

Konsekvensutredning av støy for Nye Hitra 1



Forsidebilde: Hitra 1 vindkraftverk (kilde: Statkraft)

Utført av Akustikkonsulten AB, ved Jens Fredriksson
Februar 2026

7.1 FORARBEID TIL KONSEKVENsutREDNINGEN	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.
7.1.1 NULLALTERNATIVET	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.
7.1.2 ALTERNATIVER SOM SKAL UTREDES	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.
7.1.3 INFLUENSOMRÅDET	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.
7.1.4 AVGRENSNING MOT ANDRE FAGTEMA	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.
7.2 DEL INN I DELOMRÅDER	10
7.3 INNHOLD I STØYRAPPORTEN	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.
7.3.1 BESKRIV DAGENS SITUASJON	14
7.3.2 BESKRIV FREMTIDIG STØYSITUASJON	16
7.3.3 VURDER OM GRENSEVERDIER OG KVALITETSKRITERIER KAN TILFREDSSTILLES	18
7.3.4 VURDER OG BEGRUNN AVBØTENDE TILTAK	19
7.3.5 VURDER USIKKERHET VED AVBØTENDE TILTAK	20
7.3.6 VURDER STØY FRA BYGGE OG ANLEGGSFASEN	20
7.3.7 VURDER VIBRASJONER OG STRUKTURLYD OG LAVFREKVENT LYD	20
7.4 VURDERE KONSEKVENs	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.
7.4.1 KRITERIER FOR Å VURDERE KONSEKVENs	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.
7.4.2 KONSEKVENSTABELL	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.
7.4.3 VURDER SAMSPILLSEFFEKTER MELLOM STØY, VIBRASJONER OG LAVFREKVENT LYD	23
7.4.4 VURDER SAMSPILLSEFFEKTER MELLOM STØY OG LUFTFORURENSNING ...	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.
7.4.5 VURDER USIKKERHET	26
7.4.6 RANGERINGS AV ALTERNATIVER	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.
7.5 PRESENTER FAGUTREDNING	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.

Sammendrag

En eventuell fornying av Hitra 1 har ingen til ubetydelige endringer i støykonsekvens sammenlignet med dagens situasjon. Ved en sammenligning mellom en mulig fremtidig situasjon der Hitra 1 er fjernet og bare Hitra 2 er i drift (nullalternativ), vil det være små økte støykonsekvenser ved en fornying av Hitra 1. Siden Hitra 2 for det mest omkranser Hitra 1 vil ikke endringen hos støyfølsomme mottagere endre seg mer enn 1-2 dB. For enkelt bygg vil endringen kunne komme opp mot 4 dB.

Fornyingen vil ikke medføre at noen nye eller flere bygninger med støyfølsom bruk kommer over grenseverdien til gul støysone (L_{den} 45 dBA) ved en fornying av Hitra 1.

Den samlede konsekvensen for en fornying av Hitra 1 er vurdert å være ubetydelig i forhold til nullalternativet (kun Hitra 2) og i forhold til dagens situasjon

Det er ikke vurdert avbøtende tiltak da det ikke er noen helårsboliger eller nye fritidsboliger over grenseverdien. De samme tre fritidsboligene i gul sone forblir i gul sone. Dette ble håndtert i forbindelse med utbygging av Hitra 2 og minnelige avtaler er inngått.

Trafikkstøy og anleggsstøy i utbyggingsfasen vil bli vurdert i detaljplan. Gjeldende regelverk vil bli fulgt og eventuelle avbøtende tiltak vil beskrives i detaljplan.

Usikkerhet

Selv om det er noe usikkerhet i beregningene er det gjennomgående brukt konservative inngangsdata og så konservative beregningsparametere (verstefallsberegning) at det er usannsynlig at støyen vil kunne overskride de beregnede verdiene.

Rangering av alternativer

En eventuell fjerning av Hitra 1 (uten fornying) og kun fortsatt drift av Hitra 2, vil gi den laveste støybelastningen. Endringen ville i alle tilfeller vært liten. Forskjellen mellom støyutbredelsen mellom dagens situasjon og ved en fornying av Hitra 1 er neglisjerbar og de to alternativene rangeres likt.

Fagkompetanse og metodikk

Konsekvensutredningen er gjennomført av Akustikkonsulten i Sverige AB (Akustikkonsulten) på oppdrag fra Statkraft. Støyberegningene er basert på informasjon fra Statkraft om prosjektet inklusive turbinmodeller og plassering. Øvrig input er blant annet terrengmodell, overflatekart for absorpsjonsmodellering og meteorologiske forhold. Beregningene er laget med beregningsmodellen Nord2000 og er gjort i henhold til relevante retningslinjer, veiledere og maler, herunder:

- T-1442 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging

- M-2061: Veileder om behandling av støy i arealplanlegging
- M-1941: Veileder (håndbok) konsekvensutredning av klima og miljø, Kapittel 7 Støy
- NVE & Miljødirektoratet, 2022, felles kunnskapsgrunnlag for støy fra vindkraft på land, NVEs nettside.

7.1 Beskrivelse av planforslaget/tiltaket

7.1.1 Planforslaget/tiltaket

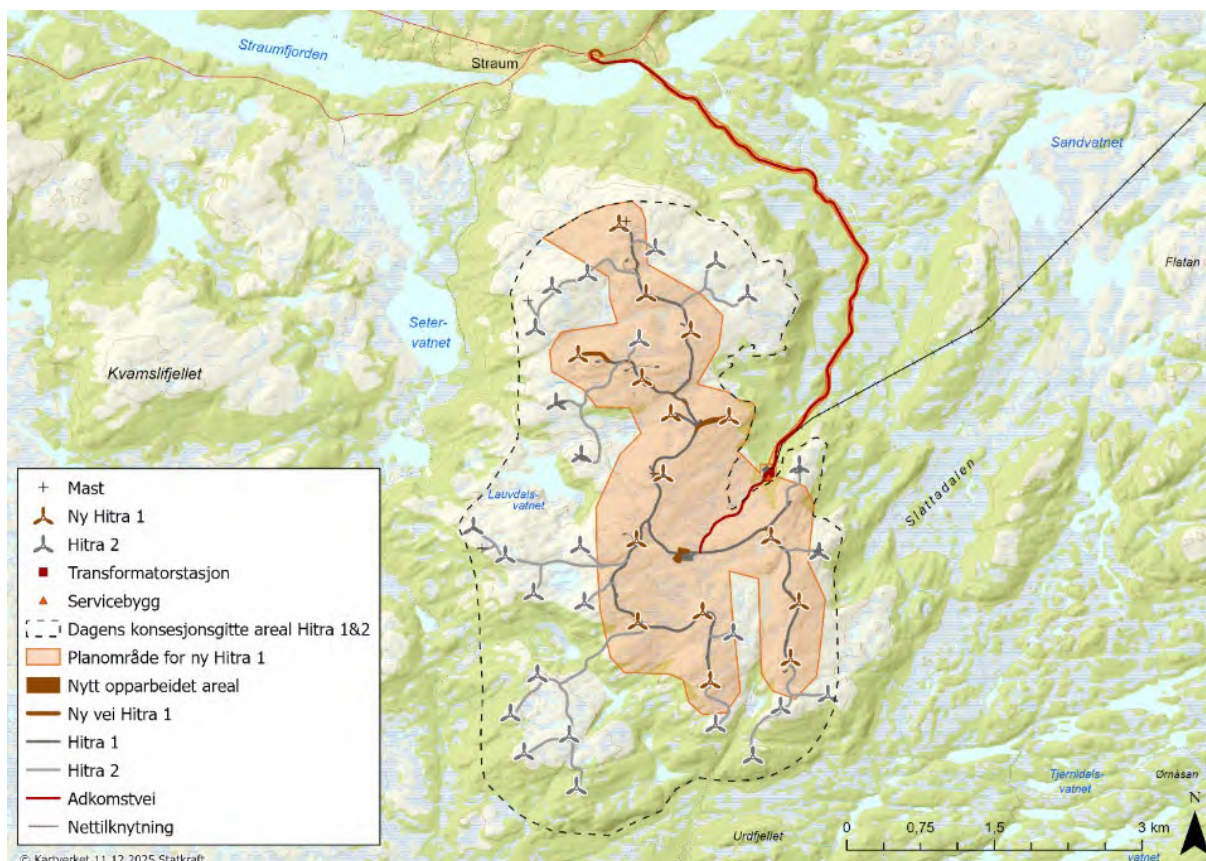
Denne utredningen gjelder fornyelse av eksisterende Hitra 1 vindkraftverk på Eldsfjellet i Hitra kommune i Trøndelag. Hitra 1 ifra 2004, nærmer seg teknisk levetid og må saneres. Det søkes å etablere et nytt vindkraftverk med en installert effekt på 85–95 MW innenfor et planområde som i all hovedsak overlapper med dagens Hitra 1.

Planområdet for Hitra 1 fornying er for det meste omkranset av utvidelsen Hitra 2 ifra 2019. Hitra 2 har konsesjon til 2045.

Løsningen for utbyggingen av Hitra 1 fornying er fleksibel med hensyn til turbinvalg, men det er utarbeidet et foreslått turbinplasserings alternativ med 15 turbiner i størrelsesorden 6–7 MW, med totalhøyde inntil 220 meter. Eksempelutlegget beskriver det største forventede utbyggingsalternativet og danner grunnlag for konsekvensutredningen. En endelig utbygging vil være tilsvarende eller muligens noe mindre.

Tiltaket er begrunnet i behovet for å videreføre kraftproduksjonen etter at dagens Hitra 1 saneres. Området har svært gode vindressurser, med årsmiddelvind på 7,8–8,6 m/s, og tiltaket vil i stor grad gjenbruke eksisterende infrastruktur fra Hitra 1 og Hitra 2, noe som begrenser behovet for nye naturinngrep. Større turbiner vil gi betydelig økt produksjon samtidig som antallet turbiner reduseres.

Kartet i figur 1. under viser planområdet og eksempelutlegget med foreslått plassering av turbiner og tilhørende infrastruktur.



Figur 1: Oversiktskart over planlagt utbygging

7.1.2 Nullalternativ

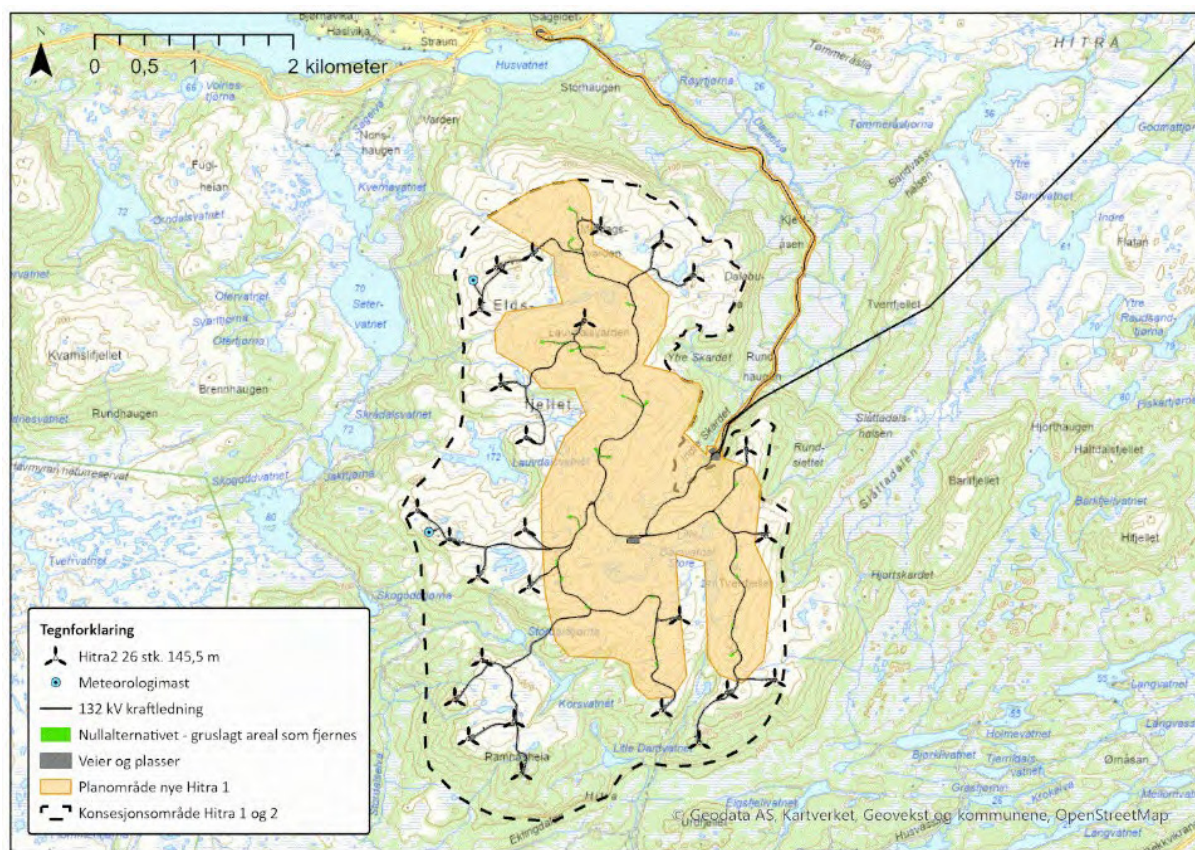
Nullalternativet for denne utredningen er definert som at Hitra 1 ikke fornyes og bare Hitra 2 står igjen (se figur 2).

For bedre vurderinger av konsekvenser er det i denne utredningen gjennomført sammenligninger både mot nullalternativet og mot dagens situasjon. Dagens situasjon er med både eksisterende Hitra 1 og Hitra 2 i full drift (som i dag). Dette er den aktuelle driftssituasjonen frem til eksisterende Hitra 1 fjernes (se figur 3). Nullalternativet er altså en fremtidig situasjon der Dagens hitra 1 fjernes og ikke fornyes og kun Hitra 2 fortsatt er i drift.

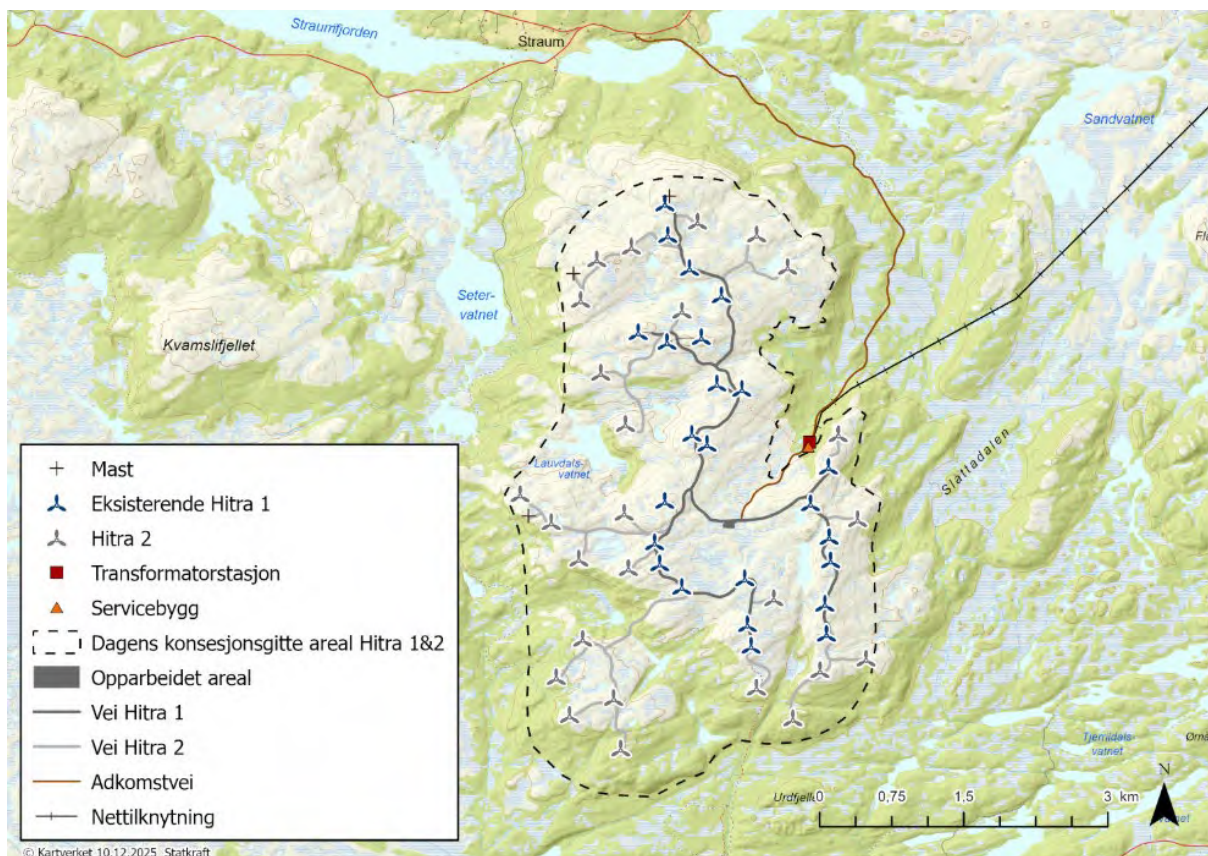
Ved det første alternativet beskrives endringene i støyutbredelse gitt fjerning av de 24 vindturbinene i Hitra 1, og videre drift av Hitra 2. opp mot en fornying med Nye Hitra 1. Siden Hitra 2 i stor grad er etablert omkring Hitra 1, så er det relativt små til ubetydelige forskjeller i støynivået for omkringliggende bebyggelse.

Ved sammenligning av alternativ to, som er dagens situasjon med Hitra 1 og Hitra 2, i forhold til en fremtidig situasjon med Hitra 2 og Nye Hitra 1 er endringen i støy for det meste ubetydelig.

Figur 2 under viser nullalternativet med bare Hitra 2 (etter fjerning av Hitra 1), og figur 3 viser eksisterende utbygging av i dag med både Hitra 1 og Hitra 2.



Figur 2: Planområdet og nullalternativet, gjenværende Hitra 2 vindkraftverk etter fjerning av Hitra 1.



Figur 3: Planområdet og nullalternativ 2 som viser dagens eksisterende utbyggingsløsning med både Hitra 1 og Hitra 2 vindkraftverk.

7.1.3 Alternativer som skal utredes

Det utredes kun ett alternativ for utbygging av Nye Hitra 1. Dette alternativet er beskrevet som basis alternativ og det er utformet med et forventet maks antall turbiner og maks størrelse slik at en endelig utbygging forventes å gi tilvarende eller noe mindre konsekvenser. Denne løsningen er vist i figur 1 ovenfor og er den utrede løsningen som sammenlignes med de to ovenfor nevnte alternativene.

Basis alternativet består av 15 vindturbiner med høyde inntil 220 m og rotor inntil 175 m. En representativ eksempelturbin fra Nordex, N163-7.0 MW med totalhøyde på 220 m, er benyttet for produksjonsberegninger og støyberegninger (for visuelle virkninger og landskapsvirkninger er det lagt til grunn maksimal rotordiameter på 175 meter).

7.1.4 Influensområdet

I retningslinjen for støy i arealplansaker, T-1442, er det angitt at støyfølsomme naboer/støymottagere som forventes å få støy over L_{den} 40 dBA skal vises på kart og redegjøres for. Erfaringsmessig vil alle støymottagere som er 3 km eller lengre fra ett vindkraftverk få en støybelastning som er lavere enn L_{den} 40 dBA. Influensområdet er

derfor avgrenset til støyfølsom bebyggelse som ligger innenfor en radius på 3 km fra nærmeste turbin.

7.1.5 Avgrensning mot andre fagtema

Planforslaget/utbyggingsløsningen for Nye Hitra 1 utredes for alle relevante tema som er angitt i utredningsprogram og planprogram. Det henvises til konsesjonssøknad/planforslag med vedlegg for full oversikt og informasjon om øvrige utredningstema.

7.1.6 Føringer og planer

Området er i all hovedsak satt av til vindkraftformål i kommuneplanens arealdel. For flere detaljer henvises det til konsesjonssøknaden kapittel 2.6 "Andre offentlige og private planer"

7.1.7 Krav i plan- eller utredningsprogram

Det er satt krav til støyutredninger i både kommunens planprogram og NVEs utredningsprogram. I utgangspunktet er krav og anbefalinger dekket i gjeldene retningslinje og veiledere. Videre gir planprogrammet og utredningsprogrammet en kort beskrivelse av historikken og krav til at utredningene skal oppfylle noen tilleggs vurderinger. Nedenfor følger en liste over retningslinjer og veiledere og en kort liste over tilleggskrav.

Støyberegningene i denne konsekvensutredningen er laget med beregningsmodellen Nord2000 og er gjort i henhold til relevante retningslinjer, veiledere og maler, herunder:

- T-1442 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging
- M-2061: Veileder om behandling av støy i arealplanlegging
- M-1941: Veileder (håndbok) konsekvensutredning av klima og miljø, Kapittel 7 Støy
- NVE & Miljødirektoratet, 2022: Felles kunnskapsgrunnlag for vindkraft på land, som NVE og Miljødirektoratet har utarbeidet sammen. NVEs nettside om vindkraftstøy.

De nedenstående kulepunktene er tillegg ifra NVEs utredningsprogram med en kort kommentar til hvert punkt om hvordan det er løst:

- *Inkludere transformatorstasjoner som er del av vindkraftverket i støysonkartet.*

Støy fra transformatorstasjoner kan være en belastning der transformatoren ligger nær bebyggelse. Typisk kildestøy fra transformatorstasjoner kan være om lag 75 dBA. Gitt at nærmeste bygg med støyfølsom bruk ligger over 2 km fra transformatorstasjonen og det ligger flere vindturbiner (med kildestøy på 106 dBA) nærmere enn transformatorstasjonen (antatt 5 turbiner totalt etter fornying), vil støybidraget fra transformatorstasjonen i Hitra vindkraftverk være neglisjerbart og Akustikkonsulten og Statkraft finner det ubetenkelig å ikke utrede.

- *Beregne sumstøy inkludert Hitra 2 vindkraftverk og andre relevante støykilder, og vurdere hvordan dette kan påvirke støyfølsom bebyggelse og friluftsliv.*

Sumstøyen er inkludert i alle utredningene og sammenligningene mellom dagens- og fremtidig situasjon (se kapittel 7.3 under).

- *Legge til grunn den anbefalte minimumsavstanden fra støyfølsom bebyggelse på fire ganger vindturbinenes totalhøyde, minimum 800 meter, og gjeldende støygrense. Eventuelle avvik skal ha en god og konkret begrunnelse, inkludert en vurdering av avbøtende tiltak.*

Avstandskravet er lagt til grunn og det er ingen bygg 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.

Videre inneholdt NVEs utredningsprogram noen spesifikasjoner av metode og presentasjoner. Disse punktene er tatt inn og kommentert under:

Spesifisering av metode og presentasjon

For transformatorstasjoner med rentoner skal det benyttes samme korleksjon som for industri med impulslyd, jf. Veileder om behandling av støy i arealplanlegging (Miljødirektoratet M-2061).

Strukturlyder og lavfrekvente lyder som ikke fanges opp ved ordinære beregninger, skal også vurderes.

I vurderingen av spesielle støyvirkninger som unaturlig amplitudemodulasjon skal topografi og meteorologiske forhold sammenlignes med forhold ved vindkraftverk som opplever slik støy.»

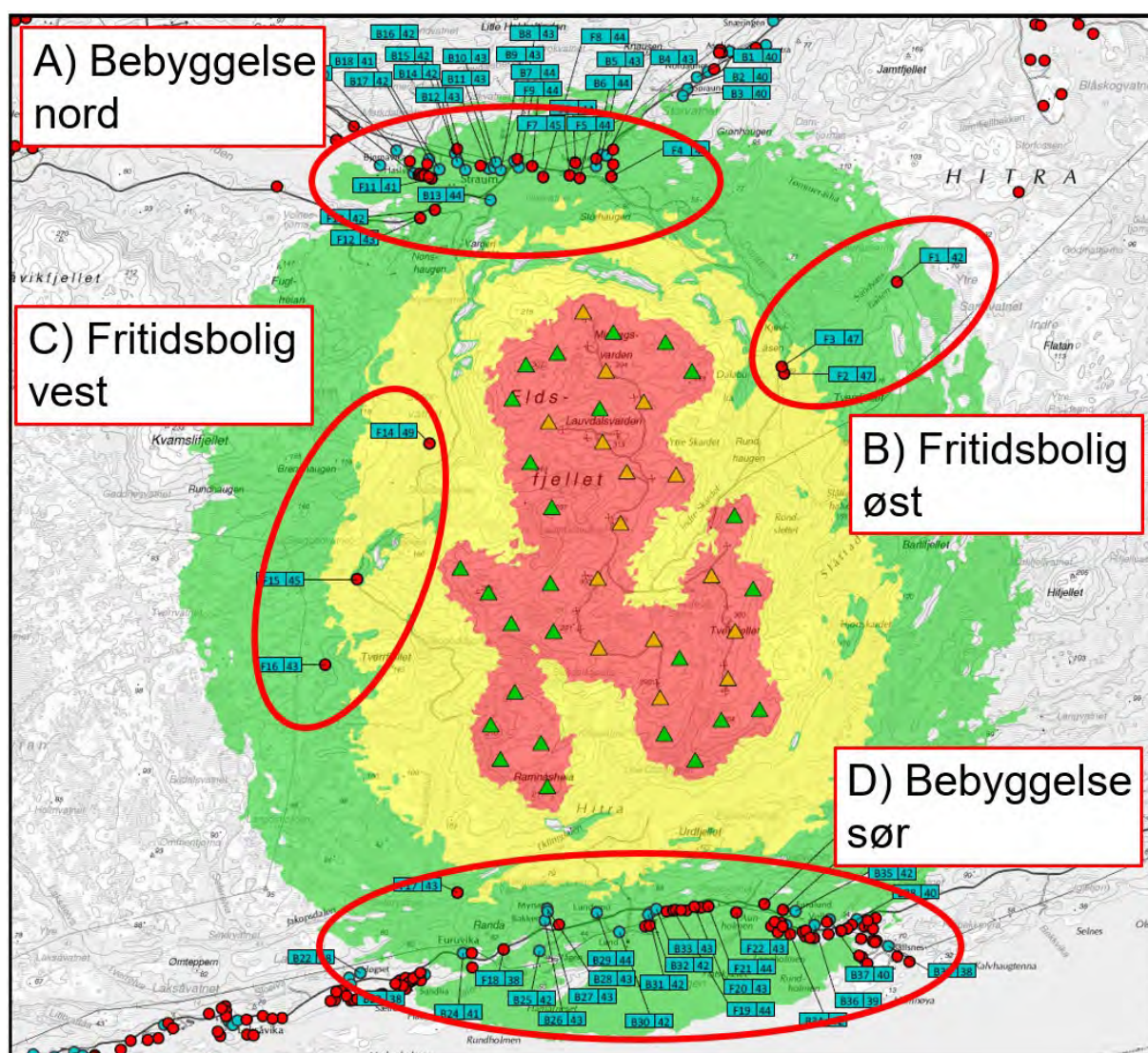
Vi har ingen indikasjon på at det forventes rentonestøy fra transformatorstasjonen. Som beskrevet tidligere er avstanden fra transformatorstasjonen til støyfølsom bebyggelse så stor at det antas å ikke ville ha noen effekt for naboene. Dersom det skulle vise seg å være en utfordring vil det lages oppdaterte beregninger etter ovennevnte metode for impulslyd, og tiltak vil vurderes og eventuelt gjennomføres ved behov.

Strukturlyd, lavfrekvent og amplitudemodulasjon er tatt inn i vurderingene og besvart ut lengre ned i dokumentet (se kapittel 7.3.2).

7.2 Del inn i delområder

I figur 4. under vises støykartet for det utredningsalternativet (basis alternativet). Hensikten med dette kartet er å vise delområder for støypåvirkning som inngår i konsekvensvurderingen i kapittel 7.4. lengre ned.

Som figuren under viser, gir vindkraftverkets plassering og den omkringliggende bebyggelsen, fire naturlige delområder for vurdering av støypåvirkning. I nord og sør har man bebyggede områder med både helårsboliger og fritidsbebyggelse. Øst og vest for vindkraftverket finner man noen få enkeltstående fritidsboliger. De fire delområdene vil bli beskrevet hver for seg og samlet sett i konsekvensvurderingen tabell 9 i kapittel 7.4.3. Bakgrunnskartet i områdeinndelingen viser en verste falls beregning av støyutbredelsen ved en full utbygging av utredningsløsningen. Fullstendige støykart med beskrivelser vises senere. Se illustrasjon av delområdene under.



Figur 4: De fire delområdene for vurdering av støypåvirkningene konsekvensvurderingen.

7.3 Dagens støysituasjon og fremtidig påvirkning (støyberegninger)

I dette kapittelet redegjøres det for metode, parametere og beregninger av støy for både dagens situasjon, nullalternativet og fremtidig forventet utbyggingsløsning.

Metode, verifikasjon og usikkerhet

Støyberegninger er laget med den nordiske metoden for prediksjon av støy fra vindkraftverk, Nord2000, som er den anerkjente metoden som er anbefalt i retningslinjene M-2061. Resultatene presenteres i sin helhet i Akustikkonsultens rapport "Vedlegg 1_Støyberegningsrapport Nye Hitra 1_Akustikkonsulten. I det etterfølgende kommer en full gjennomgang av metode, beregninger og resultater. Rapporten beskriver både dagens støysituasjon og fremtidig påvirkning. Resultatene for Nye Hitra 1 og Hitra 2 rapporteres både separat og samlet.

Nord2000 tar hensyn til ulike aspekter ved støydemping, for eksempel jordimpedans (støydemping fra bakken ved forskjellige overflater), topografi og vindretning. Beregningene er utført som verstefallssenario støyberegninger, som gjør det svært usannsynlig at årsgjennomsnittet overstiger de beregnede nivåene. Ettersom verstefalls beregningene ikke viser vesentlig endring fra dagens situasjon og hovedstøybidraget for omkringliggende støyfølsom bebyggelse kommer fra Hitra 2, har det ikke blitt vurdert nødvendig å utvide utredningen med en Realistisk beregning (real case) basert på kjente lokale vindforhold.

Verstefalls støyberegninger forutsetter vind ifra alle vindretninger samtidig, maksimal kildestøy fra hver enkelt turbin og at vindturbinene er i drift alle årets 8760 timer. Maksimal kildestøy er angitt i metodeveilederen som en vindhastighet på 8 m/s i 10 meters høyde. Når man ekstrapolerer opp til navhøyde vil alle større turbiner ha en vindhastighet som overstiger maksimal kildestøy. Medvind i alle retninger, som brukes i disse verstefall beregningene, forutsetter medvindforhold fra hver enkelt vindturbin, til hver enkelt mottakerposisjon, samtidig. Denne metoden gir en overdreven støybelastning i forhold til ett forventet realistisk nivå som kan beregnes ut ifra faktiske vindforhold der man har langtids vinddata.

Det har opp igjennom vindkraftens historie i Norge kommet spørsmål til og kritikk av at beregningsmodellen som brukes ikke er utviklet for eller tar nok hensyn til komplekst terreng, som er vanlig ved norske vindkraftverk. Temaet er også diskutert i [NVEs rapport nr.: 13.20017 - Støyutbredelse ved vindkraftverk med "typisk norsk" topografi](#).

Nord2000-beregningsmodellen er også validert ved flere anledninger. Den ble blant annet validert spesielt for bruk i prediksjon av støy fra vindturbiner. Dette arbeidet ble rapportert i DELTAs rapport AV 1236/09 (2009) "*Validering av Nord2000-propagasjonsmodellen for bruk på vindturbinestøy*". For å undersøke lydutbredelse over komplekst terreng ble målinger utført spesielt ved Hitra vindpark (Hitra 1). Målinger ble utført både med høyttalere og med vindturbiner som lydkilde, og målte nivåer ble sammenlignet med beregninger fra Nord2000.

Noen konklusjoner fra dette prosjektet var at:

"The validation measurements with a wind turbine as a source show good agreement with Nord2000 predictions as well. On average the A-weighted levels are within 1 dB with a standard deviation of 2.3 dB."

Basert på dette og flere års erfaring med bruk av modellen og verifisering av modellen med egne målinger (f.eks. fra Fosen Vind prosjektene), er det Akustikkonsultens vurdering at selv om modellen ikke er perfekt og at det i fremtiden kan komme bedre og mer detaljerte modeller, så er Nord2000 modellen godt egnet til beregning av støy fra vindkraftverk, resultatene har blitt sjekket og ligger innenfor beregnede forventninger for både store turbiner og komplekst terreng.

Beregningsparametere

Nedfor kommer en oversikt over parameterne som er brukt for støyberegningene for Nye Hitra 1. Det har ved flere tidligere beregninger blitt kritisert for bruk av standard årsmiddeltemperatur på 15 grader, noe som er for høyt for norsk klima. En lavere og mer presis temperatur vil gi marginalt høyere støyverdi. Selv om Statkraft derfor har gått over til å legge til grunn lokal årsmiddeltemperatur, har det vært ønskelig å fortsette med 15 grader her for å få sammenlignbare resultater. Tidligere sammenligninger mellom 6 og 15 graders årsmiddeltemperatur har vist forskjeller på om lag 0,1 dB. Gitt at dette er verstefallsberegninger har Akustikkonsulten og Statkraft i samråd funnet at det er en neglisjerbar effekt og at standard temperatur legges til grunn.

Under vises en tabell over beregningsparametere og en over turbinmodeller som er benyttet i beregningene.

Beregningsparametere	
Beregningsprogram	SoundPLAN 8.2
Beregningsstandard	Nord2000
Søkeradius	25 000 m
Beregningshøyde	4,0 m
Luftabsorpsjon	ISO 9613-1
Lufttrykk	1013,25 mBar
Relativ luftfuktighet	70 %
Temperatur	15 °C
Temperaturgradient	+0,05 °C/m
Ruhetslengde	0,3 m
Vindhøyde	10 m (navhøyde for statistikk)

Vindhastighet	8 m/s
Standardavvik vindhastighet	0,5 m/s
Vindretning	Medvind fra alle retninger
Turbulensparameter vind	0,12 m ^{4/3} /s ²
Turbulensparameter temperatur	0,008 K/s ²
Effektiv strømningsmotstand	Impedansklasse D, F, H
Høydedata	Detaljerte punktkoter

Tabell 1: Beregningsparameterne som er brukt i støyutredningen.

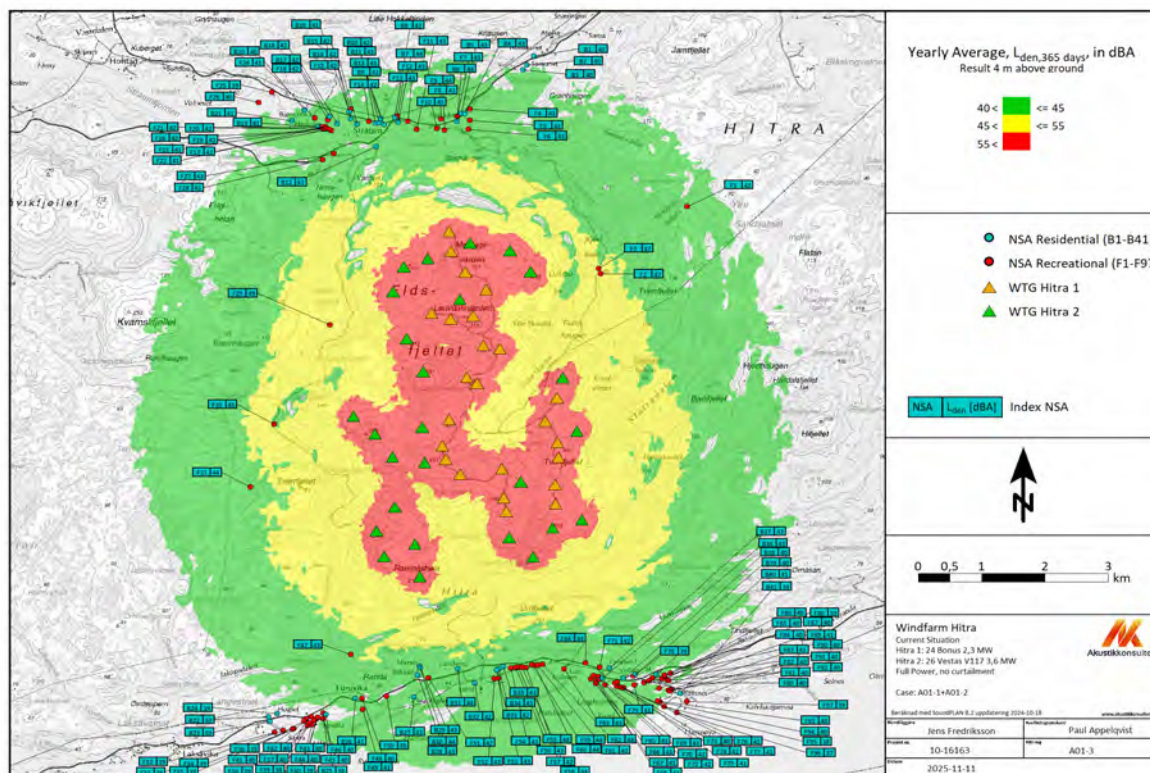
Vindpark	Vindturbiner	Navhøyde / totalhøyde [m]	Støyemisjon, lydeffektnivå
Hitra 1, Dagens situasjon	24 Bonus 2,3 MW (82,4 m rotor)	70 / 111,2	104,5 dBA
Hitra 1, RePowering	15 Nordex N163 7,0 MW STE	138,5 / 220	107,4 dBA
Hitra 2	26 Vestas V117 3,6 MW	87 / 145,5	107,0 dBA

Tabell 2: Turbinmodeller og maksimal kildestøy.

7.3.1 Dagens støysituasjon

Dagens støysituasjon for den omkringliggende bebyggelsen i nord og i sør er preget av moderat trafikkstøy og landbruksstøy, i tillegg til eksisterende støy fra vindkraftverkene. For fritidsbebyggelsen i øst, langs adkomstveien til vindkraftverket, er det noe støy fra trafikk i forbindelse med driften. Forøvrig er det støy fra eksisterende vindkraftverk. Fritidsbebyggelsen i vest har ingen trafikkstøy og er kun eksponert for naturlig bakgrunnsstøy og støy fra vindkraftverket.

Bildet under viser dagens støysituasjon med støy fra eksisterende Hitra 1 og Hitra 2.



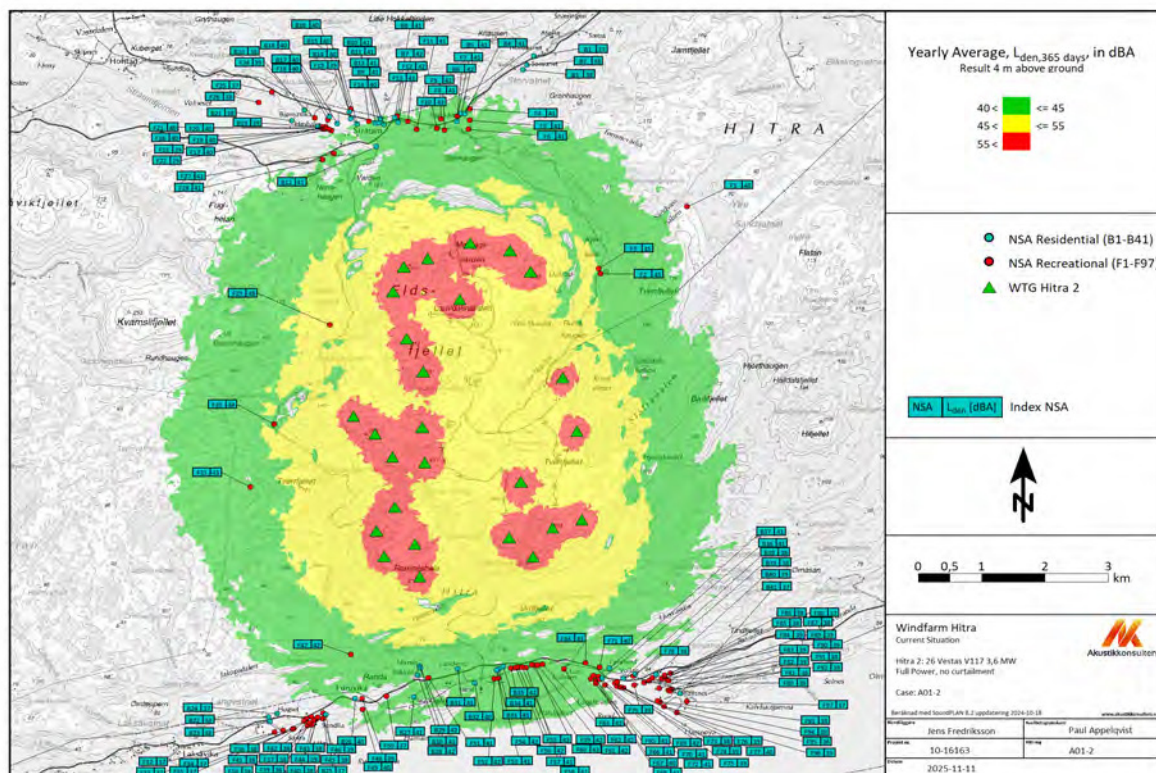
Figur 5: Dagens støysituasjon fra eksisterende Hitra 1 og Hitra 2

Tabell 3. under viser antall helårsboliger og fritidsboliger henholdsvis under og over grenseverdien. Som tabellen viser er støybidraget fra Hitra 1 alene ikke nok til å plassere noen over støygrensen, mens Hitra 2 alene gir en fritidsbolig over og begge parkene i sum gir tre fritidsboliger over grenseverdien.

Situasjon	Vindpark	Antall (boliger / fritidsboliger) med støynivå	
		$L_{den} \leq 45 \text{ dBA}$	$46 \text{ dBA} \leq L_{den} \leq 55 \text{ dBA}$
Dagens	Hitra 1	41 / 97	0 / 0
Dagens	Hitra 2	41 / 96	0 / 1
Dagens	Samlet	41 / 94	0 / 3

Tabell 3. Hvordan støy fra hver av dagens vindparker og kumulativt gir enkelte fritidsboliger støy over grenseverdien

I figur 6. under vises et mulig fremtidig nullalternativ gitt fjerning av dagens Hitra 1 og fortsatt drift av dagens Hitra 2 (frem til 2045).



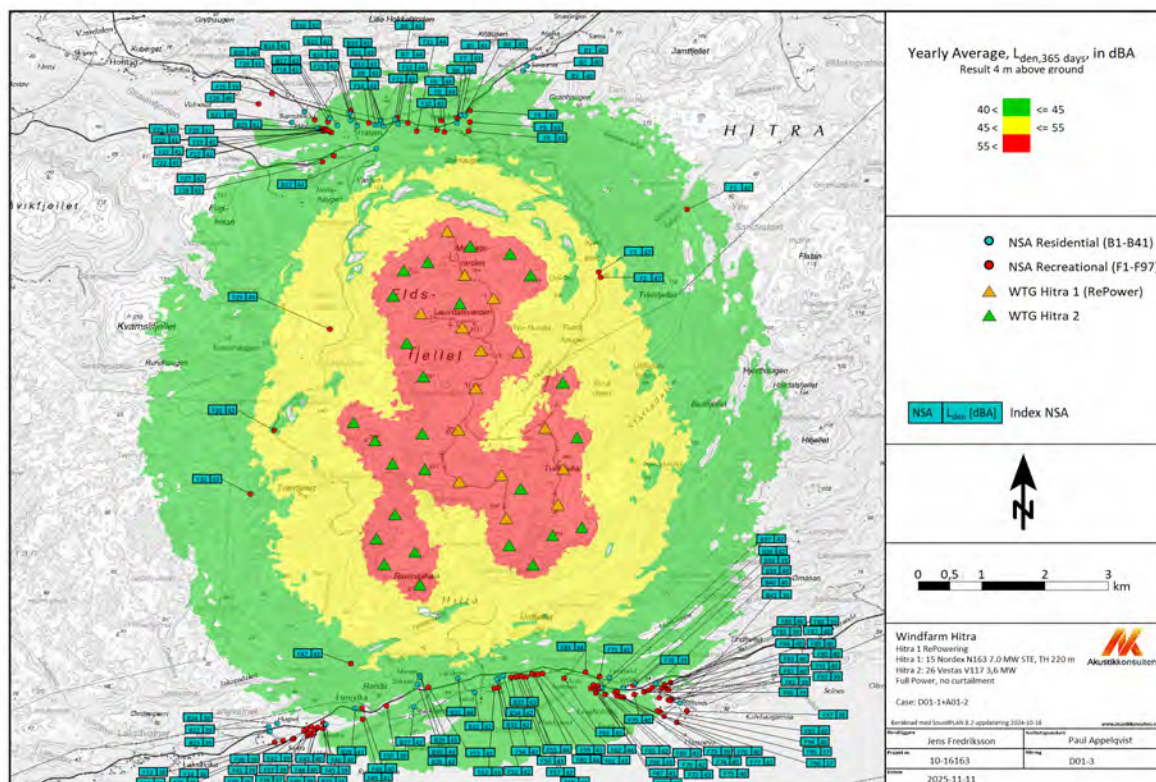
Figur 6: Mulig fremtidig utforming med kun dagens Hitra 2 (nullalternativet)

7.3.2 Fremtidig støysituasjon

I dette kapittelet forklares det hvordan en fremtidig støysituasjon vil være gitt en utbyggingsløsning som angitt i beregningsunderlaget (basis alternativ). Som sagt tidligere er dette å anse som en verstefallssituasjon.

Støy fra vindturbiner varierer med vinden. Det kan oppstå alt fra ingen støy (vindstille) til de beregnede støynivåene. De beregnede støynivåene representerer Lden på en dag med sterk vind som blåser i retning fra vindturbinene mot boligen. Ved lavere vindhastigheter eller andre vindretninger er støynivået generelt lavere. Boliger som ligger i en vanlig vindretning, vil sannsynligvis oppleve de estimerte nivåene i større grad enn boliger som ligger i en uvanlig vindretning. Disse forskjellene øker generelt jo lenger unna vindparken du befinner deg.

Kartet i figur 7. under viser fremtidig støysituasjon, gitt 15 store turbiner og verstefalls beregningsparametere.



Figur 7: Beregnet fremtidig støysituasjon.

Som man kan se av figuren over er det ingen helårsboliger som får støy over grenseverdien på L_{den} 45 dBA. Det er tre fritidsboliger, to i område B øst og en i område C vest, som får støy over grenseverdien. Dette er imidlertid de samme tre som allerede har støy over grenseverdien fra eksisterende vindkraftverk og alle tre har eksisterende minnelige avtaler med eier av vindkraftverket om avbøtende tiltak. Det er ingen endring i støyverdiene for de berørte hyttene fra dagens situasjon og ved en eventuell fremtidig utbygging av nye Hitra 1. Dette vises også i tabell 4 under:

Situasjon	Vindpark	Antall (boliger / fritidsboliger) med støynivå	
		$L_{den} \leq 45 \text{ dBA}$	$46 \text{ dBA} \leq L_{den} \leq 55 \text{ dBA}$
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

Tabell 4. Sammenligning av støy fra eksisterende vindkraftverk og evt. fremtidig situasjon med ny Hitra 1. Det er ingen endring i antall boliger eller fritidsboliger under eller over grenseverdien.

Impulsstøy, lavfrekvent støy og rentonestøy

Når det gjelder (impulsstøy eller støy med ren tone), er dette ikke noe som normalt forekommer fra vindturbiner, og det er ikke fastsatt noen grenser for dette i Norge, så vidt Akustikkonsulten er kjent med. Dersom det oppdages rentonestøy fra enkelte vindturbiner er dette noe som vanligvis følges opp mellom vindkrafteier og turbinprodusent. Årsaken kan være feil ved komponenter eller utsyr som kan skiftes. Andre avbøtende tiltak kan være å endre frekvensene i støyen ved å øke massen til en komponent.

Lavfrekvent støy er ett annet tema som har fått mye oppmerksomhet. Her er det viktig å merke seg at selv om vindturbiner avgir lavfrekvent støy, så er dette en vanlig del av frekvensspekteret vindturbinstøyen. Selv om det ikke er egne grenseverdier for støy i det lavfrekvente spekteret i den norske reguleringen, så er den implisitt hensyntatt. Man har gode erfaringsdata på at når den generelle støygrensen overholdes så er det lavfrekvente bidraget lavt og under sammenlignbare grenseverdier som i noen av våre naboland. I Danmark, Finland og Sverige finnes det spesifikke retningsverdier for lavfrekvent støy innendørs, og erfaring viser at det er svært uvanlig at disse overskrides på grunn av støy fra vindturbiner. I Norge har man derfor funnet det unødvendig med en egen grenseverdi for lavfrekvent støy, siden man ved en støygrense på L_{den} 45 dBA har svært liten risiko for at det oppstår for høye nivåer av lavfrekvent støy innendørs i nærliggende boliger.

Som eksempel kan det vises til det svenske Naturvårdsverket (tilsvarende Miljødirektoratet) sin veiledning, hvor det står at:

«Svenske studier har vist at så lenge støy fra vindturbiner ikke overskrider retningsverdien på 40 dBA utendørs, er det liten risiko for at retningsverdiene for lavfrekvent støy innendørs overskrides»

Den svenske retningslinjeverdien på L_{eq} 40 dBA tilsvarer L_{den} 46,4 dBA, som er høyere enn den norske grensen på L_{den} 45 dBA. Det er derfor enda litt mindre sannsynlig at lavfrekvent støy vil være ett vesentlig støybidrag i Norge, og kunne overstige de Svenske eller Danske grenseverdiene.

Akustikkonsulten har i løpet av sine drøye 15 års erfaring med overvåking av støy fra vindkraftverk, aldri opplevd et tilfelle hvor lavfrekvent støy innendørs forårsaket av vindturbiner har overskredet grenseverdiene. Den største risikoen for overskridelser er konstatert fra defekte vindturbiner som har avgitt 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.

7.3.3 Vurdering av om grenseverdier og kvalitetskriterier kan tilfredsstilles

Nedenstående beskrivelse av grenseverdien for vindkraftstøy ved bygning med støyfølsom bruk, er et utdrag fra Multiconsult sin konsekvensutredning om helsekonsekvens. Det vurderes hensiktsmessig å ha enhetlig og konsise beskrivelser og avsnittet er derfor hitsatt.

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).

Overholdelse av grenseverdi

Ettersom støyutredningen viser at det ikke er noen endring i antall helårs- eller fritidsboliger over støygrensen eller vesentlig endring i støybelastning, er det ikke vurdert avbøtende tiltak. De tre som allerede er over grenseverdien er kompensert i forbindelse med bygging av Hitra 2 (som også gir det største støybidraget).

Eventuelle avbøtende tiltak vil bli beskrevet i detaljplan etter endelig turbinplassering og valg av turbinmodell. Mulige avbøtende tiltak er fasadetiltak som å skifte gamle vinduer og dører, bygging av en skjermet uteoppholdsplass (typisk vinterhage) eller driftsbegrensninger (curtailment).

7.3.4 Usikkerhet ved avbøtende tiltak

Gitt at vindkraftstøyen genereres høyt oppe og spres over relativt store områder, er det lite funksjonelt med generell støyskjerming utendørs. For at en støyskjerm skal fungere må den blokkere «sikten» mellom støykilde og observatør. Dette kan gjøres langs en vei, men er lite hensiktsmessig for vindkraftverk. De aktuelle tiltakene er derfor, som nevnt tidligere, å skjerme en begrenset uteoppholdsplass eller gjøre tiltak på bygg som sikrere enda lavere støyverdier inne. Virkningen av fasadetiltak vil nødvendigvis avhenge av standarden på bygningen, og de vurderes derfor individuelt fra bygg til bygg. Det understrekes at det ikke er vurdert nødvendig med avbøtende tiltak ved den foreslåtte utbyggingsløsningen.

7.3.5 Støy fra bygge og anleggsfasen

Selve anleggsområdet er lokalisert i god avstand fra støyfølsom bebyggelse og det er ikke forventet vesentlig ulempe fra selve byggingen. Sprengningsarbeider og de mest støyende aktivitet vil i all hovedsak gjennomføres på dagtid. Det som er forventet å kunne gi mest sjenerende støy i forbindelse med byggingen er transport til og fra anlegget. Særlig transport av hovedkomponenter (vinger, tårndeler osv.) ettersom de også vil kunne medføre trafikale begrensninger. Generell anleggstransport og spesialtransport vil beskrives nærmere i detaljplan. Støyen fra anleggsarbeider og anleggstrafikken vil også beskrives i detaljplan og vurderes opp mot gjeldende regelverk.

7.3.6 Vibrasjoner, strukturlyd og lavfrekvent lyd

Akustikkonsulten er ikke kjent med at vindturbiner kan forårsake høye vibrasjonsnivåer eller strukturstøy, eller at dette har påvirket boligområder negativt.

For beskrivelse av lavfrekvent støy ifra vindturbiner har vi hitsatt ett utdrag fra Multiconsult sin konsekvensutredning om helsekonsekvens (kapittel 3.1.2). Akustikkonsulten har lagt til en forklarende tabell (tabell 5) som viser den svenske grenseverdien for lavfrekvent støy og en figur (figur 8) som viser en beregning av lavfrekvent støy ved et vindkraftverk.

Vindturbinstøy inneholder bredspektret lyd, og dermed også lavfrekvent lyd (<200 Hz) og infralyd (< 20 Hz). 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). 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 vindturbinstøy høres innendørs når lydtryknivået 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 Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus 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 (Akustikkonsulten, 2025-11-13). Beregningene viser at lydnivå fra nye Hitra 1 er under de aktuelle grenseverdiene i frekvensområde 31,5-200 Hz i samtlige boenheter (innendørs).

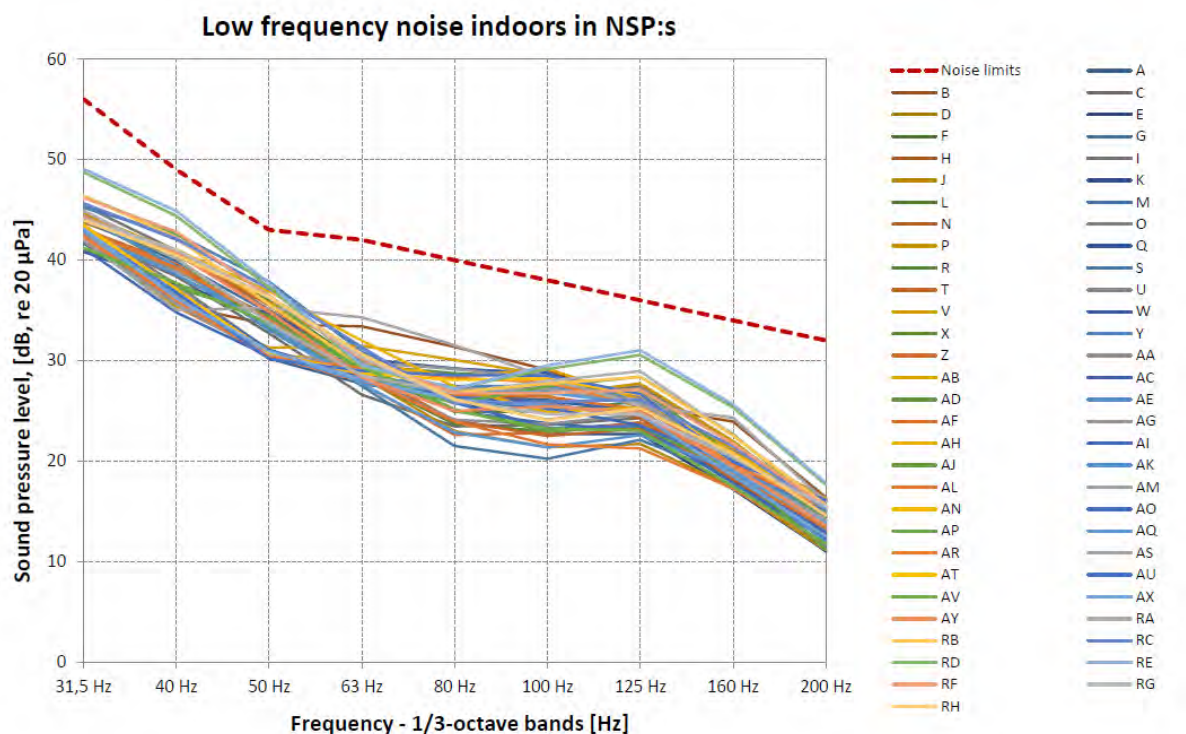
FoHMFS 2014:13 Tabell 2. Lågfrekvent buller

Tersband [Hz]	Ljudtrycksnivå, L_{eq} [dB]
31,5	56
40	49
50	43
63	42
80	40
100	38
125	36
160	34
200	32

Tabell 5. Svenske grenseverdier for innendørs lavfrekvent støy.

Figur 8. Under viser beregnet lavfrekvent støy for Nye Hitra 1.

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



Figur 8. Resultatene av beregning av lavfrekvent støy for Nye Hitra 1. Den røde stiplede linjen er grenseverdien og de andre er hver enkelt støymottager.

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).

Infralyd

For beskrivelse av infralyd ifra vindturbiner har vi hitsatt ett utdrag fra Multiconsult sin konsekvensutredning om helsekonsekvens (kapittel 3.1.3).

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.

Amplitudemodulasjon

For beskrivelse av amplitudemodulasjon ifra vindturbiner har vi hitsatt ett utdrag fra Multiconsult sin konsekvensutredning om helsekonsekvens (kapittel 3.1.4).

Ved uheldige kombinasjoner av vindens 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.

Lokale atmosfæriske forhold og topografi kan ha betydning for når og hvor ofte unaturlig amplitudemodulasjon oppstår. Det er derfor naturlig å ta utgangspunkt i dagens situasjon (Hitra 1 og Hitra2) for å gjøre en overordnet vurdering.

Det er ikke funnet opplysninger om at denne typen støyvirkninger oppleves som spesielt utfordrende på Hitra. I samtaler med personer som bor i området og som opplever støyplage i dagens situasjon, var det ikke store variasjoner (amplitudemodulasjon) i hørbar støy som ble beskrevet som årsak til plagen.

7.4 Konsekvens

I vurderingen av konsekvensgrad har det først blitt satt en konsekvensgrad pr delområde og deretter en samlet konsekvensgrad.

7.4.1 Konsekvensgrad for delområder

I konsekvensvurderingen har metodikken og kriteriene i tabell 7-1 i Miljødirektoratets veileder blitt brukt (for mer informasjon se Miljødirektoratets veiledning under kapittel 7.4 konsekvens av støy i veilederen for konsekvensutredning M-1941).

Konsekvensvurderingstabellen er vist i tabell 7 under. Tabellen brukes til å finne konsekvensgrad for hvert delområde og samlet konsekvens. I veiledningen i M-1941 står der: «Vurder rad for rad hvilken konsekvensgrad som passer best. Begrunn sammenstilt konsekvens. Alle kriterier gjelder for støy ved støyfølsom bebyggelse (som definert i T-1442). Alle konsekvenser sammenliknes med nullalternativet.»

Forhold som påvirker helsekonsekvens	Stor/ svært stor positiv konsekvens (3/4 +)	Noe/middels positiv konsekvens (1/2 +)	Ubetydelig (0)	Noe negativ konsekvens (1 –)	Middels negativ konsekvens (2 –)	Stor negativ konsekvens (3 –)	Svært stor negativ konsekvens (4 –)
Bebyggelse i støysone	Få eller ingen boenheter med støynivå på fasade over grenseverdiene i T-1442			Noen boenheter/-støyfølsom bebyggelse med støynivå på fasade tilsvarende nedre del av gul sone	Ikkje boenheter/-støyfølsom bebyggelse med støynivå på fasade tilsvarende øvre del av gul sone	Ikkje boenheter/-støyfølsom bebyggelse med støynivå på fasade tilsvarende nedre del av rød sone	Ikkje boenheter/-støyfølsom bebyggelse med støynivå på fasade tilsvarende øvre del av rød sone
Endring i støynivå sammenliknet med nullalternativet	Vesentlig reduksjon i støynivå (5-6 dB eller ikkje) for boenheter/-bebyggelse som i nullalternativet vil ligge i rød støysone	Merkbar reduksjon i støynivå (2-4 dB) for boenheter/-støyfølsom bebyggelse som i nullalternativet vil ligge i gul støysone	Ikkje merkbar endring i støynivå (0-1 dB) i forhold til nullalternativet	Merkbar økning i støynivå (2-4 dB) for boenheter/bebyggelse som for nullalternativet ikkje vil få overskridelse av grenseverdiene i T-1442	Merkbar økning i støynivå (2-4 dB) for boenheter/bebyggelse som for nullalternativet vil ligge i gul støysone.	Vesentlig økning i støynivå (5-6 dB eller ikkje) for boenheter/-bebyggelse som for nullalternativet vil ligge i gul støysone.	Vesentlig økning i støynivå (5-6 dB eller ikkje) for boenheter/-bebyggelse som for nullalternativet vil ligge i rød støysone.
Type og antall støykilder	Vesentlig redusert omfang av sterkt varierende støynivå, impulsstøy og høye maksimale lydtryknivåer på natt	Merkbart redusert omfang av sterkt varierende støynivå, impulsstøy og høye maksimale lydtryknivåer på dag	Ingen endring av sterkt varierende støynivå, impulsstøy og høye maksimale lydtryknivåer	Noe økt omfang av sterkt varierende støynivå, impulsstøy og høye maksimale lydtryknivåer på dagtid Ny støykilde innføres i område med støyfølsom bebyggelse som i nullalternativet ikkje har støy over grenseverdiene i T-1442	Noe økt omfang av sterkt varierende støynivå, impulsstøy og høye maksimale lydtryknivåer på dagtid Ny støykilde innføres i område med støyfølsom bebyggelse som i nullalternativet ikkje har støy ikkje én annen støykilde	Vesentlig økt omfang av sterkt varierende støynivå, impulsstøy og høye maksimale lydtryknivåer på natt Ny støykilde innføres i område med støyfølsom bebyggelse som i nullalternativet ligger i støysone ikkje ikkje andre støykilder.	Vesentlig økt innslag av sterkt varierende støynivå, impulsstøy og høye maksimale lydtryknivåer på natt Ikkje nye støykilder innføres i område med støyfølsom bebyggelse som i nullalternativet ligger i støysone ikkje andre støykilder

					Ny støyfølsom bebyggelse etableres i områder med ikke ulike støykilder	Ikkje nye støykilder innføres i områder med støyfølsom bebyggelse som i nullalternativet ikkje er utsatt for støy over grenseverdiene i T-1442 Ny støyfølsom bebyggelse etableres i områder med sterkt varierende støyinnivå, impulsstøy og høye maksimale lydtryknivåer	Ny støyfølsom bebyggelse etableres i områder med ikkje ulike støykilder Ny støyfølsom bebyggelse etableres i områder med sterkt varierende støyinnivå, impulsstøy og høye maksimale lydtryknivåer på natt
Tilgang til stille side	Alle/svært mange boenheter får stille side i områder der de tidligere ikkje hadde det	Ikkje/mange boenheter får stille side i områder der de tidligere ikkje hadde det	Alle nye boenheter har stille side Ikkje antall eksisterende boenheter har stille side	Noen nye boenheter/-støyfølsom bebyggelse får ikkje stille side Noen støyfølsomme bygg mister	Omtrent 30% av nye boenheter/-støyfølsom bebyggelse får ikkje stille side Ikkje støyfølsomme bygg mister	Omtrent 50% av nye boenheter/-støyfølsom bebyggelse får ikkje stille side Mange støyfølsomme bygg mister	Omtrent alle nye boenheter/-støyfølsom bebyggelse får ikkje stille side Svært mange støyfølsomme bygg mister

Tabell 7. Konsekvenstabell for delområder for støy. Konsekvensen settes ut fra fem forhold som påvirker helsekonsekvens.

Videre sier veilederen at konsekvensgraden skal vises med fargekode og beskrivelse som i tabell 7-3 i veilederen M-1941. Beskrivelsen at tabellen er som følger: «*Kriterier for å vurdere samlet konsekvens for støy. Velg den konsekvensgraden der flest kriterier er oppfylt. I tilfeller der det er uavgjort eller ingen konsekvensgrad som utpeker seg, skal mest negative konsekvensgrad gjelde.*». Tabellen er hitsatt i tabell 8. under.

Konsekvensgrad for samlet konsekvens	Kriterier for vurdering av samlet konsekvens
Kritisk negativ konsekvens	Kritisk negativ konsekvens brukes kun for områder der den den samlede belastningen er svært stor . - Flere delområder med svært stor negativ konsekvens (4 –). - Svært stor samlet belastning med vibrasjoner, lavfrekvent støy og/eller luftforurensning.
Svært stor negativ konsekvens	Planen/tiltaket medfører svært stor negativ konsekvens innenfor influensområdet. - Overvekt av delområder med stor negativ konsekvens (3 –). - Ett eller flere delområder med svært stor negativ konsekvens (4 –). - Stor samlet belastning med vibrasjoner, lavfrekvent støy og/eller luftforurensning.
Stor negativ konsekvens	Planen/tiltaket medfører stor negativ konsekvens innenfor influensområdet. - Overvekt av delområder med middels negativ konsekvens (2 –). - Flere delområder med stor negativ konsekvens (3 –). - Ett delområde kan ha svært stor negativ konsekvens (4 –). - Bidrar til økt samlet belastning med vibrasjoner, lavfrekvent støy og/eller luftforurensning.
Middels negativ konsekvens	Planen/tiltaket medfører middels negativ konsekvens innenfor influensområdet. - Overvekt av delområder med noe negativ konsekvens (1 –). - Flere delområder med middels negativ konsekvens (2 –). - Ett par delområder kan ha stor negativ konsekvens (3 –). - Ingen delområder med svært stor negativ konsekvens (4 –).

Noe negativ konsekvens	Planen/tiltaket medfører noe negativ konsekvens innenfor influensområdet. • Overvekt av delområder med noe negativ (1 –) eller ubetydelig (0) konsekvens. • Et par delområder kan ha middels negativ konsekvens (2 –). • Ingen delområder med svært stor (4 –) eller stor (3 –) negativ konsekvens.
Ubetydelig konsekvens	Planen/tiltaket vil ikke medføre vesentlige endringer i influensområdet. • Overvekt av delområder med ubetydelig konsekvens (0). • Ett delområde kan ha noe negativ konsekvens (1 –). • Ingen delområder med svært stor (4 –), stor (3 –) eller middels (2 –) negativ konsekvens.
Positiv konsekvens	Planen/tiltaket vil ha positiv konsekvens innenfor influensområdet. • Overvekt av delområder med noe (1 +) eller middels (2 +) positiv konsekvens. • Ingen områder med svært stor (4 –), stor (3 –) eller middels (2 –) konsekvens. • Delområder med noe negativ konsekvens (1 –) oppveies klart av områdene med noe (1 +) eller middels (2 +) positiv konsekvens.
Stor positiv konsekvens	Planen/tiltaket vil ha stor positiv konsekvens innenfor influensområdet. • Overvekt av delområder med stor (3 +) eller svært stor (4 +) positiv konsekvens. • Ingen områder med svært stor (4 –), stor (3 –) eller middels (2 –) konsekvens. • Delområder med noe negative konsekvens (1 –) oppveies klart av områdene med stor (3 +) eller svært stor (4 +) positiv konsekvens.

Tabell 8. veiledning til vurdering av konsekvensgrad.

7.4.2 Samspillseffekter mellom støy, vibrasjoner og lavfrekvent lyd

Veilederen (M-1941) angir at man skal vurdere samspillseffekter mellom støy, vibrasjoner, lavfrekvente lyd og luftforurensing. Som angitt tidligere er det ikke forventet hverken vibrasjoner eller lavfrekvent lyd av vesentlig grad. Det er heller ingen luftforurensing fra vindkraftverk som forventes å øke den opplevde plagegraden. Det er derfor ikke funnet grunnlag for å vurdere samspillseffekter.

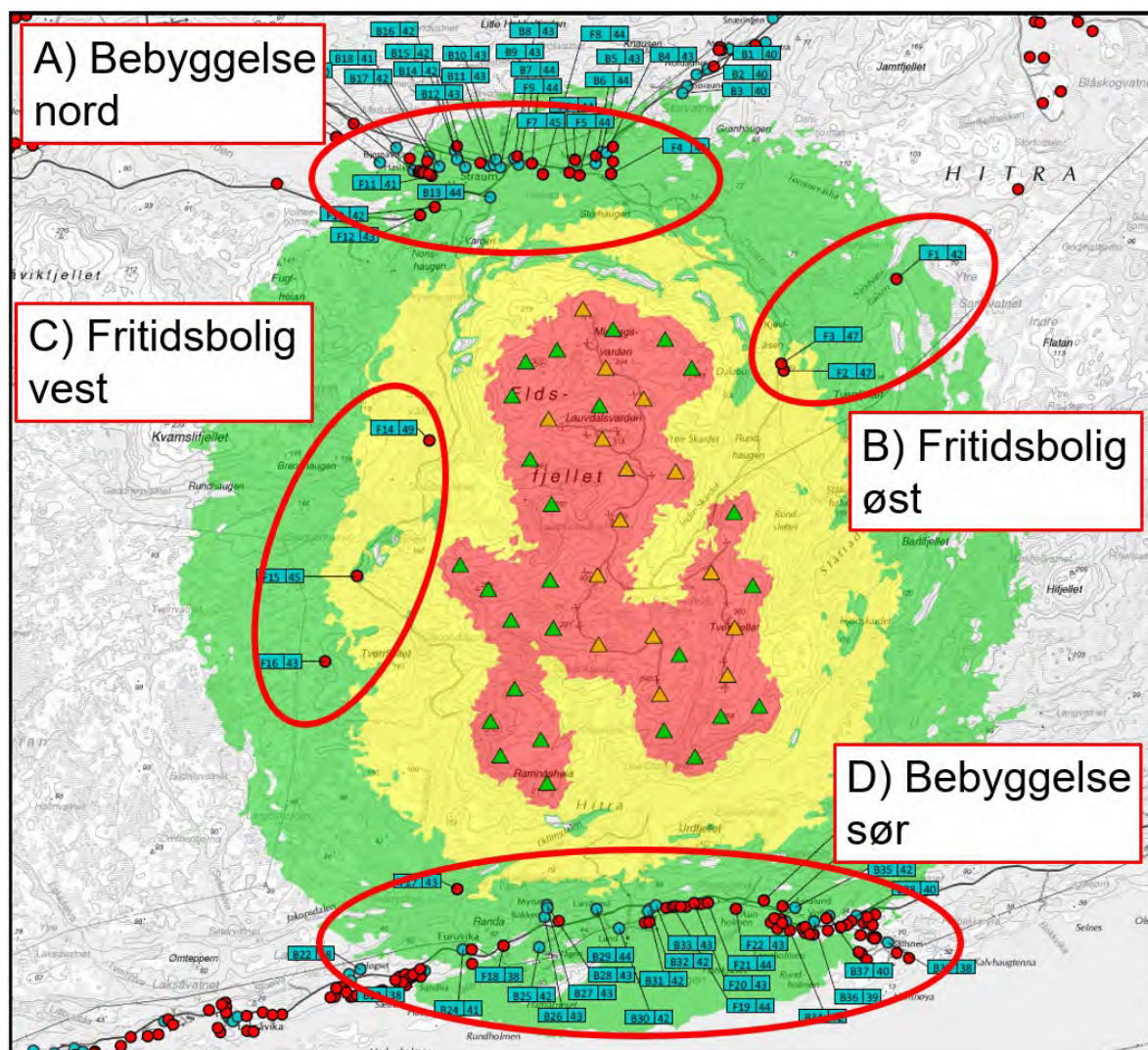
7.4.3 Sammenstill konsekvens for hele influensområdet

Etter at konsekvensen for hvert delområde er vurdert, settes det en samlet konsekvensgrad for hele influensområdet. Tabell 9 nedenfor viser konsekvensgraden for hvert enkelt delområde og den samlede konsekvensen for hele influensområdet. Tabellen er hentet fra M-1941 og Akustikkonsulten har gjennomført vurderingen i henhold til veilederen.

Delområder	Dagens situasjon	Nullalternativet - Ta bort H1, bare H2	Fremtidig situasjon med Nye H1 og eksisterende H2
Delområde A	Konsekvens: Ubetydelig (0) <u>Bebyggelse i støysone:</u> Ubetydelig konsekvens – Ingen støyfølsom bebyggelse over grenseverdien.	Konsekvens: Ubetydelig (0) <u>Bebyggelse i støysone:</u> Ubetydelig konsekvens – Ingen støyfølsom bebyggelse over grenseverdien <u>Endring fra nullalternativ:</u> Ikke merkbar til noe merkbar endring i støynivå (ca. 1-2 dB mindre støy) i forhold til nullalternativet	Konsekvens: Ubetydelig (0) <u>Bebyggelse i støysone:</u> Ubetydelig konsekvens – Ingen støyfølsom bebyggelse over grenseverdien <u>Endring fra nullalternativ:</u> Ikke merkbar endring i støynivå (0-1 dB) i forhold til nullalternativet.
Delområde B	Konsekvens: Noe negativ konsekvens (1 -) <u>Bebyggelse i støysone:</u> Noe negativ konsekvens – To fritidsboliger over grenseverdien, nedre del av gul sone	Konsekvens: Noe positiv konsekvens (1 +) <u>Bebyggelse i støysone:</u> Ingen støyfølsom bebyggelse over grenseverdien <u>Endring fra nullalternativ:</u> Noe merkbar endring i støynivå (ca. 2 dB mindre støy) i forhold til nullalternativet.	Konsekvens: Noe negativ konsekvens (1 -) <u>Bebyggelse i støysone:</u> Noe negativ konsekvens – To fritidsboliger over grenseverdien, nedre del av gul sone <u>Endring fra nullalternativ:</u> Ikke merkbar endring i støynivå (0-1 dB) i forhold til nullalternativet.
Delområde C	Konsekvens: Noe negativ konsekvens (1 -) <u>Bebyggelse i støysone:</u> Noe negativ konsekvens – En fritidsbolig over grenseverdien, midt i gul sone	Konsekvens: Ubetydelig (0) <u>Bebyggelse i støysone:</u> Noe negativ konsekvens – En fritidsbolig over grenseverdien, midt i gul sone <u>Endring fra nullalternativ:</u> Noe merkbar endring i støynivå (ca. 2 dB) i forhold til nullalternativet.	Konsekvens: Noe negativ konsekvens (1 -) <u>Bebyggelse i støysone:</u> Noe negativ konsekvens – En fritidsbolig over grenseverdien, midt i gul sone <u>Endring fra nullalternativ:</u> Ikke merkbar endring i støynivå (0-1 dB) i forhold til nullalternativet.
Delområde D	Konsekvens: Ubetydelig (0) <u>Bebyggelse i støysone:</u> Ubetydelig konsekvens – Ingen støyfølsom bebyggelse over grenseverdien.	Konsekvens: Ubetydelig (0) <u>Bebyggelse i støysone:</u> Ubetydelig konsekvens – Ingen støyfølsom bebyggelse over grenseverdien <u>Endring fra nullalternativ:</u> Ikke merkbar til noe merkbar endring i støynivå (ca. 1-2 dB mindre støy) i forhold til nullalternativet.	Konsekvens: Ubetydelig (0) <u>Bebyggelse i støysone:</u> Ubetydelig konsekvens – Ingen støyfølsom bebyggelse over grenseverdien <u>Endring fra nullalternativ:</u> Ikke merkbar endring i støynivå (0-1 dB) i forhold til nullalternativet.
Samlet vurdering	Konsekvens: Ubetydelig (0)	Konsekvens: Ubetydelig (0)	Konsekvens: Ubetydelig (0) <u>Kommentar:</u> Få boenheter med støynivå på fasade over grenseverdiene i T-1442
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad	Få boenheter med støynivå på fasade over grenseverdiene i T-1442 (3 fritidsboliger)	En boenheter med støynivå på fasade over grenseverdiene i T-1442 (1 fritidsboliger) Ikke merkbar til noe merkbar endring i støynivå (ca. 1-2 dB mindre støy) i forhold til nullalternativet.	Få boenheter med støynivå på fasade over grenseverdiene i T-1442 (3 fritidsboliger, samme som i nullalternativet). Ikke merkbar endring i støynivå (0-1 dB) i forhold til nullalternativet.
Rangering	2 = Dagens situasjon	1 = Lavest støypåvirkning	2 = Støykonsekvensen av Nye Hitra 1 vil være tilnærmet lik dagens situasjon.
Begrunnelser for rangering	Nest laveste støypåvirkning, lik som for Nye Hitra 1	Laveste støypåvirkning	Nest laveste støypåvirkning, lik som dagens situasjon

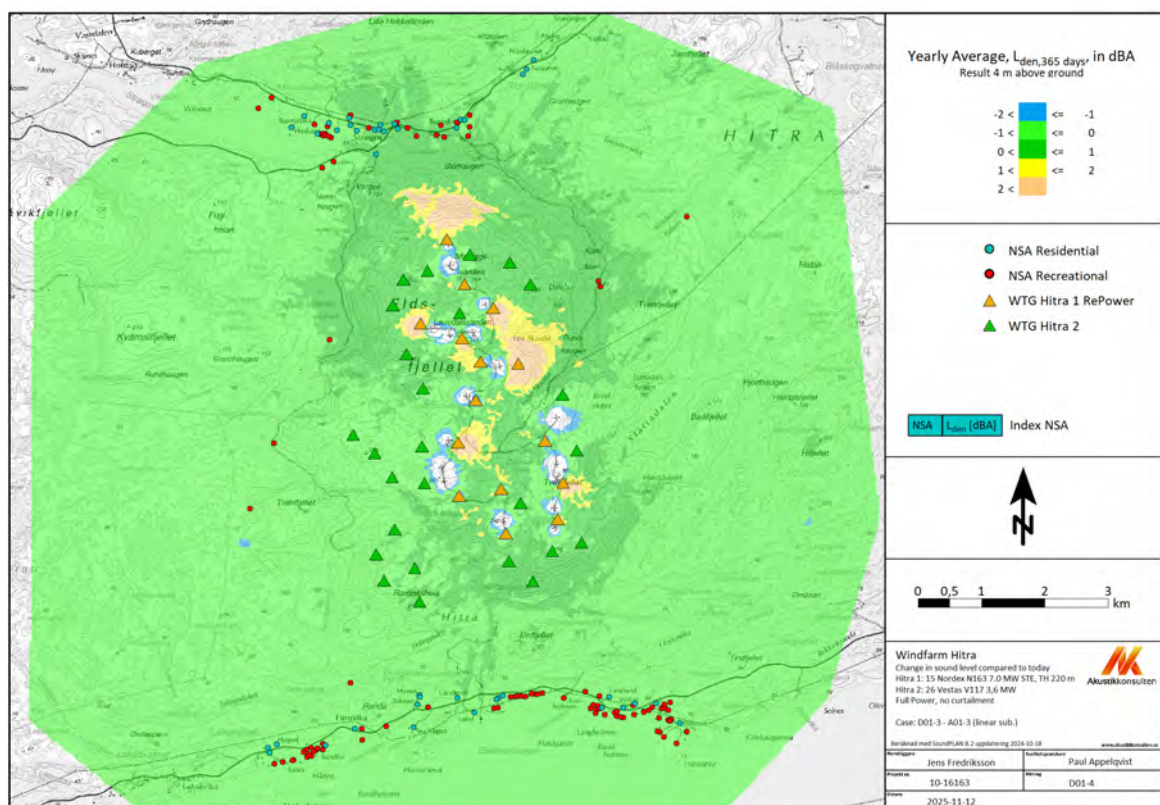
Tabell 9. Konsekvensvurderinger av delområder og samlet konsekvens.

Figuren under viser delområdene som beskrevet i tabell 9 over. Figuren er den samme som vist i figur 4.



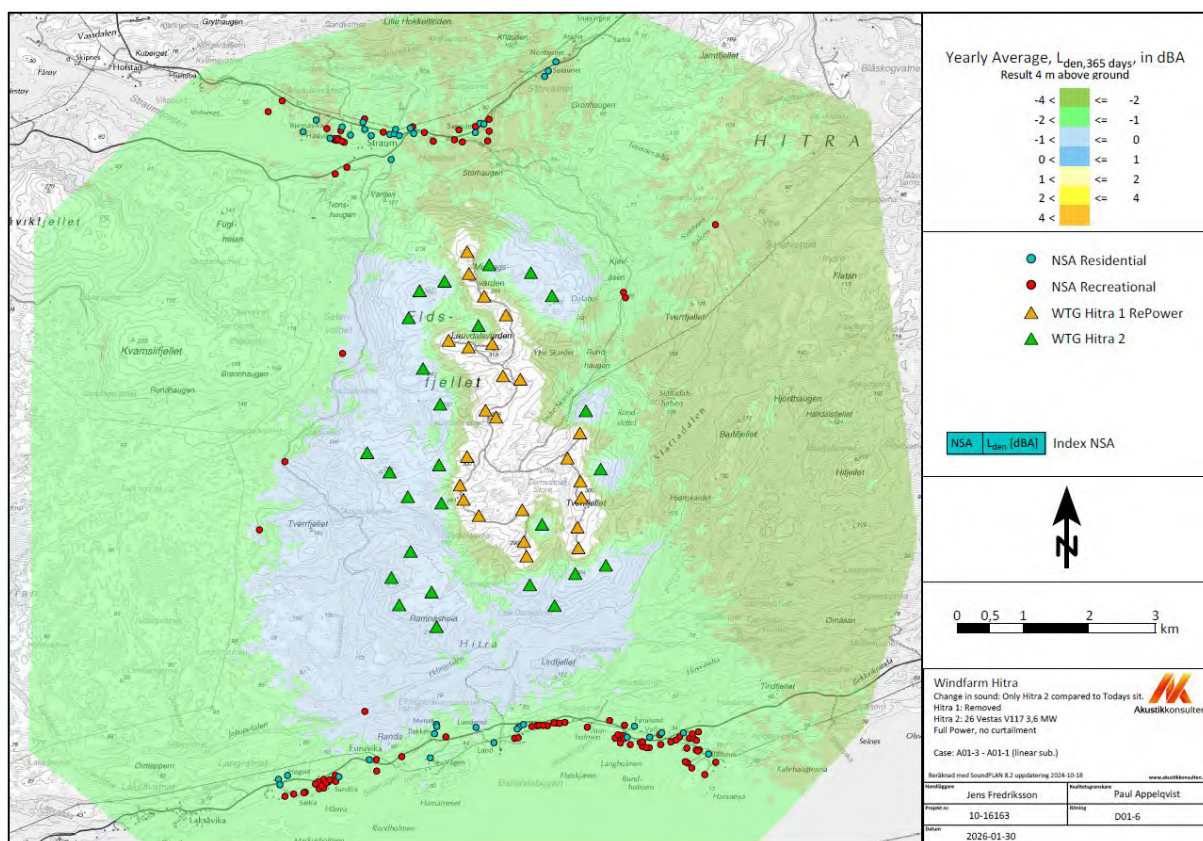
Figur 9. Oppdelingen av influensområdet i fire delområder som ble brukt i konsekvensvurderingen.

For å ytterligere underbygge vurderingene som ble gjort i konsekvensvurderingen over, har Akustikkonsulten sammenlignet beregningene mellom dagens situasjon med eksisterende Hitra 1 og Hitra 2 og en mulig fremtidig situasjon med enten bare Hitra 2 eller med både Nye Hitra 1 og Hitra 2. Forskjellene er vist i de etterfølgende kartene i figur 10, 11 og 12 under. Den første, figur 10 viser endringen mellom dagens situasjon (eksisterende H1 og H2) og en eventuell fornying av Hitra 1. Her vil størstedelen av influensområdet få en marginal reduksjon i støy.



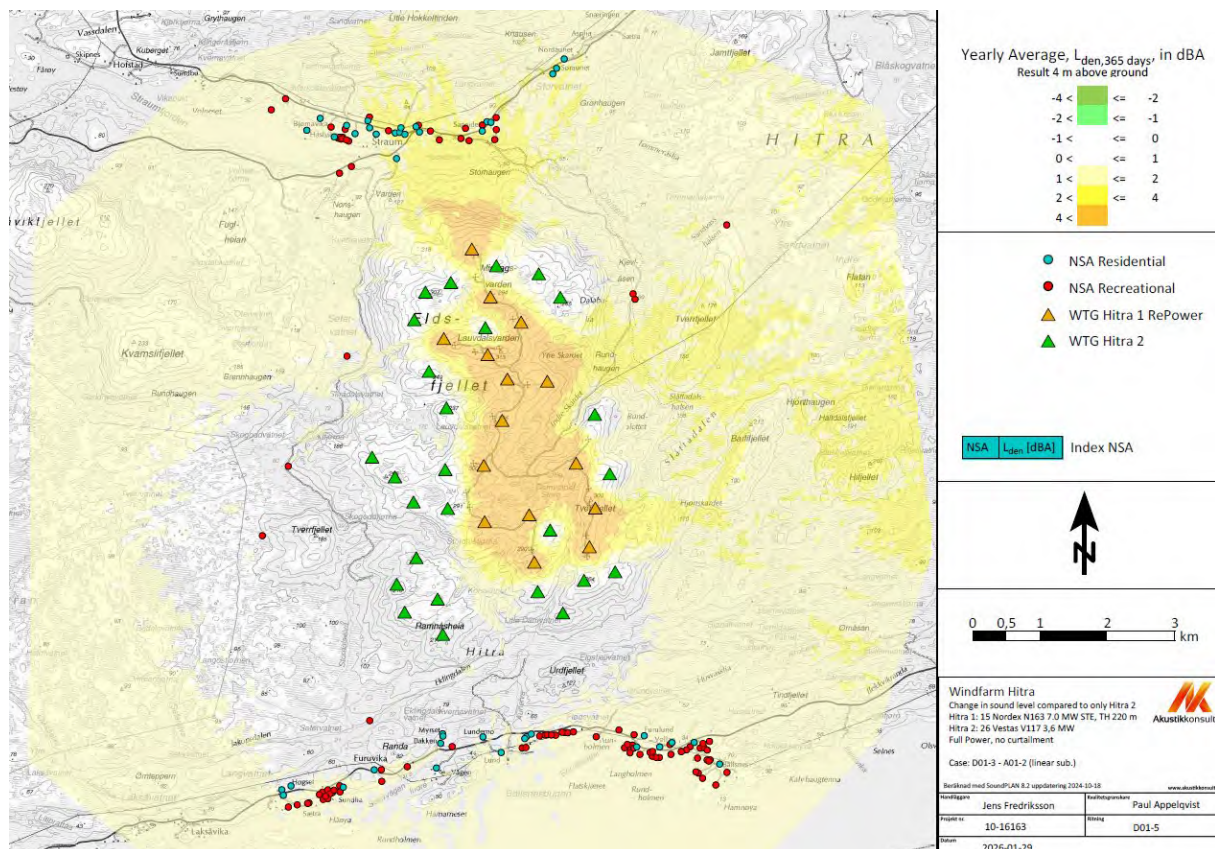
Figur 10. Forskjellen mellom dagens situasjon og en fornying av Hitra 1. Som fargekoden viser vil alle de fleste områder få en marginal endring av dagens støynivå (mellom 0 og ± 1 dB). I umiddelbar nærhet til de nye turbinene vil støynivået øke noe.

Figur 11. under viser endringene fra dagens situasjon (nullalternativ 2) til en fremtidig situasjon der Hitra 1 er tatt bort og bare Hitra 2 står igjen (nullalternativet). I en slik fremtidig situasjon vil bebyggelsen i influensområdet stort sett oppleve en redusert støy med mellom 1 og 2 dB. Enkelte bygg vil kunne oppleve 2-4 dB reduksjon.



Figur 11. Endringen i støyutbredelse mellom dagens situasjon (H1 + H2) og en mulig fremtidig situasjon der Hitra 1 er fjernet. De fleste bygg vill oppleve mellom 1 og 2 dB lavere støy fra vindkraftverket.

Figur 12. under viser forskjellen i støy mellom en situasjon med bare Hitra 2 (nullalternativet) og en fremtidig utbygging med Nye Hitra 1. Da vil støyen øke med mellom 0 og 2 dB for de fleste bygg i influenssonen. Eller med andre ord, være på nivå med dagens situasjon.



Figur 12. Endring i støy mellom en situasjon med bare Hitra 2 og en situasjon med Hitra 2 + Nye Hitra 1.

Rangering av alternativer

Rangeringen av alternativene ut ifra rene støypåvirkningsvurderinger er at alternativet der Hitra 1 ikke fornyes gir minst støy. Det er likevel viktig å påpeke at en fornying av Hitra 1 vil gi en ubetydelig konsekvens i forhold til dagens situasjon. Støykonsekvensen av en fornying for områdene rundt og omkringliggende støyfølsom bebyggelse er mindre enn 1 dB i forhold til dagens situasjon. Det er ingen helårsboliger som får støy over grenseverdien på L_{den} 45 dBA og det er ingen fritidsboliger som ikke er over grenseverdien i dag som kommer over (3 stykker i dag). 1 dB er ikke en hørbar forandring.

Støy anses sike for å være et egnet vurderingskriterie for å rangere mellom dagens situasjon og en fremtidig fornying av Hitra 1. Alternativene vurderes som likeverdige.

7.4.4 Vurder usikkerhet i konsekvensutredningen

Det er flere potensielle kilder til usikkerhet i beregningene. Det ene er kildestøyen som legges til grunn, det andre er øvrige beregningsparametere og tredje er svakheter i modellen i forhold til terrengdetaljer eller anormale meteorologiske forhold. Som diskutert tidligere i denne utredningen er modellen vurdert flere ganger og den har vist

seg å gi gode resultater der faktisk målinger ligger nær og innenfor grensene. Videre er erfaringsmessig kildestøynivåene, som oppgitt fra turbinprodusentene, korrekte eller noe konservative. I støyberegningene for nye Hitra 1 er det lagt til grunn verstefallsvurderinger ift. kildestøy, driftstid og vindretning. I sum kan det sies at denne beregningen er konservativ og at det lite trolig at reelle støyverdier vil overskride de beregnede nivåene.

7.5 Oppsummering

Oppsummering av påvirkning og konsekvens

Kort oppsummert vil en fornying av Hitra 1 ha ingen til ubetydelige endringer i konsekvens sammenlignet med dagens situasjon. Ved en sammenligning mellom en mulig fremtidig situasjon der Hitra 1 er fjernet og bare Hitra 2 er i drift (nullalternativet) vil det være små økte støykonsekvenser ved en fornying av Hitra 1. I alle tilfeller vil det ikke medføre at noen nye eller flere bygninger med støyfølsom bruk kommer over grenseverdien til gul støyzone ($L_{den} 45 \text{ dBA}$) ved en fornying av Hitra 1.

Tabell 10. nedenfor viser antall helårs- og fritidsboliger henholdsvis under og over grenseverdien ved de forskjellige alternativene. Tabellen viser også bidraget fra det enkelte vindkraftverket. Dagens situasjon er «current cumulative» og en fremtidig situasjon med fornyet hitra 1 er «Repowered Cumulative».

		Antall helårsboliger/fritidsboliger med støynivå i grønn (opp til 45 dBA) eller gul sone (46 til 55 dBA)	
Situasjon	Vindpark	$L_{den} \leq 45 \text{ dBA}$	$46 \text{ dBA} \leq L_{den} \leq 55 \text{ dBA}$
Dagens	Hitra 1	41 / 97	0 / 0
Dagens	Hitra 2	41 / 96	0 / 1
Dagens	Samlet	41 / 94	0 / 3
Fornyhet	Nye Hitra 1	41 / 97	0 / 0
Dagens	Hitra 2	41 / 96	0 / 1
Fornyhet + dagens	Samlet	41 / 94	0 / 3

Tabell 10. Bygg i grønn og gul støyzone gitt støybidraget fra hver enkelt park og kumulativt.

Avbøtende tiltak

Det er ikke vurdert avbøtende tiltak da det ikke er noen helårsboliger eller nye fritidsboliger over grenseverdien.

Trafikkstøy og anleggsstøy vil bli vurdert i detaljplan. Gjeldende regelverk vil bli fulgt og eventuelle tiltak vil beskrives i detaljplan.

Usikkerhet

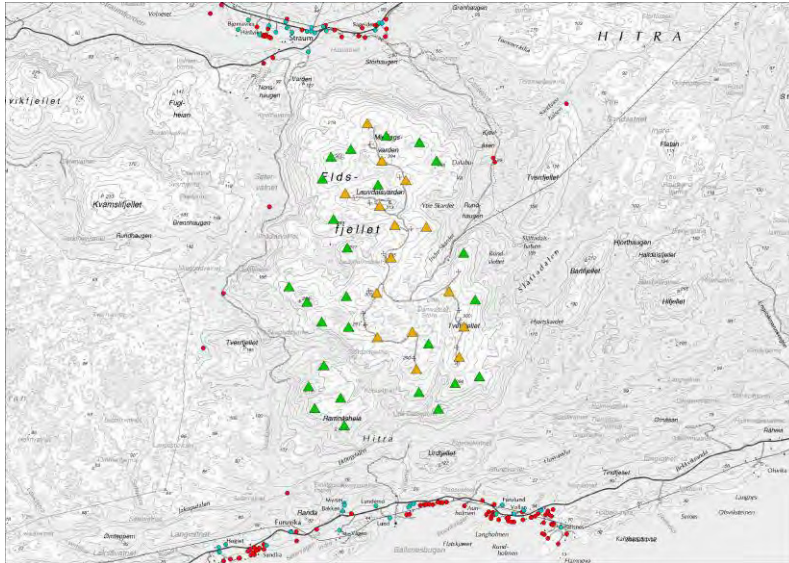
Selv om det er noe usikkerhet i beregningene er det gjennomgående brukt så konservativt metodeoppsett (verstefallsberegning) og beregningsparametere at det er svært usannsynlig at støyen vil kunne overskride de beregnede verdiene.

Rangering av alternativer

En eventuell fjerning av Hitra 1 uten fornying og kun fortsatt drift av Hitra 2, vil gi den laveste støybelastningen. Endringen ville i alle tilfeller vært liten. Forskjellen mellom støyutbredelsen mellom dagens situasjon og ved en fornying av Hitra 1 er neglisjerbar og de to alternativene rangeres likt.

Calculation of noise immission from wind turbines

Wind farm Hitra 1 RePowered



Client information

Project: Wind farm Hitra 1 RePowered

Client: Statkraft AS

Client reference: Lars Martin Magnus

Project information

Document-ID: 10-22255 D01

Project nr: 10-22255

Date: 2025-11-13

Company information

Name: Akustikkonsulten i Sverige AB

Address: Ringvägen 45B, 118 63 Stockholm

Phone: +46(0)8-29 89 00

E-mail: info@akustikkonsulten.se

Summary

Statkraft AS (Statkraft) are in the planing process for RePowering wind farm Hitra 1. Repowering means that existing wind turbines are replaced with new wind turbines. To investigate the noise impact from the wind farm on nearby dwellings (houses) Statkraft has contracted Akustikkonsulten i Sverige AB (Akustikkonsulten) to perform calculations of noise levels in L_{den} outdoors. The RePowered Hitra 1 wind farm consists of 15 wind turbines (WTG) of the WTG type Nordex N163 7.0 MW with STE, hub height 138,5 m and total height 220 m. These 15 WTGs replace the existing 24 Bonus 2.3 MW WTGs with hub height 70 m and total height 111 m. Surrounding Hitra 1 is the wind farm Hitra 2 that consists of 26 WTGs of the type Vestas V117 3,6 MW, hub height 87 m and total height 145,5 m. Hitra 2 will remain the same after the RePowering of Hitra 1.

The calculations of L_{den} are performed with the Nordic environmental noise prediction method Nord2000 which is an approved method for calculation of wind turbine noise according to chapter 10.8. in the guidelines M-2061: "Veileder om behandling av støy i arealplanlegging" (20.05.2025). The calculations are performed as "Worst case" støyberegninger in accordance with chapter 10.1.8, according to the method description in page 6.

The result is presented for 138 noise sensitive areas (NSA), 41 residential dwellings and 97 recreational dwellings, as A-weighted L_{den} outdoors. The results are also presented in noise maps showing L_{den} as green zone ($40 < L_{den} \leq 45$ dBA), yellow zone ($45 < L_{den} \leq 55$ dBA) and red zone ($L_{den} > 55$ dBA). The result is compared to the noise limit $L_{den} > 45$ dBA.

The following calculation cases is presented in this report:

A01-1 - Wind farm Hitra 1, current situation, "Worst case støyberegninger".

A01-2 - Wind farm Hitra 2, current situation, "Worst case støyberegninger".

A01-3 - Cumulative noise, current situation, **A01-1 + A01-2** "Worst case støyberegninger".

D01-1 - Wind farm Hitra 1, after RePowering, "Worst case støyberegninger".

D01-3 - Cumulative noise, after RePowering, **D01-1 + A01-2** "Worst case støyberegninger".

Summary results:

			Number of (Residential dwellings / Recreational dwellings) with noise levels	
Situation	Wind Farm	Calculation	$L_{den} \leq 45$ dBA	$L_{den} > 45$ dBA
Current	Hitra 1	A01-1	41 / 97	0 / 0
Current	Hitra 2	A01-2	41 / 96	0 / 1
Current	Cumulative	A01-3 (A01-1 + A01-2)	41 / 94	0 / 3
RePowered	Hitra 1	D01-1	41 / 97	0 / 0
RePowered	Cumulative	D01-3 (D01-1 + A01-2)	41 / 94	0 / 3

Summary

For Hitra 1, Calculation A01-1 (Current situation) and D01-1 (RePowered): 0 residential dwellings and 0 recreational dwellings have a calculated L_{den} over 45 dBA. The noise contribution from Hitra 1 Repowered (D01-1) are between 2,6 dB lower to 1 dB higher in the different calculation points (NSA). On average 0,8 dB lower noise contribution compared to the current situation.

For Hitra 2, Calculation A01-2: 0 residential dwellings and 1 recreational dwellings have a calculated L_{den} over 45 dBA.

For the cumulative noise, Calculation A01-3 (Current situation) and D01-3 (RePowered): 0 residential dwellings and 3 recreational dwellings have a calculated L_{den} over 45 dBA in both cases. The cumulative noise contribution with Hitra 1 Repowered (D01-3) are between 0,5 dB lower to 0,4 dB higher in the different calculation points (NSA). On average 0,2 dB lower noise contribution compared to the current situation. Changes in sound level of less than 1 dB is not audible outdoors under normal listening conditions.

Calculation conditions

Wind Farm	WTG type	Number of WTG	Hub height [m]	Total height [m]	Noise emission [dBA]
Hitra 1, Current situation	Bonus 2.3 MW (82,4 m rotor)	24	70	111,2	104,5
Hitra 1, RePowered	Nordex N163 7.0 MW STE	15	138,5	220	107,4
Hitra 2	Vestas V117 3,6 MW	26	87	145,5	107

Calculation parameters		Calculation cases	
Calculation program	SoundPLAN 8.2	A01-1	Noise from wind farm Hitra 1, current situation, for "Worst case" with downwind from all wind directions for 8 m/s at 10 m height <u>without any</u> noise reducing measures. The highest noise emission for any given wind speed is used in the calculations. The used noise emission is presented in chp. "Noise data". WTG in operation 365 days a year (8760 hours).
Calculation standard	Nord2000		
Search radius	25 000 m	A01-2	Noise from wind farm Hitra 2, current situation, for "Worst case" with downwind from all wind directions for 8 m/s at 10 m height <u>without any</u> noise reducing measures. The highest noise emission for any given wind speed is used in the calculations. The used noise emission is presented in chp. "Noise data". WTG in operation 365 days a year (8760 hours).
Calculation height	4,0 m		
Air absorption	ISO 9613-1	A01-3	Cumulative Noise, current situation: A01-1 + A01-2.
Air pressure	1013,25 mBar		
Relative humidity	70 %	D01-1	Noise from wind farm Hitra 1, RePowered, for "Worst case" with downwind from all wind directions for 8 m/s at 10 m height <u>without any</u> noise reducing measures. The highest noise emission for any given wind speed is used in the calculations. The used noise emission is presented in chp. "Noise data". WTG in operation 365 days a year (8760 hours).
Temperature	15 °C		
Temperature gradient	+0,05 °C/m	D01-3	Cumulative Noise: D01-1 + A01-2.
Roughness length	0,3 m		
Wind speed height	10 m (Hub height for statistics)		
Wind speed	8 m/		
Standard deviation wind speed	0,5 m/s		
Wind direction	Downwind from all directions		
Turbulence strength parameter $w_{0,12}$	0,12 m ⁴ /3/s ²		
Turbulence strength parameter $w_{0,008}$	0,008 K/s ²		
Effective flow resistivity	Impedance class D, F, H		
Coordinate system	UTM WGS84 Zone: 32		
Height data	Detailed spot heights		

Information on calculation parameters

As the weather conditions varies during a normal year, weather parameters according to standard noise calculation methods are used, which are also identical to the values given in the ISA-Standard (International Standard Atmosphere), for air pressure and relative humidity 70 %. The temperature 15 °C is applied in the calculations, which is stated as the most conservative approach in IEC 61400-11-2:2024. IEC 61400-11-2:2024 is the recommended method used for noise immission measurements in the guidelines M-2061.

It shall be noted that the calculations are performed for a positive temperature gradient which is comparable to moderate inversion. The used value +0,05 °C/m is also the highest approved value according to the measurement method for noise immission from wind turbines *Elforsk 98:24*. The noise level at a positive temperature gradient is usually higher compared to a negative temperature gradient. High temperature gradients are not common in combination with high wind speeds.

The effective flow resistivity in Nord2000 represent the ground impedance or hardness of the ground. In the guidelines for Nord2000 seven impedance classes are defined, impedance class A-H, where A represents the softest ground for example snow and H represents the hardest ground for example water. In the performed calculations areas with different impedance classes has been specified based on maps and satellite images as well as information from the client. The different areas are shown in a ground absorption map. In accordance with the guidelines M-2061 a conservative approach is used when defining the impedance classes. For example areas with Mire are chosen as class D instead of class B, which is the recommended value in Nord2000 with the description "Soft forest floor (short, dense heather-like or thick moss)".

The calculations are performed with the assumption that the noise sensitive areas (NSA) are located 4,0 m above ground. The height of 4,0 m is the recommended conservative assumption according to the guidelines M-2061. It shall be noted that IEC 61400-11-2:2024 recommends the use of the physically correct calculation height. According to the European directive on environmental noise it is also possible to use calculations on 1,5 m above ground for recreational areas and areas with one-story housing as an additional indicator. The result on 1,5 m above ground should also be considered more representative to the exposure of noise outside of a dwelling. Normally the noise level at 4,0 m height is marginally higher than on 1,5 m height.

Method description

The calculations are performed with the Nordic environmental noise prediction method Nord2000 which is chapter 10.8 in the guidelines M-2061: "Veileder om behandling av støy i arealplanlegging. Nord2000 takes into account different aspects of noise attenuation for example ground impedance, topography and wind direction. The calculations are performed both as "Worst case" støyberegninger such that it is unlikely that the yearly average will exceed the calculated levels.

The "Worst case" støyberegninger assumes specific weather conditions with a conservative transmission loss, high noise emission and the wind turbines in operation 8760 hours a year (365 days). This is equal to the noise immission during a day with downwind conditions and wind speed 8 m/s at 10 m height. Down wind in all directions are used in these calculation which assumes down wind conditions from each wind turbine, to each receptor position, at the same time.

Noise data

WTG Type	Noise setting	Noise emission [dBA]
Nordex N163 7.0 MW STE	Mode 0	107,4

Reference noise data: 1/3-octave band spectrums and total sound power levels has been taken from the suppliers documents (Source: "Third octave sound power levels Nordex N163/6.X", Document no.:2017737EN, rev. 11, 2025-03-07). The document is classified as restricted by Nordex and thus the data cannot be published.

WTG Type	Noise setting	Noise emission [dBA]
Bonus 2.3 MW	- (Full Power)	104,5

Reference noise data: 1/3-octave band spectrums has been taken from DELTA Acoustics & Vibrations accredited measurement report "*Measurement of noise emission from BONUS 2.3 MW wind turbine situated at Blåhøj, Denmark*" report AV 415/02 (2002-11-21). Measured 1/3-octave band spectrum have been adjusted linearly to the total sound power level 104,5 dBA, supplied by the customer. The restriction status of the report is not verified and therefor data is not published.

WTG Type	Noise setting	Noise emission [dBA]
Vestas V117 3,6 MW	Mode PO1	107,0

Reference noise data: 1/3-octave band spectrums and total sound power levels has been taken from the suppliers documents (Source: "V117-3.6 MW Third octave noise emission", Document no.:DMS 0057-8823_V00, 2016-02-29). The document is classified as restricted by Nordex and thus the data cannot be published.

Disclaimer: The calculations are valid for the used noise emission and frequency spectrum. Akustikkonsulten gives no warranty on the accuracy of the noise emission data.

Wind Farm Hitra 1 - Current situation

WTG	X [m]	Y [m]	Ground level [mas]	Hub height [m]	Turbine type	Noise emission [dBA]	Noise setting
1	489636	7042008	275	70	Bonus 2.3 MW	104,5	- (Full Power)
2	490420	7042132	260	70	Bonus 2.3 MW	104,5	- (Full Power)
3	489597	7042230	284	70	Bonus 2.3 MW	104,5	- (Full Power)
4	490404	7042445	275	70	Bonus 2.3 MW	104,5	- (Full Power)
5	488915	7042620	258	70	Bonus 2.3 MW	104,5	- (Full Power)
6	489570	7042709	280	70	Bonus 2.3 MW	104,5	- (Full Power)
7	488684	7042865	285	70	Bonus 2.3 MW	104,5	- (Full Power)
8	490464	7042896	295	70	Bonus 2.3 MW	104,5	- (Full Power)
9	488631	7043082	282	70	Bonus 2.3 MW	104,5	- (Full Power)
10	490449	7043139	290	70	Bonus 2.3 MW	104,5	- (Full Power)
11	490255	7043487	291	70	Bonus 2.3 MW	104,5	- (Full Power)
12	488737	7043513	295	70	Bonus 2.3 MW	104,5	- (Full Power)
13	490442	7043868	275	70	Bonus 2.3 MW	104,5	- (Full Power)
14	489177	7044106	277	70	Bonus 2.3 MW	104,5	- (Full Power)
15	489018	7044212	277	70	Bonus 2.3 MW	104,5	- (Full Power)
16	489541	7044680	280	70	Bonus 2.3 MW	104,5	- (Full Power)
17	489280	7044732	269	70	Bonus 2.3 MW	104,5	- (Full Power)
18	488761	7045165	300	70	Bonus 2.3 MW	104,5	- (Full Power)
19	489118	7045215	307	70	Bonus 2.3 MW	104,5	- (Full Power)
20	488460	7045266	300	70	Bonus 2.3 MW	104,5	- (Full Power)
21	489326	7045649	270	70	Bonus 2.3 MW	104,5	- (Full Power)
22	488995	7045933	287	70	Bonus 2.3 MW	104,5	- (Full Power)
23	488768	7046275	285	70	Bonus 2.3 MW	104,5	- (Full Power)
24	488738	7046604	290	70	Bonus 2.3 MW	104,5	- (Full Power)

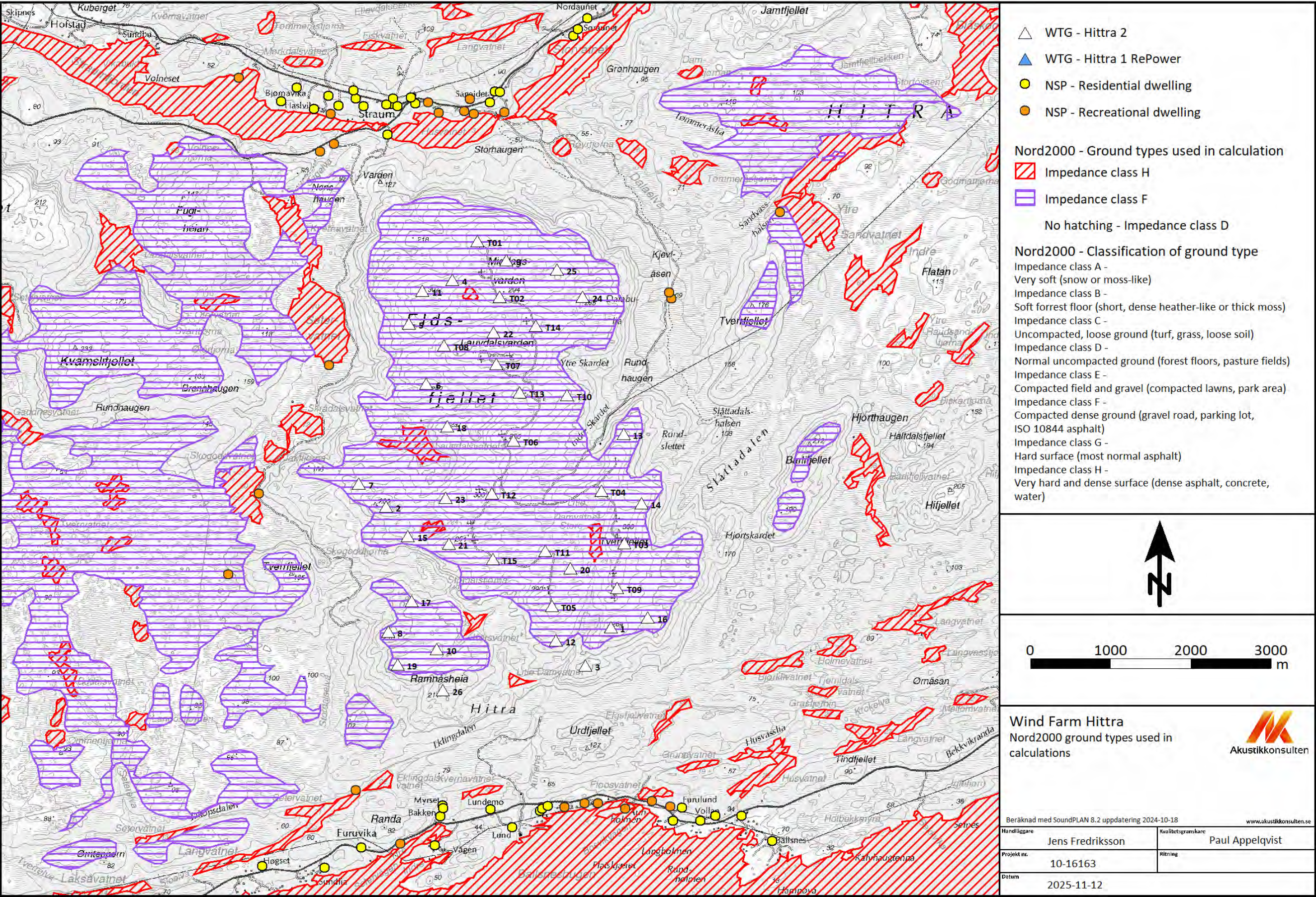
Wind Farm Hitra 1 - RePowering

WTG	X [m]	Y [m]	Ground level [mas]	Hub height [m]	Turbine type	Noise emission [dBA]	Noise setting
T01	488710	7046654	285	138,5	Nordex N163 7.0 MW STE	107,4	Mode 0
T02	488985	7045945	288	138,5	Nordex N163 7.0 MW STE	107,4	Mode 0
T03	490539	7042814	285	138,5	Nordex N163 7.0 MW STE	107,4	Mode 0
T04	490255	7043479	291	138,5	Nordex N163 7.0 MW STE	107,4	Mode 0
T05	489637	7042013	275	138,5	Nordex N163 7.0 MW STE	107,4	Mode 0
T06	489159	7044114	278	138,5	Nordex N163 7.0 MW STE	107,4	Mode 0
T07	488943	7045090	286	138,5	Nordex N163 7.0 MW STE	107,4	Mode 0
T08	488294	7045327	270	138,5	Nordex N163 7.0 MW STE	107,4	Mode 0
T09	490453	7042241	255	138,5	Nordex N163 7.0 MW STE	107,4	Mode 0
T10	489829	7044695	250	138,5	Nordex N163 7.0 MW STE	107,4	Mode 0
T11	489559	7042715	280	138,5	Nordex N163 7.0 MW STE	107,4	Mode 0
T12	488887	7043447	282	138,5	Nordex N163 7.0 MW STE	107,4	Mode 0
T13	489236	7044727	263	138,5	Nordex N163 7.0 MW STE	107,4	Mode 0
T14	489440	7045572	266	138,5	Nordex N163 7.0 MW STE	107,4	Mode 0
T15	488900	7042612	256	138,5	Nordex N163 7.0 MW STE	107,4	Mode 0

Wind Farm Hitra 2

WTG	X [m]	Y [m]	Ground level [mas]	Hub height [m]	Turbine type	Noise emission [dBA]	Noise setting
1	490373	7041743	260	87	Vestas V117 3,6 MW	107,0	Mode PO1
2	487569	7043275	260	87	Vestas V117 3,6 MW	107,0	Mode PO1
3	490059	7041260	212	87	Vestas V117 3,6 MW	107,0	Mode PO1
4	488397	7046158	290	87	Vestas V117 3,6 MW	107,0	Mode PO1
5	487855	7045606	260	87	Vestas V117 3,6 MW	107,0	Mode PO1
6	488072	7044842	245	87	Vestas V117 3,6 MW	107,0	Mode PO1
7	487230	7043571	230	87	Vestas V117 3,6 MW	107,0	Mode PO1
8	487596	7041685	205	87	Vestas V117 3,6 MW	107,0	Mode PO1
9	489072	7046407	273	87	Vestas V117 3,6 MW	107,0	Mode PO1
10	488202	7041467	225	87	Vestas V117 3,6 MW	107,0	Mode PO1
11	488020	7046017	305	87	Vestas V117 3,6 MW	107,0	Mode PO1
12	489687	7041576	230	87	Vestas V117 3,6 MW	107,0	Mode PO1
13	490533	7044203	250	87	Vestas V117 3,6 MW	107,0	Mode PO1
14	490755	7043322	264	87	Vestas V117 3,6 MW	107,0	Mode PO1
15	487843	7042904	244	87	Vestas V117 3,6 MW	107,0	Mode PO1
16	490835	7041870	220	87	Vestas V117 3,6 MW	107,0	Mode PO1
17	487887	7042078	205	87	Vestas V117 3,6 MW	107,0	Mode PO1
18	488332	7044301	235	87	Vestas V117 3,6 MW	107,0	Mode PO1
19	487713	7041272	235	87	Vestas V117 3,6 MW	107,0	Mode PO1
20	489870	7042490	275	87	Vestas V117 3,6 MW	107,0	Mode PO1
21	488352	7042808	270	87	Vestas V117 3,6 MW	107,0	Mode PO1
22	488910	7045489	283	87	Vestas V117 3,6 MW	107,0	Mode PO1
23	488314	7043386	275	87	Vestas V117 3,6 MW	107,0	Mode PO1
24	490020	7045940	253	87	Vestas V117 3,6 MW	107,0	Mode PO1
25	489702	7046287	252	87	Vestas V117 3,6 MW	107,0	Mode PO1
26	488279	7040943	209	87	Vestas V117 3,6 MW	107,0	Mode PO1

Ground absorption map



Point calculations A01 Akustikkonsulten

					Current situation - L_{den} [dBA]		
					(A01-1)	(A01-2)	(A01-3)
NSA	X [m]	Y [m]	Z _{ground} [mas]	Calculation height [m]	Hitra 1	Hitra 2	Cumulative
B1	490081	7049505	23	4,0 m	35	37	40
B2	489967	7049365	15	4,0 m	36	38	40
B3	489911	7049282	15	4,0 m	36	38	40
B4	488993	7048565	47	4,0 m	39	41	43
B5	488934	7048573	53	4,0 m	39	41	43
B6	488865	7048435	40	4,0 m	40	42	44
B7	487935	7048422	35	4,0 m	39	42	44
B8	487882	7048501	43	4,0 m	38	41	43
B9	487717	7048387	41	4,0 m	38	41	43
B10	487660	7048483	56	4,0 m	38	41	42
B11	487639	7048416	45	4,0 m	38	41	43
B12	487594	7048027	5	4,0 m	38	41	43
B13	487575	7048406	37	4,0 m	38	41	43
B14	487291	7048390	36	4,0 m	38	40	42
B15	487194	7048483	41	4,0 m	38	40	42
B16	487168	7048589	48	4,0 m	37	40	41
B17	486978	7048397	31	4,0 m	37	40	42
B18	486853	7048519	40	4,0 m	37	40	42
B19	486671	7048349	8	4,0 m	37	39	41
B20	486461	7048624	44	4,0 m	36	38	40
B21	486264	7048447	18	4,0 m	36	38	41
B22	485892	7038671	28	4,0 m	33	38	39
B23	485916	7038590	22	4,0 m	33	38	39
B24	486028	7038728	30	4,0 m	33	37	39
B25	486803	7038708	19	4,0 m	32	37	38
B26	487264	7038967	20	4,0 m	35	40	41
B27	488184	7038994	5	4,0 m	36	41	43
B28	488247	7039359	17	4,0 m	37	42	43
B29	488277	7039501	32	4,0 m	37	42	43

Point calculations A01 Akustikkonsulten

					Current situation - L_{den} [dBA]		
					(A01-1)	(A01-2)	(A01-3)
NSA	X [m]	Y [m]	Z _{ground} [mas]	Calculation height [m]	Hitra 1	Hitra 2	Cumulative
B30	488282	7039467	31	4,0 m	38	43	44
B31	488875	7039455	24	4,0 m	37	43	44
B32	489145	7039223	10	4,0 m	36	40	42
B33	489496	7039430	10	4,0 m	37	41	42
B34	489521	7039457	13	4,0 m	36	41	43
B35	489592	7039497	18	4,0 m	37	42	43
B36	491155	7039305	15	4,0 m	37	41	43
B37	491267	7039472	17	4,0 m	37	41	43
B38	491495	7039305	16	4,0 m	34	38	40
B39	491678	7039371	25	4,0 m	35	38	40
B40	492008	7039372	15	4,0 m	36	39	41
B41	492386	7039052	15	4,0 m	33	37	38
F1	492489	7047043	68	4,0 m	38	40	42
F2	491131	7045941	70	4,0 m	42	45	47
F3	491101	7046021	72	4,0 m	42	45	47
F4	489070	7048636	37	4,0 m	39	41	43
F5	489073	7048457	30	4,0 m	39	41	43
F6	489049	7048309	10	4,0 m	39	41	43
F7	488867	7048525	53	4,0 m	39	41	43
F8	488668	7048292	5	4,0 m	39	41	43
F9	488617	7048475	58	4,0 m	40	42	44
F10	488548	7048325	27	4,0 m	40	43	45
F11	488229	7048305	8	4,0 m	39	41	43
F12	488095	7048436	31	4,0 m	39	42	43
F13	487920	7048521	41	4,0 m	38	41	43
F14	487475	7048441	37	4,0 m	38	40	42
F15	487192	7048642	51	4,0 m	37	39	42
F16	486884	7048287	10	4,0 m	37	40	42
F17	486850	7048306	15	4,0 m	37	40	42

Point calculations A01 Akustikkonsulten

					Current situation - L_{den} [dBA]		
					(A01-1)	(A01-2)	(A01-3)
NSA	X [m]	Y [m]	Z _{ground} [mas]	Calculation height [m]	Hitra 1	Hitra 2	Cumulative
F18	486832	7048463	37	4,0 m	37	40	42
F19	486794	7048323	17	4,0 m	37	40	42
F20	486791	7048345	21	4,0 m	37	40	42
F21	486769	7048317	12	4,0 m	37	40	42
F22	486747	7048344	17	4,0 m	37	39	41
F23	486729	7048330	13	4,0 m	37	39	41
F24	486622	7048494	28	4,0 m	37	39	41
F25	485948	7048914	14	4,0 m	35	37	39
F26	485737	7048750	5	4,0 m	35	38	40
F27	486924	7047911	26	4,0 m	38	41	43
F28	486748	7047811	35	4,0 m	38	41	43
F29	486860	7045099	71	4,0 m	42	48	49
F30	485987	7043467	92	4,0 m	38	44	45
F31	485604	7042437	96	4,0 m	37	43	44
F32	485991	7038415	12	4,0 m	33	37	39
F33	486120	7038448	8	4,0 m	32	37	38
F34	486274	7038469	5	4,0 m	33	37	39
F35	486295	7038476	5	4,0 m	33	37	39
F36	486450	7038599	22	4,0 m	34	38	39
F37	486495	7038636	29	4,0 m	34	38	40
F38	486506	7038528	12	4,0 m	34	38	39
F39	486542	7038573	14	4,0 m	32	36	38
F40	486574	7038537	8	4,0 m	34	38	39
F41	486572	7038668	25	4,0 m	34	38	40
F42	486607	7038611	19	4,0 m	34	38	40
F43	486646	7038632	16	4,0 m	34	38	40
F44	486666	7038665	19	4,0 m	34	39	40
F45	486756	7038639	10	4,0 m	34	38	40
F46	486752	7038730	23	4,0 m	34	39	40

Point calculations A01 Akustikkonsulten

					Current situation - L_{den} [dBA]		
					(A01-1)	(A01-2)	(A01-3)
NSA	X [m]	Y [m]	Z _{ground} [mas]	Calculation height [m]	Hitra 1	Hitra 2	Cumulative
F47	487195	7039695	32	4,0 m	36	42	43
F48	487368	7038969	25	4,0 m	34	39	40
F49	487375	7038795	8	4,0 m	35	40	41
F50	487753	7039012	10	4,0 m	34	37	38
F51	488418	7039310	11	4,0 m	36	41	42
F52	489457	7039290	11	4,0 m	37	42	43
F53	489512	7039298	5	4,0 m	37	41	43
F54	489716	7039469	25	4,0 m	37	42	43
F55	489796	7039482	24	4,0 m	38	43	44
F56	489828	7039487	23	4,0 m	37	42	43
F57	489889	7039483	17	4,0 m	37	41	42
F58	489953	7039479	15	4,0 m	38	42	44
F59	490049	7039525	12	4,0 m	37	42	44
F60	490095	7039517	16	4,0 m	38	43	44
F61	490135	7039516	18	4,0 m	37	42	43
F62	490217	7039530	15	4,0 m	38	42	44
F63	490556	7039456	5	4,0 m	37	42	43
F64	490891	7039556	15	4,0 m	38	43	44
F65	490974	7039293	7	4,0 m	37	41	43
F66	491017	7039344	7	4,0 m	37	41	43
F67	491055	7039218	5	4,0 m	35	40	41
F68	491062	7039263	10	4,0 m	37	41	43
F69	491093	7039331	10	4,0 m	37	42	43
F70	491113	7039288	10	4,0 m	37	41	42
F71	491116	7039488	13	4,0 m	37	40	42
F72	491204	7039194	9	4,0 m	37	41	42
F73	491354	7039225	13	4,0 m	35	38	40
F74	491384	7039168	7	4,0 m	36	39	41
F75	491390	7039237	15	4,0 m	36	39	41

Point calculations A01 Akustikkonsulten

					Current situation - L_{den} [dBA]		
					(A01-1)	(A01-2)	(A01-3)
NSA	X [m]	Y [m]	Z _{ground} [mas]	Calculation height [m]	Hitra 1	Hitra 2	Cumulative
F76	491444	7039152	6	4,0 m	36	39	41
F77	491491	7039150	8	4,0 m	36	40	41
F78	491648	7039341	20	4,0 m	34	38	39
F79	491662	7039195	8	4,0 m	36	39	41
F80	491816	7039235	5	4,0 m	35	38	40
F81	491818	7039239	5	4,0 m	35	38	40
F82	491894	7039263	10	4,0 m	36	39	40
F83	491947	7039308	10	4,0 m	36	39	41
F84	492095	7039290	15	4,0 m	36	39	40
F85	492138	7039357	23	4,0 m	36	38	40
F86	492158	7039292	12	4,0 m	35	38	40
F87	492202	7039259	13	4,0 m	36	38	40
F88	492234	7039387	26	4,0 m	34	37	39
F89	492058	7039140	5	4,0 m	36	39	41
F90	492200	7039112	5	4,0 m	36	39	40
F91	492224	7039097	5	4,0 m	36	38	40
F92	492243	7039114	9	4,0 m	35	38	40
F93	492034	7038935	4	4,0 m	36	38	40
F94	492068	7038919	5	4,0 m	36	38	40
F95	492133	7038841	6	4,0 m	33	36	38
F96	492328	7038741	7	4,0 m	32	35	37
F97	492493	7038928	5	4,0 m	34	37	39

Information:

NSA B1-B41 are residential dwellings.

NSA F1-F9, marked with **green**, are recreational dwellings.

$L_{DEN} > 45$ dBA are marked in **red**.

Normal rounding rules apply, in accordance with Klima- og miljødepartementets retningslinje (T-1442/2021):

"Vanlige avrundingsregler gjelder for beregning av lydnivå. Dette betyr at et beregnet lydnivå på L_{den} 55,4 avrundes til $L_{den} = 55$ dB, og tilfredsstiller dermed grenseverdien $L_{den} \leq 55$ dB. L_{den} 55,5 avrundes oppover til $L_{den} = 56$ dB og tilfredsstiller ikke grenseverdien $L_{den} \leq 55$ dB."

Distance NSA-WTG (A01)



Horizontal distance NSA-WTG [m] (A01 - Hitra 1 Current Situation)																																																		
	Hitra 2																										Hitra 1 Current Situation																							
NSA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
B1	7767	6717	8245	3747	4490	5077	6583	8205	3258	8255	4051	7939	5321	6220	6970	7672	7744	5490	8567	7018	6917	4183	6369	3566	3240	8750	7510	7381	7291	7067	6983	6815	6785	6620	6585	6377	6021	6141	5649	5474	5399	4855	4840	4536	4397	4539	3929	3733	3487	3197
B2	7633	6545	8106	3571	4312	4904	6408	8038	3090	8093	3873	7794	5193	6094	6801	7545	7578	5321	8401	6876	6753	4018	6203	3425	3089	8589	7364	7247	7145	6934	6827	6668	6626	6488	6423	6245	5885	5980	5517	5318	5240	4704	4684	4370	4236	4367	3771	3567	3315	3022
B3	7553	6447	8023	3471	4212	4806	6309	7942	2995	8000	3773	7709	5117	6019	6705	7469	7483	5225	8306	6792	6659	3923	6108	3344	3002	8497	7279	7168	7059	6855	6736	6582	6533	6410	6331	6167	5805	5887	5440	5228	5148	4617	4594	4275	4144	4270	3680	3472	3217	2923
B4	6960	5478	7382	2480	3170	3835	5296	7020	2159	7142	2727	7023	4626	5531	5777	6944	6581	4315	7404	6138	5793	3077	5223	2819	2386	7655	6588	6589	6364	6281	5946	5884	5708	5857	5495	5618	5232	5058	4915	4463	4353	3923	3844	3408	3352	3342	2935	2632	2301	1977
B5	6980	5471	7399	2474	3157	3829	5284	7017	2170	7144	2715	7037	4653	5558	5773	6967	6579	4314	7402	6155	5794	3084	5224	2848	2412	7658	6602	6610	6378	6302	5953	5898	5713	5880	5499	5641	5255	5064	4941	4474	4362	3940	3857	3412	3363	3341	2950	2641	2304	1979
B6	6860	5320	7274	2325	3004	3679	5131	6868	2039	6999	2561	6908	4549	5451	5625	6854	6432	4168	7255	6029	5650	2946	5079	2749	2305	7515	6473	6492	6248	6185	5815	5769	5573	5765	5358	5528	5140	4924	4832	4340	4226	3815	3726	3272	3230	3195	2824	2505	2162	1835
B7	7110	5160	7470	2311	2817	3583	4902	6746	2314	6960	2407	7067	4955	5828	5519	7165	6344	4140	7153	6240	5629	3091	5050	3242	2771	7487	6636	6763	6411	6467	5884	5942	5607	6077	5385	5851	5453	4974	5198	4491	4347	4072	3927	3360	3418	3199	3103	2705	2303	1988
B8	7202	5235	7561	2399	2895	3664	4973	6822	2409	7041	2488	7156	5050	5923	5597	7259	6423	4224	7231	6331	5712	3183	5133	3336	2866	7568	6726	6856	6501	6560	5971	6033	5693	6171	5471	5945	5547	5061	5293	4582	4437	4166	4020	3450	3511	3286	3197	2799	2396	2081
B9	7155	5114	7502	2330	2784	3563	4841	6703	2399	6937	2389	7090	5043	5906	5484	7224	6311	4132	7115	6278	5615	3134	5037	3360	2890	7465	6661	6814	6438	6521	5890	5973	5606	6140	5383	5916	5518	4980	5277	4523	4373	4132	3975	3387	3468	3208	3176	2767	2359	2055
B10	7266	5209	7611	2439	2884	3664	4931	6798	2511	7037	2492	7198	5155	6018	5582	7336	6409	4236	7211	6388	5717	3245	5139	3469	2999	7565	6770	6925	6546	6632	5996	6082	5711	6251	5488	6028	5630	5085	5389	4632	4482	4243	4086	3496	3579	3315	3288	2878	2470	2167
B11	7211	5141	7554	2382	2818	3600	4862	6731	2468	6972	2429	7140	5111	5971	5516	7285	6343	4173	7144	6332	5653	3191	5075	3435	2965	7500	6712	6872	6489	6580	5935	6025	5648	6201	5425	5978	5580	5024	5342	4576	4424	4192	4033	3439	3526	3255	3241	2829	2420	2119
B12	6871	4752	7202	2034	2435	3221	4471	6342	2193	6588	2055	6782	4823	5668	5129	6958	5956	3798	6756	5987	5274	2859	4697	3200	2733	7117	6356	6537	6133	6250	5566	5673	5276	5879	5053	5661	5262	4656	5041	4228	4072	3872	3701	3091	3198	2893	2942	2519	2109	1826
B13	7227	5131	7565	2394	2814	3598	4847	6721	2497	6967	2430	7149	5140	5997	5509	7304	6336	4174	7135	6346	5652	3208	5074	3473	3002	7496	6722	6889	6499	6598	5939	6036	5651	6222	5428	6000	5602	5029	5368	4589	4435	4213	4050	3451	3544	3262	3266	2852	2442	2145
B14	7327	5123	7648	2491	2841	3633	4819	6712	2665	6983	2482	7223	5295	6139	5514	7421	6340	4219	7130	6439	5682	3322	5107	3667	3199	7512	6799	6996	6578	6711	5994	6121	5698	6345	5475	6127	5729	5087	5511	4681	4521	4339	4164	3544	3663	3335	3414	2990	2579	2299
B15	7452	5221	7770	2618	2952	3745	4912	6810	2799	7088	2601	7343	5428	6270	5617	7549	6442	4334	7230	6563	5792	3451	5219	3802	3334	7618	6920	7123	6699	6838	6110	6244	5812	6474	5589	6257	5859	5204	5643	4805	4644	4469	4292	3669	3792	3457	3547	3122	2711	2432
B16	7559	5329	7879	2724	3061	3855	5018	6917	2896	7197	2709	7452	5528	6372	5725	7655	6551	4443	7337	6671	5901	3556	5328	3892	3424	7726	7028	7229	6807	6944	6219	6352	5921	6578	5698	6361	5963	5313	5745	4913	4752	4573	4397	3776	3897	3565	3647	3224	2813	2531
B17	7470	5156	7774	2651	2926	3720	4833	6740	2889	7037	2598	7339	5498	6326	5561	7581	6384	4314	7163	6577	5755	3491	5186	3910	3446	7567	6920	7148	6700	6868	6093	6251	5789	6513	5566	6300	5903	5191	5702	4822	4656	4515	4328	3691	3835	3464	3615	3184	2776	2513
B18																																																		

Distance NSA-WTG (A01)



Horizontal distance NSA-WTG [m] (A01 - Hitra 1 Current Situation)																																																		
	Hitra 2																										Hitra 1 Current Situation																							
NSA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
F5	6839	5396	7264	2396	3100	3751	5222	6931	2050	7044	2658	6908	4498	5403	5688	6819	6488	4222	7313	6020	5695	2972	5127	2689	2259	7556	6474	6467	6249	6158	5839	5769	5606	5732	5393	5493	5109	4955	4789	4352	4245	3806	3731	3307	3242	3249	2819	2525	2203	1883
F6	6698	5247	7121	2248	2955	3602	5075	6782	1902	6894	2513	6763	4366	5271	5538	6682	6338	4072	7163	5877	5545	2823	4978	2560	2125	7406	6328	6327	6104	6018	5691	5624	5456	5595	5244	5356	4970	4806	4654	4205	4097	3662	3584	3157	3095	3100	2674	2377	2053	1733
F7	6947	5408	7362	2413	3089	3768	5217	6957	2128	7089	2647	6997	4632	5535	5713	6940	6521	4258	7344	6118	5740	3036	5169	2831	2389	7605	6562	6579	6337	6271	5905	5858	5663	5851	5448	5614	5226	5014	4916	4430	4316	3904	3815	3362	3320	3284	2913	2595	2252	1925
F8	6767	5136	7168	2151	2806	3501	4935	6693	1928	6841	2365	6793	4494	5390	5451	6778	6263	4005	7085	5925	5493	2813	4919	2713	2256	7359	6358	6404	6133	6099	5677	5655	5427	5687	5210	5452	5060	4779	4766	4217	4095	3716	3612	3128	3110	3033	2724	2382	2019	1689
F9	6957	5305	7358	2327	2968	3674	5096	6866	2117	7020	2529	6981	4682	5579	5625	6967	6439	4184	7260	6115	5673	3000	5098	2897	2442	7540	6547	6594	6321	6289	5863	5844	5610	5877	5393	5642	5250	4963	4955	4405	4282	3906	3801	3313	3298	3213	2914	2570	2205	1875
F10	6830	5144	7225	2172	2806	3515	4933	6708	1988	6867	2368	6844	4575	5468	5467	6848	6282	4030	7102	5983	5520	2859	4945	2803	2342	7387	6410	6470	6185	6166	5717	5708	5462	5757	5244	5523	5130	4816	4843	4266	4140	3778	3667	3167	3162	3060	2787	2433	2062	1731
F11	6903	5073	7279	2154	2725	3467	4838	6650	2077	6838	2298	6885	4705	5587	5415	6943	6236	4005	7052	6042	5498	2897	4920	2967	2498	7362	6452	6550	6227	6251	5726	5754	5459	5853	5238	5623	5227	4819	4958	4305	4168	3855	3724	3185	3215	3048	2874	2493	2100	1776
F12	7070	5188	7440	2298	2840	3594	4941	6769	2252	6970	2420	7042	4885	5764	5538	7115	6361	4142	7174	6205	5634	3058	5055	3152	2683	7495	6610	6719	6385	6421	5873	5914	5602	6025	5381	5796	5400	4965	5136	4463	4324	4025	3889	3338	3380	3191	3047	2660	2263	1942
F13	7208	5258	7570	2411	2916	3682	4998	6844	2408	7060	2506	7166	5047	5922	5618	7262	6443	4240	7252	6339	5729	3190	5150	3328	2858	7587	6735	6861	6511	6564	5984	6042	5707	6174	5485	5947	5549	5074	5293	4591	4447	4169	4026	3460	3516	3299	3198	2802	2401	2085
F14	7298	5167	7632	2462	2860	3648	4876	6757	2586	7012	2485	7213	5226	6080	5549	7380	6376	4228	7173	6415	5701	3282	5124	3568	3098	7541	6786	6962	6564	6673	5996	6103	5705	6299	5482	6079	5681	5087	5451	4657	4502	4291	4125	3519	3620	3324	3350	2933	2522	2229
F15	7597	5380	7919	2761	3107	3900	5071	6969	2920	7246	2752	7493	5556	6403	5775	7690	6601	4488	7388	6709	5948	3591	5374	3911	3442	7775	7070	7266	6848	6980	6263	6392	5966	6612	5743	6394	5996	5357	5775	4951	4791	4606	4432	3814	3931	3606	3676	3254	2843	2558
F16	7416	5059	7711	2612	2851	3644	4729	6640	2885	6946	2538	7273	5477	6296	5468	7536	6289	4241	7064	6521	5672	3454	5105	3917	3456	7475	6856	7098	6637	6821	6020	6191	5713	6472	5490	6262	5865	5121	5673	4769	4600	4480	4287	3643	3798	3407	3595	3162	2756	2504
F17	7449	5082	7742	2647	2881	3673	4750	6663	2923	6971	2571	7304	5514	6332	5493	7570	6314	4270	7087	6553	5699	3490	5133	3956	3494	7500	6887	7132	6668	6855	6049	6223	5742	6506	5519	6297	5901	5151	5709	4802	4633	4516	4322	3677	3834	3440	3632	3199	2793	2542
F18	7596	5240	7893	2786	3035	3827	4908	6821	3041	7129	2719	7455	5643	6467	5650	7713	6472	4424	7245	6701	5856	3628	5289	4066	3602	7658	7038	7277	6819	6998	6203	6372	5896	6647	5674	6436	6040	5304	5843	4948	4780	4653	4462	3821	3972	3587	3760	3328	2921	2663
F19	7490	5107	7781	2694	2917	3708	4772	6686	2977	6999	2612	7341	5564	6380	5520	7614	6340	4306	7111	6594	5731	3537	5166	4011	3550	7528	6925	7174	6707	6898	6085	6263	5776	6552	5554	6343	5947	5188	5758	4844	4674	4563	4367	3720	3881	3481	3683	3249	2844	2595
F20	7511	5129	7802	2713	2938	3730	4794	6708	2993	7021	2632	7362	5582	6399	5542	7634	6362	4328	7133	6615	5753	3556	5188	4026	3565	7550	6946	7195	6728	6918	6106	6284	5798	6571	5575	6363	5966	5209	5777	4864	4695	4582	4387	3741	3900	3502	3701	3267	2862	2612
F21	7497	5105	7786	2704	2920	3711	4768	6683	2992	6998	2618	7345	5576	6390	5519	7622	6338	4309	7108	6601	5732	3547	5167	4027	3567	7527	6930	7182	6712	6906	6088	6269	5778	6561	5556	6352	5957	5192	5769	4851	4681	4573	4377	3729	3891	3488	3696	3262	2857	2610
F2																																																		

Distance NSA-WTG (A01)



Horizontal distance NSA-WTG [m] (A01 - Hitra 1 Current Situation)																																																		
	Hitra 2																										Hitra 1 Current Situation																							
NSA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
F50	3785	4267	3220	7175	6595	5839	4589	2678	7512	2496	7010	3212	5889	5252	3893	4203	3069	5321	2260	4072	3843	6580	4410	7289	7532	2001	3538	4104	3709	4338	3790	4119	3964	4737	4164	4930	5127	4607	5551	5289	5352	5943	5920	6235	6351	6294	6821	7032	7334	7656
F51	3121	4055	2549	6848	6321	5543	4424	2513	7127	2168	6719	2597	5331	4643	3640	3521	2818	4992	2085	3496	3499	6199	4077	6821	7094	1639	2960	3460	3149	3711	3347	3589	3565	4129	3778	4334	4563	4215	4987	4856	4939	5486	5490	5865	5946	5956	6404	6648	6974	7301
F52	2618	4410	2060	6949	6516	5722	4826	3033	7127	2513	6879	2298	5029	4236	3958	2925	3200	5136	2640	3227	3687	6223	4252	6674	7001	2030	2724	3001	2943	3294	3374	3421	3658	3744	3881	3975	4272	4284	4683	4824	4942	5391	5445	5916	5935	6059	6360	6659	7019	7349
F53	2592	4426	2037	6950	6522	5728	4844	3061	7123	2534	6883	2285	5010	4212	3974	2892	3220	5140	2671	3212	3697	6220	4260	6661	6992	2056	2713	2976	2933	3271	3375	3411	3662	3722	3885	3954	4254	4286	4664	4820	4939	5382	5439	5915	5930	6060	6354	6655	7017	7347
F54	2367	4370	1824	6818	6413	5619	4797	3067	6968	2507	6764	2107	4804	3991	3912	2649	3186	5026	2695	3025	3607	6074	4160	6478	6818	2059	2540	2754	2764	3055	3251	3243	3549	3508	3772	3742	4054	4161	4458	4668	4794	5214	5281	5776	5777	5932	6192	6504	6872	7202
F55	2333	4398	1797	6821	6424	5630	4827	3113	6963	2546	6772	2097	4778	3958	3940	2604	3222	5036	2746	3009	3626	6072	4176	6462	6806	2106	2531	2722	2755	3025	3259	3235	3561	3479	3784	3715	4031	4168	4433	4665	4794	5204	5275	5777	5773	5936	6185	6501	6870	7200
F56	2321	4410	1788	6823	6429	5636	4840	3133	6961	2562	6776	2094	4768	3945	3952	2587	3237	5041	2768	3003	3634	6072	4183	6456	6801	2126	2528	2710	2753	3014	3263	3232	3567	3468	3789	3704	4023	4171	4424	4665	4794	5201	5274	5777	5772	5939	6182	6500	6870	7200
F57	2311	4445	1785	6840	6452	5659	4877	3179	6972	2604	6796	2103	4764	3935	3986	2568	3278	5063	2817	3007	3663	6085	4209	6458	6807	2173	2538	2702	2762	3006	3285	3242	3590	3461	3812	3699	4021	4191	4420	4678	4809	5209	5284	5793	5784	5957	6192	6512	6884	7213
F58	2303	4483	1784	6858	6476	5683	4915	3228	6984	2649	6818	2114	4759	3926	4023	2548	3320	5087	2869	3012	3694	6100	4237	6461	6813	2224	2549	2694	2774	3000	3308	3253	3616	3455	3838	3693	4019	4213	4416	4692	4825	5217	5296	5810	5796	5977	6202	6525	6899	7228
F59	2242	4496	1735	6836	6465	5673	4931	3268	6951	2680	6802	2083	4703	3862	4035	2473	3345	5075	2917	2970	3696	6072	4233	6415	6771	2268	2517	2633	2742	2942	3296	3220	3608	3396	3829	3636	3967	4198	4361	4663	4799	5180	5263	5785	5766	5957	6166	6494	6871	7199
F60	2243	4528	1743	6855	6488	5696	4964	3309	6966	2718	6823	2099	4706	3862	4068	2467	3382	5099	2959	2982	3724	6088	4259	6423	6781	2309	2533	2635	2758	2944	3320	3235	3633	3399	3854	3639	3973	4221	4365	4680	4817	5193	5278	5804	5781	5977	6180	6510	6887	7216
F61	2240	4551	1746	6866	6503	5712	4988	3339	6973	2746	6836	2108	4704	3856	4090	2456	3408	5113	2992	2986	3744	6097	4277	6425	6785	2341	2542	2631	2767	2941	3335	3243	3650	3396	3870	3637	3973	4234	4363	4689	4827	5198	5286	5814	5789	5989	6186	6518	6896	7224
F62	2218	4587	1737	6873	6519	5729	5025	3393	6972	2795	6849	2114	4684	3830	4126	2420	3453	5130	3050	2980	3771	6101	4300	6413	6777	2398	2545	2610	2770	2921	3353	3244	3671	3375	3890	3616	3957	4249	4344	4693	4833	5194	5286	5820	5790	5999	6183	6519	6899	7227
F63	2294	4848	1871	7041	6717	5931	5291	3705	7108	3096	7034	2291	4747	3871	4387	2430	3741	5331	3374	3111	4012	6254	4525	6506	6884	2720	2713	2679	2935	2993	3564	3399	3889	3441	4105	3685	4042	4446	4413	4850	4999	5322	5428	5985	5936	6177	6314	6662	7050	7375
F64	2248	4987	1896	7058	6769	5991	5434	3923	7088	3299	7070	2352	4661	3768	4528	2315	3923	5391	3612	3107	4126	6255	4616	6443	6835	2958	2755	2619	2971	2930	3646	3419	3978	3367	4188	3610	3982	4505	4335	4862	5019	5299	5421	6000	5930	6206	6291	6653	7047	7370
F65	2523	5239	2169	7333	7041	6262	5685	4139	7364	3523	7344	2621	4930	4035	4779	2581	4158	5662	3815	3382	4385	6531	4881	6715	7109	3160	3027	2893	3244	3203	3913	3693	4243	3639	4455	3882	4255	4776	4606	5138	5294	5574	5697	6275	6206	6481	6566	6929	7322	7645
F66	2484	5229	2142	7300	7015	6237	5675	4145	7326	3526	7315	2598	4883	3987	4769	2533	4156	5637	3825	3348	4370	6496	4862	6671	7066	3170	3001	2851	3216	3161	3892	3663	4224	3595	4434	3837	4212	4752	4560	5105	5262									

Distance NSA-WTG (A01)



Horizontal distance NSA-WTG [m] (A01 - Hitra 1 Current Situation)																																																							
NSA	Hitra 2																										Hitra 1 Current Situation																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24					
F95	3394	6363	3186	8215	8004	7246	6812	5354	8162	4727	8271	3669	5596	4688	5908	3295	5339	6653	5044	4294	5480	7388	5936	7407	7833	4390	4033	3710	4233	3997	4964	4640	5300	4385	5500	4616	5011	5776	5304	6038	6209	6388	6545	7167	7051	7401	7364	7755	8160	8473					
F96	3583	6573	3391	8395	8194	7439	7023	5573	8329	4946	8456	3875	5750	4844	6120	3467	5555	6847	5264	4483	5688	7564	6139	7560	7990	4609	4234	3891	4431	4174	5167	4833	5504	4554	5702	4783	5179	5972	5463	6222	6395	6561	6722	7348	7226	7586	7532	7927	8333	8644					
F97	3524	6568	3371	8310	8131	7384	7018	5620	8224	4986	8382	3858	5627	4725	6118	3377	5580	6796	5324	4424	5675	7476	6110	7435	7870	4671	4201	3816	4392	4090	5142	4779	5478	4457	5672	4681	5079	5927	5349	6149	6324	6465	6634	7268	7136	7513	7430	7830	8238	8545					

Information on distance

The distance corresponds to the horizontal distance in m between the NSA and the WTG. The WTG with the shortest distance to each NSA are marked with blue color in the table.

Point calculations D01 Akustikkonsulten

					After RePowering - L_{den} [dBA]		
					(D01-1)	(A01-2)	(D01-3)
NSA	X [m]	Y [m]	Z_{ground} [mas]	Calculation height [m]	Hitra 1 (RePower)	Hitra 2	Cumulative
B1	490081	7049505	23	4,0 m	35	37	40
B2	489967	7049365	15	4,0 m	36	38	40
B3	489911	7049282	15	4,0 m	36	38	40
B4	488993	7048565	47	4,0 m	39	41	43
B5	488934	7048573	53	4,0 m	39	41	43
B6	488865	7048435	40	4,0 m	40	42	44
B7	487935	7048422	35	4,0 m	40	42	44
B8	487882	7048501	43	4,0 m	39	41	43
B9	487717	7048387	41	4,0 m	39	41	43
B10	487660	7048483	56	4,0 m	39	41	43
B11	487639	7048416	45	4,0 m	39	41	43
B12	487594	7048027	5	4,0 m	39	41	44
B13	487575	7048406	37	4,0 m	39	41	43
B14	487291	7048390	36	4,0 m	37	40	42
B15	487194	7048483	41	4,0 m	37	40	42
B16	487168	7048589	48	4,0 m	37	40	42
B17	486978	7048397	31	4,0 m	36	40	42
B18	486853	7048519	40	4,0 m	36	40	41
B19	486671	7048349	8	4,0 m	36	39	41
B20	486461	7048624	44	4,0 m	35	38	40
B21	486264	7048447	18	4,0 m	35	38	40
B22	485892	7038671	28	4,0 m	32	38	39
B23	485916	7038590	22	4,0 m	31	38	39
B24	486028	7038728	30	4,0 m	32	37	38
B25	486803	7038708	19	4,0 m	31	37	38
B26	487264	7038967	20	4,0 m	34	40	41
B27	488184	7038994	5	4,0 m	35	41	42
B28	488247	7039359	17	4,0 m	35	42	43
B29	488277	7039501	32	4,0 m	35	42	43

Point calculations D01 Akustikkonsulten

					After RePowering - L_{den} [dBA]		
					(D01-1)	(A01-2)	(D01-3)
NSA	X [m]	Y [m]	Z_{ground} [mas]	Calculation height [m]	Hitra 1 (RePower)	Hitra 2	Cumulative
B30	488282	7039467	31	4,0 m	36	43	43
B31	488875	7039455	24	4,0 m	37	43	44
B32	489145	7039223	10	4,0 m	35	40	42
B33	489496	7039430	10	4,0 m	35	41	42
B34	489521	7039457	13	4,0 m	35	41	42
B35	489592	7039497	18	4,0 m	36	42	43
B36	491155	7039305	15	4,0 m	36	41	42
B37	491267	7039472	17	4,0 m	36	41	42
B38	491495	7039305	16	4,0 m	33	38	39
B39	491678	7039371	25	4,0 m	34	38	40
B40	492008	7039372	15	4,0 m	35	39	40
B41	492386	7039052	15	4,0 m	32	37	38
F1	492489	7047043	68	4,0 m	37	40	42
F2	491131	7045941	70	4,0 m	42	45	47
F3	491101	7046021	72	4,0 m	42	45	47
F4	489070	7048636	37	4,0 m	38	41	43
F5	489073	7048457	30	4,0 m	39	41	43
F6	489049	7048309	10	4,0 m	39	41	43
F7	488867	7048525	53	4,0 m	39	41	43
F8	488668	7048292	5	4,0 m	40	41	44
F9	488617	7048475	58	4,0 m	39	42	44
F10	488548	7048325	27	4,0 m	41	43	45
F11	488229	7048305	8	4,0 m	40	41	44
F12	488095	7048436	31	4,0 m	39	42	44
F13	487920	7048521	41	4,0 m	39	41	43
F14	487475	7048441	37	4,0 m	38	40	43
F15	487192	7048642	51	4,0 m	37	39	42
F16	486884	7048287	10	4,0 m	36	40	41
F17	486850	7048306	15	4,0 m	36	40	41

Point calculations D01 Akustikkonsulten

					After RePowering - L_{den} [dBA]		
					(D01-1)	(A01-2)	(D01-3)
NSA	X [m]	Y [m]	Z _{ground} [mas]	Calculation height [m]	Hitra 1 (RePower)	Hitra 2	Cumulative
F18	486832	7048463	37	4,0 m	36	40	41
F19	486794	7048323	17	4,0 m	36	40	41
F20	486791	7048345	21	4,0 m	36	40	41
F21	486769	7048317	12	4,0 m	36	40	41
F22	486747	7048344	17	4,0 m	36	39	41
F23	486729	7048330	13	4,0 m	36	39	41
F24	486622	7048494	28	4,0 m	35	39	41
F25	485948	7048914	14	4,0 m	34	37	39
F26	485737	7048750	5	4,0 m	34	38	40
F27	486924	7047911	26	4,0 m	37	41	42
F28	486748	7047811	35	4,0 m	37	41	43
F29	486860	7045099	71	4,0 m	42	48	49
F30	485987	7043467	92	4,0 m	36	44	45
F31	485604	7042437	96	4,0 m	35	43	43
F32	485991	7038415	12	4,0 m	32	37	38
F33	486120	7038448	8	4,0 m	31	37	38
F34	486274	7038469	5	4,0 m	32	37	38
F35	486295	7038476	5	4,0 m	32	37	38
F36	486450	7038599	22	4,0 m	33	38	39
F37	486495	7038636	29	4,0 m	33	38	39
F38	486506	7038528	12	4,0 m	33	38	39
F39	486542	7038573	14	4,0 m	31	36	37
F40	486574	7038537	8	4,0 m	32	38	39
F41	486572	7038668	25	4,0 m	33	38	39
F42	486607	7038611	19	4,0 m	33	38	39
F43	486646	7038632	16	4,0 m	33	38	40
F44	486666	7038665	19	4,0 m	33	39	40
F45	486756	7038639	10	4,0 m	33	38	39
F46	486752	7038730	23	4,0 m	33	39	40

Point calculations D01 Akustikkonsulten

					After RePowering - L_{den} [dBA]		
					(D01-1)	(A01-2)	(D01-3)
NSA	X [m]	Y [m]	Z _{ground} [mas]	Calculation height [m]	Hitra 1 (RePower)	Hitra 2	Cumulative
F47	487195	7039695	32	4,0 m	34	42	43
F48	487368	7038969	25	4,0 m	33	39	40
F49	487375	7038795	8	4,0 m	33	40	41
F50	487753	7039012	10	4,0 m	33	37	38
F51	488418	7039310	11	4,0 m	35	41	42
F52	489457	7039290	11	4,0 m	36	42	43
F53	489512	7039298	5	4,0 m	36	41	42
F54	489716	7039469	25	4,0 m	36	42	43
F55	489796	7039482	24	4,0 m	37	43	44
F56	489828	7039487	23	4,0 m	36	42	43
F57	489889	7039483	17	4,0 m	36	41	42
F58	489953	7039479	15	4,0 m	37	42	43
F59	490049	7039525	12	4,0 m	36	42	43
F60	490095	7039517	16	4,0 m	37	43	44
F61	490135	7039516	18	4,0 m	36	42	43
F62	490217	7039530	15	4,0 m	37	42	44
F63	490556	7039456	5	4,0 m	36	42	43
F64	490891	7039556	15	4,0 m	37	43	44
F65	490974	7039293	7	4,0 m	36	41	42
F66	491017	7039344	7	4,0 m	36	41	43
F67	491055	7039218	5	4,0 m	34	40	41
F68	491062	7039263	10	4,0 m	36	41	42
F69	491093	7039331	10	4,0 m	36	42	43
F70	491113	7039288	10	4,0 m	36	41	42
F71	491116	7039488	13	4,0 m	35	40	41
F72	491204	7039194	9	4,0 m	35	41	42
F73	491354	7039225	13	4,0 m	33	38	39
F74	491384	7039168	7	4,0 m	34	39	40
F75	491390	7039237	15	4,0 m	34	39	40

Point calculations D01 Akustikkonsulten

					After RePowering - L_{den} [dBA]		
					(D01-1)	(A01-2)	(D01-3)
NSA	X [m]	Y [m]	Z_{ground} [mas]	Calculation height [m]	Hitra 1 (RePower)	Hitra 2	Cumulative
F76	491444	7039152	6	4,0 m	34	39	40
F77	491491	7039150	8	4,0 m	34	40	41
F78	491648	7039341	20	4,0 m	33	38	39
F79	491662	7039195	8	4,0 m	34	39	40
F80	491816	7039235	5	4,0 m	34	38	39
F81	491818	7039239	5	4,0 m	33	38	39
F82	491894	7039263	10	4,0 m	34	39	40
F83	491947	7039308	10	4,0 m	35	39	40
F84	492095	7039290	15	4,0 m	35	39	40
F85	492138	7039357	23	4,0 m	34	38	39
F86	492158	7039292	12	4,0 m	34	38	40
F87	492202	7039259	13	4,0 m	34	38	40
F88	492234	7039387	26	4,0 m	33	37	39
F89	492058	7039140	5	4,0 m	34	39	40
F90	492200	7039112	5	4,0 m	35	39	40
F91	492224	7039097	5	4,0 m	35	38	40
F92	492243	7039114	9	4,0 m	34	38	39
F93	492034	7038935	4	4,0 m	35	38	40
F94	492068	7038919	5	4,0 m	35	38	40
F95	492133	7038841	6	4,0 m	32	36	37
F96	492328	7038741	7	4,0 m	31	35	37
F97	492493	7038928	5	4,0 m	33	37	38

Information:

NSA B1-B41 are residential dwellings.

NSA F1-F9, marked with **green**, are recreational dwellings.

$L_{DEN} > 45$ dBA are marked in **red**.

Normal rounding rules apply, in accordance with Klima- og miljødepartementets retningslinje (T-1442/2021):

"Vanlige avrundingsregler gjelder for beregning av lydnivå. Dette betyr at et beregnet lydnivå på L_{den} 55,4 avrundes til $L_{den} = 55$ dB, og tilfredsstiller dermed grenseverdien $L_{den} \leq 55$ dB. L_{den} 55,5 avrundes oppover til $L_{den} = 56$ dB og tilfredsstiller ikke grenseverdien $L_{den} \leq 55$ dB."

Akustikkonsulten

Document: 10-16163-D01 Noise calculation Hitra 1 RePowered 251112
Page: 28(37)

Prepared by: Jens Fredriksson, jens@akustikkonsulten.se
Checked by: Paul Appelqvist, paul@akustikkonsulten.se

Akustikkonsulten

Document: 10-16163-D01 Noise calculation Hitra 1 RePowered 251112
Page: 29(37)

Prepared by: Jens Fredriksson, jens@akustikkonsulten.se
Checked by: Paul Appelqvist, paul@akustikkonsulten.se

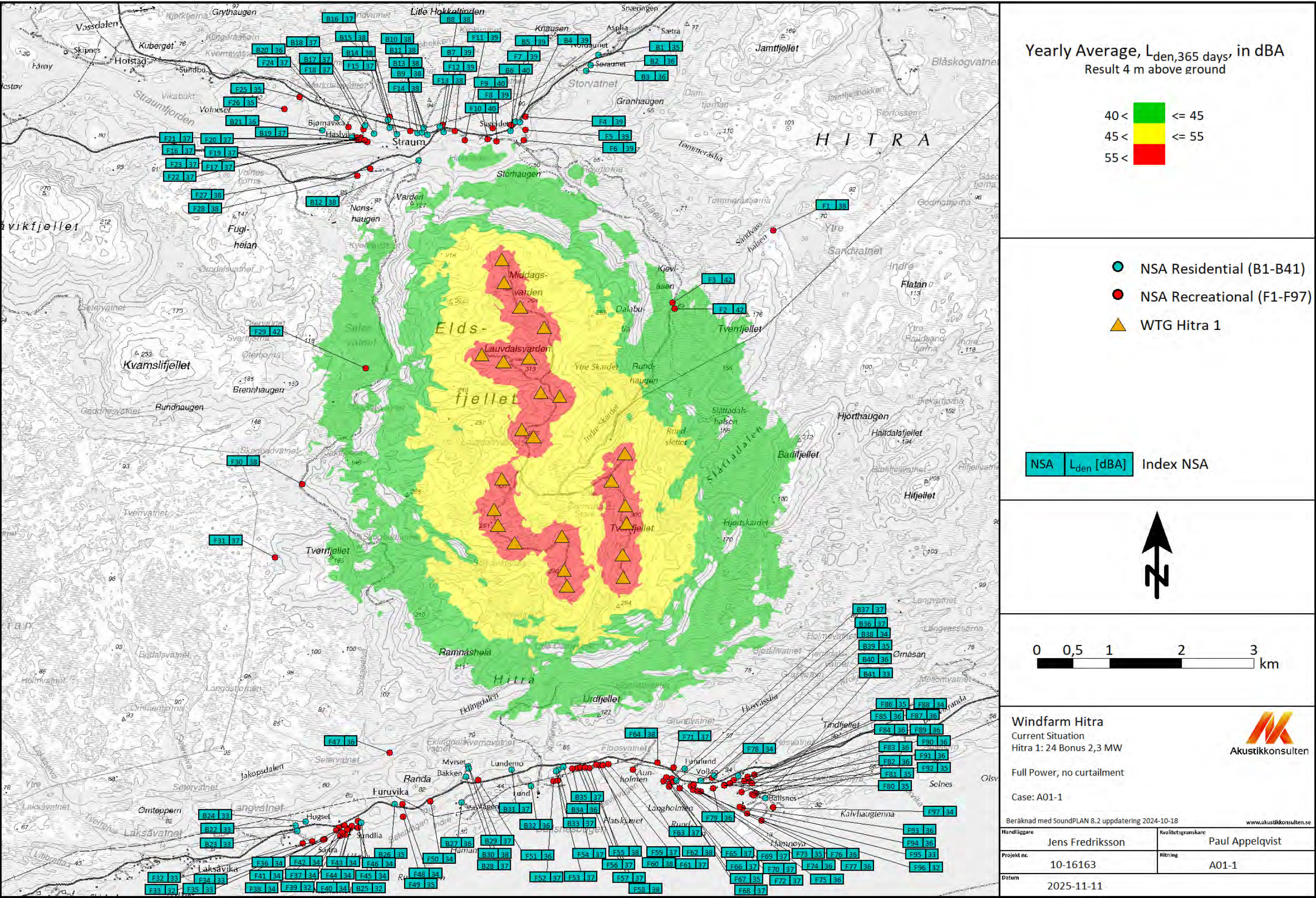
Akustikkonsulten

Document: 10-16163-D01 Noise calculation Hitra 1 RePowered 251112
Page: 30(37)

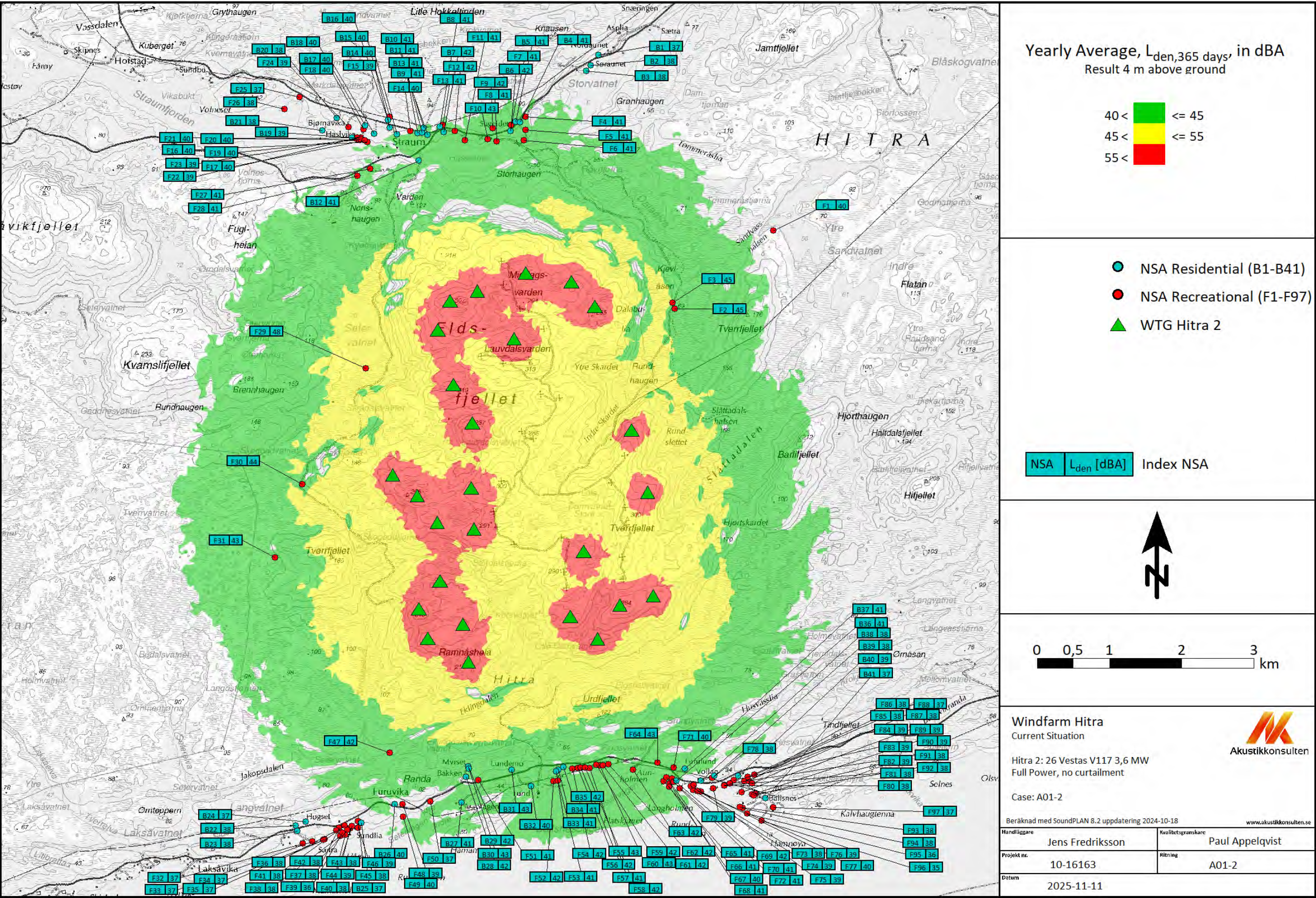
	Horizontal distance NSA-WTG [m] (D01 - Hitra 1 RePowered)																																								
	Hitra 2																										Hitra 1 RePowered														
NSA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
F95	3394	6363	3186	8215	8004	7246	6812	5354	8162	4727	8271	3669	5596	4688	5908	3295	5339	6653	5044	4294	5480	7388	5936	7407	7833	4390	8530	7770	4281	5004	4036	6054	7016	7537	3792	6291	4651	5635	6560	7250	4967
F96	3583	6573	3391	8395	8194	7439	7023	5573	8329	4946	8456	3875	5750	4844	6120	3467	5555	6847	5264	4483	5688	7564	6139	7560	7990	4609	8701	7942	4449	5172	4237	6238	7195	7723	3971	6457	4844	5830	6738	7417	5171
F97	3524	6568	3371	8310	8131	7384	7018	5620	8224	4986	8382	3858	5627	4725	6118	3377	5580	6796	5324	4424	5675	7476	6110	7435	7870	4671	8602	7845	4350	5072	4204	6165	7111	7654	3891	6353	4791	5781	6651	7312	5146

Information on distance
The distance corresponds to the horizontal distance in m between the NSA and the WTG. The WTG with the shortest distance to each NSA are marked with blue color in the table.

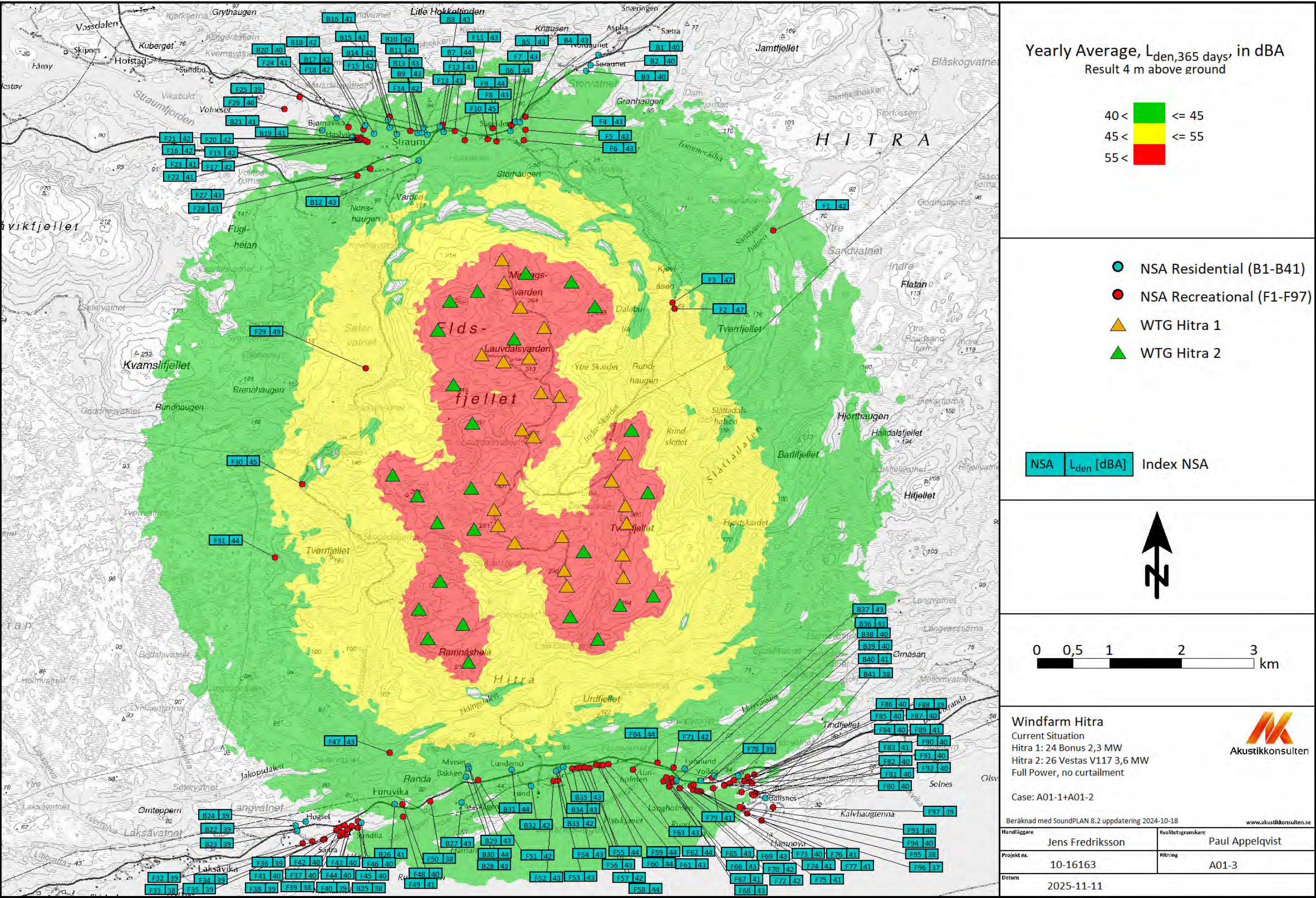
Noise Map - Case A01-1



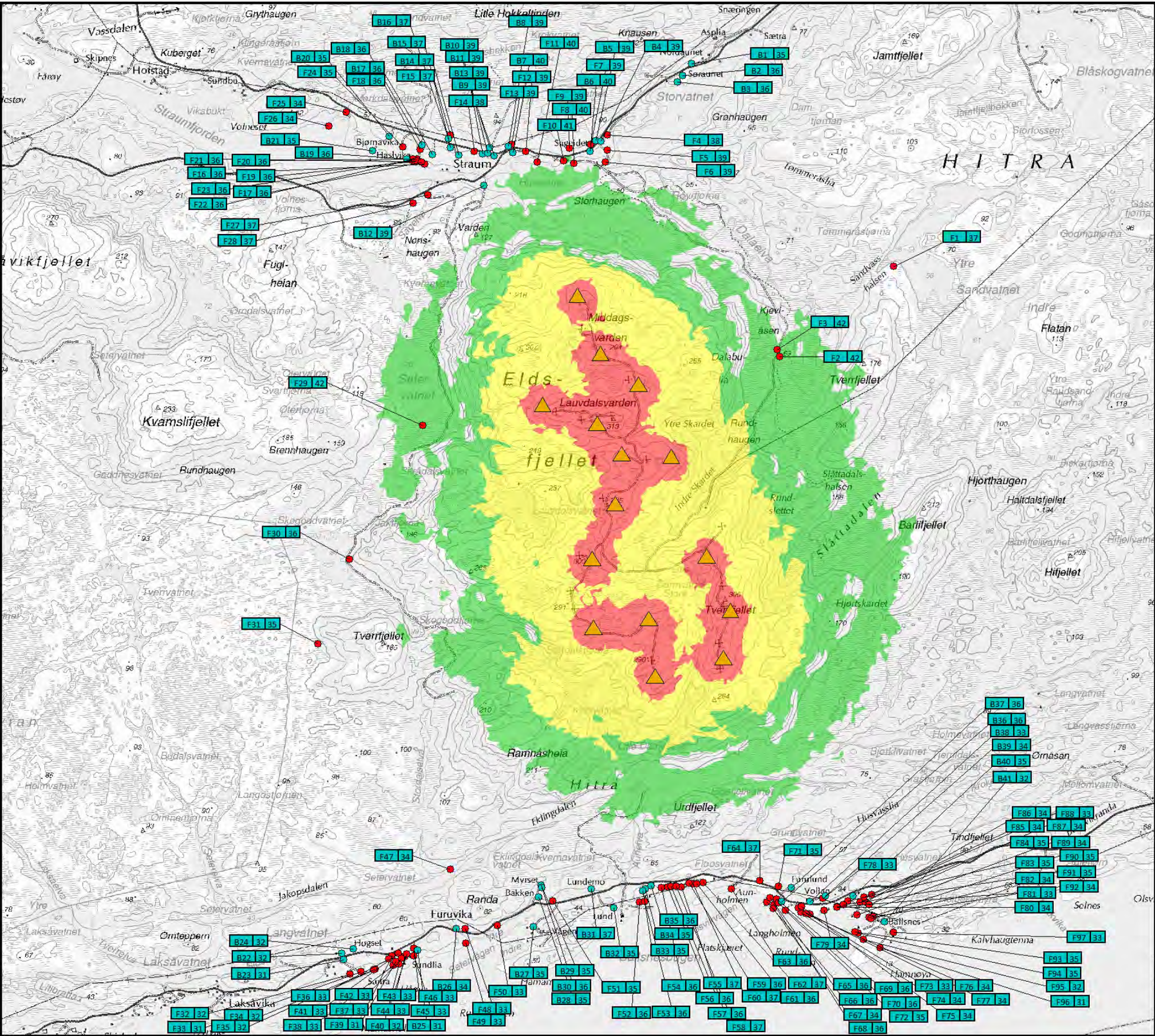
Noise Map - Case A01-2



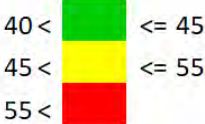
Noise Map - Case A01-3



Noise Map - Case D01-1



Yearly Average, $L_{den,365 \text{ days}}$, in dBA
Result 4 m above ground



- NSA Residential (B1-B41)
- NSA Recreational (F1-F97)
- WTG Hitra 1 (RePower)

NSA L_{den} [dBA] Index NSA



Windfarm Hitra
Hitra 1 RePowering
Hitra 1: 15 Nordex N163 7.0 MW STE, TH 220 m

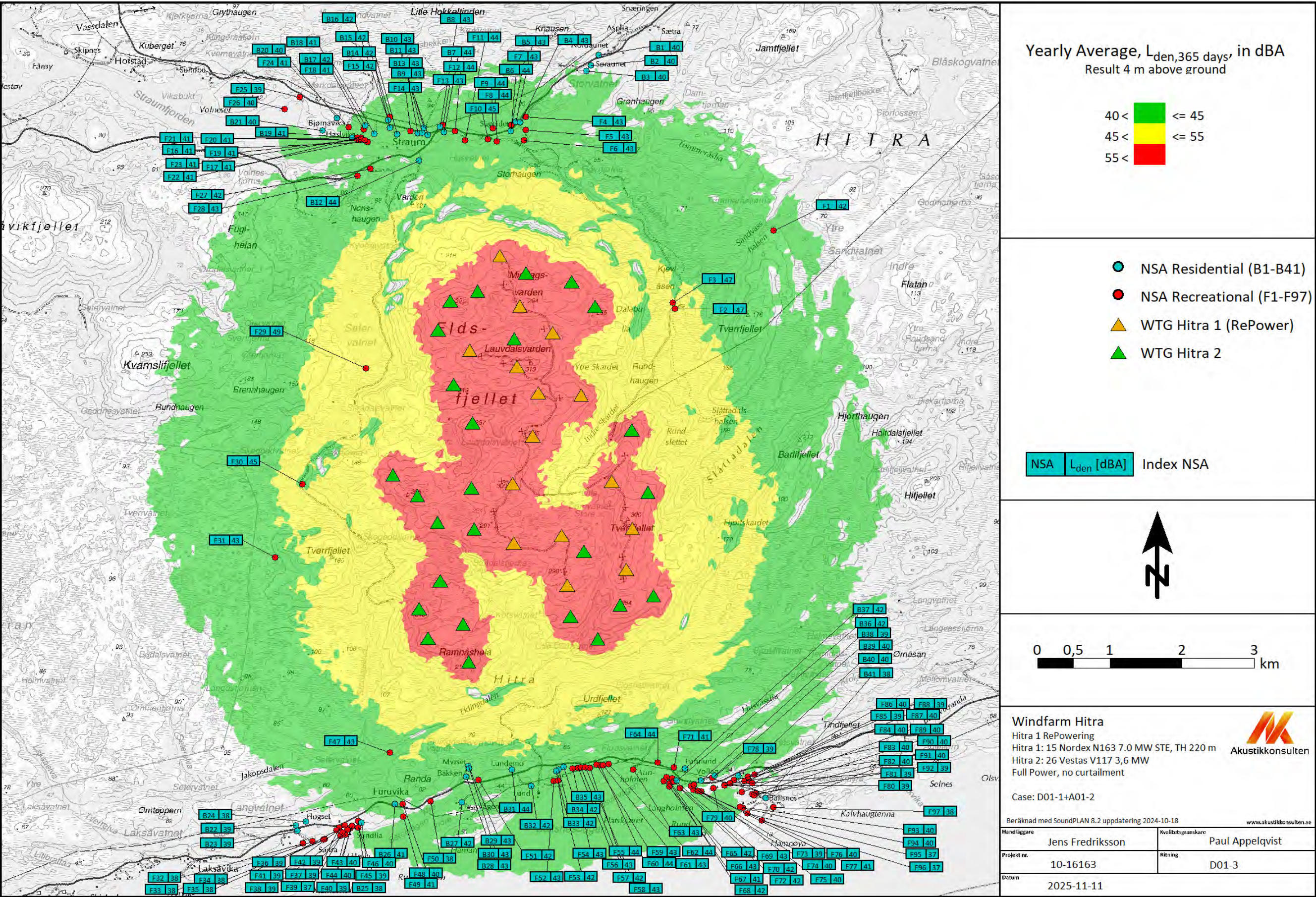


Full Power, no curtailment

Case: D01-1

Beräknad med SoundPLAN 8.2 uppdatering 2024-10-18		www.akustikkonsulten.se	
Handläggare	Jens Fredriksson	Kvalitetsgranskare	Paul Appelqvist
Projekt nr.	10-16163	Ritning	D01-1
Datum	2025-11-11		

Noise Map - Case D01-3



Level difference RePower - Current Situation

