

Client :



Address :
Tangen 76
4608 Kristiansand

Contractor :



Address :
3 - 7 Place de l'Europe
78140 Vélizy-Villacoublay, France



E18 Langangen - Rugtvedt

Reguleringsplan E18 Preståsen – Kjørholt

Temarapport Støy

Owner :



Parcel



CDE file name: NV-38-E18-LRZ2-XXXXX-XXXXXX-XXX_XX-XXXX_XXX-XXXXXX-XXXXXX-YML-REP-2010_02

Pagination : 61 pages

Rev.	Date	Action	Owner			Approved by EGC
			Prepared	Reviewed	Authorized	
01	2021-09-03	Temarapport til intern gjennomgang Eiffage og Nye Veier	GWJ	ALE	SHA	
02	2021-09-17	Leveranse til Porsgrunn commune	GWJ	TNI	SHA	GD

NV38E18	LRZ2	XXXXX	XXXXXX	XXX_XX	XXXX_XXX	XXXXXX	XXXXXX	YML	REP	2010	02	FI
Client / Area / Complex	Zone	Entity	Space	Functional system	Constructive system	Component	Temp. / Sub-components	Discipl./ Profess.	Type	Number	Rev	Ste

PIMS Nye Veier Document Number

NV38E18LR-YML-RAP-2010

Revisjoner

Rev.	Dato	Beskrivelse av revisjon
01	2021-09-03	Temarapport til intern gjennomgang Eiffage og Nye Veier
02	2021-09-17	Leveranse til Porsgrunn kommune

Innhold

1. SAMMENDRAG	7
1.1. KONSEKVENsutREDNING.....	7
1.2. REGULERINGSPLAN	7
1.3. FORSLAG TIL REGULERINGSBESTEMMELSER PÅ STØY	8
2. INNLEDNING.....	9
3. KRAV, RETNINGSLINJER OG GRENSEVERDIER	11
3.1. PORSGRUNNS KOMMUNEPLAN	11
3.2. KOMMUNEDELPLAN E18 LANGANGEN-BAMBLE	11
3.3. RETNINGSLINJE T-1442:2016	12
3.3.1. STØY FRA SAMFERDSEL	12
3.3.2. BYGGE- OG ANLEGGSTØY.....	13
3.4. TEK / NS 8175:2012.....	14
4. FORUTSETNINGER OG METODE FOR STØYBEREGNINGER	15
4.1. GENERELT	15
4.2. STØY FRA TUNNELMUNNINGER.....	16
4.3. VEIGEOMETRI OG SIDETERRENG	17
4.4. TRAFIKKTALL	17
5. RESULTATER.....	20
5.1. KONSEKVENsutREDNING.....	20
5.2. PLANFORSLAGET	21
5.2.1. SKJELSVIKDALEN	21
5.2.2. RØD.....	21
5.2.3. KJØRHOLT	22
5.2.4. STØYUTSATTE BYGNINGER	22
5.2.5. STØYREDUSERENDE TILTAK	24
6. STØY FRA BYGGE- OG ANLEGGSVIRKSOMHET	26

6.1. GROV VURDERING AV BYGGE- OG ANLEGGSTØY	26
6.1.1. PRESTÅSEN/HERREGÅRDSBEKKEN	27
6.1.2. SKJELSVIKDALEN	29
6.1.3. RØD	32
6.1.4. KJØRHOLT	34
6.1.5. ANDRE OMRÅDER	37
6.2. STRUKTURLYD VED DRIVING AV TUNNEL	38
6.3. VURDERING AV MASSETRANSPORT PÅ OFFENTLIGE VEGER	38
7. VEDLEGG	41
A: VANLIGE STØYUTTRYKK OG BETEGNELSER	41
B: STØYSONEKART 0-ALTERNATIVET	42
C: STØYSONEKART PLANFORSLAGET	49
D: STØYSONEKART PLANFORSLAGET MED ALLE VEGER.....	53

Figure Content

Figur 1: Varslet plangrense med sort og grense for kommunedelplan vist med blått.	10
Figur 2: Sammenheng mellom trafikkforandring i % og økning i støynivå i dB.	16
Figur 3: Trafikktal (ÅDT og tungtrafikkandel) for vegene i og utenfor planområdet. Tall for år 2045 med planlagt utbygging (planforslaget).	18
Figur 4: Støysonekart L_{den} 4m over bakke ved Rød. Venstre: 0-alternativet. Høyre: Fremtidig situasjon.	22
Figur 5: Støysonekart L_{den} 1,5 m over bakke ved Kjørholt. Venstre: Uskjermet. Høyre: Med foreslått skjerm på rampe.	25
Figur 6: Prognose for støy fra anlegg på Preståsen/Herregårdsbekken på dagtid.	27
Figur 7: Prognose for støy fra anlegg på Preståsen/Herregårdsbekken på kveldstid.	28
Figur 8: Prognose for støy fra anlegg på Preståsen/Herregårdsbekken på natt.	29
Figur 9: Prognose for støy fra anlegg i Skjelsvikdalen på dagtid.	30
Figur 10: Prognose for støy fra anlegg i Skjelsvikdalen på kveldstid.	31
Figur 11: Prognose for støy fra anlegg i Skjelsvikdalen på natt.	32
Figur 12: Prognose for støy fra anlegg på Rød på dagtid.	33
Figur 13: Prognose for støy fra anlegg på Rød på kveldstid.	34
Figur 14: Prognose for støy fra anlegg på Kjørholt på dagtid.	35
Figur 15: Prognose for støy fra anlegg på Kjørholt på kveldstid.	36
Figur 16: Prognose for støy fra anlegg på Kjørholt på natt.	37
Figur 17: Rute for massetransport fra Herregårdsbekken til Gunnekleivfjorden. Bakgrunnsbilde fra Google Maps.	38
Figur 18: Rute for massetransport fra Skjelsvikdalen til Gunnekleivfjorden. Bakgrunnsbilde fra Google Maps.	39

Table Content

Tabell 1: Grenseverdier for støy på utendørs oppholdsarealer og utenfor vinduer, innfallende lydtryknivå.	12
Tabell 2: Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, innfallende lydtryknivå.	12
Tabell 3: Anbefalte basis støygrenser utendørs for bygg- og anleggsvirksomhet. alle grenser gitt som ekvivalent lydnivå i dB, frittfeltverdi, og gjelder utenfor rom for støyfølsom bruk.	13
Tabell 4: Skjerping av støygrensene fra tabellen over som gir støyulempet i lengre tid enn 6 uker. Korreksjon for anleggsperiodens eller driftsfasens lengde (avrundes til hele uker/måneder).	13
Tabell 5: Anbefalte innendørs støygrenser for bygg- og anleggsvirksomhet. Alle grenser gjelder ekvivalent lydnivå (middelverdi for rommet) i dB, i rom for støyfølsom bruksformål. For tunnelanlegg skal tydelig borelyd og piggelyd gi en skjerping av grensene med 5 dB.	14
Tabell 6: Utdrag av NS 8175, lydklasse C. Innendørs lydnivå fra utendørs kilder. Klasse C er preaksepterte ytelser i TEK17.	14
Tabell 7: Beregningsforutsetninger.	15
Tabell 8: Oversikt over menneskelig reaksjon på endring i lydnivå. Fra byggetal 421.421.	16
Tabell 9: Trafikktall for dagens situasjon, 0-alternativet og fremtidig situasjon med planforslaget.	19
Tabell 10: Støyutsatt bebyggelse langs ny E18 Preståsen – Kjørholt. Tabellen viser all støyutsatt bebyggelse over grenseverdi for gul støysone kun som følge av nye veier innenfor reguleringsområdet. Tabellen viser også støynivå for utsatt bebyggelse fra alle veier (ny vei	

og eksisterende med endret trafikkmengde). Støynivå viser mest utsatte fasade. Nivå er rundet av iht. veileder for T-1442. Fargekodingen iht. T-1442/2016 er vist som en illustrasjon. I henhold til Statens vegvesens praktisering av T-1442, anses $L_{den} \leq 55$ dB som tilfredsstillende..... 23

Abbreviation

Abbreviation	Meaning
EGC	Eiffage Génie Civil
NV	Nye Veier

1. SAMMENDRAG

1.1. KONSEKVENsutREDNING

Støy er beregnet for 0-alternativet (fremskrevet situasjon for år 2045, uten at ny E18 bygges) og for planforslaget i år 2045. Nedenfor er en oppsummering av støyforholdene der situasjonene sammenlignes.

Preståsen – Skjelsvikdalen

Trafikk på eksisterende E18 i dette området synker vesentlig i en situasjon der ny E18 etableres i tunnel fra Preståsen, i forhold til en situasjon der den ikke etableres. Dette medfører en vesentlig nedgang i støynivået fra eksisterende E18 mellom Moheim og Skjelsvika.

Trafikken på Nystrandvegen forventes å være omtrent lik i begge alternativer og det medfører ingen merkbar endring i støynivå fra denne vegen.

Skjelsvikdalen

I Skjelsvikdalen planlegges å etablere to nye rundkjøringer samt flytte Rv 36 noe mot sør i planforslaget. Det forventes en økning i trafikk på vegen på grunn av planforslaget i forhold til 0-alternativet. Disse forhold medfører at støynivået i Skjelsvikdalen noen steder øker med planforslaget i forhold til 0-alternativet, mens noen steder får senket nivået, da fartsgrensen på enkelte vegstykker i planforslaget blir lavere enn i dag.

Skjelsvikdalen – Kjørholt

Mellom Skjelsvikdalen og Kjørholt vil trafikken senkes vesentlig på eksisterende E18 på grunn av planforslaget. Dette medfører en vesentlig senkning av støynivået på strekningen.

Med planforslaget forventes også en liten senkning av støynivå fra Fv 354 Breviksvegen på grunn av nedgang i trafikk på vegen.

Kjørholt

På Kjørholt medfører planforslaget etablering av et nytt kryss med på- og av-ramper mot sør og kobling til eksisterende E18 og Rv 354 Heistaddalen. Totalt forventes støynivået ved Kjørholt å øke grunnet økt total mengde trafikk og økt hastighet på ny E18.

Samlet vurdering

Etablering av ny E18 i tunnel fra Preståsen til Kjørholt medfører noe økning i støynivå i Skjelsvikdalen samt ved Kjørholt. For strekningene mellom Preståsen og Skjelsvika og mellom Skjelsvikdalen og Kjørholt, medfører planforslaget vesentlig senkning av støynivået fra eksisterende E18 ved at trafikken går vesentlig ned på eksisterende E18 samt at det forventes lik eller senkning av trafikkmengde på noen av de store sidevegene til E18.

1.2. REGULERINGSPLAN

I reguleringsplanen foreslås en ny E18 i tunnel med etablering av nytt kryss i Skjelsvikdalen og på Kjørholt.

Ved Skjelsvikdalen er det forventet at 9 boliger får støynivå over L_{den} 55 dB på grunn av veger i planforslaget. Støynivå på mest utsatte fasade er L_{den} 56 – 57 dB fra veger innenfor planområdet. Det er ikke foreslått støyskjerming langs ny veg da dette ikke vil ha god effekt for boligene som ligger en del høyere enn veganlegget. Lokale støytiltak må vurderes i detaljfasen.

På Kjørholt er det forventet at 35 boliger får støynivå over L_{den} 55 dB på grunn av veger i planforslaget. 7 av disse ligger i rød støysone og det er foreslått langsgående skjermingstiltak langs sørgående rampe på ny E18 for å skjerme disse boligene. Den foreslåtte skjermen senker støynivået i området en god del og boligene som i utgangspunktet ligger i rød sone havner i gul støysone. Likevel er det fortsatt mange boliger i gul sone i dette området som må vurderes for lokale støytiltak i detaljfasen. Det er ikke foreslått flere skjerminger langs E18 på Kjørholt da slike har begrenset effekt selv med stor utstrekning. Boliger øst for veganlegget ligger dessuten en del høyere i terrenget og kan ikke skjermes med normale skjermhøyder ved veganlegget.

1.3. FORSLAG TIL REGULERINGSBESTEMMELSER PÅ STØY

Nedenfor er forslag til bestemmelser i reguleringsplanen for støy:

Retningslinje T-1442/2016 skal legges til grunn for både anleggsfasen og driftsfasen. Anbefalingene i retningslinjene skal følges, så langt det er teknisk mulig og økonomisk forsvarlig etter kost-/nyttevurderinger.

For bebyggelse med støyømfintlig bruksformål som ligger i gul eller rød støysone iht. retningslinje T-1442/2016, skal det:

- Prioriteres støyreducerende tiltak ved eller nær kilden, mens tiltak på bygning primært bare bør benyttes, der andre muligheter ikke foreligger, jf. veileder M-128.
- Vurdere behov for lokal skjerming av én privat uteplass pr. boenhet, herunder balkong, terrasse eller annet avgrenset/mindre uteoppholdsareal i tilknytning til boligen. Det skal gis tilbud om skjermingstiltak dersom støynivå på eksisterende uteplass $L_{DEN} > 55$ dB, for beregningshøyde 1,5 meter over uteplassens gulv/bakkenivå.
- Vurdere skjerming av uteoppholdsareal på skoler/barnehager. Det skal gis tilbud om skjermingstiltak dersom støynivå $L_{DAY} > 55$ dB, for beregningshøyde 1,5 meter over bakkenivå.
- Vurdere fasadetiltak i detalj-/byggeplanen for prosjektet. Det skal gis tilbud om fasadetiltak til de bygningene med støyømfintlige bruksformål som har overskridelse av kravene til innendørs støynivå i oppholds- og soverom, angitt i NS 8175:2012 lydklasse C. Dersom det er uforholdsmessig kostbart å tilfredsstille kravene i lydklasse C kan klasse D vurderes.

Utforming og utførelse av lokale støytiltak skal avklares av tiltakshaver i samråd med den enkelte grunneier, og eventuelt gjennom byggesaksbehandling, dersom tiltaket er søknadspliktig.

Når veilinen er endelig bestemt skal støyberegningene oppdateres.

Det tillates oppført støytiltak innenfor hele planområdet.

2. INNLEDNING

Det skal utarbeides reguleringsplan for ny firefelts motorvei for E18 mellom Preståsen og Kjørholt i Porsgrunn kommune. Reguleringsplanen er en del av sammenhengende E18 mellom Langangen og Rugtvedt. For strekningen Langangen-Rugtvedt ble det vedtatt kommunedelplan med konsekvensutredning i 2015.

Reguleringsplan for E18 Preståsen – Kjørholt skal tilrettelegge for bygging av ny 4-felts motorvei dimensjonert for fartsgrense 110 km/t. Innenfor planområdet skal det etableres kryss ved Skjelsvikdalen og Kjørholt, i tillegg skal det etableres en sammenkobling mellom dagens E18, som blir lokalvei, og vei til eksisterende næringsområde i Lundedalen. Planområdet for E18 Preståsen-Kjørholt strekker seg fra 50 meter inne i nordre del av Grenlandstunnelen ved Herregårdsbekken til Kjørholtunnelen på Eidangerhalvøya.

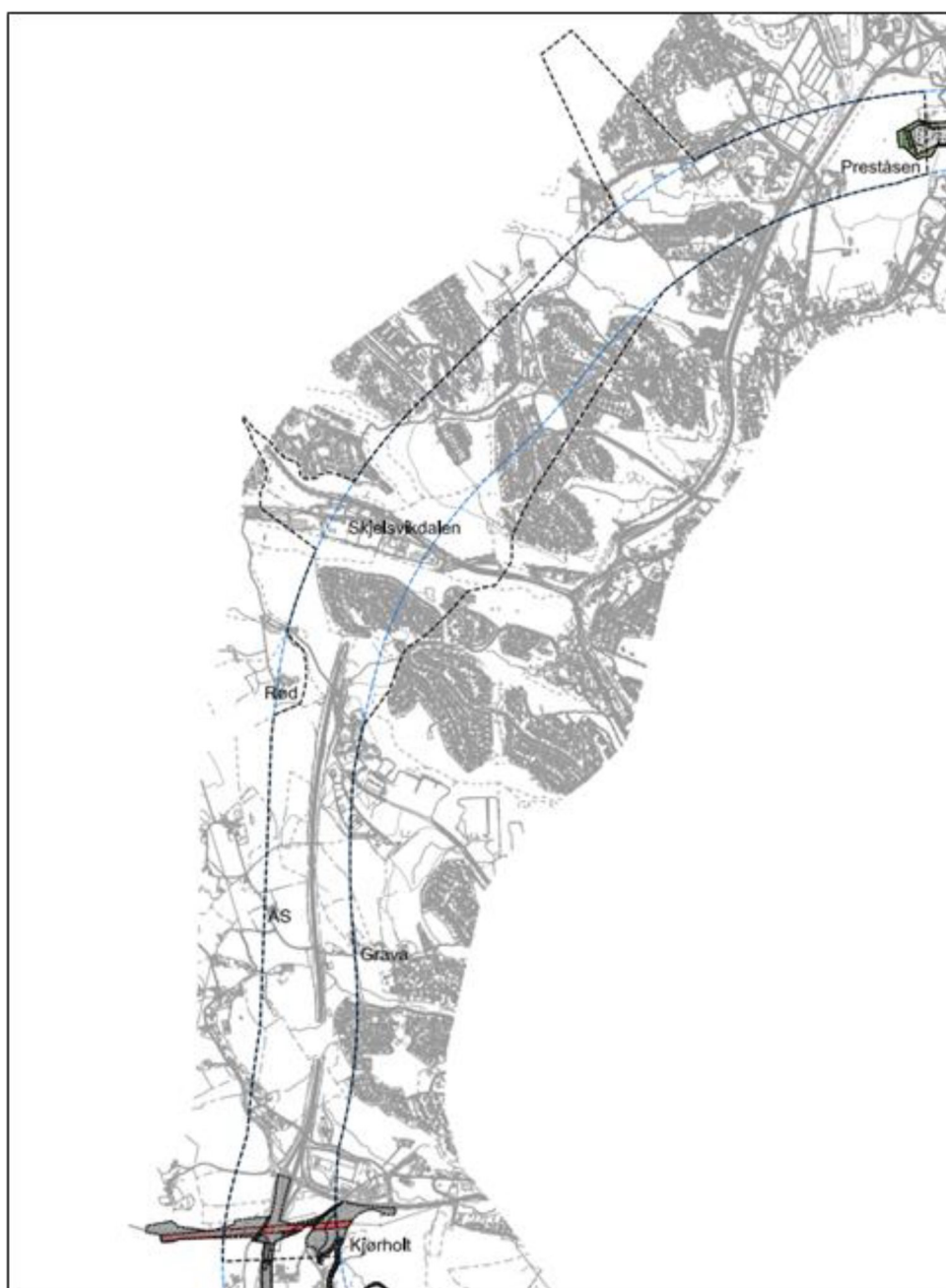
Efterklang/AFRY har utført en utredning av støy for reguleringsplanen i driftsfasen samt utført en konsekvensutredning for tiltaket.

Et kartutsnitt av aktuelt område er vist på Figur 1.

Hensikten med utredning av støy i planarbeidet for reguleringsplanen er å kartlegge hvilken støypåvirkning prosjektet har på bebyggelse med støyømfintlig bruksformål (boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager). Bebyggelse i gul eller rød sone må utredes videre i en senere detaljfase mht. vurdering av lokale støytiltak. Utførte beregninger av støysonekart er basert på «Klima og Miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging», T-1442/2016.

Støy er beregnet basert på digitalt kartunderlag for området, med ny veigeometri utarbeidet i 3D.

Det henvises til vedlegg A for en forklarende oversikt over vanlige støyfaglige ord og uttrykk.



Figur 1: Varslet plangrense med sort og grense for kommunedelplan vist med blått.

3. KRAV, RETNINGSLINJER OG GRENSEVERDIER

3.1. PORSGRUNNS KOMMUNEPLAN

Kommuneplanens arealdel 2018 – 2030¹ har følgende bestemmelser om støy:

«Kap 1.6.3 Støy

Ved regulering eller søknad om tiltak som kan produsere økt støy, skal det følge en støyfaglig utredning med redegjørelse for eventuelle avbøtende tiltak. Den skal inneholde beregning og kartfesting av støysoner, påvirkning på nærliggende støyømfintlig bruk og forslag til avbøtende tiltak, inkludert en vurdering av effekten av disse.

Ved reguleringsplanlegging eller søknad om støyende næringsvirksomhet skal det fastsettes maksimumsgrenser for støy for tidsrommet 23-07, søn- og helligdager, maksimumsgrenser for dag og kveld, samt ekvivalente støygrenser.

Ved regulering eller søknad om tiltak som angår støyømfintlig bebyggelse skal det alltid redegjøres for støysituasjon og hvordan eventuell støyproblematikk blir ivaretatt.

Ved regulering eller søknad om tiltak med beliggenhet rundt eksisterende støyende virksomhet (veg over 8000 ÅDT, jernbane, havner, terminaler, skytebaner, motorsport/øvingsbaner og støyende industribedrifter og annen støyende virksomhet) skal støyfaglig utredning foreligge med redegjørelse for eventuelle avbøtende tiltak.

Ved etablering eller utvidelse av støyømfintlig bebyggelse i områder som kan være støyutsatt skal det foreligge dokumentasjon på at prosjektet optimaliseres slik at grenseverdiene gitt i T-1442 oppfylles.

Lovhenvvisning: pbl § 11-9 nr. 6 og 8

Retningslinje: Miljøverndepartementets retningslinjer for støy i arealplanlegging T-1442/2016 eller nyere versjoner av denne skal legges til grunn, når støyfaglig utredning skal utarbeides.»

Kommentar:

Retningslinjen T-1442 kom i ny utgave 11.6.2021. Det er i møte med Porsgrunn kommune juni 2021 avklart at planlegging av ny E18 kan fortsette med utgaven av T-1442 fra 2016.

3.2. KOMMUNEDELPLAN E18 LANGANGEN-BAMBLE

Statens vegvesen har utviklet kommunedelplan for E18 Langangen – Bamble². I denne står følgende bestemmelser om støy:

«Kap 4.2:

¹ Porsgrunn kommune, Kommuneplanens arealdel 2018 - 2030, Bestemmelser og retningslinjer, 26.6.2020.

² Porsgrunn kommune/Statens vegvesen, PlanID 1404, Planbestemmelser til kommunedelplan for E18 Langangen-Bamble i Porsgrunn kommune, 3.9.2015.

Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2012) og retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) legges til grunn i reguleringsplanarbeidet.»

Kommentar:

Retningslinjen T-1442 har kommet i flere utgaver siden kommunedelplanen ble vedtatt. Etter som kommuneplanens arealdel viser til en nyere versjon av T-1442 legges versjonen fra 2016 til grunn for arbeidet med ny reguleringsplan.

3.3. RETNINGSLINJE T-1442:2016

3.3.1. STØY FRA SAMFERDSEL

Grenseverdier

Klima- og miljødepartementets Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T-1442/2016³ skal legges til grunn ved arealplanlegging og behandling av enkeltsaker etter plan- og bygningsloven. For å tilfredsstille retningslinjens anbefalte krav til støy på utendørs oppholdsareal og utenfor vinduer for bolig må grenseverdier i Tabell 1 oppfylles.

Tabell 1: Grenseverdier for støy på utendørs oppholdsarealer og utenfor vinduer, innfallende lydtrykknivå.

Støykilde	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsomt bruksformål	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23-07
Vei	L_{den} 55 dB	L_{5AF} 70 dB

For beskrivelse av faguttrykk og målestørrelse se vedlegg A.

Støysoner

I retningslinje T-1442 opereres det med to typer støysoner for vurdering av arealbruk på overordnet nivå, hvor grenseverdiene er gitt i Tabell 2.

Tabell 2: Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, innfallende lydtrykknivå.

Støykilde	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå L_{den}	Utendørs støynivå i nattperioden, kl 23-07 L_{5AF}	Utendørs støynivå L_{den}	Utendørs støynivå i nattperioden, kl 23-07 L_{5AF}
Vei	55 dB	70 dB	65 dB	85 dB

³ Klima- og miljødepartementet, «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442)», 2016.

3.3.2. BYGGE- OG ANLEGGSTØY

Utendørs grenseverdier

Grenseverdiene fra retningslinjen T-1442/2016 for luftoverført bygg- og anleggstøy er vist i Tabell 3. Grenseverdiene for dag og kveld skjerpes når anleggsperioden overstiger seks uker. Korreksjonsverdiene for skjerpelsene er vist i Tabell 4.

Tabell 3: Anbefalte basis støygrenser utendørs for bygg- og anleggsvirksomhet. alle grenser gitt som ekvivalent lydnivå i dB, frittfeltverdi, og gjelder utenfor rom for støyfølsom bruk.

Bygningstype	Støykrav på dagtid ($L_{pAeq,12h}$ 07-19)	Støykrav på kveld ($L_{pAeq,4h}$ 19-23) eller søn-/helligdag ($L_{pAeq,16h}$ 07-23)	Støykrav på natt ($L_{pAeq,8h}$ 23-07)
Boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner	65	60	45
Skole, barnehage	60 i brukstid		

Tabell 4: Skjerping av støygrensene fra tabellen over som gir støyulemper i lengre tid enn 6 uker. Korreksjon for anleggsperiodens eller driftsfasens lengde (avrundes til hele uker/måneder).

Anleggsperiodens eller driftsfasens lengde	Grenseverdiene for dag og kveld i tabellen over 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

Støyende drift og aktiviteter bør normalt ikke forekomme om natten. Dersom det i spesielle tilfeller tillates avvik fra dette, og støygrenser i tabellene over overskrides, gjelder regelen om varsling, kapittel 4.4 i T-1442. Avvik bør bare tillates dersom nattarbeidene er kortvarige. Støygrensen kan da heves fra 45 til 50 dBA for mindre enn 2 ukers drift og til 55 dBA for mindre enn 1 ukes drift.

Maksimalt støynivå, L_{AFmax} , i nattperioden bør ikke overskride grensen for ekvivalentnivå med mer enn 15 dB.

Innendørs grenseverdier

For bygningskategorier hvor utendørs grenser er angitt bør disse som hovedregel benyttes. I noen situasjoner kan det likevel bli aktuelt å stille krav til innendørs lydnivå som angitt i Tabell 5, for eksempel ved arbeid i samme bygningskropp eller der et høyt utendørs støynivå bare kan avbøtes med isoleringstiltak. Anbefalte grenseverdier i Tabell 5 gjelder generelt og korrigeres *ikke* for langvarige arbeider. Grenseverdiene gjelder også i bebyggelse over tunneler.

Tabell 5: Anbefalte innendørs støygrenser for bygg- og anleggsvirksomhet. Alle grenser gjelder ekvivalent lydnivå (middelverdi for rommet) i dB, i rom for støyfølsom bruksformål. For tunnelanlegg skal tydelig borelyd og piggelyd gi en skjerpning av grensene med 5 dB.

Bygningstype	Støykrav på dagtid ($L_{pAeq,12h}$ 07-19)	Støykrav på kveld ($L_{pAeq,4h}$ 19-23) eller søn-/helligdag ($L_{pAeq,16h}$ 07-23)	Støykrav på natt ($L_{pAeq,8h}$ 23-07)
Boliger, fritidsboliger, overnattingsbedrifter, sykehus, pleieinstitusjoner	40	35	30
Arbeidsplass med krav om lavt støynivå	45 i brukstid		

Sprengning som gir støynivå mer enn L_{AFmax} 50 dB innendørs (som fra tunnel med ca 200 m overdekning) blir frarådet om natta.

3.4. TEK / NS 8175:2012

Krav til innendørs lydtrykknivå fra utendørs lydkilder er gitt av teknisk forskrift til Plan- og Bygningsloven og NS 8175:2012 "Lydforhold i bygninger – Lydklasser for ulike bygningstyper", lydklasse C. Kravene for boliger er gjengitt i Tabell 6 nedenfor og skal dokumenteres innfridd for eksisterende bygninger med støyømfintlig bruksformål i gul eller rød sone. Merk at for fritidsboliger finnes det ikke krav til innendørs støynivå.

Utredning av innendørs støynivå er først aktuelt i en senere detaljfase/byggeplan. Inntil 5 dB avvik fra grenseverdier, tilsvarende lydklasse D, kan tillates dersom det vil være uforholdsmessig kostbart, eller ikke praktisk mulig å innfri grenseverdiene fullt ut.

Tabell 6: Utdrag av NS 8175, lydklasse C. Innendørs lydnivå fra utendørs kilder. Klasse C er preaksepterte ytelser i TEK17.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I oppholds- og soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,24h}$ (dB)	30
I soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,AF,max}$ (dB) Natt, kl. 23 - 07	45 ¹

MERKNAD 1: Gjelder der det er 10 eller flere hendelser i løpet av perioden.

4. FORUTSETNINGER OG METODE FOR STØYBEREGNINGER

4.1. GENERELT

Støy er beregnet ved hjelp av programmet Datakustik Cadna A 2021. Beregningsmetoden som benyttes for støyberegninger, Nordisk metode for beregning av vegtrafikkstøy – Nord 1996, gir typisk en usikkerhet på +/- 2 dB.

Støysoner er generelt noe mer unøyaktige enn beregninger gjort i enkeltpunkter. Nøyaktigheten bestemmes av oppløsningen på rutenettet i beregningsmodellen.

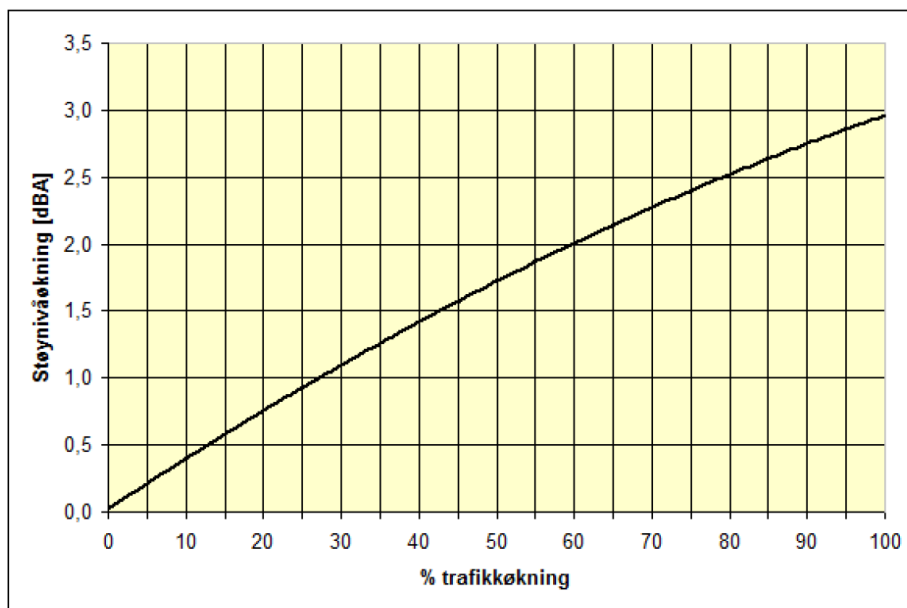
Tabell 7 oppsummerer de generelle beregningsforutsetningene oppsummert.

Tabell 7: Beregningsforutsetninger

Beregningshøyde støysonkart	4 meter
Oppløsning støysoner	10 x 10 meter
Refleksjoner	2. ordens
Marktype	Myk (absorberende) generelt i alle beregninger Hard (reflekterende) for industriområdet i Skjelsvikdalen Hard (reflekterende) for vegoverflater.
Lydabsorpsjonskoeffisient bygninger	0 (reflekterende)
Lydabsorpsjonskoeffisient støyskjerm	0 (reflekterende) der ingenting er nevnt 0,6 (delvis absorberende) der det er benevnt som absorberende støyskjerm
Lydabsorpsjonskoeffisient loddrette fjellskjæringer	0,21 (1 dB tap)
Lydabsorpsjonskoeffisient vann	0

I foreliggende rapport er det beregnet høyeste fasadenivåer for L_{den} som underlag for adresselister. Fasadenivåer gir en større nøyaktighet enn støysonene. Maksimalt støynivå vil vurderes i byggeplanfasen mht. innendørs støynivå i soverom i nattperioden, for de boenhetene som ligger i gul eller rød sone.

I Figur 2 vises sammenhengen mellom trafikkvekst og støynivåøkning. Som det fremgår av figuren skal det være en betydelig endring eller avvik i trafikkmengde, og/eller i fordelingen av antall biler i døgnerperiodene, før dette gir seg utslag i en merkbar endring av støynivået. Eksempelvis vil et avvik mellom faktisk og simulert vegtrafikk på 20 % gi en forskjell i støynivå (L_{den}) på < 0,8 dB. Dobbelte så stor trafikkmengde gir 3 dB økning av støynivå.



Figur 2: Sammenheng mellom trafikkforandring i % og økning i støynivå i dB.

For å forstå betydningen av forskjell i støynivå og hvordan dette oppfattes er det viktig å vite at verdier for støynivå er forholdstall og at desibelskalaen er logaritmisk. Dette innebærer at et økt støynivå med 10 dB krever en tidobling i lydenergi.

En dobling av lydenergien (3 dB økt støynivå) vil være merkbart, men det må en tidobling av lydenergien (10 dB økt støynivå) til for at støynivået skal oppfattes som dobbelt så høyt. Det samme gjelder for reduksjon av støynivå, det kreves en reduksjon på 2-3 dB for å utgjøre en merkbart forskjell av oppfattet støynivå. Se Tabell 8 nedenfor for oversikt.

Tabell 8: Oversikt over menneskelig reaksjon på endring i lydnivå. Fra byggetal 421.421.

Endring av lydnivå (dB)	Oppfattelse av endring
Ca. 1 dB	Lite merkbart
2 – 3	Merkbart
4 – 5	Godt merkbart
5 – 6	Vesentlig
8 – 10	Oppfattes som en halvering/dobling av lydnivået

4.2. STØY FRA TUNNELMUNNINGER

Beregningsmetoden Nord 1996 tar ikke hensyn til støy fra tunnelmunnninger. Generelt gir ikke støy fra tunnelmunnninger merkbart økning av støynivå ved en mottaker som er mer enn 100 meter fra tunnelmunningen. Den subjektive oppfattelsen av støyen kan derimot gi mer sjenanse pga. tidsforsinkede refleksjoner og en annen karakteristikk på lyden i forhold til trafikk på veg i dagsone. Hvordan støy fra tunnelmunnninger har blitt håndtert i utbyggingsprosjekter de siste årene har variert, det finnes ingen klare føringer på dette.

Pga. at støy fra tunnelmunnninger ble beregnet for de andre reguleringsplanene langs E18 Langangen – Rugtvedt er det også blitt utført beregninger av dette for ny reguleringsplan for E18 Preståsen – Kjørholt. Metoden som er benyttet er beskrevet i «Prediction of sound radiated from tunnel openings» skrevet av Wolfgang Probst for Datakustik GmbH og ACCON

GmbH, mai 2008. Beregningsmetoden er beskrevet bl.a. for bruk med beregningsprogrammet Datakustik Cadna A, som benyttes i beregningene for E18 Preståsen - Kjørholt. Både direktivitet og lydeffektnivå fra tunnelmunningene blir beregnet av metoden.

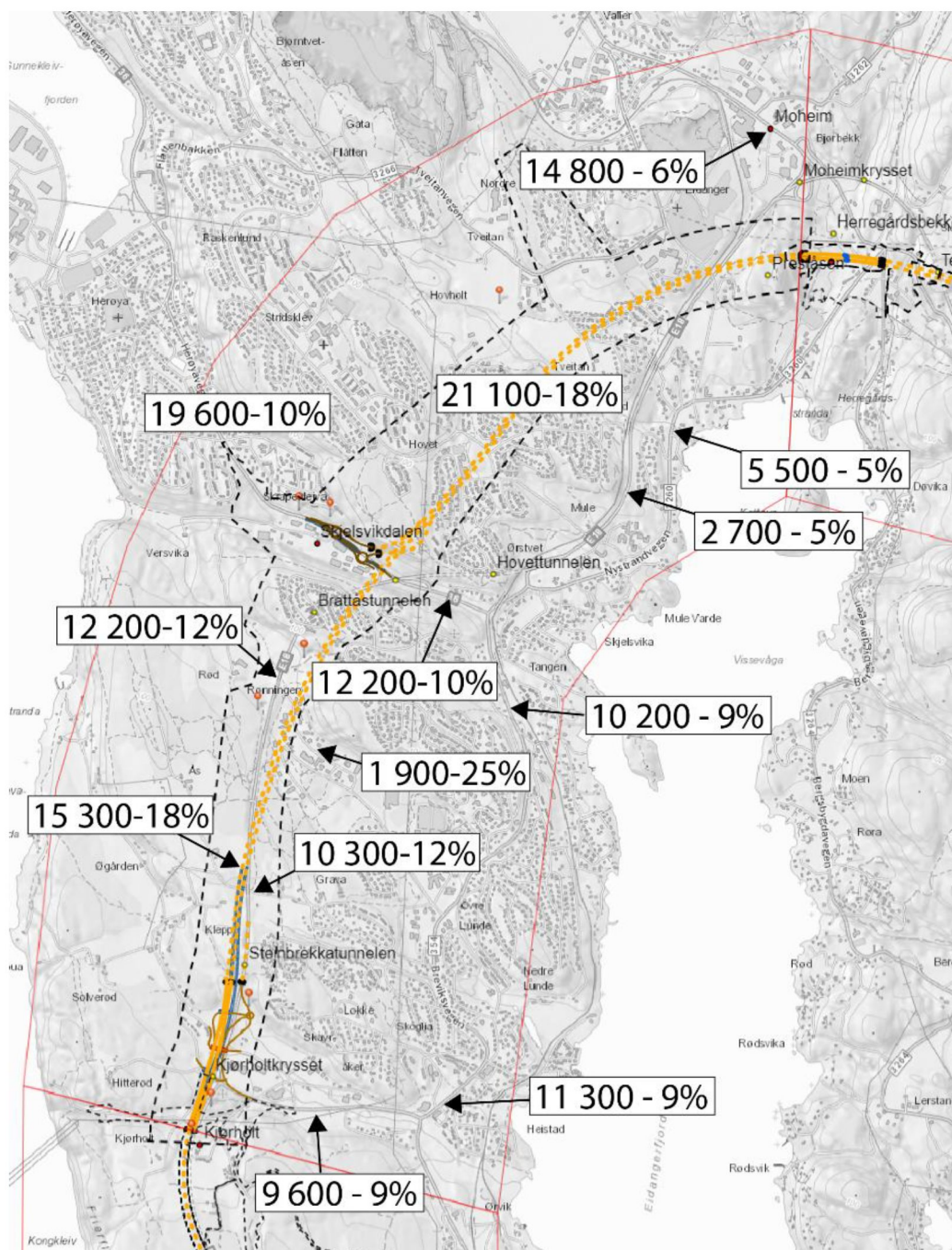
4.3. VEIGEOMETRI OG SIDETERRENG

Veigeometri med sideterreng er mottatt fra vegplanlegger i reguleringsplanarbeidet den 28.6.2021 og støymodellen er bygget på dette grunnlaget.

4.4. TRAFIKKTALL

Trafikktall er mottatt fra trafikkrådgiver i reguleringsplanarbeidet den 21.6.2021 og tallene er benyttet i støymodellen for å beregne støy for 0-alternativet og for planforslaget.

I Figur 3 vises ÅDT og tungtrafikkandel for de største vegene i og rundt planområdet. I Tabell 9 vises en oversikt over trafikkmengder og tungtrafikkandel for dagens situasjon, 0-alternativet og for planforslaget.



Figur 3: Trafikktal (ÅDT og tungtrafikkandel) for vegene i og utenfor planområdet. Tall for år 2045 med planlagt utbygging (planforslaget).

Tabell 9: Trafikktall for dagens situasjon, 0-alternativet og fremtidig situasjon med planforslaget, figur mottatt fra trafikkrådgiver. ÅDT = årsdøgntrafikk, TA = tungtrafikkandel (% av ÅDT).

	Dagens situasjon		0-alternativet			Planforslag			
	ÅDT Vegkart/ Skjønn	TA Vegkart/ skjønn	ÅDT 2045	TA 2045	Nummerering Skjelsvik		ÅDT 2045	TA 2045	Nummerering Skjelsvik
Eks. rv.36 vest	13600	10 %	15900	10 %	1	Eks. rv.36 vest	19600	10 %	1
Mellom rundkjøringer	13600	10 %	15800	10 %	2	Mellom rundkjøringer	19000	10 %	2
Eks. rv.36 øst	11600	9 %	14000	10 %	3	Eks. rv.36 øst	16000	10 %	3
Eks. rv.36 lenger øst	9000	9 %	10600	10 %	4	Eks. rv.36 lenger øst	12200	10 %	4
						Sørgående avrampe	2700	11 %	5
						Nordgående pårampe	2900	11 %	6
rv.354 pårampe sør	4 000	16 %	5900	12 %	11	rv.354 pårampe sør	6900	12 %	11
rv. 354 avrampe nord	3 000	16 %	4000	12 %	12	rv. 354 avrampe nord	4600	12 %	12
						E18 nord	21100	18 %	7
Eks. E18 nord	12 000	17 %	14800	18 %	8	Eks. E18 nord	700	10 %	8
Eks. E18 sør	17500	16 %	23300	18 %	9	rv.354/eks. E18 sør	12200	12 %	9
						E18 sør for Skjelsvik	15300	18 %	10
Påkjøringsrampe Skjelsvika	2 000	16 %	2500	16 %		Påkjøringsrampe Skjelsvika	800	5 %	
Avkjøringsrampe Skjelsvika	2 500	16 %	2700	16 %		Avkjøringsrampe Skjelsvika	1300	5 %	
fv. 354 Nystrand	4 600	5 %	5500	5 %		fv. 354 Nystrand	5500	5 %	
Fv. 354 Breviksvegen nord	10800	9 %	12200	9 %		Fv. 354 Breviksvegen nord	10200	9 %	
Fv.32 Movegen (ved Moheim)	16000	6 %	19000	6 %		Fv.32 Movegen (ved Moheim)	14800	6 %	
Eks. E18 (sør for Moheim)	16500	17 %	20000	18 %		Eks. E18 (sør for Moheim)	2700	5 %	
Fv.3260 Movegen (under E18)	2100	5 %	2200	5 %		Fv.3260 Movegen (under E18)	2200	5 %	
Avkjøringsrampe øst	4 500	10 %	6200	10 %		Avkjøringsrampe øst	4000	6 %	
Påkjøringsrampe øst	4 500	10 %	6200	10 %		Påkjøringsrampe øst	4000	6 %	
Avkjøringsrampe vest	2 900	10 %	3500	10 %		Avkjøringsrampe vest	1200	6 %	
Påkjøringsrampe vest	2 900	10 %	3500	10 %		Påkjøringsrampe vest	1200	6 %	
Lundedalen Industriområde	1800	25 %	1800	25 %		Lundedalen Industriområde	1900	25 %	
Eks. E18 vest for Lanner	19700	17 %	26400	18 %		Eks. E18 vest for Lanner (ramper begge retninger)	8200	6 %	
E18 øst for Lanner	19700	17 %	26400	18 %		E18 øst for Lanner	28000	18 %	
Fv.3260 Langangsvegen	750	6 %	900	6 %		Fv.3260 Langangsvegen	2200	6 %	
					Nummerering Kjørholt				Nummerering Kjørholt
Friervegen	500	5 %	800	5 %	1	Friervegen	900	5 %	1
Sørgående pårampe	1 000	11 %	1100	11 %	2	Sørgående pårampe	3500	11 %	2
Avrampe fra sør	1 000	11 %	1100	11 %	3	Avrampe fra sør	3400	11 %	3
Nordgående rampe (dagens)	2 500	11 %	2800	11 %					
Avrampe fra nord (dagens)	3 000	11 %	3500	11 %		E18 nord for Kjørholt	15300	18 %	4
Eks. E18	17 500	16 %	23300	18 %	5	rv.354/ Eks. E18	10300	12 %	5
rv.354 Heistaddalen	6 000	9 %	6800	9 %	6	rv.354 Heistaddalen	9600	9 %	6
E18 sør for Kjørholt	14 000	16 %	18500	18 %	7	E18 sør for Kjørholt	21200	18 %	7
fv.354 Breviksvegen	10800	9 %	12200	9 %		fv.354 Breviksvegen	11300	9 %	
rv.354 Breviksvegen	12400	9 %	15600	9 %		rv.354 Breviksvegen	13900	9 %	
rv.354 Høgenheitunnelen	7000	9 %	7500	9 %		rv.354 Høgenheitunnelen	9500	9 %	

5. RESULTATER

5.1. KONSEKVENsutREDNING

Det er foretatt en vurdering av konsekvenser med tanke på støy fra vegtrafikk i forbindelse med planarbeidet. Støysonekart for 0-alternativet vises i Vedlegg B. Støysonekart for planforslaget, inkludert sideveger, er vist i Vedlegg D. Nedenfor er en kvalitativ vurdering av konsekvenser for støy for områder langs reguleringsplanen basert på beregningene vist i vedleggene.

Preståsen – Skjelsvikdalen

Trafikk på eksisterende E18 i dette området synker vesentlig i en situasjon der ny E18 etableres i tunnel fra Preståsen, i forhold til en situasjon der den ikke etableres. Dette medfører en vesentlig nedgang i støynivået fra eksisterende E18 mellom Moheim og Skjelsvikdalen.

Trafikken på Nystrandvegen forventes å være omtrent lik i begge alternativer og det medfører ingen merkbar endring i støynivå fra denne vegen.

Skjelsvikdalen

I Skjelsvikdalen planlegges å etablere to nye rundkjøringer samt flytte Rv 36 noe mot sør i planforslaget. Det forventes en økning i trafikk på vegen på grunn av planforslaget i forhold til 0-alternativet. Disse forhold medfører at støynivået i Skjelsvikdalen noen steder øker med planforslaget i forhold til 0-alternativet, mens noen steder får senket nivået, da fartsgrensen på enkelte vegstykker i planforslaget blir lavere enn i dag. Det er ikke funnet steder som får en vesentlig økning (> 3 dB ihht T-1442).

Skjelsvikdalen – Kjørholt

Mellom Skjelsvikdalen og Kjørholt vil trafikken senkes vesentlig på eksisterende E18 på grunn av planforslaget. Dette medfører en vesentlig senkning av støynivået på strekningen.

Med planforslaget forventes også en liten senkning av støynivå fra Fv 354 Breviksvegen på grunn av nedgang i trafikk på vegen.

Kjørholt

På Kjørholt medfører planforslaget etablering av et nytt kryss med på- og av-ramper mot sør og kobling til eksisterende E18 og Rv 354 Heistaddalen. Totalt forventes støynivået ved Kjørholt å øke grunnet etablering av kryss nærmere boliger, økt total mengde trafikk på E18 og økt hastighet på ny E18.

Samlet vurdering

Etablering av ny E18 i tunnel fra Preståsen til Kjørholt medfører økning i støynivå for noen hus i Skjelsvikdalen samt i området rundt Kjørholt. For strekningene mellom Preståsen og Skjelsvika og mellom Skjelsvikdalen og Kjørholt, medfører planforslaget vesentlig senkning av støynivået ved at trafikken går vesentlig ned på eksisterende E18 samt at det forventes lik eller senkning av trafikkmengde på noen av de store sidevegene til E18.

5.2. PLANFORSLAGET

Det er kun to dagsoner som er foreslått for ny E18. Det er nytt kryss i Skjelsvikdalen samt ny trasé for E18 og nytt kryss på Kjørholt. Det er dessuten foreslått et nytt kryss på Rød for tilkobling til Lundedalen industriområde.

Maksimalt støynivå fra det nye vegsystemet er beregnet og det er da funnet at det er ekvivalent støynivå om er dimensjonerende for utbredelsen av støysonene. Videre presenteres derfor kun L_{den} (ekvivalent støynivå) ved diskusjon av støynivå fra vegsystemet.

5.2.1. SKJELSVIKDALEN

Støysonekartet i Vedlegg C1 viser at noen boliger som ligger nærmest den nye kryssløsningen, både sør og nord for Skjelsvikdalen, ligger i gul støysoner. Beregnet støynivå på fasadene er i området L_{den} 56 – 57 dB fra veger innenfor planområdet.

For noen av boligene på Hvalsåsen, som ligger i rett linje mot de nye tunnelåpningene, bidrar støy fra tunnelmunning ca 0,5 dB av det totale støynivået på bygningene. Det anbefales i neste fase å utrede nærmere eventuell plassering av lydabsorbenter innenfor tunnelåpningen. Dette tiltaket vil eventuelt ikke dempe støynivået vesentlig, men kan bidra til å senke den karakteristiske lyden fra tunnelene som gjør at støy fra tunnel stikker seg ut fra øvrig vegtrafikkstøy.

Det vil ikke være mulig å skjerme bebyggelsen rundt Skjelsvikdalen med tradisjonelle støyskjermer langs vegen, da bebyggelsen ligger vesentlig høyere enn vegsystemet. Lokale støytiltak må derfor vurderes på de hus som har støynivå på fasade og uteplass over L_{den} 55 dB som følge av veger i planforslaget.

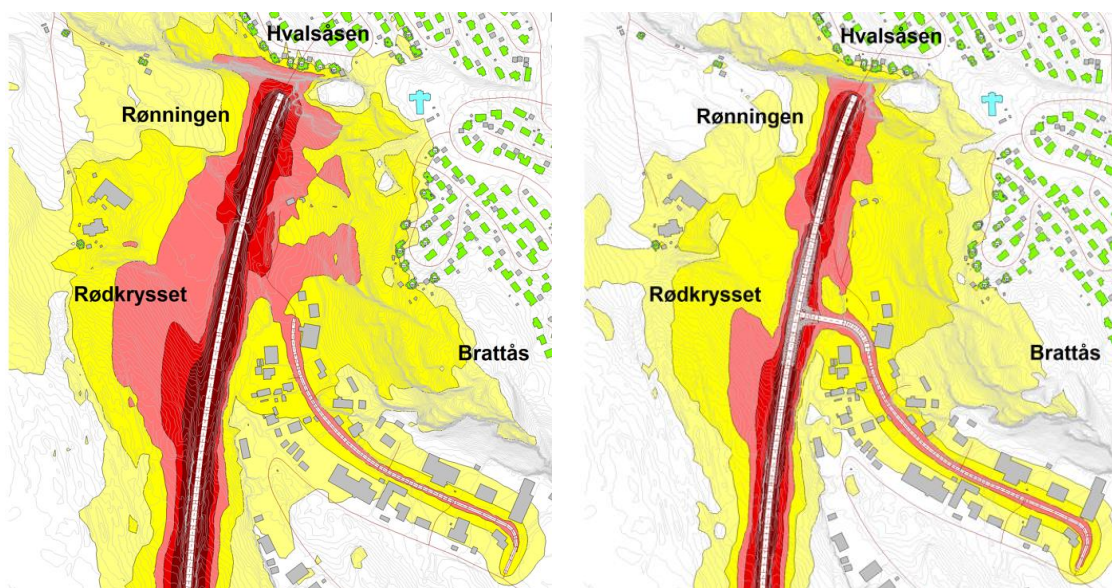
5.2.2. RØD

På Rød skal det etableres et kryss på eksisterende E18 til Lundedalen industriområde. T-1442 anbefaler at støyforhold vurderes ved geometriforandringer på eksisterende veger og at støytiltak utføres dersom støynivået øker vesentlig (>3 dB) på grunn av forandringen.

Vedlegg C3 viser støynivået fra veger innenfor reguleringsplanen.

Det er forventet en økning av trafikkmengden gjennom Lundedalen industriområde fra ca ÅDT 1800 til ca ÅDT 1900, med uforandret tungtrafikkandel i forhold til i dag. Dette medfører i seg selv en økning av støynivået på ca 0,2 dB, som ikke anses som vesentlig.

På grunn av etablering av ny E18 i tunnel under området på Rød forventes en vesentlig nedgang i trafikken på eksisterende E18 i området. Figuren under viser støysonekart i 0-alternativet og for planforslaget. Det vises her en senkning av støynivået i området på ca 4 dB etter etablering av ny E18. Da støynivået ikke øker vesentlig i området, men heller senkes merkbart, foreslås det ikke å utføre støytiltak i dette området.



Figur 4: Støysonekart L_{den} 4m over bakke ved Rød. Venstre: 0-alternativet. Høyre: Fremtidig situasjon.

5.2.3. KJØRHOLT

Støysonekartet i Vedlegg C2 viser at flere boliger vest for det nye Kjørholtkrysset ligger i rød støysone. De mest utsatte boligene øst for Kjørholtkrysset, på Skavråsåsen, ligger ca 1 dB under grense for rød sone.

Boligene på Skavråsåsen er ikke mulig å skjerme med støyskjerm langs veg på grunn av at de ligger en del høyere enn vegen. For boligene vest for Kjørholtkrysset anbefales det å etablere støyskjerm langs ny veg som sørger for at boligene kommer ut av rød støysone.

For boligene på Skavråsåsen anbefales det i detaljplanleggingen å vurdere sammenhengende støyskjerm i tomtegrensene vendt mot E18. En sammenhengende områdeskjerm for flere boliger i dette området vil totalt sett gi bedre støydempende effekt på uteplass og delvis på fasader enn om boligene eventuelt vurderes individuelt med lokale skjermer på uteplass.

5.2.4. STØYUTSATTE BYGNINGER

Tabellen nedenfor viser beregningsresultater utenfor mest utsatte fasade på all støyømfintlig bebyggelse som får støynivå over grenseverdi ($L_{den} > 55$ dB) fra nye veier innenfor reguleringsområdet (planforslaget). Det er denne bebyggelsen som er støyutsatt grunnet prosjektet. Boliger som ligger langs planforslaget, men som ikke er medtatt i tabellen, har beregnet støynivå på mest utsatte fasade på $L_{den} \leq 55$ dB.

I tillegg er det tatt med støynivå fra alle tilknyttete offentlige lokalveier til informasjon for å si noe om estimert totalt støynivå på bygningene.

Følgende adresser er i utgangspunktet støyutsatt og i rød sone, men er ikke med i tabellen da det er foreslått å innløse disse: Friervegen 81, Friervegen 83, Friervegen 100, Friervegen 102.

Tabell 10: Støyutsatt bebyggelse langs ny E18 Preståsen – Kjørholt. Tabellen viser adresser som har beregnet støyinnivå på fasade over grenseverdi for gul støyzone kun som følge av nye veier innenfor reguleringsområdet (planforslaget). Tabellen viser også støyinnivå for bebyggelse med tatt bidrag fra tilleggende lokalveier med foreslått skjerming langs ny E18. Støyinnivå viser mest utsatte fasade. Nivå er rundet av iht. veileder for T-1442. Fargekodingen iht. T-1442/2016 er vist som en illustrasjon. I henhold til Statens vegvesens praktisering av T-1442, anses $L_{den} \leq 55$ dB som tilfredsstillende.

Byggningsnr	Gnr.	Bnr.	Adresse	Støyinnivå L_{den}	
				Planforslag	Planforslag + lokalveier m/skjerm på E18
8415064	61	414	Planetvegen 10	56	58
8421927	61	413	Planetvegen 12	57	60
8415021	61	410	Planetvegen 39	56	58
8415269	61	411	Planetvegen 41	57	60
8419183	61	416	Planetvegen 6	56	58
8415110	61	415	Planetvegen 8	56	58
164023281	57	47	Steintangveien 1A-E	57	58
164023354	57	47	Steintangveien 29	56	57
164023362	57	47	Steintangveien 25	56	57
8444617	69	518	Falkevegen 37	59	60
8424373	70	9	Friervegen 104	69	65
22476521	70	21	Friervegen 106 A-B	69	62
22476556	70	21	Friervegen 106 C-D	68	62
22476572	70	21	Friervegen 106 E-F	65	60
164041727	70	20	Friervegen 109	67	65
164041719	70	11	Friervegen 110	65	61
164041778	70	10	Friervegen 111	65	63
164036898	70	12	Friervegen 115	64	63
164036936	72	13	Friervegen 117	60	56
164036944	72	14	Friervegen 119	56	53
22485512	70	44	Friervegen 50 - 52	57	60
164041301	70	24	Friervegen 60	58	61
8427941	70	6	Friervegen 61	56	57
164041425	69	332	Haukvegen 14	60	61
164041522	69	335	Haukvegen 20	57	58
164041530	69	336	Haukvegen 22	60	61
164041557	69	369	Haukvegen 24	63	63
164041565	69	370	Haukvegen 26	60	61
164041573	69	371	Haukvegen 28	62	62
164037266	65	74	Haukvegen 30	59	59
164037274	65	75	Haukvegen 32	64	64
8427399	65	73	Haukvegen 34	64	64
164043037	69	328	Haukvegen 6	57	58
164041379	69	329	Haukvegen 8	57	58
164041328	70	39	Kjørholtvegen 5	58	61
163990369	73	31	Kjørholtvegen 53-55	62	62
163990342	73	30	Kjørholtvegen 57-59	63	63
163990288	73	26	Kjørholtvegen 69-71	57	57
163990113	73	22	Kjørholtvegen 74	61	61
163990121	73	23	Kjørholtvegen 76	61	61
22467867	73	33	Kjørholtvegen 84	58	58

Byggningsnr	Gnr.	Bnr.	Adresse	Støynivå L_{den}	
				Planforslag	Planforslag + lokalveier m/skjerm på E18
8447160	73	1	Kjørholtvegen Vestre 29	59	59
8422990	69	263	Tiurvegen 28	58	58
164043088	69	264	Tiurvegen 30	57	58

Oppsummering av antall boliger i støysoner:

	Planforslaget	Planforslag med forslag til støyskjerming
Boliger i rød sone	7	0
Boliger i gul sone	37	43
Boliger utenfor støysone	0	1

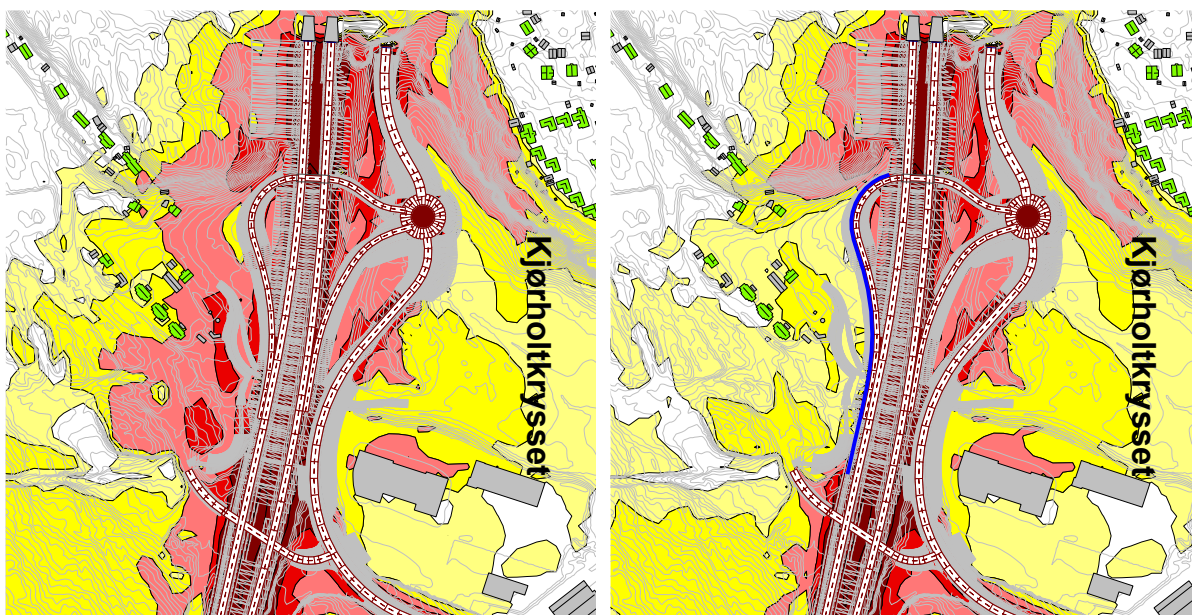
Dersom foreslått støyskjerm bygges er det ingen boliger som blir liggende i rød støysone. Én bolig går ut av gul sone. 43 boliger bør vurderes videre for lokale tiltak ved detaljert planlegging av veganlegget.

5.2.5. STØYREDUSERENDE TILTAK

Det foreslås å etablere en langsgående skjerm på sørvendte påkjøringsrampe på Kjørholt. Skjermen som foreslås er 3,5 m høy og ca 330 m lang.

I vedlegg D7 vises støysonekart 4 m over terreng med foreslått langsgående støyskjerm.

Figuren nedenfor viser støysonekart i beregningshøyde 1,5 meter over terreng, for å vise hvilken virkning skjermingstiltakene har for uteplasser på bakkeplan, og generelt viser støynivået på bakkeplan i områdene som er planlagt skjermet.



Figur 5: Støysonekart L_{den} 1,5 m over bakke ved Kjørholt. Venstre: Uskjermet. Høyre: Med foreslått skjerm på rampe.

Dette tiltaket gir et vesentlig redusert støynivå for bebyggelsen mot vest. En slik skjerm vil gjøre at 6-7 boliger får et betydelig redusert støynivå ved bakkeplan, men at gul sone fortsatt har god utbredelse. Pga. boligene mot øst bør støyskjermen lages absorberende på siden som vender mot vegen.

Dette skjermingstiltaket anbefales oppført, men det bemerkes at selv om skjerm reguleres inn har man ingen plikt til å bygge dem dersom man kan løse støykravene på andre måter. Skjermen vil ikke fjerne behovet for å utføre lokale støytiltak, men kan redusere omfanget av disse.

6. STØY FRA BYGGE- OG ANLEGGSVIRKSOMHET

Ved gjennomføring av prosjektet skal T-1442/2016 kapittel 4 om bygge- og anleggsstøy legges til grunn.

I forbindelse med planleggingen av anleggsgjennomføringen skal det utarbeides støyprognoser for støyende arbeider som en del av entreprenørens internkontroll. Støyprognoser for anleggsstøy brukes til å dokumentere forventede støynivåer og influensområdet. Det gjøres gjerne beregninger for ulike driftsfaser for å se på hvordan støyen utvikler seg etter hvert som arbeidene går fremover. Støyprognoser brukes som dokumentasjon til kommunelege/statsforvalter og i forbindelse med informasjon til berørte naboer.

Dersom prognosene viser overskridelser av støygrensene i T-1442, skal det dokumenteres hvilke tiltak som er vurdert for å innrette arbeidene på en mest mulig skånsom måte for naboene.

I retningslinjen fremheves særlig betydningen av dialog med naboer, og det gis føringer for hva som bør inngå i nabovarsel, samt tidspunkt for varslingen. Tidlig og nøyaktig varsling gir naboene en mer forutsigbar støysituasjon og reduserer risikoen for støyplager. Planer rundt dette må innarbeides i entreprenørens kvalitets- og internkontrollsystem for anleggsperioden.

Tiltak for å redusere anleggsstøy kan være alternative arbeidsmetoder, bruk av støysvake maskiner, skjerming/innbygging og arbeidstidsbegrensninger eller bruk av faste pauser i løpet av dagen. Ved store overskridelser, for arbeidsoperasjoner hvor det ikke er mulig å overholde grenseverdiene eller om det er berørte naboer med særskilte behov, bør det vurderes driftstidsbegrensninger og eventuelt tilbud om alternativt oppholdssted.

Innspill til innhold og tidspunkt for nabovarsling er vist i retningslinje T-1442. Erfaringsmessig er det svært viktig at varslede arbeidstider overholdes.

6.1. GROV VURDERING AV BYGGE- OG ANLEGGSTØY

Nedenfor er en grov vurdering av bygge- og anleggsstøy ved de anleggsområder som blir etablert langs strekningen Preståsen – Kjørholt. Vurderingen har som mål å si noe om mulighetene for at grenseverdier for støy kan overholdes og eventuelt om det må påregnes å gjøre støytiltak ved noen av områdene. Det er kun medtatt de forventet mest støyende aktivitetene ved anleggene samt aktiviteter som kan pågå på natt, med utgangspunkt i faseplaner mottatt fra entreprenør.

Det må gjøres mer detaljerte vurderinger før oppstart av anleggsarbeidene når driften og maskinbruken ved anleggene kjennes i detalj for å dimensjonere eventuelle støytiltak nærmere.

Alle vurderinger er gjort med 5 dB skjerpet grenseverdi pga. anleggsdrift på mer enn 6 måneder. Lørdager regnes som hverdag i støyretningslinjen så prognosene som er vist er for grenseverdier som gjelder alle dager Mandag – Lørdag.

Eventuell drift på søndager og helligdager medfører strenge grenseverdier for støy og arbeid på slike dager må planlegges deretter. Ved eventuell forventet overskridelse av støygrenser ved drift på søndag og helligdager bør dette varsles ovenfor naboer spesielt.

6.1.1. PRESTÅSEN/HERREGÅRDSBEKKEN

Ved Herregårdsbekken skal ny E18 gå et kort stykke i dagen mellom to tunneler. I området vil det tas ut stein for å etablere tunnelåpningene samt tas ut stein fra selve drivingen av tunnelene. Det er aktuelt å spunte i dette området.

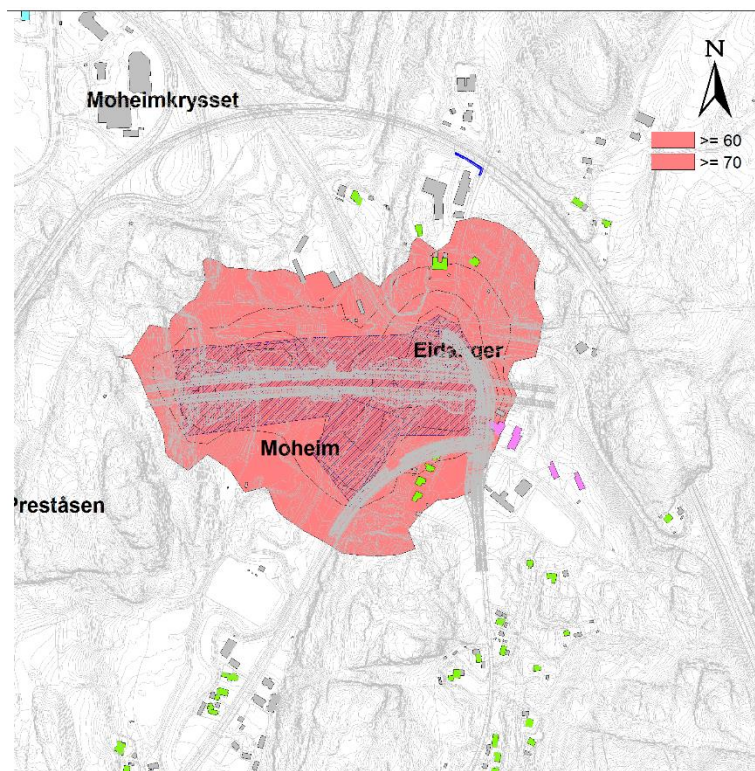
I tabellen under er det vist aktuelle aktiviteter sammen med lydeffekten som er lagt inn i beregningene.

Aktivitet	Lydeffekt, L_{wA} (dB) ¹	Antall	Driftstid (timer) ²		
			Dag	Kveld	Natt
Fjellboring	118	3	12	0	0
Pigging, (aggregat påmontert gravemaskin)	122	2	12	0	0
Gravemaskin, løsmasser	103	3	12	2	0
Tipping av steinmasser	120	2	12	2	0
Lastebil/Dumper, steinmasser	113	2	12	2	0
Tunnelvifte (dempet)	110	4	12	4	8
Spunting (vibrolodd)	120	1	12	0	0

MERKNAD 1 : Kildenivåer hentet fra veileder til T-1442.

MERKNAD 2 : Effektiv driftstid er : 100 % for tunnelvifte / 80 % for gravemaskiner, lastebil/dumper / 50 % for fjellboring, spunting / 20 % for pigging / 1 % for tipping

Støynivå dag, $L_{pA,eq,12h}$ 07-19 (grenseverdi 60 dB)



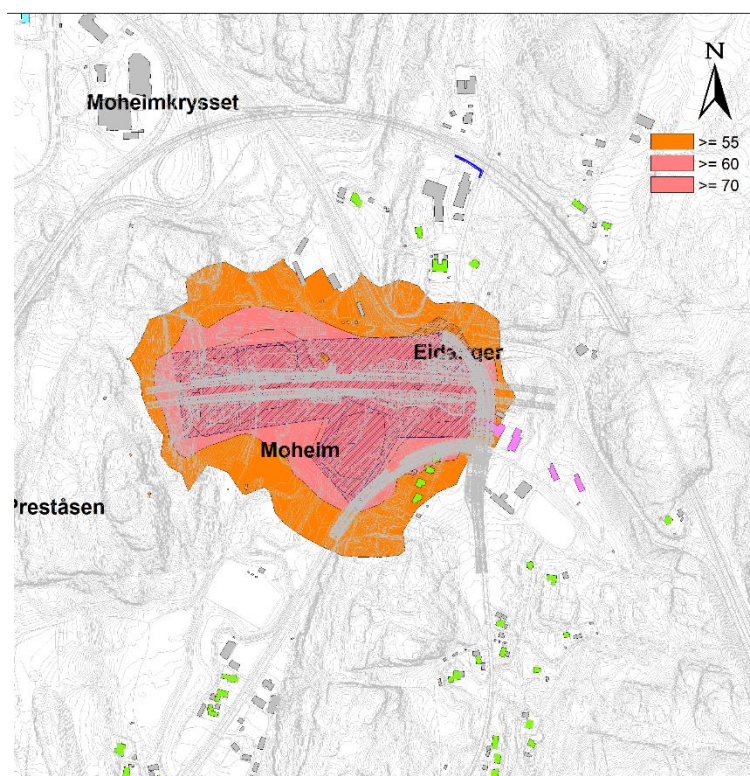
Figur 6: Prognose for støy fra anlegg på Preståsen/Herregårdsbekken på dagtid.

På dagtid kan grenseverdien overskrides for de nærmeste boligene nord for anlegget samt for boligene og institusjon sørøst for anlegget. Overskridelsene som beregnes er i størrelsesorden 5-6 dB, med forutsetning om samtidig drift med maskiner og driftstider som vist i tabellen over. Det bør derfor vurderes støyreducerende tiltak i området og også vurderes bruk av støysvake maskiner og metoder der det er mulig.

Det er spesielt boring i fjell, pigging samt spunting som er støyende i området. Det vil være en fordel for støyeksponeringen av boliger og institusjon, å begrense antallet av samtidig støyende aktivitet i nærheten av disse.

Spunting med vibrolodd eller eventuelt med fallodd er en aktivitet som alene kan gi overskridelser av grenseverdien, samtidig som aktiviteten ikke er så lett å skjerme effektivt, så det vil sannsynligvis være nødvendig å fravike grenseverdiene i perioder der denne aktiviteten drives.

Støynivå kveld, L_{pAeq4h} 19-23 (grenseverdi 55 dB)



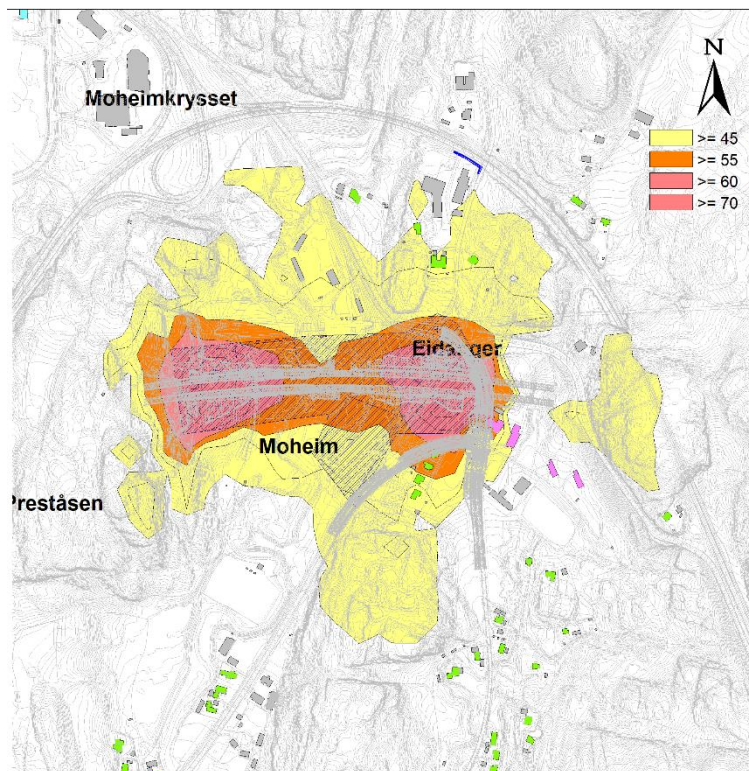
Figur 7: Prognose for støy fra anlegg på Preståsen/Herregårdsbekken på kveldstid.

På kveldstid kan grenseverdien overskrides for de nærmeste boligene og institusjon sørøst for anlegget. Overskridelsene som beregnes er i størrelsesorden 1 – 5 dB, med forutsetning om samtidig drift med maskiner og driftstider som vist i tabellen over.

Grenseverdien overholdes imidlertid dersom det ikke er annen aktivitet i kveldsperioden enn tunnelvifter.

Dersom det er aktuelt å drive jevnlig med støyende anleggsvirksomhet i kveldsperioden bør det vurderes å sette opp støyskjerming rundt anlegget for å overholde grenseverdier hos de nærmeste boligene.

Støynivå natt, L_{pAeq8h} 23-07 (grenseverdi 45 dB)



Figur 8: Prognose for støy fra anlegg på Preståsen/Herregårdsbekken på natt.

Det er forutsatt at det ikke pågår annen aktivitet i nattperioden (kl 23 – 07) enn drift av tunnelvifter. Tunnelviftene forventes å gi overskridelser av grenseverdien for de nærmeste boligene/institusjon. Enten må viftene dempes kombinert med skjerming eller det må velges vifter med lydeffektnivå på omtrent $L_{WA} \leq 98$ dB. Det er spesielt viftene plassert øst i anleggsområdet som er kritisk, men viftene plassert mot vest bidrar også til overskridelsene av grenseverdien.

6.1.2. SKJELSVIKDALEN

I Skjelsvikdalen skal eksisterende Rv36 flyttes noe mot sør, samt at det skal etableres nye rundkjøringer på vegen. I dette området vil det tas ut fjell for å etablere tunnelåpninger samt tas ut stein fra drivingen av tunneler/ramper for tilkobling til ny E18 samt fra driving av tunnel for ny E18 som går under området (Grenlandstunnelen).

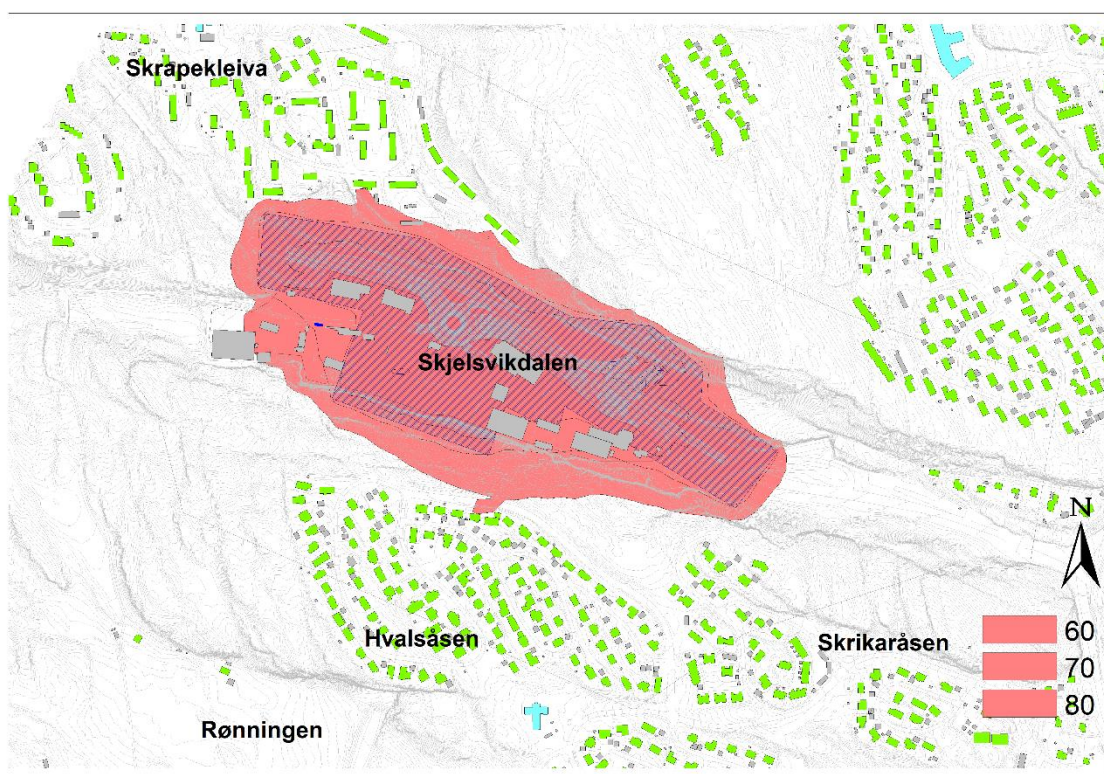
I tabellen under er det vist aktuelle aktiviteter sammen med lydeffekten som er lagt inn i beregningene.

Aktivitet	Lydeffekt, L_{WA} (dB) ¹	Antall	Driftstid (timer) ²		
			Dag	Kveld	Natt
Fjellboring	118	2	12	0	0
Pigging, (aggregat påmontert gravemaskin)	122	1	12	0	0
Gravemaskin, løsmasser	103	4	12	2	0
Tipping av steinmasser	120	1	12	2	0
Lastebil/Dumper, steinmasser	113	4	12	2	0
Tunnelvifte (dempet)	110	2	12	4	8

MERKNAD 1 : Kildenivåer hentet fra veileder til T-1442.

MERKNAD 2 : Effektiv driftstid er : 100 % for tunnelvifte / 80 % for gravemaskiner, lastebil/dumper / 50 % for fjellboring / 20 % for pigging / 1 % for tipping

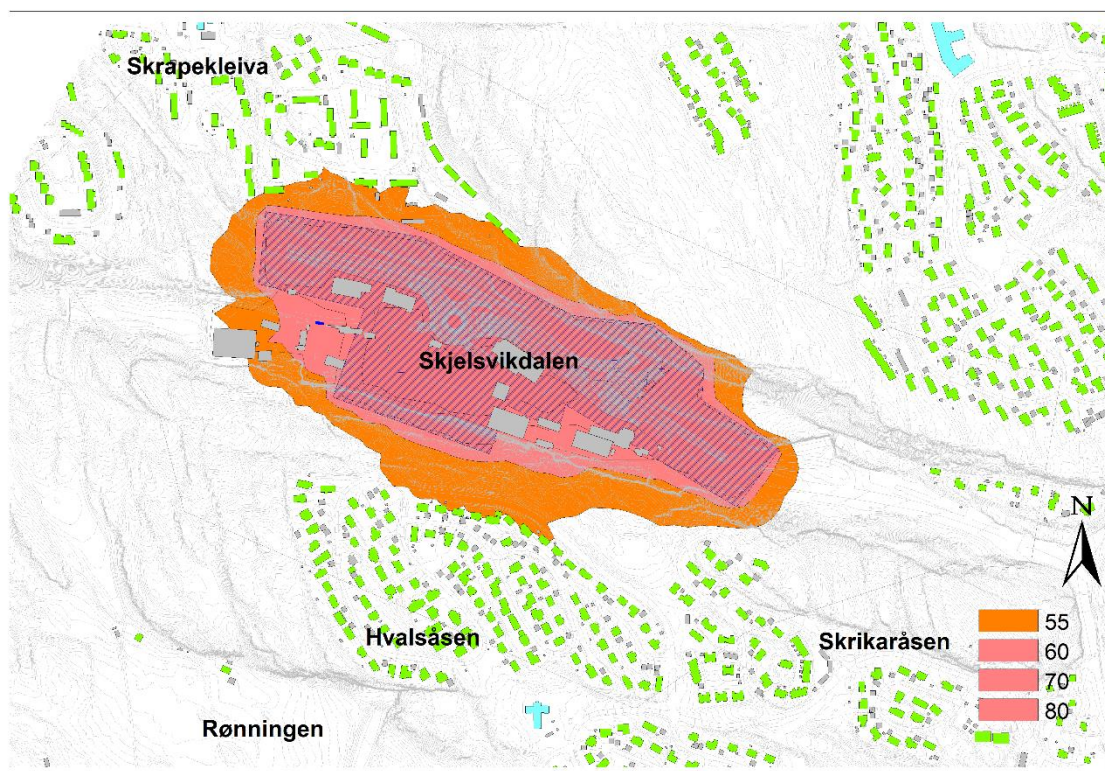
Støynivå dag, $L_{pA,eq,12h}$ 07-19 (grenseverdi 60 dB)



Figur 9: Prognose for støy fra anlegg i Skjelsvikdalen på dagtid.

På dagtid kan grenseverdien overskrides for noen få av de nærmeste boligene nord og sør for anlegget. Overskridelsene som beregnes er i størrelsesorden 1-3 dB, med forutsetning om samtidig drift med maskiner og driftstider som vist i tabellen over. Det er behandling av steinmasser i området (flytting/tipping av masser) som er hovedårsak til den beregnede overskridelsen.

Eventuell støyskjerm nært anlegget vil ha begrenset funksjon etter som boligene ligger en del høyere enn anlegget. Sannsynligvis må det påregnes å skjerme enkeltboliger.

Støynivå kveld, L_{pAeq4h} 19-23 (grenseverdi 55 dB)

Figur 10: Prognose for støy fra anlegg i Skjelsvikdalen på kveldstid.

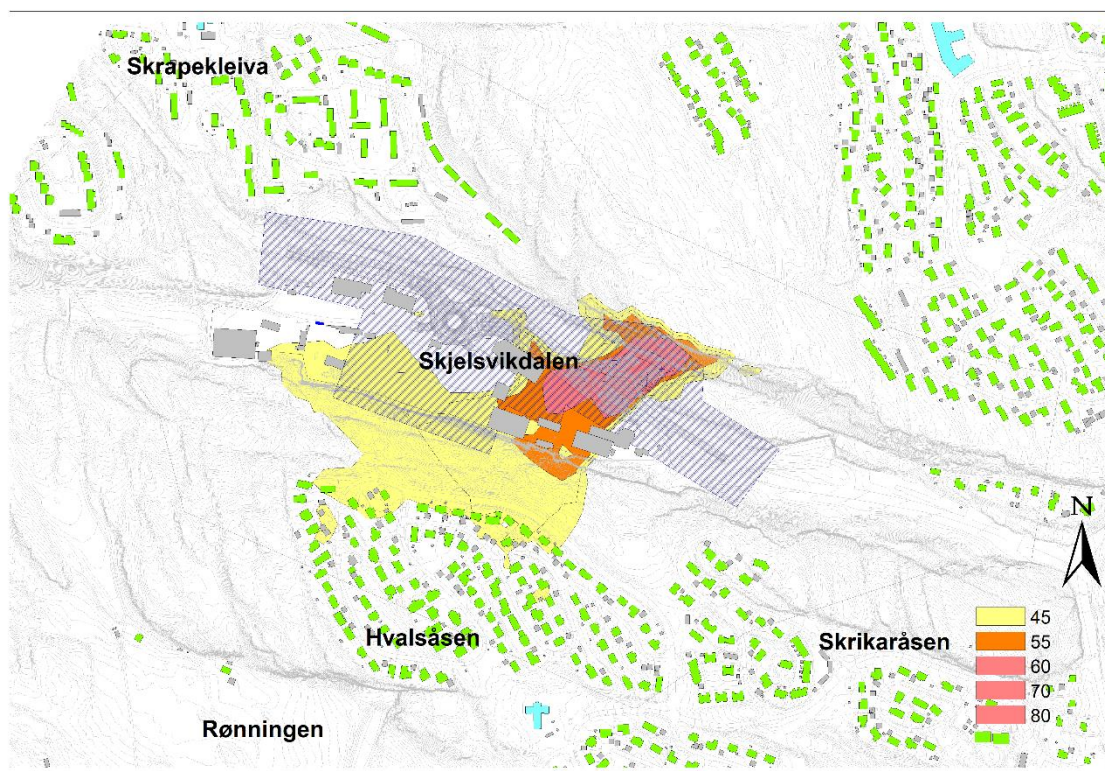
På kveldstid kan grenseverdien overskrides for de nærmeste boligene nord og sør for anlegget. Overskridelsene som beregnes er i størrelsesorden 1 – 4 dB, med forutsetning om samtidig drift med maskiner og driftstider som vist i tabellen over. Det er behandling av steinmasser i området (flytting/tipping av masser) som er hovedårsak til den beregnede overskridelsen sammen med drift av tunnelvifter.

Grenseverdien kan overholdes dersom det ikke er annen aktivitet i kveldsperioden enn tunnelvifter.

Dersom det er aktuelt å drive jevnlig med støyende anleggsvirksomhet i kveldsperioden bør det vurderes å sette opp støyskjerming rundt anlegget for å overholde grenseverdier hos de nærmeste boligene.

Støyskjerming må eventuelt settes opp nært boligene da anlegget ligger lavere i terrenget enn boligene og derfor vil ikke skjermene nært anlegget fungere effektivt.

Støynivå natt, L_{pAeq8h} 23-07 (grenseverdi 45 dB)



Figur 11: Prognose for støy fra anlegg i Skjelsvikdalen på natt.

Det er forutsatt at det ikke pågår annen aktivitet i nattperioden (kl 23 – 07) enn drift av tunnelvifter. Tunnelviftene forventes å gi overskridelser av grenseverdien for flere boliger sør for anlegget. Enten må viftene dempes kombinert med skjerming eller det må velges vifter med lydeffektnivå på omtrent $L_{WA} \leq 102$ dB.

Vifter må plasseres nært tunnelåpningene og nede i skjæring foran åpningene for å utnytte den naturlige skjermingen som dette vil gi.

6.1.3. Rød

På Rød skal det etableres et nytt T-kryss mellom eksisterende E18 og Industrivegen i Lundedalen. I dette området skal det etableres en kulvert, påfylling av masser for bygging av ny veg samt mellomlagres masser.

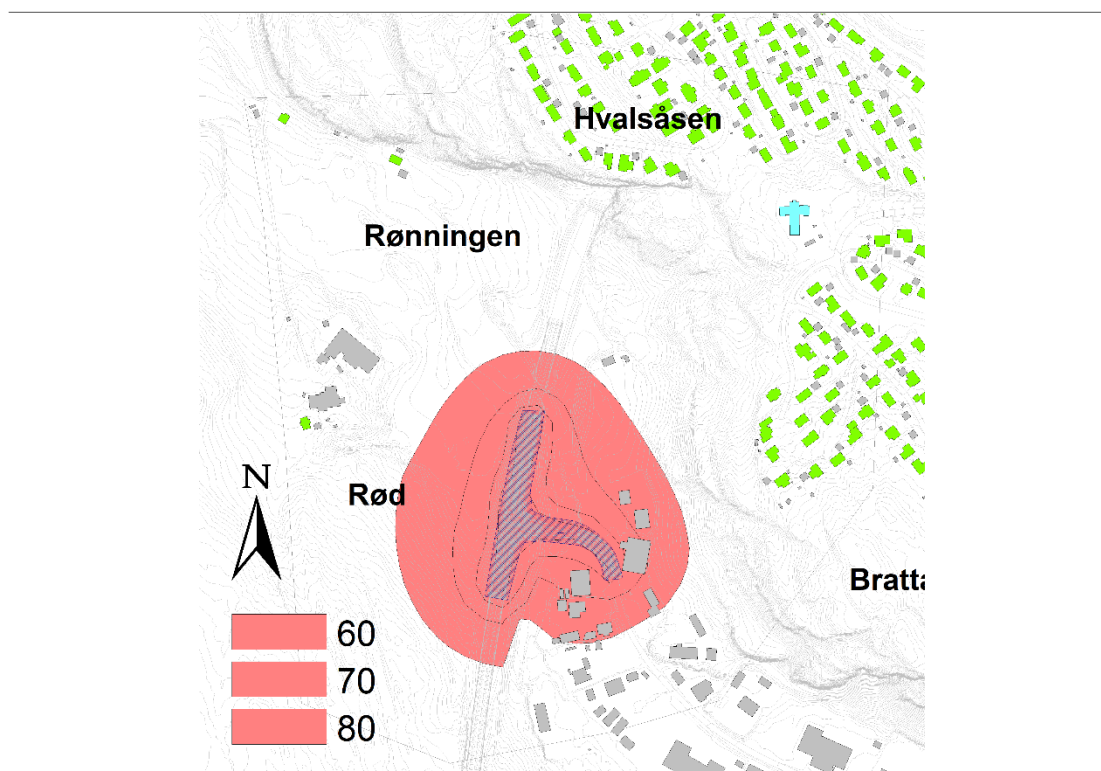
I tabellen under er det vist aktuelle aktiviteter sammen med lydeffekten som er lagt inn i beregningene.

Aktivitet	Lydeffekt, L_{wA} (dB) ¹	Antall	Driftstid (timer) ²		
			Dag	Kveld	Natt
Gravemaskin, løsmasser	103	2	12	2	0
Tipping av steinmasser	120	1	12	2	0
Lastebil/Dumper, steinmasser	113	2	12	2	0

MERKNAD 1 : Kildenivåer hentet fra veileder til T-1442.

MERKNAD 2 : Effektiv driftstid er : 80 % for gravemaskiner, lastebil/dumper / 1 % for tipping

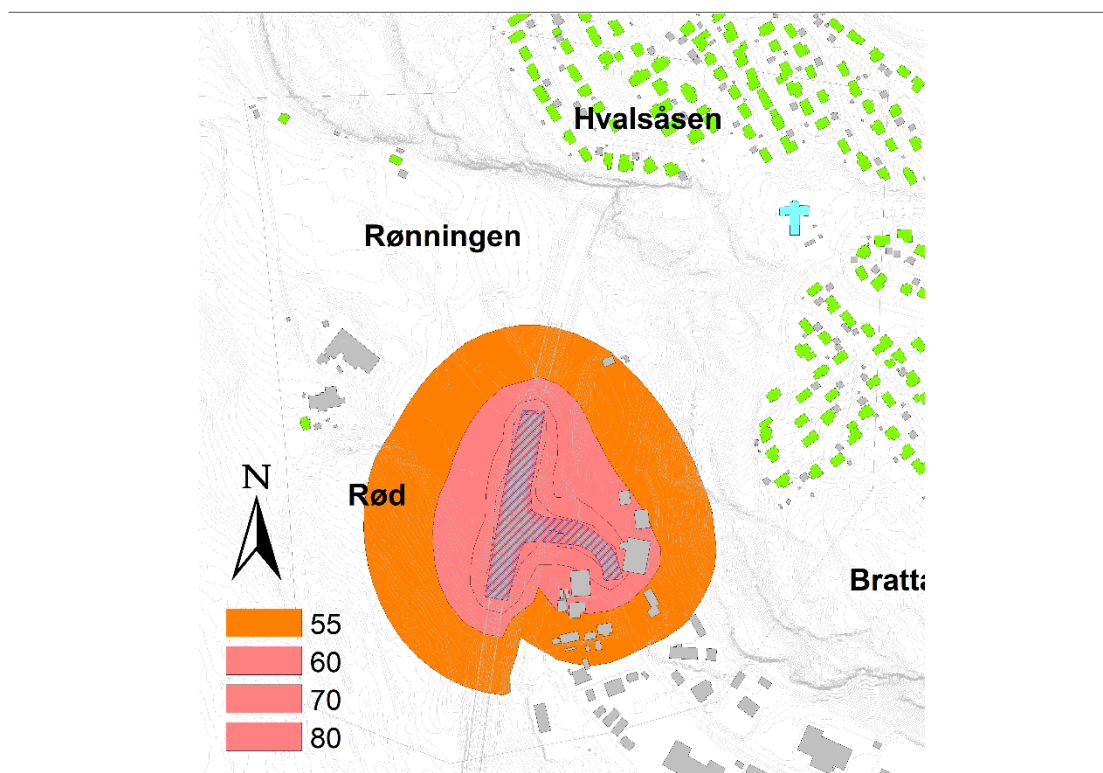
Støynivå dag, $L_{pA,eq,12h}$ 07-19 (grenseverdi 60 dB)



Figur 12: Prognose for støy fra anlegg på Rød på dagtid.

Med drift som forutsatt i tabellen over forventes ikke grenseverdien å overskrides for naboer ved anlegget på Rød på dagtid.

Støynivå kveld, L_{pAeq4h} 19-23 (grenseverdi 55 dB)



Figur 13: Prognose for støy fra anlegg på Rød på kveldstid.

Med drift som forutsatt i tabellen over forventes ikke grenseverdien å overskrides for naboer ved anlegget på Rød på kveldstid.

Støynivå natt, L_{pAeq8h} 23-07 (grenseverdi 45 dB)

Det er antatt at det ikke er aktivitet på Rød på natt, så dette er ikke beregnet.

6.1.4. KJØRHOLT

På Kjørholt skal det etableres et nytt kryss og det skal være driving av den nye Grenlandstunnelen fra dette området.

I Tabellen under er det vist aktuelle aktiviteter sammen med lydeffekten som er lagt inn i beregningene.

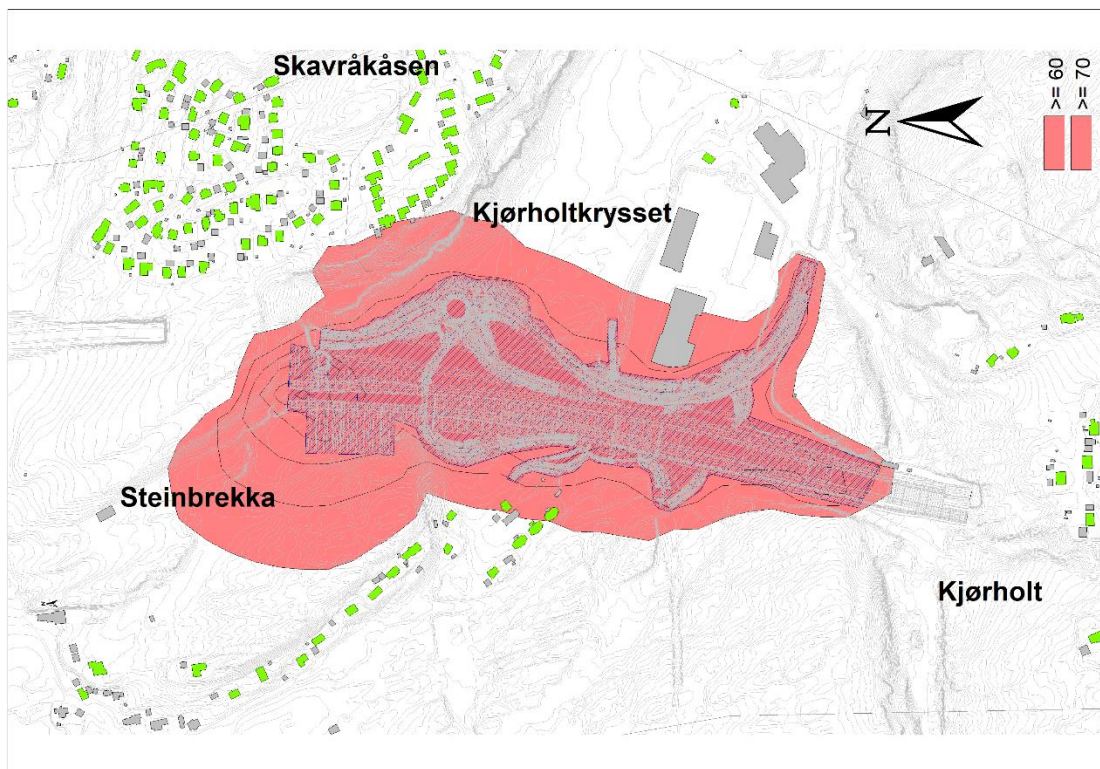
Aktivitet		Antall	Driftstid (timer) ²
-----------	--	--------	--------------------------------

	Lydeffekt, L_{WA} (dB) ¹		Dag	Kveld	Natt
Fjellboring	118	2	12	0	0
Pigging, (aggregat påmontert gravemaskin)	122	1	12	0	0
Gravemaskin, løsmasser	103	4	12	2	0
Tipping av steinmasser	120	1	12	2	0
Lastebil/Dumper, steinmasser	113	4	12	2	0
Tunnelvifte (dempet)	110	2	12	4	8

MERKNAD 1 : Kildenivåer hentet fra veileder til T-1442.

MERKNAD 2 : Effektiv driftstid er : 100 % for tunnelvifte / 80 % for gravemaskiner, lastebil/dumper / 50 % for fjellboring / 20 % for pigging / 1 % for tipping

Støynivå dag, $L_{pA,eq,12h}$ 07-19 (grenseverdi 60 dB)

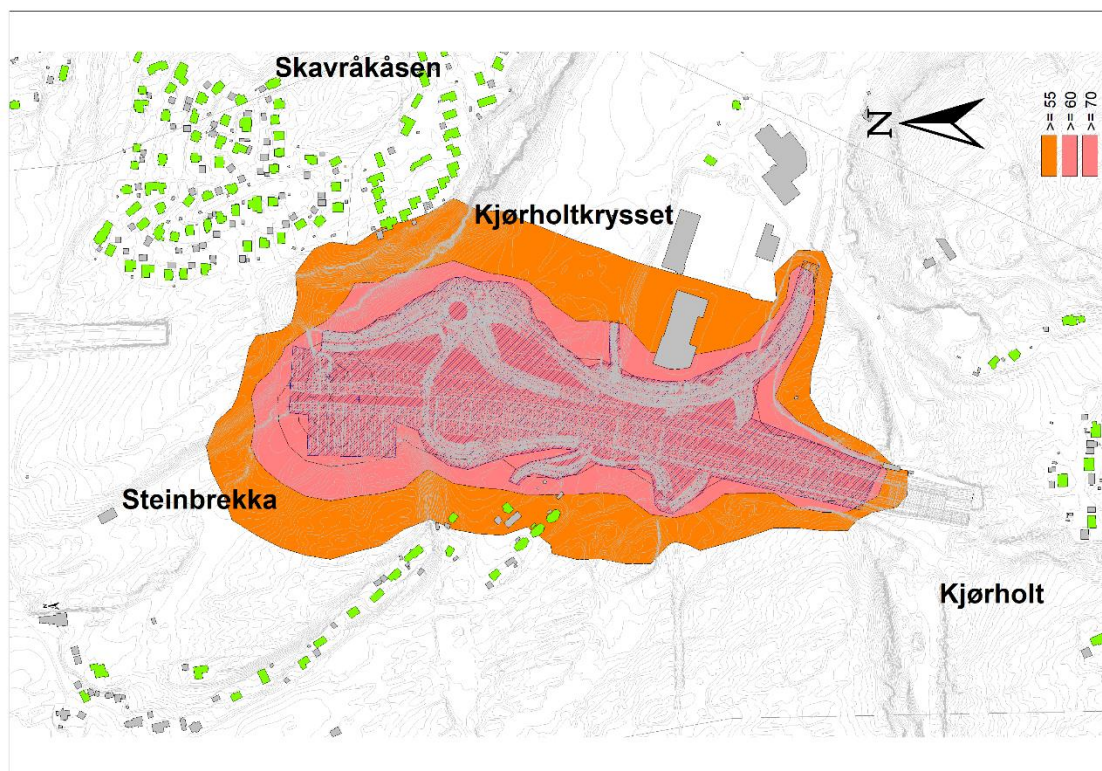


Figur 14: Prognose for støy fra anlegg på Kjørholt på dagtid.

På dagtid kan grenseverdien overskrides for noen få av de nærmeste boligene vest og øst for anlegget. Overskridelsene som beregnes er i størrelsesorden 1-3 dB, med forutsetning om samtidig drift med maskiner og driftstider som vist i tabellen over. Det er behandling av steinmasser i området (flytting/tipping av masser) som er hovedårsak til den beregnede overskridelsen. I tillegg, for boligene øst for anlegget, bidrar også boring og pigging av fjell noe til det totale støynivået.

Eventuell skjerming av boliger vest for anlegget kan sannsynligvis gjøres med skjerm ved anleggsområdet, mens eventuell skjerming av boliger øst for anlegget må utføres med skjermer nært boligene da disse ligger en del høyere i terrenget i forhold til anlegget.

Støynivå kveld, L_{pAeq4h} 19-23 (grenseverdi 55 dB)



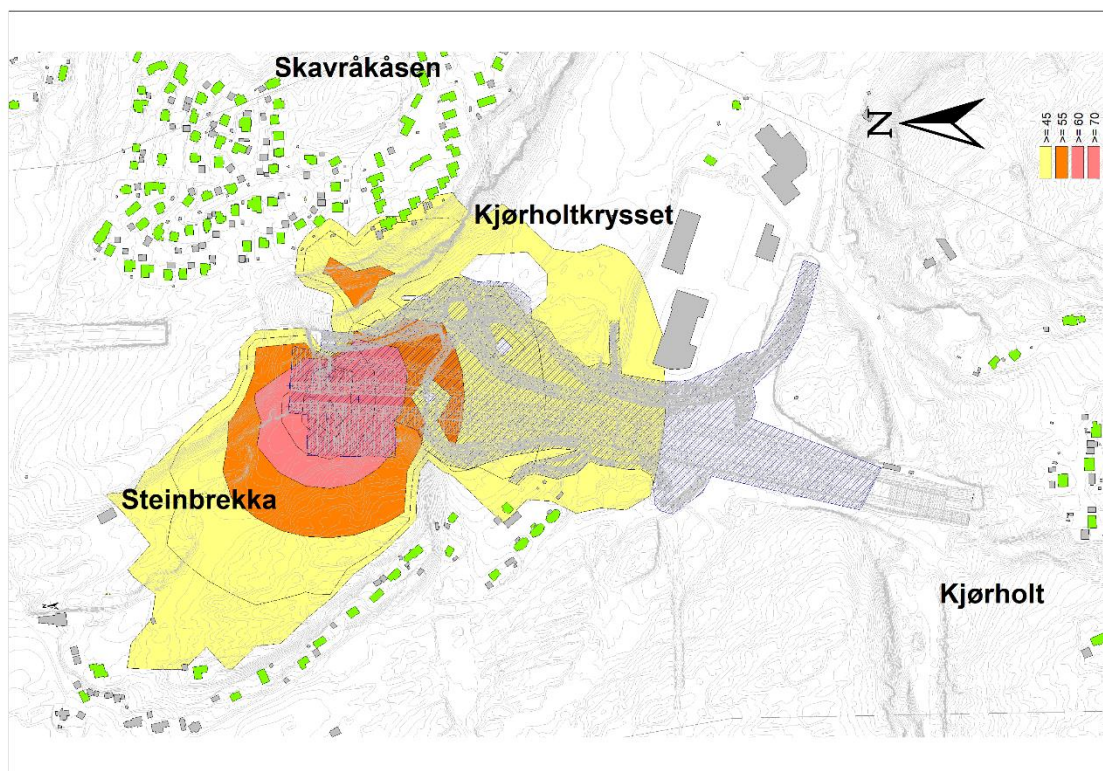
Figur 15: Prognose for støy fra anlegg på Kjørholt på kveldstid.

På kveldstid kan grenseverdien overskrides for de nærmeste boligene vest og øst for anlegget. Overskridelsene som beregnes er i størrelsesorden 1 – 4 dB, med forutsetning om samtidig drift med maskiner og driftstider som vist i tabellen over. Det er behandling av steinmasser i området (flytting/tipping av masser) som er hovedårsak til den beregnede overskridelsen sammen med drift av tunnelvifter.

Grenseverdien kan overholdes dersom det ikke er annen aktivitet i kveldsperioden enn tunnelvifter.

Dersom det er aktuelt å drive jevnlig med støyende anleggsvirksomhet i kveldsperioden bør det vurderes å sette opp støyskjerming rundt anlegget for å overholde grenseverdier hos de nærmeste boligene.

Støyskjerming må eventuelt settes opp nært boligene mot øst da anlegget ligger lavere i terrenget enn boligene og derfor vil ikke skjermer nært anlegget fungere effektivt. Boliger vest for anlegget kan sannsynligvis skjermes med støyskjerm nært anlegget.

Støynivå natt, L_{pAeq8h} 23-07 (grenseverdi 45 dB)

Figur 16: Prognose for støy fra anlegg på Kjørholt på natt.

Det er forutsatt at det ikke pågår annen aktivitet i nattperioden (kl 23 – 07) enn drift av tunnelvifter. Tunnelviftene forventes å gi overskridelser av grenseverdien for flere boliger øst for anlegget samt for noen boliger mot vest. Enten må viftene dempes kombinert med skjerming eller det må velges vifter med lydeffektnivå på omtrent $L_{WA} \leq 102$ dB.

Vifter må plasseres nært tunnelåpningene og nede i skjæring foran åpningene for å utnytte den naturlige skjærmingen som dette vil gi.

6.1.5. ANDRE OMRÅDER

Det er oppgitt noen andre områder som kan få anleggsvirksomhet:

- Lundedalen industriområde – Mulig behov for stabilisering av grunn over ny Grenlandstunnel
- Nord for Steinbrekka tunnel – Mulig behov for stabilisering av grunn over ny Grenlandstunnel
- Skjelsvikdalen, vest for industriområde – Mulig etablering av rensebasseng

Disse områdene må inkluderes i en senere vurdering av bygge- og anleggsstøy dersom aktivitetene ovenfor skal utføres.

6.2. STRUKTURLYD VED DRIVING AV TUNNEL

Strukturlyd kan være et problem ved boring og pigging inne i tunnel. Støygrenser som gjelder innendørs oppgitt i kapittel 3.3.2, bør overholdes. Slik type støy bør følges opp med målinger dersom det er indikasjoner på overskridelser under anleggsgjennomføringen.

6.3. VURDERING AV MASSETRANSPORT PÅ OFFENTLIGE VEGER

Det vil bli transport av masser fra driving av tunnelene på offentlige veger. De neste bildene viser ruter som foreløpig er planlagt å benytte for massetransport ved uttak av tunnelmasser ved Herregårdsbekken og Skjelsvikdalen.

Fra Herregårdsbekken til Gunnekleivfjorden via Nystrandvegen, Skjelsvika og Herøyaveien:



Figur 17: Rute for massetransport fra Herregårdsbekken til Gunnekleivfjorden. Bakgrunnsbilde fra Google Maps.

Fra Skjelsvikdalen til Gunnekleivfjorden via Herøyaveien:



Figur 18: Rute for massetransport fra Skjelsvikdalen til Gunnekleivfjorden. Bakgrunnsbilde fra Google Maps.

Følgende trafikk er stipulert av entreprenøren for transport av masser:

- Fra Herregårdsbekken : 81 lastebiler pr dag
- Fra Skjelsvikdalen : 79 lastebiler pr dag

Arbeidstid planlegges innenfor tidsrommet 0700 – 2300 så den stipulerte massetransporten vil foregå innenfor denne perioden.

Massetransporten fordelt og summert på vegene som skal benyttes blir slik:

- Fv3260 Nystrandvegen : 81 YDT
- Ev18 (Skjelsvika-Moheimkrysset) : 81 YDT
- Rv36 Herøyavegen (Skjelsvika – Skjelsvikdalen) : 162 YDT
- Rv36 Herøyavegen (Skjelsvikdalen-Herøya) : 320 YDT

(YDT = Yrkesdøgntrafikk)

Dagens trafikk (tall for år 2020) på de ulike vegene er (hentet fra Nasjonal Vegdatabank):

- Fv3260 Nystrandvegen : ÅDT 4600, 7 % tungtrafikk
- Ev18 (Skjelsvika-Moheimkrysset) : ÅDT 16354, 16 % tungtrafikk
- Rv36 Herøyavegen (Skjelsvika – Skjelsvikdalen) : ÅDT 10000, 10 % tungtrafikk
- Rv36 Herøyavegen (Skjelsvikdalen-Herøya) : ÅDT 10000, 12 % tungtrafikk

(ÅDT = Årsdøgntrafikk)

Økning i støynivå langs vegene er estimert med forutsetning om at lastebiltrafikken er jevnt fordelt over hele arbeidsdagen, i tidsrommet kl 0600 – 2200. Estimert økning i støynivå langs vegene, grunnet økning i trafikk og tungtrafikkandel er:

- Fv3260 Nystrandvegen : +0,4 dB
- Ev18 (Skjelsvika-Moheimkrysset) : Ingen endring
- Rv36 Herøyavegen (Skjelsvika – Skjelsvikdalen) : +0,3 dB
- Rv36 Herøyavegen (Skjelsvikdalen-Herøya) : +0,3 dB

De estimerte forskjellene i støynivå på grunn av transport av masser vist ovenfor representerer små endringer i forhold til dagens støynivå langs disse vegene.

Iht. T-1442/2016 anses det at ved 3 dB endring eller mer for en eksisterende støykilde er endringen så stor at avbøtende tiltak bør vurderes. Trafikkøkningen vil altså ikke være så stor at dette vil gi krav om avbøtende tiltak mot støy, i tillegg er anleggstrafikken midlertidig.

7. VEDLEGG

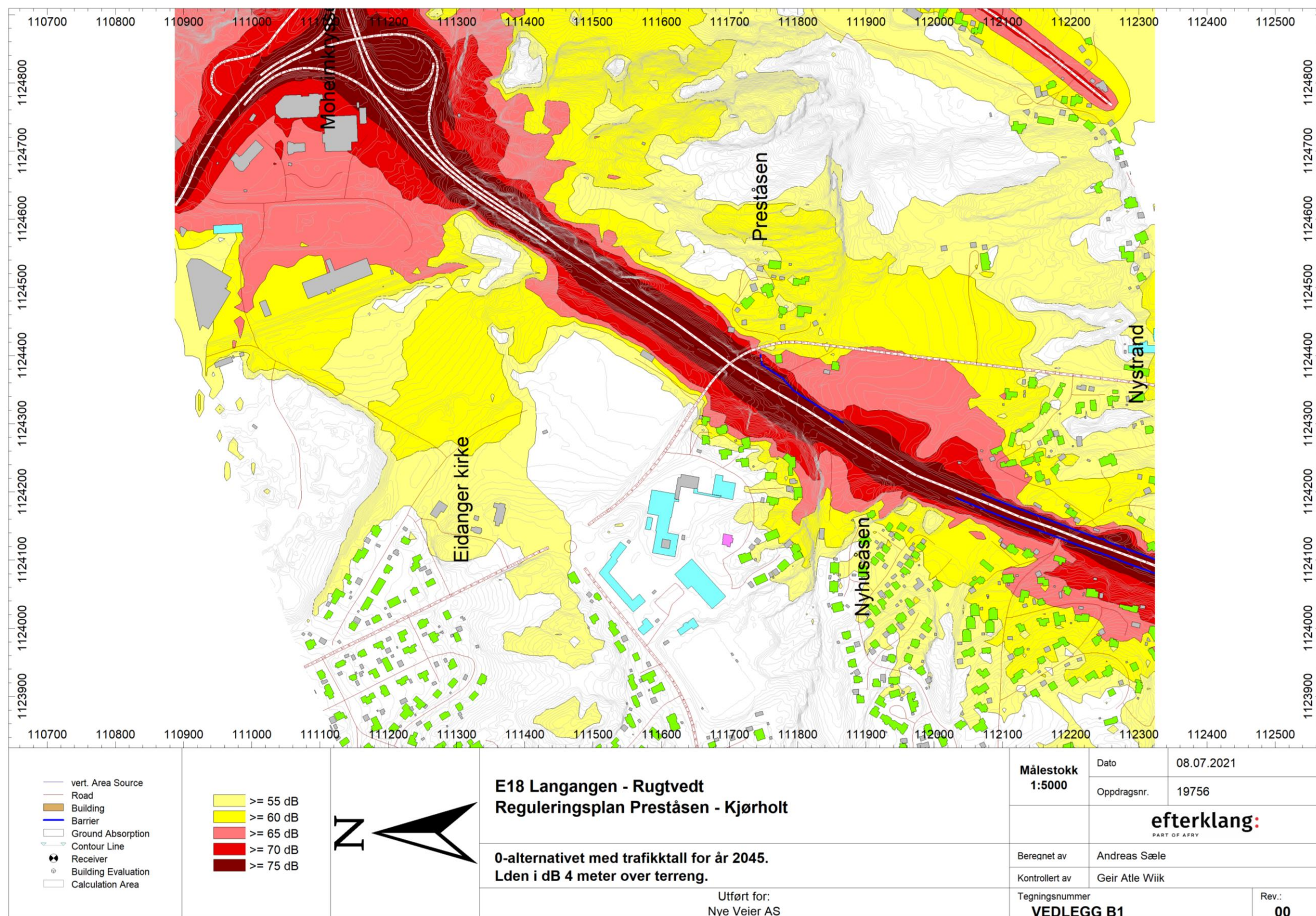
A: VANLIGE STØYUTTRYKK OG BETEGNELSER

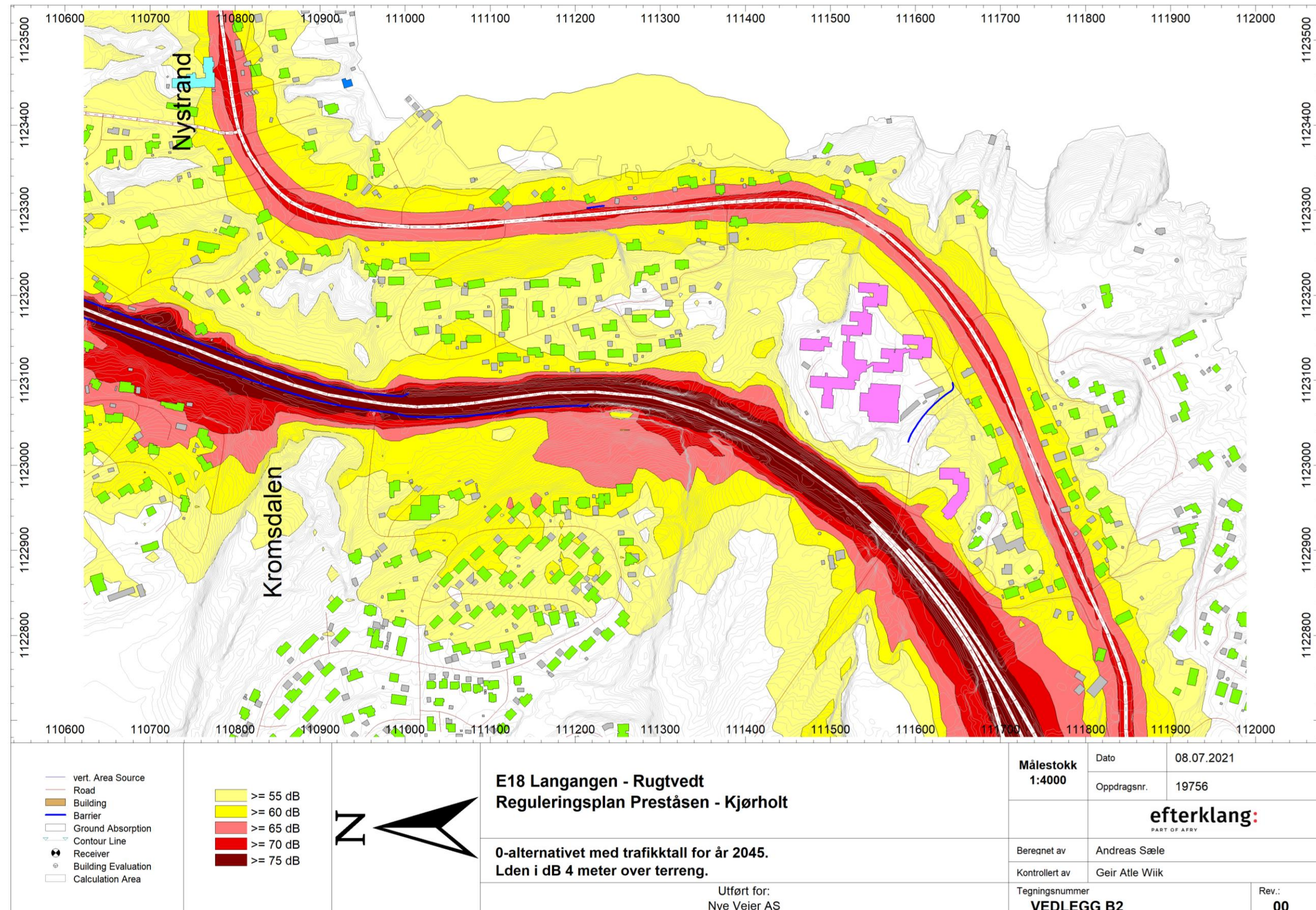
Begrep	Benevning	Forklaring
A-veid lydtrykknivå	dBA	Lydtrykknivå (lydens styrke) målt eller vurdert med veiekurve A (L_A , angitt i dBA). Lydtrykknivå er den korrekte betegnelsen for alle dBA-verdier, men i daglig språk brukes ofte støynivå/lydnivå.
A-veiet, ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt	L_{DEN}	A-veid ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB / 5 dB ekstra tillegg på natt / kveld. Tidspunktene for de ulike periodene er dag: 07-19, kveld: 19-23 og natt: 23-07.
A-veide nivå som overskrides 5 % av tiden, Fast	L_{5AF}	L_{5AF} er det A-veide nivå målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs. et statistisk maksimalnivå i forhold til antall hendelser.
Desibel	dB	Angir logaritmisk forhold mellom to verdier. For å angi lydtrykknivå i antall desibel beregnes forholdet til en referanseverdi som er høreterskelen til en person med normal hørsel.
Ekvivalent lydnivå / Tidsmidlet lydnivå	$L_{ekv,T}$ $L_{A,T}$	Gjennomsnittlig (energimidlet) lydnivå over et angitt tidsintervall, f.eks. 1 minutt, 30 minutter, 1 time, 8 timer eller 24 timer. Noen ganger markeres det at det er A-veid verdi med en A foran ekv. Normalt er det underforstått.
Fritt felt		Lydtutbredelse uten refleksjon fra flater (for støyberegninger oftest nærliggende bygninger eller egen fasade). En mottaker i fritt felt mottar lyd bare i en direkte retning fra lydkilden. Man snakker ofte om «fritt felt» i motsetning til lyd tett ved bygningsfasade der refleksjoner fra fasaden bidrar til å øke lydnivået.
Maksimalt lydnivå	L_{maks}	Beskrivelse av høyeste lydtrykknivå for en ikke- konstant lyd. L_{maks} er svært følsomt for hvordan maksimalverdien defineres (tidskonstant som skal brukes, hvilke toppe som skal inkluderes). For å ha entydige forhold brukes faste definisjoner, f.eks. nivået som overskrides 1 % av tiden. Beregningsmetoden for vegtrafikkstøy (1996) har definert L_{maks} til det nivået som overskrides en viss prosent av tiden. Her er 5 % som anbefalt verdi.
Støy		Uønsket lyd. Lyd som har negativ virkning på menneskets velvære og lyd som forstyrrer eller hindrer ønsket informasjon eller søvn.
Støynivå		Populært fellesuttrykk for ulike beskrivelser av lydnivå (som ekvivalent - og maksimalt lydnivå) når lyden er uønsket.
Veiekurve – A	A	Standardisert kurve (IEC 60651) som etterlikner ørets følsomhet for ulike frekvenser ved lavere og midlere lydtrykknivå. Brukes ved de fleste vurderinger av støy. A-kurven framhever frekvensområdet 2000 - 4000 Hz.
ÅDT		ÅDT (Årsdøgntrafikk) er i prinsippet summen av antall kjøretøy som passerer et punkt på en veistrekning i året dividert på årets dager.

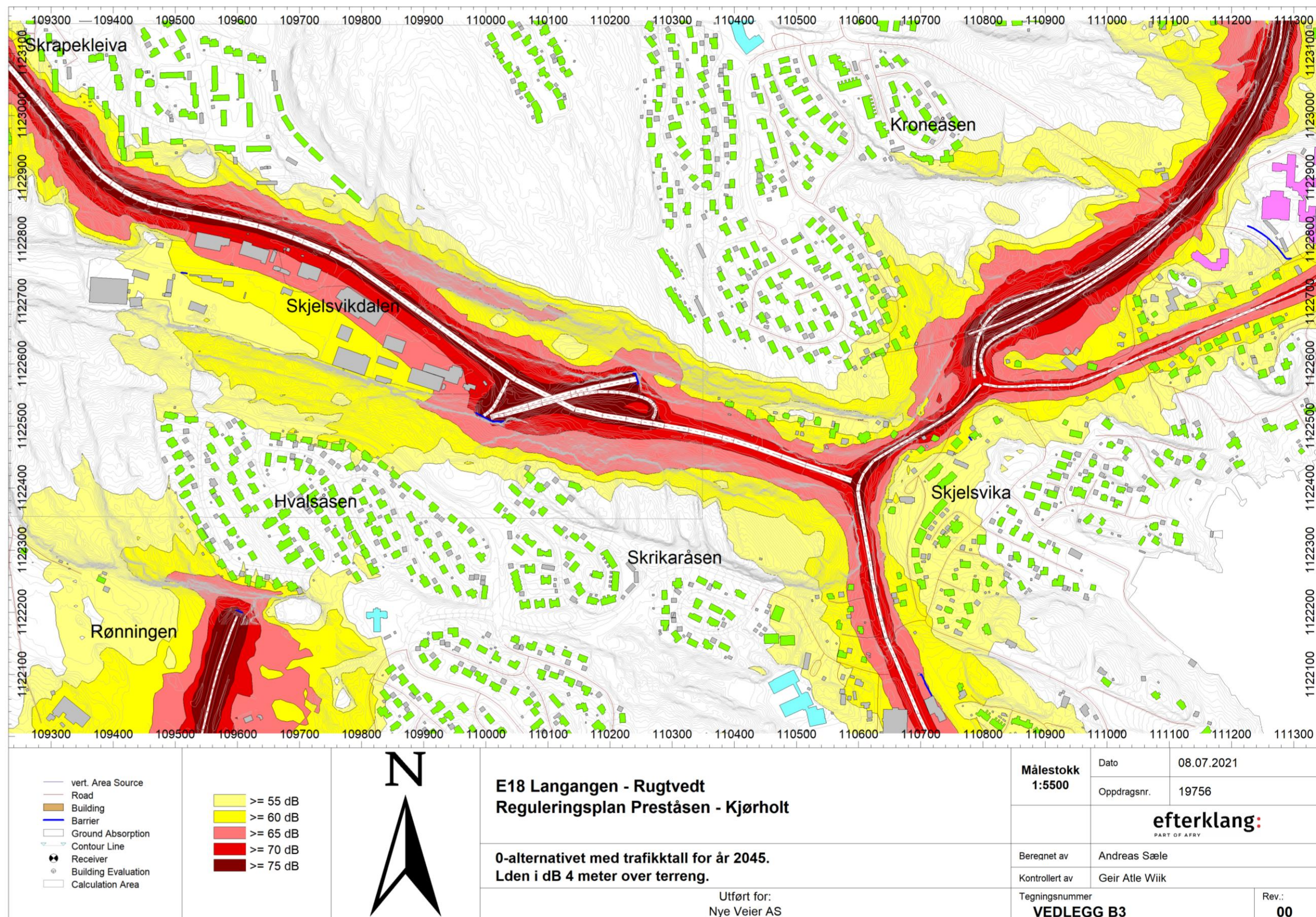
B: STØYSONEKART 0-ALTERNATIVET

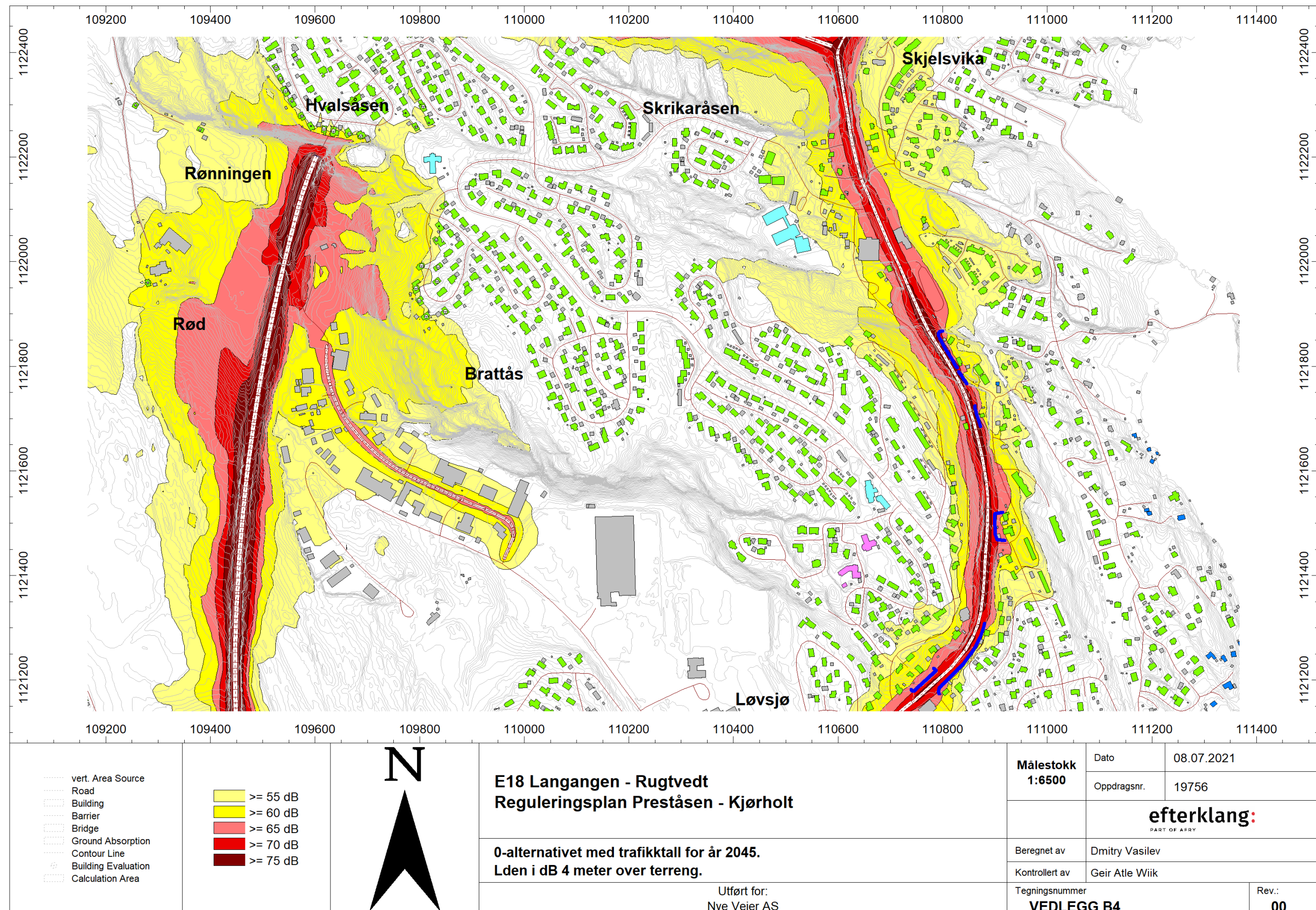
Følgende fargekoder er benyttet for bygninger i kartet:

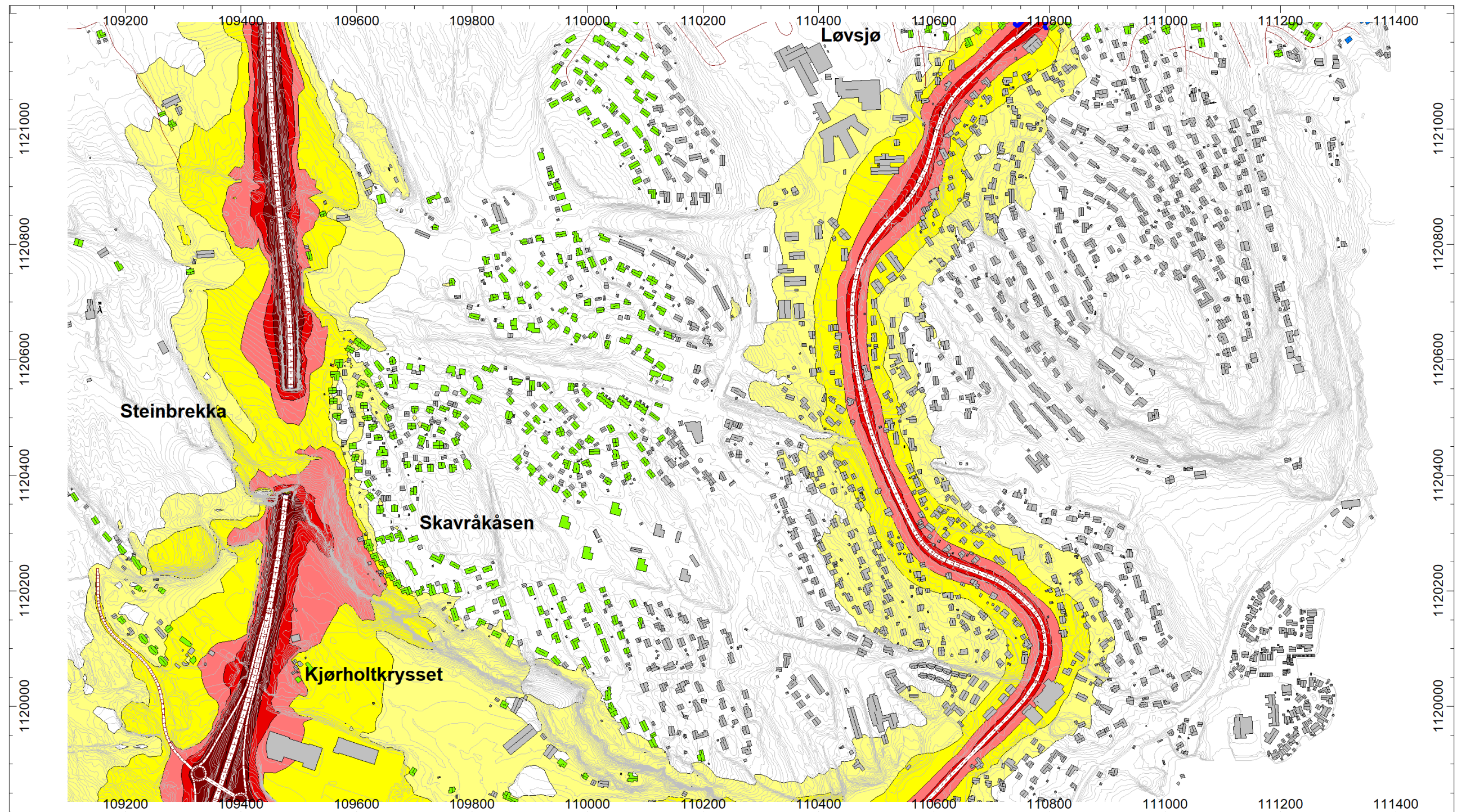
	Bolig
	Fritidsbolig
	Skole
	Helsebygning











- vert. Area Source
- Road
- Building
- Barrier
- Bridge
- Ground Absorption
- Contour Line
- ⊕ Building Evaluation
- Calculation Area

- ≥ 55 dB
- ≥ 60 dB
- ≥ 65 dB
- ≥ 70 dB
- ≥ 75 dB



E18 Langangen - Rugtvedt Reguleringsplan Preståsen - Kjørholt

0-alternativet med trafikk tall for år 2045.
Lden i dB 4 meter over terreng.

Utført for:
Nye Veier AS

Målestokk
1:6500

Dato 08.07.2021

Oppdragsnr. 19756

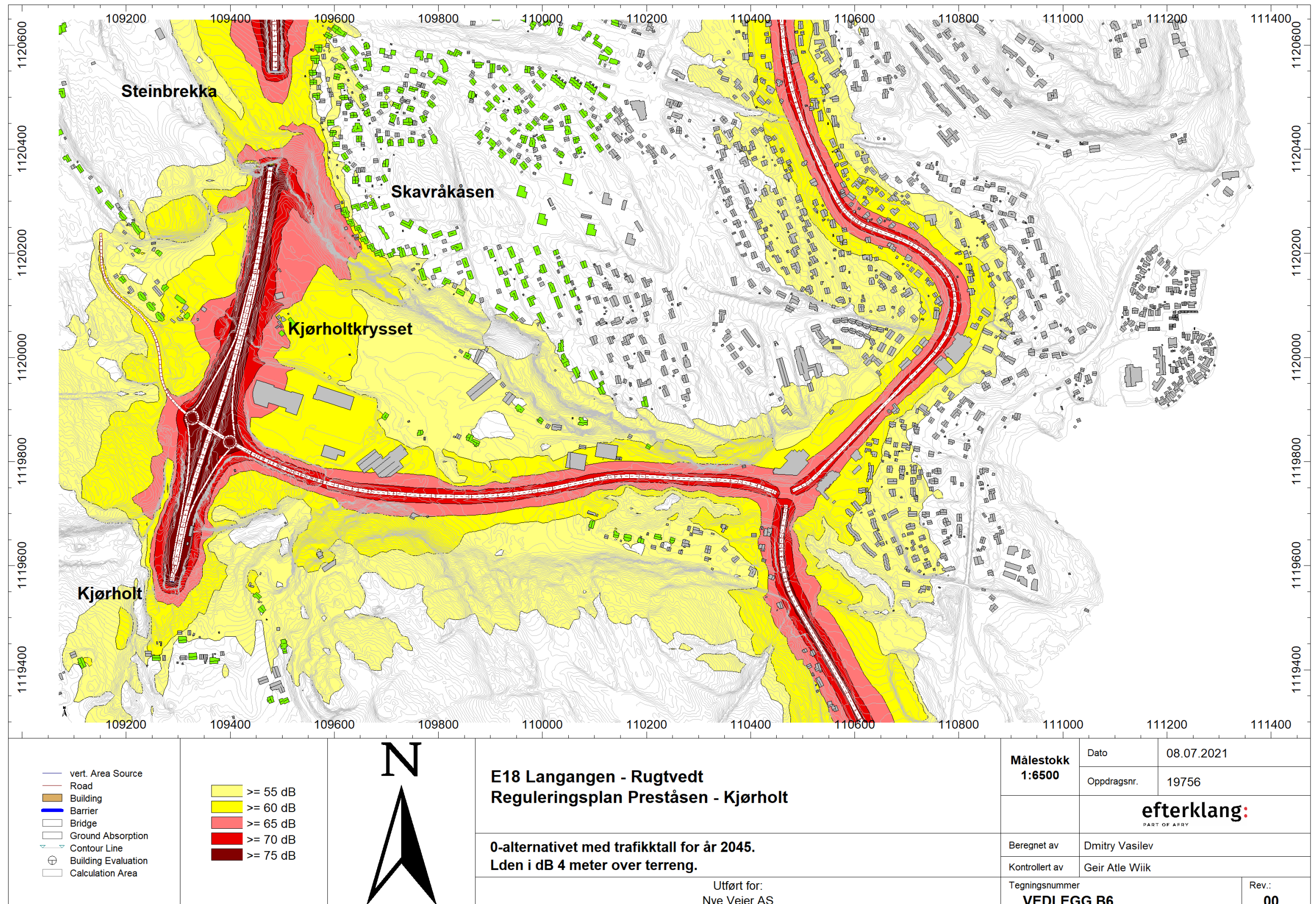
etterklang:
PART OF AFRY

Beregnet av Dmitry Vasilev

Kontrollert av Geir Atle Wiik

Tegningsnummer
VEDLEGG B5

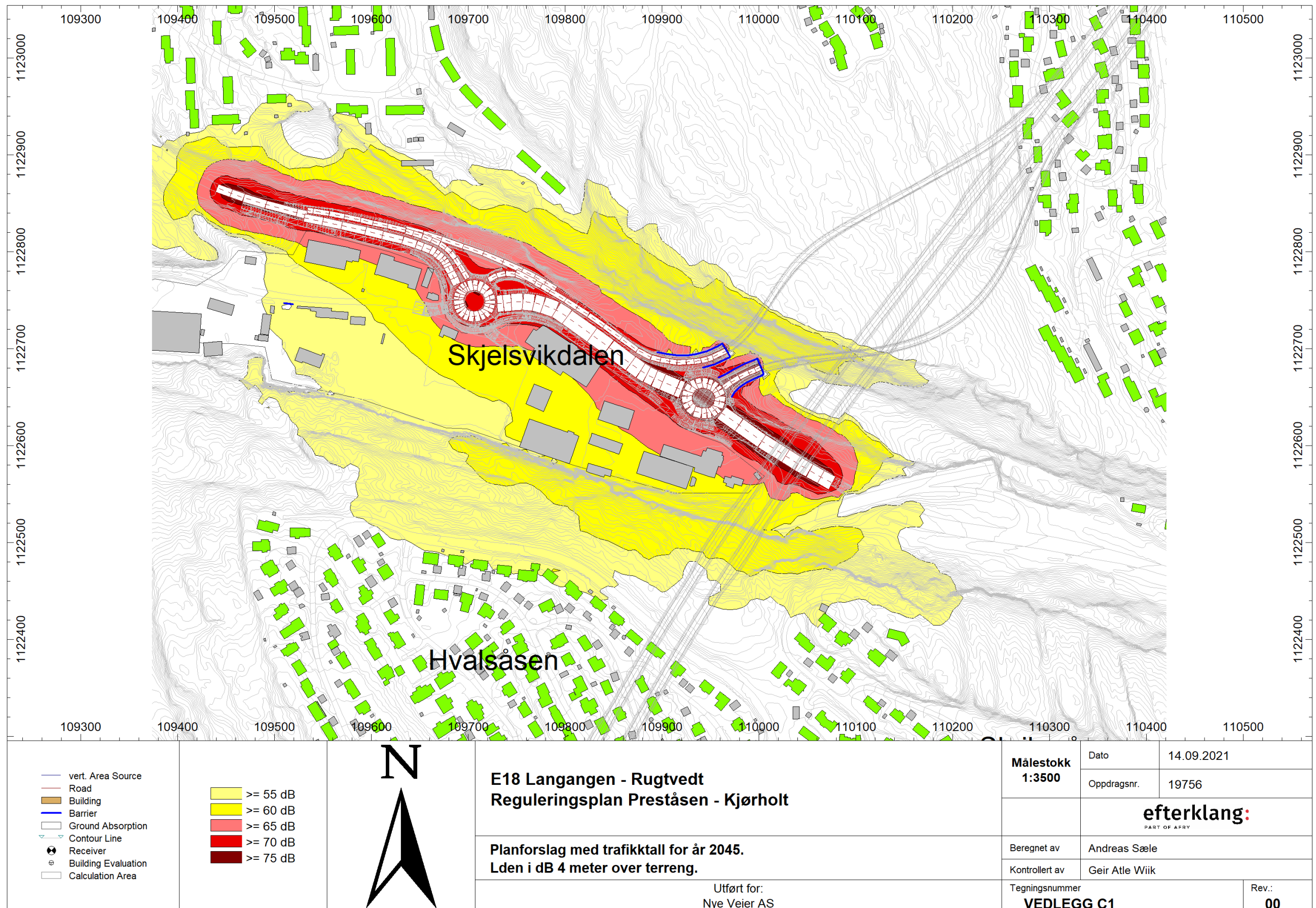
Rev.:
00

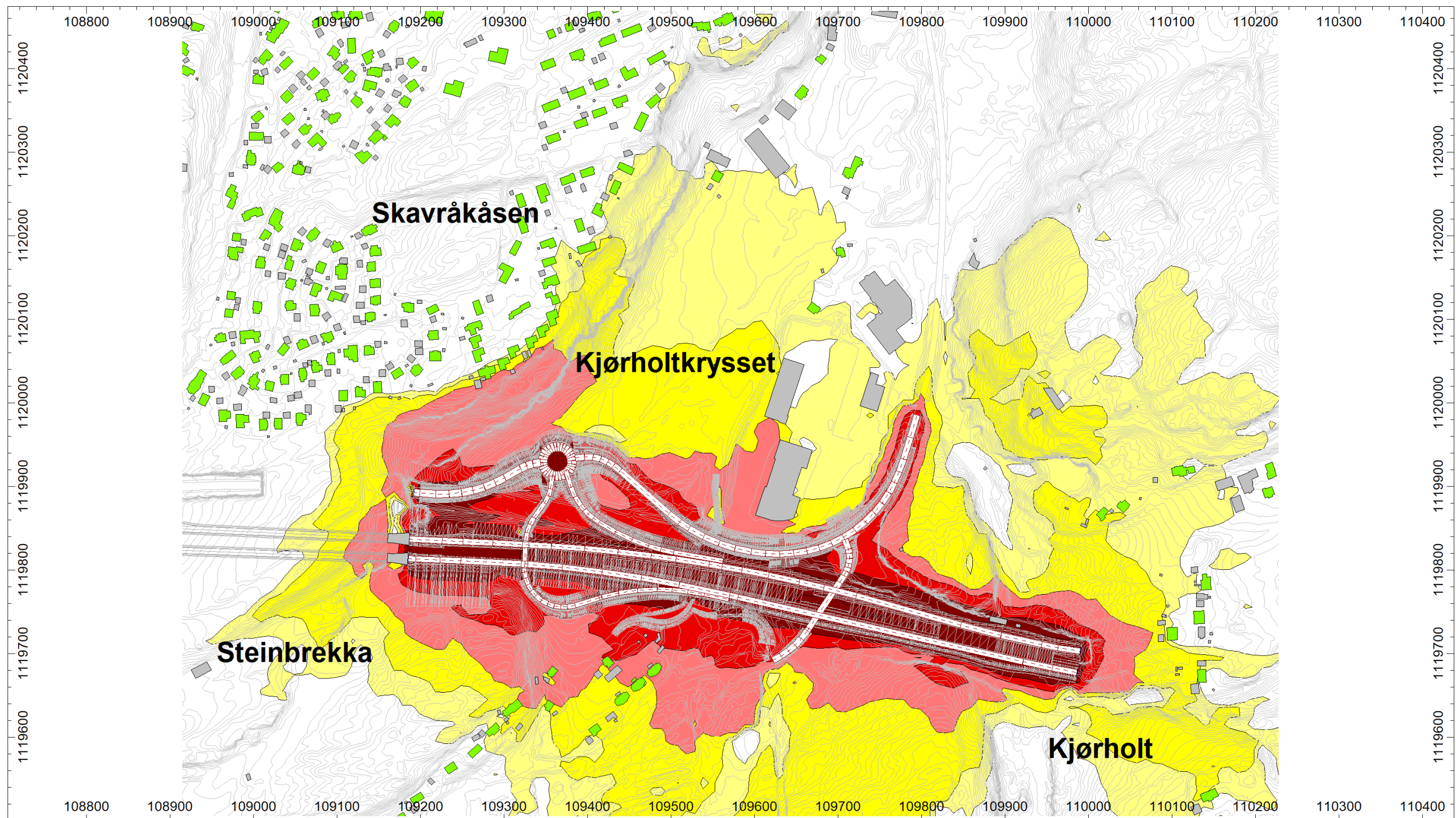


C: STØYSONEKART PLANFORSLAGET

Følgende fargekoder er benyttet for bygninger i kartet:

	Bolig
	Fritidsbolig
	Skole
	Helsebygning





- vert. Area Source
- Road
- Building
- Barrier
- Bridge
- Ground Absorption
- Contour Line
- ⊕ Building Evaluation
- Calculation Area

- ≥ 55 dB
- ≥ 60 dB
- ≥ 65 dB
- ≥ 70 dB
- ≥ 75 dB



E18 Langangen - Rugtvedt Reguleringsplan Preståsen - Kjørholt

Planforslag med trafikk tall for år 2045.
Lden i dB 4 meter over terreng.

Utført for:
Nye Veier AS

Målestokk
1:4500

Dato 08.07.2021

Oppdragsnr. 19756

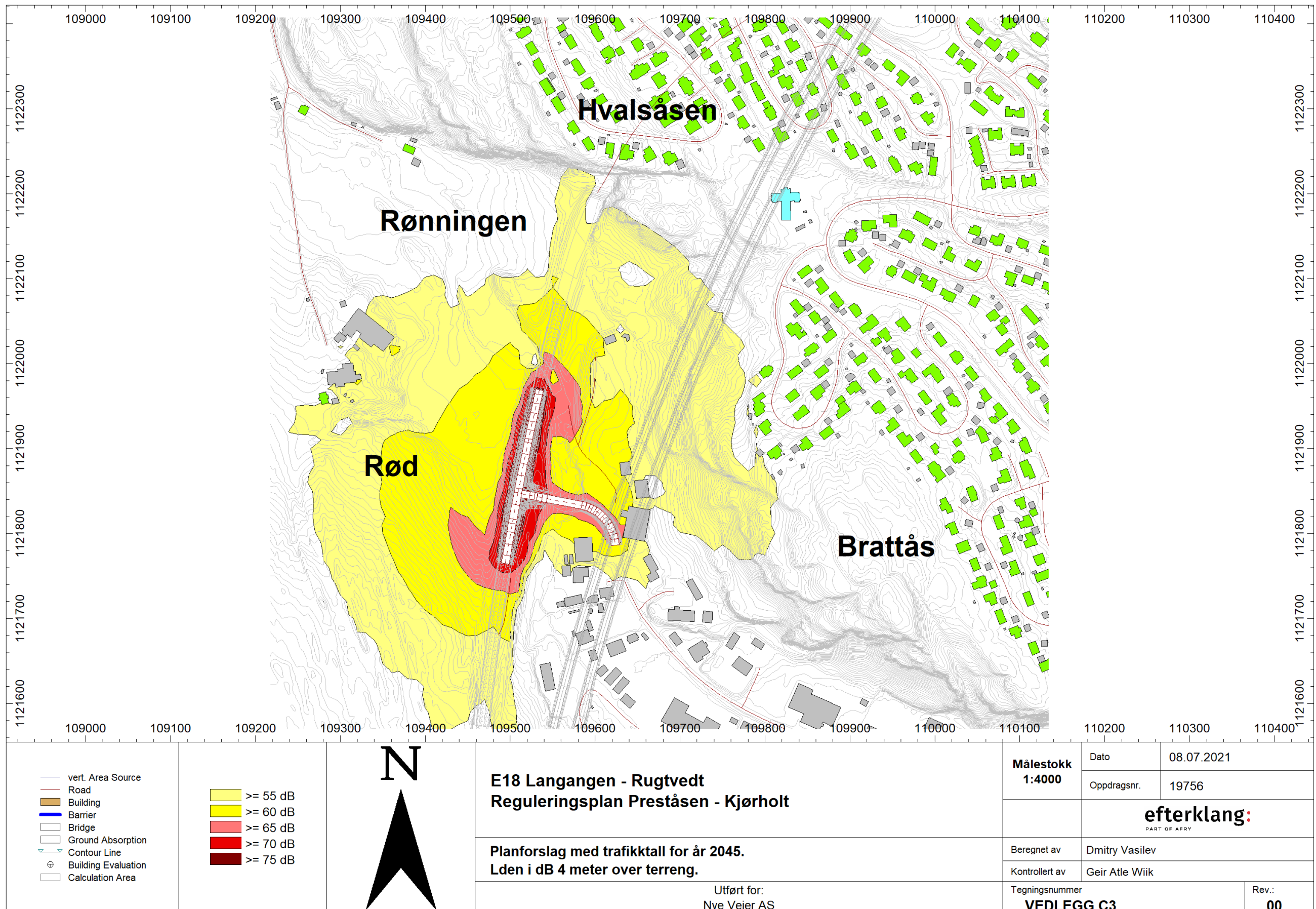
etterklang:
PART OF AFRY

Beregnet av Dmitry Vasilev

Kontrollert av Geir Atle Wiik

Tegningsnummer
VEDLEGG C2

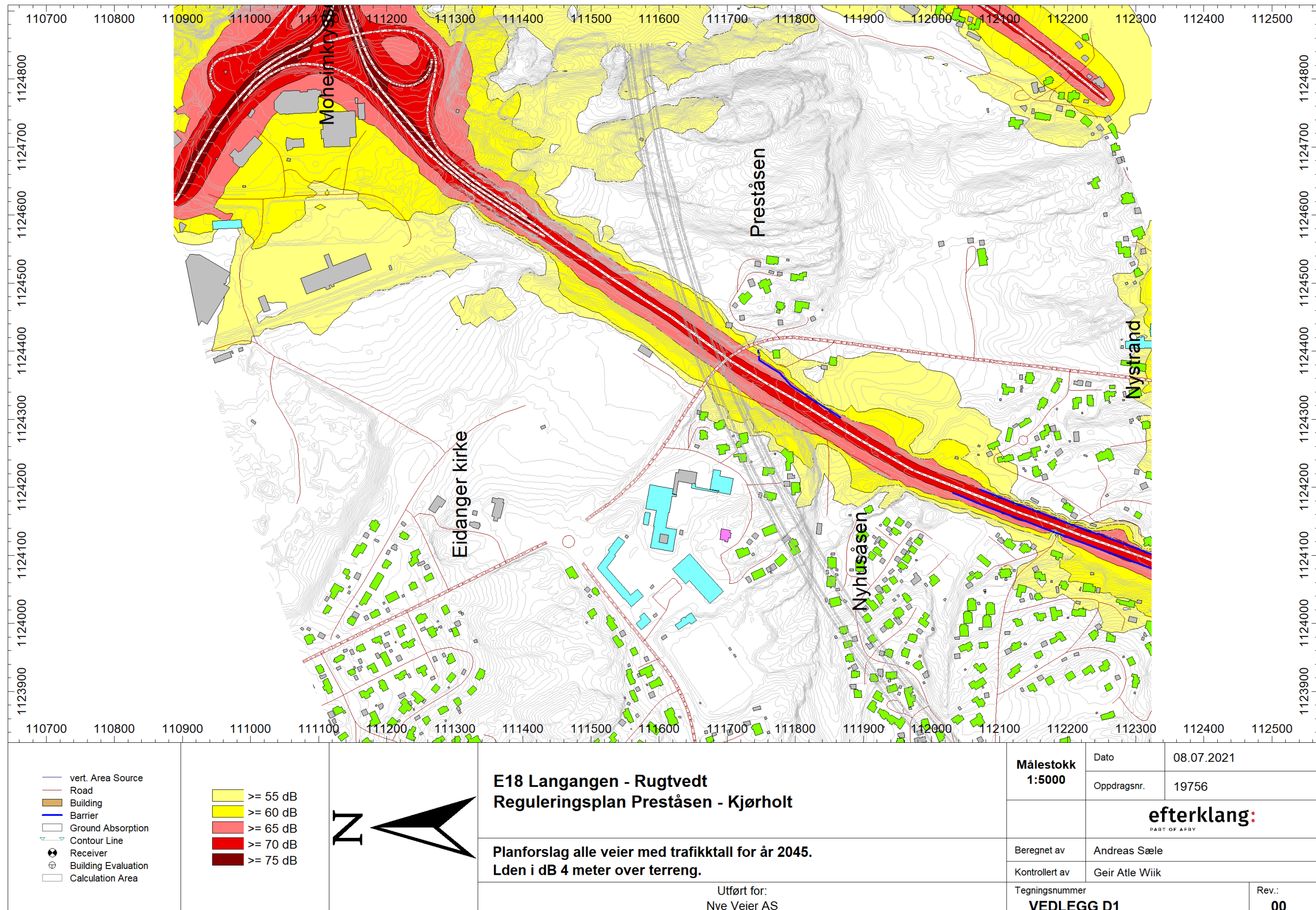
Rev.:
00

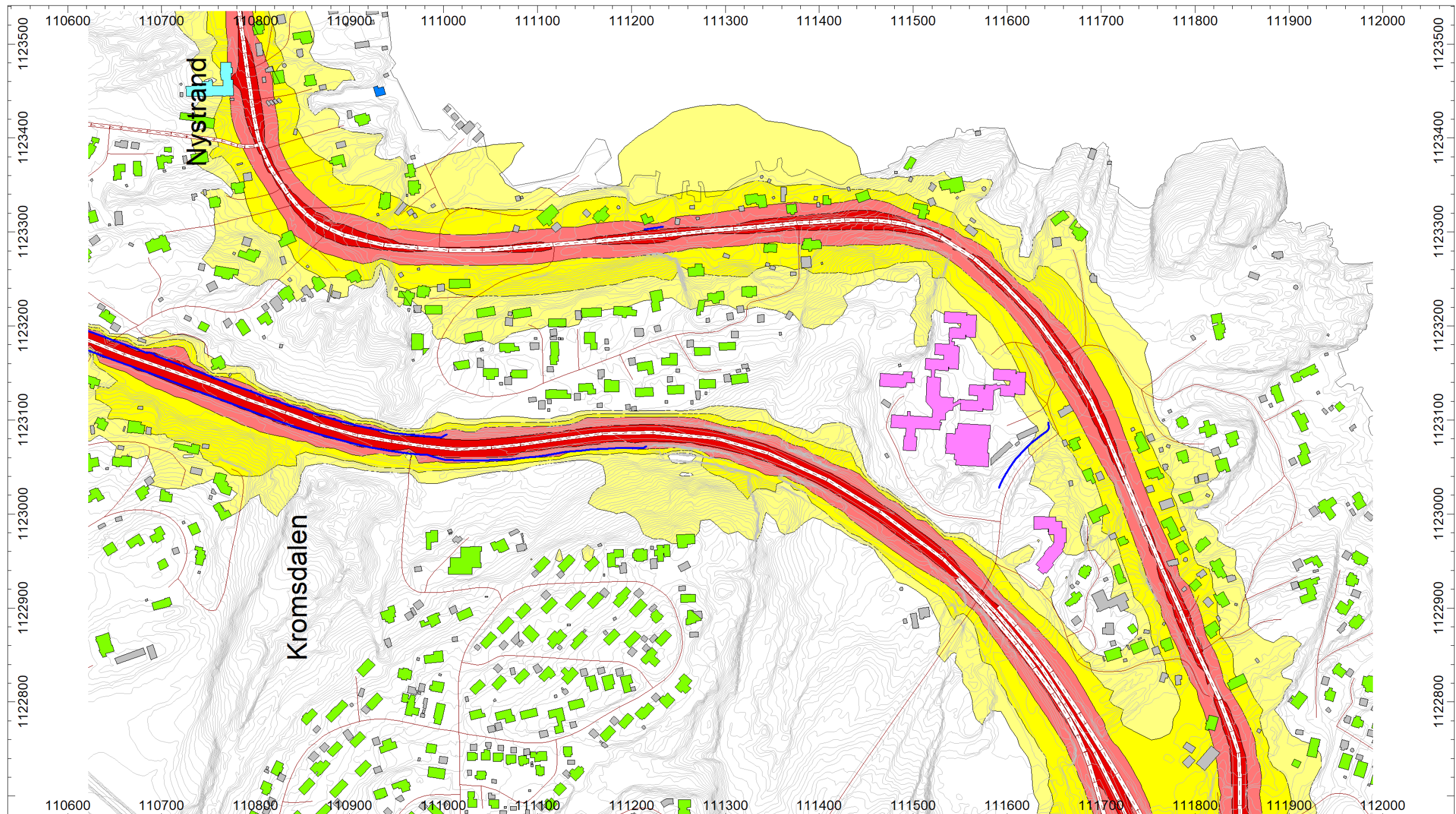


D: STØYSONEKART PLANFORSLAGET MED ALLE VEGER

Følgende fargekoder er benyttet for bygninger i kartet:

	Bolig
	Fritidsbolig
	Skole
	Helsebygning





- vert. Area Source
- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line
- ⊙ Receiver
- ⊕ Building Evaluation
- Calculation Area

- ≥ 55 dB
- ≥ 60 dB
- ≥ 65 dB
- ≥ 70 dB
- ≥ 75 dB



E18 Langangen - Rugtvedt Reguleringsplan Preståsen - Kjørholt

Planforslag alle veier med trafikk tall for år 2045.
Lden i dB 4 meter over terreng.

Utført for:
Nye Veier AS

Målestokk
1:4000

Dato 08.07.2021

Oppdragsnr. 19756

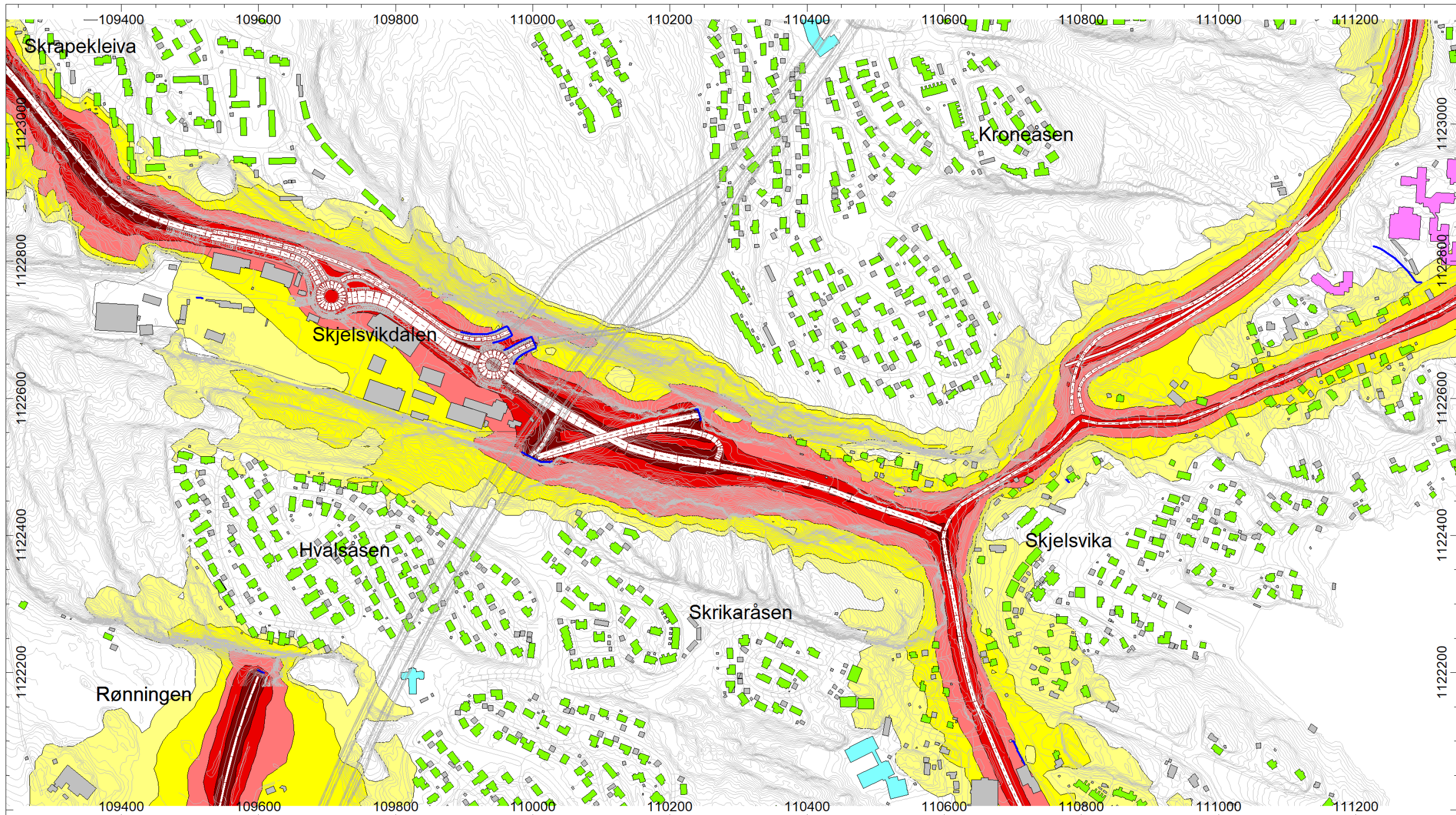
etterklang:
PART OF AFRY

Beregnet av Andreas Sæle

Kontrollert av Geir Atle Wiik

Tegningsnummer
VEDLEGG D2

Rev.:
00



- vert. Area Source
- Road
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Contour Line
- ⊙ Receiver
- Building Evaluation
- Calculation Area

- ≥ 55 dB
- ≥ 60 dB
- ≥ 65 dB
- ≥ 70 dB
- ≥ 75 dB



E18 Langangen - Rugtvedt Reguleringsplan Preståsen - Kjørholt

Planforslag alle veier med trafikk tall for år 2045.
Lden i dB 4 meter over terreng.

Utført for:
Nye Veier AS

Målestokk
1:5500

Dato 14.09.2021

Oppdragsnr. 19756

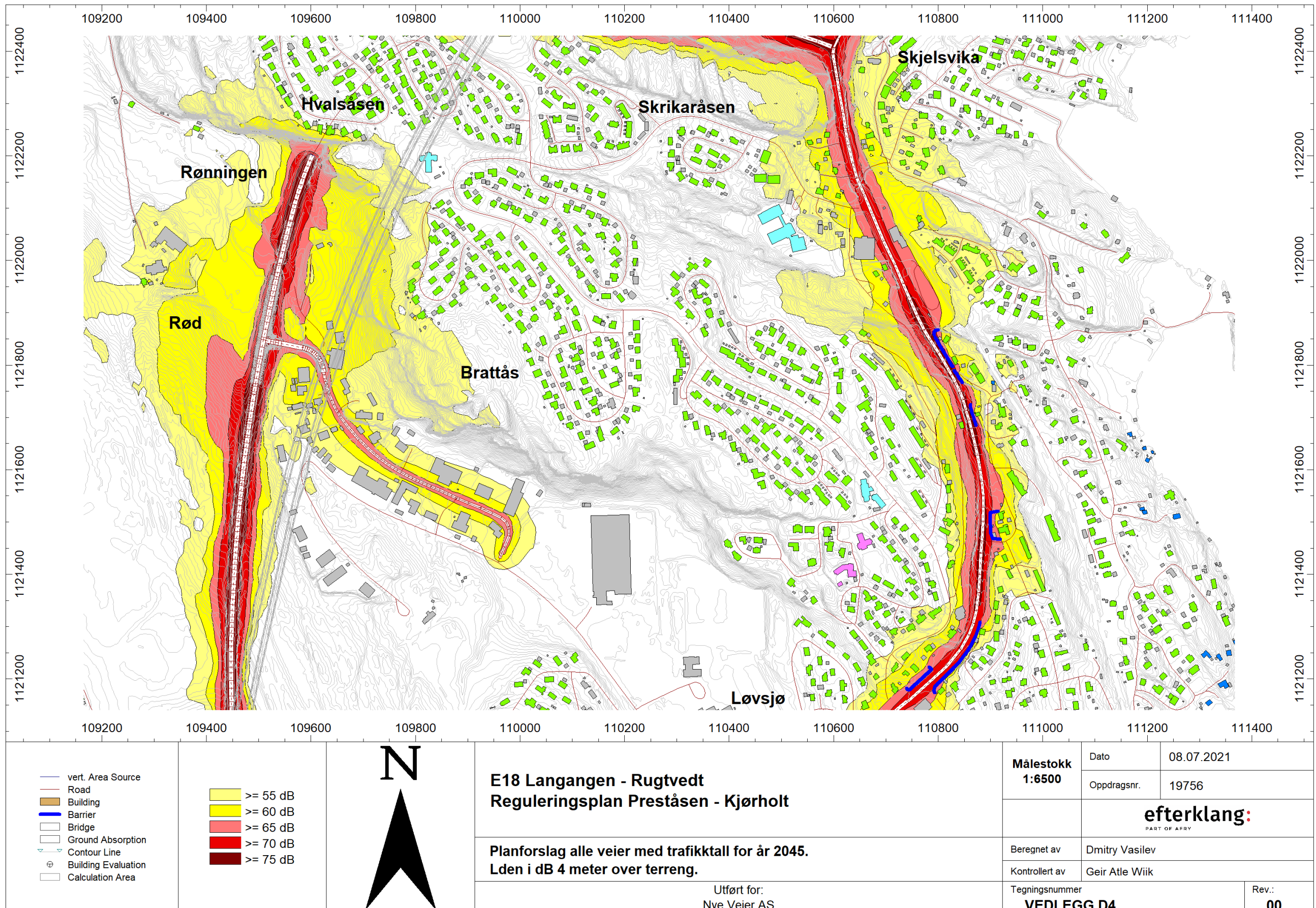
etterklang:
PART OF AFRY

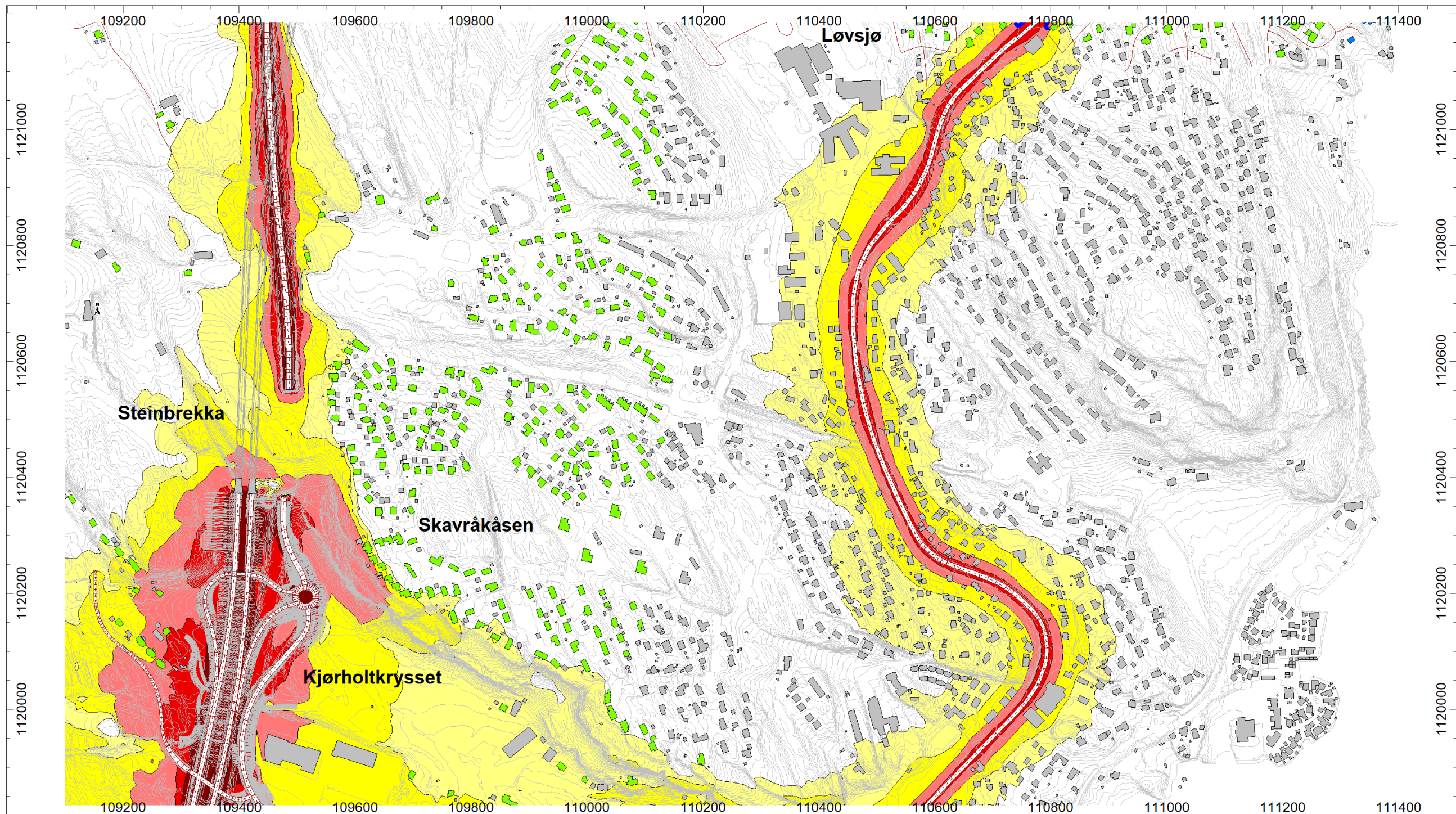
Beregnet av Andreas Sæle

Kontrollert av Geir Atle Wiik

Tegningsnummer
VEDLEGG D3

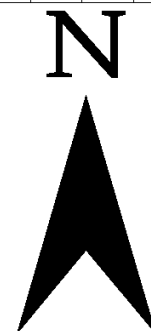
Rev.:
00





- vert. Area Source
- Road
- Building
- Barrier
- Bridge
- Ground Absorption
- Contour Line
- ⊕ Building Evaluation
- Calculation Area

- ≥ 55 dB
- ≥ 60 dB
- ≥ 65 dB
- ≥ 70 dB
- ≥ 75 dB



E18 Langangen - Rugtvedt Reguleringsplan Preståsen - Kjørholt

Planforslag alle veier med trafikk tall for år 2045.
Lden i dB 4 meter over terreng.

Utført for:
Nye Veier AS

Målestokk
1:6500

Dato 08.07.2021

Oppdragsnr. 19756

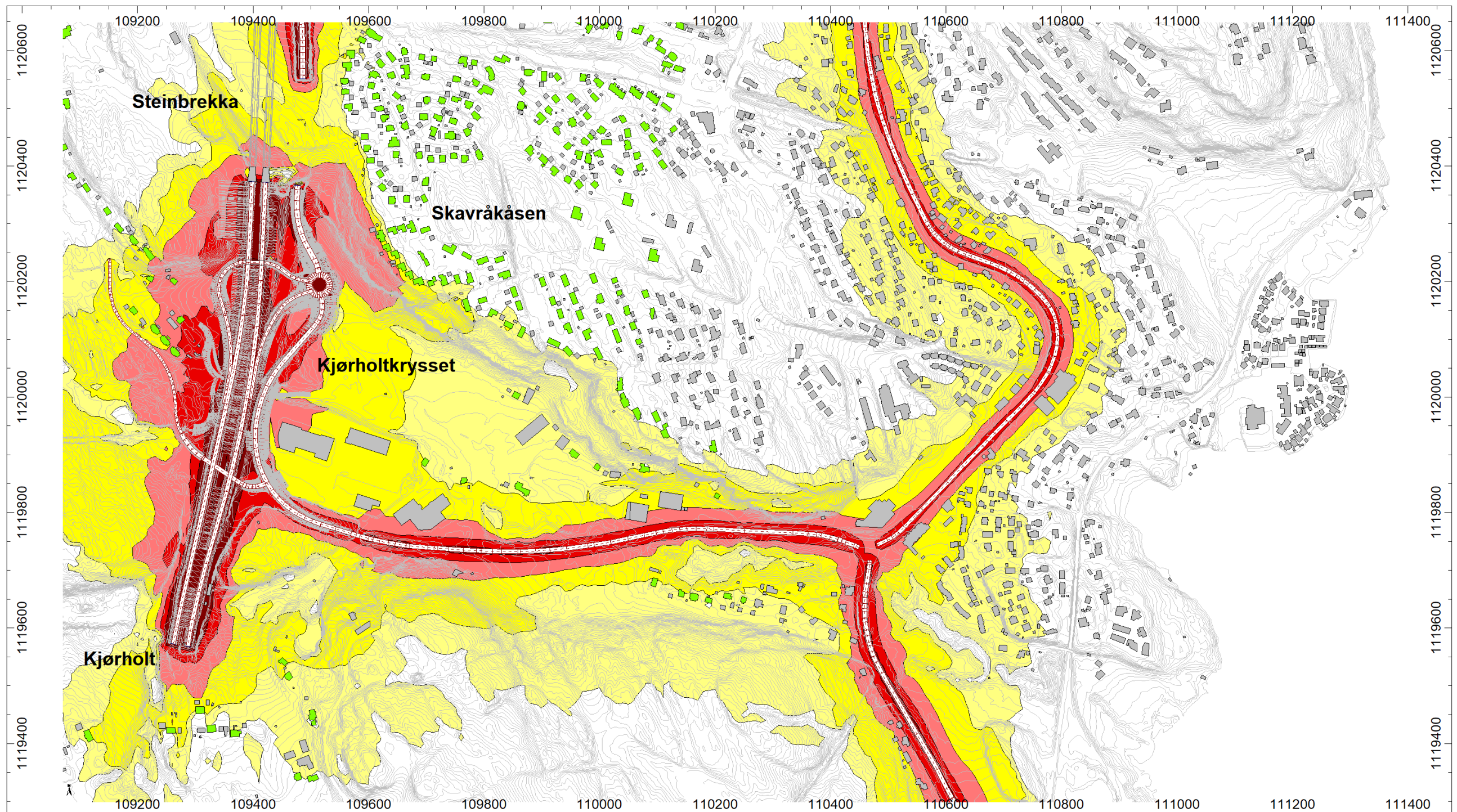
efterklang:
PART OF AFRY

Beregnet av Dmitry Vasilev

Kontrollert av Geir Atle Wiik

Tegningsnummer
VEDLEGG D5

Rev.:
00



- vert. Area Source
- Road
- Building
- Barrier
- Bridge
- Ground Absorption
- Contour Line
- ⊕ Building Evaluation
- Calculation Area

- ≥ 55 dB
- ≥ 60 dB
- ≥ 65 dB
- ≥ 70 dB
- ≥ 75 dB



E18 Langangen - Rugtvedt Reguleringsplan Preståsen - Kjørholt

Planforslag alle veier med trafikk tall for år 2045. Uskjermet.
Lden i dB 4 meter over terreng.

Utført for:
Nye Veier AS

Målestokk
1:6500

Dato 08.07.2021

Oppdragsnr. 19756

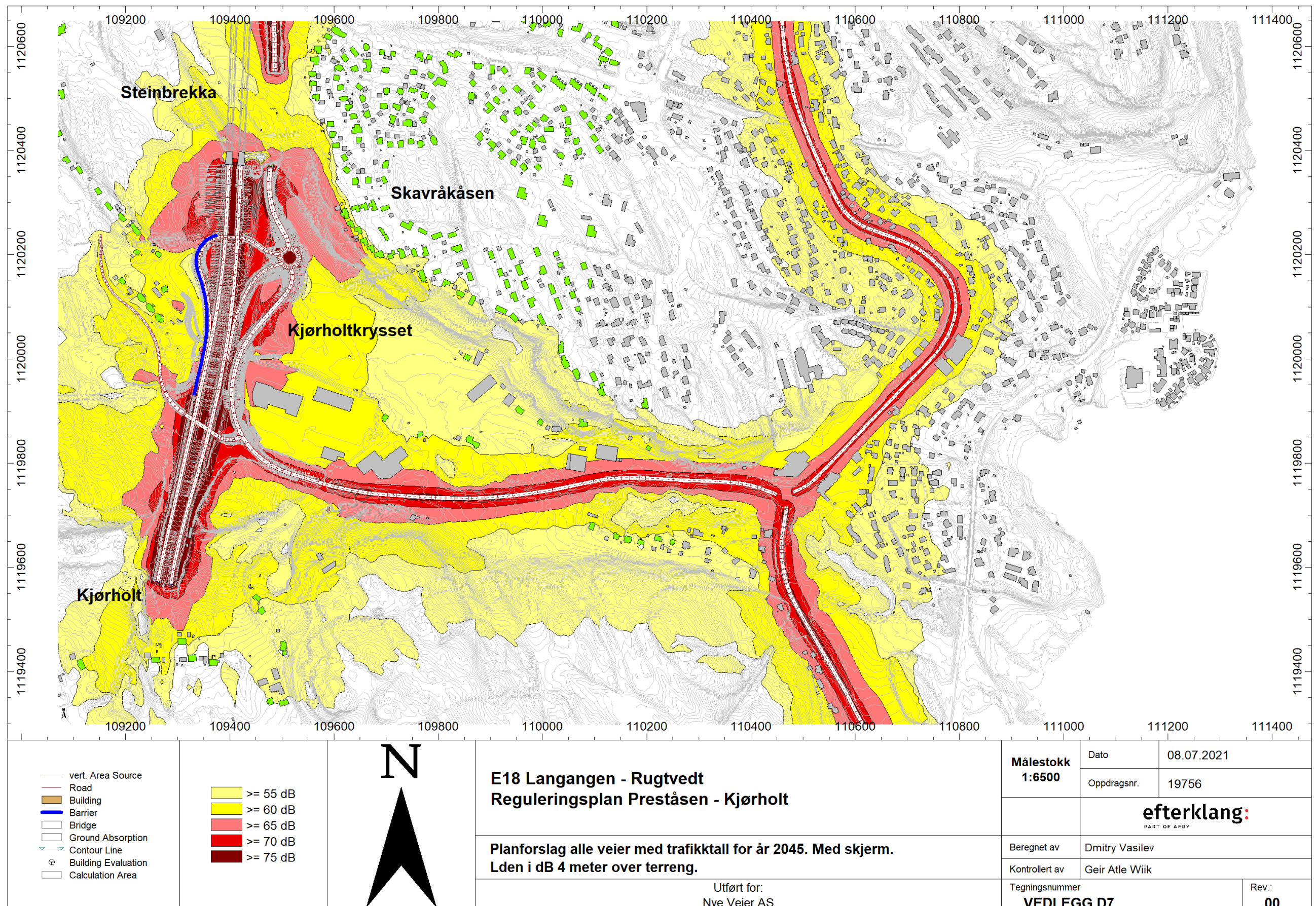
etterklang:
PART OF AFRY

Beregnet av Dmitry Vasilev

Kontrollert av Geir Atle Wiik

Tegningsnummer
VEDLEGG D6

Rev.:
00



(Blank side)