sound characteristics in receptor position.



NVE (2022) Forslag til mal for nye utredningskrav for vindkraftverk på land

Ottawa-charter for Health Promotion (1986) First International Conference on Health Promotion. WHO. Ottawa, 21 November 1986.

WHO, Environmental Noise Guidelines for the European Region. 2018: WHO Regional Office for Europe.

Paulssen, E og Moltumyr, A (2021). Helsedirektoratet. Utarbeiding av kommunedelplaner i et folkehelseperspektiv. <https://www.kommunetorget.no/Temaomrader/Folkehelse/Hva-er-folkehelse/Folkehelse-i-tema--og-delplaner/Folkehelse-i-kommunedelplaner/>

Sosial- og Helsedirektoratet (2003) Veileder i miljørettet helsevern. Dep. Oslo

TØI (2015). Befolkningsreaksjoner på vindmøllestøy. Vindmølleparken på Lista 2015 (TØI rapport 1452/2015)

Unnerud, K (2018) Integrering av folkehelse i arealplanlegging og helsekonsekvensvurderinger som integreringsverktøy, Masteroppgave- Norwegian University of Life Sciences, Ås.

Helsekonsekvensutredning (HKU).” Helsedirektoratet. [Online]. Available: <https://www.helsedirektoratet.no/tema/folkehelsearbeid-i-kommunen/helsekonsekvensutredning>

Verbundprosjekt (2020): Objektive Kriterien zu Erschütterungs- und Schallemissionen durch Windenergieanlagen im Binnenland. TremAc Schlussbericht (16.06.2020) [Objektive kriterier for vibrasjon og støyutslipp fra vindturbiner i innlandet. TremAc sluttrapport (16.06.2020)]