



**Gjelder flere
(Drammen – Kobbervikdalen)
Ytre Miljø**

**Søknad om endrede grenseverdier for støy i tillatelser etter
forurensningsloven for UDK 01, UDK 02 og UDK 33**

<input type="checkbox"/> Gjennomgått <input type="checkbox"/> Gjennomgått m/kommentarer <input type="checkbox"/> Avslått Revider og send inn ny revisjon <input type="checkbox"/> For informasjon (ikke gjennomgått)
Sign: _____

00A	Søknad til fylkesmannen i Oslo og Viken	06.03.2020	SoGus/KJB	KJB	SvS		
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av		
Tittel: Gjelder flere (Drammen – Kobbervikdalen) Ytre Miljø Søknad om endrede grenseverdier for støy i tillatelser etter forurensningsloven for UDK 01, UDK 02 og UDK 33		Sider:					
		61 + 3 vedlegg					
		Produsert av:					
		Prod.dok.nr.:				Rev: _____	
		Erstatter:					
Erstattet av:							
Prosjekt: 965201 Drammen - Kobbervikdalen Parsell: 04 Drammen - Gulsbogen – Skoger		Dokumentnummer: <div style="text-align: center;">UVB- 04-A-95040</div>		Revisjon: <div style="text-align: center;">00C</div>			
		Drift dokumentnummer:		Drift rev.:			

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	INNLEDNING	4
2	BAKGRUNN FOR NY SØKNAD OM STØYGRENSER	4
3	OM PROSJEKTET.....	4
3.1	GENERELT	4
3.2	OM UTBYGGER OG ORGANISERING I PROSJEKTET	5
3.3	YTRE MILJØ I PROSJEKTET	6
4	BESKRIVELSE AV ANLEGGSSARBEIDENE.....	6
4.1	UDK 01.....	6
4.1.1	Anleggsarbeidene.....	6
4.1.2	Planlagte støyende arbeider.....	8
4.1.3	Arbeidstid for UDK 01.....	8
4.2	UDK 02.....	9
4.2.1	Anleggsarbeidene.....	9
4.2.2	Planlagte støyende arbeider.....	11
4.2.3	Arbeidstid for UDK 02.....	13
4.3	UDK 33.....	14
4.3.1	Anleggsarbeidene.....	14
4.3.2	Planlagte støyende arbeider.....	16
4.3.3	Arbeidstid UDK 33.....	17
5	STØY.....	18
5.1	STØYGRENSER VED STØRRE ARBEIDER IHT T-1442.....	18
5.2	OPPLEVELSE AV LYDNIVÅER.....	19
6	STØYBEREGNINGER OG STØYNIVÅER.....	20
6.1	UDK 01.....	20
6.1.1	Fase 1.....	20
6.1.2	Fase 2.....	21
6.1.3	Fase 3.....	28
6.1.4	Fase 4.....	35
6.2	UDK 02.....	39
6.2.1	Resultater støyberegninger	41
6.2.2	Konklusjon	44
6.3	UDK 33.....	45
6.3.1	Etablering av riggområdet ved Arbojordet.....	45
6.3.2	Sporbygging og mellomlagring av masser på Arbojordet ved totalbrudd.....	46
6.3.3	Kalksementpeling / graving, Rødgata.....	48
6.3.4	Støvvurderinger Kreftingsgate.....	48
6.3.5	Etablering av riggområdet ved Grønland.....	49
6.3.6	Ombygging av kulvert og gang/sykkelveg ved Kreftings gate.....	50
7	BAKGRUNNSSTØY	52
8	STØYMÅLINGER	55
8.1	UDK 01.....	55
8.2	UDK 02.....	57
9	STØYREDUSERENDE TILTAK	58
9.1	STØYTILTAK SOM UTFØRES AV BANE NOR	58
10	DOKUMENT INFORMASJON	61
10.1	ENDRINGSLOGG.....	61
10.1.1	Terminologi.....	61
10.2	REFERANSELISTE	61

VEDLEGG	61
VEDLEGG 1: STØYBEREGNINGER OG VURDERINGER FOR UDK 01. NOTAT FASE 1 UDK01-MIL-DOK-004: FASE 2 UDK01-MIL-DOK-006, FASE 3 UDK01-MIL-DOK-007, FASE 4 UDK01-MIL-DOK-008, MULTICONSULT, TOTALT 119 SIDER.....	61
VEDLEGG 2: RAPPORT UDK-02 - STØYUTRETNING, DRAMMEN, NORGE, NIRAS, 29 SIDER	61
VEDLEGG 3: UDK 30 - LOKALE STØYTILTAK: STØYSKJERMING, OVERSIKTSKART ANLEGGSTØY, TEGNING UVB-04-B-45001.....	61

Drammen-Kobbervikdalen	Søknad om endrede grenseverdier for	Side:	4 av 61
	støy i tillatelser etter forurensningsloven	Dok.nr:	UVB-04-A-95040
	for UDK 01, UDK 02 og UDK 33	Rev:	00A
		Dato:	06.03.2020

1 INNLEDNING

Det søkes om endrede grenseverdier for anleggsstøy gitt i gjeldende tillatelser etter forurensningsloven for entreprisene UDK 01, UDK 02 og UDK 33, som alle gjelder arbeider tilknyttet utbygging av Vestfoldbanen Drammen – Kobbervikdalen. Tiltakshaver for prosjektet er Bane NOR SF.

Søknaden omfatter følgende områder:

UDK 01: Gulliksrud, Danserud, Austad og Gunnerud

UDK 02: Sundhaugen (nedre Strøm) og Danvik

UDK 33: Strekingen Drammen stasjon – vest for Gulskogen stasjon

Utslipp til luft og vann, massehåndtering og avfall, samt støv og lys er omfattet av tidligere søknad og gjeldende tillatelser [1], [2], [3].

2 BAKGRUNN FOR NY SØKNAD OM STØYGRENSER

Det søkes om nye grenseverdier for støy fordi entreprenører er kontrahert og omfanget av støy og støyende aktiviteter og tidspunkt for disse er i større grad er avklart og planlagt enn i søknadene som lå til grunn for nåværende utslippstillatelser. Fylkesmannen i Oslo og Viken har bedt om at denne søknaden utarbeides og sendes inn da omfanget av støyende arbeider nå foreligger.

Støyverdier gjengitt i denne søknaden vil i perioder overstige grenseverdiene gitt i T-1442 Retningslinje for støy i arealplanlegging [4]. I perioder med overskridelser vil varsling til berørte naboer samt miljørettet helsevern i Drammen kommune skje i god tid. Entreprenøren skal jobbe for at støy reduseres så mye som mulig.

Støy er også omfattet av gjeldende reguleringsplan gjennom bestemmelsene 2.4.1 Støy- og vibrasjonsforhold i driftsfase og 2.4.2 Støy- og vibrasjonsforhold i anleggsfase i de vedtatte planbestemmelsene [5]. Anleggsstøy har i prosjektet vært håndtert etter disse bestemmelsene.

3 OM PROSJEKTET

3.1 Generelt

Nasjonal transportplan 2018-2029 legger opp til at InterCity-strekningene mellom Oslo og Hamar, Tønsberg og Seut ved Fredrikstad skal være ferdig utbygd innen 2024. Det skal planlegges med sikte på at utbyggingen skal videreføres til Lillehammer, Skien og Halden i 2030.

Planstrekningen Drammen - Kobbervikdalen er en del av InterCity-utbyggingen, som skal resultere i en moderne dobbeltsporet jernbane på Østlandet. Iht. NTP 2018-2029 skal et sammenhengende dobbeltspor på Vestfoldbanen mellom Oslo og Tønsberg være ferdig i 2025.

Prosjektet omfatter bygging av ny dobbeltsporet jernbane fra Drammen stasjon til Kobbervikdalen, fra Drammen til Gulskogen og ombygging av både Gulskogen og Drammen stasjon. Den nye jernbanestrekningen skal stå ferdig i 2025. For detaljert beskrivelse av det ferdige anlegget vises det til vedtatt reguleringsplan [5] samt Bane NOR sine nettsider for prosjektet Drammen – Kobbervikdalen [6].

Anleggsperioden er delt inn entrepriser som vist i Figur 1.

Drammen-Kobbervikdalen Kontraktstrategi (feb 2019)	Drammen stasjon	Avgreining Nybyen	Sundhaugen	Gulskogen stasjon	Betongtunnel (cut and cover)	Løsmassetunnel	Bergtunnel	Dagssone Skoger
Forberedende arbeider	UDK 39				UDK 027			
	UDK 33							
Prosjektering	Norc onslut							
Underbygning	UDK 03		UDK 08		UDK 02		UDK 01	
Spor	UDK 05		UDK 10	UDK 05				
KL	UDK 05		UDK 10	UDK 05				
EL	UDK 06							
Tele	UDK 06							
Signal - NSI 63	UDK 07							
Signal - ERTMS	UDK 09							

Figur 1: Entrepriseinndeling juni 2019

I tillegg utføres følgende forberedende entrepriser:

- UV 21a: Eiendomsbesiktigelse og setningsmålinger
- UV 21b: Støy og rystelsesmåling
- UDK 29: Installasjon koblingshus
- UDK 30: Lokale støytiltak
- UDK 31: Riving av eksisterende bane
- UDK 38: Kabelkartlegging
- UDK 66: Grunnvannsovervåkning

Denne søknaden gjelder tunnelentreprisen UDK 01, kulvert og løsmassetunnel UDK 02 og forberedende entrepriser UDK 33. Arbeidene er overordnet beskrevet i kapittel 4.

3.2 Om utbygger og organisering i prosjektet

Utbygger er Bane NOR. Kontaktinformasjon er vist i Tabell 1. Prosjektledelsen hos Bane NOR er vist i Tabell 2.

Hensynet til ytre miljø er et linjeansvar. Hensyn til miljø skal ivaretas på linje med økonomi, fremdrift, funksjonelle, tekniske og estetiske hensyn. Ledere på alle nivåer har ansvar for å følge opp de mål som er fastsatt og sikre at man har kompetanse og kapasitet til å oppnå målene.

Tabell 1: Kontaktinformasjon Bane NOR.

Organisasjon	Bane NOR
Organisasjonsnummer	917082308
Besøksadresse	Eliesongate 4, Drammen
Telefon	91656219
Kontaktperson	Håvard Kjerkol
E-post	Havard.Kjerkol@banenor.no
Nabokontakt	Randi Rismyr
Beredskapstelefon	916 56 253

Tabell 2: Prosjektledelse hos Bane NOR

Funksjon	Navn
Prosjektsjef	Hanne Annette Stormo
Prosjektleder UDK 01	Hanne Wiig
Prosjektleder UDK 02	Lise Backer
Prosjektleder UDK 33	Eirik Korsnes
Miljøleder	Håvard Kjerkol

Entreprenøren, herunder eventuelle underentreprenører, skal utpeke en miljøansvarlig/miljøkoordinator i egen prosjektorganisasjon. Vedkommende skal påse at miljøkrav satt i kontrakten blir fulgt opp, og rapportere til miljøansvarlig hos byggherre. Veidekke er entreprenør for både UDK 01 og UDK 02 og NRC Group for UDK 33. Deres miljøledere er vist i Tabell 3.

Tabell 3: Miljøledere hos entreprenørene

Funksjon	Navn
Miljøleder UDK 01	Eirik Leikanger
Miljøleder UDK 02	Lars Paulsrud
Miljøleder NRC Group	Trond Larsen

3.3 Ytre miljø i prosjektet

Miljøstyringen utføres etter Bane NORs miljøprogram og miljøoppfølgingsplaner for prosjektet. Det er stilt krav om miljøstyring i kontraktene med entreprenørene. Kravene i både reguleringsplanen og i utslippstillatelsene fra Fylkesmannen i Oslo og Viken er lagt til grunn i kontraktene.

Veidekke er ISO 14001, ISO 9001 og ISO 45001 sertifisert og har egne miljøoppfølgingsplaner og kontrollplaner og gjør egne miljørisikoanalyser som del av miljøstyringen. Miljøtemaer inngår i sikker jobbanalyser (SJA) som utføres før arbeidsoperasjoner som ikke følger standard prosedyrer.

NRC Group har også sertifisering ihht ISO14001, ISO 9001 og ISO 45001 og skal utarbeide egne miljøoppfølgingsplaner og kontrollplaner og gjør egne miljørisikoanalyser som del av miljøstyringen. Denne entreprisen har nylig startet opp.

4 BESKRIVELSE AV ANLEGGSSARBEIDENE

I dette kapittelet er det som nå foreligger av informasjon om rekkefølge og omfang av anleggsarbeidene presentert. Det vil foregå en kontinuerlig optimasiering av arbeidene og både perioder og rekkefølger kan bli endret ved utførelse.

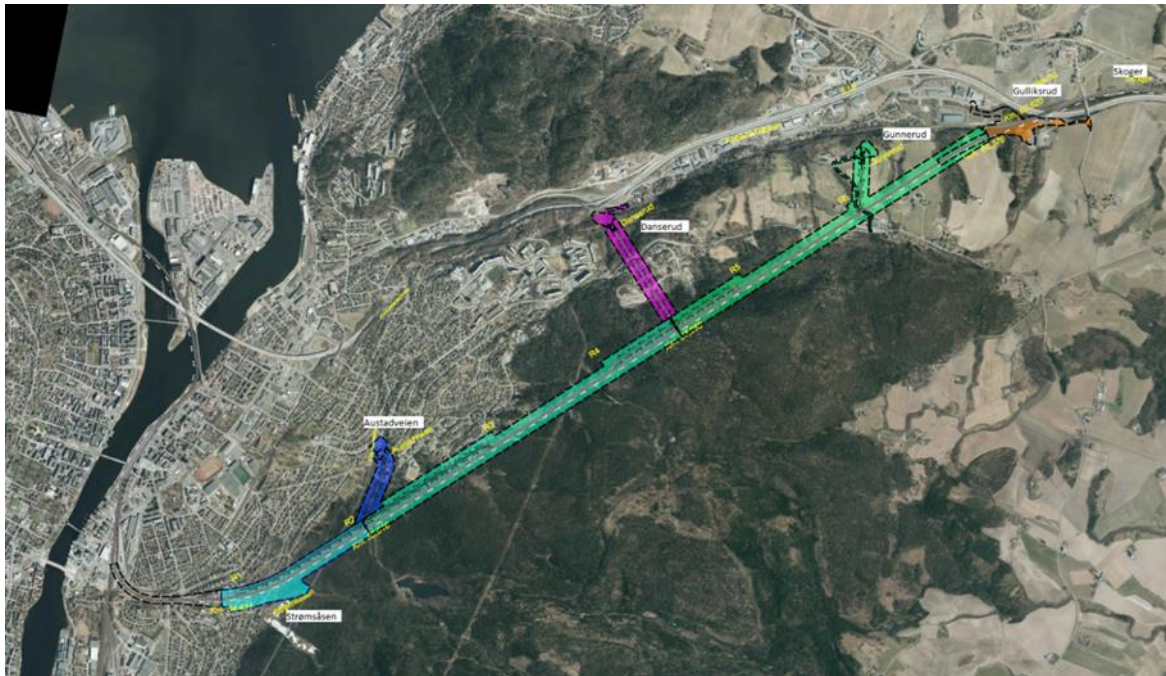
4.1 UDK 01

4.1.1 Anleggsarbeidene

Anleggsarbeidet i forbindelse med UDK 01 skal etter planen pågå fra høsten 2019 til høsten 2022. Entreprisen UDK 01 består av følgende elementer:

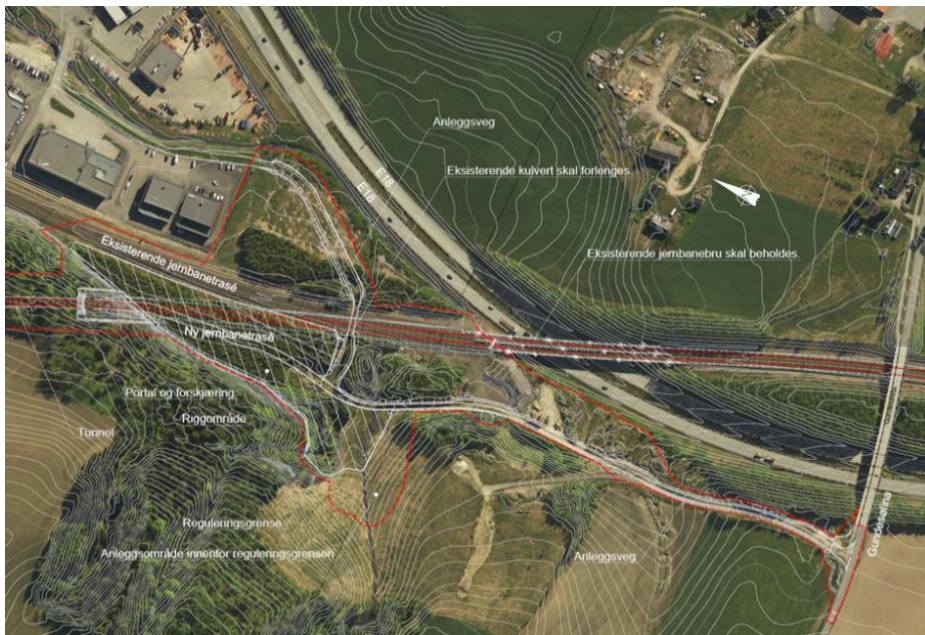
- En ca. 6 km bergtunnel inkludert evakueringstunneler og tverrslag som vist i fra Drammen til Skoger
- Rømnings tunnel og tverrslag ved Austadveien, Danserud og Gulliksrud
- Dagsone Skoger
- Føringsveier for elektro ved kabelkanal og trekkerør

Det etableres to tverrslag som benyttes for å drive tunnelen i anleggsperioden. Figur 2 viser tunnelen med tverrslag.



Figur 2: Oversikt tunnel med evakueringsstunneler og tverrslag.

Prosjektet skal legge til rette for tilknytning av det nye dobbeltsporet til sporet på eksisterende jernbanebru over E18. Figur 3 viser dagsonen i Skoger.



Figur 3: Oversikt dagsonen i Skoger

4.1.2 Planlagte støyende arbeider

Tunnelarbeidet deles inn i fire faser hvor hver fase har forskjellig støybilde. Fase 1 er gjennomført.

Fase 1: Des 2019 – Januar 2020

- Støy og støv fra boring
- Sprengning og lufttrykk
- Sprengning varsles med sirene nær dagen
- Pigging og lasting/transport
- Begrenset viftestøy
- Aktivitet pågår på riggområdet

Fase 2: Ca. Februar 2020 – September 2020

- Boring, sprengning, pigging og lasting beveger seg lengre inn i fjellet og støy fra disse aktivitetene reduseres
- Økt transport av stein
- Økt viftestøy
- Aktivitet pågår på riggområdet

Fase 3: Ca. Oktober 2020 – Mars 2022

- Det jobbes et godt stykke inne i fjellet
- Begrenset støy fra driftsapparatet
- Steintransporten øker kraftig og vil merkes
- Viftestøy øker. 4 tunnelvifter som vil stå ute er maksimalt antall som kan bli aktuelt. Det betyr 4 stuffer i drift samtidig. Viftene må gå for å sikre godt nok arbeidsmiljø (luftkvalitet) for arbeiderne som skal jobbe i tunnelen. Tunnleviftene står i støydempende container og beskyttes av en ekstra container med støydempende materiale.
- Aktivitet pågår på riggområdet

Fase 4: Ca. April 2022 – til ferdig

- Tunneldriving ferdig
- Etterarbeider starter
- Stor inntransport av betong dag og natt
- Fortsatt ut og inntransport av masser
- Aktivitet pågår på riggområdet

4.1.3 Arbeidstid for UDK 01

For tunnelentreprisen UDK 01 har Veidekke en arbeidstidsordning som innebærer produksjon fra kl. 06:00 – 02:00. Ikke støyende arbeider som vedlikeholdsarbeid vil kunne foregå også etter 02:00. Det vil foregå slikt stille arbeid både i tunnel og på riggområder dag og natt. 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 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.

Støyende arbeider i dagsoner og tunnel inntil 50 meter (Ca. Desember 2019 – Januar 2020) :

Hverdager 07:00 -19:00

Lørdager 08:00 -16:30

Støyende arbeider i dagsonen vil pågå i hele anleggsperioden på dagtid. Støyende anleggsarbeider på natt skal så langt som mulig begrenses, men vil være helt nødvendig.

Støyende arbeider i tunnel etter å ha kommet ca. 50 meter inn, fra ca. Februar 2020 og utover.

Hverdager 06:00 - 02:00
Fredager 06:00 – 22.00
Lørdager 07:00 -17:00

Transport av betong til anlegget vil skje i arbeidstidsperioden for tunnelarbeidene.

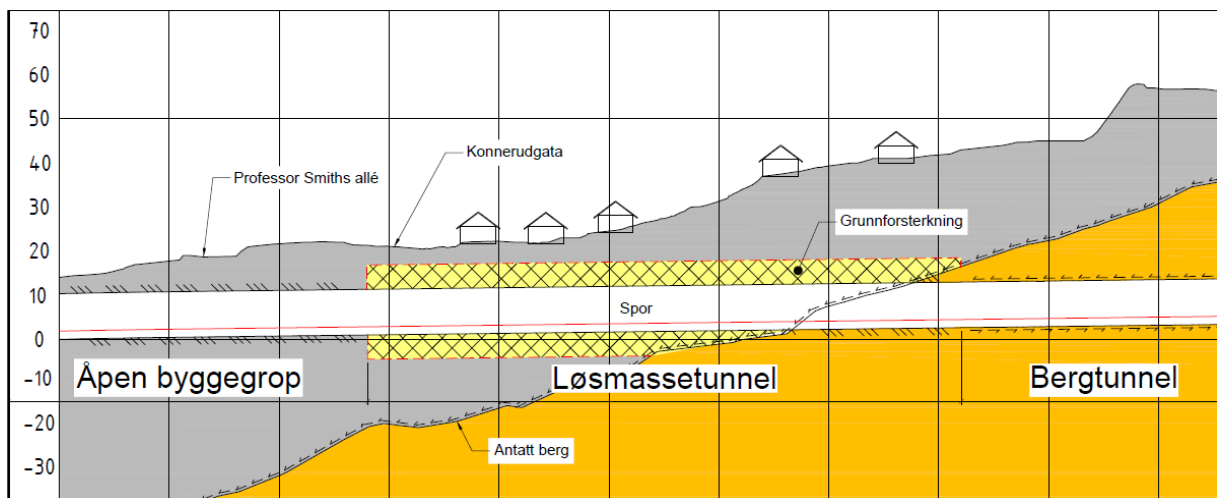
Stein som kjøres ut av tunnelen og til Drammen havn

Hverdager 07:00 - 20:00
Lørdager 08:00 – 16:30

4.2 UDK 02

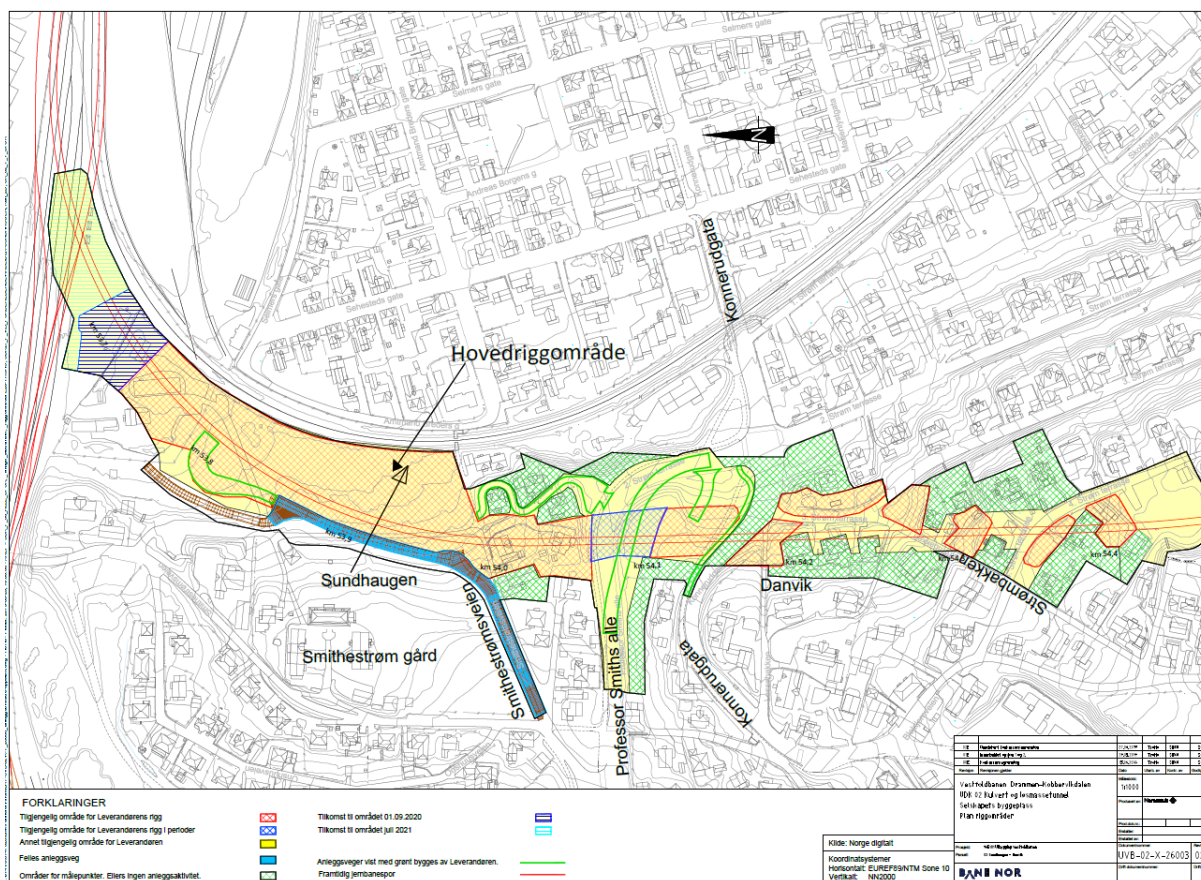
4.2.1 Anleggsarbeidene

Traseen for det nye dobbeltsporet for Vestfoldbanen krysser planskilt under inngående Sørlandsbane, og vil ligge i en dyp skjæring først gjennom leirmasser for deretter å gå gjennom en morenemasser helt fram til påhugget for bergtunnelen. Trasélengden fra avgrensningen med Sørlandsbanen er 1020 m til bergpåhugget målt langs utgående spor. Betongkulverten, som er ca. 540 m og trauet i forkant som er 210 m, bygges i en åpen byggegrop fram til Konnerudgata. Den siste strekningen fram til bergpåhugget bygges som en 270 m lang tunnel i løsmasser. Figur 4 viser sammenhengen mellom åpen byggegrop, løsmassetunnel og bergtunnel under bebyggelsen på Danvik. Løsmassetunnelen starter nord for Konnerudgata slik at denne høyt trafikkerte og viktige veien i liten grad blir berørt av anleggsvirksomheten.



Figur 4: Lengdesnitt av tunnel bygget i åpen byggegrop, løsmasser og berg.

Riggområdene for Sundhaugen og Dsanvik er vist i Figur 5.



Figur 5: Oversikt rigg- og anleggsområde UDK02.

Det skal etableres en 540 meter lang, åpen og dyp byggegrøp i et område som strekker seg fra avgrensningen med Sørlandsbanen og opp til Konnerudgata. Byggegrøpen ligger i et smalt område hvor det også skal være plass til rigg for to entreprenører. Den åpne byggegrøpen må sikres blant annet med tett spunt fordi bunnen av byggegrøpen vil være under grunnvannsstanden.

Det er utført prøvespunting og grunnforholdene tilsier at det kan rammes stålspunt i større utstrekning enn det, det var planlagt med i tidligere fase. I tillegg til rammet spunt vil det bli brukt borede sekantvegger i deler av byggegrøpa. Etablering av vanlig spunt støyer noe mer enn boring av sekantpeler, men det går raskere. Det er beregnet en tidsbesparelse på de støyende arbeidene på ca. 2 måneder.

Byggegrøpen krysser under den lokale veien Smithestrømveien samt den høyt trafikkerte Professor Smiths allé. Disse veiene må legges om midlertidig slik at midlertidige bruer over byggegrøpen kan etableres og tas i bruk. Det er utarbeidet etappeplaner for midlertidig omlegging av veiene. Anleggsarbeidene som skal utføres i den lange åpne byggegrøpen fram mot tunnelpåhugget er omfattende og krevende anleggsteknisk. Arbeidene omfatter:

- Sikring av rigg- og anleggsområdet, bygging av anleggsveier, støyskjerming, mv.
- Håndtering og omlegging av eksisterende kabler og ledninger.
- Spunting og innvendig avstiving av den meget dype byggegrøpen.
- Graving og bortkjøring av overskuddsmasser inkludert håndtering av evt. forurenset grunn.
- Riving av bygninger.
- Omlegging av veier med til dels høy trafikk (Professor Smiths allé).
- Bygging av betongkulverten.
- Håndtering av vann fra byggegrøpene.
- Massetransport fra drivingen av løsmassetunnelen.
- Tilbakefylling samtidig med fjerning av innvendig avstiving.

Løsmassetunnelen skal bygges under bebyggelsen på Danvik. Byggingen av løsmassetunnelen kan grovt deles inn i tre hovedfaser:

1. Grunnforsterkning og tetting av massene rundt tunnelen.
2. Driving og arbeidssikring av løsmassetunnelen.
3. Utstøping av tunnelen med permanent armert betongutføring inkludert vanntett membran.

En grunnforsterkning må gjennomføres i forkant av selve tunneldrivingen og dette gjøres mest effektivt fra terreng. Grunnforsterkningen utføres for at løsmassene omkring tunnelen skal få økt styrke og tetthet, slik det blir mulig å drive tunnelen. Grunnforsterkningen utføres med jeping.

Når grunnen rundt tunnelen er forsterket og tilstrekkelig tettet, vil tunnelen kunne drives med bruk av sekvensiell (oppdelt) utgraving. Denne tunnelmetoden, som er mye brukt i Europa, innebærer at heng og vegger sikres midlertidig før tunnelen graves ut. Tunnelen graves ut i seksjoner og sikres med sprøytebetong og stålbuer. Etter at tunnelen er drevet gjennom, bygges en armert betongutstøping som permanent sikring av tunnelen. Før utstøpingen skjer, monteres en vanntett membran i hele tunnelperiferien slik at betongkonstruksjonen blir vanntett.

4.2.2 Planlagte støyende arbeider

Veidekkes støykalender for arbeidene for UDK 02 er vist i Tabell 4.

Av støyende arbeider vurderes spuntarbeider som en av aktivitetene med størst potensiale for å forårsake støyplager. Av denne grunn har det blitt gjennomført en prøvespunting hvor det ble undersøkt hvorvidt vibrasjonshammer kunne brukes, da dette er en mer støysvak løsning.

Det ble konkludert med at for etablering av støttekonstruksjon med spunt så vil det i hovedsak benyttes beltegående spuntmaskin med fastmontert vibrasjonshammer. Prøvespuntingen dekket imidlertid ikke hele området hvor det planlegges støttekonstruksjon med spunt, det kan derfor være nødvendig å benytte tradisjonell fallhammer i området mellom Professor Smiths Alle og Smithestrømsvegen. Det vil kun bli aktuelt hvis ramming med vibrolodd ikke gir planlagt resultat. Bruk av fallhammer vil kun bli i korte perioder.

Tabell 4: Støykalender for UDK 02

Tidsperiode	Rigg-område	Støyende arbeider	Tiltak for støydemping
Feb 20 - Mars 20	Sundland	Riving, graving, pigging, opplasting og utkjøring av massejr fra riving av to boliger.	Ikke forventet vesentlig med støy fra rivearbeider, utover vanlig støy fra anleggsarbeid. Ingen spesielle tiltak planlagt. Arbeid innenfor arbeidstid.
Mars 20 - Apr 20	Sundland	Graving, opplasting og utkjøring av masser fra utgraving av omkjøringsveg.	Ikke forventet vesentlig med støy utover generell "Anleggsstøy", ingen spesifikke tiltak planlagt
Mars 20 - Juli 20	Sundland	Spunting ved bruk av vibrolodd og eventuelt fallhammer.	Forventet vesentlig støy fra spunting. Det er gjennomført prøvespunting for å velge metode for å slå ned spunten. Vibrohammer prioriteres, noe som gir mindre støy enn fallhammer, men fallhammer benyttes ved behov. Støyskjerm er etablert på området.

Tidsperiode	Rigg-område	Støyende arbeider	Tiltak for støydemping
Mars 20 - Okt 20	Sundland	Støttekonstruksjon. Sekantpelerigg. Boring i løsmasser og betongpumping. Tømming av "bøtter" etter hvert som de blir fulle av løsmasser.	Ikke forventet vesentlig med støy, noe forhøyede nivåer utifra generell anleggsdrift. Beregning gjennomføres og evt. tiltak iverksettes
Mai 20 - Apr 21	Sundland	Jetpeler, det vil si boring i løsmasser og blanding av "grout". Høytrykkspumpe drives av dieselmotorer og er det mest støyende i jetpeleproduksjonen. Støyen tilsvarer en lastebilmotor med lett gasspådrag.	Forventet støy fra arbeidene, planlagt tiltak inkluderer støydemping av pumpe for "grout". Ytterligere tiltak iverksettes ved behov (f.eks. støyskjermer)
Mai 20 - Jul 21	Danvik	Jetpeler, det vil si boring i løsmasser og blanding av "grout". Høytrykkspumpe drives av dieselmotorer og er det mest støyende i jetpeleproduksjonen. Støyen tilsvarer en lastebilmotor med lett gasspådrag.	Forventet støy fra arbeidene, planlagt tiltak inkluderer støydemping av pumpe for "grout". Ytterligere tiltak iverksettes ved behov (f.eks. støyskjermer)
Jul 20 - Jun 21	Sundland	Boring i løsmasser og innpumping av kalksementblanding.	Ikke forventet vesentlig med støy, noe forhøyede nivåer utifra generell anleggsdrift. Beregning gjennomføres og evt. tiltak iverksettes
Mai 20 - Sep 20	Sundland	Riving, graving, pigging, opplasting og utkjøring av masser fra riving av koblingshus.	Ikke forventet vesentlig med støy fra rivearbeider, utover vanlig støy fra anleggsarbeid. Ingen spesielle tiltak planlagt. Arbeid innenfor arbeidstid
Jun 20 - Nov 20	Sundland	Spunting ved bruk av vibrolodd og eventuelt fallhammer.	Forventet vesentlig støy fra spunting. Det er gjennomført prøvespunting for å velge metode for å slå ned spunten. Vibrohammer prioriteres, noe som gir mindre støy enn fallhammer, men fallhammer benyttes ved behov. Støyskjerm er etablert på området.
Okt 20 - Aug 21	Sundland	Graving, opplasting og utkjøring av masser fra utgraving av byggegrop.	Ikke forventet vesentlig med støy utover generell "Anleggsstøy", ingen spesifikke tiltak planlagt
Jan 21 - Okt 22	Sundland	Banking ved montering og riving av forskaling. Hovedkilden til støy vil være betongbiler som kjører inn og ut av anleggsområdet.	Noe støy fra byggarbeidene forventes utover generell anleggsstøy. Arbeidene vil foregå nede i byggegrop som antas å ha en skjermende effekt for omgivelsene, ingen spesifikke tiltak derfor planlagt
Mars 21 - Jan 22	Danvik	Hovedkildene til støy vil være tunnelvifte og massetransport. Graving og lasting vil etter hvert skje i tunnelen, og dermed ikke lenger være et støyproblem.	Etablering av tunnelvifte, støyberegning må gjennomføres og vifte- plassering og type avklares - vurderes vifte med "støydemping"

Tidsperiode	Rigg-område	Støyende arbeider	Tiltak for støydemping
Mai 21 - Mai 22	Sundland	Innkjøring og tømning av masser ved tilbakefylling over kulvert.	Lossing vil skje på overflaten (primært finkornet morene). Ikke forventet særlig støy fra aktiviteten utover "generell anleggsstøy"
Jul 21 - Aug 21	Sundland	Spunting ved bruk av vibrolodd og eventuelt fallhammer.	Forventet vesentlig støy fra spunting. Det er gjennomført prøvespunting for å velge metode for å slå ned spunten. Vibrohammer prioriteres, noe som gir mindre støy enn fallhammer, men fallhammer benyttes ved behov. Støyskjerm er etablert på området.
Jul 21 - Sep 21	Sundland	Boring i løsmasser og innpumping av kalksementblanding.	Ikke forventet vesentlig med støy, noe forhøyede nivåer utifra generell anleggsdrift. Beregning gjennomføres og evt. Tiltak iverksettes
Jan 22 - Sep 22	Danvik	Banking ved montering og riving av forskaling. Dette vil etter hvert skje inne i tunnelen, og dermed ikke lenger være et støyproblem. Hovedkilden til støy vil være betongbiler som kjører inn og ut av anleggsområdet.	Ikke forventet vesentlig med støy utover generell "Anleggsstøy", ingen spesifikke tiltak planlagt
Aug 22 - Nov 22	Sundland	Innkjøring og tømning av masser ved tilbakefylling over kulvert.	Lossing vil skje på overflaten (primært finkornet morene). Ikke forventet særlig støy fra aktiviteten utover "generell anleggsstøy"

4.2.3 Arbeidstid for UDK 02

For UDK 02 er det planlagt med følgende arbeidstider for anleggsarbeidet:

Støyende arbeider:

Mandag-Fredag kl 7-19

Lørdag kl 8-16

Ikke støyende arbeider som vedlikeholdsarbeid vil kunne foregå i perioden kl 19-07.

Mars 2021 - Jan 2022: Døgnkontinuerlige arbeider.

Når utgravingen av løsmassetunnelen starter, vil dette arbeidet av sikkerhetsmessige årsaker måtte pågå døgnkontinuerlig. Utgravingen vil foregå inne i tunnelen og tipping av løsmasser utenfor tunnelen vil være den mest støyende aktiviteten nattetid. Massene vil bli lastet opp og kjørt ut av anleggsområdet på dagtid. Driving av løsmassetunnel er svært tidkrevende og følgelig vil mengden masse som tippes i løpet av et døgn være begrenset. I tillegg bemerkes det at massene vil tippes i bunn av byggegropa som er ca. 20 m under dagens terreng.

Arbeidet inntil og under Sørlandsbanen vil skje i togfri periode/brudd. Ved brudd jobbes det døgnkontinuerlig, det vil si også nattarbeid. Arbeidene vil være støyende. De planlagte bruddene er:

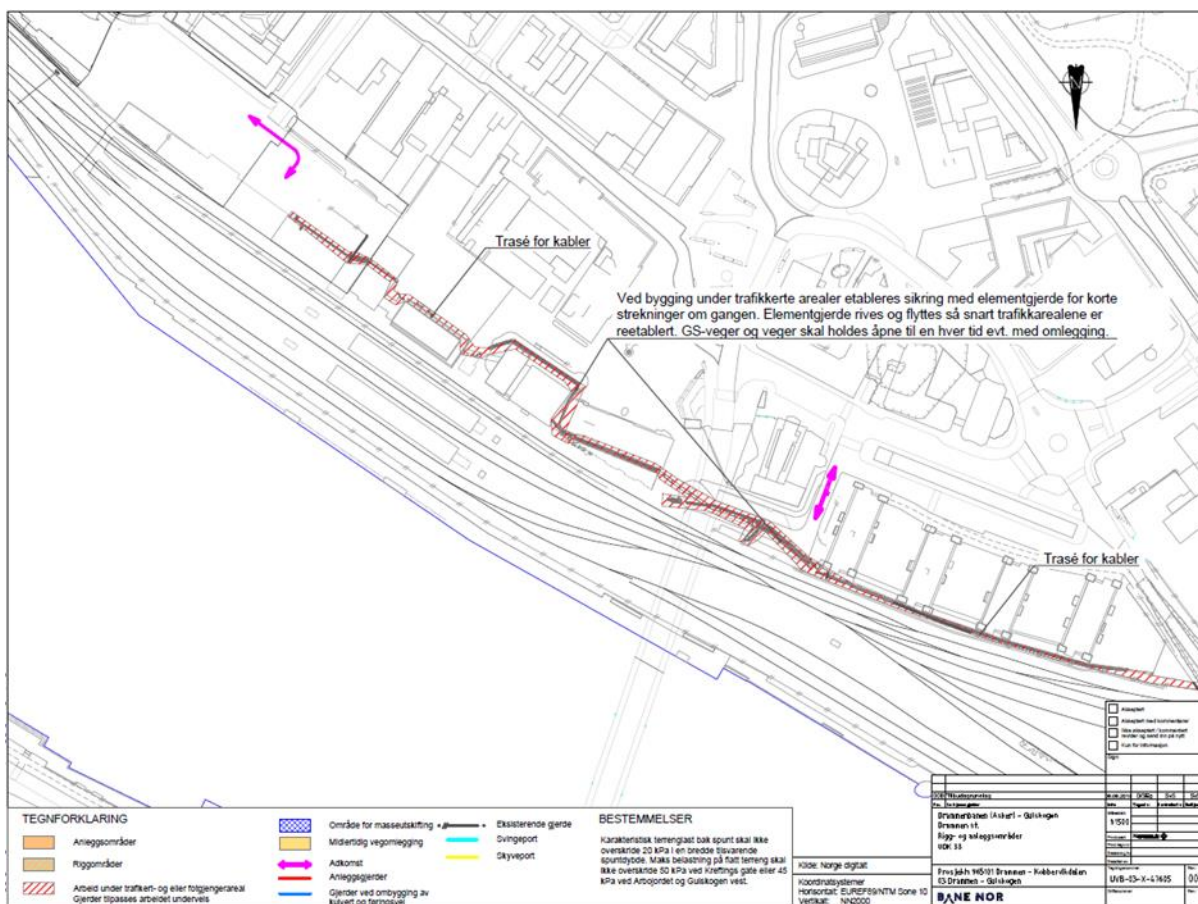
- Juli 2021
- September 2021

4.3 UDK 33

4.3.1 Anleggsarbeidene

Føringsveier Drammen – Sundhaugen

Traseen for den midlertidige føringsveien fremgår av Figur 6 og Figur 7. Føringsveien legges på takplaten til kulverten for Kreftings gate. Kryssingen av Grønland gjøres i en provisorisk kabelbru som plasseres slik at den ikke hindrer den fremtidige ombyggingen av Grønlandundergangen.



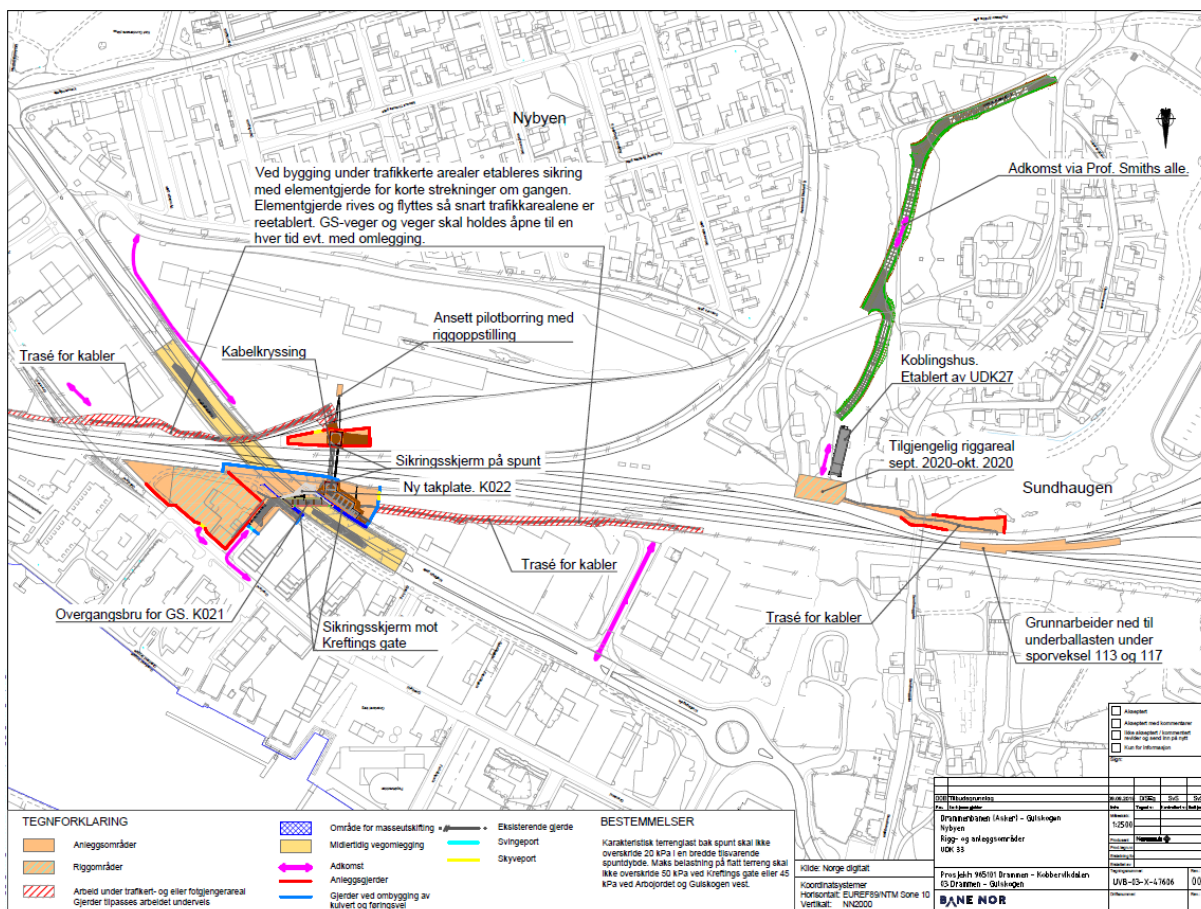
Figur 6: Trasé for midlertidige føringsveier (jernbaneteknikk) ved Drammen stasjon.

Arbeider ved Kreftings gate

Ved Kreftings gate skal det utføres følgende hovedarbeider:

- Over Kreftings gate kommer nye spor lenger nord enn dagens. For å få plass til disse og tilhørende kabler, må takplaten i den eksisterende vegkulverten forlenges og ny kantbjelke etableres.
- Dagens gang- og sykkelveg (GS-veg) over Kreftings gate går på samme kulvert som jernbanesporene. Etter utbyggingen av jernbanen vil det ikke lenger være plass til GS-vegen. Det bygges derfor en egen GS-bru nord for dagens plassering. Det blir en ca. 30 m lang fagverksbru i stål som fundamenteres på eksisterende traue. Høyde på brua gir behov for tilpasninger i Børsemakergata og tilliggende gang- og sykkelvei langs Kreftings gate for å tilfredsstille krav til stigning for universell utforming.
- Pressing av tre stålrør under banen. Pressgropen etableres inne på Nybyen godsterminal og mottaksgropen etableres vest for Kreftings gate. Det er forutsatt spuntede groper med innvendig avstivning og KS-stabilisering i bunn i mottaksgrop.
- Kabelomlegginger i forbindelse med etableringen av pressgrop og mottaksgrop.

Anleggsområdet ved Kreftings gate er vist i Figur 7.



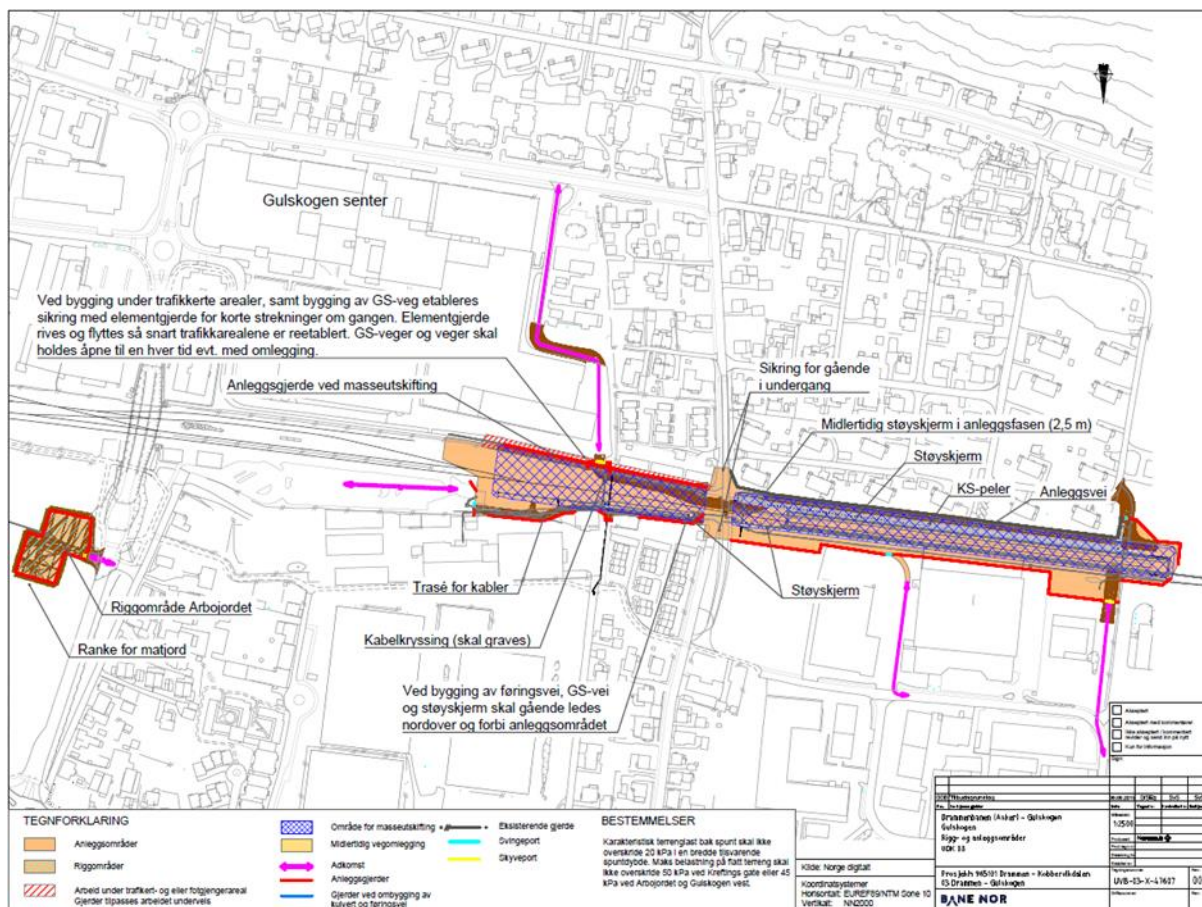
Figur 7: Anleggsområde Kreftingsgate og riggområde på eiendommene Grønland 35 og 37.

Arbeider vest for Gulskogen

Arbeidene vil begynne i mars 2020 og avsluttes i september 2021. Vest for Gulskogen stasjon skal det utføres følgende arbeider:

- KS-peling vest for Rødgata i ca. 350 m lengde og 12 m dybde for skjerming av bebyggelsen sør for sporet mot vibrasjoner.
- Riving av to garasjer i Hjalmar Johansens gate.
- Bygging av blant annet kabelkanal under banen vest for plattformene på Gulskogen. Utføres i en togfri periode.
- Omlegging av kabler for eksterne aktører på Gulskogen.
- Anleggsvei frem til anleggsområdet.
- Bygging av dobbeltspor vest for Gulskogen stasjon samt underbygning for et fremtidig tredje spor fra km ca. 55,5 og frem til parsellgrensen i vest ved km ca. 56,07.
- Etablering av ny støyskjerm sør for sporet vest for Gulskogen. Den eksisterende skjermen flyttes og benyttes som midlertidig støyskjerm i anleggsfasen.
- Riving av eksisterende støyskjerm på nordsiden av sporet øst for Rødgata og etablering av ny støyskjerm på nordsiden av banen, både øst og vest for banen.
- Etablering av gangveg mellom stasjonsområdet og Rødgata.

Anleggsområdet vest for Gulskogen er vist i Figur 8.



Figur 8: Riggområdet på Arbojordet og anleggsområdet vest for Gulskogen.

4.3.2 Planlagte støyende arbeider

Støyende aktiviteter det er gjort innledende støyberegninger for er vist i Tabell 5.

Tabell 5: Støykalender for UDK 33.

Tidsperiode	Rigg-område	Støyende arbeider	Tiltak for støydemping
April – Juli 2020 Varighet ca 35 dager	Gulskogen, Arbojordet	Etablering av riggområdet ved Arbojordet.	Støyskjerm/voll på området
Totalbrudd 8 – 25 mai 2021	Gulskogen	Sporbygging og mellomagring av masser på Arbojordet ved	Etablerte støyskjerm, varsling av naboer og alternativt opphold ved behov
Oktober– Desember 2020. 25 dager	Gulskogen/Rødgata	Kalksementpeling / graving, Gulskogen/Rødgata.	Etablerte støyskjerm, varsling av naboer og alternativt opphold ved behov

Tidsperiode	Rigg- område	Støyende arbeider	Tiltak for støydemping
Mars – Mai 2020, varighet 21 dager	Grønland	Etablering av riggområdet ved Grønland.	Mulige tiltak vurderes og planlegges av entreprenør før arbeidene starter opp.
Mai – Aug 2020 Varighet ca 131 dager	Kreftingsgate	Ombygging av kulvert og gang/sykkelveg ved Kreftings gate. Spunting.	Mulige tiltak vurderes og planlegges av entreprenør før arbeidene starter opp.

4.3.3 Arbeidstid UDK 33

For UDK 33 er det planlagt med følgende arbeidstid for anleggsarbeidet.

Vanlig arbeidstid:

Mandag -Fredag kl 7-19.

Lørdag kl 8-16

I perioder med togstans, også kalt brudd, jobbes det døgkontinuerlig, det vil si også nattarbeid. Arbeidene vil være støyende. Det er planlagt med følgende bruddperioder for UDK 33:

- Pinse 2020, 30/5-31/5
- Juli 2020, 17/7 - 20/7
- September 2020, 12/9-13/9
- Oktober 2020, 10/10 - 12/10
- November 2020, 21/11-22/11
- Januar 2021, 6/1-18/1
- Februar 2021, 13/2-15/2
- April 2021 Påske, 02/4-03/4, UDK03/33
- Mai 2021, 8/5-25/5

5 STØY

Forventet støy knyttet til anleggsfasen er vurdert i henhold til Klima- og Miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442:2016 [4]. Retningslinjene for støy fra bygg- og anleggsvirksomhet skal gi føringer for kommunenes arbeid med reguleringsbestemmelser og vilkår i rammetillatelser etter plan- og bygningsloven. De danner samtidig en mal for støykrav som kan legges til grunn i kontrakter, anbudsdokumenter og miljøoppfølgingsprogrammer.

5.1 Støygrenser ved større arbeider iht T-1442

Retningslinjen regulerer ulemper som støy fra anleggsvirksomhet kan medføre for anleggets/driftens nabolag ved å stille krav til utendørs lydnivå.

Gjeldende grenseverdier avhenger av anleggsperiodens varighet. Ved lengre arbeidsperioder stilles det strengere støykrav enn ved kortere arbeider. Om arbeidene foregår i flere faser behandler retningslinjene dette som en sammenhengende anleggsperiode med mindre det er lengre enn en måned opphold i arbeidet.

Tabell 6: Anbefalte basis støygrenser utendørs for bygg- og anleggsvirksomhet. Alle grenser gjelder ekvivalent lydnivå i dB, innfallende lydtryknivå og gjelder utenfor rom med støyfølsomt bruksformål. Støygrensene for dag og kveld skjerpes når anleggsperiodens lengde overstiger 6 uker skjerpes grensene slik som oppsummert i Tabell 7.

Bygningstype	Støykrav på dagtid ($L_{pAeq12h}$ 07-19)	Støykrav på kveld (L_{pAeq4h} 19-23) eller søn./helligdag ($L_{pAeq16h}$ 07-23)	Støykrav på natt (L_{pAeq8h} 23-07)
Boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner	65 dBA	60 dBA	45 dBA
Skole, barnehage	60 dBA i brukstid		

Tabell 7: Korreksjon for anleggsperiodens eller driftsfasens lengde (avrundes til hele uker/måneder). Skjerping av støygrensene fra Tabell 6 for drift som gir støyulemper i lengre tid enn 6 uker.

Anleggsperiodens eller driftsfasens lengde	Grenseverdiene for dag og kveld i Tabell 6 skjerpes med
Fra 0 til og med 6 uker	0 dB
Fra 7 uker til og med 6 måneder	3 dB
Mer enn 6 måneder	5 dB

Dersom flere bygg- og anleggsprosjekter berører samme nabolag samtidig eller like etter hverandre i tid, skal disse behandles som en sammenhengende anleggsperiode forutsatt at det ikke er lenger opphold i arbeidet enn 1 måned. Byggherre/tiltakshaver skal være ansvarlig for at de enkelte entreprenører følger opp kravene.

Dersom lyden i eller ved bebyggelse med støyfølsom bruksformål inneholder tydelige innslag av impulslyd eller rentoner, bør støygrensene i Tabell 6 skjerpes med 5 dB i henhold til T-1442. Skjerpingen bør gjøres gjeldende for driftssituasjoner der impulslyd og/eller rentoner er et karakterisk trekk ved driften. Når slike driftssituasjoner/-perioder har lang varighet, kan impulslydkorreksjon alternativt beregnes ut fra metode gitt i ISO 1996-1:2003 og Nordtestmetode NT ACOU 112. Skjerping er ikke nødvendig for sjeldne eller utypiske hendelser.

5.2 Opplevelse av lydnivåer

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

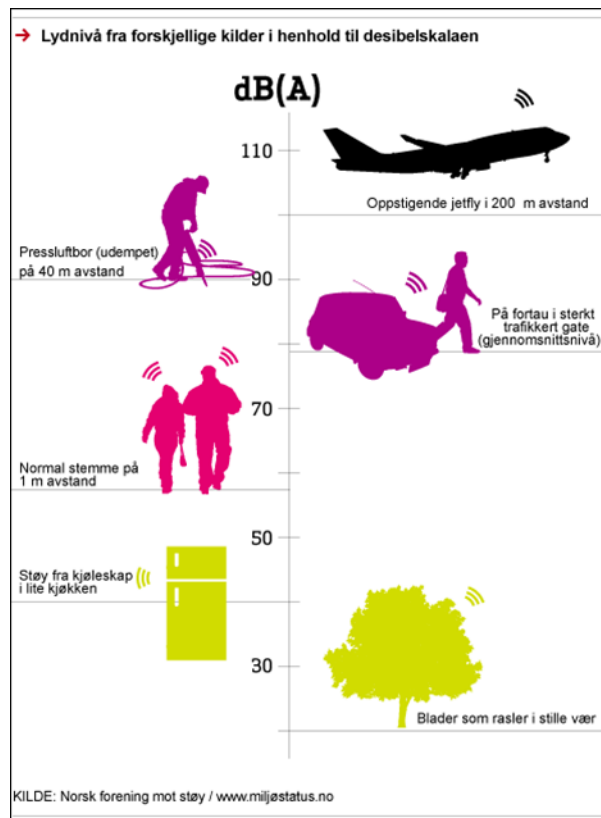
Siden desibelskalaen er logaritmisk gjelder noen spesielle regler:

- Dobling av antall kilder gir 3 dB økning
- Firedobling av antall kilder gir 6 dB økning
- Tidobling av antall kilder gir 10 dB økning
- To like lydkilder som summeres gir en økning på 3 dB. Eksempel: 30 dB + 30 dB = 33 dB.
- Hvis forskjellen mellom to lydkilder er 10 dB, for eksempel 60 dB og 70 dB, vil disse til sammen gi 70,4 dB. I praksis betyr dette at med mer enn 10 dB forskjell mellom to lydkilder, vil lydnivået være bestemt av den sterkeste kilden.

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

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

Se også Figur 9 for eksempler på lydstyrke og opplevelsen av denne.



Figur 9: Lydnivå fra forskjellige kilder i henhold til desibelskalaen.

Drammen-Kobbervikdalen	Søknad om endrede grenseverdier for	Side:	20 av 61
	støy i tillatelser etter forurensningsloven	Dok.nr:	UVB-04-A-95040
	for UDK 01, UDK 02 og UDK 33	Rev:	00A
		Dato:	06.03.2020

6 STØYBEREGNINGER OG STØYNIVÅER

Det er utført støyberegninger for utvalgte områder og aktiviteter i tråd med Nordisk beregningsmetode iht. gjeldende retningslinjer T-1442:2016 [5]. Beregningene danner grunnlag for kartlegging av sannsynlige konfliktområder hvor støyfølsom bebyggelse kan bli utsatt for støy over støygrenser iht. T-1442:2016.

Alle de beregnede støysonekartene er vedlagt søknaden. Støykartene som er vist i dette kapitlet viser midlet maksimumsstøy for noen situasjoner.

6.1 UDK 01

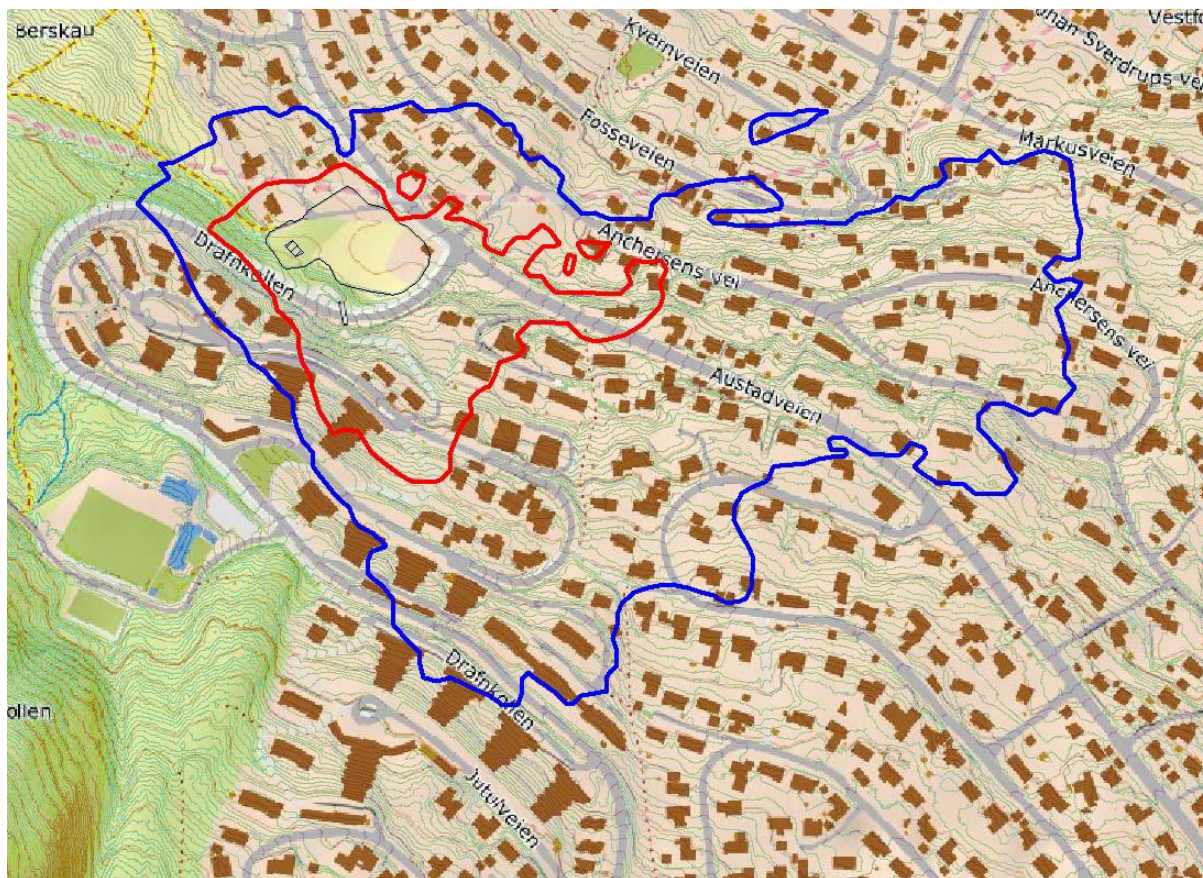
Multiconsult Norge AS, ved seksjon for akustikk, har utført støyvurderinger for planlagt anleggsarbeid for bergtunnel på Skoger i Drammen kommune. Det er utarbeidet fire fagnotater som omhandler støyberegninger for de fire fasene for tunneldrivingen. Fase 1 er allerede gjennomført. Disse notatene er gitt i vedlegg 1. Her gjengis sammendragene fra notatene.

6.1.1 Fase 1

Notat Støyvurdering første fase – UDK01-MIL-DOK-004: Fase 1 varte fra desember 2019 til januar 2020. Denne fasen innebar arbeider med tunnelpåhugg, og etablering av de første 50 meterne av tunnelen. I denne fasen var det arbeider ved tre riggområder, Austad, Danserud og Gulliksrud.

Det er utført støyberegninger for de mest støyende aktivitetene i prosjektets første fase, hvor det ble arbeidet med påhugg/start på tunneler. Beregningene viser at det i første fase av anleggsarbeidene måtte påregnes overskridelse av støygrenser ved flere boliger ved riggområde Austad. Ved riggområde Danserud var det fare for overskridelser for et mindre antall boliger. Ved riggområde Gulliksrud ble det beregnet overskridelse av grenseverdi ved to gårder, Nedre Gulliksrud og Vestheim.

Støykart for Austad fase 1 er vist i Figur 10. Innenfor rød linje beregnes det overskridelse av prosjektets grenseverdier på dagtid (55 dB). Innenfor blå linje beregnes det overskridelse av grenseverdier i gjeldende utslippstillatelse på lørdager (45 dB). Dersom kun grenseverdier i T-1442 hadde vært gjeldende, ville grenseverdi på lørdag vært identisk med grense for øvrige dager, dvs. at rød linje ville angitt gjeldende grense. Flere støykart er vist i notatet i vedlegg 1.



Figur 10: Støykoter for Austad fase 1. Rød linje: Lday 55 dB, blå linje: LpAeq16h 45 dB.

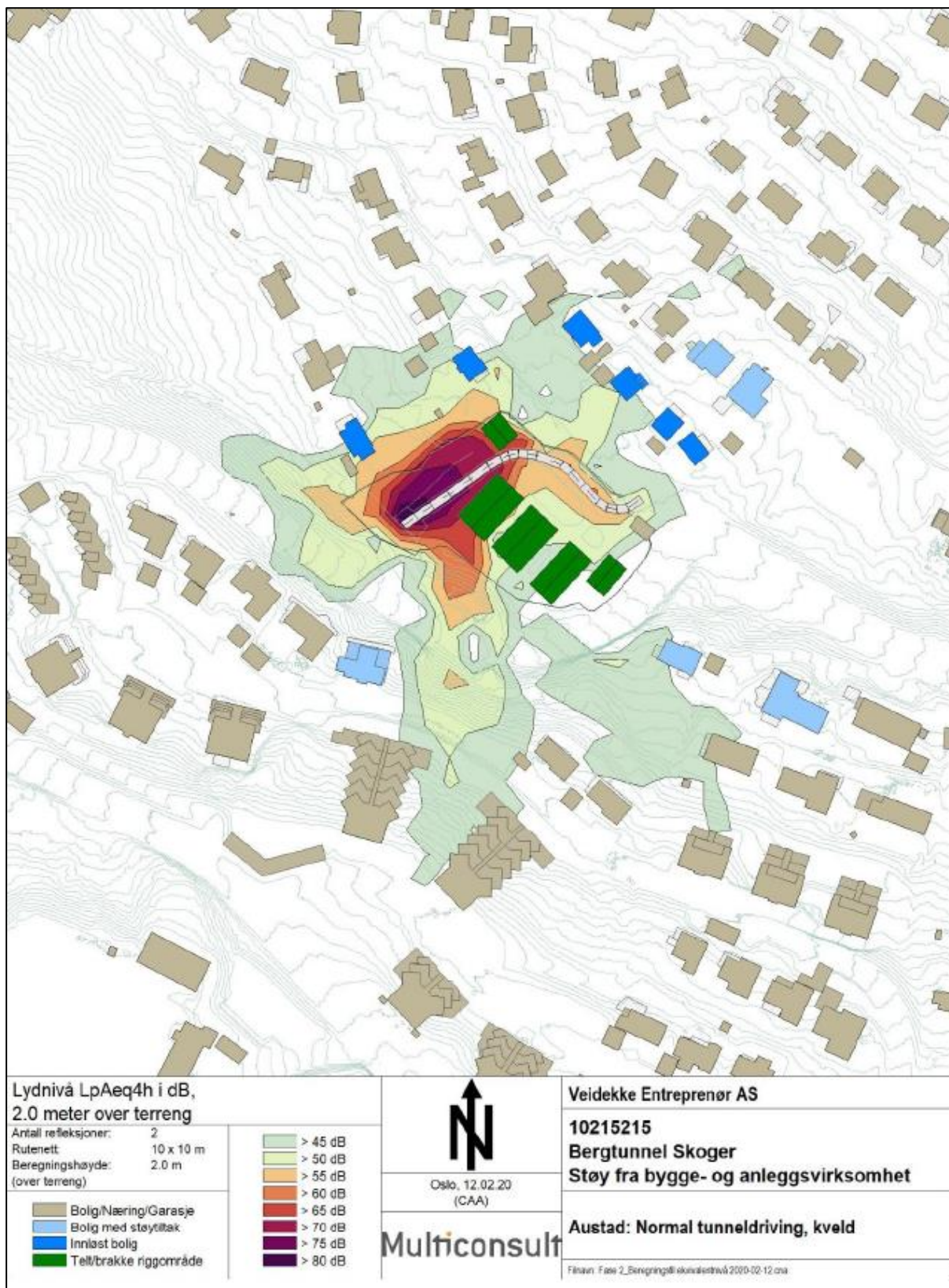
6.1.2 Fase 2

Støyberegninger fase 2 - UDK01-MIL-DOK-006: Anleggsarbeider for fase 2 er driving av tverrslag på Austad og Danserud, og hovedløp på Gulliksrud. Fase 2 forventes å vare fra månedsskiftet januar/februar 2020 til september 2020.

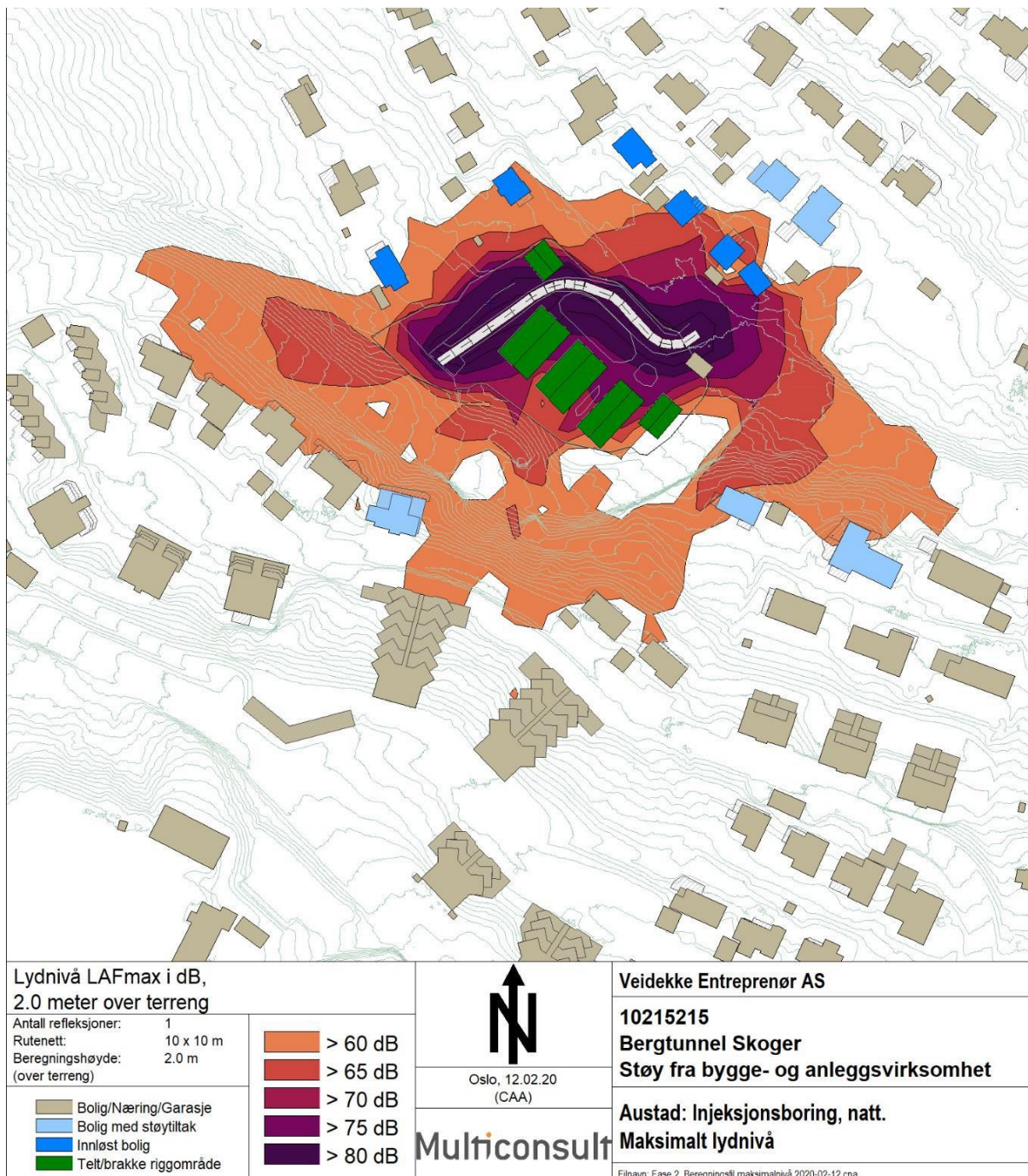
Det er utført støyberegninger for de mest støyende aktivitetene i prosjektets fase 2 på riggområdene Austad, Danserud og Gulliksrud. Det er beregnet for situasjoner med salveboring og med injeksjonsboring. Strukturstøy er ikke vurdert.

Beregningene viser at det ikke forventes overskridelser av grenseverdier ved boliger i dag- og kveldsperioden ved noen av riggområdene. På natt beregnes det ikke overskridelser av grenseverdi for ekvivalent lydnivå (45 dB) ved noen boliger, med unntak av to innløste boliger ved Austad. Ved Danserud og Gulliksrud beregnes det ingen overskridelser av grense for ekvivalent lydnivå på natt. Det beregnes overskridelse av maksimalt lydnivå for noen boliger sørvest, sør og sørøst for riggområdet på Austad. Ved Danserud og Gulliksrud beregnes det ingen overskridelser av maksimalt lydnivå.

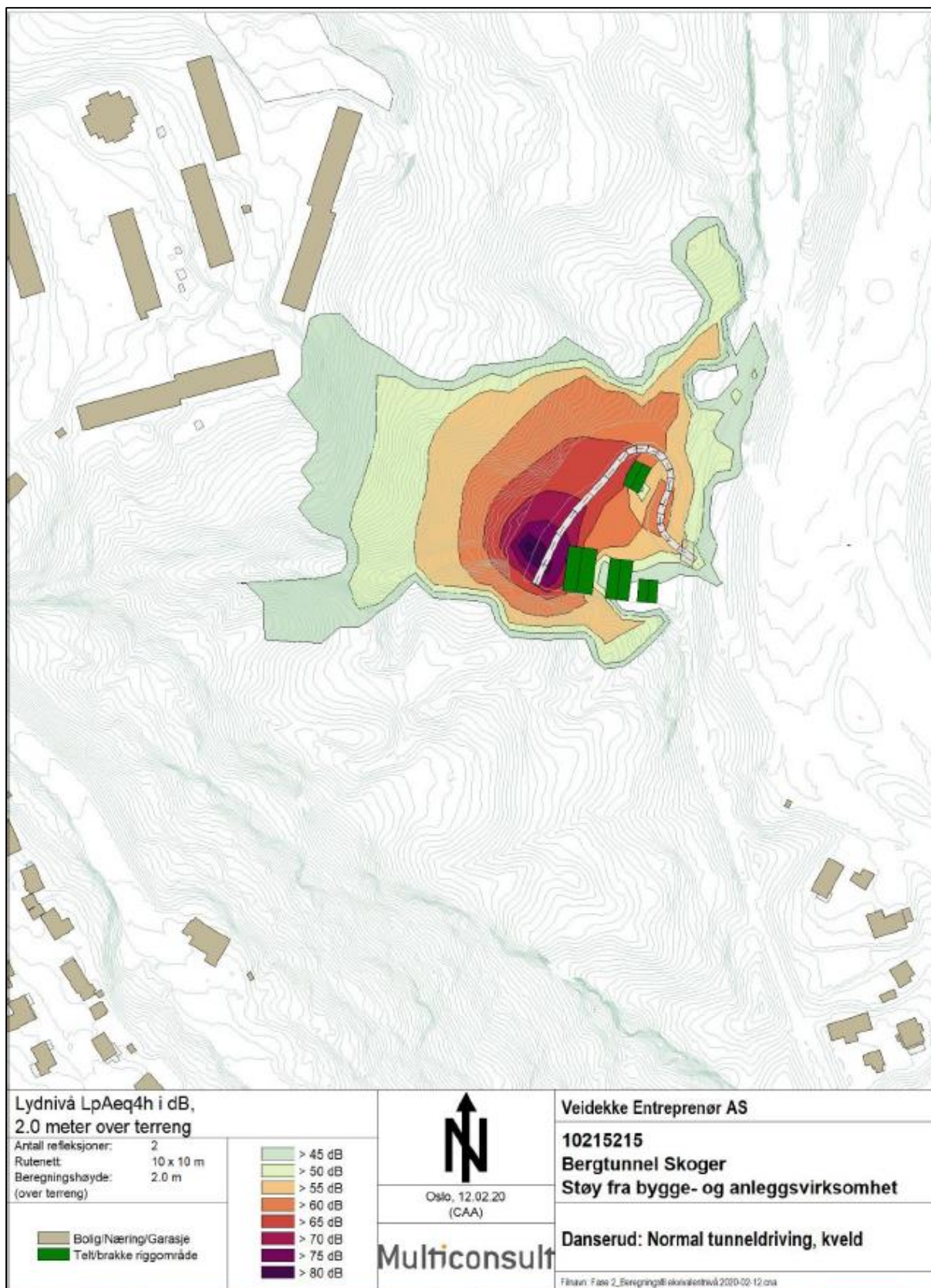
Støykart for normal tunneldriving kveld og maksimal støy natt for Austad er vist i henholdsvis Figur 11 og Figur 12, for Danserud i Figur 13 og Figur 14 og for Gulliksrud i Figur 15 og Figur 16. Disse kartene viser størst støyutbredelse. Det henvises til vedlegg 1 for flere støykart.



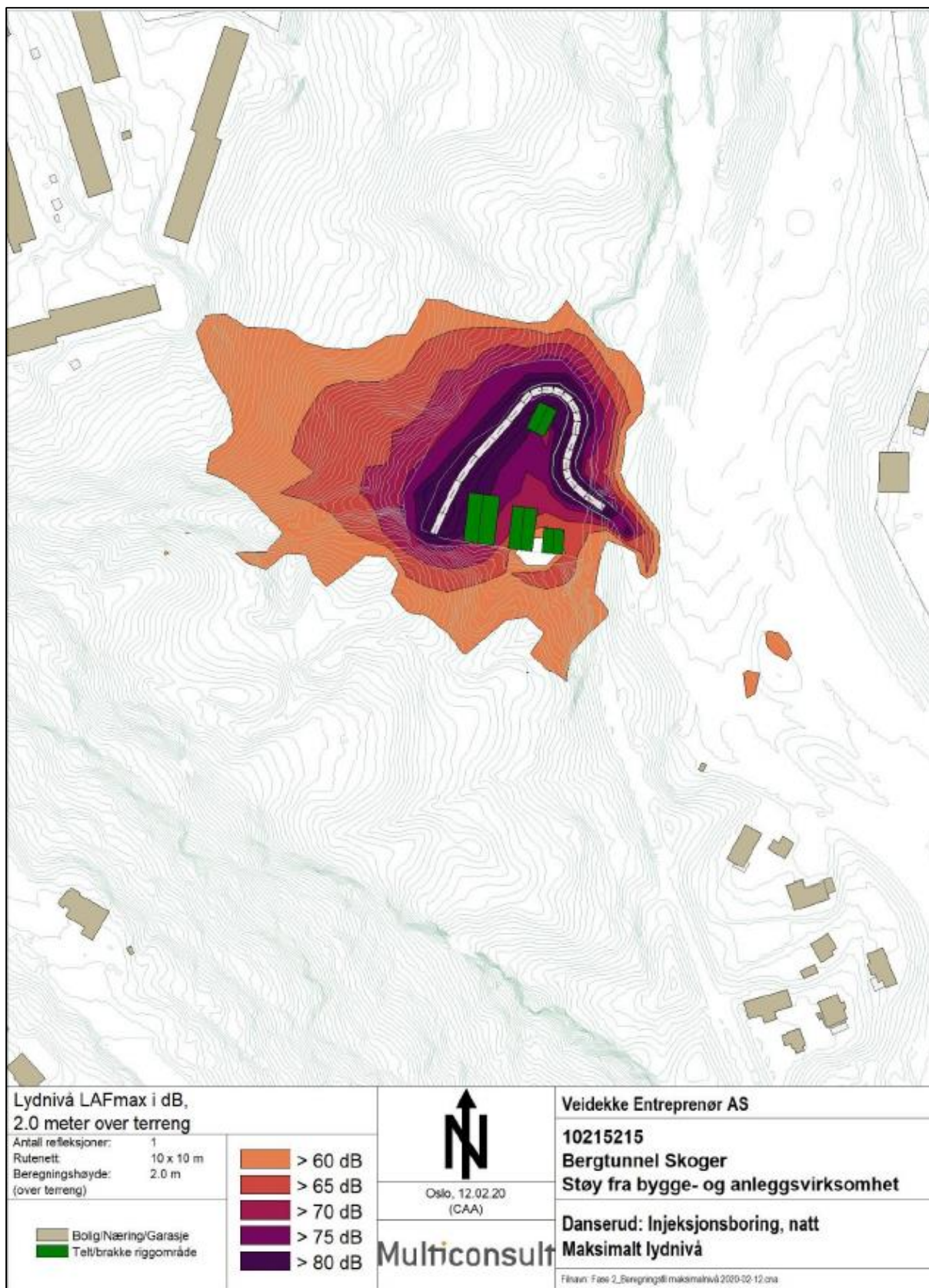
Figur 11: Austad. Støyutbredelse for normal tunneldriving kveld.



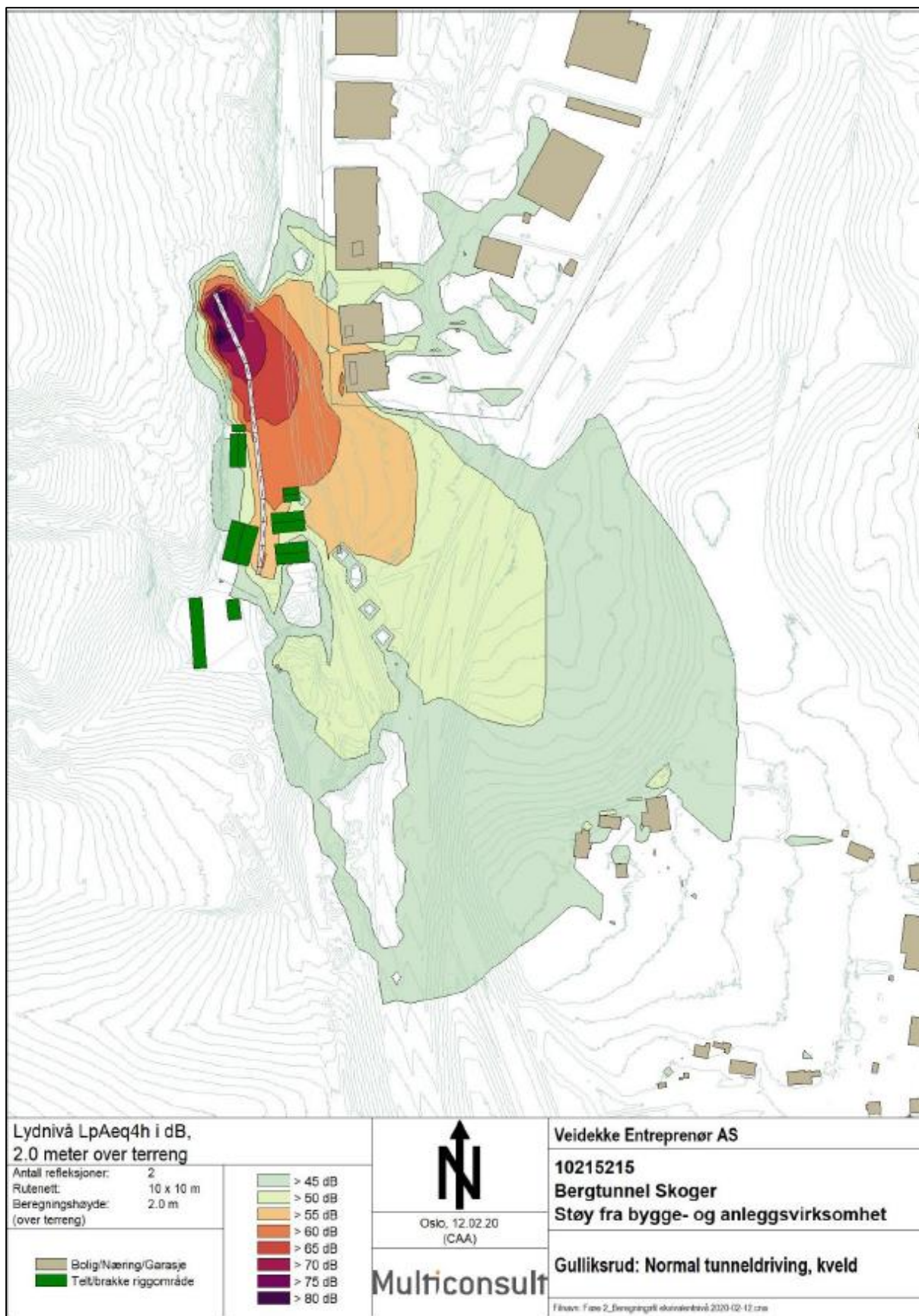
Figur 12: Austad. Beregnet lydnivå fra injeksjonsboring og betongleveranser, tunnelvifte. (maksimalt lydnivå på natt – LAFmax).



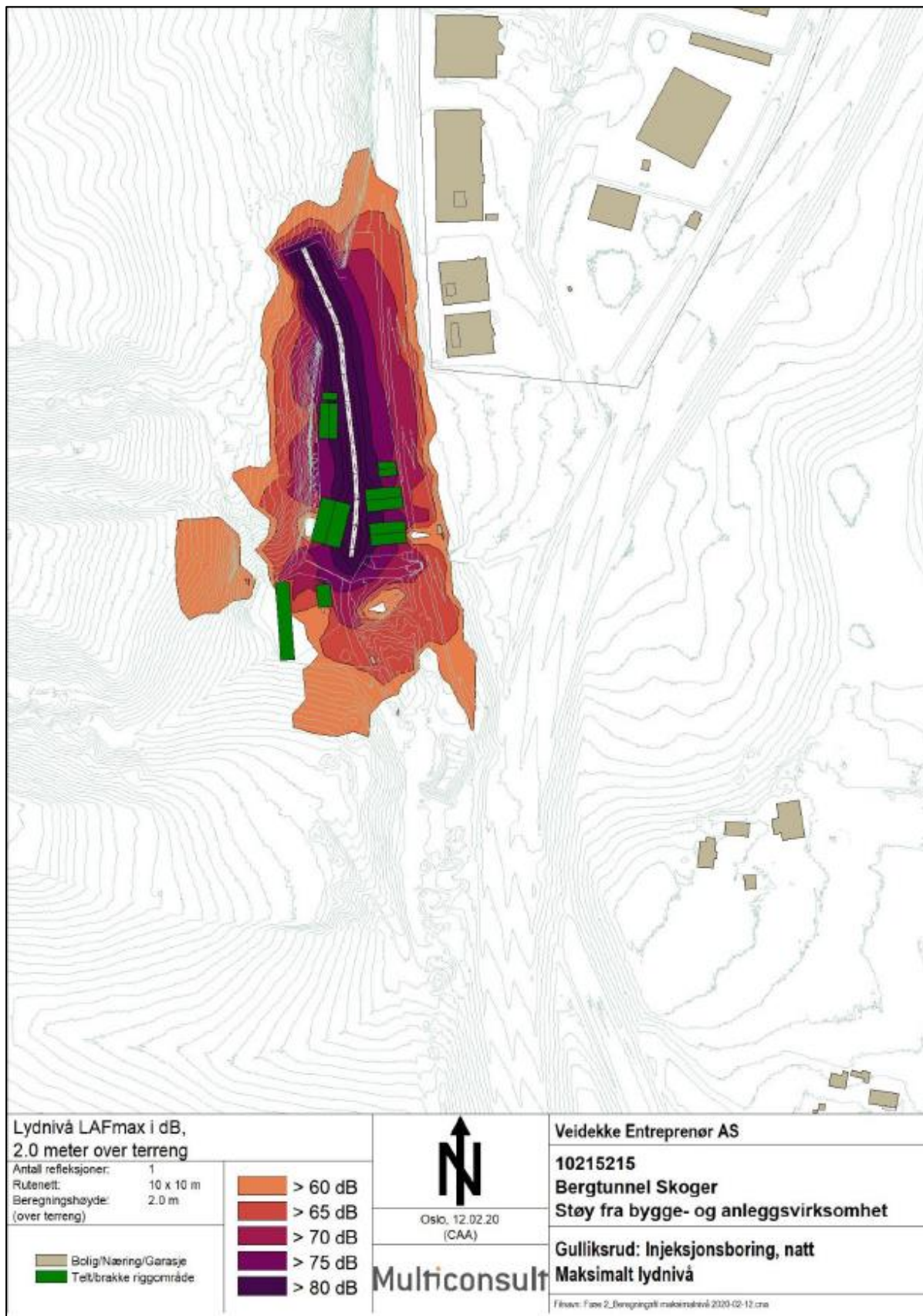
Figur 13: Danserud. Beregnet lydnivå fra boring, pigging, opplasting og utkjøring av masser, tunnelvifte. (kveldsperiode – LpAeq4h).



Figur 14: Danserud. Beregnet lydnivå fra injeksjonsboring og betongleveranser, tunnelvifte. (maksimalt lydnivå på natt – LAFmax).



Figur 15: Gulliksrud. Beregnet lydnivå fra boring, pigging, opplasting og utkjøring av masser, tunnelvifte. (kveldsperiode – LpAeq4h).



Figur 16: Gulliksrud. Beregnet lydnivå fra injeksjonsboring og betongleveranser, tunnelvifte. (maksimalt lydnivå på natt – LAFmax).

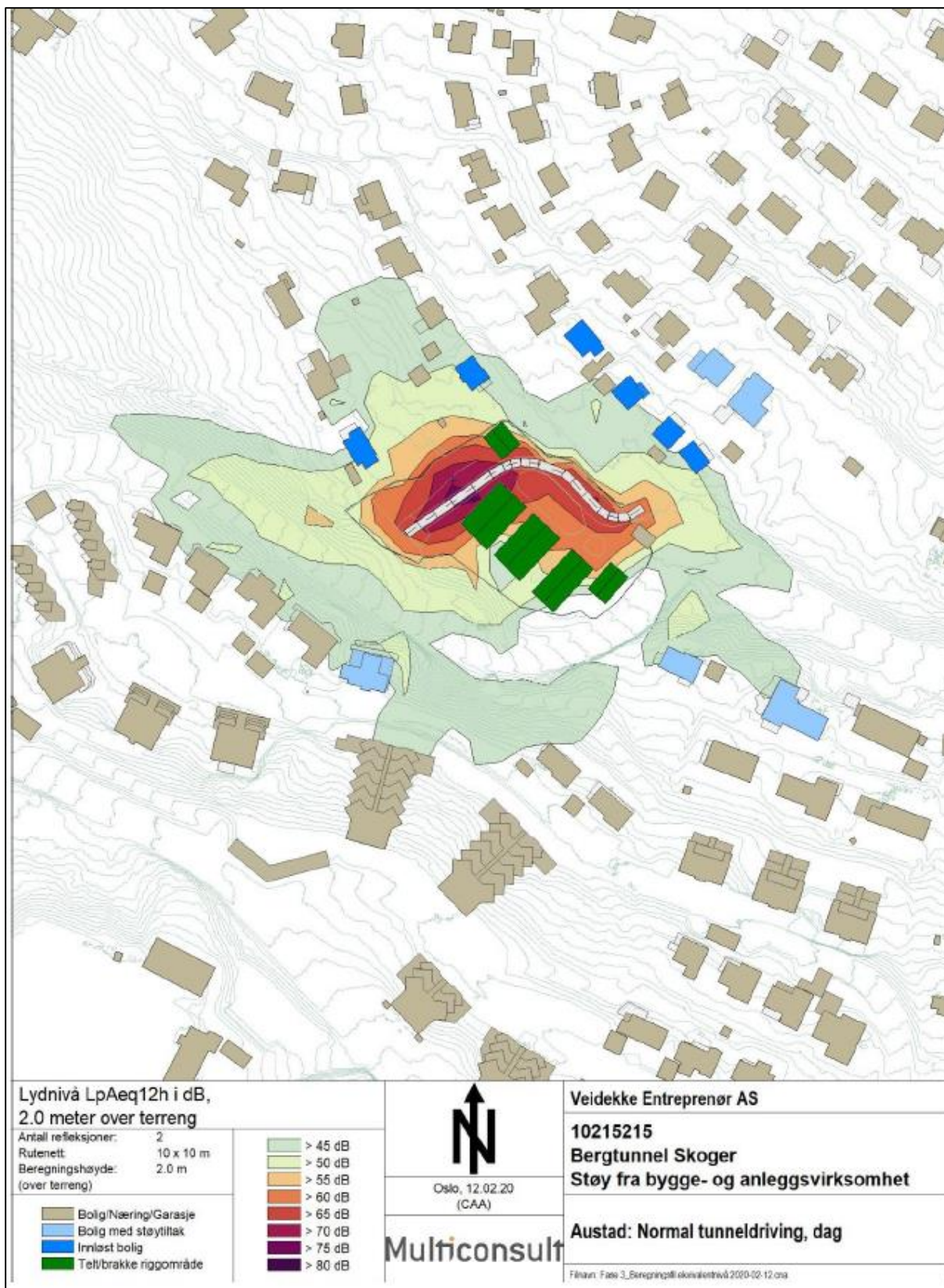
6.1.3 Fase 3

Støyberegninger fase 3 - UDK01-MIL-DOK-007: Anleggsarbeider for fase 3 er driving av hovedløp og rømningsstunneler og tidsperiodene vil være ca. september 2020 – juni 2021 for Gulliksrud, og ca. september 2020 - april 2022 for Austad og Danserud.

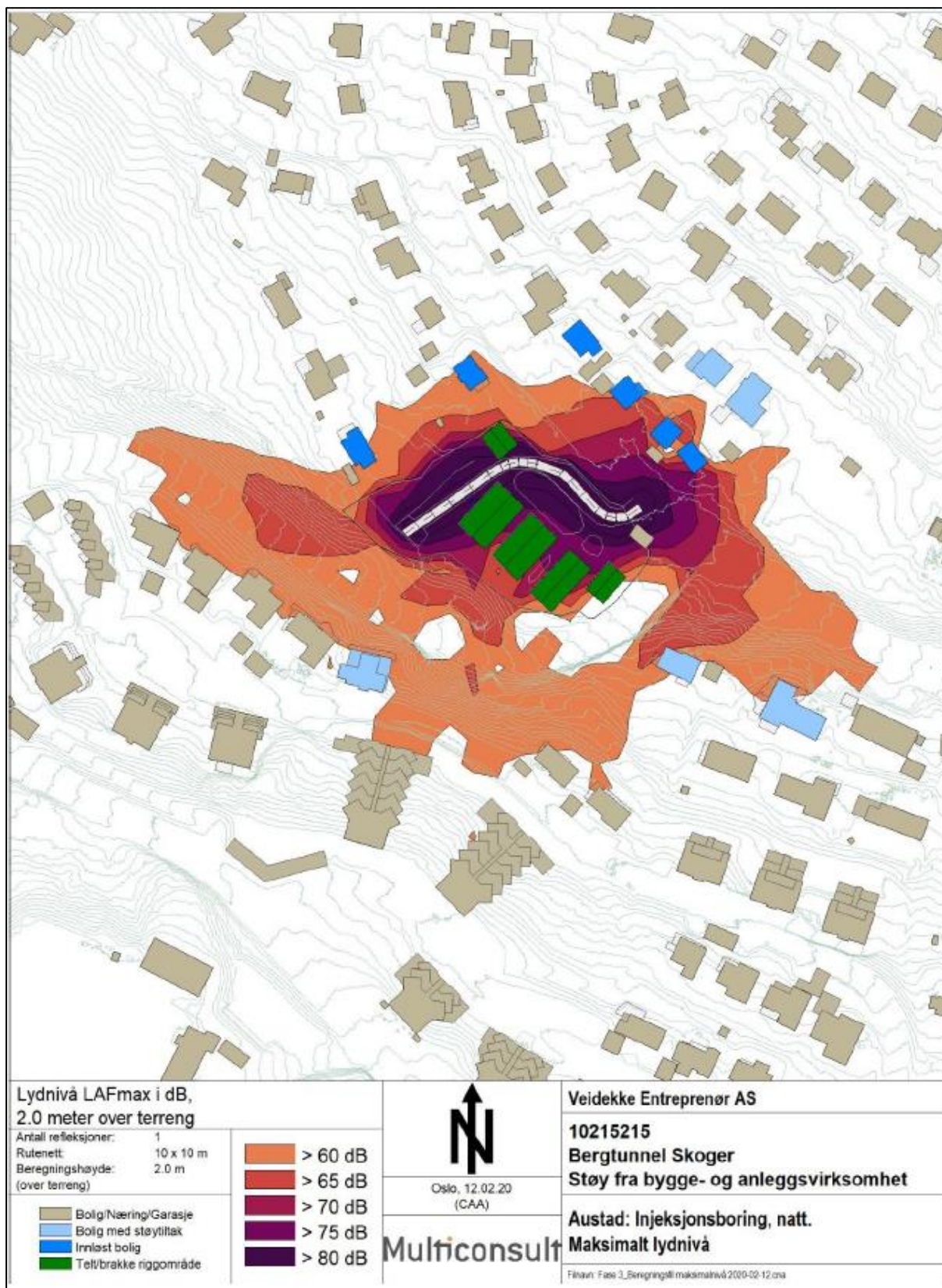
Det er utført støyberegninger for de mest støyende aktivitetene i prosjektets fase 3 på riggområdene Austad, Danserud og Gulliksrud. Det er beregnet for situasjoner med salveboring og med injeksjonsboring. Transport på riggområdene er inkludert. Strukturstøy er ikke vurdert.

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. I tillegg kan det forekomme overskridelser av grenseverdi ved boligene i Huldreveien 60, 62 og 68 under injeksjonsarbeider nattetid. 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 overskridelse av maksimalt lydnivå for noen boliger sørvest, sør og sørøst for riggområdet på Austad. Ved Danserud og Gulliksrud beregnes det ingen overskridelser av maksimalt lydnivå.

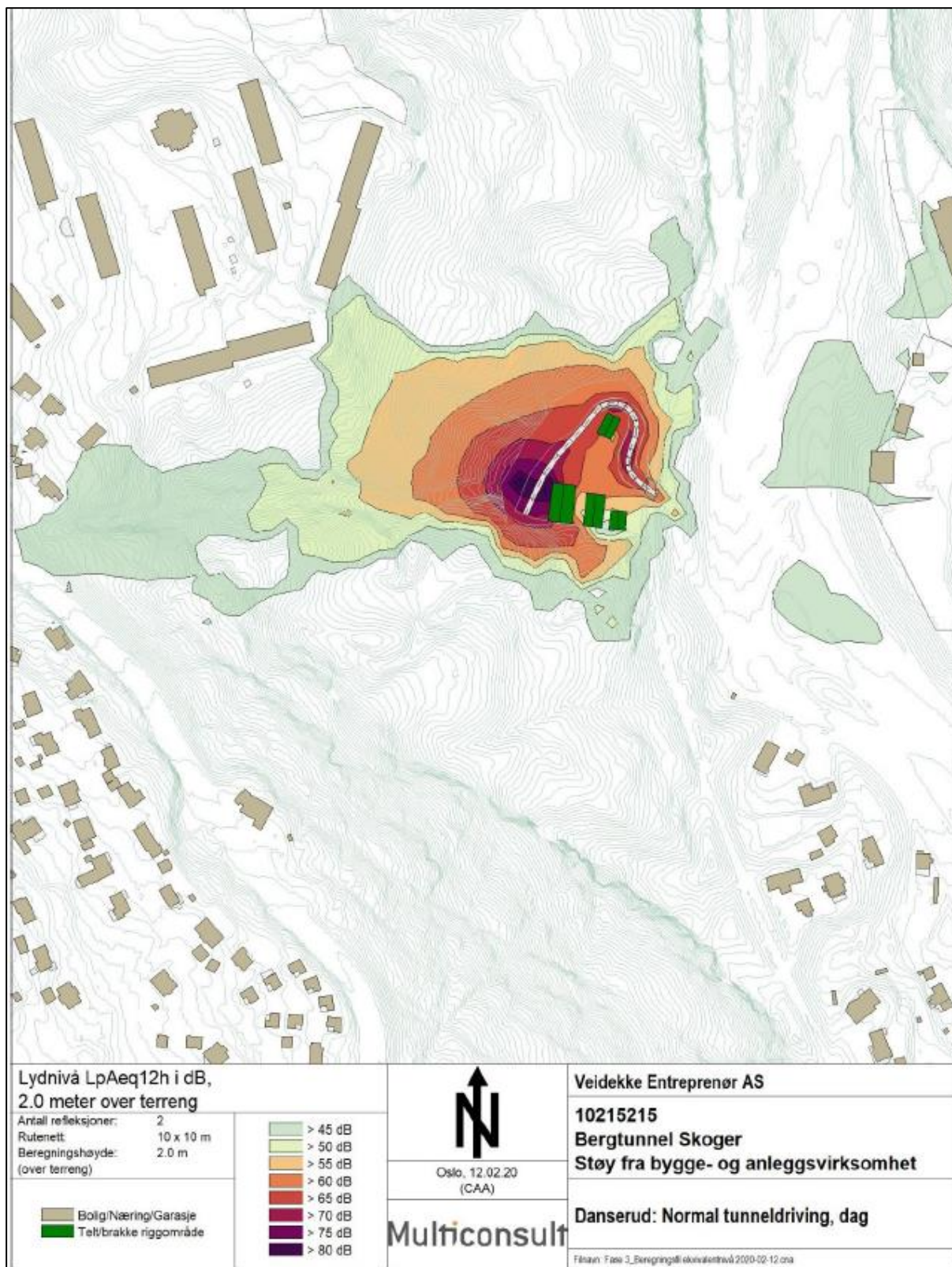
Støykart for normal tunneldriving dag og maksimal støy natt for Austad er vist i henholdsvis Figur 17 og Figur 18, for Danserud i Figur 19 og Figur 20 og for Gulliksrud i Figur 21 og Figur 22. Disse kartene viser størst støyutbredelse. Det henvises til vedlegg 1 for flere støykart.



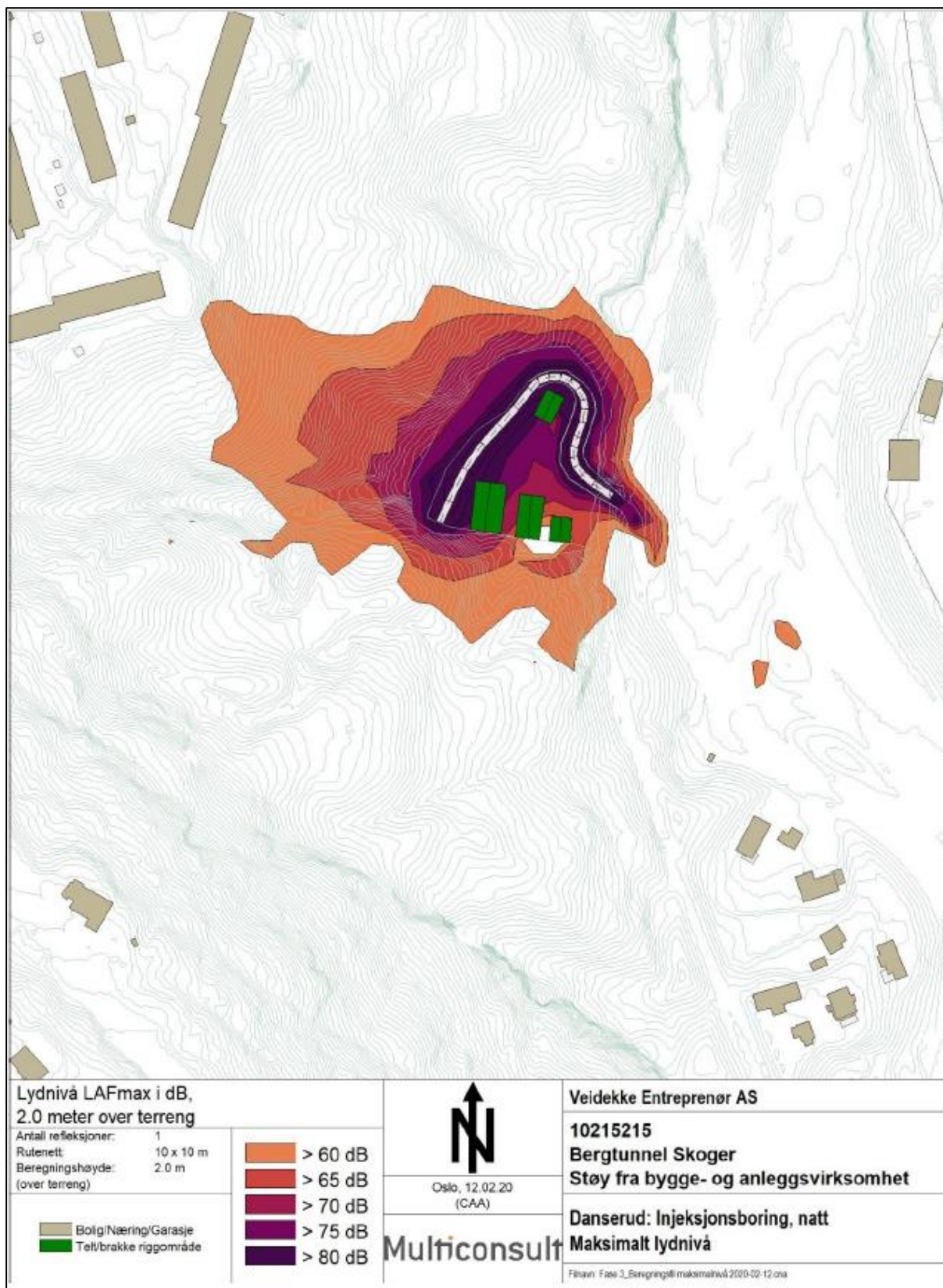
Figur 17: Austad. Beregnet lydnivå fra boring, pigging, opplasting og utkjøring av masser, tunnelvifter. (dagperiode – LpAeq12h).



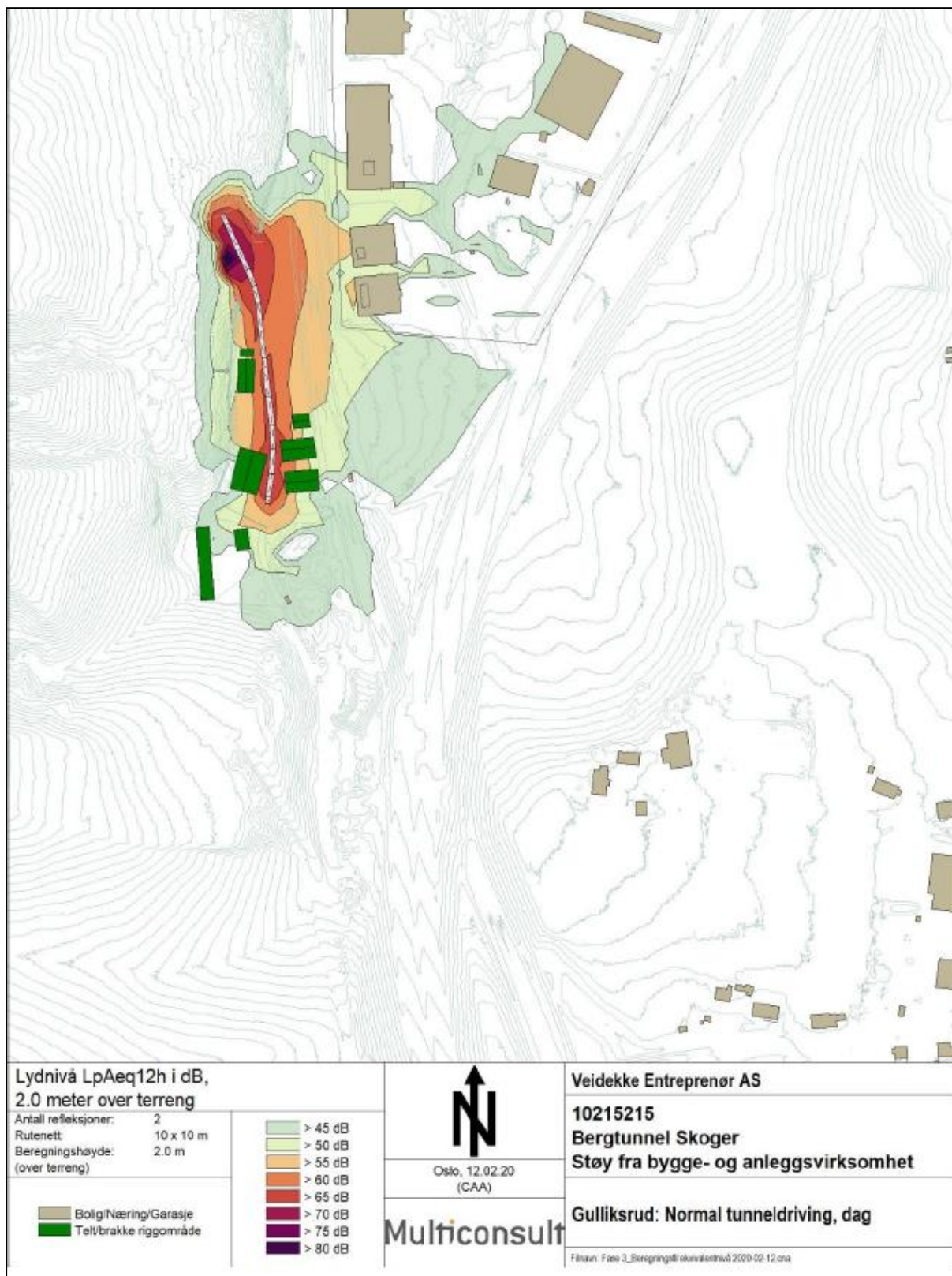
Figur 18: Austad. Beregnet lydnivå fra injeksjonsboring og betongleveranser, tunnelvifter. (maksimalt lydnivå på natt – LAFmax).



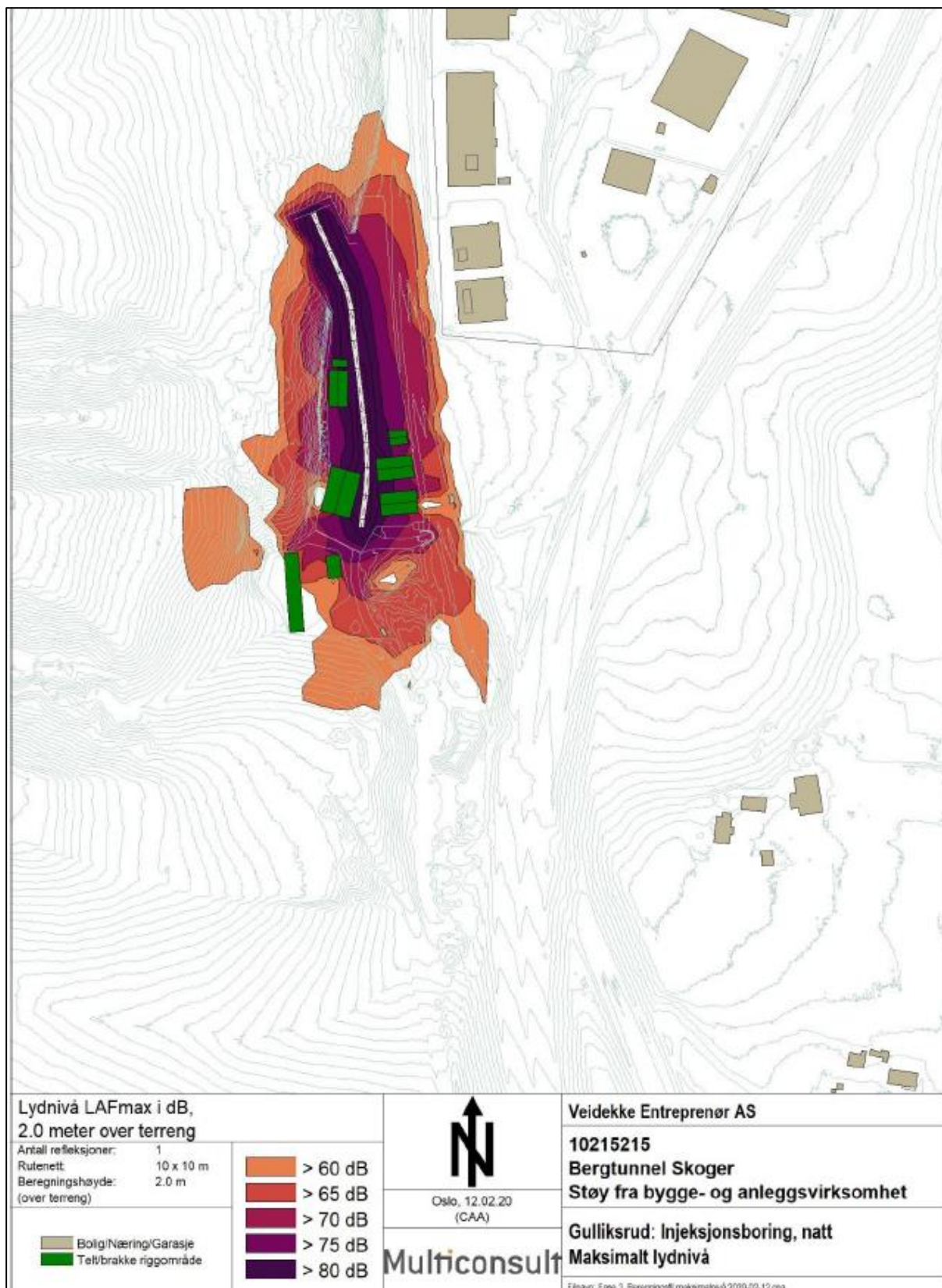
Figur 19: Danserud. Beregnet lydnivå fra boring, pigging, opplasting og utkjøring av masser, tunnelvifter. (dagperiode – LpAeq12h).



Figur 20: Danserud. Beregnet lydnivå fra injeksjonsboring og betongleveranser, tunnelvifter. (maksimalt lydnivå på natt – LAFmax).



Figur 21: Gulliksrud. Beregnet lydnivå fra boring, pigging, opplasting og utkjøring av masser, tunnelvifte. (dagperiode – LpAeq12h).



Figur 22: Gulliksrud. Beregnet lydnivå fra injeksjonsboring og betongleveranser, tunnelvifte. (maksimalt lydnivå på natt – LAFmax).