

Statnett

SWECO



Dokumenttittel

Støyrapport Orkdal stasjon

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

Dokumenttype

Rapport

Område/ anleggsdel

Stasjon

Prosjektnr.

10390/10221659

Kontraktsnr.

KON-005964-03

Prosjektnavn

Orkdal stasjon

Dokumentnummer

10221659-ST-38001

Erstatter dokument

R11, 10390-SWE-ORK-042

Antall sider + vedlegg

24+12

Sammendrag

Prosjektet anbefaler å spenningsoppgradere fra 300 kV til 420 kV som høyeste spenningsnivå for Orkdal stasjon og etablere ny transformering fra 420 kV til dagens 132 kV koplingsanlegg. Dette basert på beregninger gjort av Kraftsystemanalyse som viser at det er mer kostnadseffektivt å spenningsoppgradere nå i forbindelse med bygging av nytt kontrollhus og anskaffelse av nytt kontroll- og hjelpeanlegg enn å utsette til 2045 (oppnådd teknisk levetid for 300 kV ledninger til Aura og Klæbu. Prosjektet har sett på muligheter for å etablere nytt 420 kV koplingsanlegg med tilhørende kontrollhus og transformatorstasjoner ved dagens transformatorstasjon og på ny lokasjon lenger øst. Prosjektet anbefaler å bygge på tomt nord for dagens transformatorstasjon.

Denne rapporten viser konsekvensene for støy fra etablering av to 420/132 kV transformatorer og P-spole nord på tomten. Det er utarbeidet støysonekart som viser støyutbredelsen. For støy fra transformatorene er det beregnet opp til Lden 37 dBA ved nærmeste bebyggelse mot nord, 13 dB under grenseverdi. Når P-spolen er i drift, kan man forvente høyere støyinnivå opp til 44 dBA, også under grenseverdi. P-spolen er kun unntaksvis i drift, og vil ikke være en dimensjonerende støykilde i området.

Sammenlignet med dagens situasjon blir støyinnivået generelt i området samlet sett noe lavere, selv om enkelte hus får noe økt støy. Rapporten drøfter eksempler på tiltak som ytterligere kan redusere støyinnivået.

Støy i anleggsfase er beregnet for 5 ulike faser hvor det bl.a. opparbeides anleggsveier, adkomstvei, skogrydding og arbeid i stasjonsområdet (herunder først og fremst støy fra knuseverk). Deler av anleggsarbeidene vil medføre støy over grenseverdi, først og fremst for husene som ligger langs adkomstveien når det arbeides med denne. For sprengskjøting kan det bli betydelige støyinnivåer (impulslyd). Det er ikke utført beregninger pga. mangelfull støydata for dette, men det anslås at støyinnivået i området rundt vil være godt over 100 dBA som maksimalt støyinnivå. Det anbefales at beboere oppholder seg på andre steder i denne perioden, så lenge vi ikke har sikre data for støyinnivået for denne aktiviteten. Opphold i sonen rundt sprengskjøting er forbundet med risiko for hørselsskader.

Rev. dato	Rev. nr.	Utgivelsesgrunn	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
16.02.2023	01	Utgitt til Unosys	NOGAVA	NOJEEA	NOLATO
30.06.2023	02	Oppdatert med beregning av anleggsstøy	NOGAVA	NOJEEA	NOLATO
24.08.2023	03	Oppdatert tiltaksbeskrivelse	NOGAVA	NOLATO	NOLATO

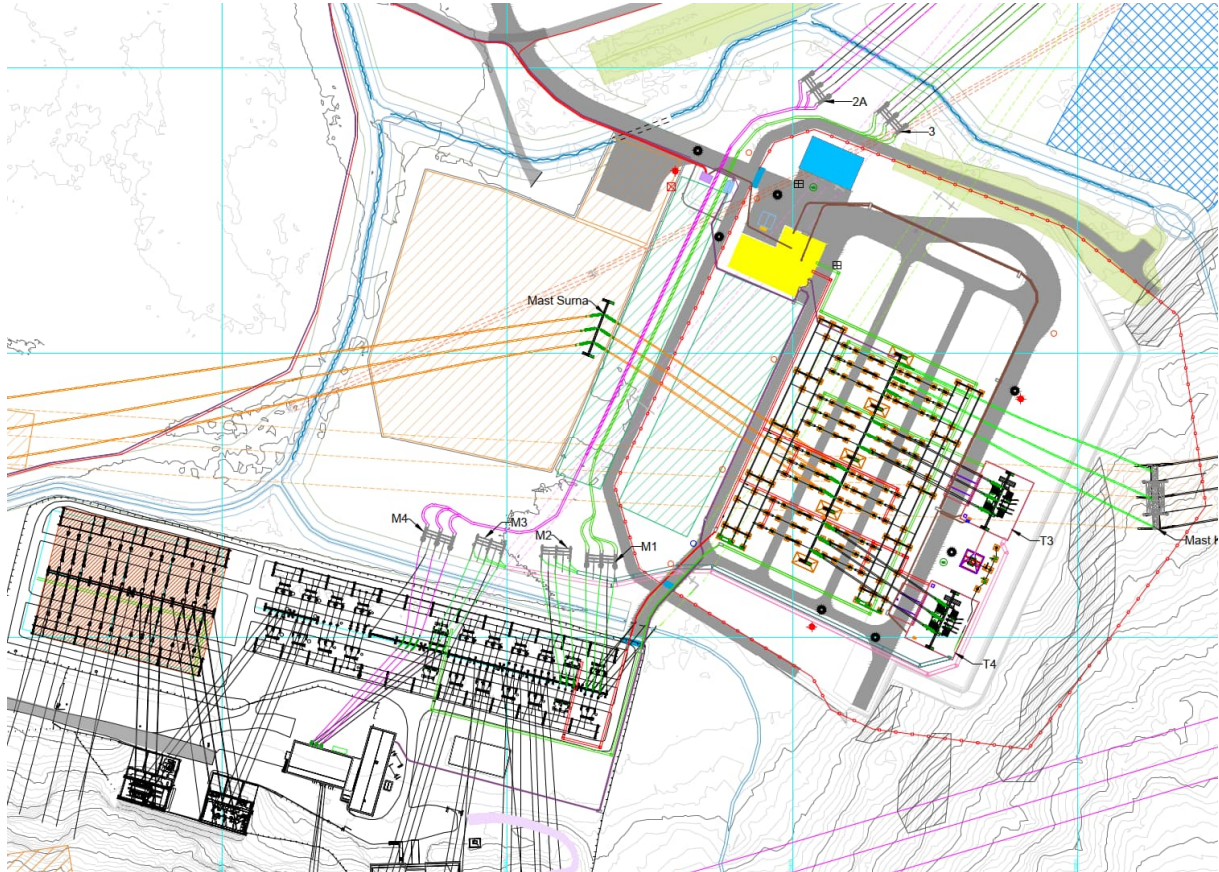
Dokumentnr.:	10221659-ST-38001	Rev.:	03
Tittel:	Støyrapport Orkdal stasjon	Dato:	24.08.2023

Innhold

Innhold	2
1 Bakgrunn	3
2 Grenseverdier	5
2.1 Støyindikatorer	5
2.2 Støyretningslinje T-1442	5
3 Metode og beregningsgrunnlag	6
3.1 Beregningsmetode	6
3.2 Dagens situasjon	6
3.3 Fremtidig situasjon	7
3.4 Alternativ fremtidig situasjon	8
3.5 Støymålinger	8
3.6 Anleggsstøy	9
4 Resultater	12
4.1 Fremtidig situasjon ved normaldrift	12
4.2 Som situasjon 5.1 med P-spole	14
4.3 Dagens situasjon	15
4.4 Støy i anleggsfase	19
5 Konklusjon	23
6 Vedlegg	24

1 Bakgrunn

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Statnett SF utført en støykartlegging i forbindelse med oppgradering av Orkdal transformatoranlegg.



Figur 1: Situasjonsplan for nytt anlegg (16.06.2023)

Det er planlagt å oppgradere stasjonen med to stykk 420/132 kV transformatorer. Det planlegges også etablering av P-spole, som plasseres mellom de to transformatorsjaktene. Plasseringen av denne er endret noe i forhold til den vist i Figur 1, og er trukket noen meter mot øst.

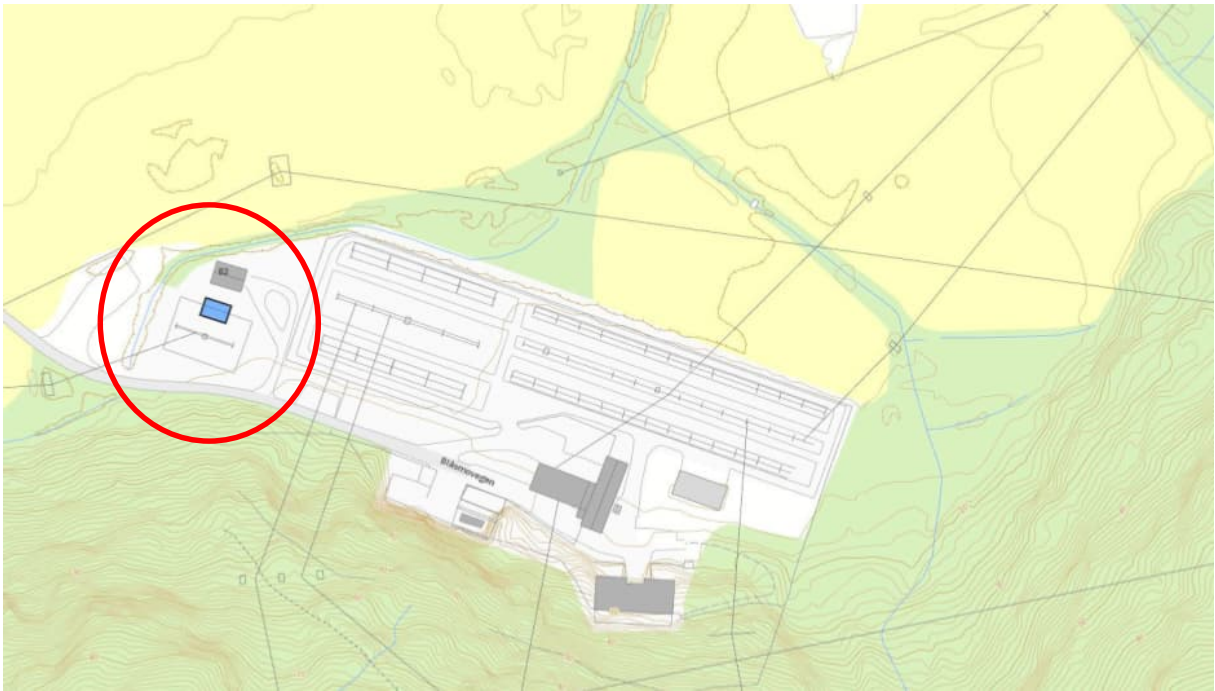
Det er også utført beregninger av støy i dagens situasjon som et utgangspunkt for å vurdere endringen i støynivå fra dagens til fremtidig situasjon.

I rapporten er det inkludert beregninger for nytt anlegg tilhørende Tensio, plassert vest på stasjonsområdet. Figur 2 viser plasseringen til transformatoren som er beregnet fra dette anlegget.

Eksisterende transformatorer T1 og T2 som er plassert øst på dagens stasjonsområde vil også være i drift i fremtidig situasjon.

Rapporten inneholder også vurdering av anleggsstøy, herunder støy fra knuseverk, massetransport og sprengskjøting.

Dokumentnr.:	10221659-ST-38001	Rev.:	03
Tittel:	Støyrapport Orkdal stasjon	Dato:	24.08.2023



Figur 2: Anlegg til Tensio (rød sirkel) plassert i forhold til dagens stasjonsområde

2 Grenseverdier

2.1 Støyindikatorer

- L_{den}** 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_{night}** Ekvivalent støynivå i nattperioden 23 – 07.
- L_{p,A,24t}** Døgnkvivalentnivå som uttrykker det gjennomsnittlige lydtrykk over 24 timer. Benyttes for innendørs lydnivå.
- L_{pA maks}** Maksimalt lydnivå, målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms.
- L_{WA}** 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 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 _{den} 50 dB	L _{AFmax} 60 dB* (Merknad 1) L _{night} 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_{den} være dimensjonerende. Dette fordi 50 dB L_{den} tilsvarer et ekvivalent støynivå (L_{p,A,24t}) på 43,6 dBA, som er lavere enn 45 dBA.

Dokumentnr.:	10221659-ST-38001	Rev.:	03
Tittel:	Støyrapport Orkdal stasjon	Dato:	24.08.2023

I anleggsfasen legger vi også til grunn grenseverdi i tabell 5 i T-1442. For arbeid begrenset til dagtid (07-19) med varighet kortere enn 6 måneder er grenseverdi 65 dBA. For kveldsarbeid gjelder grenseverdi 60 dBA. Ved arbeid lenger enn 6 måneder skjerpes grenseverdiene med 5 dB.

3 Metode og beregningsgrunnlag

3.1 Beregningsmetode

Beregningene er utført ved bruk av Nordisk beregningsmetode for industristøy, med programmet CadnaA (versjon 2021). Som grunnlag for støysonene er det beregnet immisjonspunkter med avstand 10 x 10 meter.

Det er beregnet 1. ordens refleksjoner¹.

Tabell 2: Beregningsparametere

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

Markabsorpsjon på 1 (myk mark) er satt generelt for beregningsmodellen.

Vi har beregnet støy både for dagens og fremtidig situasjon.

3.2 Dagens situasjon

Vi er forelagt tekniske ark/målinger for eksisterende transformatorer T3 og T4. Basert på disse er lydeffektnivået til transformatorene kalkulert etter formel:

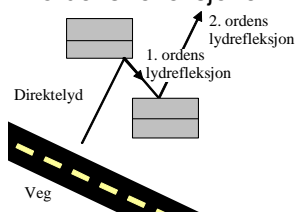
$$L_w = L_i + 10 * \log(A)$$

Der L_w er lydeffektnivå (dB), L_i er lydintensitetsnivå (dB) og A er overflateareal (m^2).

Det er per i dag også en P-spole, som også vil bli benyttet i fremtidig situasjon, men denne er i dag plassert inne i en sjakt.

Lydeffektnivået fra T1 og T2 som også vil bestå i fremtidig situasjon er estimert basert på egne lydmålinger (kapittel 3.4). Disse er modellert samlet som en flatekilde utenfor transformatorsjakten.

¹n. ordens refleksjoner: Lydrefleksjoner via n bygning(er) eller skjerm(er).





Figur 3: P-Spole nærmest i sjakt, og transformatorsjakt i bakgrunn

Følgende situasjoner er beregnet i dagens situasjon:

1. Dagens situasjon med transformatorene T1, T2, T3, T4
2. Differansekart mellom dagens og fremtidig situasjon

Tabell 3: Oversikt over støykilder benyttet for dagens situasjon

Støykilde	Lydeffektnivå L_{WA}
Transformator T1/T2 (estimert/målt)	83 dBA
Transformator T3 (oppgitt)	94 dBA
Transformator T4 (oppgitt)	98 dBA

3.3 Fremtidig situasjon

For ny transformator settes krav til lydintensitetsnivå på 70 dBA. Disse planlegges plassert i sjakt. For P-spole legges til grunn lydintensitetsnivå på 85 dBA. P-spolen er vi opplyst at plasseres uten sjakt mellom transformatorsjaktene og er den samme som benyttes i dag.

Basert på dimensjonene til transformator og P-spole har vi beregnet lydeffektnivå på hhv. 96 dBA og 105 dBA.

Dokumentnr.:	10221659-ST-38001	Rev.:	03
Tittel:	Støyrapport Orkdal stasjon	Dato:	24.08.2023

Vi antar minimalt med tap inne i transformatorsjakten², og transformatoren er derfor modellert ved å legge en arealkilde øverst i transformatorsjakten med direktivitet. Det forutsettes videre at det er åpning i bjelkestengselet på en side for lufting og det er modellert en vertikal flatekilde her, med lydeffektnivå korrigert for areal.

P-spolen er modellert som en arealkilde i 2 meters høyde over bakken. P-spolen er kun i sporadisk drift så det er utført beregninger med og uten denne.

I tillegg til støy fra transformatorer og P-spole vil det i perioder være støy fra kraftledninger. Kraftledninger kan avgi støy i fuktig vær (coronastøy) pga. små elektriske utladninger som følge av fukt på ledningene. Støy fra kraftledninger er medtatt i alle støykart, men støy fra disse er ikke dimensjonerende.

For Tensio sitt anlegg er det lagt til grunn et intensitetsnivå på 62 dBA. Med oppgitte mål for transformatoren er det beregnet et lydeffektnivå på 88 dBA. Dette er altså en relativt støysvak transformator sammenlignet med øvrige transformatorer på stasjonen.

For fremtidig situasjon er dagens transformatorer T1 og T2 inkludert, med lydeffektnivå basert på egne målinger (kapittel 3.4). Disse er modellert som en samlet vertikal flatekilde.

Følgende situasjoner er beregnet i fremtidig situasjon:

1. Fremtidig situasjon med T1, T2, nye transformatorer samt Tensio-anlegg (normal drift)
2. Som situasjon 1 samt P-spole

En oppsummering av alle støykilder benyttet for fremtidig situasjon er vist i Tabell 4.

Tabell 4: Oversikt over støykilder benyttet for fremtidig situasjon

Støykilde	Lydeffektnivå L _{WA}	Situasjon 1	Situasjon 2
Ny transformator	96 dBA	2	2
Transformator T1/T2	83 dBA	1	1
P-spole	105 dBA	0	1
Tensio	88 dBA	1	1
Koblingsanlegg (coronastøy)	55 dBA/m	Ja	Ja

3.4 Alternativ fremtidig situasjon

Det er i tillegg utført beregning tilsvarende situasjon 1 i kapittel 3.3, men hvor ny transformator har lydkrav på 65 dBA.

3.5 Støymålinger

Den 4. februar 2022 ble det utført støymålinger på dagens anlegg, både på stasjonsområdet samt ved nabobebyggelsen. Det ble også utplassert en støymåler på stallveggen i Engmoveien 70 (nord for anlegget) for kontinuerlig overvåking av støynivået. Under målingene var det ca. -4 °C, oppholdsvær og vindstille. Bakken var dekt av snø. Det ble benyttet en måler av typen Norsonic 140 med serienummer #1402703. Denne ble kalibrert før og etter målingene. Målingene er utført orienterende.

Målte støynivå (ekvivalent støynivå) er markert i Figur 4. Figuren viser også plassering av den permanent utplasserte måleren.

² Antagelsen om at det ikke er absorpsjon inne i sjakten gir oss en sikkerhetsmargin i beregningene.

Dokumentnr.:	10221659-ST-38001	Rev.:	03
Tittel:	Støyrapport Orkdal stasjon	Dato:	24.08.2023

Basert på målingene er lydeffektnivået for transformator T1 og T2 estimert. Disse er plassert i en overbygget hall, men disse er svært støyende og noe støy slipper ut gjennom åpninger i hallen. De gir imidlertid ikke et vesentlig bidrag til omgivelsene, og det er T3 og T4 som er dimensjonerende i dagens situasjon. Målingene bekrefter for øvrig at de tidligere oppgitte lydeffektnivåene som er benyttet for T3 og T4 stemmer.

Den permanente måleren er en måler av typen Sigicom S50. Resultatene fra denne kan leses av på nett. Støynivået ved denne måleren i perioden fra 4. februar og frem til i dag svinger mellom 30 og 40 dBA på natt. Måleren er selvfølgelig utsatt for annen støy (vær, mennesker etc) som påvirker målingene.



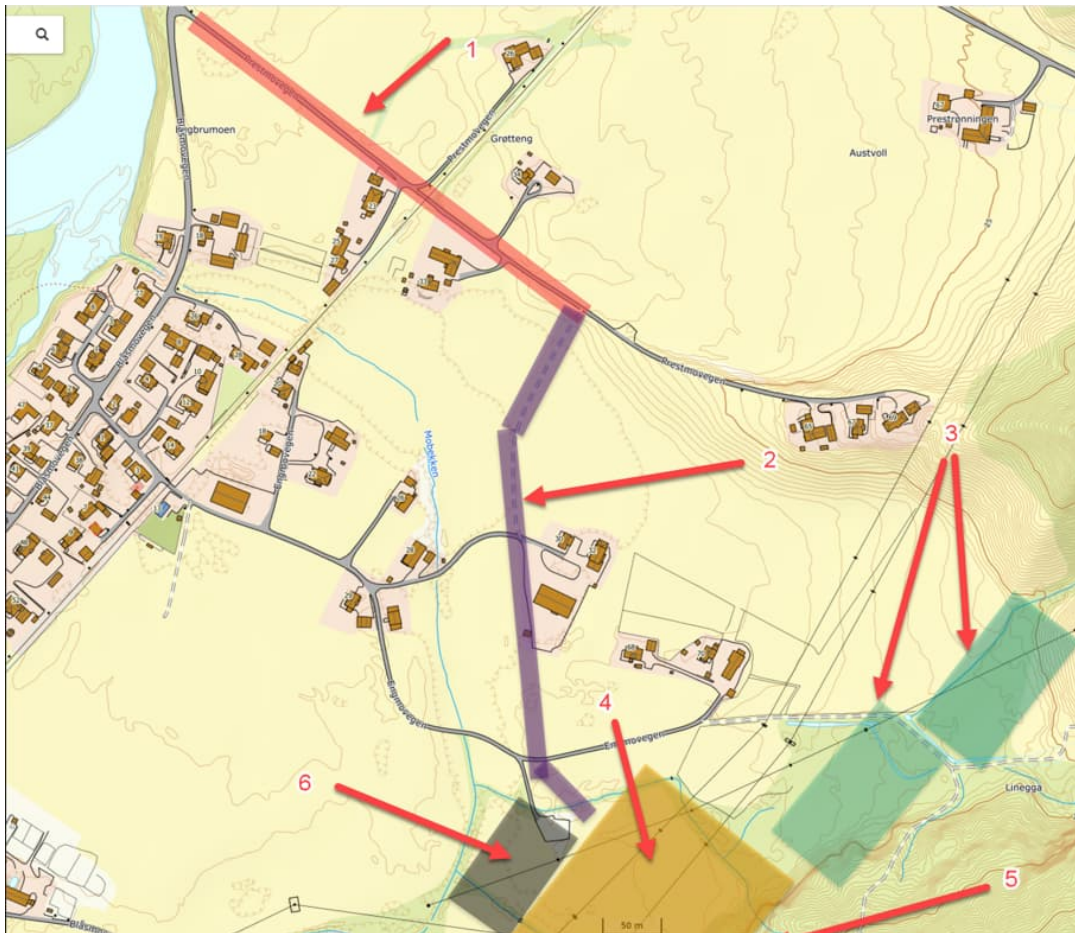
Figur 4: Utvalg av målepunkter. Permanent målestasjon markert med gult/rødt

3.6 Anleggsstøy

I anleggsfasen er det lagt opp til arbeid i faser med følgende aktiviteter, hvor lokasjonen av arbeidene er vist i Figur 5:

1. Rødt område: Oppgradering Prestmoveien
 - a. Varighet: 2 mnd.
 - b. Maskiner: gravemaskin, lastebil, vibrovals
2. Lilla område: etablering ny adkomstvei, inkl VA trasé:
 - a. Varighet: 2 mnd.
 - b. Maskiner: Gravemaskin, lastebil, vibrovals, kran
3. Grønne områder, nye områder for dyrket mark.
 - a. Varighet 1 år +

- b. Maskiner: Motorsag (skogrydding), stubbfres, gravemaskin, lastebil og hjullaster
- 4. Stasjonsområde og berguttak (5)
 - a. Varighet: 1-2 år. (de støyende arbeidene vil foregå i etapper)
 - b. Maskiner: borerigg og sprenging (varighet ca. 4mnd), knuseverk (varighet ca. 4 mnd. i parallell med sprengning), gravemaskin, hjullaster, dumper, rigg for stabilisering av sprøbruddmateriale, kran, vibrovals
- 5. Se punkt 4, utføres i parallell med steinknusing
- 6. Riggområde
 - a. Varighet: 2 år. (varighet støyende arbeider: 1mnd.)
 - b. Maskiner: gravemaskin, lastebil og dumper.



Figur 5: Oversikt over arbeider i anleggsfasen

Det er utarbeidet støykart for hver enkelt fase, med et samlet lydeffektnivå basert på de aktuelle kildene i hver fase, inkludert pauser og forventet driftsmønster. Der arbeidene foregår på vei, er arbeidene delt opp i 3 soner for å vise er mest mulig representativt lydnivå. For arbeidet i stasjonsområdet anser vi at knuseverk (og til dels borerigg fra bergsprenging) vil være dominerende, men dette er avhengig av hvor godt disse skjermes eller ikke.

Støynivåene som vises er bare orienterende og viser omtrent hvor mye støy som kan forventes, og fra dag til dag vil det være varierende støynivå. Å beregne støy i en så variabel anleggsfase helt nøyaktig er en vanskelig, og resultatene må anses som veiledende.

Siden arbeidene foregår over 6 måneder er grenseverdi 60 dBA, og i støykartene er dette vist som rød støysone.

Dokumentnr.:	10221659-ST-38001	Rev.:	03
Tittel:	Støyrapport Orkdal stasjon	Dato:	24.08.2023

Vi forutsetter at arbeid foregår mellom 07 og 19.

Det er også utført beregning av støy fra massetransport. Trafikktallene vi er forelagt indikerer en daglig transport på opptil 100 biler på nyetablert vei. Av disse anslås det å være 40 % tunge. Et så høyt antall med biler vil kun være i en begrenset periode, og det forventes rundt 1-2 biler per time i størstedelen av anleggsfasen. Figur 5 viser hvor den nye veien vil gå fra Engmovegen og nordover til Prestmovegen. Det er kun utført beregning av støy i denne verste perioden. Det forutsettes at massetransport begrenses til perioden 07-19. Det er lagt til grunn 50 km/t som hastighet på veggen, det er sannsynlig at dette vil være et konservativt anslag.

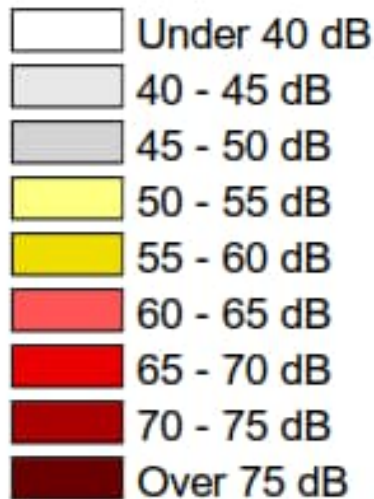
Det planlegges også for sprengskjøter til de nye kraftledningene. Det er ikke utført støyberegninger for dette, blant annet fordi det er usikkert datagrunnlag for støynivået fra dette. Det er dessuten ikke hensiktsmessig å sammenligne denne typen støy mot grenseverdier for ekvivalent støynivå. Uskjermet sprengning vil gi betydelige støynivå i hele området rundt stasjonen, og det forutsettes varsling og evt. alternativt oppholdssted for utsatte beboere. Det forutsettes at det sprenges på dagtid. I området rundt vil støynivået være såpass høyt at det medfører risiko for hørselsskader. Uten sikre støydata for sprengningen er det ikke mulig å fastslå en sikkerhetsradius, men det er ikke usannsynlig at de nærmeste nabobyggene vil oppleve støynivå langt over 100 dBA. Det anbefales derfor alternativt oppholdssted for beboere i området i perioden med sprengning.

Også for bergsprengning gjelder at denne typen aktivitet ikke er relevant for ekvivalent grenseverdi, så fremt det ikke sprenges på natt. Slik støy vil imidlertid være hørbart, men typisk ganske godt dempet av sprengmattene. Denne type støy er isolert sett ikke noe man trenger å hensynta mtp. støytiltak, men er en del av et større støybilde som man må være oppmerksom på.

Dokumentnr.:	10221659-ST-38001	Rev.:	03
Tittel:	Støyrapport Orkdal stasjon	Dato:	24.08.2023

4 Resultater

Resultatene presenteres som støysonekart vedlagt rapporten og diskuteres i de påfølgende kapitler. Støysonekartene viser støyutbredelsen med fargelagte soner iht. Figur 6, hvor ytterkanten av gul sone tilsvarer grenseverdi for industristøy (med rentoneinnhold).



Figur 6: Inndeling støysoner

I tillegg til støyutbredelsene på bakkeplan vises frittfelt (høyeste) støynivå på fasade.

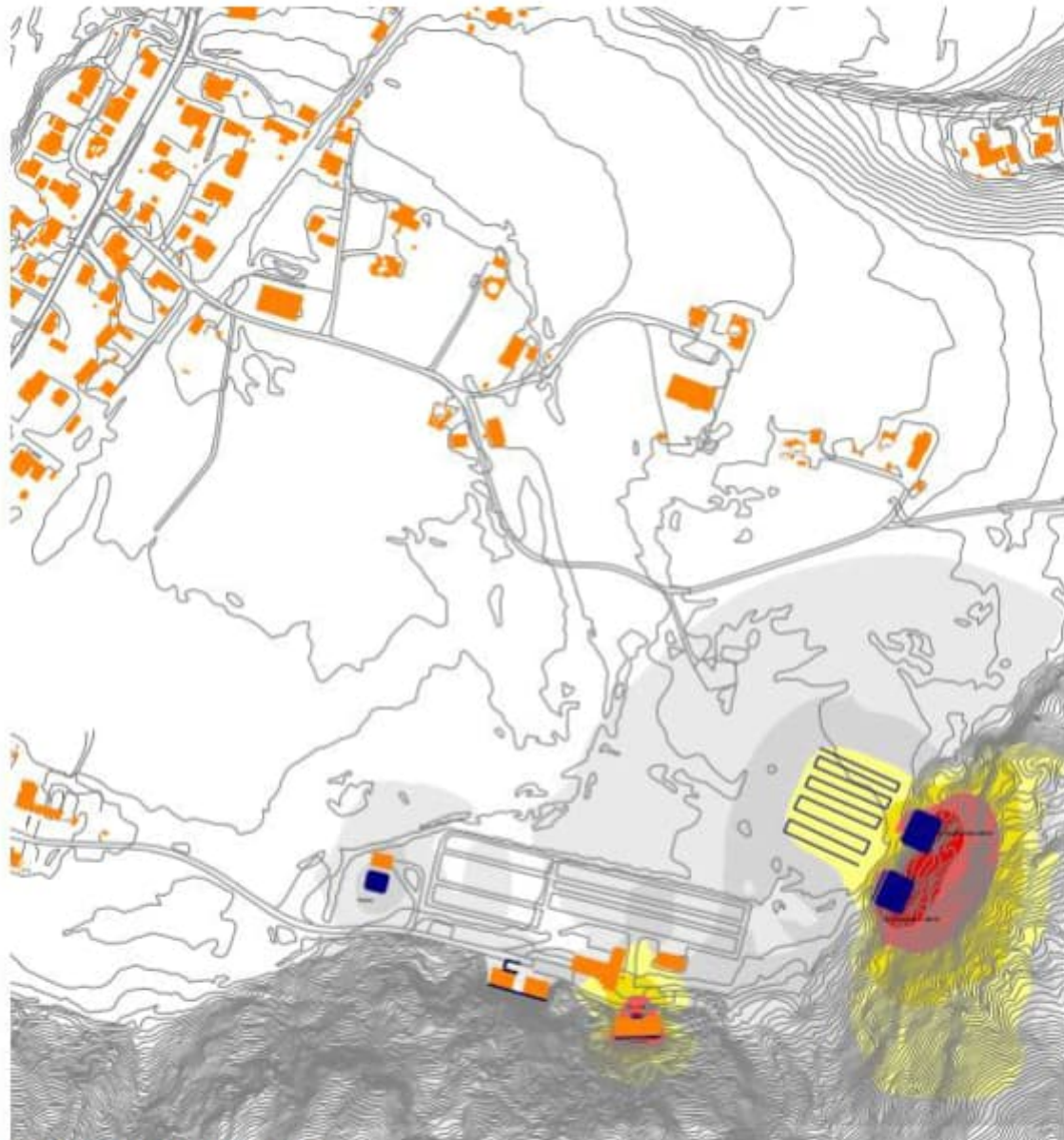
4.1 Fremtidig situasjon ved normaldrift

Støykart for situasjon 1 (utsnitt vist i Figur 7) viser at utbredelsen av gul støysone har begrenset utbredelse ut fra stasjonsområdet og at ingen omkringliggende bebyggelse vil bli liggende i et område med støy over grenseverdi. For nærmeste bebyggelse mot nord er det beregnet Lden 37 dBA på fasade, 13 dB under grenseverdi.

Det er også beregnet støy hvor nye transformator har 5 dB strengere lydkrav. Dette er vist i Figur 8. Støynivå ved nabo mot nord er i dette tilfellet 34 dBA.

Støynivået mot vest er under grenseverdi, og er beregnet til 34 dBA for nærmeste hus samlet

for nye transformatorer og Tensio sitt anlegg. Støy fra Tensio sitt anlegg gir alene 30 dBA, mens støy uten Tensio sitt anlegg er 33 dBA.



Orkdal transformatorstasjon
Fremtidig situasjon (normaldrift) inkl. Tensio

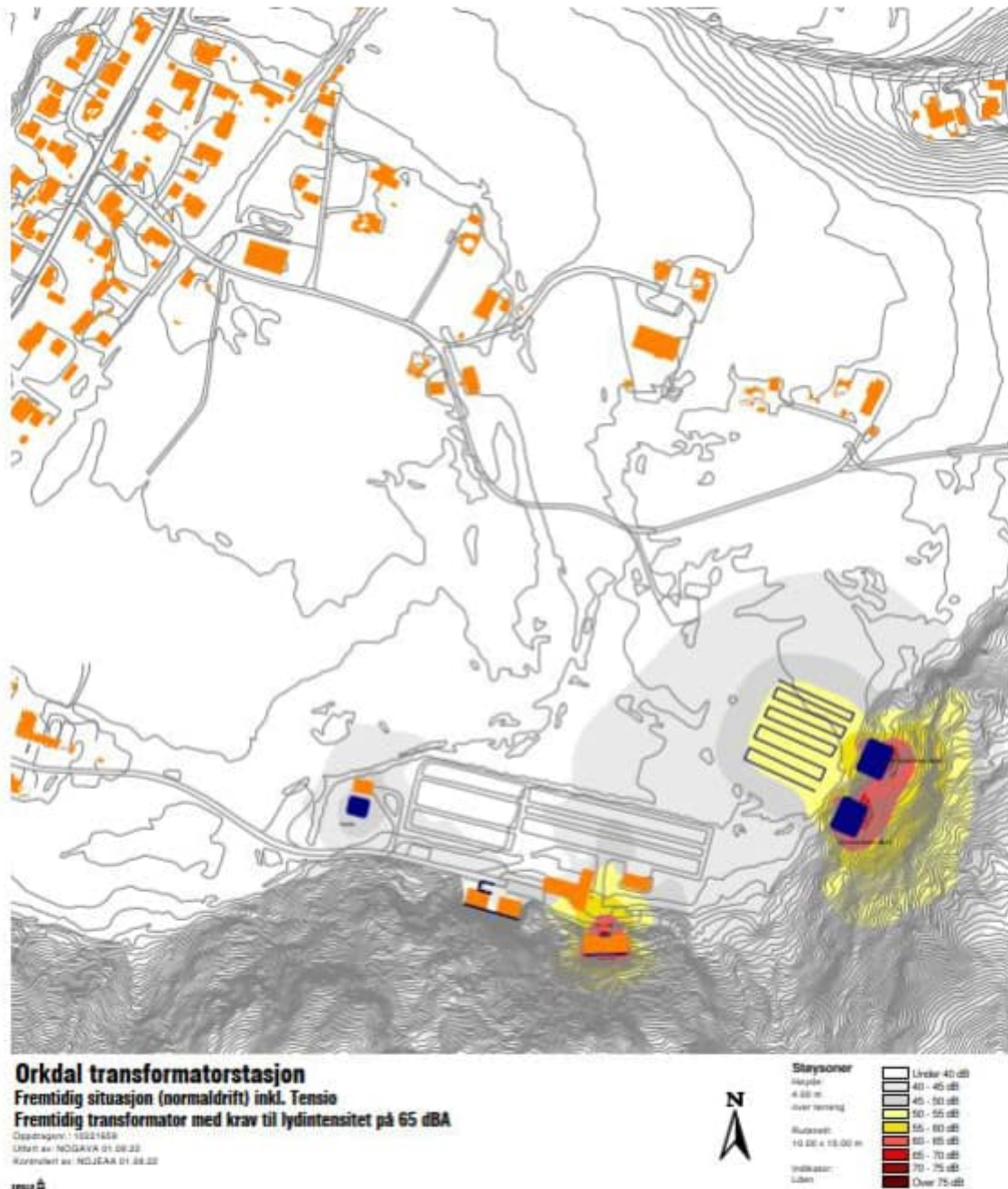
Oppdraget: 10221659
 Utgitt av: NOGAVA 01.08.22
 Konsultert av: NOJEA 01.08.22



Støysoner	
Likler 40 dB	[White box]
40 - 45 dB	[Light grey box]
45 - 50 dB	[Medium grey box]
50 - 55 dB	[Dark grey box]
55 - 60 dB	[Yellow box]
60 - 65 dB	[Orange box]
65 - 70 dB	[Red box]
70 - 75 dB	[Dark red box]
Over 75 dB	[Black box]

Høyde:
 4.00 m
 over terrenng
 Skala: 1:10.000
 10.00 x 10.00 m
 Indikator:
 Løst

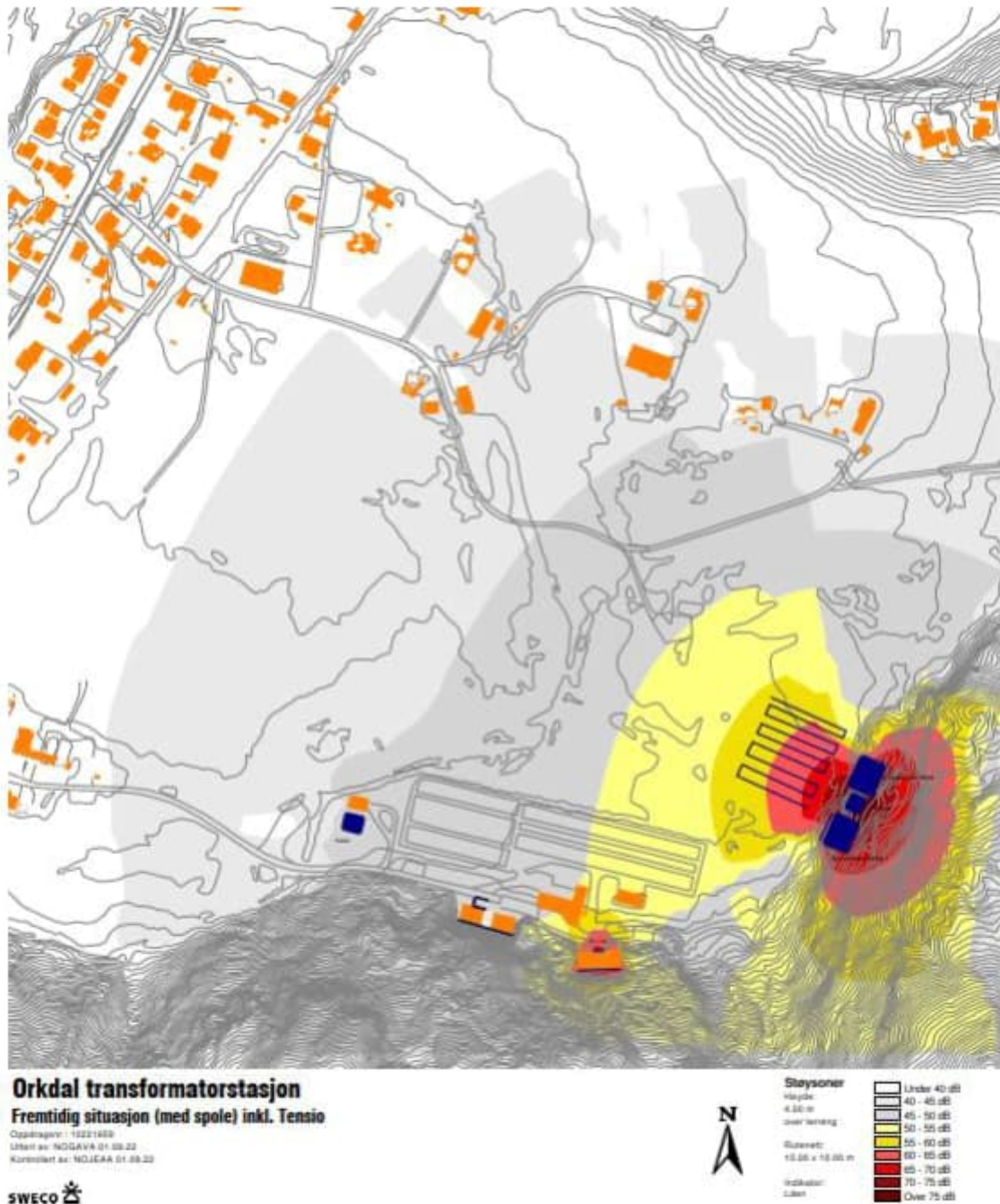
Figur 7: Utsnitt fra støykart for situasjon 1



Figur 8: Alternativ fremtidig situasjon med strengere krav til støy fra ny transformator

4.2 Som situasjon 4.1 med P-spole

Støykartet viser noe større utbredelse, men at denne er begrenset mot nord og sør grunnet spolens plassering mellom sjaktene. Dette betyr også at endring av plasseringen av denne kan ha stor betydning for støyutbredelsen. Det er beregnet noe høyere støy på bebyggelsen mot nord enn for situasjon 1 (44 dBA), men fortsatt 6 dB under grenseverdi. P-spolen er ikke i kontnuerlig drift slik at dette er en sporadisk og unntaksvis situasjon.

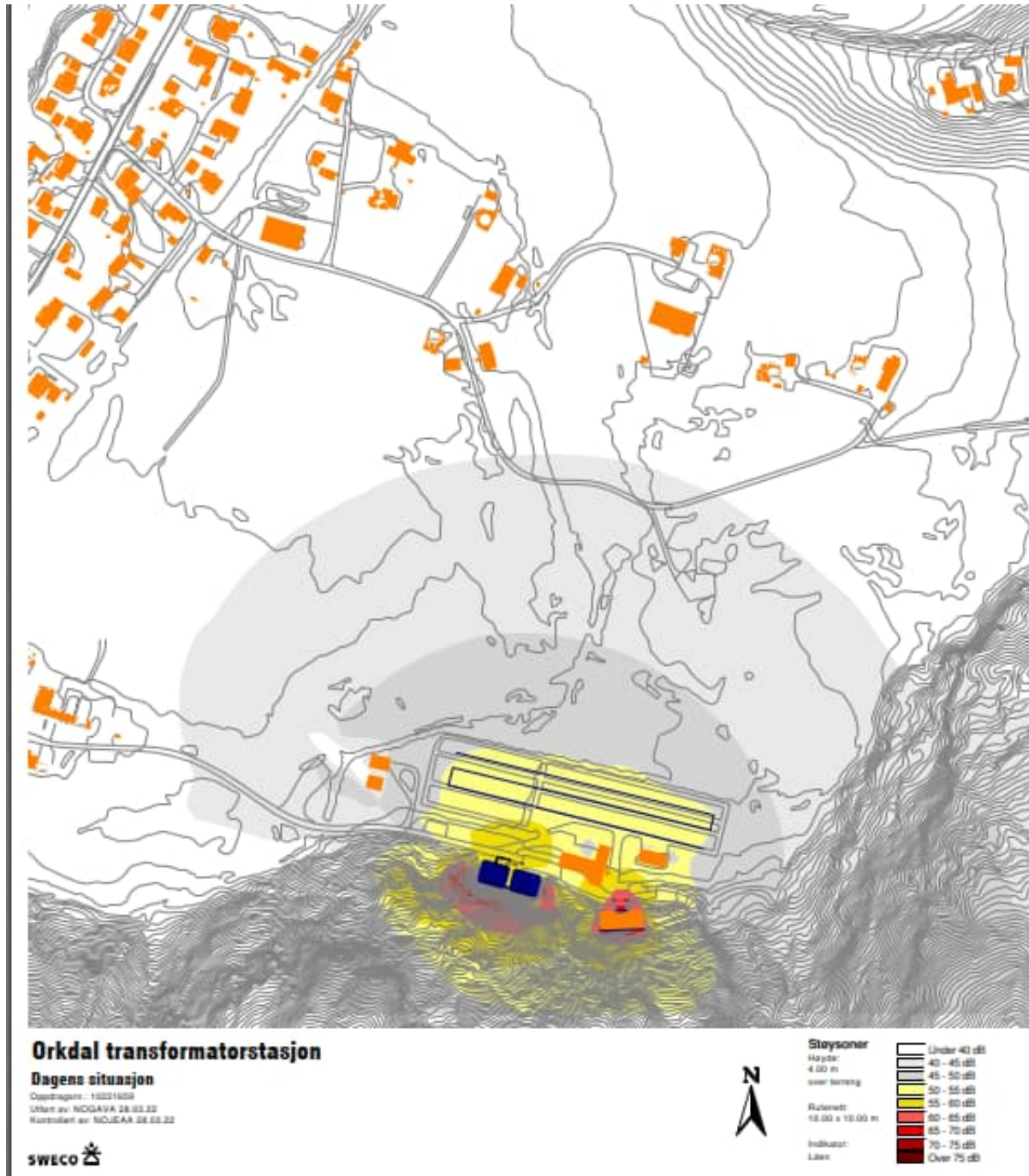


Figur 9: Utsnitt fra støykart for situasjon 2

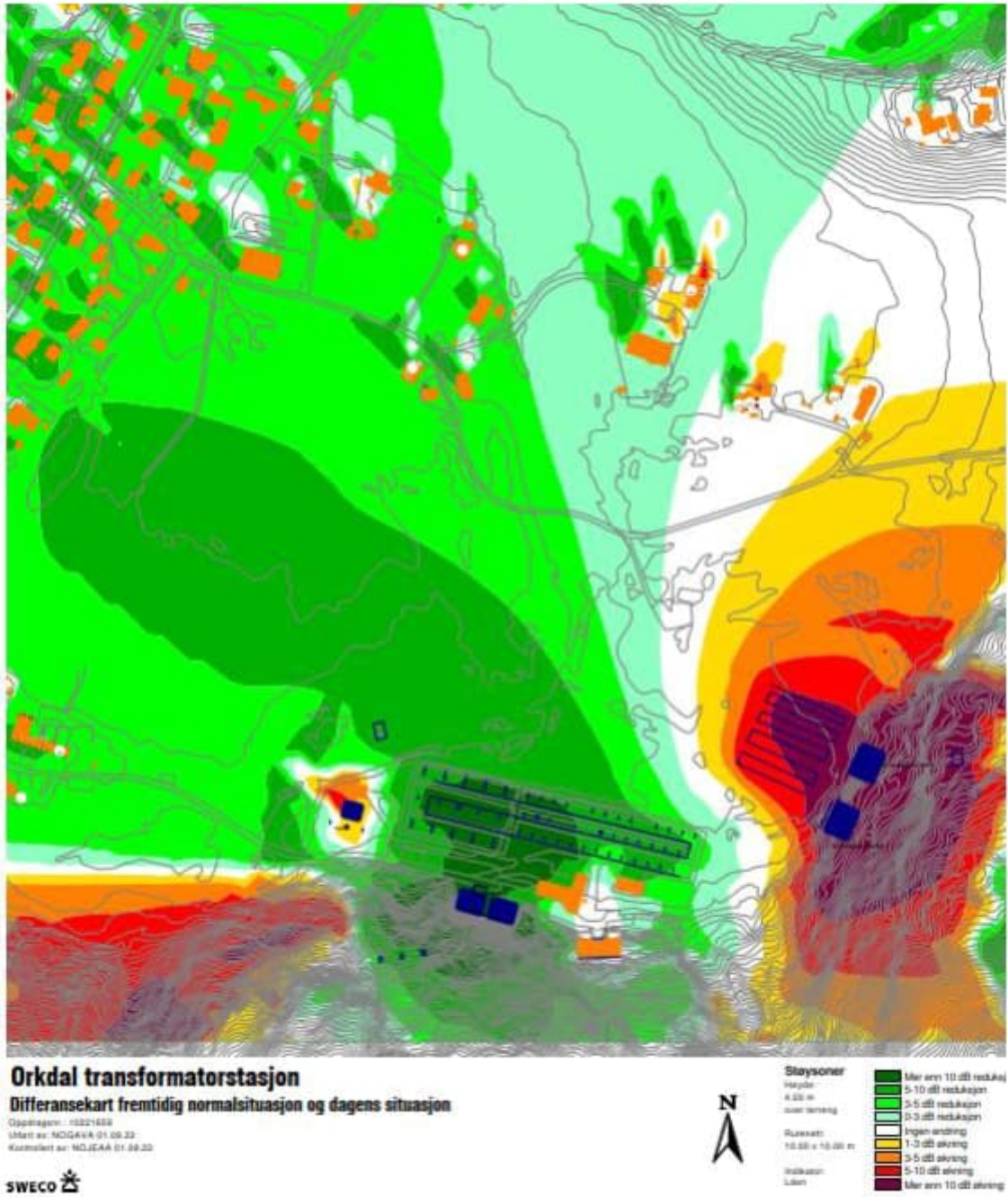
4.3 Dagens situasjon

Beregningene for dagens situasjon (Figur 10) viser at støysonen strekker seg ut over anlegget, men ikke helt til bebyggelse. Støynivå på bebyggelse mot nord og vest er ca. Lden 38-39 dBA. Det er altså noe lavere støy i fremtidig situasjon mot nord, men på fasader og uteområdet mot øst vil støyen øke noe. Oppsummert kan man si at støyforholdene bedres noe totalt sett, noe som differansekartet synliggjør (Figur 11). Ser man til Figur 11 for differanse

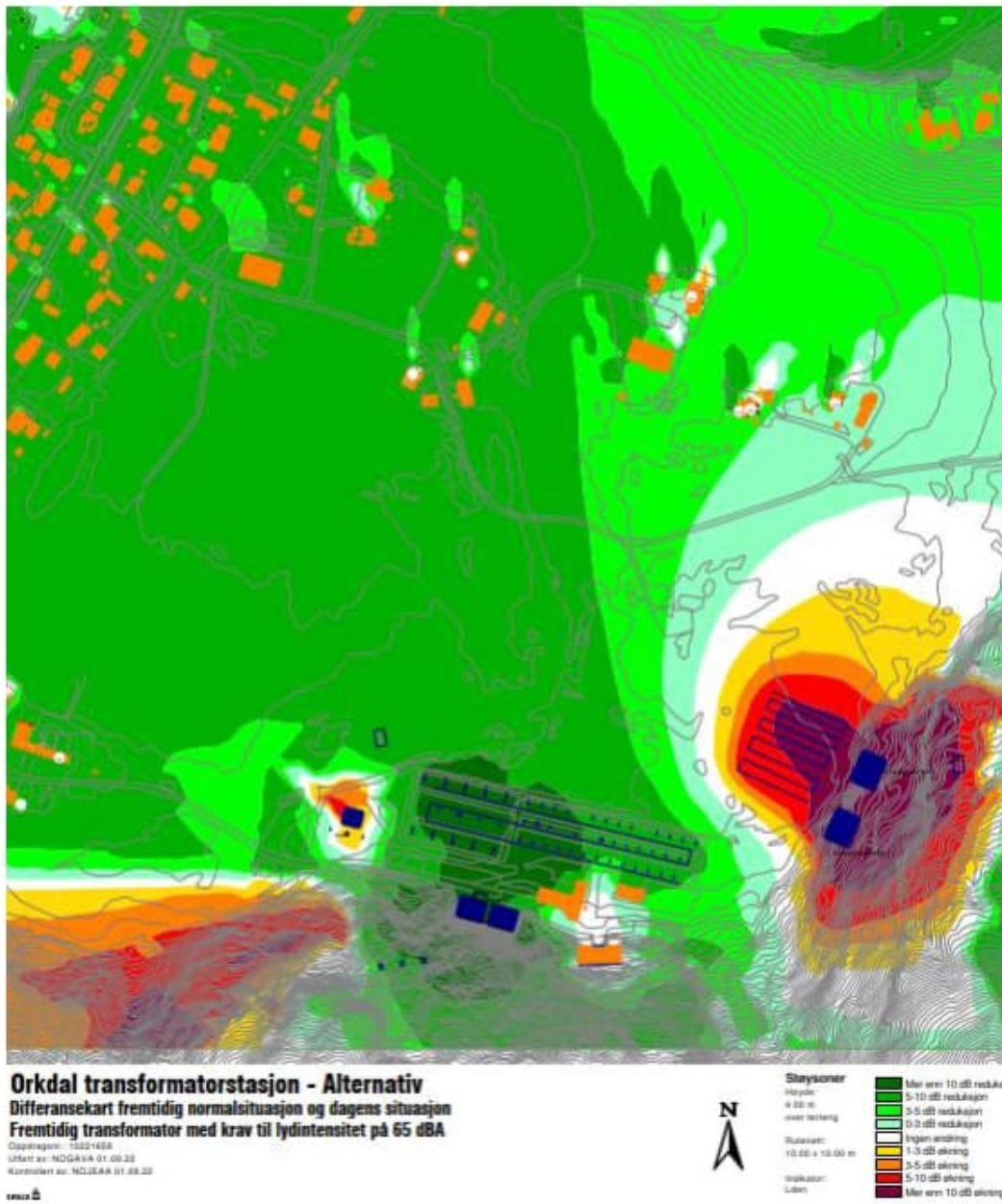
mellom dagens situasjon og alternativ fremtidig situasjon (kapittel 4.4) ser man at situasjonen blir forbedret for nær sagt alle eiendommer. Husene rett mot nord vil få en omtrent uendret situasjon.



Figur 10: Utsnitt fra støykart for eksisterende situasjon



Figur 11: Differansekart fremtidig situasjon og dagens situasjon. Rødt/oransje betyr økt støy for fremtidig situasjon



Figur 12: Differansekart mellom dagens situasjon og alternativ fremtidig situasjon med strengere lydkrav til transformator

4.4 Støy i anleggsfase

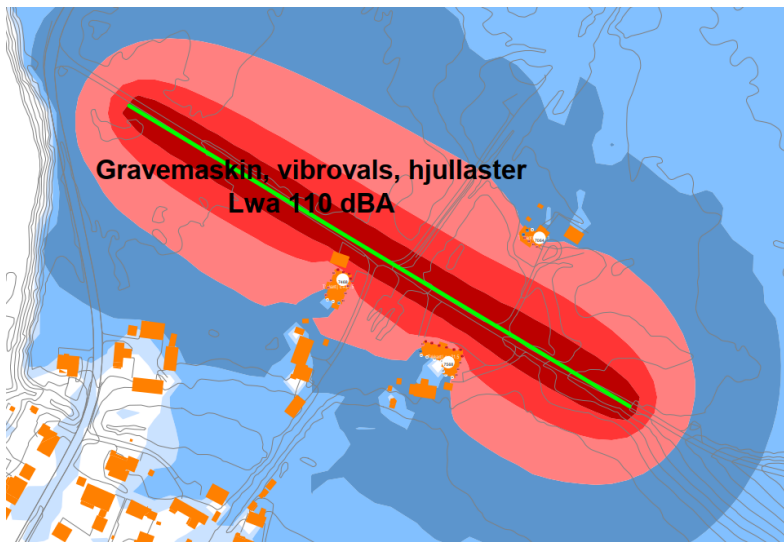
Adkomstveg og oppgradering Prestmovegen

Støynivå i anleggsfasen er vist som støykart i vedlegg. Disse viser at arbeid med og langs Prestmovegen og ny adkomstvei kan gi støy over grenseverdi for husene som ligger helt inntil (se utsnitt under). For disse husene kan støynivået bli opp til 70 dBA (L_{dag}) eller noe over i periodene når arbeidene foregår tettest på husene. I periodene hvor arbeidene foregår lengst unna vil støynivå være under grenseverdi.

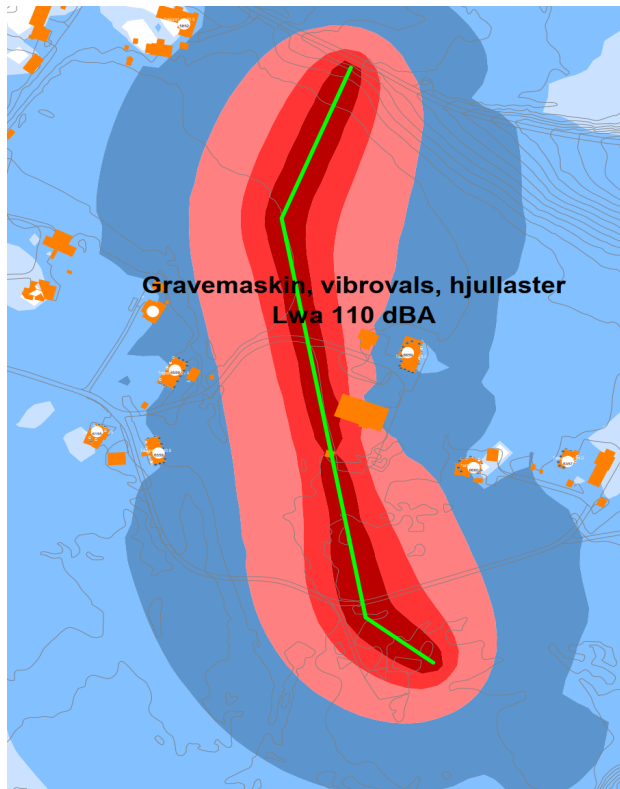
Det må derfor planlegges for tiltak her. Forslag til tiltak kan være:

- Alternativt oppholdssted i periodene hvor arbeidene pågår nærmest husene.
- Støyskjerming
 - Kan gi god effekt, men er avhengig av at skjermen(e) kan plasseres nært kildene. Kan bli utfordrende å få til god skjerming i praksis siden støykildene flytter mye på seg. Aktuelt å benytte mobile skjermer.
- Det kan vurderes å tilby utsatte beboere støyreducerende fasadetiltak (lydvindu/lydventiler). Dette vil ikke hjelpe for støy på uteplass, men dersom disse arbeidene utføres på vår, som lagt opp til, er ikke støy på uteplass like relevant (ikke like stor ulempe som sommer).
 - Fungerer godt som kompensierende tiltak, som også vil ha effekt mot den senere anleggstrafikken.

Tidlig varsling og god dialog fremheves som viktige tiltak for å redusere konflikter.



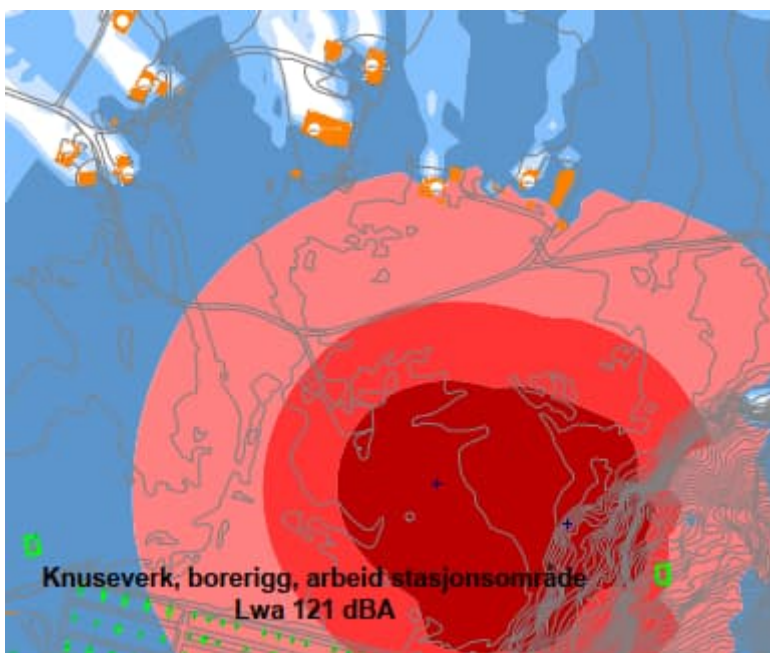
Figur 13: Støy fra arbeid med Prestmovegen



Figur 14: Støy i forbindelse med opparbeidelse av ny adkomstvei

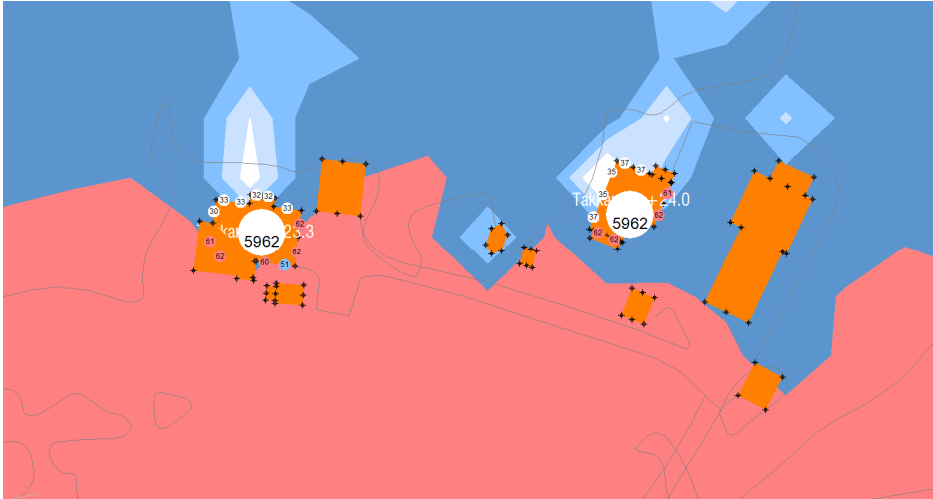
Knuseverk og borerigg

Også støy fra knuseverket er ventet å kunne medføre overskridelser for de nærmeste boligene rett mot nord.

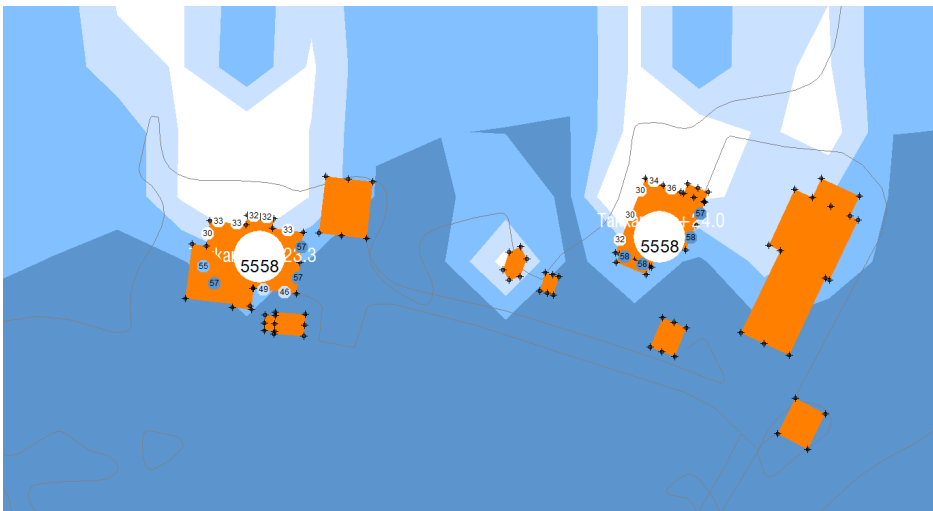


Figur 15: Støy fra knuseverk

Det er beregnet en liten overskridelse, og resultatene er usikre, men det anbefales likevel at man vurderer mulige tiltak her, f.eks. å plassere containere (2 i høyden) nord for knuseverket, og mulig foran borerigg og andre støykilder. Figur 16 og Figur 17 sammenligner støy nivå ved naboene mot nord med og uten slik skjerming foran knuseverket.



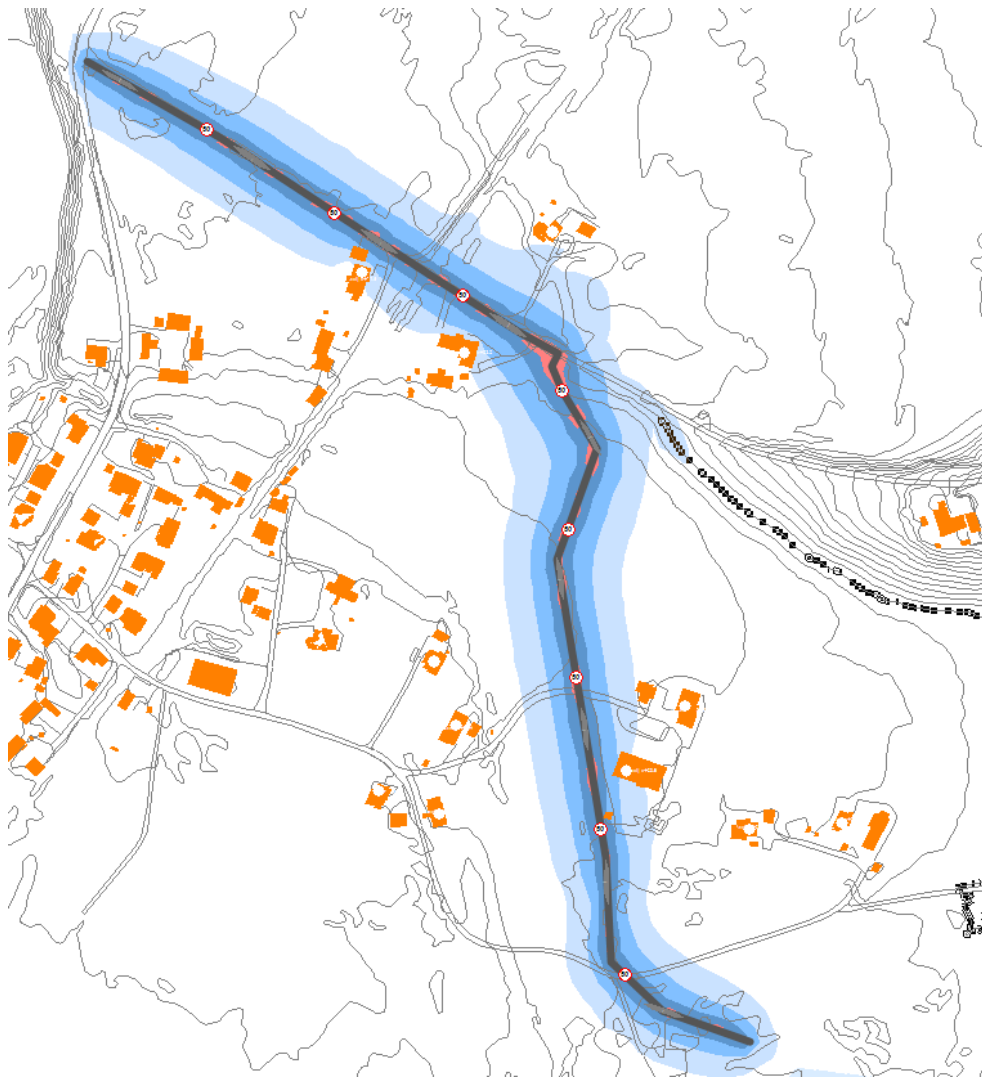
Figur 16: Støy ved Prestmovegen 68 og 70 uten skjerming mot knuseverk



Figur 17: Støy ved Prestmovegen 68 og 70 med skjerming mot knuseverk

Massetransport/ anleggstrafikk

Vi har også beregnet støy fra selve massetransporten på Prestmovegen og den nye adkomstveien etter at denne er ferdig etablert. Som Figur 18 viser vil støy nivået fra massetransport/ anleggstrafikk være under grenseverdi.



Figur 18: Støy i anleggsfase fra massetransport

Sprengskjøting

For støy fra sprengskjøting er det noe usikkert hvor høye støynivåene kan bli, men basert på informasjonen vi har fått kan det bli meget høye impulser (over 100 dBA) og nivåer i faresonen for helseskader. Det bør som utgangspunkt planlegges å arrangere alternativt oppholdssted for beboere i området. Også dyr bør flyttes eller oppholde seg innendørs når dette foregår. Det er sannsynlig at husdyr vil bli skremt av impulslyder fra sprengskjøting.

Det anbefales å ha en kontinuerlig støyovertvåking i området (per i dag er det lokalisert en ved Prestmovegen 70), slik at man kan følge støynivået underveis og gjøre evt. tilpasninger i arbeidet. Prestmovegen 70 er et fornuftig sted å fortsatt ha denne utplassert.

Dokumentnr.:	10221659-ST-38001	Rev.:	03
Tittel:	Støyrapport Orkdal stasjon	Dato:	24.08.2023

5 Konklusjon

Fremtidig driftsfase

For fremtidig driftssituasjon med ny stasjon viser beregningene at det ikke vil bli støy over grenseverdi på bebyggelsen i nærheten. Det er beregnet opp til 6 dB under grenseverdi (med P-spole) for den nærmeste bebyggelsen, og 13 dB under når kun transformatorer er i drift. For støy fra P-spolen er det størst usikkerhet da transformatorsjaktene skjermer mye av støyen herfra, og følgelig vil endret plassering kunne gi stort utslag på beregningene. P-spolen er den dimensjonerende støykilden (når den er i drift), både fordi den ikke er plassert i sjakt, mens også fordi den har høyest lydeffektivitet. Det bemerkes at denne kun er i drift unntaksvis.

Støy fra anlegget til Tensio gir ikke et dimensjonerende bidrag til de nærmeste husene mot sørvest. Støy fra dette anlegget er mer enn 15-16 dB under grenseverdi.

Sammenlignet med dagens situasjon blir samlet sett støyforholdene for boligbebyggelsen i området noe bedre i en fremtidig normalsituasjon, selv om det ved enkelte hus mot nord vil bli noe økt støy. Støynivået på fasade mot øst vil øke en del, mens det tilsvarende mot vest vil

bli redusert. Dersom det settes strengere krav til ny transformator med 5 dB, som vurdert i denne rapporten, vil støynivået rundt disse husene mot nord bli lavere enn i dag, men støynivået ved østvendt fasade vil øke og tilsvarende reduksjon mot vest. Som alternativ til å sette strengere krav til transformator kan man vurdere å kle innsiden av sjakten med 100 mm tykke mineralullabsorbenter. Dette er dog et usikkert tiltak, som vi ikke har noen erfaring med, men som teoretisk kan redusere støynivået med opptil 3 dB.

Beregningene av støy fra transformatorene er antagelig noe konservative, da vi har forutsatt at det ikke er noe demping inne i transformatorsjakten. I praksis vil det være noe, men det er vanskelig å anslå hvor mye. Det er også noe usikkert hvor direktiv støyutstrålingen i toppen av sjakten vil være. Vi er opplyst at transformatorene er planlagt med skråtak øverst. Dette kan gi økt støy i retning vekk fra skråtaket, men dette er veldig vanskelig å beregne. Antagelig har et slikt skråtak minimalt å si for støyutbredelsen. Det kan dog vurderes å kle skråtaket med tykke direkte monterte absorbenter (100 mm eller mer) av mineralull, dette vil effektivt eliminere refleksjonene fra taket.

Anleggsfase

Støy i anleggsfase er beregnet for 5 ulike faser hvor det bl.a. opparbeides anleggsveier, adkomstvei, skogrydding og arbeid i stasjonsområdet (herunder først og fremst støy fra knuseverk). Deler av anleggsarbeidene vil medføre støy over grenseverdi, først og fremst for husene som ligger langs adkomstveien når det arbeides med denne.

For sprengskjøting kan det bli betydelige støynivåer (impulslyd). Det er ikke utført beregninger pga. mangelfull støydata for dette, men det anslås at støynivået i området rundt vil være godt over 100 dBA som maksimalt støynivå. Det anbefales at beboere oppholder seg på andre steder i denne perioden, så lenge vi ikke har sikre data for støynivået for denne aktiviteten. Opphold i sonen rundt sprengskjøting er forbundet med risiko for hørselsskader.

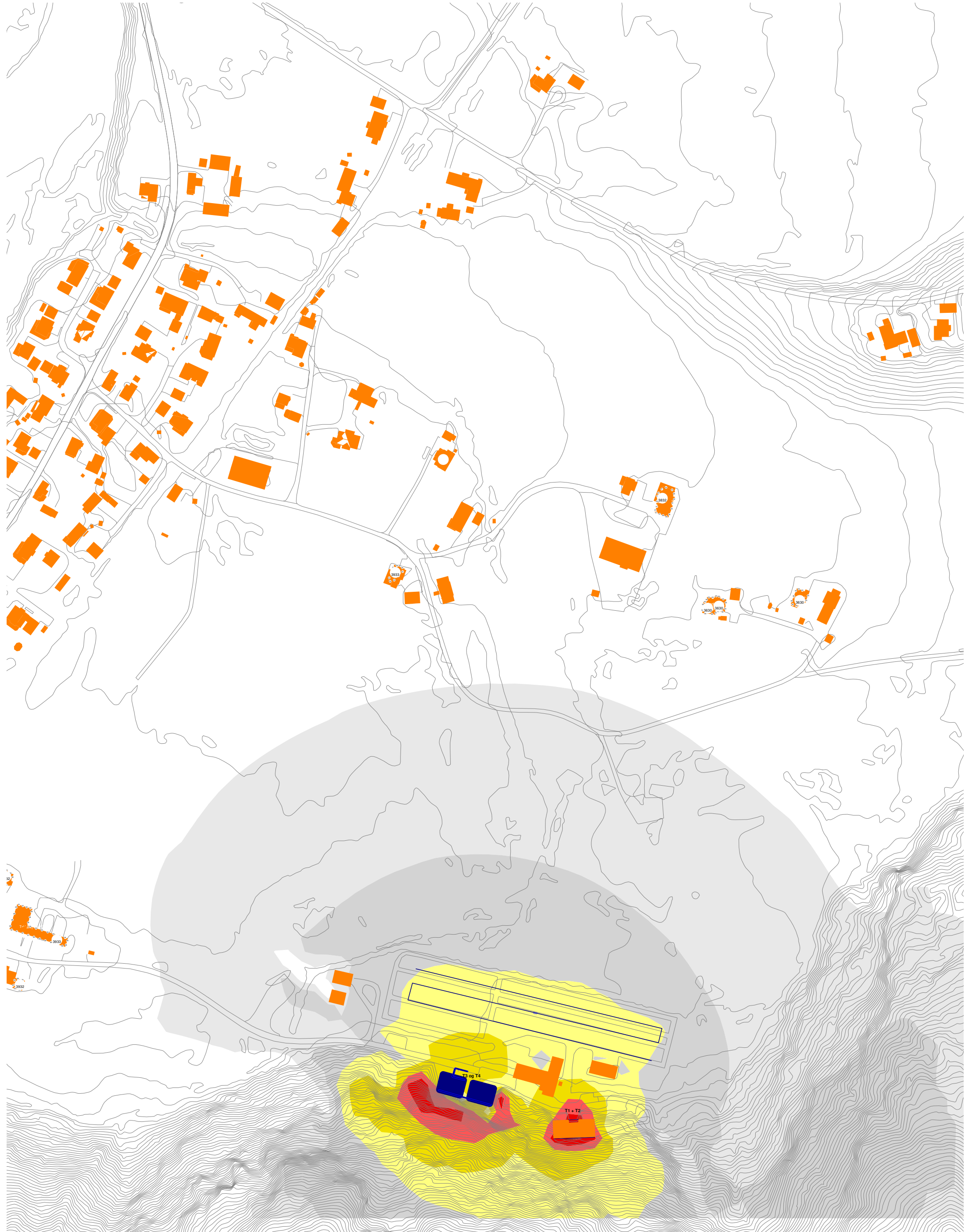
Bergsprengning i seg selv har ikke behov for spesielle tiltak, men støy fra borerigg tilknyttet dette vil påvirke det gjennomsnittlige støynivået i området og er hensyntatt i beregningene.

Statnett SF		Side 23 av
Gradering	K0	24

Dokumentnr.:	10221659-ST-38001	Rev.:	03
Tittel:	Støyrapport Orkdal stasjon	Dato:	24.08.2023

6 Vedlegg

1. Støykart 1: Dagens situasjon
2. Støykart 2: Fremtidig situasjon ved normal drift og Tensio
3. Støykart 3: Fremtidig situasjon med P-spole
4. Støykart 4: Differansekart mellom dagens og fremtidig situasjon
5. Støykart 5-9: Støy fra anleggsfase
6. Støykart 10: Støy fra massetransport
7. Støykart 11: Alternativ fremtidig situasjon med strengere støykrav til transformator
8. Støykart 12: Differansekart mellom dagens og alternativ fremtidig situasjon



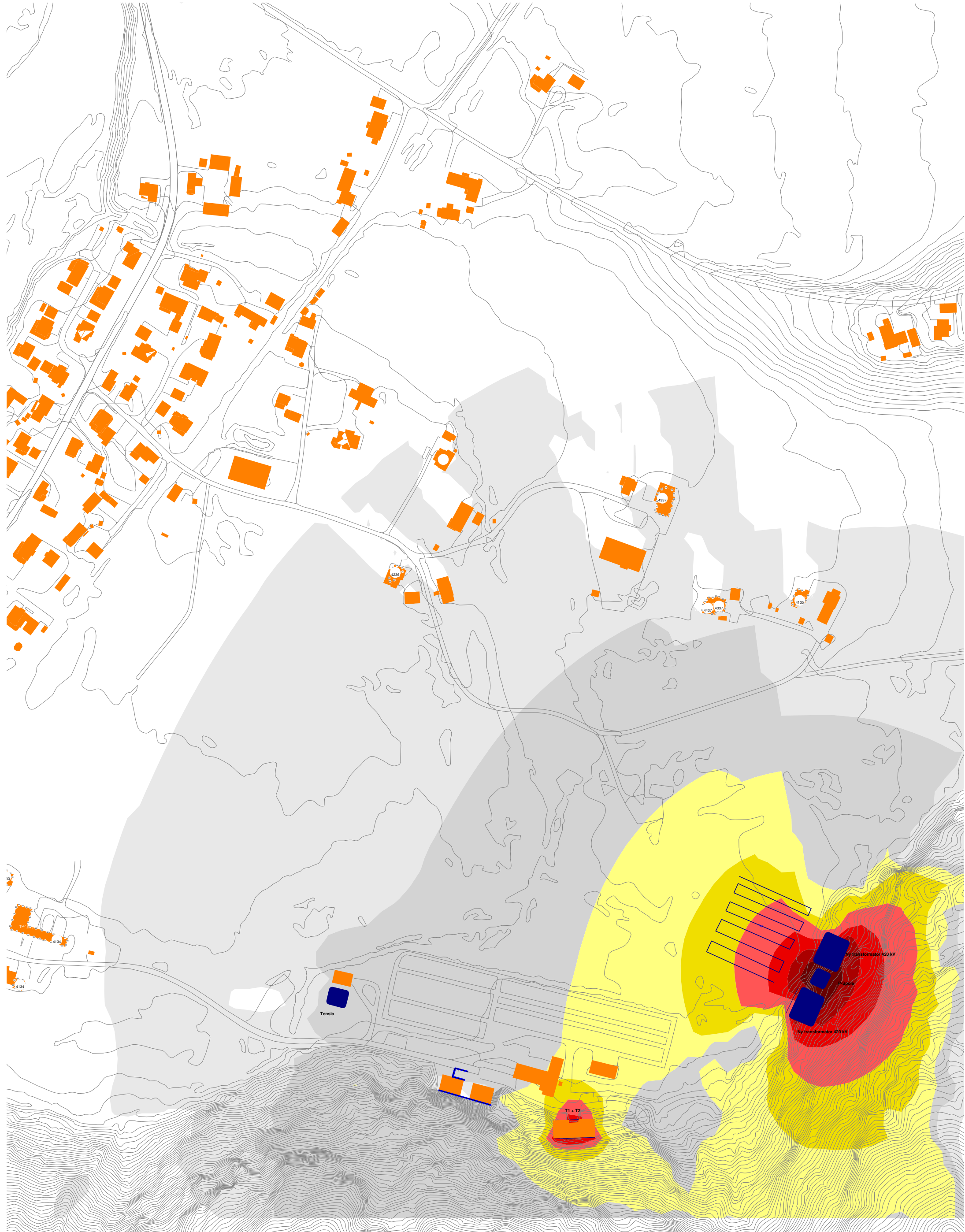
Orkdal transformatorstasjon

Dagens situasjon

Oppdragsnr.: 10221659
 Utført av: NOGAVA 01.09.22
 Kontrollert av: NOJEA 01.09.22



Støysoner	Under 40 dB
Høyde:	40 - 45 dB
4.00 m	45 - 50 dB
over terreng	50 - 55 dB
Rutenett:	55 - 60 dB
10.00 x 10.00 m	60 - 65 dB
Indikator:	65 - 70 dB
Lden	70 - 75 dB
	Over 75 dB



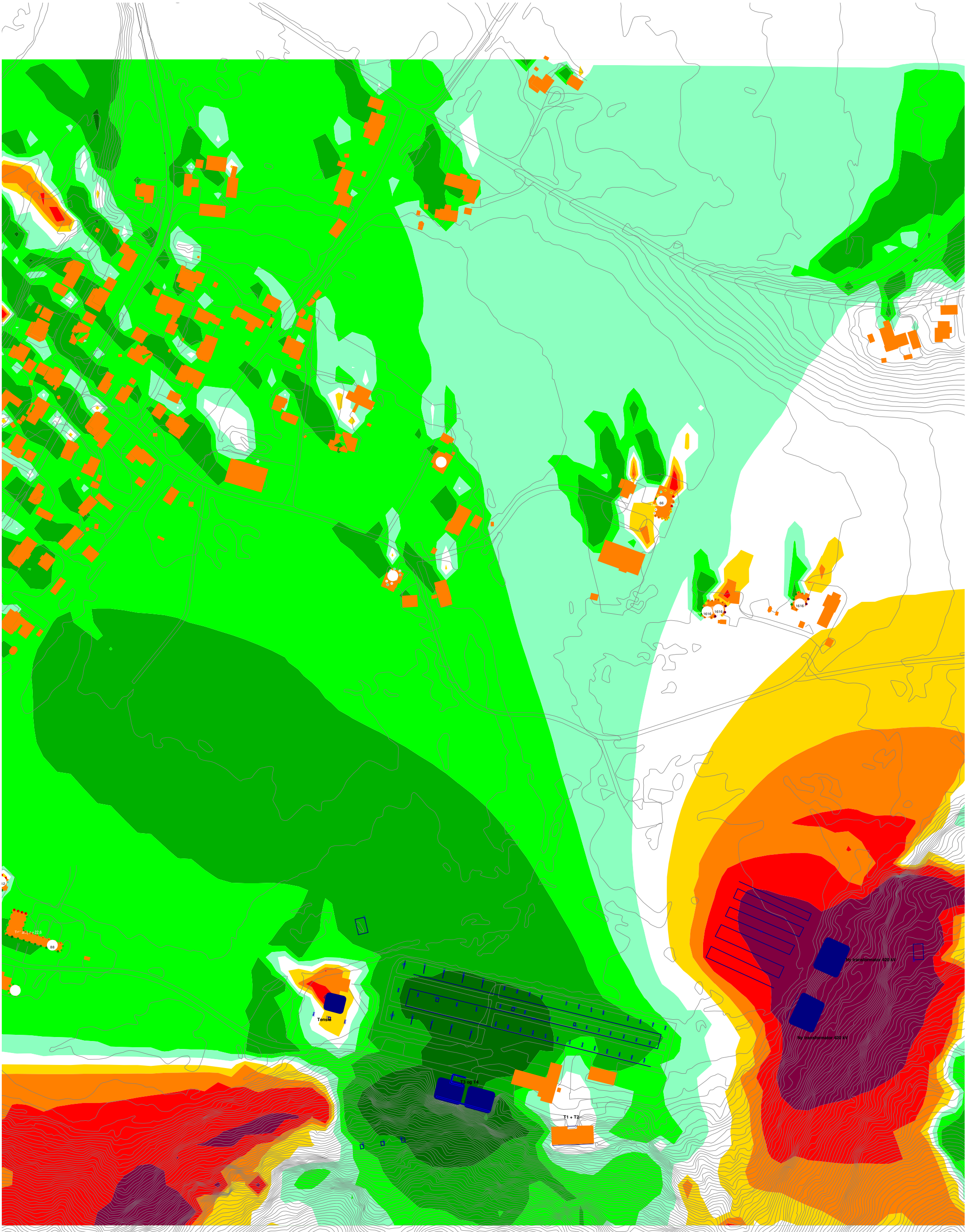
Orkdal transformatorstasjon

Fremtidig situasjon (med spole) inkl. Tensio

Oppdragsnr.: 10221659
 Utført av: NOGAVA 01.09.22
 Kontrollert av: NOJEA 01.09.22



Støysoner	
Høyde: 4.00 m over terreng	Under 40 dB
Rutenett: 10.00 x 10.00 m	40 - 45 dB
	45 - 50 dB
Indikator: Lden	50 - 55 dB
	55 - 60 dB
	60 - 65 dB
	65 - 70 dB
	70 - 75 dB
	Over 75 dB



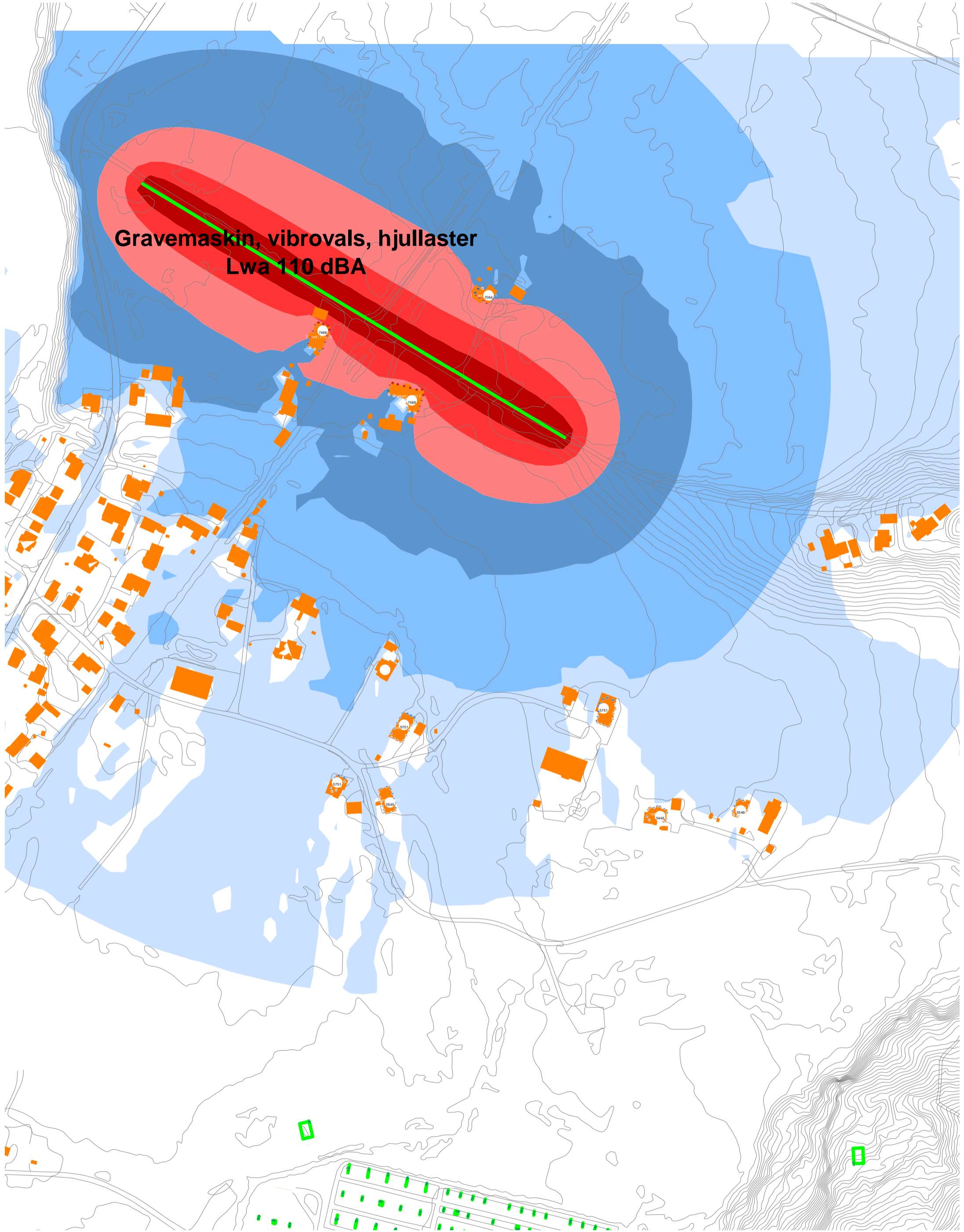
Orkdal transformatorstasjon

Differansekart fremtidig normalsituasjon og dagens situasjon

Oppdragsnr.: 10221659
 Utført av: NOGAVA 01.09.22
 Kontrollert av: NOJEA 01.09.22



Støysoner	Mer enn 10 dB reduksj
Høyde:	5-10 dB reduksjon
4.00 m	3-5 dB reduksjon
over terreng	0-3 dB reduksjon
Rutenett:	Ingen endring
10.00 x 10.00 m	1-3 dB økning
Indikator:	3-5 dB økning
Lden	5-10 dB økning
	Mer enn 10 dB økning



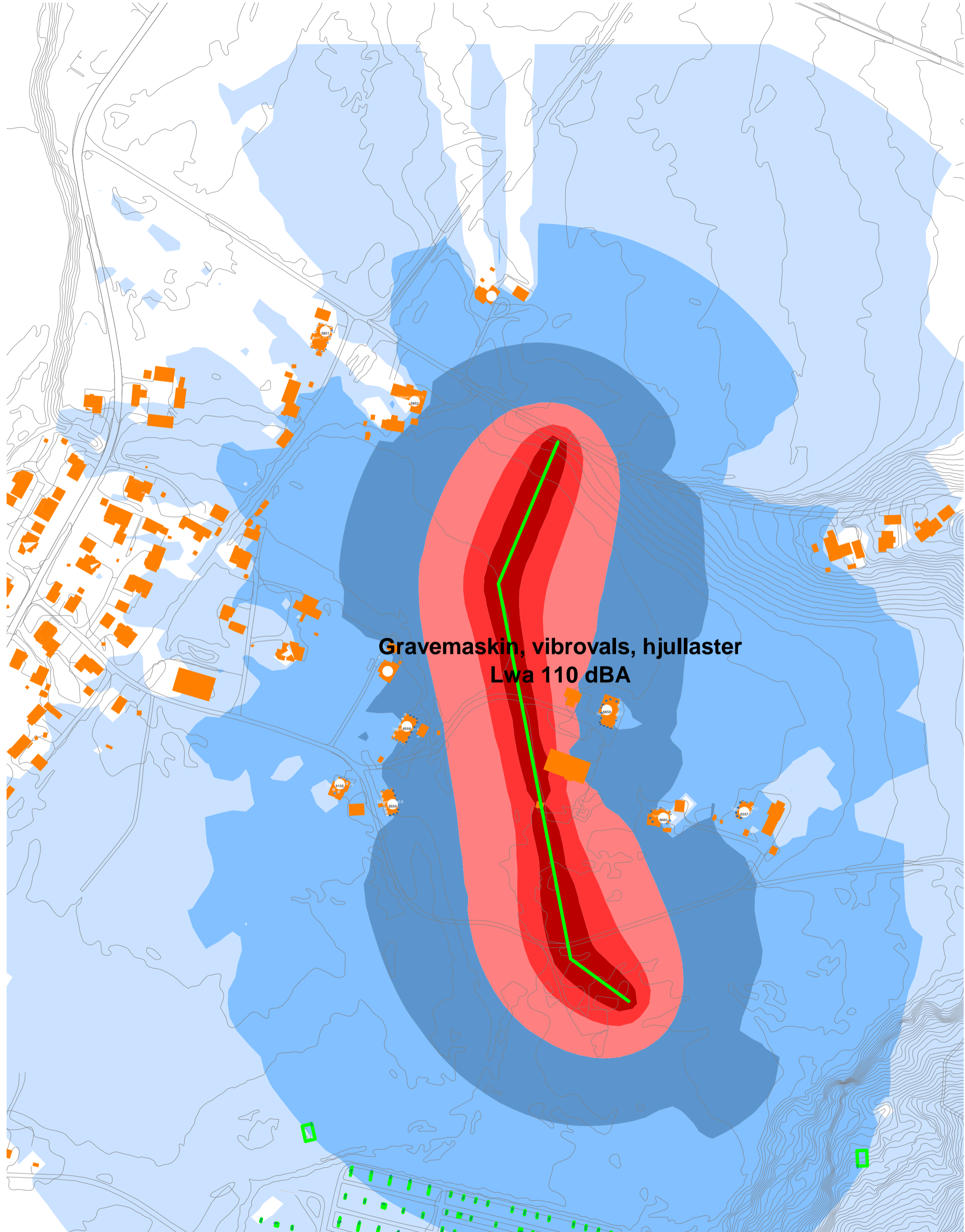
Orkdal transformatorstasjon
Anleggsfase 1 - Oppgrdering Prestmovegen

Oppdragsnr.: 10221659
Utført av: NOGAVA 30.06.23



Støysoner

Høyde:	... <= 45
1.50 m	45 < ... <=
over terreng	50 < ... <=
Rutenett:	55 < ... <=
10.00 x 10.00 m	60 < ... <=
Indikator:	65 < ... <=
Ldag	70 < ...



Gravemaskin, vibrovals, hjullaster
Lwa 110 dBA

Orkdal transformatorstasjon

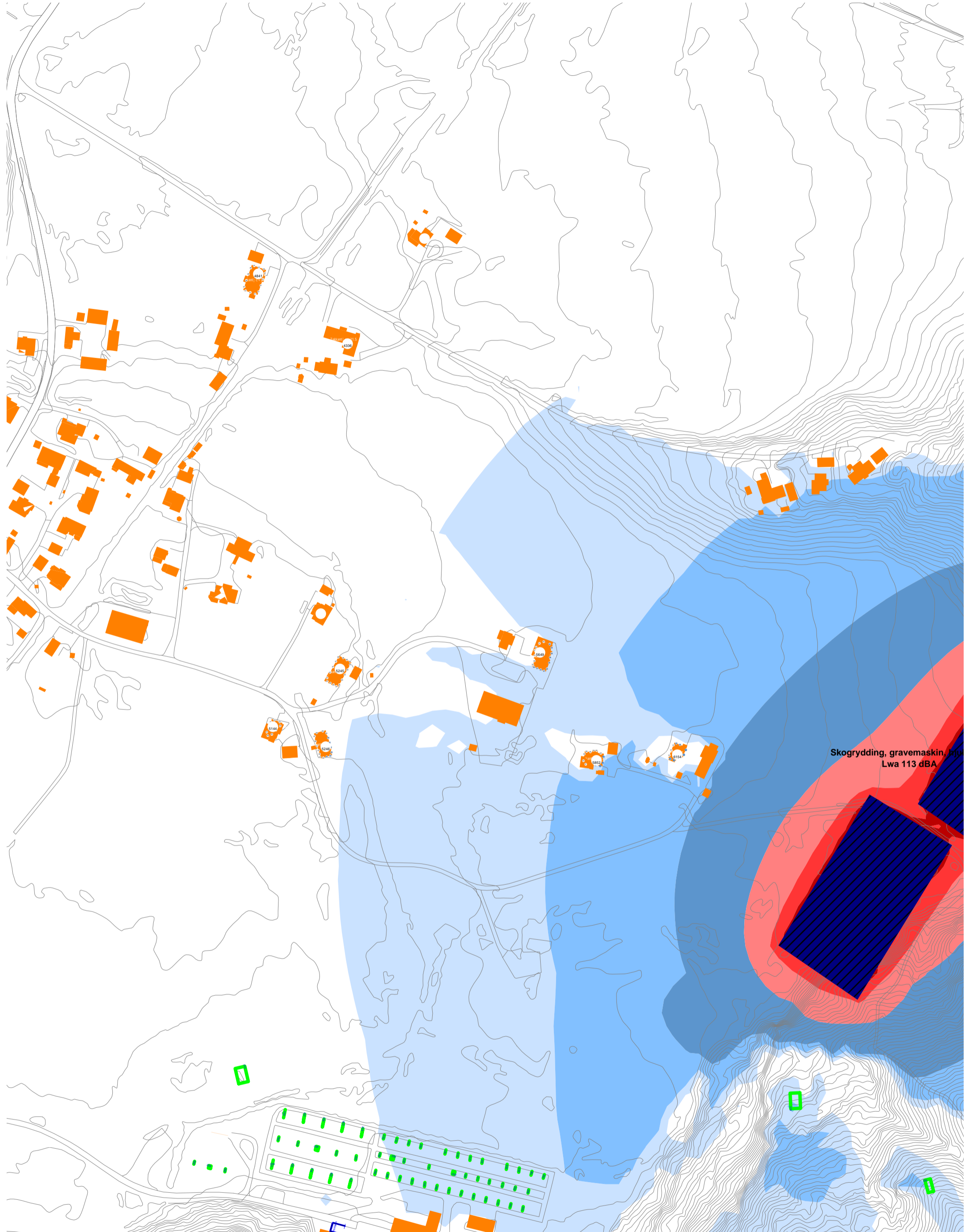
Anleggsfase 2 - Ny ankomstveg

Oppdragsnr.: 10221659
 Utført av: NOGAVA 30.06.23



Støysoner

Høyde:	...	<= 45
1.50 m	45 < ... <=	
over terreng	50 < ... <=	
Rutenett:	55 < ... <=	
10.00 x 10.00 m	60 < ... <=	
Indikator:	65 < ... <=	
Ldag	70 < ...	



Orkdal transformatorstasjon

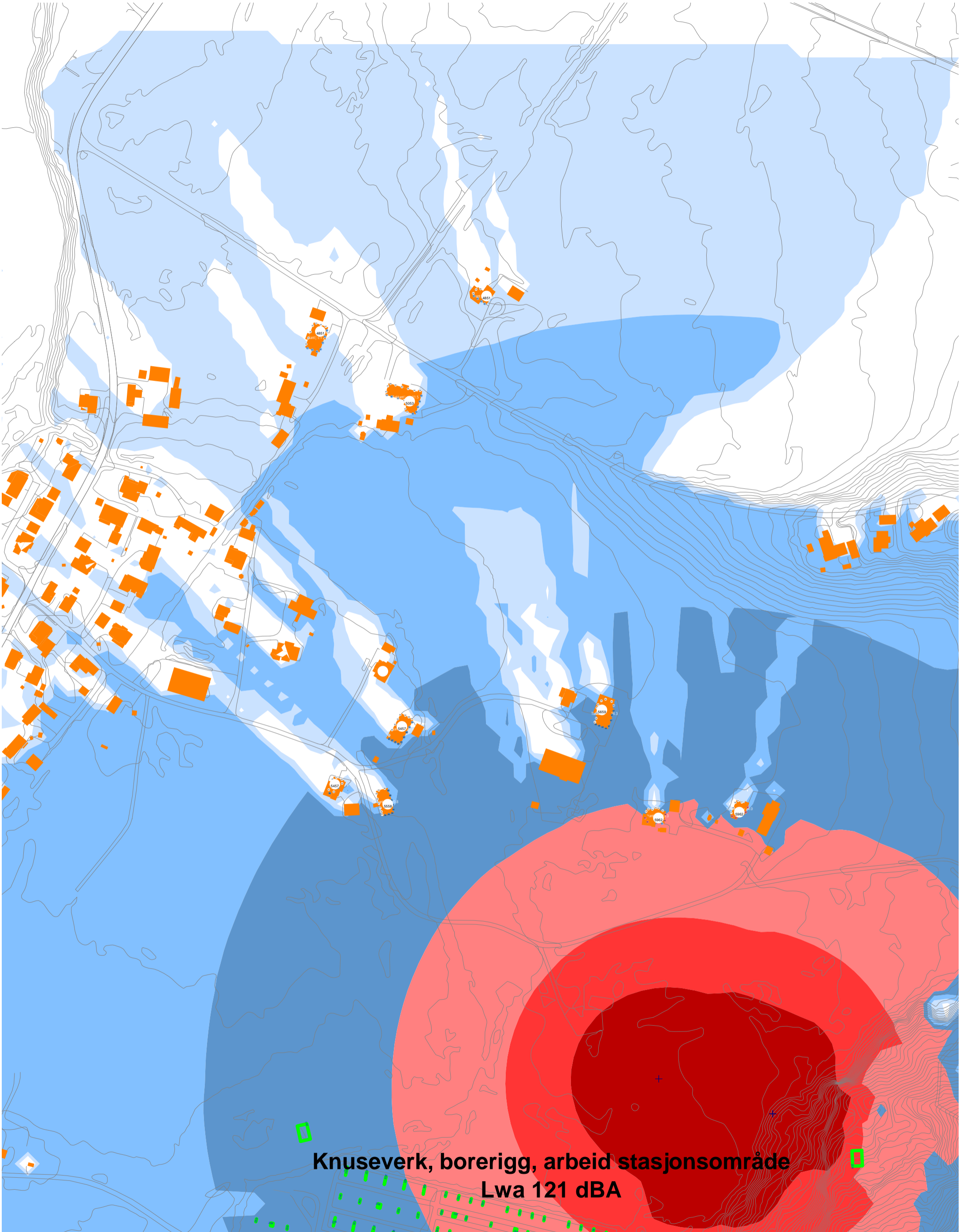
Anleggsfase 3 - Skogsarbeider

Oppdragsnr.: 10221659
 Utført av: NOGAVA 30.06.23



Støysoner	
Høyde:	... <= 45
1.50 m	45 < ... <=
over terreng	50 < ... <=
Rutenett:	55 < ... <=
10.00 x 10.00 m	60 < ... <=
Indikator:	65 < ... <=
Ldag	70 < ...

Skogrydding, gravemaskin, Lwa 113 dBA



Knuseverk, borerigg, arbeid stasjonsområde
Lwa 121 dBA

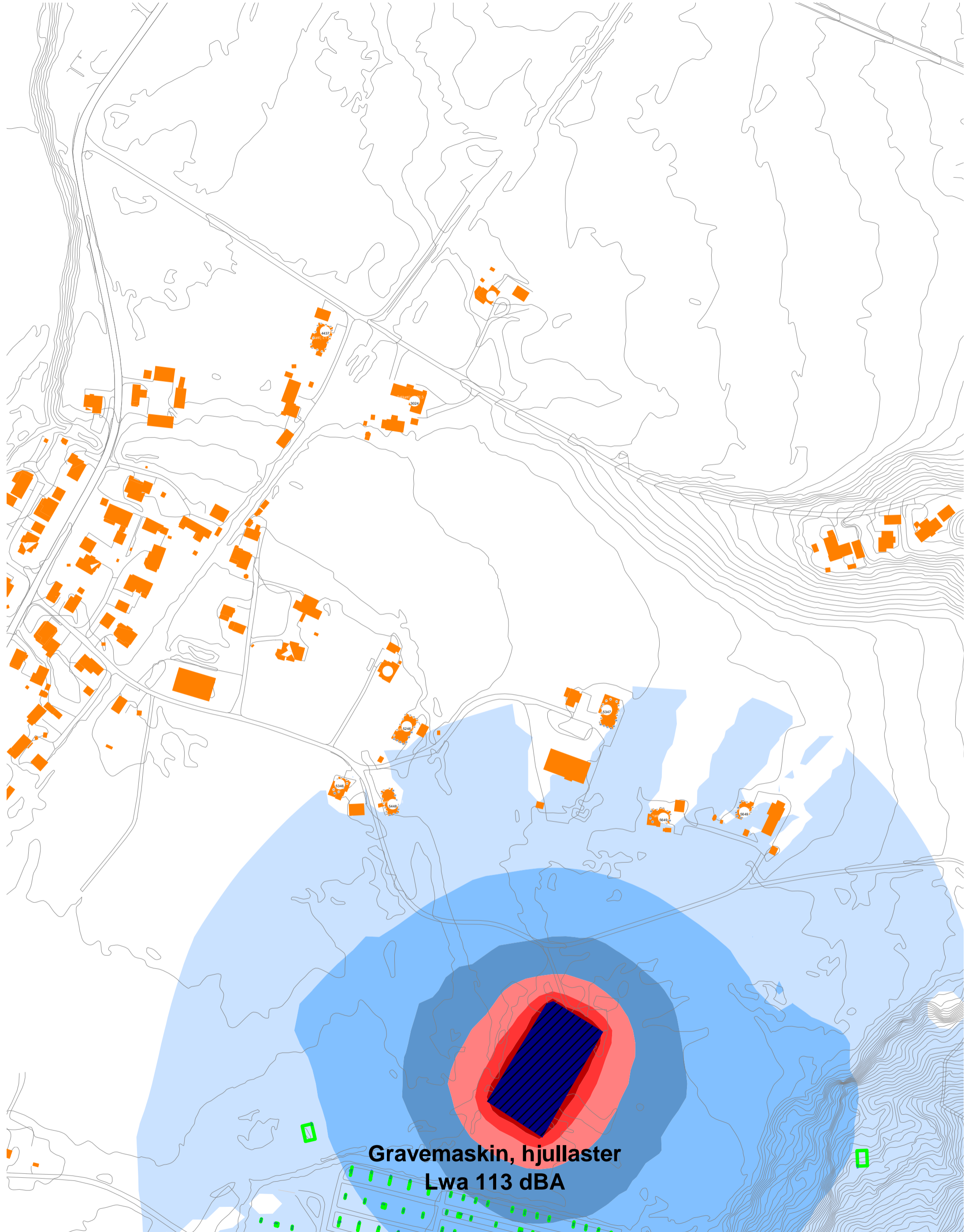
Orkdal transformatorstasjon

Anleggsfase 4 - Arbeid stasjonsområde

Oppdragsnr.: 10221659
 Utført av: NOGAVA 30.06.23



Støysoner	
Høyde:	... <= 45
1.50 m	45 < ... <=
over terreng	50 < ... <=
Rutenett:	55 < ... <=
10.00 x 10.00 m	60 < ... <=
Indikator:	65 < ... <=
Ldag	70 < ...



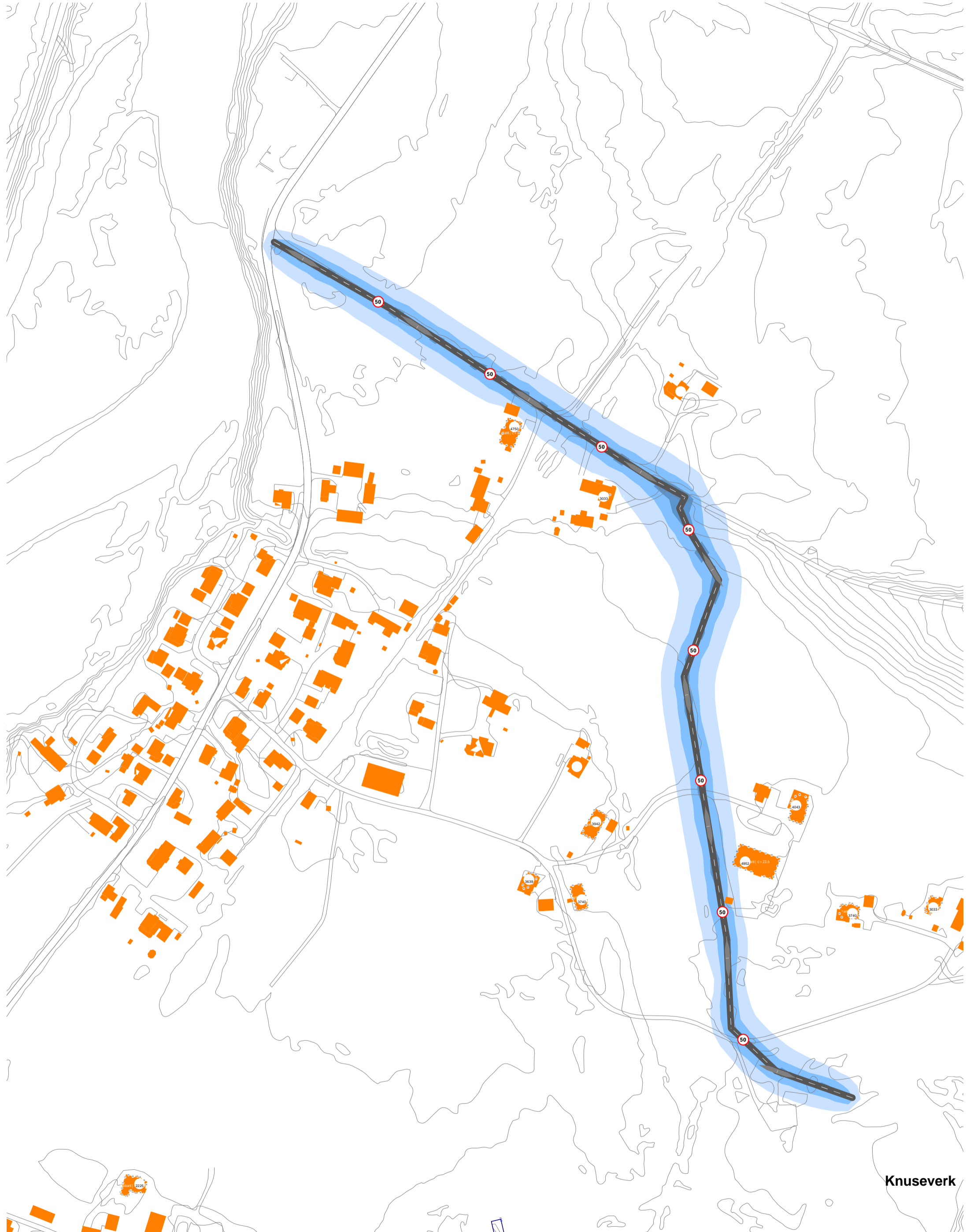
Orkdal transformatorstasjon

Anleggsfase 6 - Riggområde

Oppdragsnr.: 10221659
 Utført av: NOGAVA 30.06.23



Støysoner	
Høyde:	... <= 45
1.50 m	45 < ... <=
over terreng	50 < ... <=
Rutenett:	55 < ... <=
10.00 x 10.00 m	60 < ... <=
Indikator:	65 < ... <=
Ldag	70 < ...



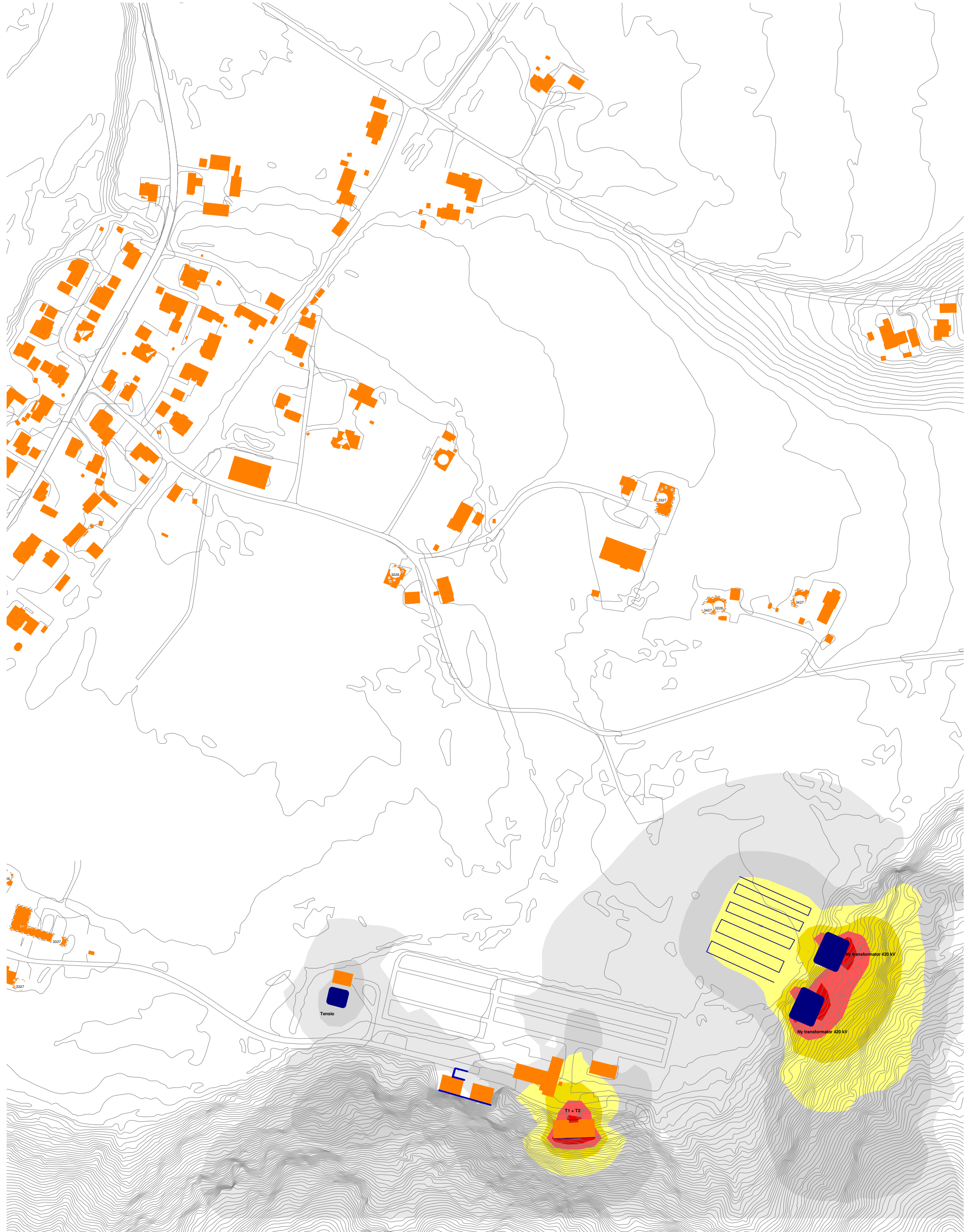
Knuseverk

Orkdal transformatorstasjon

Massetransport, verste døgn.
 Døgnetraffikk 100 biler, 40 % tunge.
 Oppdragsnr.: 10221659
 Utført av: NOGAVA 16.02.23



Støysoner	
Høyde:	... <= 50
1.50 m	50 < ... <=
over terreng	55 < ... <=
Rutenett:	60 < ... <=
10.00 x 10.00 m	65 < ... <=
Indikator:	70 < ... <=
Ldag	75 < ...

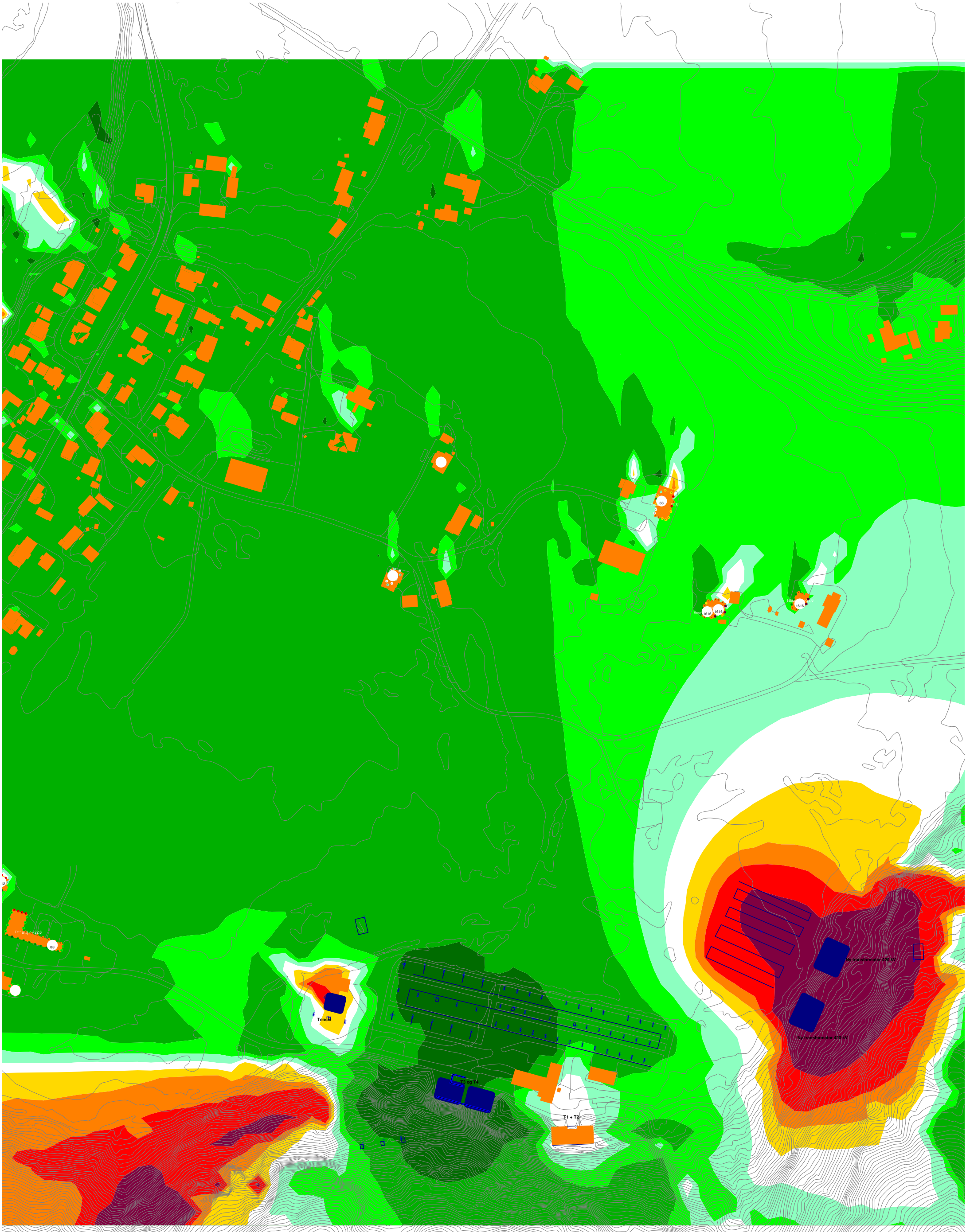


Orkdal transformatorstasjon
Fremtidig situasjon (normaldrift) inkl. Tensio
Fremtidig transformator med krav til lydintensitet på 65 dBA

Oppdragsnr.: 10221659
 Utført av: NOGAVA 01.09.22
 Kontrollert av: NOJEA 01.09.22



Støysoner	Under 40 dB
Høyde:	40 - 45 dB
4.00 m	45 - 50 dB
over terreng	50 - 55 dB
Rutenett:	55 - 60 dB
10.00 x 10.00 m	60 - 65 dB
Indikator:	65 - 70 dB
Lden	70 - 75 dB
	Over 75 dB



Orkdal transformatorstasjon - Alternativ
Differansekart fremtidig normalsituasjon og dagens situasjon
Fremtidig transformator med krav til lydintensitet på 65 dBA

Oppdragsnr.: 10221659
 Utført av: NOGAVA 01.09.22
 Kontrollert av: NOJEA 01.09.22



Støysoner	Mer enn 10 dB reduksjon
Høyde:	5-10 dB reduksjon
4.00 m	3-5 dB reduksjon
over terreng	0-3 dB reduksjon
Rutenett:	Ingen endring
10.00 x 10.00 m	1-3 dB økning
Indikator:	3-5 dB økning
Lden	5-10 dB økning
	Mer enn 10 dB økning