

Fagne AS

# ► Ny 132 kV-ledning Stord - Tysnes

Konsekvensutredning

Fagrappport støy

Oppdragsnr.: 52301845 Dokumentnr.: R007 Versjon: J02 Dato: 2024-03-06



**Oppdragsgiver:** Fagne AS  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Vidar Sagen-Roland  
**Rådgiver:** Norconsult Norge AS, Kjørboveien 22, NO-1337 Sandvika  
**Oppdragsleder:** Bengt Magne Rønnevig  
**Fagansvarlig:** Adam Suleiman  
**Andre nøkkelpersoner:** Lise Storø

J02	2024-03-06	For bruk	Adsul	Inloes	Benroe
B01	2024-03-06	For info/kommentar hos oppdragsgiver	Adsul	Inloes	Benroe
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## ► Sammendrag

Dette notatet redegjør for tema støy og er utredet iht. metodikken i KU-veileder for klima og miljø (M-1941) [1]. Det er gjort støyberegninger av nytt transformatorbygg i tre alternative plasseringer; Tjøreneset, Søreide og Søreide sør. Hensikt med beregningene er å kartlegge støybelastningen ved nærmeste støyfølsomme boliger relativt til gjeldende grenseverdier.

Samlet konsekvens for de ulike stasjonsalternativene er vist i tabellen nedenfor.

Tabell 1-1. Vurdering av konsekvensgrad og samlet konsekvens for støy.

Alternativer	Tjøreneset	Søreide	Søreide sør
Konsekvensgrad for støy	(-)	0	0
Samlet vurdering	Noe negativ konsekvens	Ubetydelig konsekvens	Ubetydelig konsekvens
Begrunnelse	Merkbar økning i støynivå for de nærmeste hyttene vest for stasjonen. Hyttene er imidlertid utenfor støysonen både i 0-alternativet og fremtidig situasjon.	Ikke merkbar endring i støynivå i forhold til nullalternativet	Ikke merkbar endring i støynivå i forhold til nullalternativet
Rangering	2	1	1
Begrunnelse for rangering	Avstand fra stasjon til hyttene er en del nærmere enn for de to øvrige alternativene	Avstand fra stasjon til hyttene er en del lengre sammenlignet med Tjøreneset	Avstand til hyttene er en del lengre sammenlignet med Tjøreneset

Lokalisering av de ulike alternativene er god med tanke på støy mot eksisterende bebyggelse/fritidsboliger. Ingen støyfølsomme bygg vil havne i gul støysone, støyen er ikke impulspreget eller varierende, og eksisterende boliger vil ha tilgang på stille side og uteoppholdsareal. Likevel vil endringen i støynivået i området være merkbart for hyttene vest for stasjonen dersom alternativ Tjøreneset realiseres. Konsekvens for Tjøreneset er derfor vurdert å være «noe negativ konsekvens». Stasjonsalternativ Søreide og Søreide sør er gitt «ubetydelig konsekvens» og rangeres likt.

## ► Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
1.1	Bakgrunn og formål med utredningen	5
<b>2</b>	<b>Beskrivelse av prosjektet</b>	<b>6</b>
2.1	Beskrivelse av tiltaket	6
2.2	Nullalternativet (referansealternativet)	6
2.3	Krav til utredning	7
<b>3</b>	<b>Metode</b>	<b>8</b>
3.1	M-1941 - Konsekvensutredning av støy	8
<b>4</b>	<b>Forutsetninger og beregningsmetode</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>Resultater</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>Usikkerhet</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>Anleggsstøy</b>	<b>14</b>
<b>8</b>	<b>Vurdering av konsekvens for støy</b>	<b>15</b>
	<b>Vedlegg 1: Opplevelse av lydnivåer</b>	<b>16</b>
	<b>Vedlegg 2: Konsekvenstabeller hentet fra M-1941</b>	<b>17</b>
<b>9</b>	<b>Referanser</b>	<b>19</b>

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn og formål med utredningen

Fagne planlegger å bygge ny 132 kV ledning og sjøkabel mellom Midtfjellet vindpark i Fitjar kommune og ny transformatorstasjon på Tysnes i Tysnes kommune. Statens Vegvesen planlegger samtidig ny E39 som skal passere i samme område. Veiprojektet vil forandre økt kraftbehov både i anleggs- og driftsfasen, og dette sammen med forventet økt lastbehov generelt, utløser det aktuelle linje- og stasjonsprosjektet. Eksisterende 66 kV linje «Langeland Otterå» vil ikke ha tilstrekkelig kapasitet til å levere den ønskede kraftmengde.

Veiprojektet ligger inne i Nasjonal Transportplan 2022 – 2033, og er nå i planfasen hvor reguleringsplan skal på høring i 2024. Plassering av kraftlinjer og stasjon må følgelig vurderes tett opp mot veitraséen, og det er dermed ønskelig å ha ny 132 kV ledning og stasjon klar før anleggsstart av E39. Videre planlegges veitraséen i en delstrekning av linjetraséen for nevnte 66 kV linje «Langeland Otterå» og linja må følgelig reetableres, da isolert for 132 kV.

Tiltaket omfattes ikke av krav om melding eller utredningsprogram etter KU-forskriften, og NVEs veileder for konsesjonssøknad nettanlegg 2/2023 [2] er førende for konsekvensutredningene.

Dette notatet redegjør for tema støy og er utredet iht. metodikken i KU-veileder for klima og miljø (M-1941) [1]. Det er gjort støyberegninger av nytt transformatorbygg i tre alternative plasseringer; Tjøreneset, Søreide og Søreide sør. Hensikt med beregningene er å kartlegge støybelastningen ved nærmeste støyfølsomme boliger relativt til gjeldende grenseverdier.

Driften av transformatorer kjennetegnes av en kontinuerlig jevn støy. Transformatorstøy har høyt energiinnhold for lave frekvenser og dempes som regel dårlig av vegger. Transformatorer gir karakteristisk, tonepreget støy ved like overtoner på 100 Hz, 200 Hz, 300 Hz osv. av grunnfrekvensen av 50 Hz. Styrken på utstrålt støy er avhengig av transformatorstørrelsen og belastningen. Store transformatorer (100-200 MVA) kan gi støysjenanse hvis avstanden er under 40 -100 m.

Det er selve transformatorene som generer støy. Kraftledninger tilknyttet dette prosjektet (132 kV) genererer spenning som ikke gir støy, og er derfor ikke tatt hensyn til i beregningene. Ved normal drift er det kun 300 kV og 420 kV ledninger som produserer hørbar støy.

Foreliggende konsekvensutredning omfatter derfor kun stasjonsalternativene på Tysnes og vurderinger knyttet til ny luftledning og sjøkabel er ikke vurdert.

## 2 Beskrivelse av prosjektet

### 2.1 Beskrivelse av tiltaket

Tiltaksområdet ligger under kraftsystemområde for Sunnhordaland og Nord-Rogaland og er beskrevet i Regional kraftsystemutredning datert 30.juni 2022. Her fremgår det samfunnsøkonomisk gunstig å bygge stasjon og linje for 132 kV selv om anleggene vil driftes på 66 kV inntil videre. Spenningsoppgraderingene tas når de viser samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

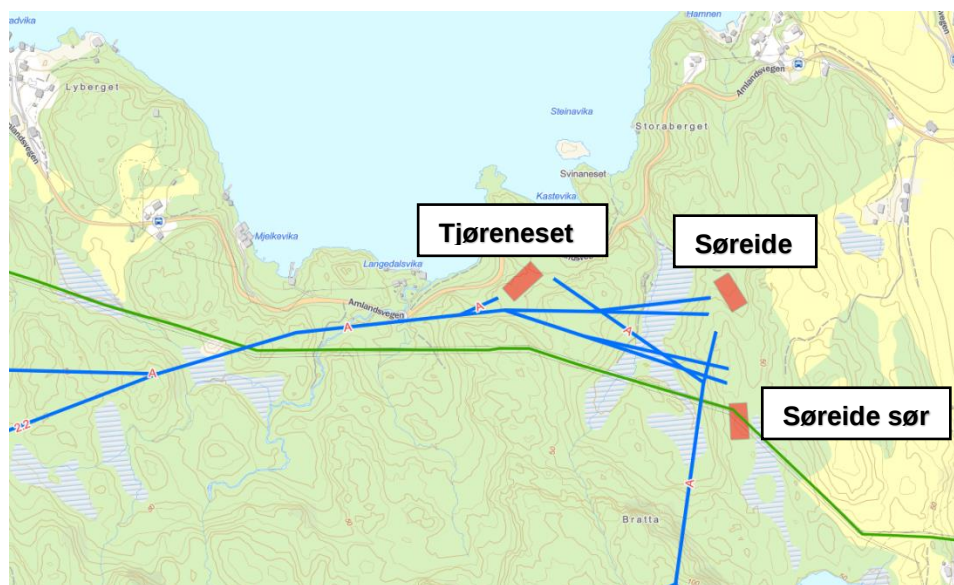
I tillegg til luftledning og sjøkabel innebærer tiltaket en ny transformatorstasjon ved Søreide, sentralt plassert på Tysnes. Den nye stasjonen vil på sikt erstatte dagens Langeland stasjon som er plassert sør på øya av historiske årsaker. Dagens plassering av stasjon passer dårlig med dagens strømbehov på Tysnes.

Ny stasjon på Tysnes planlegges med 132 kV innendørs gassisolert anlegg (GIS), doble samleskinner og miljøvennlig isolasjonsgass. Det skal være 3 stykk 132 kV (driftes på 66 kV) avganger mot henholdsvis Otteråi og Langeland og Midtfjellet. Innføring av linjefeltene vil etableres ved hjelp av kabel og separate kabelendemaster på utsiden av stasjonsområdet på en stedlig tilpasset plassering.

Areal for stasjonsbygninger er ca. 815m<sup>2</sup>, opparbeidet uteareal er ca. 800m<sup>2</sup>. Total ca. 1600m<sup>2</sup> for stasjonsområdet. Adkomst blir fra FV 5086. Geotekniske undersøkelser for stasjonstomt og adkomstveg er ikke utført i denne fasen, men anbefales utført i følge med videre utredningsarbeid.

#### 2.1.1 Stasjoner som skal utredes

Det er vurdert tre alternative plasseringer for stasjon på Tysnes ved Søreide, se Figur 2-1. Alle tre stasjonene er planlagt med gassisolert 145 kV koblingsanlegg.



Figur 2-1. Oversikt over alternative stasjoner ved Søreide på Tysnes.

### 2.2 Nullalternativet (referansealternativet)

Tiltakets virkninger skal vurderes opp mot nullalternativet, eller referansealternativet, som brukes som sammenlikningsgrunnlag når det vurderes hvilken påvirkning en plan eller et tiltak vil ha. I tråd med

føringene i veileder M-1941, er det lagt til grunn at referansealternativet tilsvarer dagens situasjon inkludert ordinært vedlikehold og gradvis utskifting av komponenter for at nettet skal kunne være operativt.

Ved planlegging av ny 132 kV-ledning Stord - Tysnes er det tatt hensyn til vedtatt kommunedelplan for ny E39 mellom Stord - Os. Statlig reguleringsplan skal på høring i 2024 og vil påvirke 132 kV-ledning Stord-Tysnes direkte. Planen er imidlertid ikke endelig vedtatt og har ikke fått tildelt nødvendige bevilgninger. Det innebærer en usikkerhet knyttet til tidspunkt for når ny E39 blir realisert og valg av traséalternativ i den form de foreligger. Tiltakene er derfor ikke lagt inn i referansealternativet. Plassering av kraftledninger og stasjon er likevel vurdert tett opp mot alternative traséer for E39 for å samle inngrepene, i tråd med felles plan for SVV og NVE om å samordne inngrepene. Sumvirkningene av disse inngrepene vil derfor være viktige å få frem og er håndtert i eget kapittel. Videre har E39 et estimert økt kraftbehov på ca. 30 MW i anleggsfasen og ca. 20 MW i driftsfasen, og målsettingen er derfor at ny 132 kV-ledning og stasjon settes i drift før oppstart av veiarbeidene.

### 2.3 Krav til utredning

Bygging av 132 kV-ledningen mellom Stord og Tysnes er konsekvensutredningspliktig iht. forskrift om konsekvensutredninger § 6, bokstav c). Konsekvensutredningen skal oppfylle kravene i kap. 5 *Virkninger for miljø og samfunn* i KU-forskriften. NVEs veileder for konsesjonssøknad nettanlegg 2/2023 er førende for konsekvensutredningene.

Foreliggende fagutredning er i tråd med utredningskravene for tema støy i kap. 5.9 i NVEs veileder.

### 3 Metode

Metodikken i Miljødirektoratet sin håndbok for konsekvensutredninger for klima og miljø (M-1941) er lagt til grunn for utredning av tema støy. Konsekvensgraden for støy angis ved hjelp av grenseverdier fastsatt i Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2021).

Klima- og miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442:2021

Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T-1442:2021 og dens veileder M-2061 beskriver at grenseverdiene varierer avhengig av transformatorens funksjon. For mindre transformatorer knyttet til fordelingsnettet i boligområder anbefales det å benytte de strengere grenseverdiene for tekniske installasjoner i NS 8175 klasse C. Dimensjonerende grense er et nattkrav på 30 dB  $L_{\text{max\_natt}}$  utendørs som inneholder 5 dB korreksjon for rentone.

For store anlegg knyttet til overføringsnettet tillates det høyere støynivå (50 dB  $L_{\text{den}}$ ) som tilsvarer industristøy med impulslyd beskrevet i T-1442.

Denne transformatorstasjonen anses som et stort anlegg tilknyttet overføringsnettet, så for denne utredningen vil parameter for døgnmidlet støy  $L_{\text{den}}$  være dimensjonerende ettersom transformatorene antas å ha døgnkontinuerlig drift.  $L_{\text{den}}$  er veid lydnivå med ekstra tillegg på natt (10 dB) og kveld (5 dB). For å tilfredsstille grensen på  $L_{\text{den}}$  50 dB, må støynivået være under 43 dB dersom det ses bort fra straffekorreksjoner.

#### 3.1 M-1941 - Konsekvensutredning av støy

Vurderingen av planen avhenger av to hovedfaktorer: om grenseverdiene fastsatt i retningslinje T-1442 overholdes, og om kvalitetskriteriene oppfylles. Disse grenseverdiene og kvalitetskriteriene er basert på helseforskning. De mest studerte virkningene av miljøstøy er støyplage og søvnforstyrrelser. Jo høyere støynivå utenfor bolig, desto større andel vil oppleve å være støyplaget og få sin søvn forstyrret. Andre helsekonsekvenser, som stress og hjerte- og karsykdom, øker også i takt med økningen i støynivå.

Da stasjonsalternativene er planlagt innenfor samme område har det ikke vært hensiktsmessig å dele influensområde for støy inn i delområder. For vurderingen av konsekvensgrad tas det utgangspunkt i at hele influensområde for støy er et delområde.

Kriteriene i konsekvenstabellen fra M-1941 (se tabell 8.2 i vedlegg 2) brukes for å vurdere konsekvensgrad for støytema. Tabellen består av fem rader med ulike forhold som påvirker helsekonsekvens av støy:

- bebyggelse i støysone
- endring i støynivå sammenlignet med nullalternativet
- antall støykilder med ulik karakter, og omfang av sterkt varierende støynivå, impulsstøy og høye maksimale lydtrykknivåer
- tilgang til stille side (som definert i T-1442)
- tilgang til uteoppholdsarealer

For å vurdere samlet konsekvens for støy for hvert alternativ skal kriteriene fra M-1941 vist i tabell 8.3 i vedlegg 2 benyttes.



## 4 Forutsetninger og beregningsmetode

Beregninger av støynivå er gjort i henhold til Nordisk metode for industristøy ved hjelp av programvaren CadnaA 2023 MR2.

Absorpsjonsfaktor for vertikale flater er satt til 0,21 for boliger (tilsvarende trepanel), og 0,1 (betong) for selve stasjonsbygget. Myk mark er modellert som absorberende mens vannflater er modellert som totalreflekterende. Det er beregnet med førsteordens refleksjoner i henhold til metoden.

Beregningsoppløsningen er 5 x 5 m, mens beregningshøyder er satt til 4 meter over terreng i tråd med anbefalingene i T-1442:2021.

Hovedparameterne for beregningene er lydeffektnivået til transformatorene og avstandene til bebyggelsen. Lydeffektnivå i beregningene er **Lw = 92 dBA**, basert på erfaringstall fra lignende transformatorer. Det vil dermed være noe usikkerhet knyttet til dette nivået.

Inngangsdata i støyberegningene oppgis som *lydeffektnivåer*, *Lw*. ikke lydtryknivå.

Mens lydtryknivået (*Lp*) alltid gjelder i et visst punkt, for eksempel 1 m fra kilden, er lydeffektnivået en entydig, avstandsuavhengig størrelse som forteller om hvor mye lydenergi kilden avstråler. For en lydkilde (punktkilde) i frittfelt som fordeler lyden likt i alle retninger, kan lydeffektnivået *Lw* omregnes fra lydtryknivået *Lp* målt i en bestemt avstand (*r*) ved å bruke uttrykket:

$$Lw = Lp + 20 \log(r) + 11 \text{ dB}$$

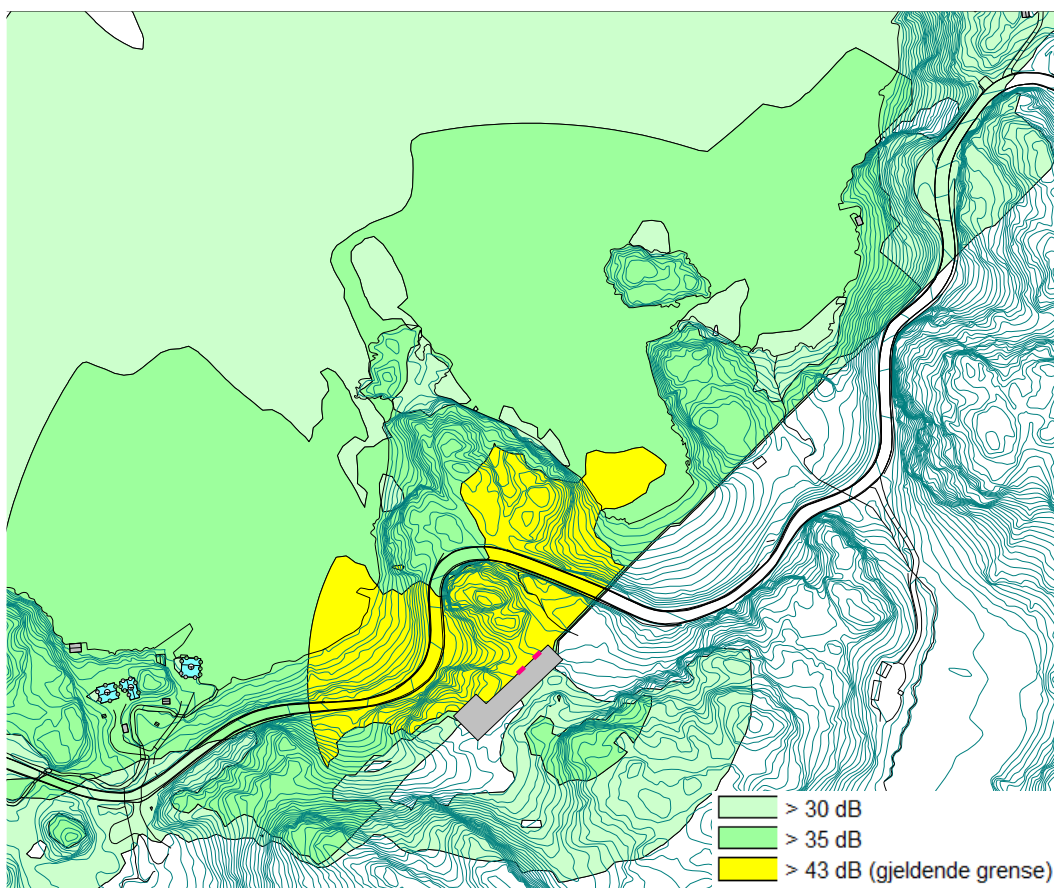
Et lydeffektnivå (*Lw*) på 100 dB tilsvarer altså et lydtryknivå (*Lp*) på 69 dB i 10 m avstand fra støykilden.

## 5 Resultater

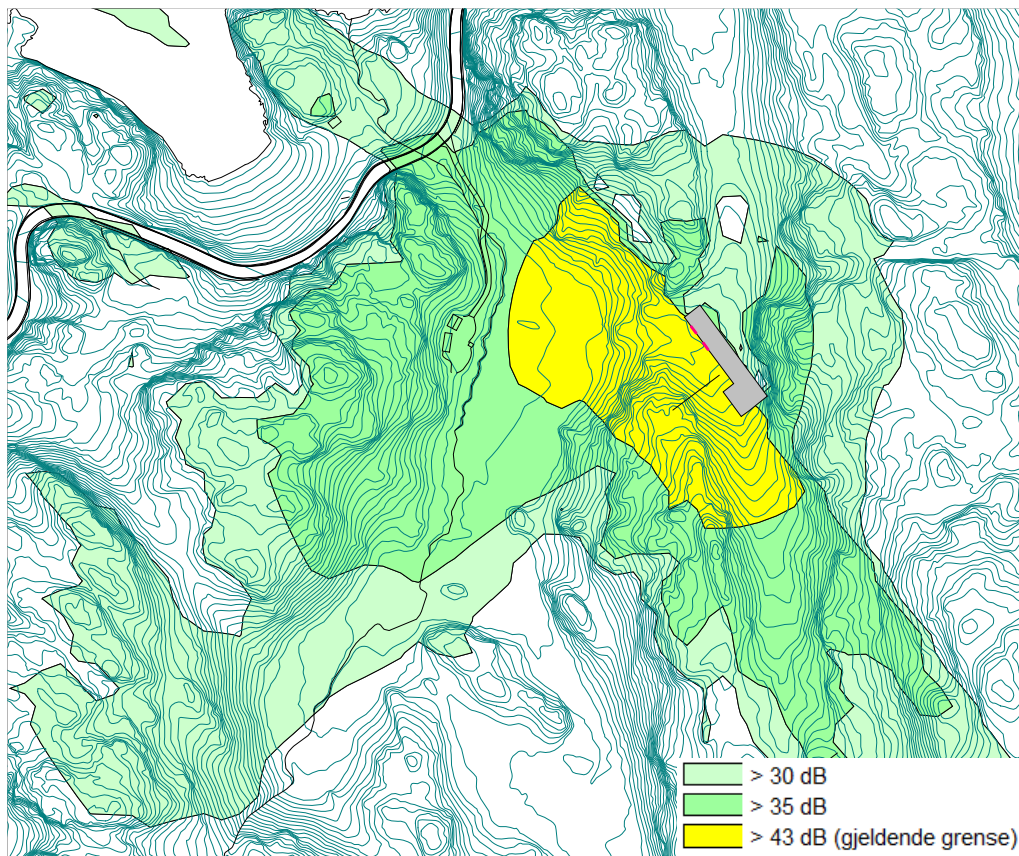
Beregningsresultatene vises i figur Figur 5-1-Figur 5-3 nedenfor. Det er forutsatt at begge trafoene på stasjonen er i drift samtidig gjennom hele døgnet. Støynivåene vises 4 m over terreng i henhold til T-1442.

Beregningene viser at for stasjonsbygget på Tjøreneset (Figur 5-1) vil de nærmeste fritidsboligene vest for stasjonen ligge nokså tett opp mot, men utenfor støysonen for øvre grenseverdi. For de to alternative plasseringene på Søreide og Søreide sør er det ingen støyfølsomme bygninger som utsettes for støy over grenseverdien. Basert på disse beregningsresultatene vil det ikke være behov for nærmere vurdering av avbøtende støytiltak.

Ettersom det ikke finnes særlig støykilder i området fra før, påpekes det imidlertid at hyttene vest for alternativ plassering på Tjøreneset vil oppleve betydelig støyøkning. Støynivåene kan altså oppleves som sjenerende selv om grenseverdien er oppfylt. Tiltaket kan i tillegg gi lavfrekvent lyd. Dette er spesielt aktuelt for blant annet trafostasjoner.

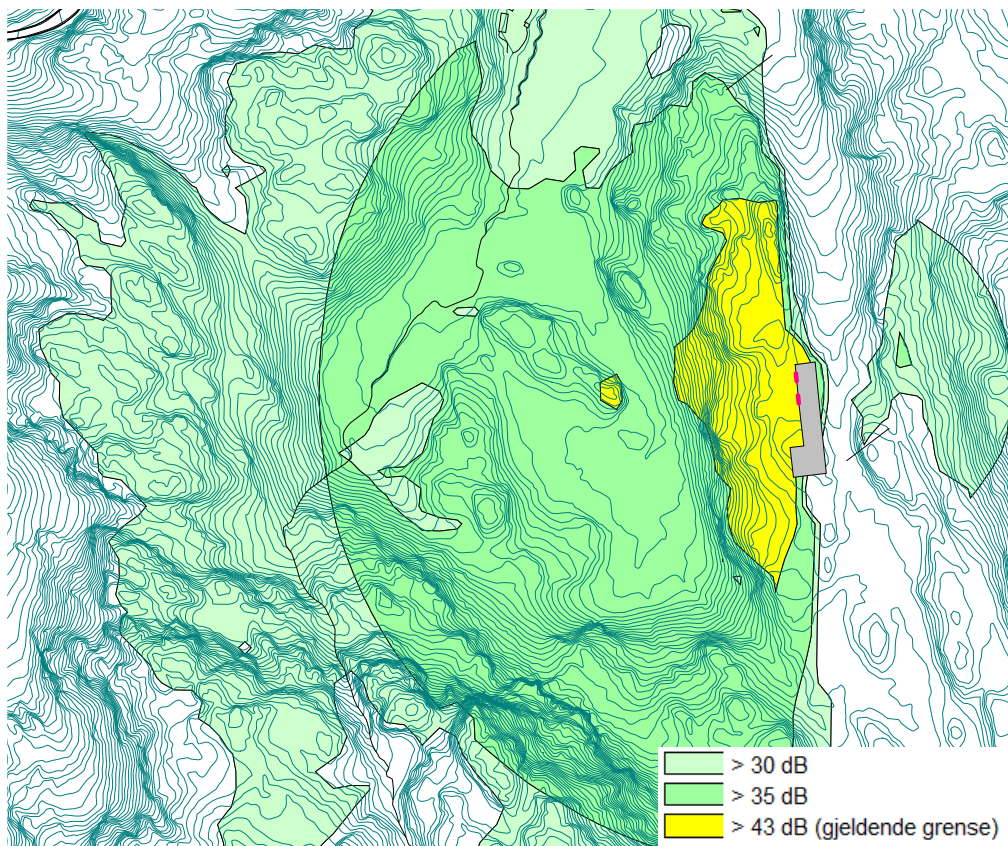


Figur 5-1. Støyberegninger for plassering av ny transformatorstasjon på Tjøreneset. Ristenes plassering i trafocellene er markert med rosa linjer. Støy beregnet 4 m over terreng.



Figur 5-2. Støyberegninger for plassering av ny transformatorstasjon på Søreide. Ristenes plassering i trafocellene er markert med rosa linjer. Støy beregnet 4 m over terreng.





Figur 5-3. Støyberegninger for plassering av ny transformatorstasjon på Søreide Sør. Ristenes plassering i trafocellene er markert med rosa linjer. Støy beregnet 4 m over terreng.

## 6 Usikkerhet

Alle støyberegninger er forbundet med en viss usikkerhet. Det er usikkerhet knyttet til valg av beregningsforutsetninger, kildedata og andre inngangsparametere. Usikkerheten i beregningsmetoden vil generelt øke ved større avstander.

Meteorologi har stor innvirkning på lydutbredelsen, spesielt på lang avstand. Både vindstyrke, vindretning, forekomst av turbulens, temperatur etc. og deres variasjon med høyden (gradienter) påvirker lydutbredelsen. Meteorologien følger ofte typiske variasjoner over døgn og årstider, men kan også variere hurtig. Dette kan medføre svært forskjellige lydnivåer fra samme støykilde med bare noen (få) minutters mellomrom.

Metoden forutsetter utbredelse av lyd i medvind, dvs. medvind i alle retninger fra støykildene til mottakspunkta for støy, eller temperaturinversjon. Metoden gir lavere skjermdeмпing enn for nøytrale meteorologiske forhold.

Vegetasjon (trær, skog, hekk, m.m.) har sjelden vesentlig støydempende effekt. Man kan ikke regne med en samlet demping pga. vegetasjon utover 4 dB. Dette betinger tett vegetasjon som bryter lydbanen effektivt over en lengde på minst 200 m. Nordisk beregningsmetode for industristøy forutsetter en krum lydbane. Dermed vil vanligvis vegetasjon ikke gi særlig dempende effekt siden lyden ofte «går over» vegetasjonen i denne beregningsmetoden.

Oppsummert: *Beregningsmetoden skal sikre at man ikke beregner for lave støynivåer i forhold til reell situasjon. Dette forutsetter gode lydkildedata benyttet i beregningene.*

I denne fasen av prosjektet kan beregningene brukes for å illustrere eventuelle utfordringer og konfliktsoner knyttet til støy, og gi et bilde på typisk utbredelse av støy mot nærmeste støyfølsomme bebyggelse.. Oppdaterte beregninger i senere planfaser kan vise ulikt støybilde.

## 7 Anleggsstøy

Det er ikke gjort egne beregninger for anleggsstøy. Det forventes at grenseverdiene kan bli overskredet ved nærliggende bebyggelse i deler av anleggsperioden.

Det anbefales at støyende arbeider begrenses til å kun foregå på dagtid i hverdager i den grad det er mulig.

Øvrige aktuelle støyreducerende tiltak bør vurderes fortløpende ved behov. Midlertidig støyskjerming kan være aktuelt i områder nær støyfølsom bebyggelse, men ved noen områder kan det være vanskelig å etablere gode skjermingstiltak grunnet siktlinje mellom boliger og anleggsmaskiner, samt at anleggsmaskinene forflytter seg. For at skjermingstiltakene skal ha god virkning, må det ha en flatemasse på ca. 15 kg/m<sup>2</sup> og plasseres slik at siktlinje mellom støykilde og mottaker brytes.

Bruk av støysvake anleggsmaskiner bør til enhver tid tilstrebnes, og tilpasninger i tidsrom for gjennomføring av særlig støyende anleggsarbeider bør vurderes der arbeidene er planlagt i nærheten av støyfølsom bebyggelse.

Ulemper som berørte naboer opplever ved bygg- og anleggsaktiviteter, vil ofte reduseres ved at anleggsansvarlig har en åpen dialog med naboer og lokale myndigheter. Fremdriften glir lettere når alle parter vet hva som er i vente, spesielt når bransjen kan vise til et allment og godt dokumentert beslutningsgrunnlag. Det anbefales derfor at beboerne i nærområdet varsles om arbeidene før disse starter. Hva varslingen bør inneholde er godt beskrevet i kapittel 6 i T-1442 og kapittel 6 i dens veileder M-2061 for beskrivelse av varslingsrutiner ved overskridelse av støygrense.

Dersom prognosene viser en overskridelse av støygrensene, skal det foretas en gjennomgang av følgende forhold:

- Avklare hvilke bygningstyper som blir berørt og identifisere eventuelle særskilte behov.
- Det skal søkes å innrette seg etter naboers behov så langt det praktisk lar seg gjøre.
- Dokumentere at både tekniske og administrative tiltak er vurdert.
- Etablere plan for informasjon til naboer og loggføring av klager.
- Vurdere om det bør tilbys alternativt oppholdssted.
- Vurdere behov for målinger i anleggsperioden.

## 8 Vurdering av konsekvens for støy

Samlet konsekvens for de ulike stasjonsalternativene er vist i tabellen nedenfor.

Tabell 8-1. Vurdering av konsekvensgrad og samlet konsekvens for støy.

Alternativer	Tjøreneset	Søreide	Søreide sør
Konsekvensgrad for støy	(-)	0	0
Samlet vurdering	Noe negativ konsekvens	Ubetydelig konsekvens	Ubetydelig konsekvens
Begrunnelse	Merkbar økning i støynivå for de nærmeste hyttene vest for stasjonen. Hyttene er imidlertid utenfor støysonen både i 0-alternativet og fremtidig situasjon.	Ikke merkbar endring i støynivå i forhold til nullalternativet	Ikke merkbar endring i støynivå i forhold til nullalternativet
Rangering	2	1	1
Begrunnelse for rangering	Avstand fra stasjon til hyttene er en del nærmere enn for de to øvrige alternativene	Avstand fra stasjon til hyttene er en del lengre sammenlignet med Tjøreneset	Avstand til hyttene er en del lengre sammenlignet med Tjøreneset

Lokalisering av de ulike alternativene er god med tanke på støy mot eksisterende bebyggelse/fritidsboliger. Ingen støyfølsomme bygg vil havne i gul støysone, støyen er ikke impulspreget eller varierende, og eksisterende boliger vil ha tilgang på stille side og uteoppholdsareal. Likevel vil endringen i støynivået i området være merkbart for hyttene vest for stasjonen dersom alternativ Tjøreneset realiseres. Konsekvens for Tjøreneset er derfor vurdert å være «noe negativ konsekvens». Stasjonsalternativ Søreide og Søreide sør er gitt «ubetydelig konsekvens» og rangeres likt.

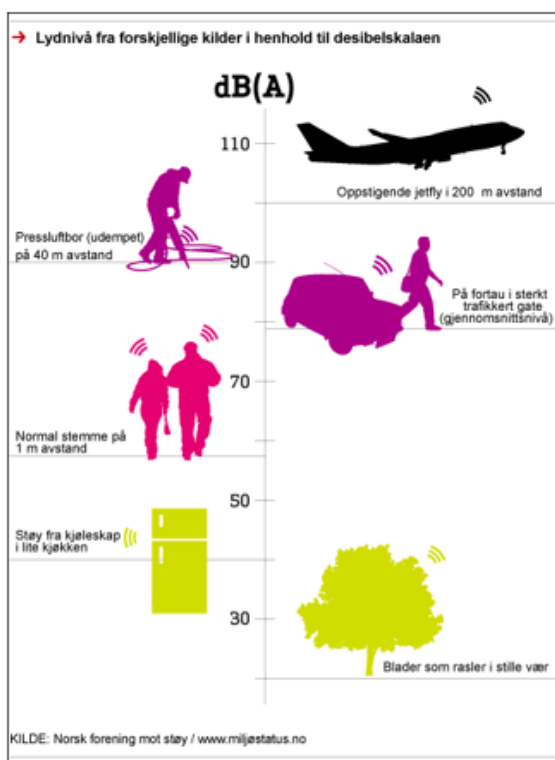
## Vedlegg 1: Opplevelse av lydnivåer

*Desibelskalaen* er en logaritmisk skala som angir lydstyrke i desibel (dB). Skalaen illustrerer hvor høyt lydtryknivået er sammenlignet med referanselydtrykket. Referansen tar utgangspunkt i menneskets høreterskel. Den har sitt nullpunkt (0 dB) ved den nedre høreterskelen og toppunkt (140 dB) ved den øvre grensen for hørbar lyd.

Siden desibelskalaen er logaritmisk, gjelder noen spesielle regler:

- Dobling av antall kilder gir 3 dB økning
- Firedobling av antall kilder gir 6 dB økning
- Tidobling av antall kilder gir 10 dB økning
- To like lydkilder som summeres gir en økning på 3 dB. Eksempel: 30 dB + 30 dB = 33 dB.

Menneskets *subjektive* oppfatning av lydstyrke følger imidlertid ikke desibelskalaen. Undersøkelser viser at de fleste vil oppfatte en økning i lydnivå på 10 dB som en fordobling av lydstyrken. En endring på 3 dB vil av de fleste oppfattes som merkbar, mens en endring på 5-6 dB vil være tydelig.



Figur 8-1. Lydnivå fra forskjellige kilder

Oppfattelse av endring i lydnivåer

- 1–2 dB knapt merkbart
- 3–4 dB merkbart
- 5–7 dB betydelig
- 8–10 dB halvering/fordobling



## Vedlegg 2: Konsekvenstabeller hentet fra M-1941

Tabell 8-2. Konsekvenstabell for støy. Konsekvensen settes ut fra fem forhold som påvirker helsekonsekvens. Alle kriterier gjelder for støy ved støyfølsom bebyggelse (som definert i T-1442). Alle konsekvenser sammenliknes med nullalternativet. Kilde: Miljødirektoratet

Kriterier for å vurdere konsekvens	Stor/svært stor positiv konsekvens (+++/++++)	Noe/betydelig positiv konsekvens (+/++)	Ubetydelig (0)	Noe negativ konsekvens (-)	Betydelig negativ konsekvens (--)	Stor negativ konsekvens (---)	Svært stor negativ konsekvens (----)
<b>Bebyggelse i støysone</b>	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	Fleire boenheter/ støyfølsom bebyggelse med støynivå på fasade tilsvarende øvre del av gul sone	Fleire boenheter/ støyfølsom bebyggelse med støynivå på fasade tilsvarende nedre del av rød sone	Fleire boenheter/ støyfølsom bebyggelse med støynivå på fasade tilsvarende øvre del av rød sone
<b>Endring i støynivå sammenliknet med nullalternativet</b>	Vesentlig reduksjon i støynivå (5-6 dB eller mer) 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	Ikke merkbar endring i støynivå (0-1 dB) i forhold til nullalternativet	Merkbar økning i støynivå (2-4 dB) for boenheter/ bebyggelse som for nullalternativet ikke 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 mer) for boenheter/ bebyggelse som for nullalternativet vil ligge i gul støysone	Vesentlig økning i støynivå (5-6 dB eller mer) for boenheter/ bebyggelse som for nullalternativet vil ligge i rød støysone.
<b>Type og antall støykilder</b>	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 ikke 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 ikke har støy fra én annen støykilde  Ny støyfølsom bebyggelse etableres i områder med flere ulike støykilder	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 fra flere andre støykilder  Fleire nye støykilder innføres i område med støyfølsom bebyggelse som i nullalternativet ikke er utsatt for støy over grenseverdiene i T-1442  Ny støyfølsom bebyggelse etableres i områder med sterkt varierende støynivå, impulsstøy og høye maksimale lydtryknivåer	Vesentlig økt innslag av sterkt varierende støynivå, impulsstøy og høye maksimale lydtryknivåer på natt  Fleire nye støykilder innføres i område med støyfølsom bebyggelse som i nullalternativet ligger i støysone fra andre støykilder  Ny støyfølsom bebyggelse etableres i områder med flere ulike støykilder  Ny støyfølsom bebyggelse etableres i områder med sterkt varierende støynivå, impulsstøy og høye maksimale lydtryknivåer på natt
<b>Tilgang til stille side</b>	Alle/svært mange boenheter får stille side i områder der de tidligere ikke hadde det	Fleire/mange boenheter får stille side i områder der de tidligere ikke hadde det	Alle nye boenheter har stille side  Samme antall eksisterende boenheter har stille side	Noen nye boenheter/ støyfølsom bebyggelse får ikke stille side  Noen støyfølsomme bygg mister tilgang til stille side	Omtrent 30% av nye boenheter/ støyfølsom bebyggelse får ikke stille side  Fleire støyfølsomme bygg mister tilgang til stille side	Omtrent 50% av nye boenheter/støyfølsom bebyggelse får ikke stille side  Mange støyfølsomme bygg mister tilgang til stille side	Omtrent alle nye boenheter/støyfølsom bebyggelse får ikke stille side  Svært mange støyfølsomme bygg mister tilgang til stille side
<b>Tilgang til uteoppholdsareal</b>	Alle/svært mange boenheter får stille uteoppholdsareal i områder der de tidligere ikke hadde det	Fleire/mange boenheter får stille uteoppholdsareal i områder der de tidligere ikke hadde det	Alle nye boenheter har tilgang til stille uteoppholdsareal  Samme antall eksisterende boenheter har tilgang til stille uteoppholdsareal	Noen nye boenheter/ støyfølsom bebyggelse oppnår ikke grenseverdier i T-1442 på uteoppholdsareal  Noen støyfølsomme bygg mister tilgang til stille uteoppholdsareal	Omtrent 30% av nye boenheter/ støyfølsom bebyggelse oppnår ikke grenseverdier i T-1442 på uteoppholdsareal  Fleire støyfølsomme bygg mister tilgang til stille uteoppholdsareal	Omtrent 50% av nye boenheter/støyfølsom bebyggelse oppnår ikke grenseverdier i T-1442 på uteoppholdsareal  Mange støyfølsomme bygg mister tilgang til stille uteoppholdsareal	Omtrent alle nye boenheter/ støyfølsom bebyggelse oppnår ikke grenseverdier i T-1442 på uteoppholdsareal  Svært mange støyfølsomme bygg mister tilgang til stille uteoppholdsareal

Tabell 8-3. Samlet konsekvenstabell for fagtema støy. Kilde: M-1941

Konsekvens	Kriterier for samlet vurdering
<b>Kritisk negativ konsekvens</b>	Kritisk negativ konsekvens brukes kun for områder der den samlede belastningen er svært stor, med vesentlig innslag av vibrasjoner, lavfrekvent støy og/eller luftforurensning. <ul style="list-style-type: none"> <li>Flere delområder med konsekvensgrad svært alvorlig konsekvens (4 minus).</li> </ul>
<b>Svært stor negativ konsekvens</b>	Tiltaket medfører svært stor negativ konsekvens innenfor influensområdet. <ul style="list-style-type: none"> <li>Overvekt av delområder med konsekvensgrad alvorlig konsekvens (3 minus).</li> <li>Ett eller flere delområder har konsekvensgrad svært alvorlig (4 minus)</li> <li>Stor samlet belastning med vibrasjoner, lavfrekvent støy og/eller luftforurensning</li> </ul>
<b>Stor negativ konsekvens</b>	Tiltaket medfører stor konsekvens innenfor influensområdet. <ul style="list-style-type: none"> <li>Overvekt av delområder med konsekvensgrad middels (2 minus)</li> <li>Flere delområder med konsekvensgrad alvorlig (3 minus)</li> <li>Ett delområde kan ha konsekvensgrad svært alvorlig</li> <li>Bidrar til økt samlet belastning med vibrasjoner, lavfrekvent støy og/eller luftforurensning</li> </ul>
<b>Middels negativ konsekvens</b>	Tiltaket medfører middels konsekvens innenfor influensområdet <ul style="list-style-type: none"> <li>Overvekt av delområder har konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus)</li> <li>Flere delområder har konsekvensgrad middels (2 minus)</li> <li>Flere delområder kan ha konsekvensgrad alvorlig (3 minus)</li> <li>Ingen delområder er gitt svært alvorlig konsekvensgrad</li> </ul>
<b>Noe negativ konsekvens</b>	Tiltaket medfører noe konsekvens innenfor influensområdet. <ul style="list-style-type: none"> <li>Delområder har lave konsekvensgrader</li> <li>Overvekt av delområder med konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus) og ubetydelig konsekvens (0).</li> <li>Et par delområder kan ha konsekvensgrad middels (2 minus)</li> <li>Ingen delområder er gitt konsekvensgrad svært alvorlig (4 minus) eller alvorlig (3 minus).</li> </ul>
<b>Ubetydelig konsekvens</b>	Tiltaket/alternativet vil ikke medføre vesentlige endringer i 0-alternativet. <ul style="list-style-type: none"> <li>Overvekt av delområder med ubetydelig konsekvensgrad (0)</li> <li>Ett delområder kan inneholde konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus)</li> <li>Ingen delområder er gitt svært alvorlig (4 minus), alvorlig (3 minus) eller middels (2 minus) konsekvensgrad.</li> </ul>
<b>Positiv konsekvens</b>	Tiltaket/alternativet gir positiv konsekvens innenfor influensområdet. <ul style="list-style-type: none"> <li>Overvekt av delområder med positiv konsekvensgrad (1 eller 2 pluss)</li> <li>Kan kun inneholde to delområder med noe negativ konsekvensgrad</li> <li>Delområder med noe negativ konsekvensgrad (1 minus) oppveies klart av områdene med positiv konsekvensgrad.</li> </ul>
<b>Stor positiv konsekvens</b>	Tiltaket/alternativet gir stor positiv konsekvens innenfor influensområdet. <ul style="list-style-type: none"> <li>Overvekt av delområde med svært stor forbedring av støysituasjonen (4 pluss).</li> <li>Overvekt av delområder med svært positiv konsekvensgrad.</li> <li>Kan kun inneholde delområder med lav negativ konsekvensgrad, delområder med negative konsekvensgrad oppveies klart av områdene med positiv konsekvensgrad.</li> </ul>

## 9 Referanser

- [1] Miljødirektoratet, «Håndbok for konsekvensutredninger for klima og miljø (M-1941),» 2023.
- [2] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Veileder for utarbeidelse av søknad om anleggskonsesjon for nettanlegg,» NVE, 2023. Sist endret 06.02.24.
- [3] Miljødirektoratet, «Veileder for forurenset grunn,» 2023. [Internett].