



Figur 3: Riggområde Gulliksrud og omgivelser. Omtrentlig plassering av riggområde er vist med rødt.

2 Regelverk

Dette notatet skal brukes som grunnlag for søknad om endrede støygrenser. Alle beregningsresultater vurderes mot anbefalte grenseverdier i Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442 [1].

2.1 Grenseverdier i T-1442

Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442, legges normalt til grunn ved arealplanlegging og behandling av enkeltsaker etter plan- og bygningsloven i kommunene og berørte statlige etater. Den gjelder både ved planlegging av ny støyende virksomhet og for arealbruk i støysoner rundt eksisterende virksomhet.

Anbefalte grenseverdier for støy fra bygge- og anleggsvirksomhet gitt i T-1442 er gjengitt i tabell 1. Grenseverdiene for dag og kveld i tabellen er skjerpet med 5 dB, som følge av at anlegget har total driftstid på mer enn 6 måneder.

Tabell 1: Grenseverdier i T-1442 for støy fra bygge- og anleggsvirksomhet, forutsatt skjerpelse på 5 dB for dag og kveld som følge av total driftstid på mer enn 6 måneder.

Bygningstype	Støykrav på dagtid ($L_{pAeq12h}$ 07-19) [dB]	Støykrav på kveld (L_{pAeq4h} 19-23) eller søn-/helligdag ($L_{pAeq16h}$ 07-23) [dB]	Støykrav på natt (L_{pAeq8h} 23-07) [dB]
Boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner	60	55	45
Skole, barnehage	55 brukstid		

Punkt 4.2.4 i T-1442 beskriver at hvis støyen inneholder tydelige innslag av rentone eller impuls karakter skal støygrensene skjeperes med 5 dB.

Multiconsult har ikke gjort vurderinger om hvorvidt det er aktuelt å skjeper grenseverdiene i tabell 1 som følge av rentoner eller impulsstøy for dette prosjektet.

Punkt 4.2.2 i T-1442 angir at maksimalt støynivå, L_{AFmax} , i nattperioden bør ikke overskride grensen for ekvivalentnivå med mer enn 15 dB, slik at grenseverdi for maksimalt lydnivå på natt er 60 dBA.

2.2 Arbeidstider

For dette prosjektet er det planlagt følgende arbeidstider:

- Mandag-torsdag: Det arbeides fra 06:00 på morgenen til klokken 02:00 etterfølgende natt.
- Fredag: I utgangspunktet full aktivitet fra klokken 06:00 til klokken 22:00
- Lørdag: I utgangspunktet full aktivitet fra klokken 07:00 til klokken 17:00.

I tillegg vil det være nødvendig å arbeide utover normale arbeidstider for å ferdigstille påbegynte arbeidsoperasjoner som ikke kan avsluttes, eller som er nødvendige av fremdriftshensyn. Det skal allikevel ikke utføres støyende arbeidsoperasjoner i dagen (inkl. tunnel og tverrslag inn til 50 m) før kl. 07:00 eller etter 19:00 på hverdager, eller før kl. 08:00 eller etter kl. 16:00 på lørdager.

Det vil, så langt det er mulig, ikke utføres arbeider på søndager og helligdager.

3 Beregningsforutsetninger og metode

Beregningene er utført ved hjelp av programmet Cadna/A versjon 2020 MR1, og er for anleggsstøykildene basert på Nordisk beregningsmetode for industristøy [2]. Kjøring med lastebiler i forbindelse med massetransport og betongleveranser er basert på Nordisk beregningsmetode for veitrafikkstøy [3]. Beregningene er utført med utgangspunkt i oppgitt forventet driftstid for ulike arbeidsoperasjoner og lydeffektdata for tilsvarende utstyr som skal brukes ved anlegget, se tabell 2.

Digital terrengmodell er benyttet. Det er benyttet markabsorpsjon = 0,7 («myk mark») for hele området som er vurdert, med unntak av steder der det ut ifra karttjenester forventes at det er hard mark. For slike områder er det benyttet markabsorpsjon = 0,1.

Terreng og vaske- og lagertelt internt på riggområdene er modellert manuelt, basert på opplysninger innhentet i forbindelse med befaring av anlegget, og på figurer (vist i figur 4 - figur 7) med angivelse av høyder fremskaffet av Veidekke.

Beregninger av støykotekart er foretatt i 2 meters høyde. Det beregnes i et rutenett med 10 meter mellom beregningspunktene. Det er benyttet 2. ordens refleksjoner ved beregning av ekvivalent lydnivå, og 1. ordens refleksjoner ved beregning av maksimalt lydnivå.

Det er tatt utgangspunkt i de aktiviteter som det er forventet vil være de mest dominerende eller vil medføre de høyeste lydnivåene til omgivelsene i løpet av anleggsperioden. De ulike støykildene er plassert og fordelt basert på hvor og hvordan man forventer at arbeidet skal utføres. Ved andre plasseringer enn de som er lagt til grunn i beregningene, kan det forventes omtrent tilsvarende lyd-utbredelse forutsatt at skjermings- og terrengsituasjon er omtrent like.

For tunnelvifter er lydeffektnivå hentet fra dokumentasjon fra leverandør av utstyret som skal benyttes. Dersom man bruker utstyr med lydeffektnivå som avviker vesentlig fra de benyttede verdiene, vil dette medføre en annen støyutbredelse enn det som er vist i vedleggene. Tilsvarende vil endring i plassering av utstyr, mengde utstyr og endret driftsvarighet også påvirke utbredelsen av støy.

Kjøring internt på rigg- og anleggsområder er å regne som en del av bygge- og anleggsarbeidene, og skal derfor vurderes mot grenseverdier for bygge- og anleggsstøy. Idet lastebilene kjører ut på det offentlige veinettet, er de imidlertid å regne som en del av den totale trafikken på veien. Alle beregninger for trafikk er derfor avgrenset til å gjelde kun for trafikk på riggområdene. Etter at kjøretøyene har kommet utenfor porten til riggområdene, er den ikke lenger hensyntatt i beregningene.

4 Grunnlag for beregninger

Det er beregnet to situasjoner for hvert riggområde, salveboring og injeksjonsboring.

Sammenlignet med tidligere vurdert fase 2, vil støybidraget fra boring, pigging og opplasting av masser være ubetydelig fordi disse aktivitetene vil pågå langt inne i tunnelen. Det er forutsatt at arbeidene vil foregå så langt inne i tunnelene at de ikke vil være hørbare i dagen, og de overnevnte aktivitetene er derfor ikke inkludert i beregningene.

Antall lastebiler som kjører bort masser øker for riggområdene Austad og Danserud i fase 3, sammenlignet med det som ble lagt til grunn i fase 2. I tillegg vil behovet for tunnelventilasjon øke ved riggområdene Austad og Danserud. I fase 3 er det forutsatt fire tunnelvifter ved hvert av riggområdene Austad og Danserud, og én tunnelvifte ved Gulliksrud.

Det vil også foregå sprenging denne fasen. Dette er imidlertid ikke medtatt i vurderingen, da aktiviteten er av veldig kort varighet, og har derfor svært begrenset innvirkning på ekvivalent støynivå for perioden. Det forutsettes at det ikke gjennomføres sprenging i nattperioden.

Ved beregning av støy fra tunnelvifter er det forutsatt at viftene er i drift kontinuerlig hele døgnet, og at de kjøres på full kapasitet. Dette er en konservativ tilnærming, da det forventes at reelt behov for kjøring av tunnelvifte vil variere med hvilken type anleggsarbeid som pågår til enhver tid. Kapasitetsbehovet vil også variere betydelig. I kapittel 5.5 er det omtalt hvilken reduksjon i lydnivå som kan forventes når kapasiteten på viftene reduseres.

Det er flere aktiviteter ved riggområdene som sporadisk kan medføre støy for nærområdet. Eksempler på dette kan være arbeid med reparasjoner i verkstedtelt, ryggealarmer, åpning og lukking av luker og dører på kjøretøy. Behovet for, og hyppigheten av, slike hendelser vil variere, og det er derfor vanskelig å konkret fastsette driftstid og omfang for slike aktiviteter. Fordi aktivitetene vil foregå sporadisk og over svært kort tid, forventes de ikke å bidra til det ekvivalente lydnivået for de ulike periodene på døgnet. Slike hendelser er derfor ikke inkludert i støyberegningene.

4.1.1 Normal tunneldriving med salveboring

Arbeidsoperasjonene som er inkludert i beregningene er massetransport og tunnelvifte.

For massetransport er det for riggområdene Austad og Danserud forutsatt at det kjøres ut 175 lass på dagtid og 18 lass på kveld. For Gulliksrud er det forutsatt 175 lass på dagtid og 6 lass på kveld.

Lydeffektnivå og driftstider for tunnelvifter for denne situasjonen er vist i tabell 2.

Tunnelvifter er modellert som en punktkilde 20-40 meter utenfor tunnelmunningen (avstand varierer for de ulike riggområdene). Kildehøyde er 4 meter over terreng for to av viftene og 6 meter over terreng for de to andre. På Gulliksrud er det benyttet 4 meter over terreng for tunnelviften.

Tabell 2: Benyttede lydeffektdata og driftstider for normal tunneldriving med salveboring.

Type utstyr og riggområde	Antall	Driftstid [min.]			L _{w,A} [dB]	Kildedata
		Dag (07-19)	Kveld (19-23)	Natt (23-07)		
Austad: Spesielt godt dempet tunnelvifte	4 stk.	Går hele døgnet			86	Lydeffekt fra leverandør av vifte. Spekter hentet fra Norges-database.
Danserud: Dempet tunnelvifte	4 stk.	Går hele døgnet			102	Lydeffekt fra leverandør av vifte. Spekter hentet fra Norges-database.
Gulliksrud: Dempet tunnelvifte	1 stk.	Går hele døgnet			102	Lydeffekt fra leverandør av vifte. Spekter hentet fra Norges-database.

4.1.2 Injeksjonsboring

Det forventes at injeksjonsboring vil foregå ca. 2 ganger pr. uke.

Arbeidsoperasjonene som er tatt med i beregningene er støy fra tunnelvifter og trafikk i forbindelse med innkjøring av betong.

For levering av betong er det for riggområdene Austad og Danserud forutsatt 12 lass på dagtid, 8 lass på kveld, og 12 lass på natt. For Gulliksrud er det forutsatt 6 lass på dagtid, 4 lass på kveld og 6 lass på natt.

Lydeffektnivå og driftstider for tunnelvifter for denne situasjonen er identisk med det som er angitt i tabell 2.

Tunnelvifter er modellert som en punktkilde 20-40 meter utenfor tunnelmunningen (avstand varierer for de ulike riggområdene). Kildehøyde er 4 meter over terreng for to av viftene og 6 meter over terreng for de to andre. På Gulliksrud her det benyttet 4 meter over terreng for tunnelviften.

4.2 Beregningssituasjoner

Alle støyberegninger som utføres for denne fasen er oppsummert i tabell 3. Beregningsresultatene er vist i kapittelet med vedlegg bakerst i notatet.

Tabell 3: Beregninger som er utført for fase 3.

Vedlegg	Beskrivelse	Parametere
1A	Riggområde Austad: Salveboring . Massetransport, inkludert tunnelvifter. Ekvivalent lydnivå for dag, kveld og natt.	$L_{pAeq12h}$, L_{pAeq4h} , L_{pAeq8h}
1B	Riggområde Austad: Injeksjonsboring . Tilkjøring av betong, inkludert tunnelvifter. Ekvivalent lydnivå for dag, kveld og natt. Maksimalt lydnivå for natt*.	$L_{pAeq12h}$, L_{pAeq4h} , L_{pAeq8h} , LAF_{max}
2A	Riggområde Danserud: Salveboring . Massetransport, inkludert tunnelvifter. Ekvivalent lydnivå for dag, kveld og natt.	$L_{pAeq12h}$, L_{pAeq4h} , L_{pAeq8h}
2B	Riggområde Danserud: Injeksjonsboring . Tilkjøring av betong, inkludert tunnelvifter. Ekvivalent lydnivå for dag, kveld og natt. Maksimalt lydnivå for natt*.	$L_{pAeq12h}$, L_{pAeq4h} , L_{pAeq8h} , LAF_{max}
3A	Riggområde Gulliksrud: Salveboring . Massetransport, inkludert tunnelvifte. Ekvivalent lydnivå for dag, kveld og natt.	$L_{pAeq12h}$, L_{pAeq4h} , L_{pAeq8h}
3B	Riggområde Gulliksrud: Injeksjonsboring . Tilkjøring av betong, inkludert tunnelvifte. Ekvivalent lydnivå for dag, kveld og natt. Maksimalt lydnivå for natt*.	$L_{pAeq12h}$, L_{pAeq4h} , L_{pAeq8h} , LAF_{max}

*) Situasjon med injeksjonsboring vil være dimensjonerende for maksimalt lydnivå på natt de fleste steder. Dette skyldes at det i denne situasjonen er forutsatt et lite antall tunge kjøretøy i nattperioden. I situasjon med salveboring er det forutsatt at det ikke forekommer tungtrafikk på natt.

4.3 Riggområde Austad

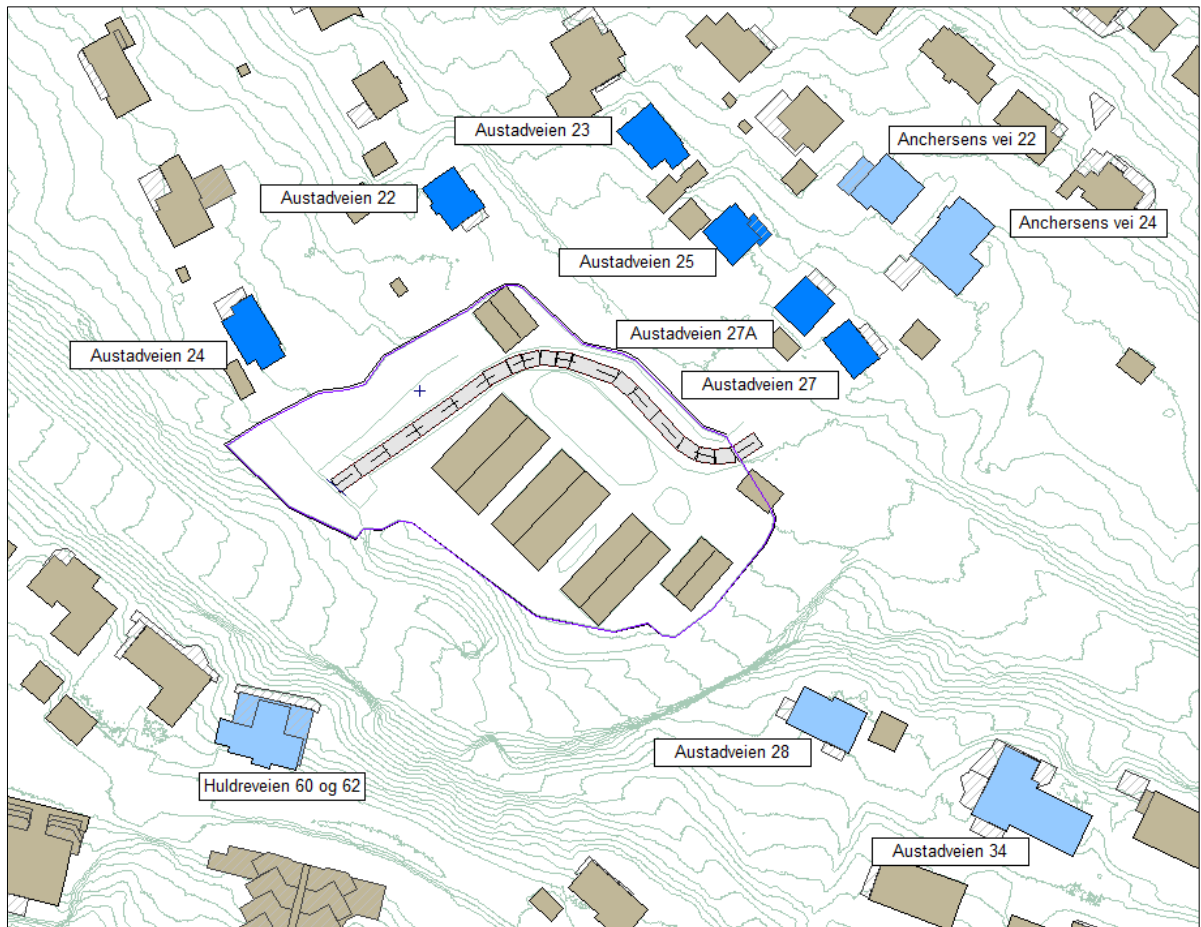
For riggområdet på Austad er terrenget og bygninger bearbejdet manuelt i henhold til det som fremkommer i figur 4. På skjæring og rundt riggområdet er det plassert et anleggsgjerde med høyde 2,5 meter over terreng. Riggområdet er orientert slik at det oppnås relativt god skjerming mot nordvest, vest, sørvest, sør og øst. Mot nord og nordøst er skjermingseffekten mer begrenset.

Riggområdet vil blant annet bestå av kontorrigg, verkstedtelt, vasketelt, renselt, sementsilo og oppstillingsareal for utstyr og kjøretøy.

Ved dette riggområdet er det 6 boliger som er innløst og 5 boliger som tidligere har fått utført ulike støyreducerende tiltak. Innløste boliger er vist med mørkeblått og boliger som har fått støytiltak er vist med lyseblått i støykartene i vedlegg 1A og B. En oversikt over innløste boliger og boliger som har fått tilbud om støytiltak er vist i figur 5.



Figur 4: Riggområde Austad

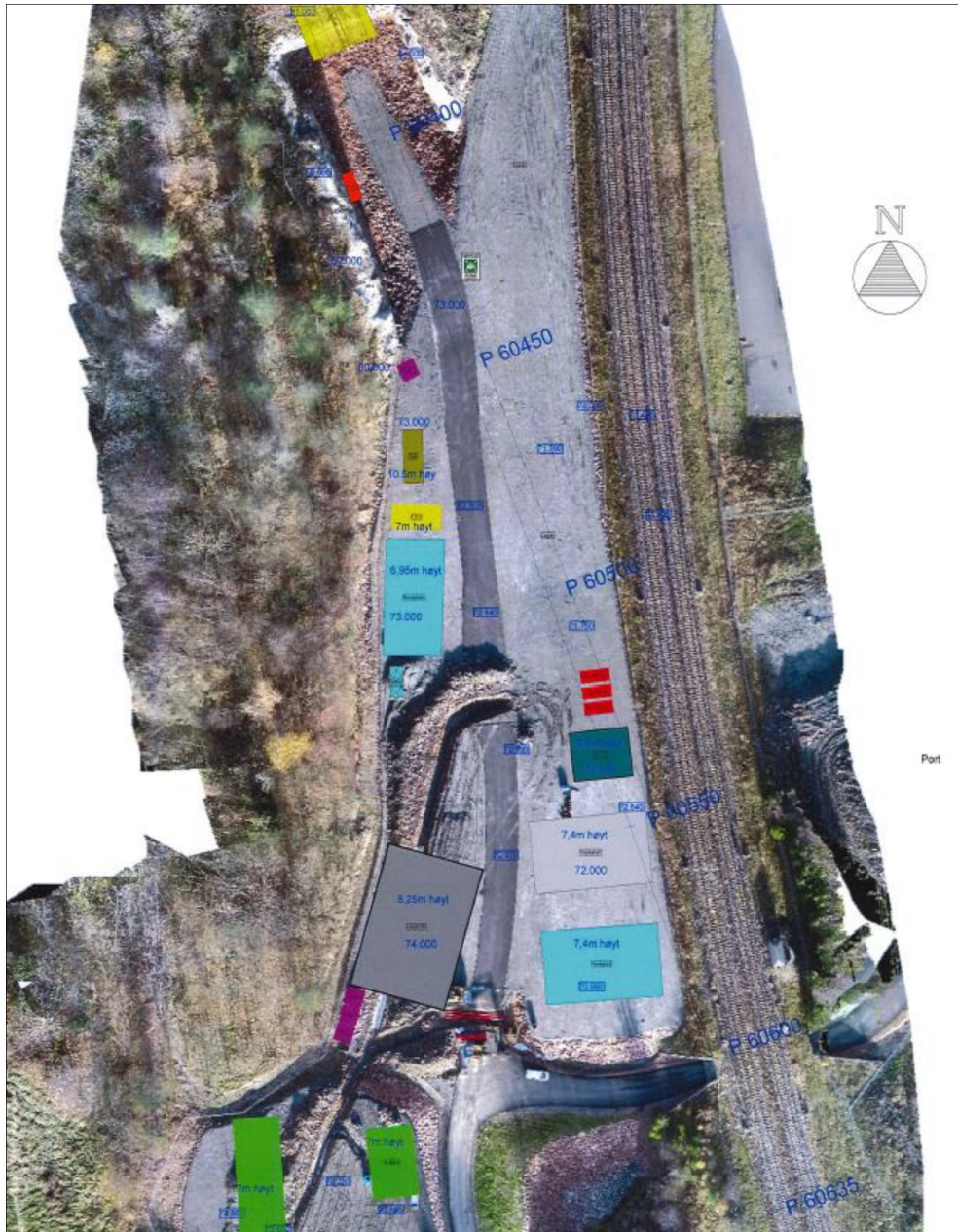


Figur 5: Oversikt over boliger som er innløst (mørkeblått) og boliger som har fått tilbud som støytiltak (lyseblått).

4.5 Riggområde Gulliksrud

For riggområdet på Gulliksrud er terrenget bearbejdet manuelt i henhold til det som fremkommer på figur 7. Riggområdet er orientert slik at det oppnås god skjerming mot nord og vest, og noe skjerming mot øst. Mot sør og sørøst er imidlertid skjermingseffekten begrenset.

Riggområdet vil blant annet bestå av kontorrigg, verkstedtelt, vasketelt, renselt, sementsilo og oppstillingsareal for utstyr og kjøretøy.



Figur 7: Riggområde Gulliksrud

5 Vurderinger, konsekvenser og tiltak

Beregningsresultater for alle beregnede situasjoner for alle riggområder er vist i vedlegg 1-3. I dette kapittelet gis en vurdering av støysituasjonen basert på beregningsresultatene for situasjonsbeskrivelsene gitt i kapittel 4.

5.1 Resultater, riggområde Austad

Normal tunneldriving med salveboring

Beregningene vist i vedlegg 1A viser at grenseverdi for dag- og kveldsperioden ikke overskrides for noen nærliggende boliger.

På natt beregnes det overskridelse av grense for ekvivalent lydnivå på 45 dB ved Austadveien 20 og 24A, i tillegg overskrides grensen ved to innløste boliger (Austadveien 22 og 24). Det er kun tunnelvifter som er aktive på natt for denne situasjonen.

Injeksjonsboring

Beregningsresultater for denne situasjonen er vist i vedlegg 1B.

Grenseverdi for dag- og kveldsperioden overskrides ikke for noen nærliggende boliger.

På natt beregnes det overskridelse av grense for ekvivalent lydnivå på 45 dB ved Austadveien 20 og 24A. I tillegg er det fare for overskridelse ved boligene i Huldreveien 60, 62 og 68.

Maksimalt lydnivå

For maksimalt lydnivå på natt beregnes det overskridelser av grenseverdi for boliger sørvest, sør og sørøst for riggområdet. (Nordøst og nordvest for riggområdet beregnes det kun overskridelser ved boliger som er innløst). Beregnet maksimalt lydnivå i området er dominert av støy fra betongbiler, og vil oppstå ved leveranser i forbindelse med injeksjonsboring. Se for øvrig kapittel 5.4.1 for ytterligere vurderinger av maksimalt lydnivå på natt.

5.2 Resultater, riggområde Danserud

Normal tunneldriving med salveboring

Beregningsresultater for denne situasjonen er vist i vedlegg 2A.

Det beregnes ingen overskridelser av grenseverdi for dag eller kveld.

På natt kan det forekomme overskridelse av grense for ekvivalent lydnivå på 45 dB ved enkelte av boligene i Lauritz Hervigs vei som ligger nærmest riggområdet, og ved Fjellsveien 19. Lydnivået i dette området er på natt dominert av ventilasjonsvifter.

Injeksjonsboring

Beregningsresultater for denne situasjonen er vist i vedlegg 2B.

Støysituasjon med injeksjonsboring er tilnærmet identisk med det som er beskrevet i situasjon for salveboring.

Maksimalt lydnivå

Det beregnes ingen overskridelser av grenseverdi på natt ($L_{AFmax} = 60$ dB) ved dette riggområdet. Se for øvrig kapittel 5.4.1 for ytterligere vurderinger av maksimalt lydnivå på natt.

5.3 Resultater, riggområde Gulliksrud

Normal tunneldriving med salveboring

Beregningsresultater for situasjonen er vist i vedlegg 3A.

Det beregnes ingen overskridelser av grenseverdi, verken for dag, kveld eller natt.

Injeksjonsboring

Beregningsresultater for situasjonen er vist i vedlegg 3B.

Støysituasjon med injeksjonsboring er tilnærmet identisk med det som er beskrevet i situasjon for salveboring.

Maksimalt lydnivå

Det beregnes ingen overskridelser av grenseverdi på natt ($L_{AFmax} = 60$ dB) ved riggområde Gulliksrud. Se for øvrig kapittel 5.4.1 for ytterligere vurderinger av maksimalt lydnivå på natt.

5.4 Støy fra andre kilder og hendelser

Støy fra massetransport og betongleveranser med tunge kjøretøy er beregnet på riggområdene fram til porten for hvert av områdene. Etter at kjøretøyene er kommet ut på offentlig vei, skal de vurderes på samme måte som all annen trafikk på veien. Dette medfører at støy fra de tunge kjøretøyene er å anse som veitrafikkstøy.

5.4.1 Maksimalt lydnivå på natt

For samtlige riggområder gjelder det at det er flere aktiviteter enn de som er inkludert i beregningene som sporadisk kan medføre støy for nærområdet. I beregninger av maksimalt lydnivå er støy fra ventilasjonsvifte, tunneldriving og transport (betongbiler) hensyntatt. Eksempler på andre aktiviteter som kan medføre høye lydnivå er arbeid med reparasjoner i verkstedtelt (metall mot metall), annen kjøring internt på riggområdet, ryggealarmer, samt åpning og lukking av luker og dører på kjøretøy. Fordi det vil variere betydelig når og hvor ofte slike hendelser oppstår, er det ikke hensiktsmessig å inkludere slike hendelser i beregningene. For beregning av ekvivalente lydnivåer vil slike hendelser uansett ikke gi noe bidrag av betydning til det totale lydnivået, fordi de som regel er av svært kort varighet.

Det må imidlertid påregnes at slike hendelser i noen tilfeller kan medføre overskridelse av grenseverdi for maksimalt lydnivå på natt. Spesielt gjelder dette for riggområdet på Austad, på grunn av den relativt korte avstanden fra riggområdet til boliger. Særlig for dette riggområdet bør det derfor etterstrebes å redusere støy fra slike aktiviteter, bl.a. ved å bevisstgjøre arbeiderne om hva som kan føre til overskridelser av grenseverdi ved de nærmeste naboene.

5.5 Forhold som påvirker lyd fra ventilasjonsvifter

Støy fra ventilasjonsvifter er beregnet med full drift på viften hele døgnet. Normalt vil ikke dette være tilfelle, da kapasiteten på viften fortløpende vil bli tilpasset det behovet man til enhver tid har for utskifting av luftmengder.

Dette medfører at det i deler av døgnet kan være betydelig mindre støy fra ventilasjonsviftene enn det som er hensyntatt i beregningene. Hvor mye dette påvirker det faktiske lydnivået i et gitt punkt, vil være avhengig av mange faktorer, som hvor lange perioder viftekapasiteten reduseres, og hvor mye kapasiteten reduseres med.

Tidligere målinger utført ved en tilsvarende vifte som det forventes at vil bli brukt i dette prosjektet, har vist at det kan oppnås til dels betydelig reduksjon i lydnivå når kapasiteten reduseres. Kapasitetsreduksjon fra 100 % til 50 % kan typisk gi en reduksjon i lydnivået på 10-15 dB.

Kapasitetsendring fra 100 % til 25 % kan typisk gi en reduksjon i lydnivået på 25-30 dB.

Lydnivået fra viften vil også være avhengig av hvilken retning viften har. I beregningene er det forutsatt lik utstråling i alle retninger, men i praksis vil utstrålingen være forskjellig på sidene sammenlignet med foran luftinntaket. Normalt vil lydnivået være høyest i rett linje foran luftinntaket. For boliger som ligger til side for viften, vil derfor lydnivået fra denne kilden være lavere enn det som beregnes.

Der det er mulig, bør terrengformasjoner og skjæringer i størst mulig grad utnyttes som naturlige skjermer. Dette vil kunne redusere lydnivået fra viften i de retningene terrenget skjermer effektivt.

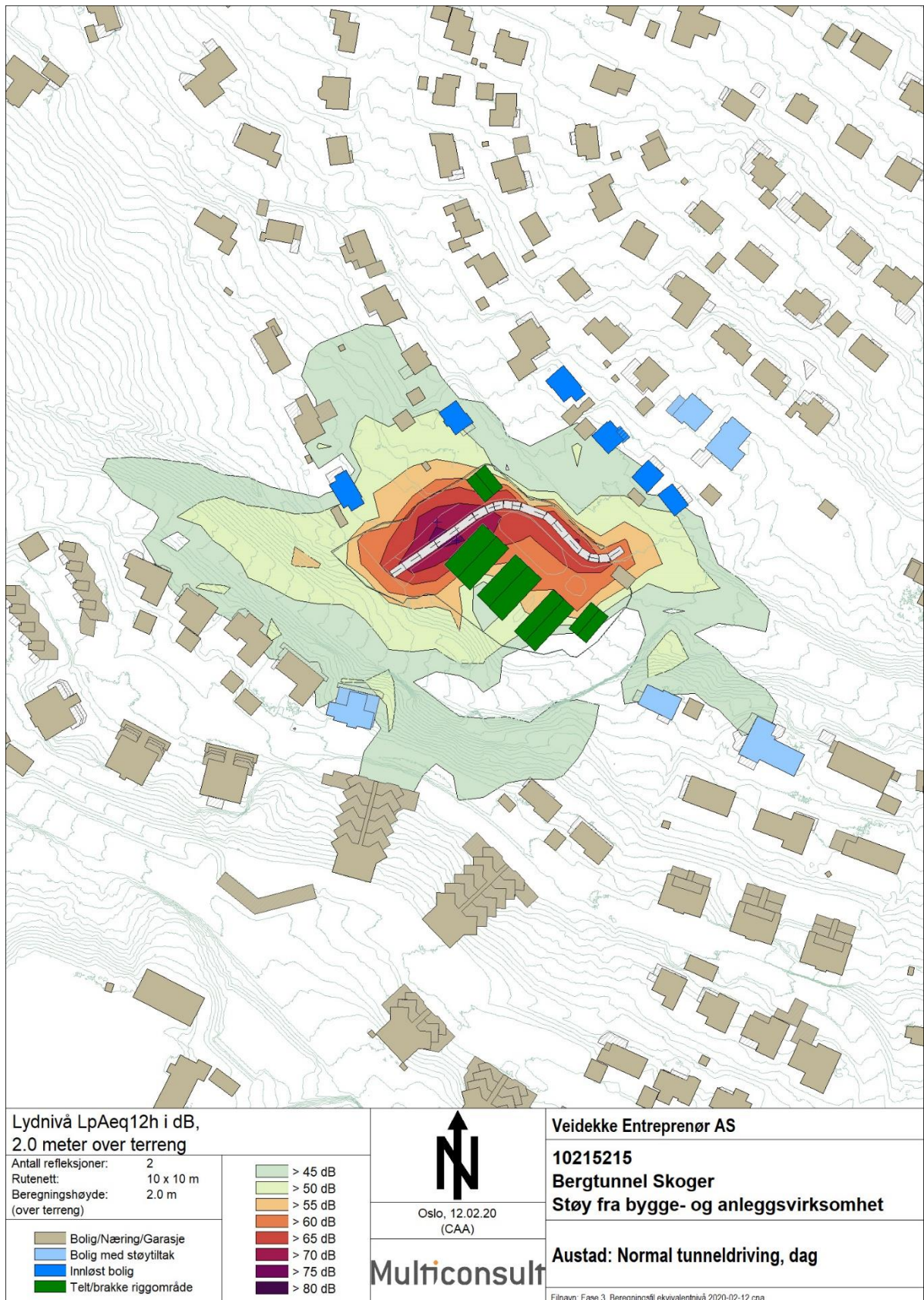
6 Referanser

- [1] Miljødirektoratet, "T-1442 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging," 2016.
- [2] The Danish Academy of Technical Sciences (DTU), "Environmental Noise from Industrial Plants - General Prediction Method," Report no. 32, 1982.
- [3] TemaNord, *Road traffic noise: Nordic prediction method*. Nordic Council of Ministers, 1996.
- [4] Miljødirektoratet, "M-128 Veileder til retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2016)," 2017.

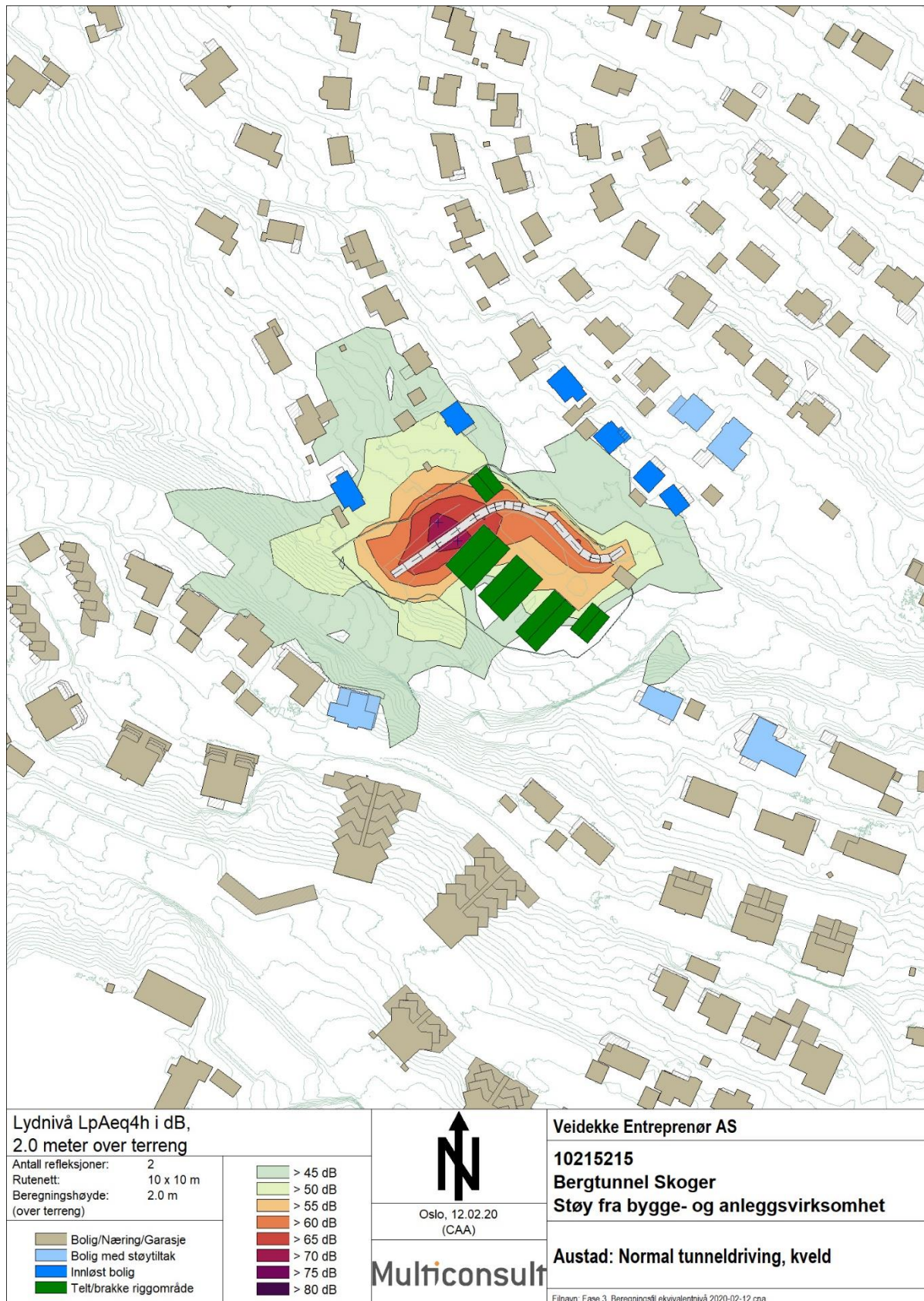
Vedlegg

Vedlegg 1A – Austad, Salveboring

Beregnet lydnivå fra boring, pigging, opplasting og utkjøring av masser, tunnelvifter.
(dagperiode – $L_{pAeq12h}$).



Beregnet lydnivå fra boring, pigging, opplasting og utkjøring av masser, tunnelvifter.
(kveldeperiode – L_{pAeq4h}).

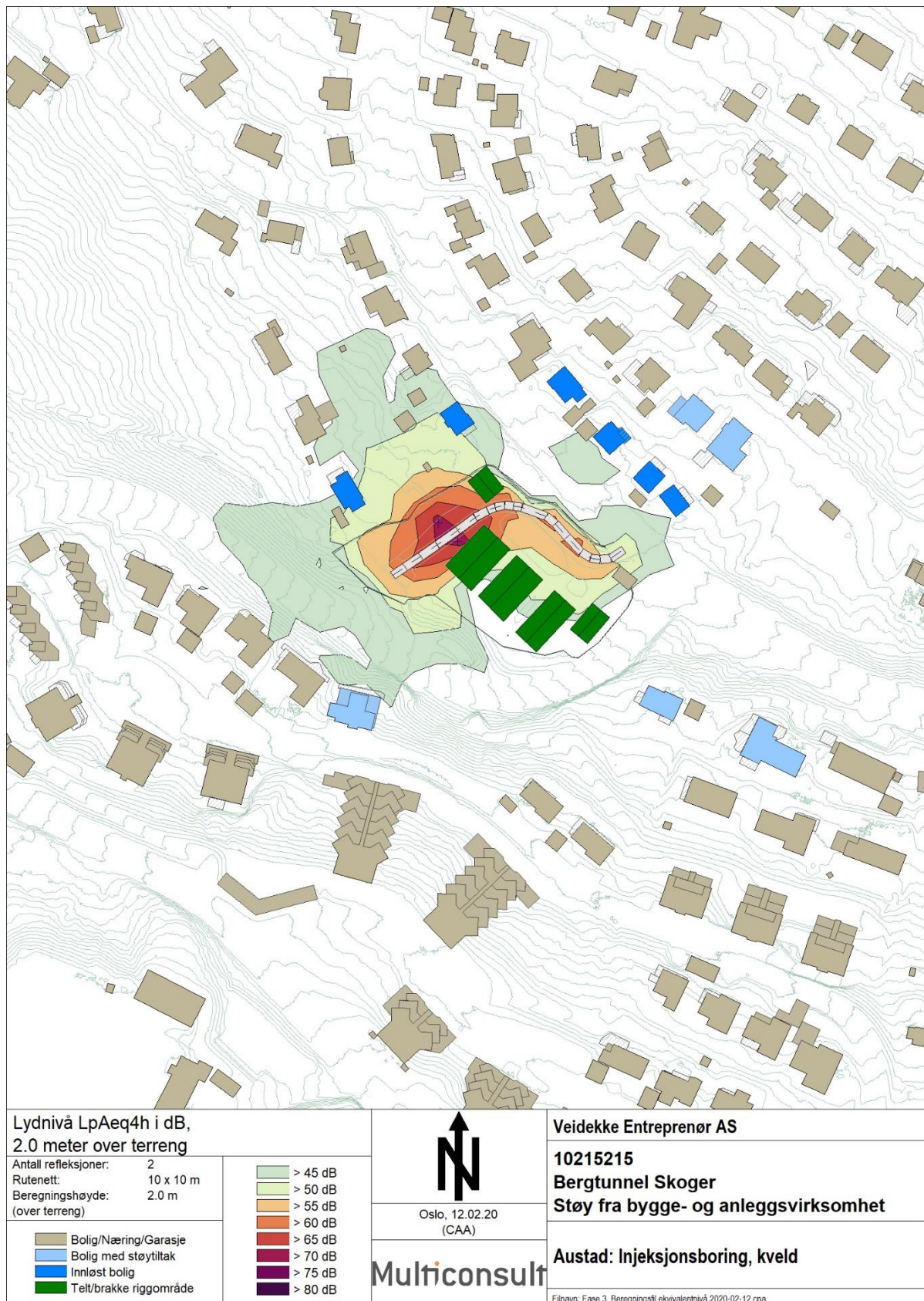


Beregnet lydnivå fra boring, pigging, opplasting og utkjøring av masser, tunnelvifter.
(nattperiode – L_{pAeq8h}).

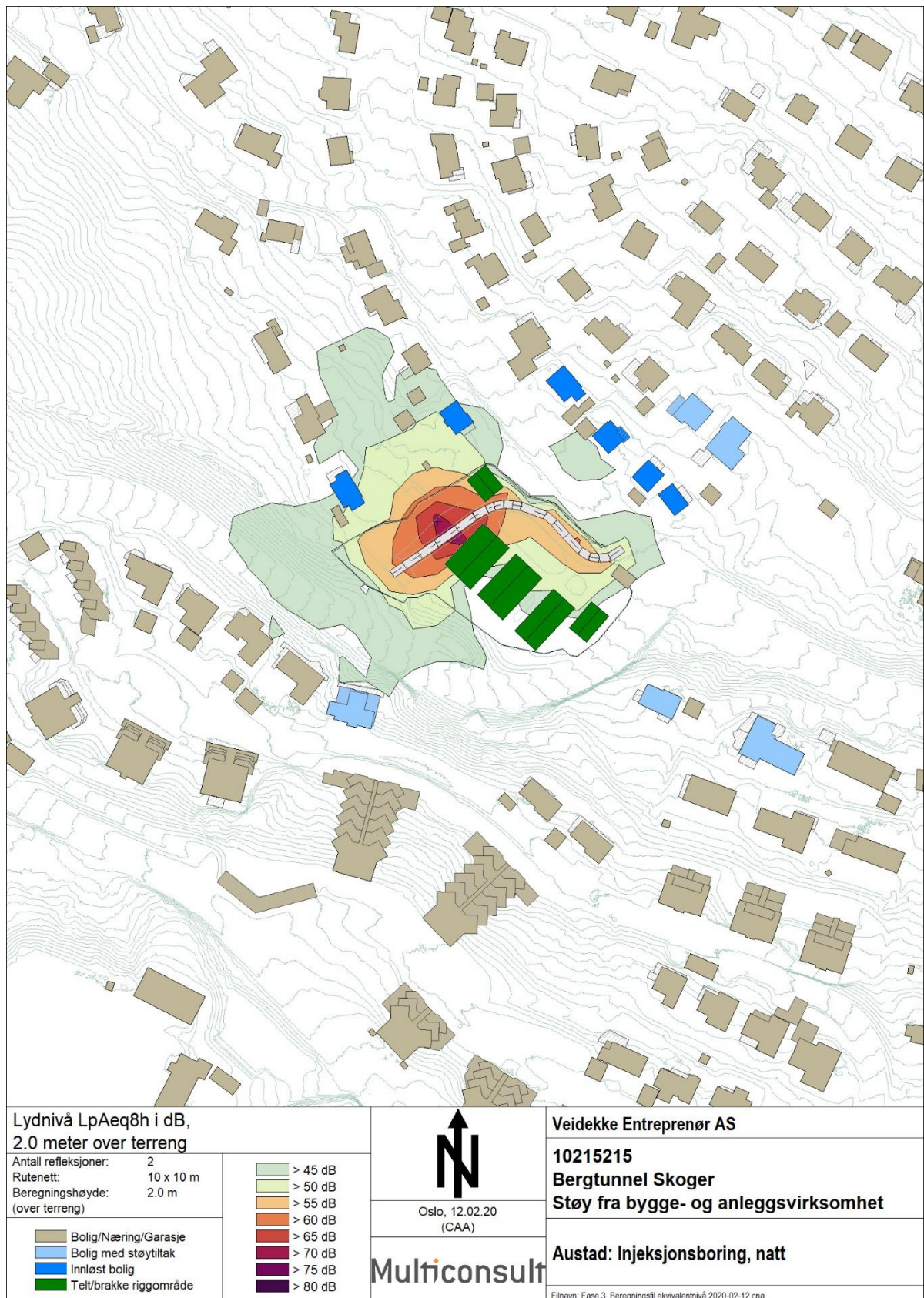


Vedlegg 1B – Austad, InjeksjonsboringBeregnet lydnivå fra injeksjonsboring og betongleveranser, tunnelvifter. (dagperiode – $L_{pAeq12h}$).

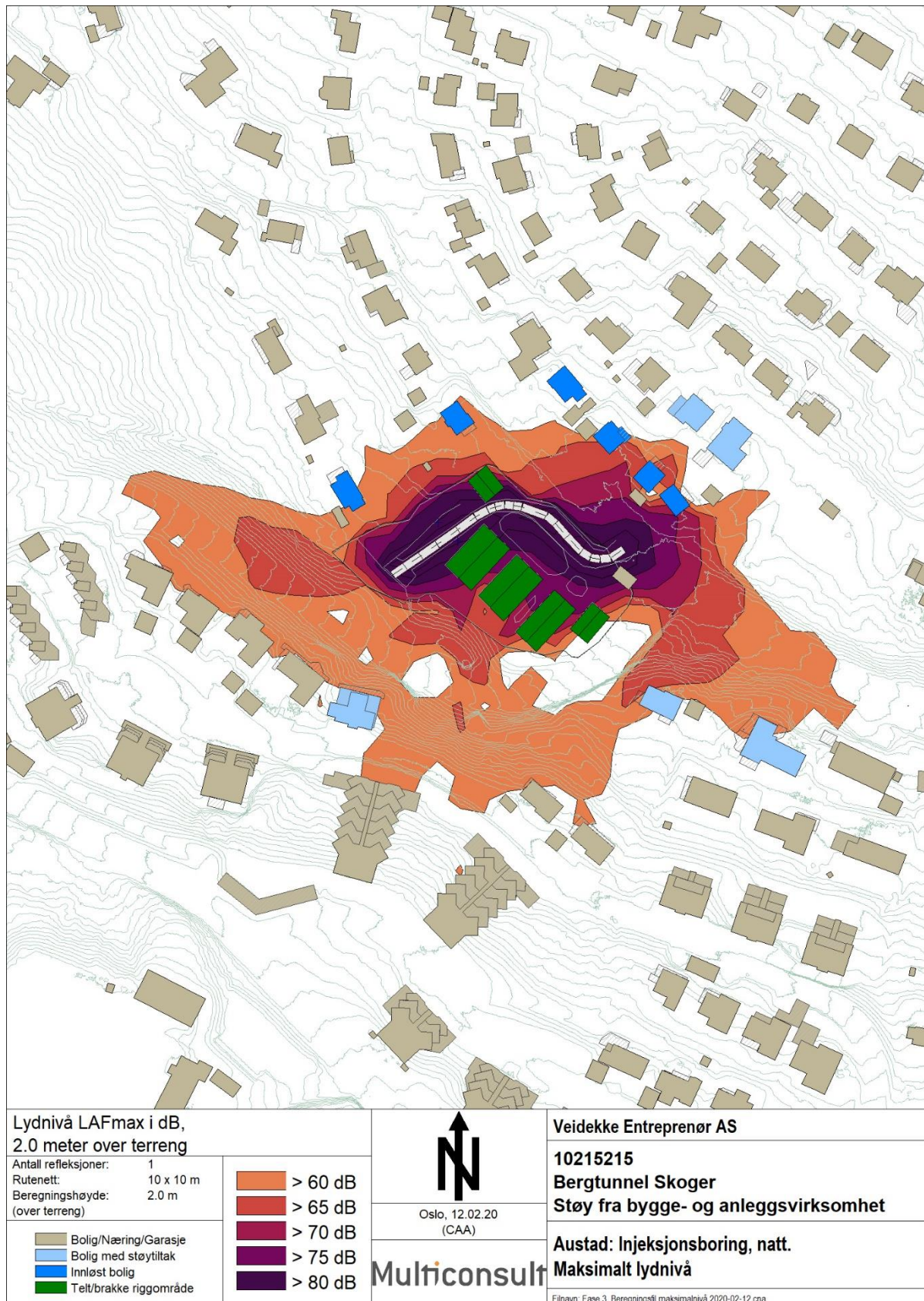
Beregnet lydnivå fra injeksjonsboring og betongleveranser, tunnelvifter. (kveldsperiode – L_{pAeq4h}).



Beregnet lydnivå fra injeksjonsboring og betongleveranser, tunnelvifter. (nattperiode – L_{pAeq8h}).

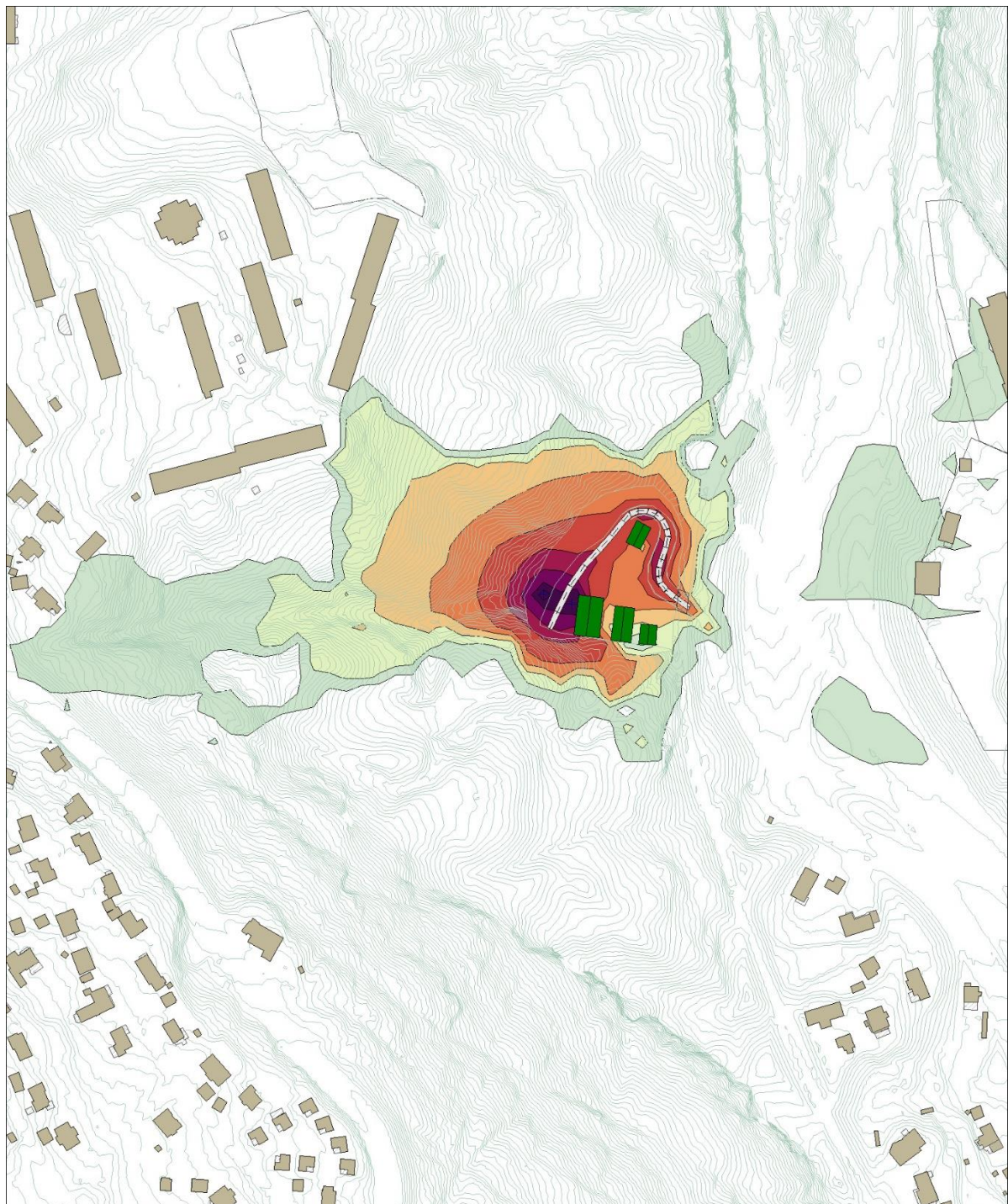


Beregnet lydnivå fra injeksjonsboring og betongleveranser, tunnelvifter.
(maksimalt lydnivå på natt – L_{AFmax}).



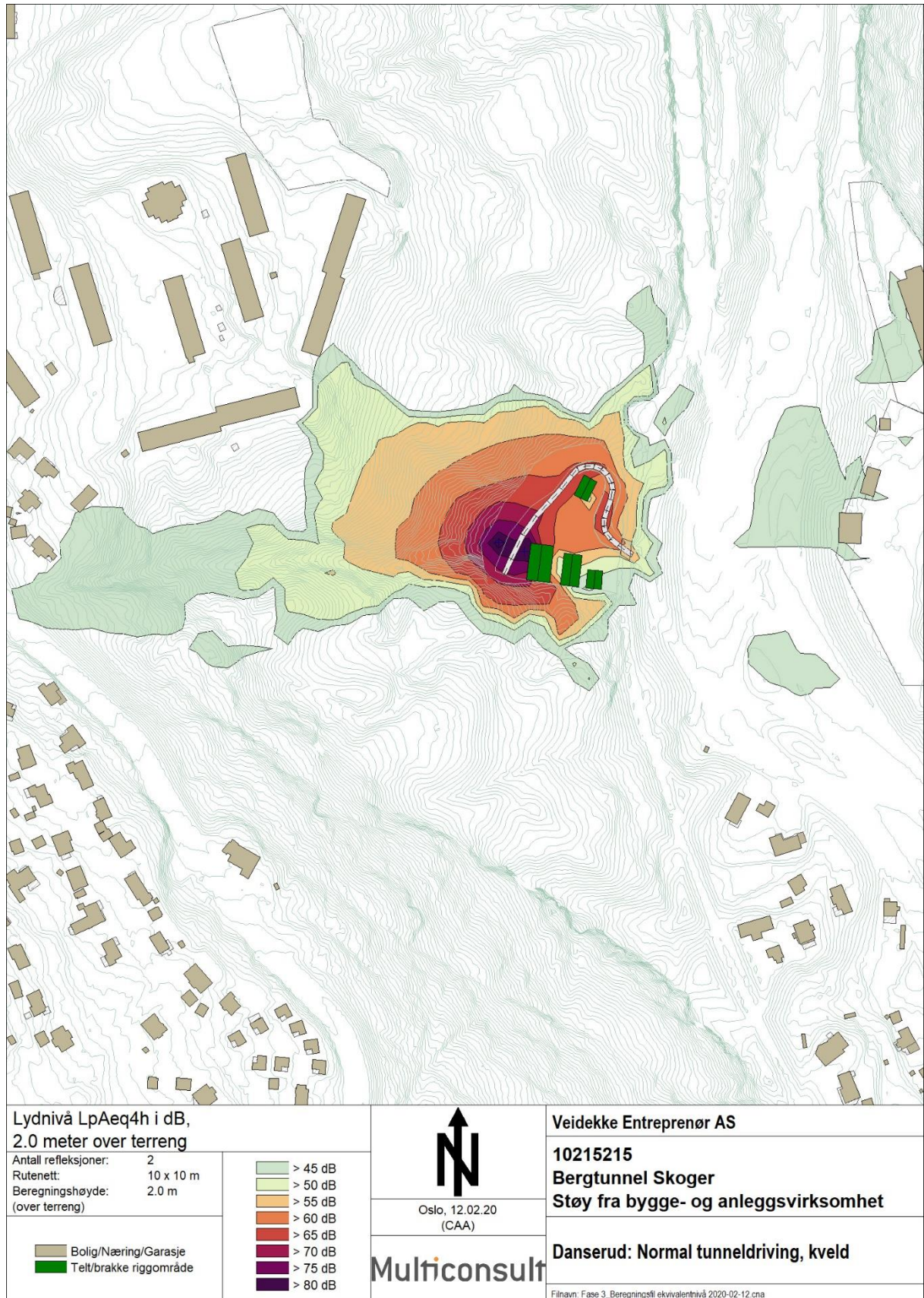
Vedlegg 2A – Danserud, Salveboring

Beregnet lydnivå fra boring, pigging, opplasting og utkjøring av masser, tunnelvifter.
(dagperiode – $L_{pAeq12h}$).

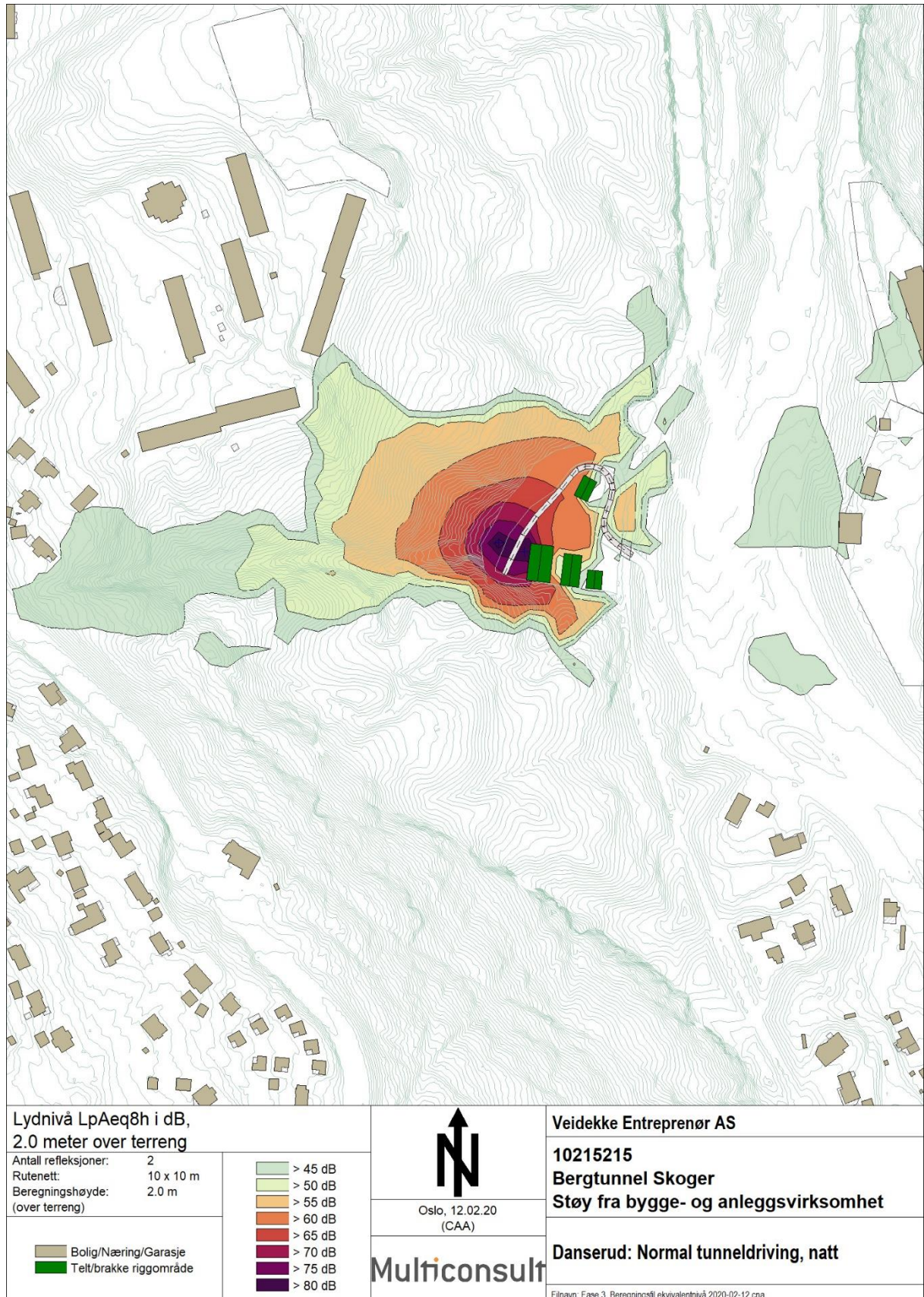


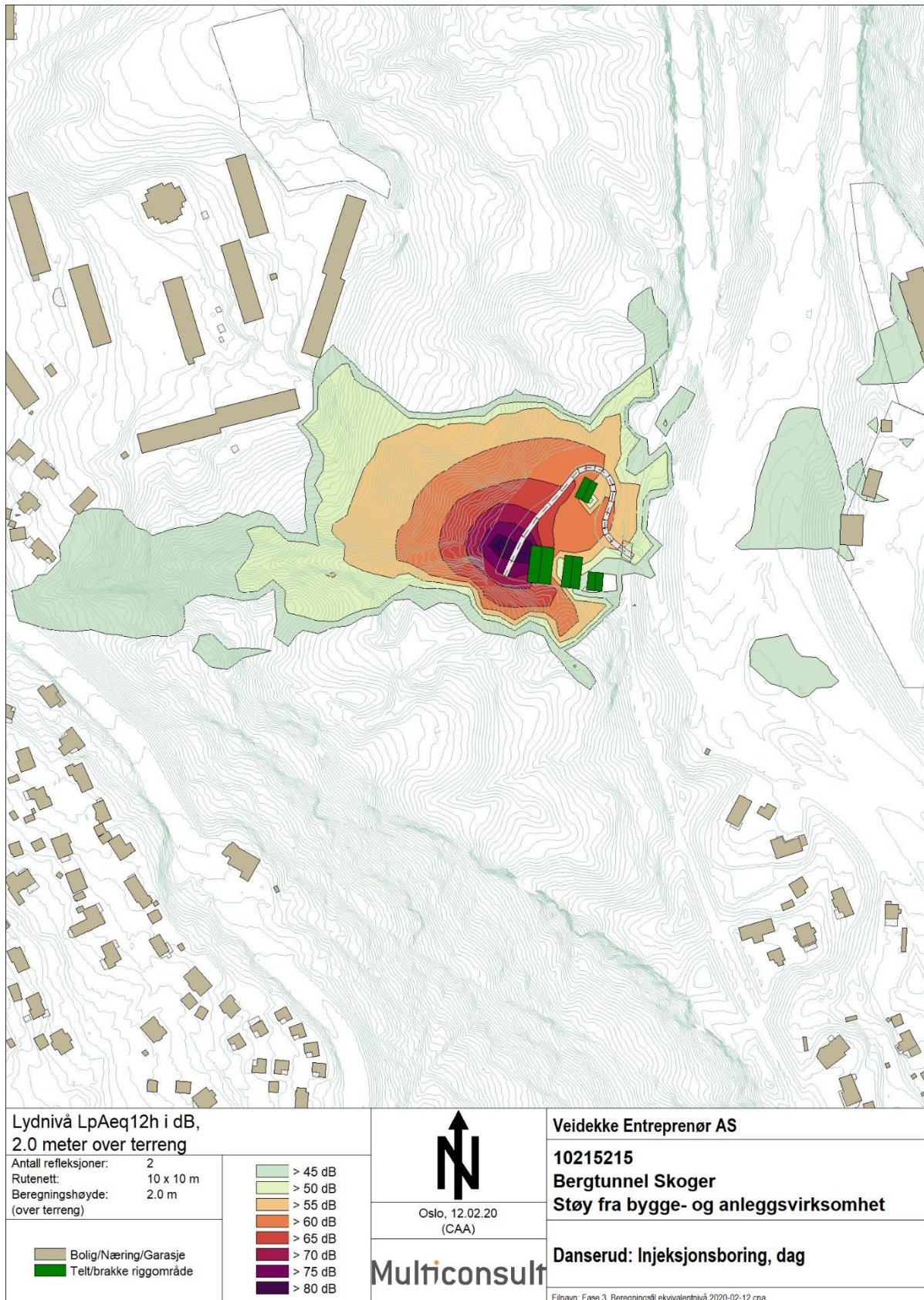
<p>Lydnivå $L_{pAeq12h}$ i dB, 2.0 meter over terrenget</p> <p>Antall refleksjoner: 2 Rutenett: 10 x 10 m Beregningshøyde: 2.0 m (over terrenget)</p>		<p>Oslo, 12.02.20 (CAA)</p>	<p>Veidekke Entreprenør AS</p>
<p>■ Bolig/Næring/Garasje ■ Telt/brakke riggområde</p>	<p>■ > 45 dB ■ > 50 dB ■ > 55 dB ■ > 60 dB ■ > 65 dB ■ > 70 dB ■ > 75 dB ■ > 80 dB</p>		<p>10215215 Bergtunnel Skoger Støy fra bygge- og anleggsvirksomhet</p>
		<p>Multiconsult</p>	<p>Danserud: Normal tunneldriving, dag</p>
<p><small>Filnavn: Fase_3_Beregningsfil_ekvivalentnivå_2020-02-12.cna</small></p>			

Beregnet lydnivå fra boring, pigging, opplasting og utkjøring av masser, tunnelvifter.
(kveldsperiode – L_{pAeq4h}).

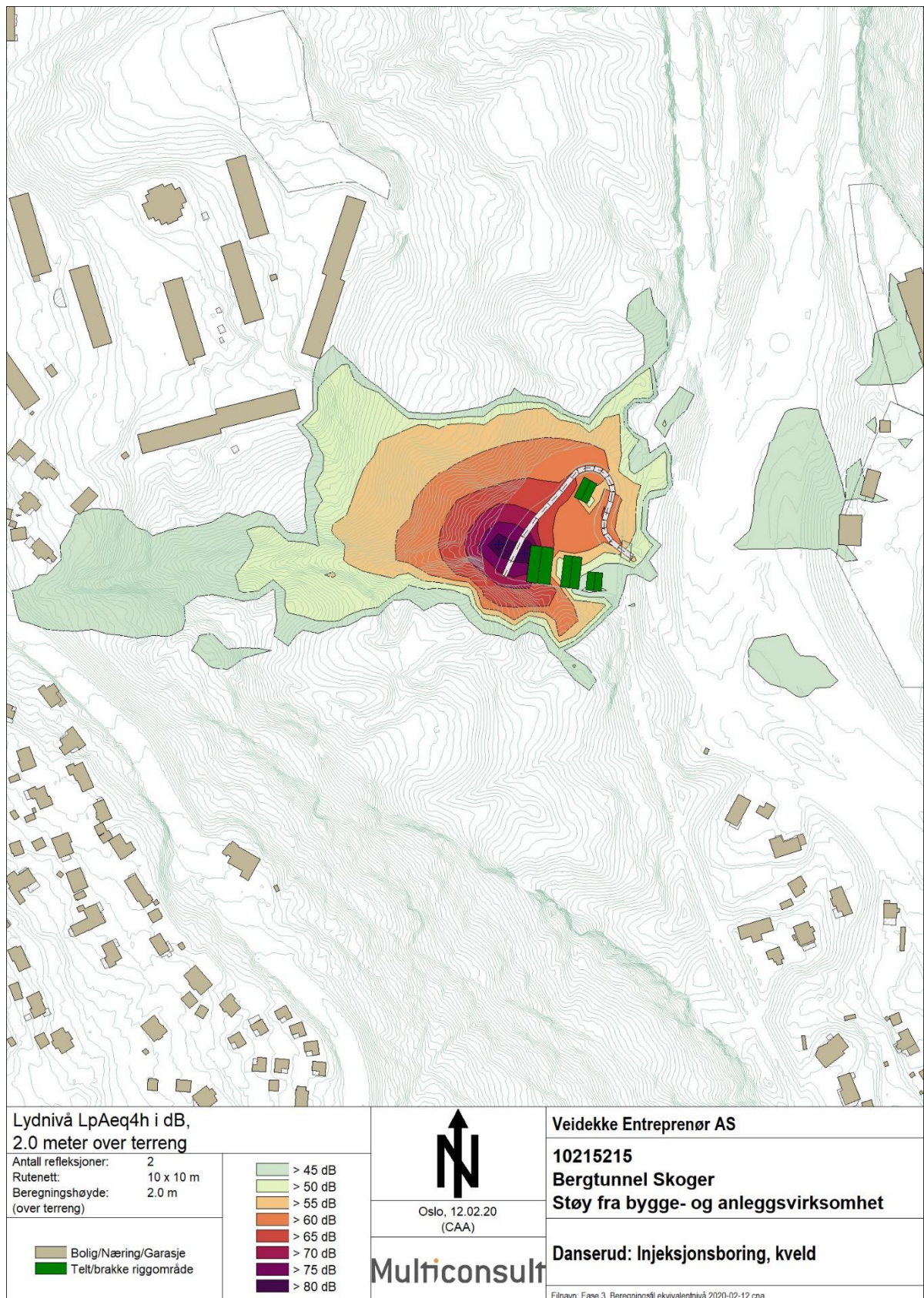


Beregnet lydnivå fra boring, pigging, opplasting og utkjøring av masser, tunnelvifter.
(nattperiode – L_{pAeq8h}).

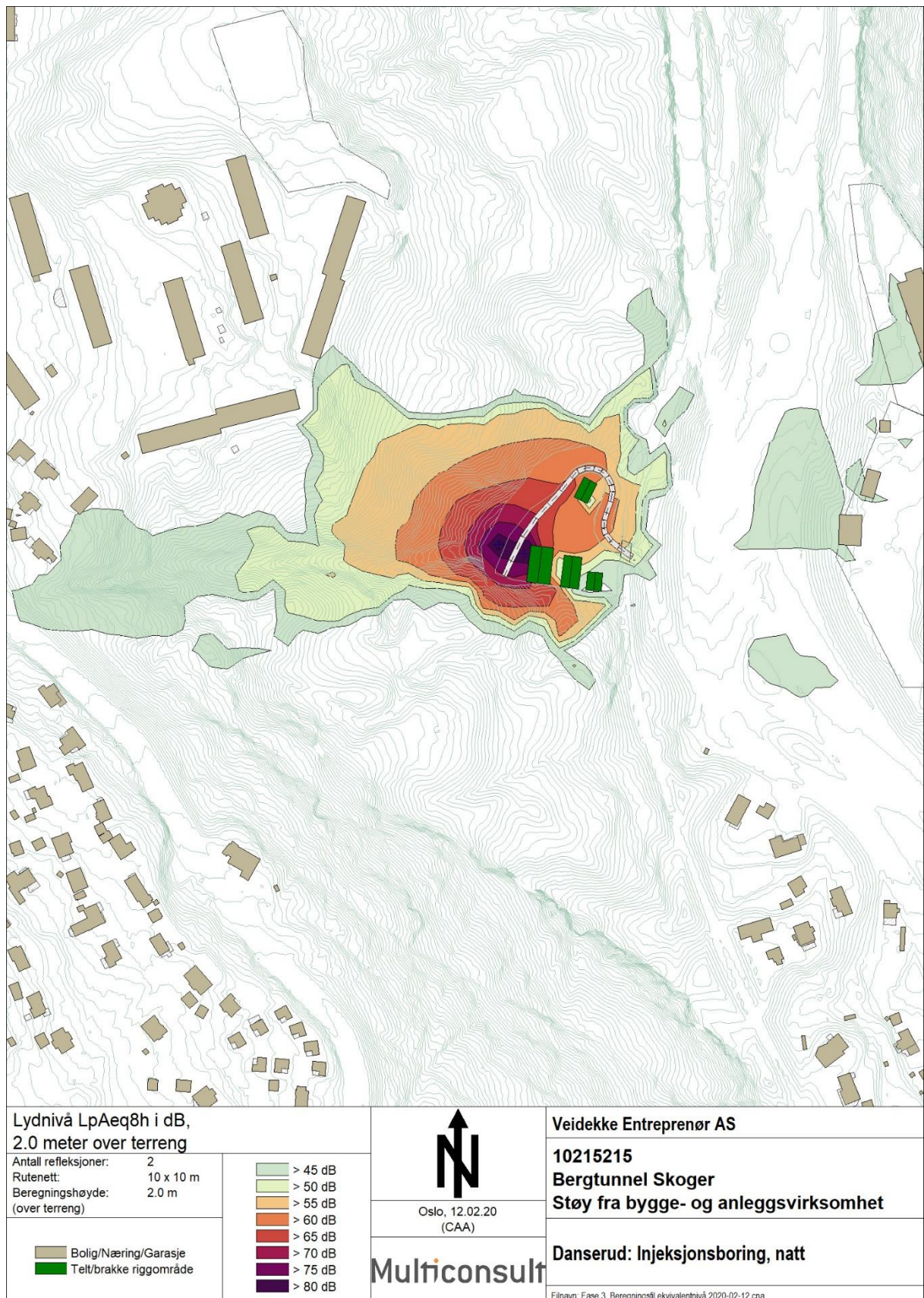


Vedlegg 2B – Danserud, InjeksjonsboringBeregnet lydnivå fra injeksjonsboring og betongleveranser, tunnelvifter. (dagperiode – $L_{pAeq12h}$).

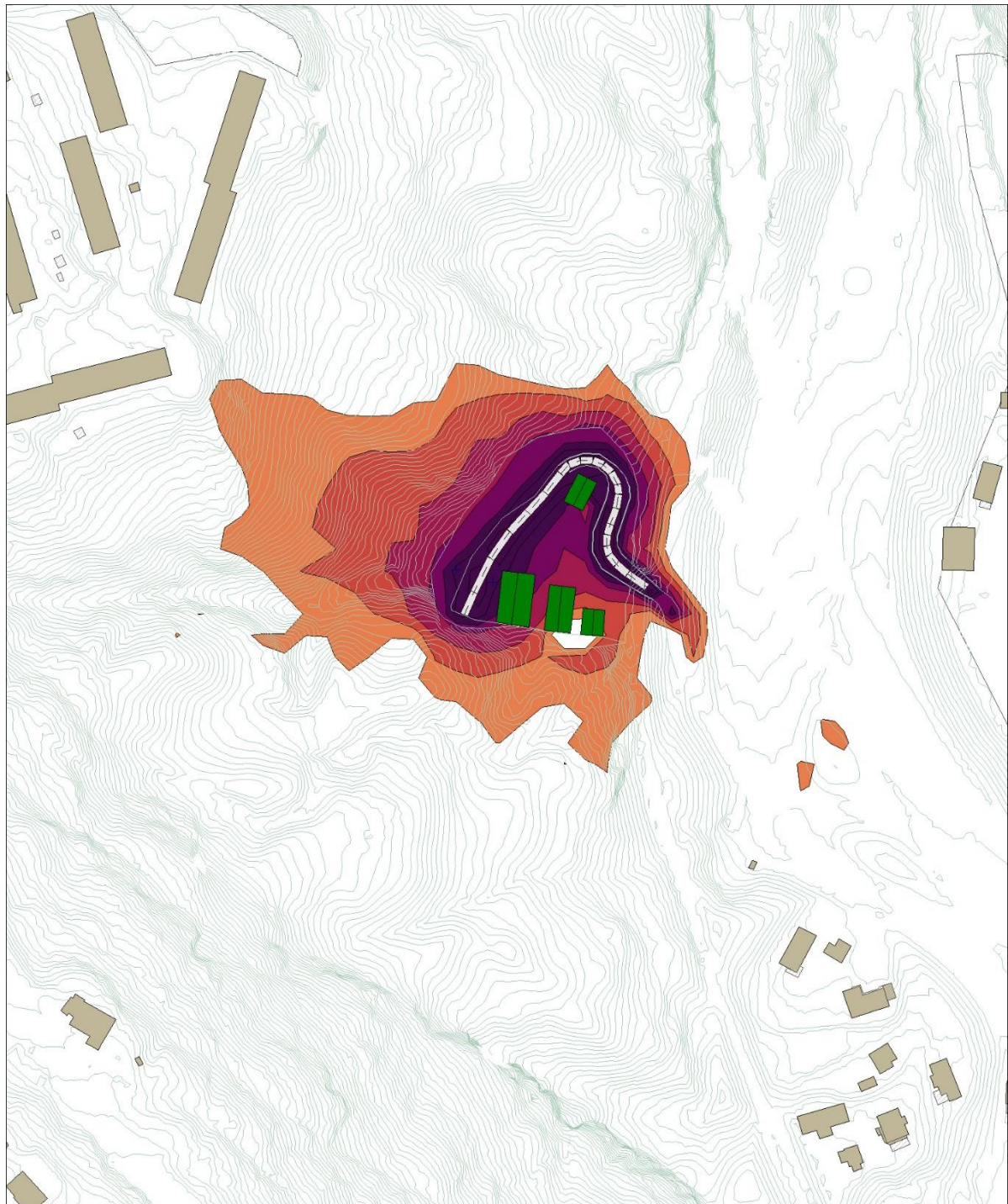
Beregnet lydnivå fra injeksjonsboring og betongleveranser, tunnelvifter. (kveldsperiode – L_{pAeq4h}).



Beregnet lydnivå fra injeksjonsboring og betongleveranser, tunnelvifter. (nattperiode – L_{pAeq8h}).



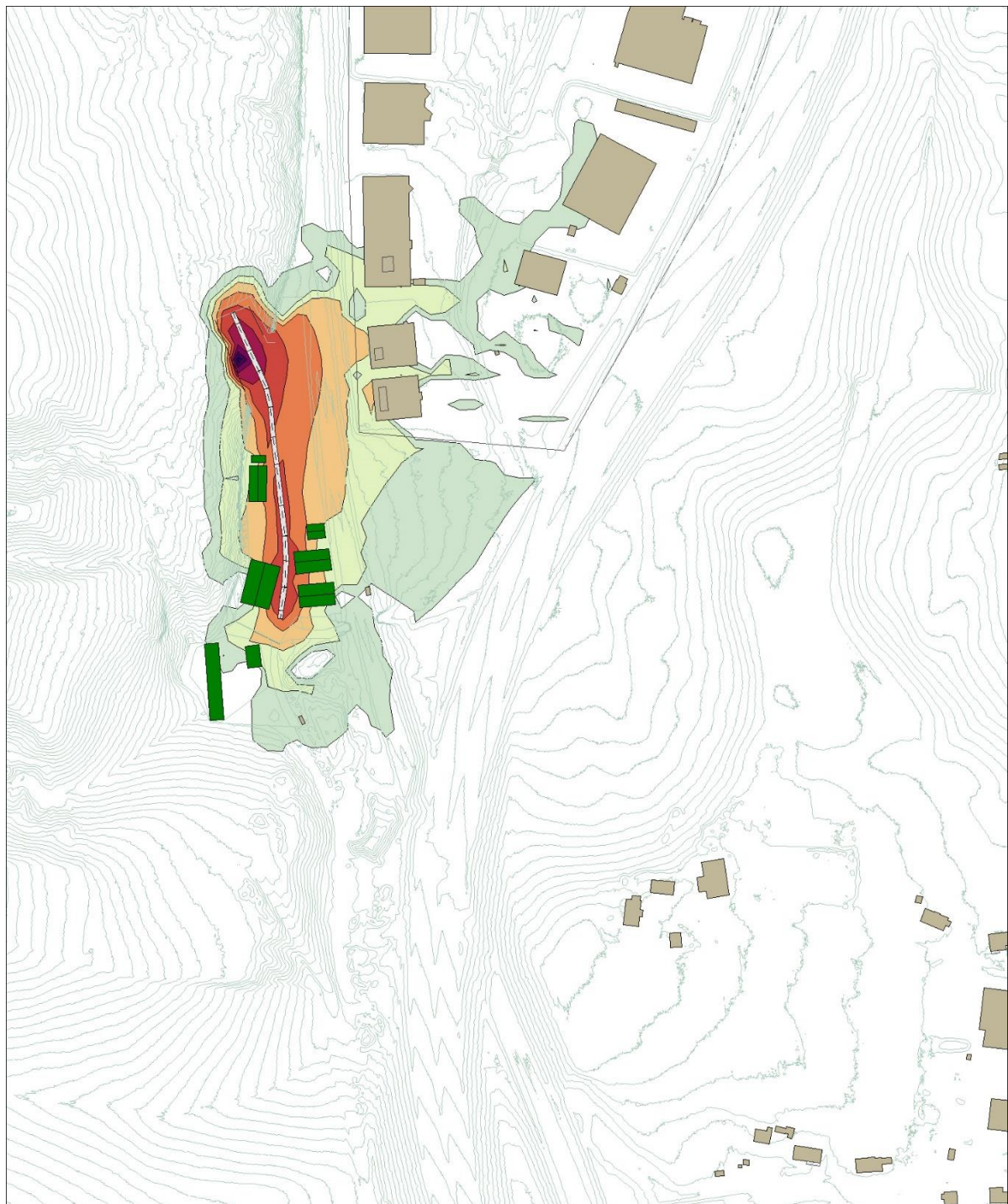
Beregnet lydnivå fra injeksjonsboring og betongleveranser, tunnelvifter.
(maksimalt lydnivå på natt – L_{AFmax}).



Lydnivå L_{AFmax} i dB, 2.0 meter over terreng Antall refleksjoner: 1 Rutenett: 10 x 10 m Beregningshøyde: 2.0 m (over terreng)		 Oslo, 12.02.20 (CAA)	Veidekke Entreprenør AS 10215215 Bergtunnel Skoger Støy fra bygge- og anleggsvirksomhet
 Bolig/Næring/Garasje  Telt/brakkeliggområde	 > 60 dB  > 65 dB  > 70 dB  > 75 dB  > 80 dB		Multiconsult
<small>Filnavn: Fase_3_Beregningsfil maksimalnivå 2020-02-12.cna</small>			

Vedlegg 3A – Gulliksrud, Salveboring

Beregnet lydnivå fra boring, pigging, opplasting og utkjøring av masser, tunnelvifte.
(dagperiode – $L_{pAeq12h}$).



Lydnivå $L_{pAeq12h}$ i dB,
2.0 meter over terreng

Antall refleksjoner: 2
Rutenett: 10 x 10 m
Beregningshøyde: 2.0 m
(over terreng)

■ Bolig/Næring/Garasje
■ Telt/brakke riggområde

■ > 45 dB
■ > 50 dB
■ > 55 dB
■ > 60 dB
■ > 65 dB
■ > 70 dB
■ > 75 dB
■ > 80 dB



Oslo, 12.02.20
(CAA)

Multiconsult

Veidekke Entreprenør AS

10215215

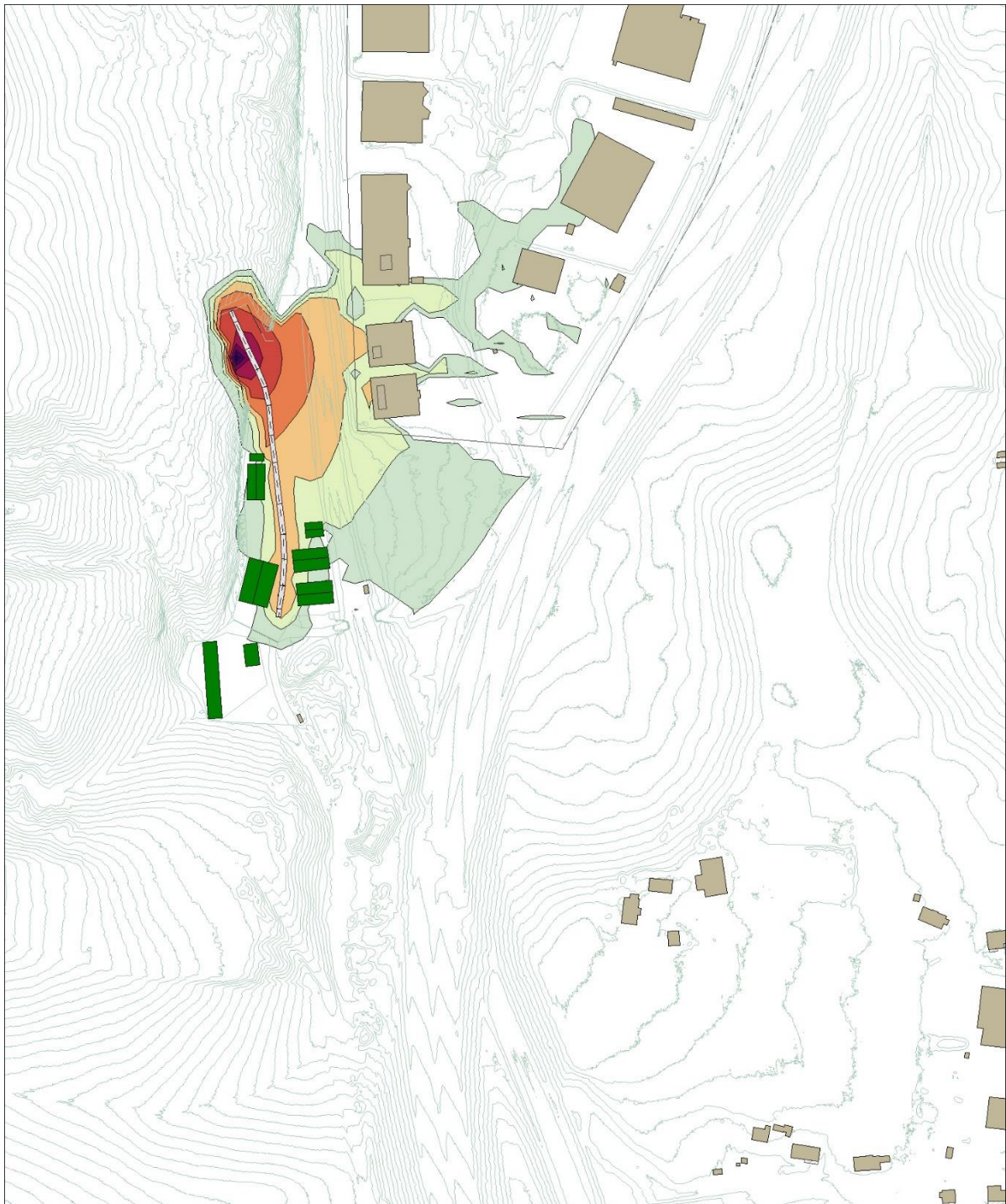
Bergtunnel Skoger

Støy fra bygge- og anleggsvirksomhet

Gulliksrud: Normal tunneldriving, dag

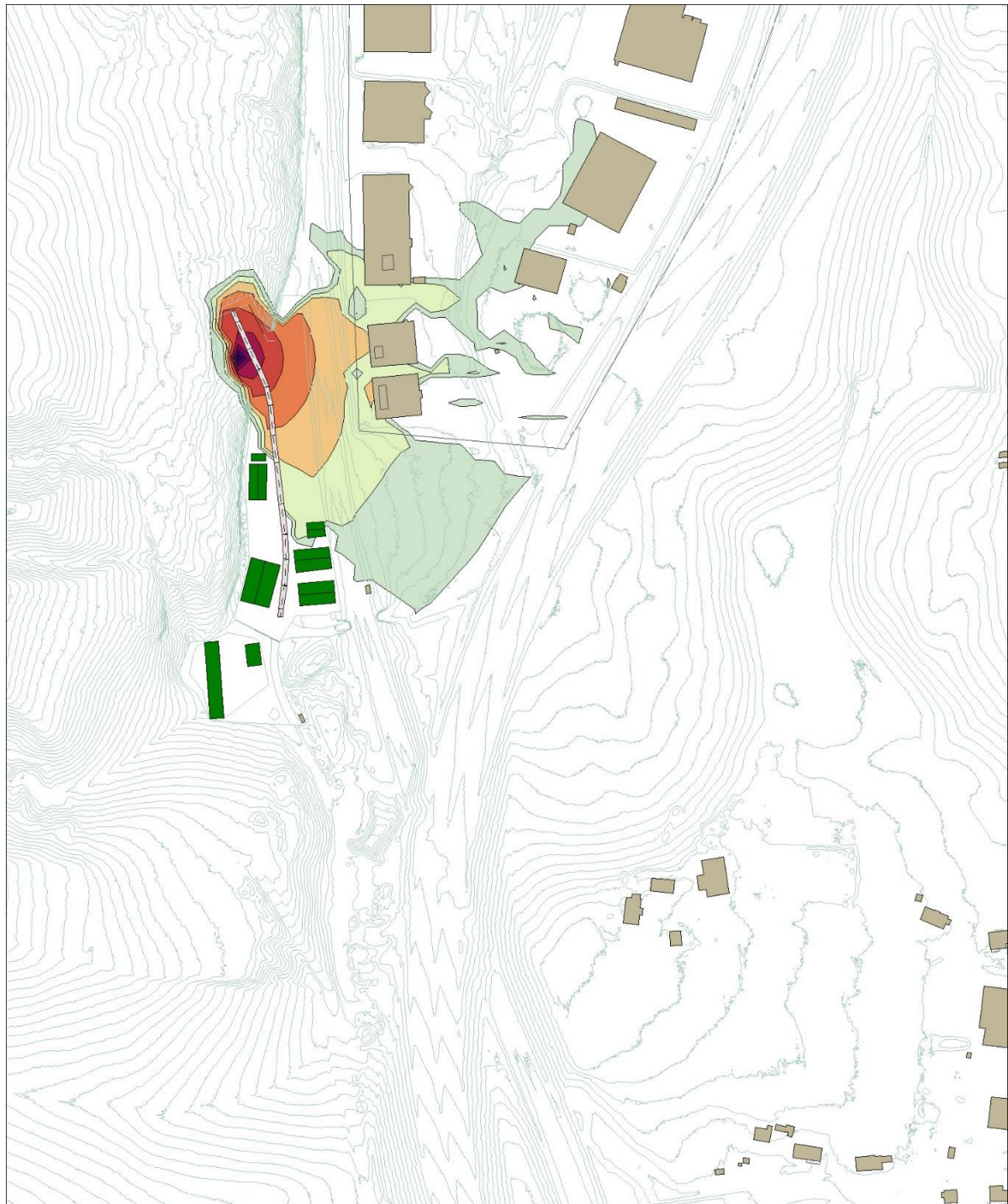
Filnavn: Fase_3_Beregningsfil_ekvivalentnivå_2020-02-12.cna

Beregnet lydnivå fra boring, pigging, opplasting og utkjøring av masser, tunnelvifte.
(kveldsperiode – L_{pAeq4h}).

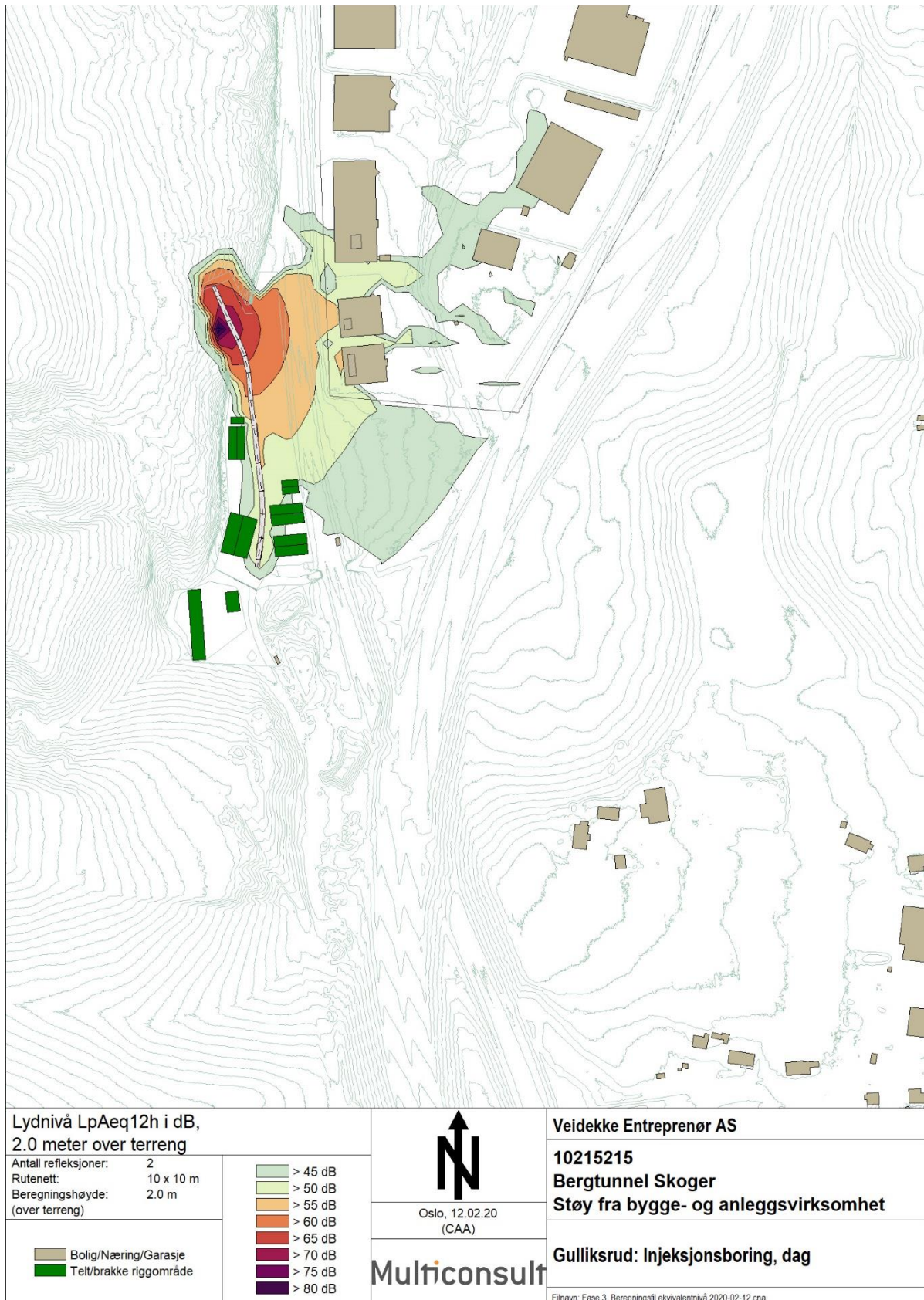


Lydnivå L_{pAeq4h} i dB, 2.0 meter over terreng Antall refleksjoner: 2 Rutenett: 10 x 10 m Beregningshøyde: 2.0 m (over terreng)		 Oslo, 12.02.20 (CAA)	Veidekke Entreprenør AS 10215215 Bergtunnel Skoger Støy fra bygge- og anleggsvirksomhet
■ Bolig/Næring/Garasje ■ Telt/brakke riggområde	■ > 45 dB ■ > 50 dB ■ > 55 dB ■ > 60 dB ■ > 65 dB ■ > 70 dB ■ > 75 dB ■ > 80 dB		Multiconsult <small>Filnavn: Fase_3_Beregningsfil_ekvivalentnivå_2020-02-12.cna</small>

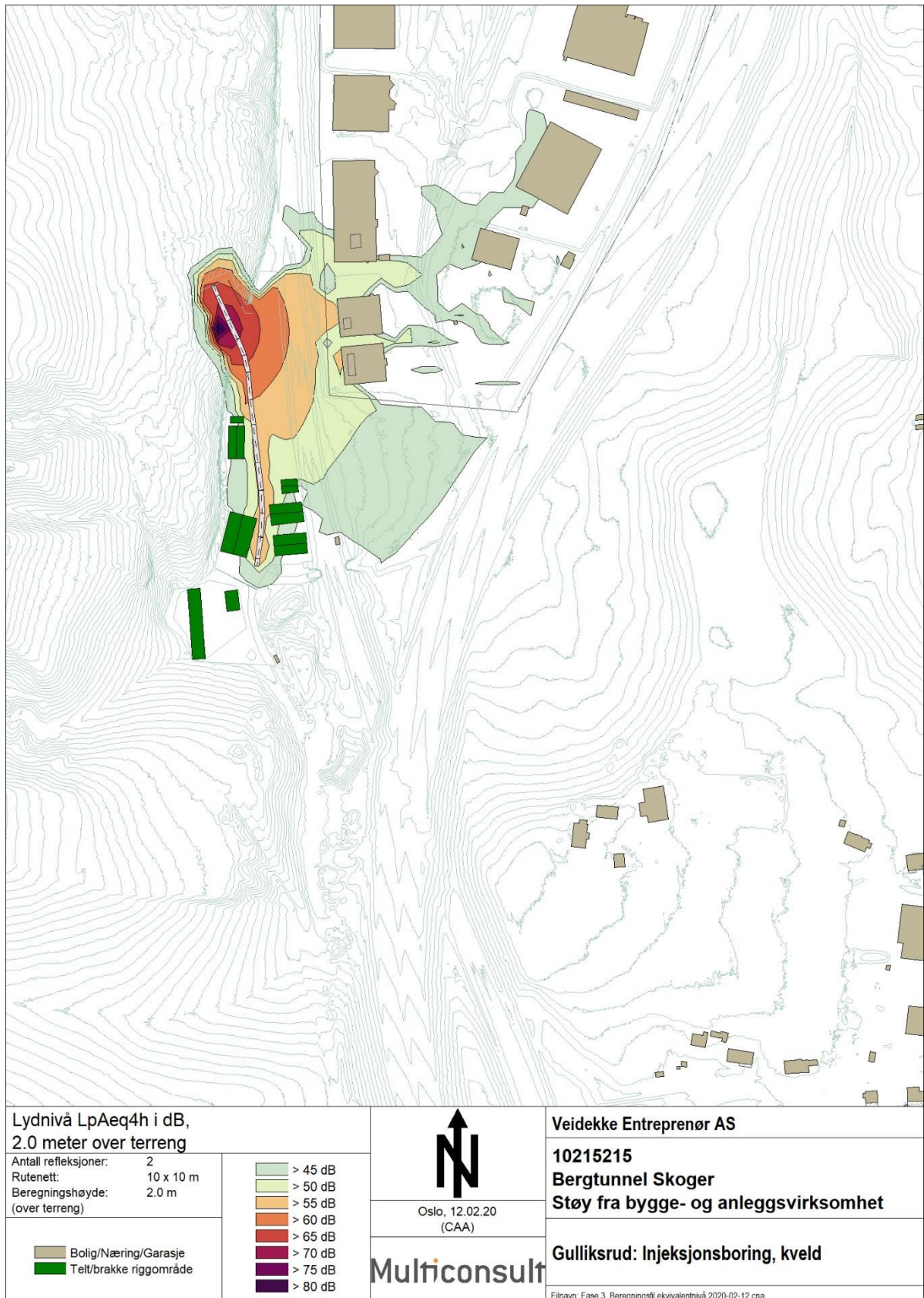
Beregnet lydnivå fra boring, pigging, opplasting og utkjøring av masser, tunnelvifte.
(nattperiode – L_{pAeq8h}).



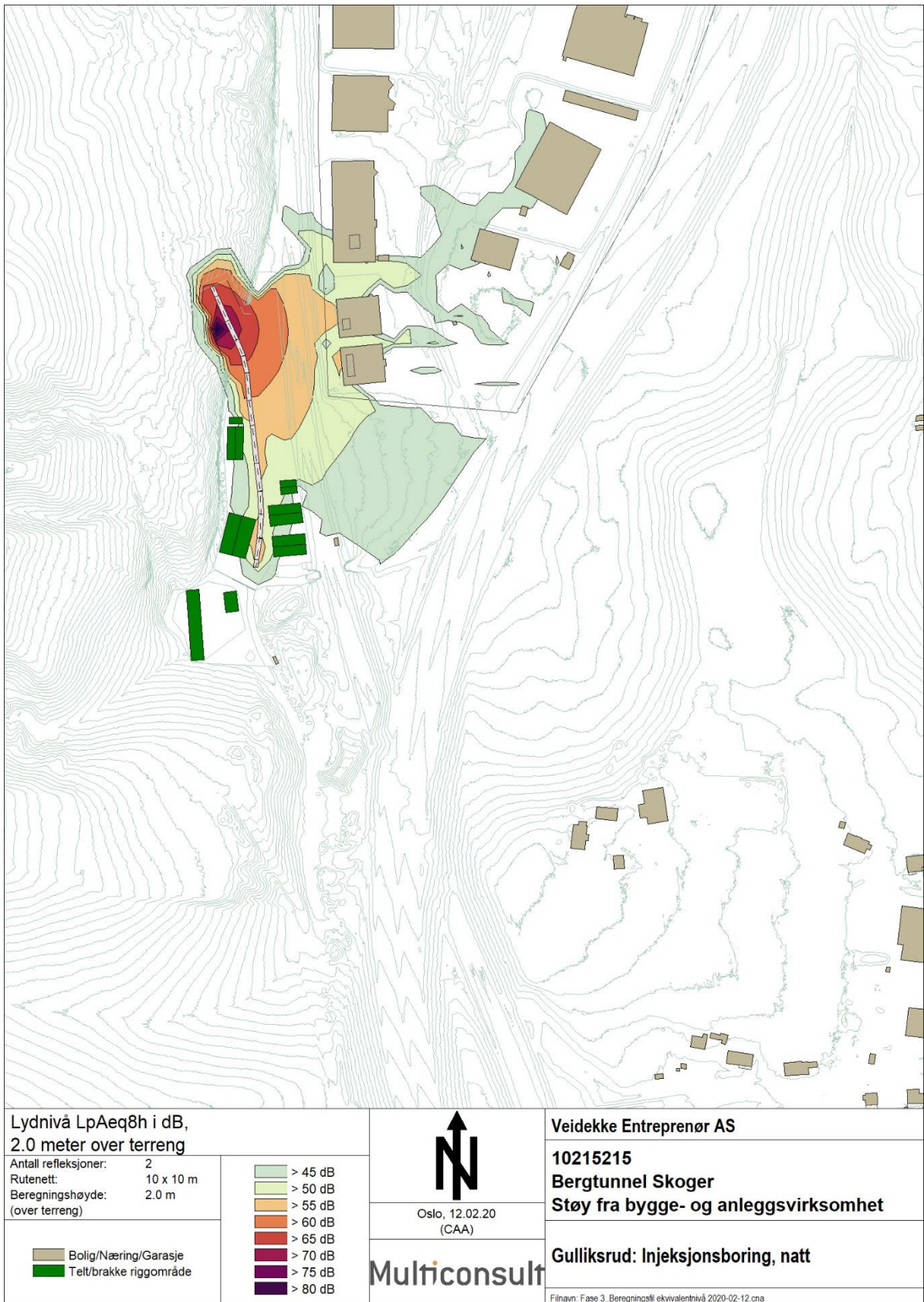
Lydnivå L_{pAeq8h} i dB, 2.0 meter over terreng Antall refleksjoner: 2 Rutenett: 10 x 10 m Beregningshøyde: 2.0 m (over terreng)		 Oslo, 12.02.20 (CAA)	Veidekke Entreprenør AS 10215215 Bergtunnel Skoger Støy fra bygge- og anleggsvirksomhet
			Multiconsult Gulliksrud: Normal tunneldriving, natt
<small>Filnavn: Fase_3_Beregningsfil ekvivalentnivå 2020-02-12.cna</small>			

Vedlegg 3B – Gulliksrud, InjeksjonsboringBeregnet lydnivå fra injeksjonsboring og betongleveranser, tunnelvifte. (dagperiode – $L_{pAeq12h}$).

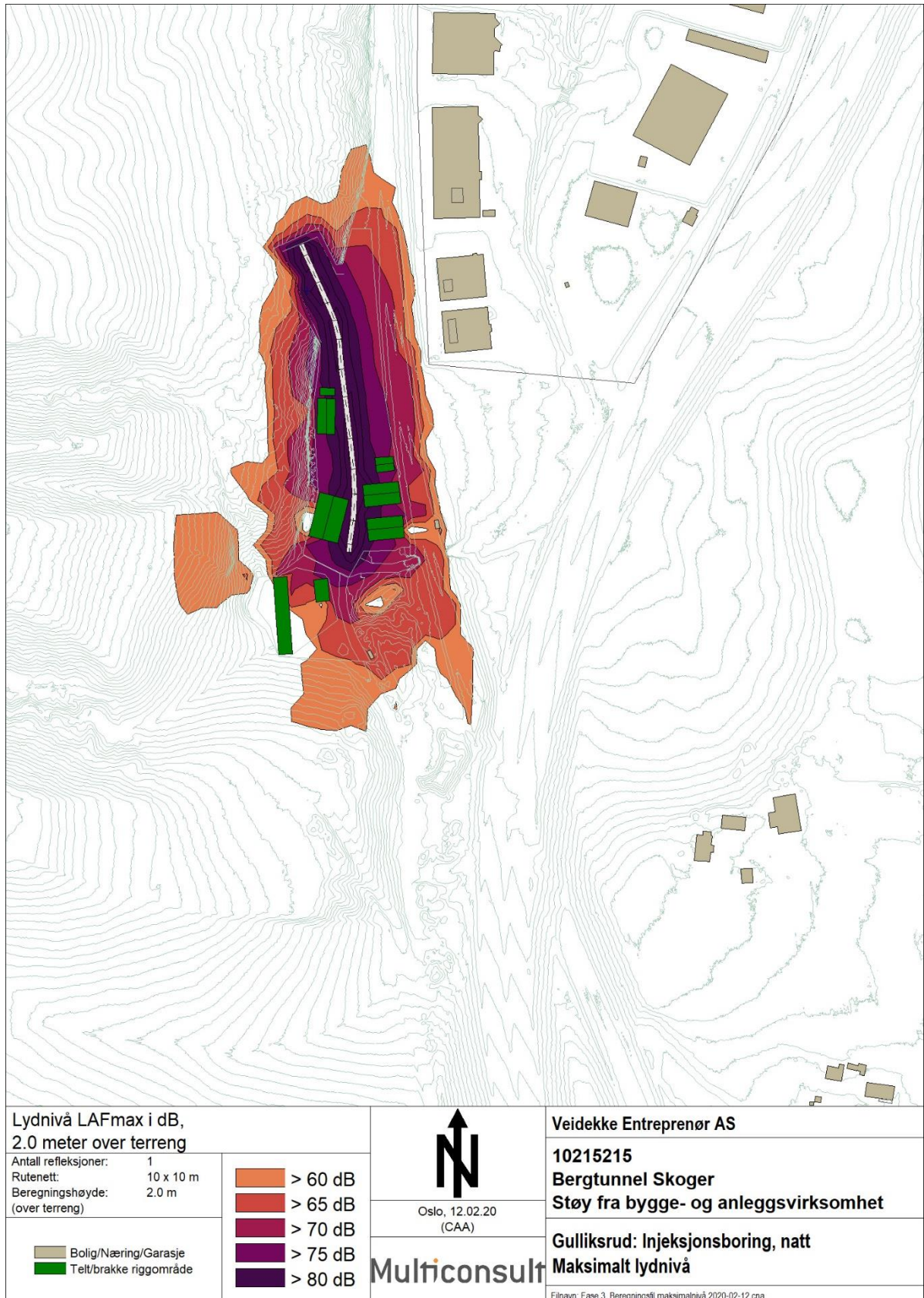
Beregnet lydnivå fra injeksjonsboring og betongleveranser, tunnelvifte. (kveldsperiode – L_{pAeq4h}).



Beregnet lydnivå fra injeksjonsboring og betongleveranser, tunnelvifte. (nattperiode – L_{pAeq8h}).



Beregnet lydnivå fra injeksjonsboring og betongleveranser, tunnelvifte.
(maksimalt lydnivå på natt – L_{AFmax}).



NOTAT

OPPDRAAG	Bergtunnel Skoger	DOKUMENTKODE	10215215-RIA-NOT-004
EMNE	Støyberegninger fase 4 - UDK01-MIL-DOK-008	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Veidekke Entreprenør AS	OPPDRAAGSLEDER	Christer Aarnæs
KONTAKTPERSON	Eirik Leikanger	SAKSBEHANDLER	Christer Aarnæs
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10106020 Akustikk

SAMMENDRAG

Multiconsult er ved seksjon for akustikk engasjert for å utføre støyvurderinger for planlagt anleggsarbeid for bergtunnel på Skoger i Drammen kommune.

Det er i dette notatet utført støyberegninger for de mest støyende aktivitetene i prosjektets fase 4 på riggområdene Austad, Danserud og Gulliksrud. Det er beregnet for situasjon med inn- og uttransportering av masser i forbindelse med grunn- og etterarbeider i tunnelene. Strukturstøy er ikke vurdert i dette notatet.

Beregningene viser at det ikke forventes overskridelser av grenseverdier ved boliger i dag- og kveldsperioden ved noen av riggområdene.

På natt beregnes det overskridelser av grenseverdi for ekvivalent lydnivå (45 dB) ved to boliger ved Austad. Det beregnes også overskridelse ved to innløste boliger. Ved Danserud kan det forekomme overskridelser av grenseverdi for ekvivalent nivå på natt ved et fåtall boliger i Lauritz Hervigs vei og en bolig i Fjellsveien. Ved Gulliksrud beregnes det ingen overskridelser av grense for ekvivalent lydnivå på natt.

Det beregnes ingen overskridelser av maksimalt lydnivå på natt ved noen av riggområdene.

01	13.2.2020	Tekstlige endringer. Oppdaterte vedlegg	Christer Aarnæs	Meliha Mesihovic	
00	10.2.2020	Støyberegninger fase 4	Christer Aarnæs	Meliha Mesihovic	Christer Aarnæs
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

1 Oversikt

Multiconsult er ved seksjon for akustikk engasjert for å utføre støyvurderinger for planlagt anleggsarbeid for bergtunnel på Skoger i Drammen kommune. Bergtunnelen har fire riggområder: Austad, Danserud, Gulliksrud og Gunnerud. For Gunnerud vil det ikke bli utført støyberegninger som omtales i dette notatet.

Det skal utføres støyberegninger og -vurdering for tre faser:

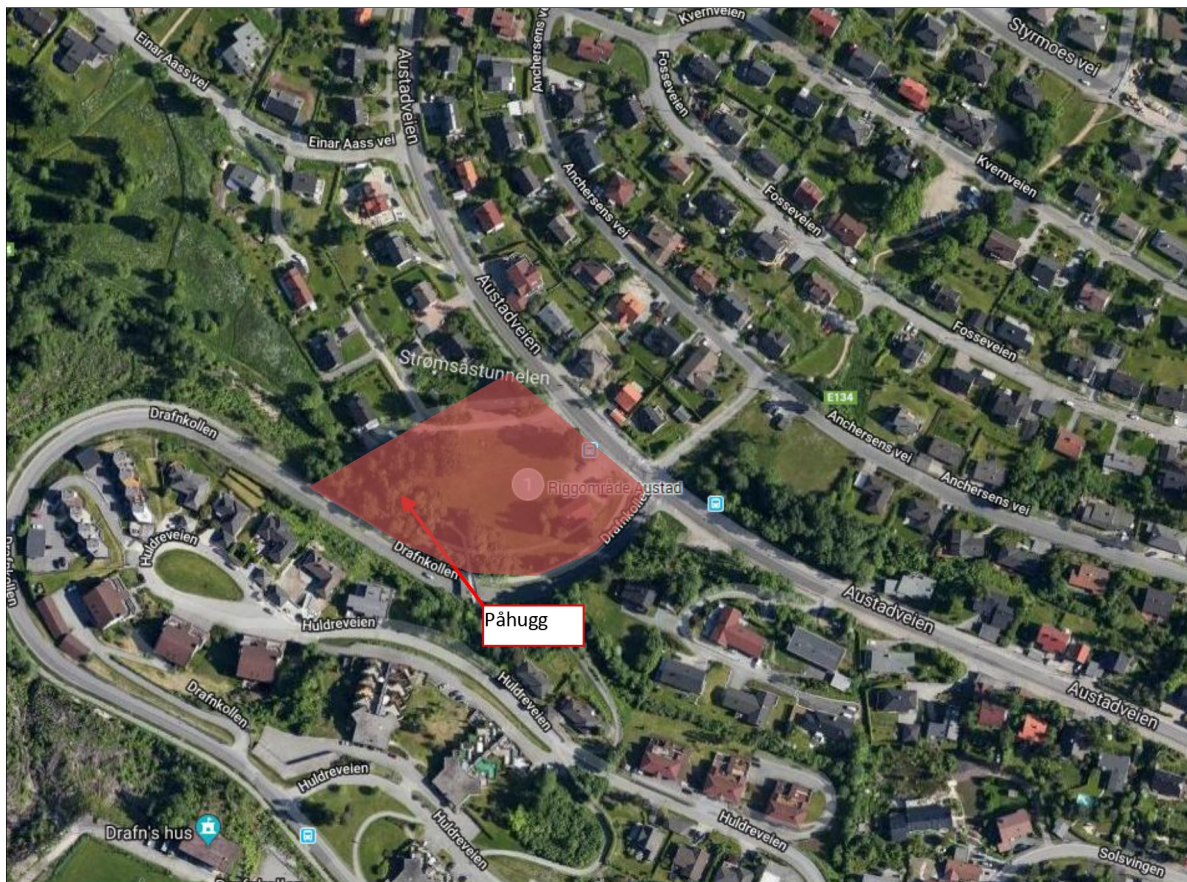
- Fase 2: Driving av tverrslag på Austad og Danserud, og hovedløp på Gulliksrud (ca. månedsskiftet januar/februar 2020 - september 2020).
- Fase 3: Driving av hovedløp og rømningstunneler (ca. september 2020 – juni 2021 for Gulliksrud, og ca. september 2020 - april 2022 for Austad og Danserud)
- Fase 4: Grunn- og etterarbeider (ca. mars/april 2021 – februar/mars 2023 for Gulliksrud, og ca. august 2021 – februar/mars 2023 for Austad og Danserud).

Dette notatet omhandler beregninger og vurderinger av lydnivå for fase 4.

I tillegg til grunn- og etterarbeider kommer det til å være et togbrudd på 6 uker i løpet av denne fasen. Detaljer vedrørende støyende aktiviteter i perioden togbruddet varer er ikke kjent, og dette er derfor ikke hensyntatt i støyberegningene.

Det er ikke gjort vurderinger av strukturstøy i forbindelse med dette arbeidet.

Oversiktsbilde over riggområdenes plassering i forhold til omgivelser er vist i figur 1 – figur 3. Mer detaljert oversikt over de ulike riggområdene vises i kapittel 4.



Figur 1: Riggområde Austad og omgivelser. Omtrentlig plassering av riggområde er vist med rødt.



Figur 2: Riggområde Danserud og omgivelser. Omtrentlig plassering av riggområde er vist med rødt.



Figur 3: Riggområde Gulliksrud og omgivelser. Omtrentlig plassering av riggområde er vist med rødt.

2 Regelverk

Dette notatet skal brukes som grunnlag for søknad om endrede støygrenser. Alle beregningsresultater vurderes mot anbefalte grenseverdier i Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442 [1].

2.1 Grenseverdier i T-1442

Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442, legges normalt til grunn ved arealplanlegging og behandling av enkeltsaker etter plan- og bygningsloven i kommunene og berørte statlige etater. Den gjelder både ved planlegging av ny støyende virksomhet og for arealbruk i støysoner rundt eksisterende virksomhet.

Anbefalte grenseverdier for støy fra bygge- og anleggsvirksomhet gitt i T-1442 er gjengitt i tabell 1. Grenseverdiene for dag og kveld i tabellen er skjerpet med 5 dB, som følge av at anlegget har total driftstid på mer enn 6 måneder.

Tabell 1: Grenseverdier i T-1442 for støy fra bygge- og anleggsvirksomhet, forutsatt skjerpelse på 5 dB for dag og kveld som følge av total driftstid på mer enn 6 måneder.

Bygningstype	Støykrav på dagtid ($L_{pAeq12h}$ 07-19) [dB]	Støykrav på kveld (L_{pAeq4h} 19-23) eller søn-/helligdag ($L_{pAeq16h}$ 07-23) [dB]	Støykrav på natt (L_{pAeq8h} 23-07) [dB]
Boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner	60	55	45
Skole, barnehage	55 brukstid		

Punkt 4.2.4 i T-1442 beskriver at hvis støyen inneholder tydelige innslag av rentone eller impuls karakterer skal støygrensene skjerpes med 5 dB.

Multiconsult har ikke gjort vurderinger om hvorvidt det er aktuelt å skjerpe grenseverdiene i tabell 1 som følge av rentoner eller impulsstøy for dette prosjektet.

Punkt 4.2.2 i T-1442 angir at maksimalt støynivå, L_{AFmax} , i nattperioden bør ikke overskride grensen for ekvivalentnivå med mer enn 15 dB, slik at grenseverdi for maksimalt lydnivå på natt er 60 dBA.

2.2 Arbeidstider

For dette prosjektet er det planlagt følgende arbeidstider:

- Mandag-torsdag: Det arbeides fra 06:00 på morgenen til klokken 02:00 etterfølgende natt.
- Fredag: I utgangspunktet full aktivitet fra klokken 06:00 til klokken 22:00
- Lørdag: I utgangspunktet full aktivitet fra klokken 07:00 til klokken 17:00.

I tillegg vil det være nødvendig å arbeide utover normale arbeidstider for å ferdigstille påbegynte arbeidsoperasjoner som ikke kan avsluttes, eller som er nødvendige av fremdriftshensyn. Det skal allikevel ikke utføres støyende arbeidsoperasjoner i dagen (inkl. tunnel og tverrslag inn til 50 m) før kl. 07:00 eller etter 19:00 på hverdager, eller før kl. 08:00 eller etter kl. 16:00 på lørdager.

Det vil, så langt det er mulig, ikke utføres arbeider på søndager og helligdager.

3 Beregningsforutsetninger og metode

Beregningene er utført ved hjelp av programmet Cadna/A versjon 2020 MR1, og er for anleggsstøykilder basert på Nordisk beregningsmetode for industristøy [2]. Kjøring med lastebiler i forbindelse med uttransportering av bunnrenskmasser og betongleveranser er basert på Nordisk beregningsmetode for veitrafikkstøy [3]. Beregningene er utført med utgangspunkt i oppgitt forventet driftstid for ulike arbeidsoperasjoner og lydeffektdata for tilsvarende utstyr som skal brukes ved anlegget, se tabell 2.

Digital terrengmodell er benyttet. Det er benyttet markabsorpsjon = 0,7 («myk mark») for hele området som er vurdert, med unntak av steder der det ut ifra karttjenester forventes at det er hard mark. For slike områder er det benyttet markabsorpsjon = 0,1.

Terreng og vaske- og lagertelt internt på riggområdene er modellert manuelt, basert på opplysninger innhentet i forbindelse med befaring av anlegget, og på figurer (vist i figur 4 - figur 7) med angivelse av høyder fremskaffet av Veidekke.

Beregninger av støykotekart er foretatt i 2 meters høyde. Det beregnes i et rutenett med 10 meter mellom beregningspunktene. Det er benyttet 2. ordens refleksjoner ved beregning av ekvivalent lydnivå, og 1. ordens refleksjoner ved beregning av maksimalt lydnivå.

Det er tatt utgangspunkt i de aktiviteter som det er forventet vil være de mest dominerende eller vil medføre de høyeste lydnivåene til omgivelsene i løpet av anleggsperioden. De ulike støykildene er plassert og fordelt basert på hvor og hvordan man forventer at arbeidet skal utføres. Ved andre plasseringer enn de som er lagt til grunn i beregningene, kan det forventes omtrent tilsvarende lyd-utbredelse forutsatt at skjermings- og terrengsituasjon er omtrent like.

For tunnelvifter er lydeffektnivå hentet fra dokumentasjon fra leverandør av utstyret som skal benyttes. Dersom man bruker utstyr med lydeffektnivå som avviker vesentlig fra de benyttede verdiene, vil dette medføre en annen støyutbredelse enn det som er vist i vedleggene. Tilsvarende vil endring i plassering av utstyr, mengde utstyr og endret driftsvarighet også påvirke utbredelsen av støy.

Kjøring internt på rigg- og anleggsområder er å regne som en del av bygge- og anleggsarbeidene, og skal derfor vurderes mot grenseverdier for bygge- og anleggsstøy. Idet lastebilene kjører ut på det offentlige veinettet, er de imidlertid å regne som en del av den totale trafikken på veien. Alle beregninger for trafikk er derfor avgrenset til å gjelde kun for trafikk på riggområdene. Etter at kjøretøyene har kommet utenfor porten til riggområdene, er den ikke lenger hensyntatt i beregningene.

4 Grunnlag for beregninger

Det er beregnet støy for situasjon med uttransport av bunnrenskmasser og inntransport av betong og annet nødvendig materiale. For situasjon på natt er det beregnet støy kun med ventilasjonsvifter i drift.

Støyende aktiviteter som er inkludert i beregningene for denne fasen begrenser seg til massetransport og støy fra ventilasjonsvifter.

Antall lastebiler som kjører til og fra anleggene er omtrent det samme i fase 3 som i fase 4, bortsett fra at det er en liten økning i antall kjøretøy i kveldsperioden. Til gjengjeld forventes det ingen kjøring med masser til eller fra anleggene på natt. Behovet for tunnelventilasjon er som for fase 3, fire tunnelvifter ved Austad og Danserud, og én tunnelvifte ved Gulliksrud.

Ved beregning av støy fra tunnelvifter er det forutsatt at viftene er i drift kontinuerlig hele døgnet, og at de kjøres på full kapasitet. Dette er en konservativ tilnærming, da det forventes at reelt behov for kjøring av tunnelvifte vil variere med hvilken type anleggsarbeid som pågår til enhver tid. Kapasitetsbehovet vil også variere betydelig. I kapittel 5.5 er det omtalt hvilken reduksjon i lydnivå som kan forventes når kapasiteten på viftene reduseres.

Det er flere aktiviteter ved riggområdene som sporadisk kan medføre støy for nærområdet. Eksempler på dette kan være arbeid med reparasjoner i verkstedtelt, ryggealarmer, åpning og lukking av luker og dører på kjøretøy. Behovet for, og hyppigheten av, slike hendelser vil variere, og det er derfor vanskelig å konkret fastsette driftstid og omfang for slike aktiviteter. Fordi aktivitetene vil foregå sporadisk og over svært kort tid, forventes de ikke å bidra til det ekvivalente lydnivået for de ulike periodene på døgnet. Slike hendelser er derfor ikke inkludert i støyberegningene.

4.1.1 Inn- og uttransportering av masser

Arbeidsoperasjonene som er inkludert i beregningene er uttransport av bunnrenskmasser og inntransportering av betong. I tillegg vil det være tunnelvifter i drift ved samtlige riggområder.

For samtlige riggområder er det forutsatt at det kjøres ut 170 lass med bunnrenskmasser på dagtid og 30 lass på kveld. Ved inntransportering av betong forutsettes det også 170 lass på dagtid, og 30 lass på kveld. Uttransport av masser og inntransport av betong vil ikke inntreffe samtidig, kun en av aktivitetene vil finne sted på en gitt dag. 170 lass på dagtid og 30 lass på kveld blir derfor dimensjonerende trafikkmengde for beregningene.

Lydeffektnivå og driftstider for tunnelvifter for denne situasjonen er vist i tabell 2.

Tunnelvifter er modellert som en punktkilde 20-40 meter utenfor tunnelmunningen (avstand varierer for de ulike riggområdene). Kildehøyde er 4 meter over terreng for to av viftene og 6 meter over terreng for de to andre. På Gulliksrud er det benyttet 4 meter over terreng for tunnelviften.

Tabell 2: Benyttede lydeffektdata og driftstider for tunnelvifter ved riggområdene.

Type utstyr og riggområde	Antall	Driftstid [min.]			L _{w,A} [dB]	Kildedata
		Dag (07-19)	Kveld (19-23)	Natt (23-07)		
Austad: Spesielt godt dempet tunnelvifte	4 stk.	Går hele døgnet			86	Lydeffekt fra leverandør av vifte. Spekter hentet fra Nomes-database.
Danserud: Dempet tunnelvifte	4 stk.	Går hele døgnet			102	Lydeffekt fra leverandør av vifte. Spekter hentet fra Nomes-database.
Gulliksrud: Dempet tunnelvifte	1 stk.	Går hele døgnet			102	Lydeffekt fra leverandør av vifte. Spekter hentet fra Nomes-database.

4.2 Beregnings situasjoner

Alle støyberegninger som utføres for denne fasen er oppsummert i tabell 3. Beregningsresultatene er vist i kapittelet med vedlegg bakerst i notatet.

Tabell 3: Beregninger som er utført for fase 4.

Vedlegg	Beskrivelse	Parametere
1	Riggområde Austad: Inn- og uttransport. Massetransport, inkludert tunnelvifter. Ekvivalent lydnivå for dag, kveld og natt. Maksimalt lydnivå for natt, med kun tunnelvifter i drift.	L _{pAeq12h} , L _{pAeq4h} , L _{pAeq8h} , LAF _{max}
2	Riggområde Danserud: Inn- og uttransport. Massetransport, inkludert tunnelvifter. Ekvivalent lydnivå for dag, kveld og natt. Maksimalt lydnivå for natt, med kun tunnelvifter i drift.	L _{pAeq12h} , L _{pAeq4h} , L _{pAeq8h} , LAF _{max}
3	Riggområde Gulliksrud: Inn- og uttransport. Massetransport, inkludert tunnelvifte. Ekvivalent lydnivå for dag, kveld og natt. Maksimalt lydnivå for natt, med kun tunnelvifte i drift.	L _{pAeq12h} , L _{pAeq4h} , L _{pAeq8h} , LAF _{max}

4.3 Riggområde Austad

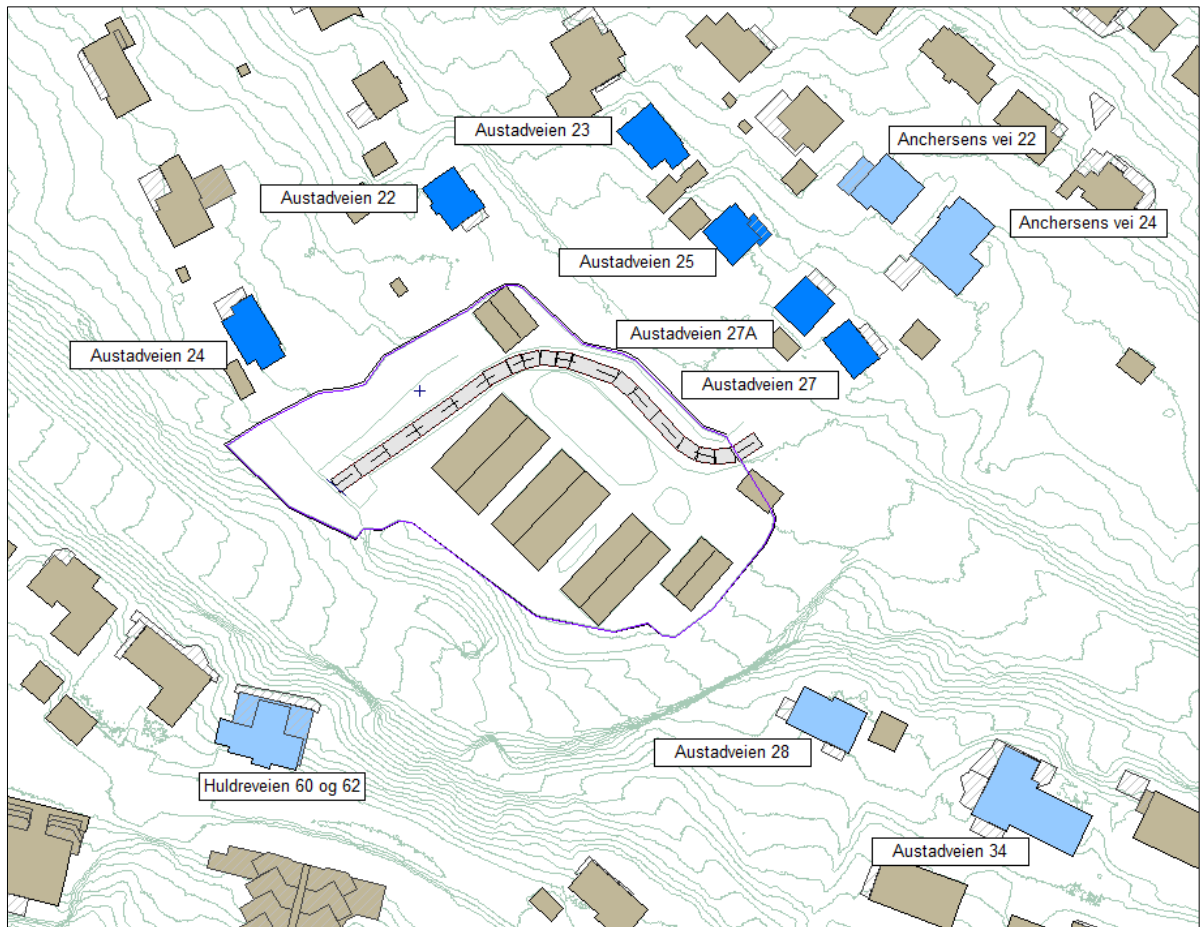
For riggområdet på Austad er terrenget og bygninger bearbejdet manuelt i henhold til det som fremkommer i figur 4. På skjæring og rundt riggområdet er det plassert et anleggsgjerde med høyde 2,5 meter over terreng. Riggområdet er orientert slik at det oppnås relativt god skjerming mot nordvest, vest, sørvest, sør og øst. Mot nord og nordøst er skjermingseffekten mer begrenset.

Riggområdet vil blant annet bestå av kontorrigg, verkstedtelt, vasketelt, renselt, sementsilo og oppstillingsareal for utstyr og kjøretøy.

Ved dette riggområdet er det 6 boliger som er innløst og 5 boliger som tidligere har fått utført ulike støyreducerende tiltak. Innløste boliger er vist med mørkeblått og boliger som har fått støytiltak er vist med lyseblått i støykartene i vedlegg 1A og B. En oversikt over innløste boliger og boliger som har fått tilbud om støytiltak er vist i figur 5.



Figur 4: Riggområde Austad

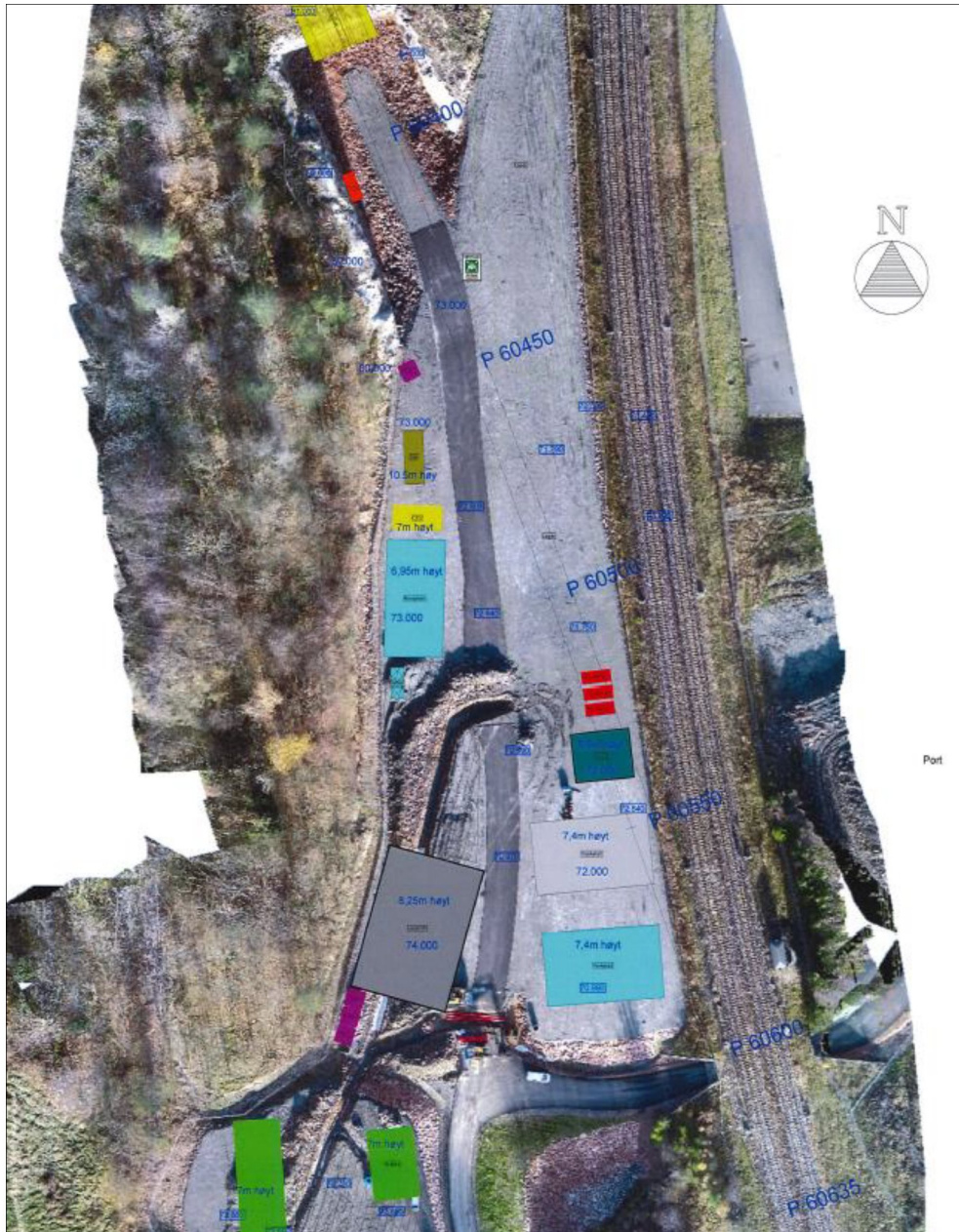


Figur 5: Oversikt over boliger som er innløst (mørkeblått) og boliger som har fått tilbud som støytiltak (lyseblått).

4.5 Riggområde Gulliksrud

For riggområdet på Gulliksrud er terrenget bearbejdet manuelt i henhold til det som fremkommer på figur 7. Riggområdet er orientert slik at det oppnås god skjerming mot nord og vest, og noe skjerming mot øst. Mot sør og sørøst er imidlertid skjermingseffekten begrenset.

Riggområdet vil blant annet bestå av kontorrigg, verkstedtelt, vasketelt, renselt, sementsilo og oppstillingsareal for utstyr og kjøretøy.



Figur 7: Riggområde Gulliksrud

5 Vurderinger, konsekvenser og tiltak

Beregningsresultater for alle beregnede situasjoner for samtlige riggområder er vist i vedlegg 1-3. I dette kapittelet gis en vurdering av støysituasjonen basert på beregningsresultatene for situasjonsbeskrivelsene gitt i kapittel 4.

5.1 Resultater, riggområde Austad

Beregningene vist i vedlegg 1 viser at grenseverdi for dag- og kveldsperioden ikke overskrides for noen nærliggende boliger.

På natt beregnes det overskridelse av grense for ekvivalent lydnivå på 45 dB ved Austadveien 20 og 24A, i tillegg overskrides grensen ved to innløste boliger (Austadveien 22 og 24).

Det beregnes ingen overskridelser av grenseverdi for maksimalt lydnivå på natt ($L_{AFmax} = 60$ dB) ved dette riggområdet. Se for øvrig kapittel 5.4.1 for ytterligere vurderinger av maksimalt lydnivå på natt.

5.2 Resultater, riggområde Danserud

Beregningsresultater for denne situasjonen er vist i vedlegg 2.

Det beregnes ingen overskridelser av grenseverdi for dag eller kveld.

På natt kan det forekomme overskridelse av grense for ekvivalent lydnivå på 45 dB ved enkelte av boligene i Lauritz Hervigs vei som ligger nærmest riggområdet, og ved Fjellsveien 19. Det er kun tunnelvifter som er aktive på natt for denne situasjonen.

Det beregnes ingen overskridelser av grenseverdi for maksimalt lydnivå på natt ($L_{AFmax} = 60$ dB) ved dette riggområdet. Se for øvrig kapittel 5.4.1 for ytterligere vurderinger av maksimalt lydnivå på natt.

5.3 Resultater, riggområde Gulliksrud

Beregningsresultater for situasjonen er vist i vedlegg 3.

Det beregnes ingen overskridelser av grenseverdi for ekvivalent lydnivå, verken for dag, kveld eller natt.

Det beregnes ingen overskridelser av grenseverdi for maksimalt lydnivå på natt ($L_{AFmax} = 60$ dB) ved riggområde Gulliksrud. Se for øvrig kapittel 5.4.1 for ytterligere vurderinger av maksimalt lydnivå på natt.

5.4 Støy fra andre kilder og hendelser

Støy fra massetransport og betongleveranser med tunge kjøretøy er beregnet på riggområdene fram til porten for hvert av områdene. Etter at kjøretøyene er kommet ut på offentlig vei, skal de vurderes på samme måte som all annen trafikk på veien. Dette medfører at støy fra de tunge kjøretøyene er å anse som veitrafikkstøy.

5.4.1 Maksimalt lydnivå på natt

For samtlige riggområder gjelder det at det er flere aktiviteter enn de som er inkludert i beregningene som sporadisk kan medføre støy for nærområdet. For beregninger av maksimalt lydnivå er kun støy fra ventilasjonsvifter hensyntatt. Eksempler på andre aktiviteter som kan medføre høye lydnivå er arbeid med reparasjoner i verkstedtelt (metall mot metall), annen kjøring internt på riggområdet, ryggealarmer, samt åpning og lukking av luker og dører på kjøretøy. Fordi det vil variere

betydelig når og hvor ofte slike hendelser oppstår, er det ikke hensiktsmessig å inkludere slike hendelser i beregningene. For beregning av ekvivalente lydnivåer vil slike hendelser uansett ikke gi noe bidrag av betydning til det totale lydnivået, fordi de som regel er av svært kort varighet.

Det må imidlertid påregnes at slike hendelser i noen tilfeller kan medføre overskridelse av grenseverdi for maksimalt lydnivå på natt. Spesielt gjelder dette for riggområdet på Austad, på grunn av den relativt korte avstanden fra riggområdet til boliger. Særlig for dette riggområdet bør det derfor etterstrebes å redusere støy fra slike aktiviteter, bl.a. ved å bevisstgjøre arbeiderne om hva som kan føre til overskridelser av grenseverdi ved de nærmeste naboene.

5.5 Forhold som påvirker lyd fra ventilasjonsvifter

Støy fra ventilasjonsvifter er beregnet med full drift på viften hele døgnet. Normalt vil ikke dette være tilfelle, da kapasiteten på viften fortløpende vil bli tilpasset det behovet man til enhver tid har for utskifting av luftmengder.

Dette medfører at det i deler av døgnet kan være betydelig mindre støy fra ventilasjonsviftene enn det som er hensyntatt i beregningene. Hvor mye dette påvirker det faktiske lydnivået i et gitt punkt, vil være avhengig av mange faktorer, som hvor lange perioder viftekapasiteten reduseres, og hvor mye kapasiteten reduseres med.

Tidligere målinger utført ved en tilsvarende vifte som det forventes at vil bli brukt i dette prosjektet, har vist at det kan oppnås til dels betydelig reduksjon i lydnivå når kapasiteten reduseres. Kapasitetsreduksjon fra 100 % til 50 % kan typisk gi en reduksjon i lydnivået på 10-15 dB.

Kapasitetsendring fra 100 % til 25 % kan typisk gi en reduksjon i lydnivået på 25-30 dB.

Lydnivået fra viften vil også være avhengig av hvilken retning viften har. I beregningene er det forutsatt lik utstråling i alle retninger, men i praksis vil utstrålingen være forskjellig på sidene sammenlignet med foran luftinntaket. Normalt vil lydnivået være høyest i rett linje foran luftinntaket. For boliger som ligger til side for viften, vil derfor lydnivået fra denne kilden være lavere enn det som beregnes.

Der det er mulig, bør terrengformasjoner og skjæringer i størst mulig grad utnyttes som naturlige skjermer. Dette vil kunne redusere lydnivået fra viften i de retningene terrenget skjermer effektivt.

6 Referanser

- [1] Miljødirektoratet, "T-1442 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging," 2016.
- [2] The Danish Academy of Technical Sciences (DTU), "Environmental Noise from Industrial Plants - General Prediction Method," Report no. 32, 1982.
- [3] TemaNord, *Road traffic noise: Nordic prediction method*. Nordic Council of Ministers, 1996.
- [4] Miljødirektoratet, "M-128 Veileder til retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2016)," 2017.

Vedlegg