



Dokumenttittel

## Støyberegning Øygarden transformatorstasjon

Gradering (sett kryss)

- K3 - Underlagt taushetsplikt etter energiloven § 9-3 jf bfe § 6-2. Unntatt fra innsyn etter offentleglova § 13.
- K2 - Statnett Konfidensiell
- K1 - Statnett Intern
- K0 - Statnett Åpen

Prosjektnr.  
30094/10228861

Kontraktsnr.  
KON-006682

Prosjektnavn  
Spenningsoppgradering Sogndal – Modalen – Kollsnes (SSMK)

Leverandørens Dokumentnummer  
10226681-R-3801-ØYG-Støyrapport\_01A

Erstatter dokument  
(legg til referanse til utgått dokument)

Antall sider + vedlegg  
12+2

Sammendrag

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Statnett SF utført støyberegninger for det fremtidige stasjonsområdet for Øygarden transformatorstasjon.

Det er planlagt større utvidelser med 6 nye transformatorer, 2 reaktorer og GIS-anlegg på områdene øst for dagens anlegg.

Resultatene er oppsummert med støysonekart for dimensjonerende støyindikator Lden for driftsfase, og støy på dagtid for anleggsfase. Støynivå ved nabobebyggelse vil være under grenseverdi. I driftsfasen beregnes støynivå til opp til 44 dBA ved mest utsatte bebyggelse. Dette støynivået vil variere avhengig av værforholdene, men det beregnede støynivå anses som en konservativ situasjon. Ved 44 dBA støynivå må det forventes at transformatorstasjonen tidvis vil være hørbart. Dersom anlegget utvides med en ny transformator og reaktor (T7 og R3), vil støynivået til naboene øke med rundt 1 dB.

Støy fra anleggsfase vil være under grenseverdi for den vurderte støysituasjonen.

Rev. dato	Rev. nr.	Utgivelsesgrunn	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
30.09.2022	01A	Utgitt for kommentarer	NOGAVA	NOHOHA	NOINST
16.12.2022	02A	Oppdatert etter kommentarer.	NOGAVA		NOINST

Dokumentnr.:	10226681-R-3801-ØYG-Støyrappport_01A	Rev.:	00
Tittel:	Støyberegning Øygarden transformatorstasjon	Dato:	30.09.22

## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning og formål .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Grenseverdier .....</b>	<b>5</b>
2.1	Støyindikatorer .....	5
2.2	Styretningslinje T-1442 .....	5
2.2.1	Regelverk ved støy i anleggsfase .....	6
<b>3</b>	<b>Metode og beregningsgrunnlag .....</b>	<b>6</b>
3.1	Beregningsmetode.....	6
3.2	Beregningsmodell.....	7
<b>4</b>	<b>Resultater .....</b>	<b>8</b>
4.1	Fremtidig driftsfase .....	8
4.2	Støy fra knuseverk.....	9
<b>5</b>	<b>Konklusjon .....</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Revisjonsbeskrivelse .....</b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>Vedlegg .....</b>	<b>12</b>

## 1 Innledning og formål

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Statnett SF utført støyberegninger for det fremtidige stasjonsområdet for Øygarden transformatorstasjon.

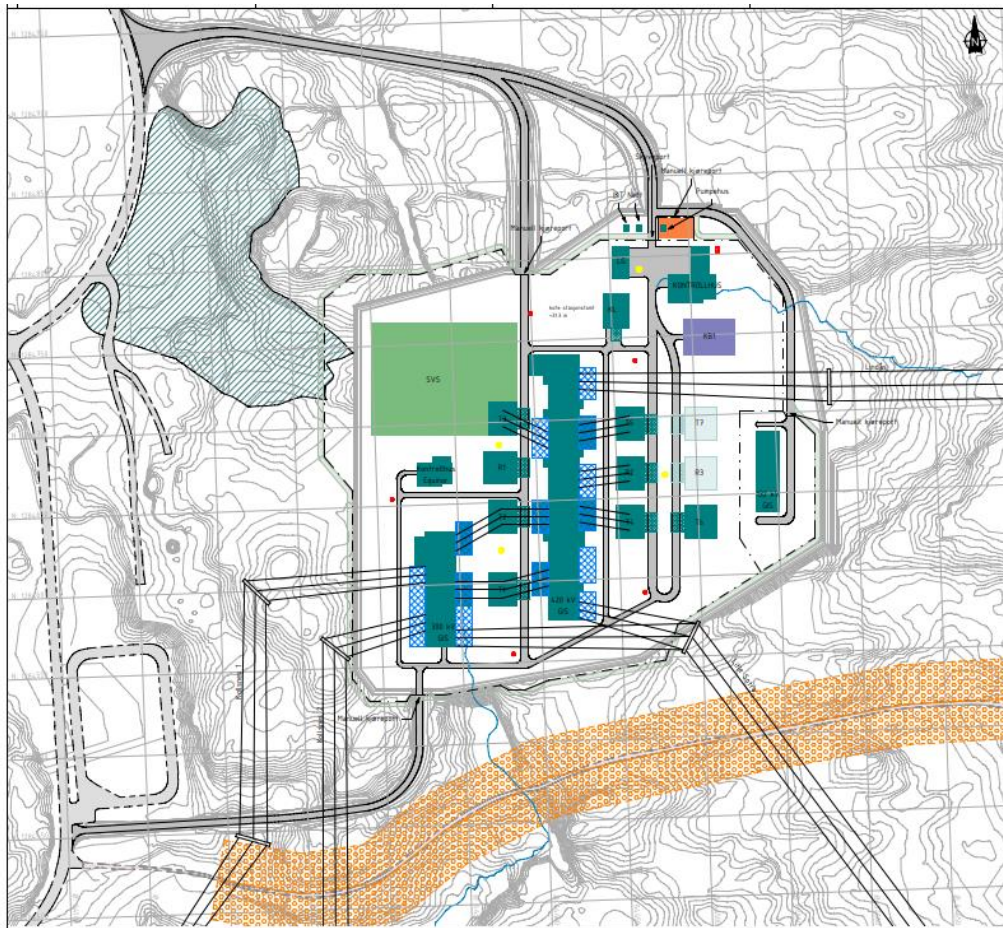
Det er planlagt større utvidelser med 6 nye transformatorer, 2 reaktorer og GIS-anlegg på områdene øst for dagens anlegg.

Planlagt situasjon er vist Figur 1. Reaktor R3 og transformator T7 er ikke beregnet da disse ikke er planlagt bygget i denne fasen.

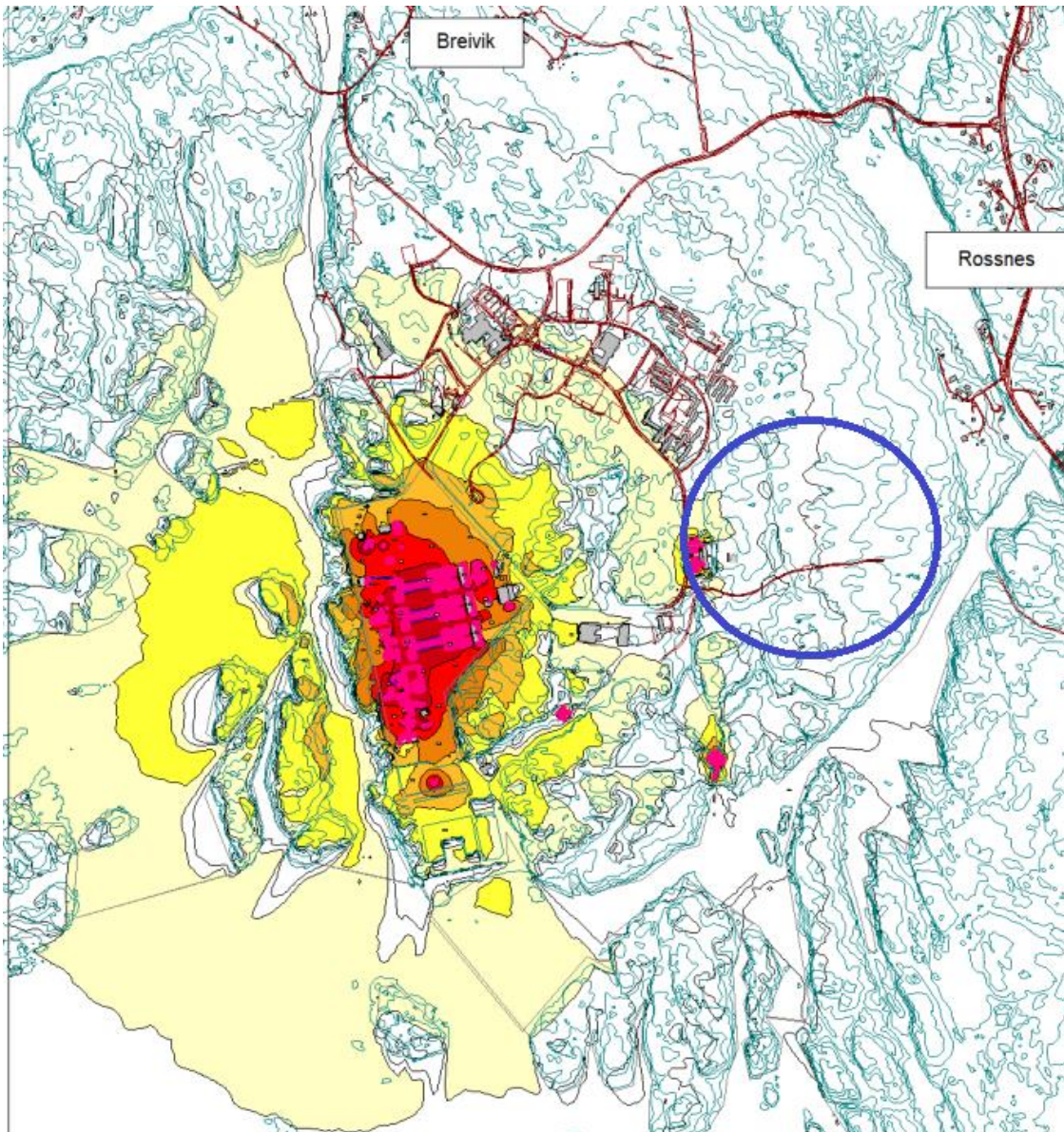
Nærmeste bebyggelse til transformatorområdet er mot øst i en avstand fra 3-400 meter ved Rossnes. I overkant av 500 meter vestover fra dagens transformator ligger Equinor sitt prosessanlegg på Kollnes. I 2019 ble det utarbeidet en støyrapport for dette anlegget (Multiconsult, 19.08.21) som vist i Figur 2. I samme figur vises plasseringen av fremtidig transformatoranlegg markert med blå sirkel.

Det er beregnet støy for fremtidig driftssituasjon, samt en situasjon fra anleggsfase med bruk av knuseverk. Støykartet for anleggsfase må anses som illustrativt og ikke nøyaktig.

For driftsfasen er det beregnet støy fra transformatorer og reaktorer. Støy fra kraftledninger og GIS-anlegg vurderes å være ubetydelig til sammenligning.



Figur 1: Situasjonsplan fremtidig situasjon.



Figur 2: Støykart for døgnkvivalent støynivå fra Kollnes prosessanlegg

## 2 Grenseverdier

### 2.1 Støyindikatorer

**L<sub>den</sub>** A-veid ekvivalent lydnivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB / 5 dB ekstra tillegg på natt / kveld. Gjelder for utendørs oppholdsplasser og utenfor rom med støyfølsomt bruksformål. Immisjonspunkter beregnet foran fasader er uten refleksjoner fra «egen fasade». Lydnivå på oppholdsplasser er også beregnet uten refleksjon fra «egen fasade».

**L<sub>night</sub>** Ekvivalent støynivå i nattperioden 23 – 07.

**L<sub>p,A,24t</sub>** Døgnequivallentnivå som uttrykker det gjennomsnittlige lydtrykk over 24 timer. Benyttes for innendørs lydnivå.

**L<sub>pA maks</sub>** Maksimalt lydnivå, målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms.

**L<sub>WA</sub>** Lydeffektnivå for en støykilde. Er en konstant verdi uavhengig av støykildens omgivelser og avstanden fra mottaker til kilde

### 2.2 Støyretningslinje T-1442

Anbefalte grenseverdier for industristøy i den nasjonale støyretningslinjen T-1442/2021 er vist i Tabell 1.

Retningslinjen kommer til anvendelse ved:

- etablering av nye boliger eller annen bebyggelse med støyfølsomt bruksformål ved eksisterende eller planlagt støykilde
- etablering av ny støyende virksomhet
- utvidelse eller oppgradering av eksisterende virksomhet, forutsatt at endringen er så vesentlig at det kreves ny plan etter plan- og bygningsloven

Da transformatorer inneholder tydelig rentonestøy skjerpes grenseverdier med 5 dB. Tabellen viser derfor skjerpet grenseverdi.

*Tabell 1: Utdrag fra T-1442 Tabell 3: Utendørs grenser for støy for industristøy ved planlegging av ny virksomhet eller bebyggelse. Alle tall er "frittfelt" A-veid lydnivå i dB re 20 µPa.*

Støykilde	Støynivå på uteareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsomt bruksformål	Støynivå utenfor soverom, natt (kl. 23-07)
Industristøy (kontinuerlig kilde) med rentone	L <sub>den</sub> 50 dB	L <sub>AFmax</sub> 60 dB* (Merknad 1) L <sub>night</sub> 45 dB (Merknad 2)

\*) Maksimalnivå. Forutsatt gjennomsnittlig mer enn 10 hendelser pr. natt.

#### Merknader:

(1) Transformatorstøy er ikke impulspreget og krav til maksimalnivå er derfor ikke en relevant grenseverdi i denne situasjonen.

(2) Da transformatorer har kontinuerlig støy over hele døgnet vil grenseverdi L<sub>den</sub> være dimensjonerende. Dette fordi 50 dB L<sub>den</sub> tilsvarer et ekvivalent støynivå (L<sub>p,A,24t</sub>) på 43,6 dBA, som er lavere enn 45 dBA.

Dokumentnr.:	10226681-R-3801-ØYG-Støyrappport_01A	Rev.:	00
Tittel:	Støyberegning Øyggarden transformatorstasjon	Dato:	30.09.22

## 2.2.1 Regelverk ved støy i anleggsfase

I anleggsfasen er det planlagt brukt av knuseverk, som del av arbeidet med å opparbeide stasjonsområde. Vi har utarbeidet et støykart for en slik situasjon med knuseverk i drift på dagtid, sammenlignet med grenseverdi for anleggsstøy i T-1442. Disse er vist i tabell 4 i T-1442:

**Tabell 4: Anbefalte støygrenser utendørs for bygge- og anleggsvirksomhet med varighet over 6 måneder. Alle grenseverdier gjelder innfallende lydtrykknivå og gjelder utenfor rom med støvfølsomt bruksformål.**

Bygningstype	Støykrav på dagtid (L <sub>pAeq12h</sub> 07-19)	Støykrav på kveld (L <sub>pAeq4h</sub> 19-23) eller søn-/helligdag (L <sub>pAeq16h</sub> 07-23)	Støykrav på natt (L <sub>pAeq8h</sub> 23-07)
Boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner	60	55	45
Skole, barnehage	55 i brukstid		

For arbeid begrenset til dagtid (07-19) kortere enn 6 måneder er grenseverdi 65 dBA. For kveldsarbeid gjelder grenseverdi 60 dBA. Ved arbeid lenger enn 6 måneder skjerpes altså grenseverdiene med 5 dB. Støykartet viser rødt ved grenseverdi 65 dBA, men støykotene (intervall på 5 dB) kan benyttes for å vurdere hvor stor støysonen vil gå ved andre grenseverdier.

## 3 Metode og beregningsgrunnlag

### 3.1 Beregningsmetode

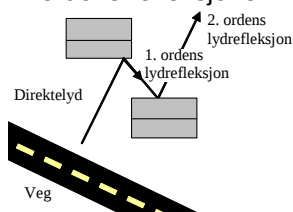
Beregningene er utført ved bruk av Nordisk beregningsmetode for industristøy, med programmet CadnaA (versjon 2022). Som grunnlag for støysonene er det beregnet immisjonspunkter med avstand 10 x 10 meter.

Det er beregnet 1. ordens refleksjoner<sup>1</sup>.

Tabell 2: Beregningsparametere

Egenskap	Verdi
Refleksjoner	1. ordens (ingen refleksjon fra eget bygg)
Markdempning	Generelt 1 (myk mark)
Refleksjonstap bygninger	1 dB
Beregningspunktens høyde over terreng	Driftsfase: 4 m Anleggsfase: 1,5 meter
Oppløsning støysonekart	10 x 10 m

<sup>1</sup>n. ordens refleksjoner: Lydrefleksjoner via n bygning(er) eller skjerm(er).



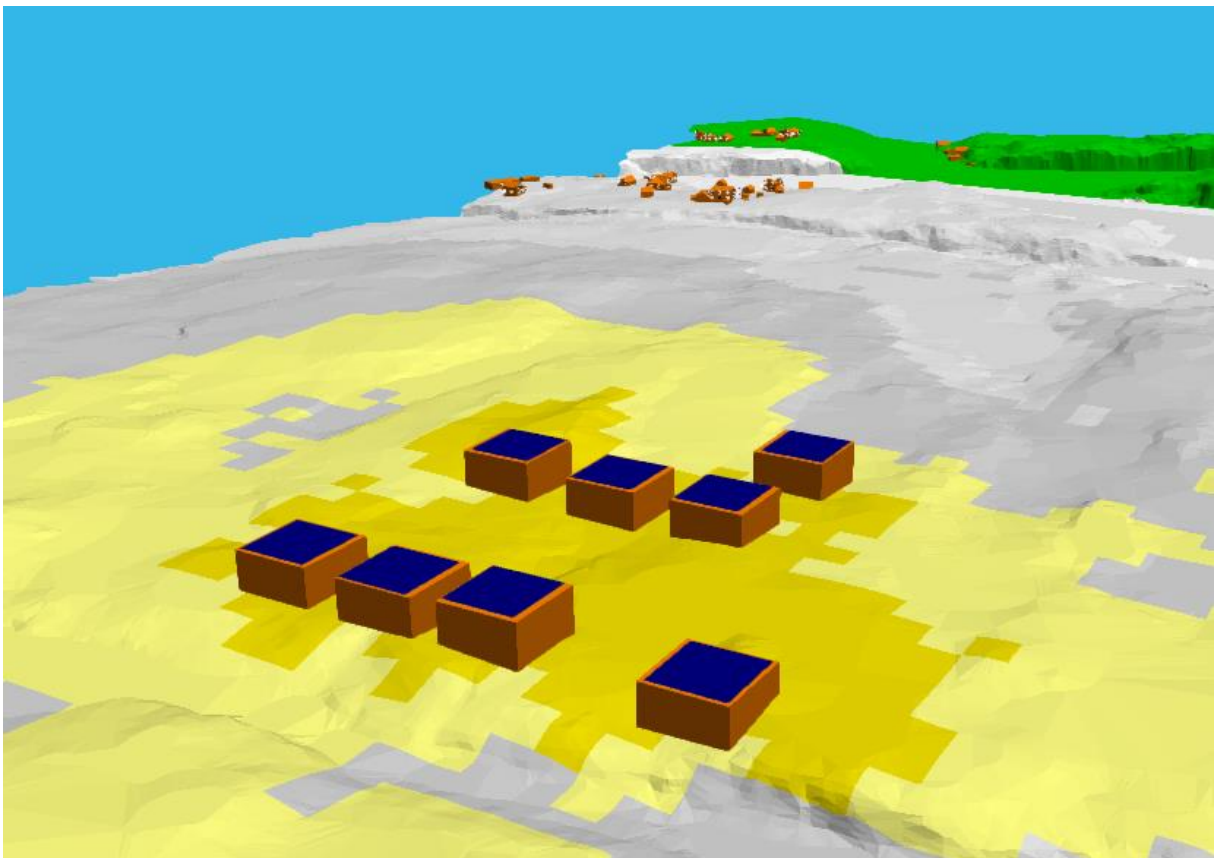
Markabsorpsjon på 1 (myk mark) er satt generelt for beregningsmodellen. I enkelte områder hvor flyfoto og satellittbilder viser at bakken består av stein, asfalt eller grus er absorpsjonen satt til 0 (reflekterende). Områdene rundt de planlagte transformatorene er også modellert som reflekterende da det er grus og asfalt her.

### 3.2 Beregningsmodell

Selve modelleringen av transformator/reaktor er gjort i Cadna på følgende måte:

Transformatorene modelleres ved å legge en arealkilde øverst i transformatorsjakten med lydeffektnivå tilsvarende hele transformatoren (se Figur 3). Vi antar dermed at det ikke er tap av lydenergi inne i transformatorsjakten. I praksis vil noe av lyden bli absorbert inne i sjakten, men vi mener dette vil være minimalt. Kilden er modellert slik at all støyen utstråler oppover jevnt fordelt i alle retninger (mao. er ingen spesiell direktivitet lagt til grunn). Vår erfaring er at dette gir en god treffsikkerhet for beregning av transformatorer, men det vurderes å være en konservativ tilnærming.

Lydeffektnivå ( $L_{WA}$ ) for både transformator og reaktor er satt til 96 dBA (basert på et lydintensitetsnivå<sup>2</sup> på 70 dBA og standard transformatorstørrelse), som er standard lydeffektnivå for nye transformatorer i Statnett-prosjekter.



Figur 3: Utsnitt fra beregningsmodellen sett fra sørvest. Kun dimensjonerende støykilder er tatt med.

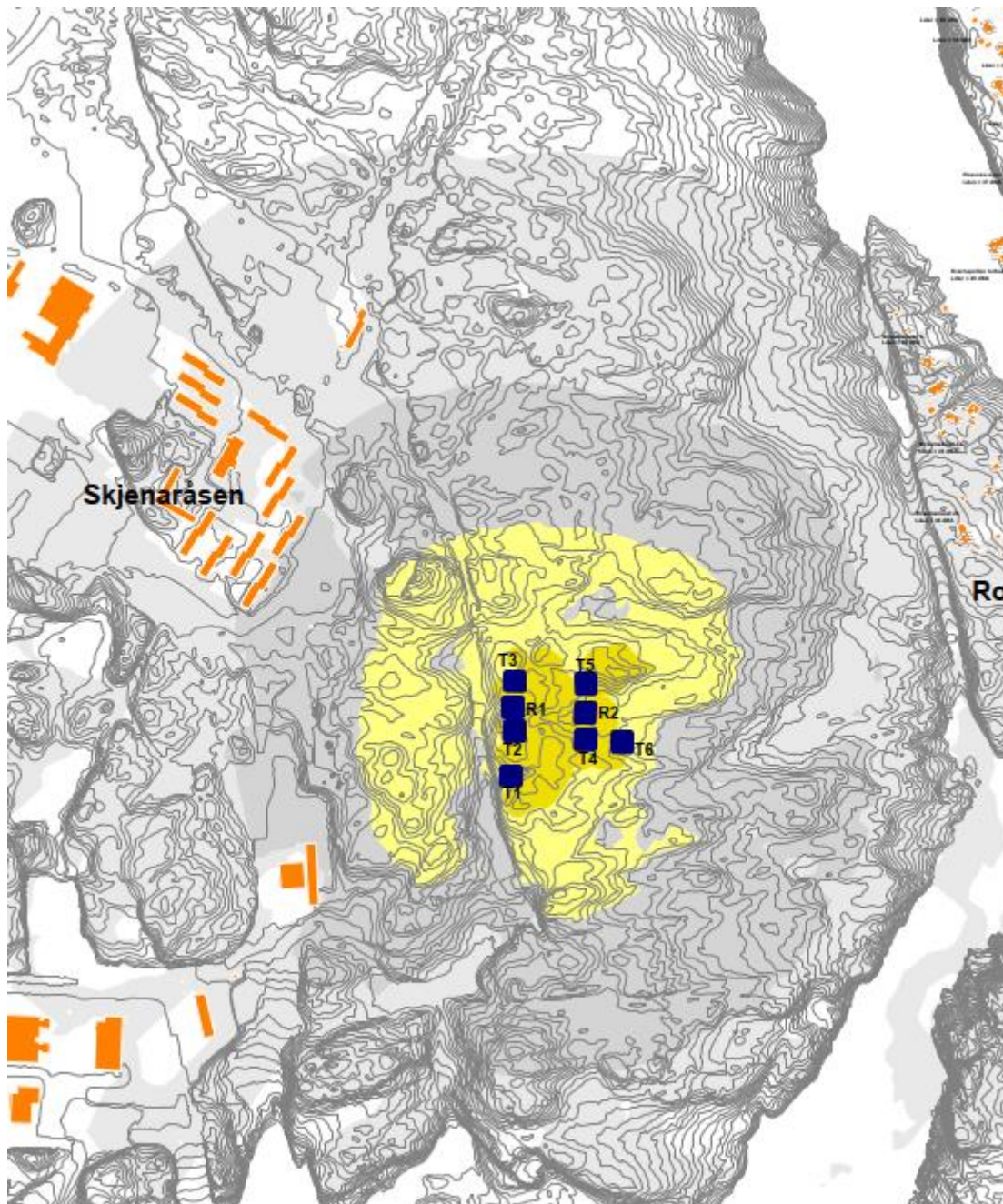
<sup>2</sup> Lydintensitetsnivå re.  $10^{-12}$  dB er oppgitt i dB og definert som lydeffektnivå/areal

## 4 Resultater

### 4.1 Fremtidig driftsfase

Støykart for fremtidig driftssituasjon for støyindikator Lden er vist i Figur 4. Støysonene viser støyutbredelsen i 4 meters høyde, hvor ytterkanten av gul støysoner avgrensers støyntivå ved 50 dBA (grenseverdi).

Støysonene avgrensers seg til området rundt transformatoranlegget og gir ikke støy over grenseverdi til nabobebyggelsen.



Figur 4: Støysonekart for fremtidig situasjon

Figur 5 viser støyntivå på fasade til bebyggelsen ved Rossnes. De vedlagte støykartene viser støyntivå på fasade i mer detalj. Støyntivåene er som vist under grenseverdi. Høyeste

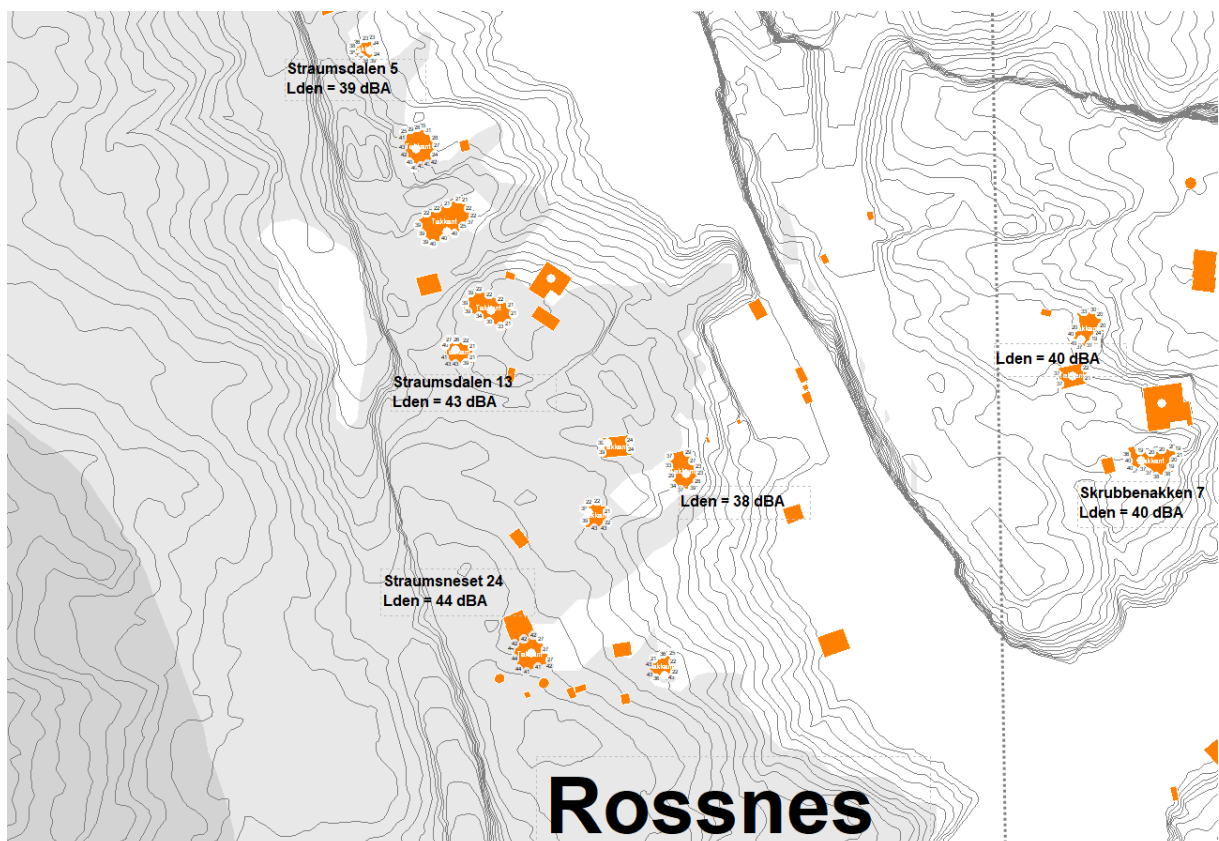


Dokumentnr.:	10226681-R-3801-ØYG-Støyrapport_01A	Rev.:	00
Tittel:	Støyberegning Øygarden transformatorstasjon	Dato:	30.09.22

beregnete støynivå er 44 dBA, dette er 6 dB under grenseverdi. På denne avstanden fra anlegget vil støynivået være spesielt avhengig av værholdene, og det må forventes varierende støynivå med varierende vindretning og andre værforhold. Det er viktig å understreke at beregningene viser støynivået ved medvindforhold, og således en verste situasjon.

Det må forventes at transformatorene tidvis vil være hørbare med dette støynivået.

Dersom anlegget utvides med en ny transformator og reaktor (T7 og R3), vil støynivået til naboen øke med rundt 1 dB.

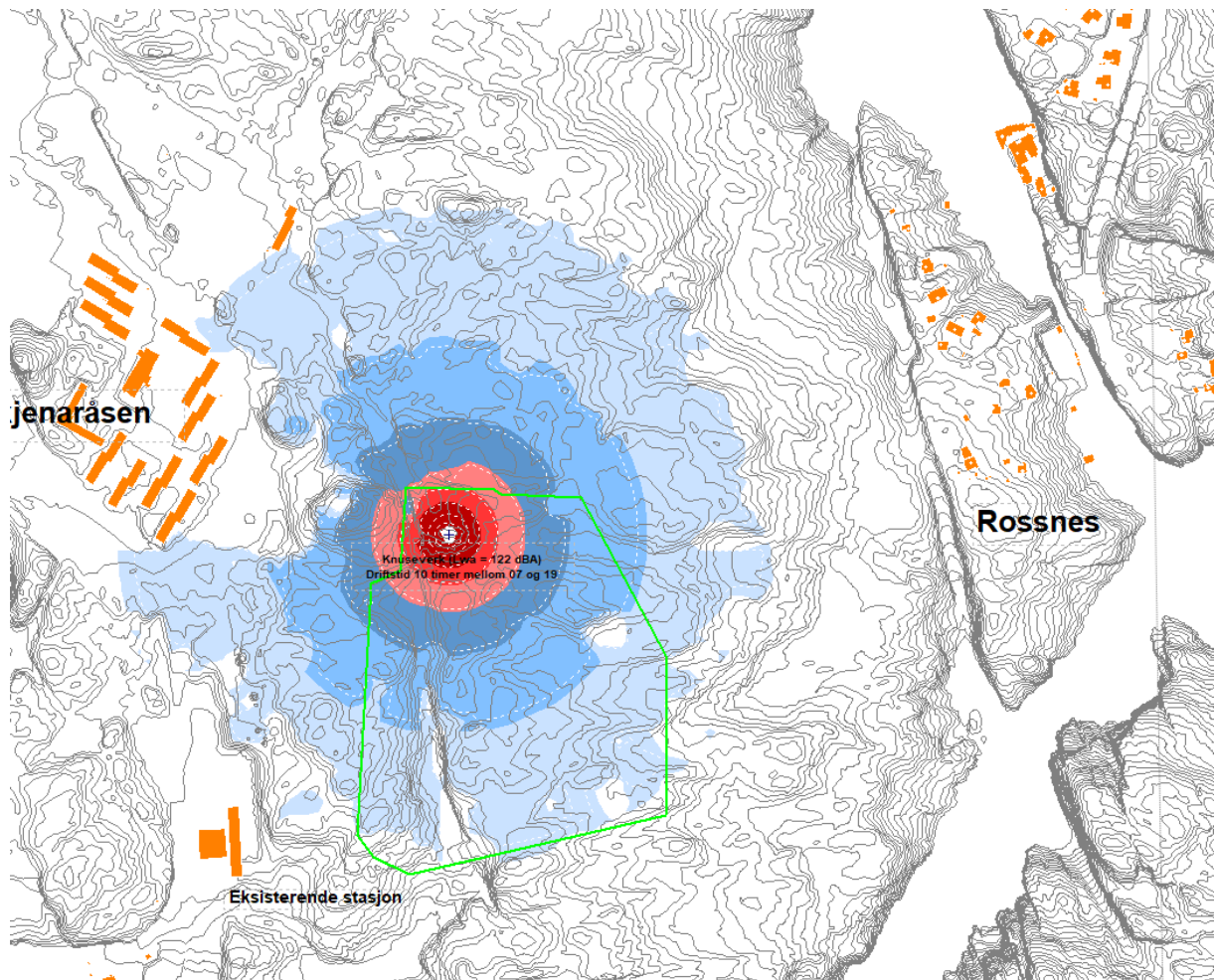


Figur 5: Støynivå på fasade til hus ved Rossness

## 4.2 Støy fra knuseverk

For å illustrere belastningen som kan komme i anleggsfasen er det beregnet støy fra bruk av knuseverk plassert i området for fremtidig SVC. Knuseverket benyttes for å knuse massene fra utsprenging av fjell. Knuseverk anses som en dimensjonerende støykilde med høyt støynivå og støykartet kan benyttes for å vurdere en konservativ støysituasjon i anleggsfasen, selv om kartet ikke er representativt for anleggsfasen i sin helhet.

Figur 6 viser støyutbredelsen. Denne er vist med beregningshøyde på 1,5 meter for å synliggjøre støynivå på uteplasser. Det er forutsatt lydeffektnivå på 122 dBA, og effektivt (aktiv) drift i 10 timer på dagtid mellom 07 og 19. Kilden er plassert uskjermet i terrenget. Plassering av knuseverket i terrengdaler eller skjermet vil i stor grad redusere støyutbredelsen. Støy fra gravemaskiner og tilsvarende anleggsaktivitet vil i utgangspunktet være mindre enn støy fra knuseverk, men driftstid, plassering av kilder, og ikke minst med innslag av andre støyende aktiviteter som spunting og pigging kan gi tilsvarende støynivå som fra knuseverket.



Figur 6: Støy fra knuseverk i anleggsfase

Som støykartet viser vil det ikke være støy over grenseverdi ved nabobebyggelse ved bruk av knuseverk. Ei heller dersom arbeidene foregår lenger enn 6 måneder og dermed strengere grenseverdier.

Dokumentnr.:	10226681-R-3801-ØYG-Støyrappport_01A	Rev.:	00
Tittel:	Støyberegning Øygarden transformatorstasjon	Dato:	30.09.22

## 5 Konklusjon

Det er utført støyberegninger for det planlagte fremtidige transformatoranlegget ved Kollnes i Øygarden. Det er planlagt for etablering av et større antall nye transformatorer og reaktorer øst for dagens anlegg. Det er beregnet støy for fremtidig driftssituasjon, samt støy fra anleggsfase.

Resultatene er oppsummert med støysonekart for dimensjonerende støyindikator Lden for driftsfase, og støy på dagtid for anleggsfase. Støynivå ved nabobebyggelse vil være under grenseverdi. I driftsfasen beregnes støynivå til opp til 44 dBA ved mest utsatte bebyggelse. Dette støynivået vil variere avhengig av værforholdene, men det beregnede støynivå anses som en konservativ situasjon. Ved 44 dBA støynivå må det forventes at transformatorstasjonen tidvis vil være hørbart. Dersom anlegget utvides med en ny transformator og reaktor (T7 og R3), vil støynivået til naboene øke med rundt 1 dB.

Støy fra anleggsfase vil være under grenseverdi for den vurderte støysituasjonen.

Sammenlignet med støyen fra Equinor sitt prosessanlegg vil transformatoranlegget være dominerende for bebyggelsen mot øst.

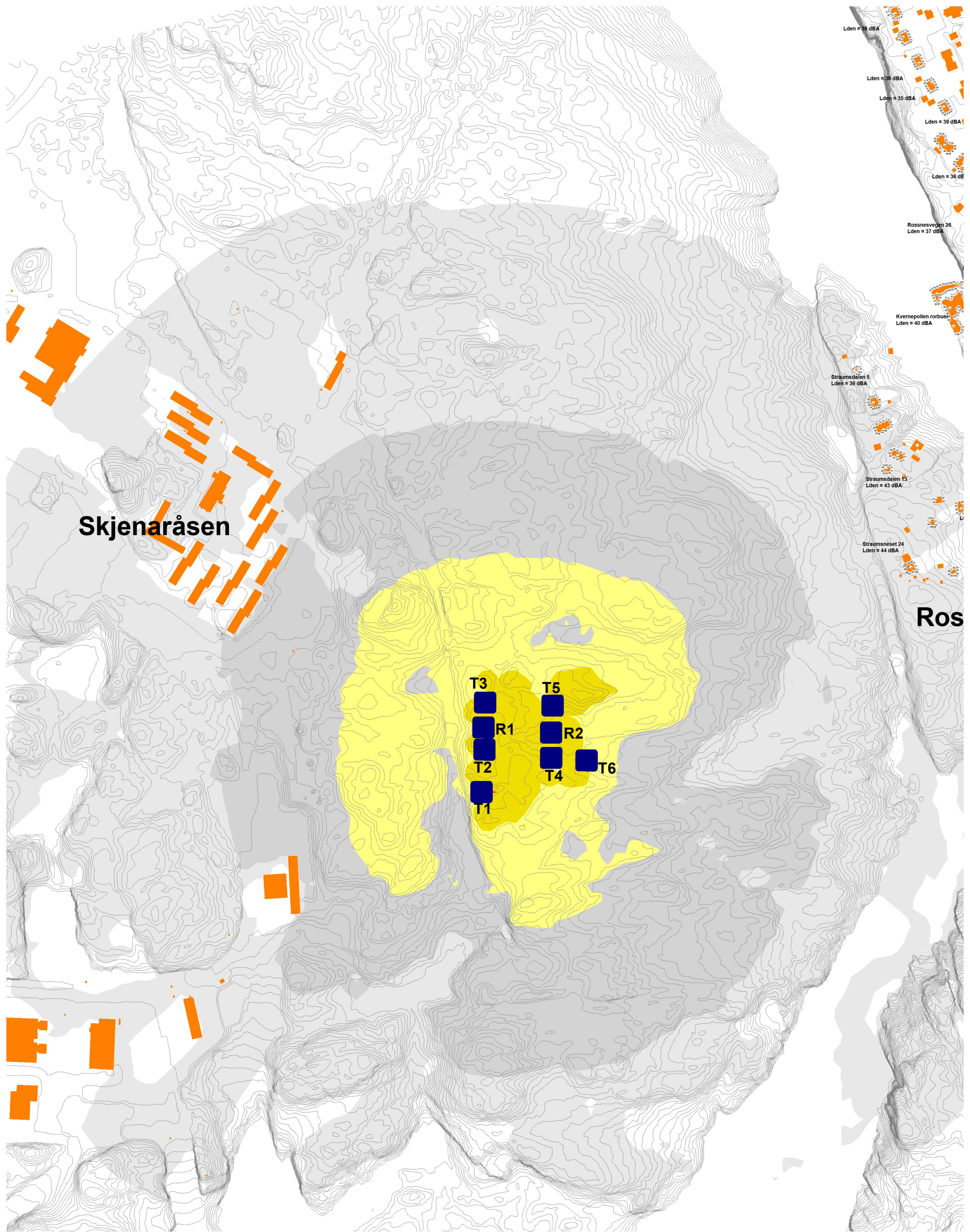
Dokumentnr.:	10226681-R-3801-ØYG-Støyrapport_01A	Rev.:	00
Tittel:	Støyberegning Øygarden transformatorstasjon	Dato:	30.09.22

## 6 Revisjonsbeskrivelse

Gyldig fra	Rev.	Beskrivelse av viktige endringer
30.09.2022	01A	Utgitt for kommentarer
16.12.2022	02A	Endret med ny situasjonsplan

## 7 Vedlegg

- Støykart for fremtidig situasjon [Lden, 4 meters høyde]
- Støykart for bruk av knuseverk i anleggsfase [Ldag, 4 meters høyde]



Lden = 38 dBA  
 Lden = 39 dBA  
 Lden = 35 dBA  
 Lden = 39 dBA  
 Lden = 36 dBA  
 Rosnesvegen 26  
 Lden = 37 dBA  
 Kvernepollen rorbuer  
 Lden = 40 dBA  
 Straumsdalen 5  
 Lden = 39 dBA  
 Straumsdalen 13  
 Lden = 43 dBA  
 Straumsneset 24  
 Lden = 44 dBA

Skjenaråsen

Ros

T3  
 R1  
 T2  
 T1  
 T5  
 R2  
 T4  
 T6

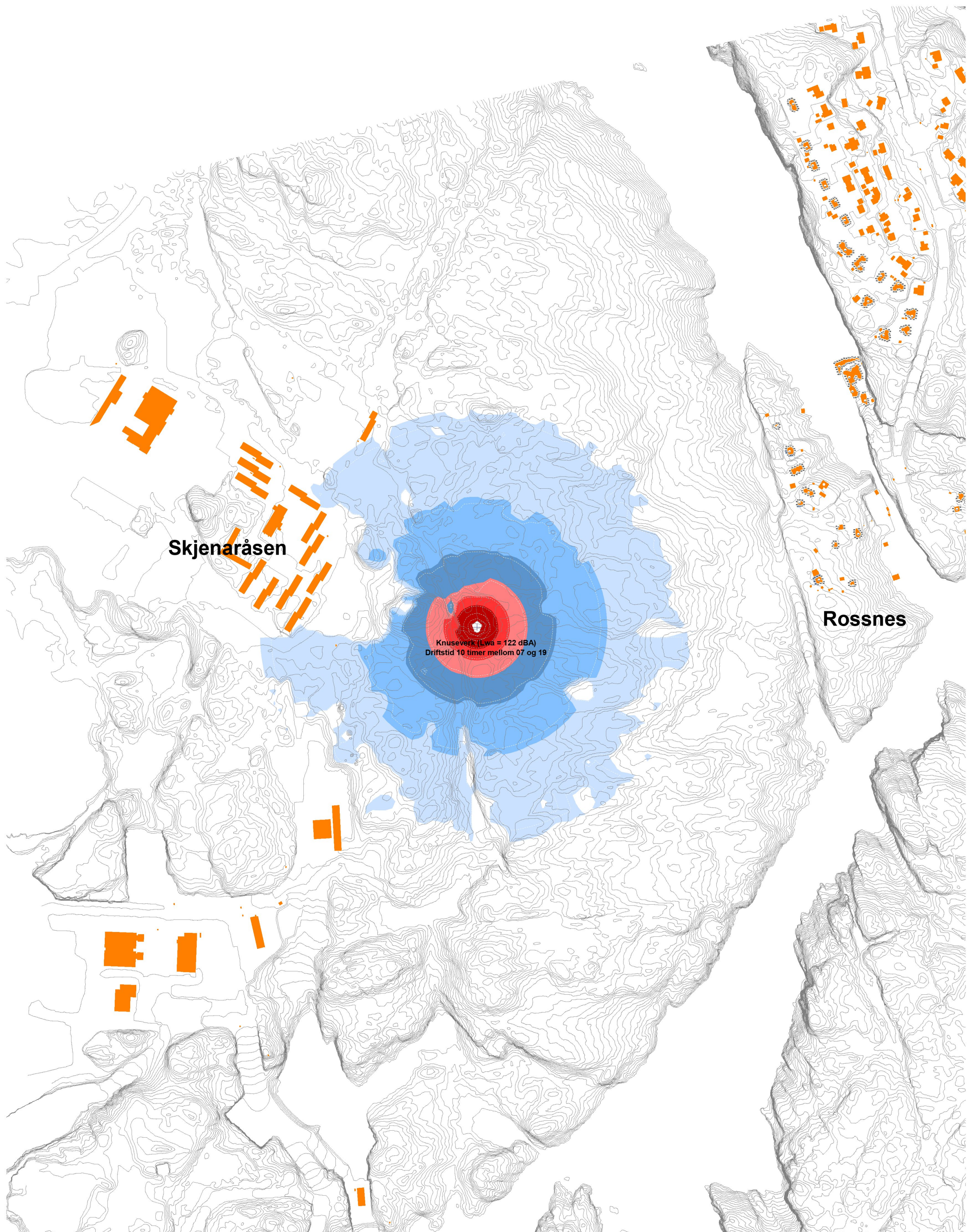
Beregnet støynivå - Øygarden transformatoranlegg

Øygarden transformatorstasjon - Fremtidig drift

Oppdragsnr.: 10228861  
 Utført av: NOGAVA 16.12.22  
 Kontrollert av: NOHOHA 16.12.22



<b>Støysoner</b>	Avrundet Lden:
Høyde: 4.00 m over terreng	Over 40 dB
	Over 45 dB
	Over 50 dB Gul sone
	Over 55 dB
	Over 60 dB Rød sone
	Over 65 dB
	Over 70 dB
	Over 75 dB
Rutenett: 10.00 x 10.00 m	
Indikator: Lden	



Skjenaråsen

Rossnes

Knuseverk (Lwa = 122 dBA)  
Driftstid 10 timer mellom 07 og 19

Beregnet støynivå - Øygarden transformatorstasjon  
 Øygarden transformatorstasjon - Knuseverk/Anleggsfase - Ldag (< 6 måneder)  
 Oppdragsnr.: 10228861  
 Utført av: NOGAVA 16.12.22  
 Kontrollert av: NOHOHA 16.12.22



<b>Støysoner</b>															
Høyde: 1.50 m over terreng	<table border="0"> <tr><td>...</td><td>&lt; 50</td></tr> <tr><td>50 &lt;= ...</td><td>&lt; 55</td></tr> <tr><td>55 &lt;= ...</td><td>&lt; 60</td></tr> <tr><td>60 &lt;= ...</td><td>&lt; 65</td></tr> <tr><td>65 &lt;= ...</td><td>&lt; 70</td></tr> <tr><td>70 &lt;= ...</td><td>&lt; 75</td></tr> <tr><td>75 &lt;= ...</td><td></td></tr> </table>	...	< 50	50 <= ...	< 55	55 <= ...	< 60	60 <= ...	< 65	65 <= ...	< 70	70 <= ...	< 75	75 <= ...	
...	< 50														
50 <= ...	< 55														
55 <= ...	< 60														
60 <= ...	< 65														
65 <= ...	< 70														
70 <= ...	< 75														
75 <= ...															
Rutenett: 10.00 x 10.00 m															
Indikator: Ldag															

