

PM Buller

Vägplan för E10 vid Kiruna nya centrum

Kiruna kommun, Norrbottens län

TRV 2016/4236

Datum 2018-05-14



Trafikverket

Postadress: Box 809, 971 25 Luleå

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: PM Buller. Vägplan för E10 vid Kiruna nya centrum

Författare: Jens Salander

Dokumentdatum: 2018-05-14

Ärendenummer: 2016/4236

Objektsnummer: VN 060

Kontaktperson: Simon Lövgren, Trafikverket

Konsult: Sweco

Bilder: Trafikverket och Sweco, där inget annat anges.

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	5
BAKGRUND OCH SYFTE	6
BEDÖMNINGSGRUNDER	8
BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	11
SAMHÄLLSEKONOMI	17
ÅTGÄRDER	18
RESULTAT	18
ÅTGÄRDSFÖRSLAG	21
SLUTSATSER	22
KÄLLFÖRTECKNING	23

Bilaga 1. Bullerutbredningskarta Nuläge 2017

Bilaga 2. Bullerutbredningskarta Nollalternativ 2040

Bilaga 3. Bullerutbredningskarta Vägplan 2040

Bilaga 4. Fasadvärdestabell

Ordlista

Befintlig miljö	Till befintlig miljö räknas sträckningar som inte varit föremål för utbyggnader och förändringar efter 1997 och sträckningar där åtgärder för att bibehålla eller återupprätta vägens skick utförs.
Bostadsrum	Med bostadsrum avses alla rum i bostaden för permanentboende och fritidshus där en låg bullernivå eftersträvas. Här ingår rum för sömn och vila, rum för daglig samvaro samt i förekommande fall matplats. Trafikverket ska åtgärda samtliga bostadsrum, dock inte badrum och avgränsad hall.
Byggande av väg	Begreppet byggande av väg omfattar, enligt 10 § Väglagen, anläggning av väg, omläggning av väg i ny sträckning samt ombyggnad av väg.
Fasadåtgärd	Riktvärdena för trafikbuller inomhus kan uppnås med rimliga bullerdämpande åtgärder på byggnaden. Fasadåtgärder kan bestå av justering och komplettering av fönster, byte av fönster, inglasning av balkonger, användning av luddämpande uteluftdon, tätning mellan yttervägg och fönsterkarm, samt tilläggsisolering.
Frifältsvärde vid fasad	Med frifältsvärde avses en ljudtrycksnivå som inte är påverkad av reflexer i den egna fasaden. Om mätningar genomförs 2 meter från fasad på exempelvis en balkong/uteplats erhålls nivåer som är ca 3 dB(A) högre än frifältsvärdet på grund av reflektionen. Om mätmikrofonen placeras direkt mot fasaden erhålls ett värde som är 6 dB(A) högre än frifältsvärdet på grund av reflektionen.
Nollalternativ	Ett nollalternativ är enligt miljöbalken ett sätt att beskriva konsekvenserna av att verksamheten eller åtgärden inte kommer till stånd. Det betyder inte nödvändigtvis att allting förblir som i dagsläget, utan handlar om vilken utveckling som är trolig utan att det planerade projektet blir av.
Riktvärden	Ett riktvärde är ett styrinstrument som inte regleras i miljöbalken. Riktvärden är inte rättsligt bindande och uppfyller inte särskilda formkrav. Riktvärden har en styrande verkan på miljöområdet. Exempelvis har riktvärden för buller angetts i flera olika sammanhang i form av allmänna råd från Naturvårdsverket (t.ex. om extermtindustribuller, motorsportbanor, skjutbanor och byggbuller). Regeringen har i proposition ”Infrastrukturinriktning för framtida transporter” (prop.1996/97:53) behandlat långsiktiga riktvärden för trafikbuller och förslag till åtgärder (etappmål) för att på sikt minska buller invid infrastrukturen i befintlig bebyggelse.
Terrängmodell	Är en detaljerad modell av markytan.
Uteplats	Med uteplats avses, gemensamt eller privat, iordningställt område eller yta såsom altan, terrass, balkong eller liknande som ligger i direkt anslutning till bostadshus, fritidshus eller vård- och undervisningslokal. Del av skolgård ska räknas som uteplats. Riktvärdena för uteplats avser frifältsvärden eller till frifältsvärde korigerat värde.
Väsentlig ombyggnad	Åtgärder av sådan karaktär att i huvudsak nybyggnadsstandard uppnås

Sammanfattning

Trafikverket har efter förvalsstudien av nya E10 i Kiruna gått vidare med det vägförslag som ska utredas vidare. Som en del i planarbetet har en bullerutredning gjorts.

Ljudnivåer för nuläge, nollalternativ samt för vägförslaget med och utan bullerskyddsåtgärder har beräknats. Nollalternativet och vägförslaget har prognosåret 2040.

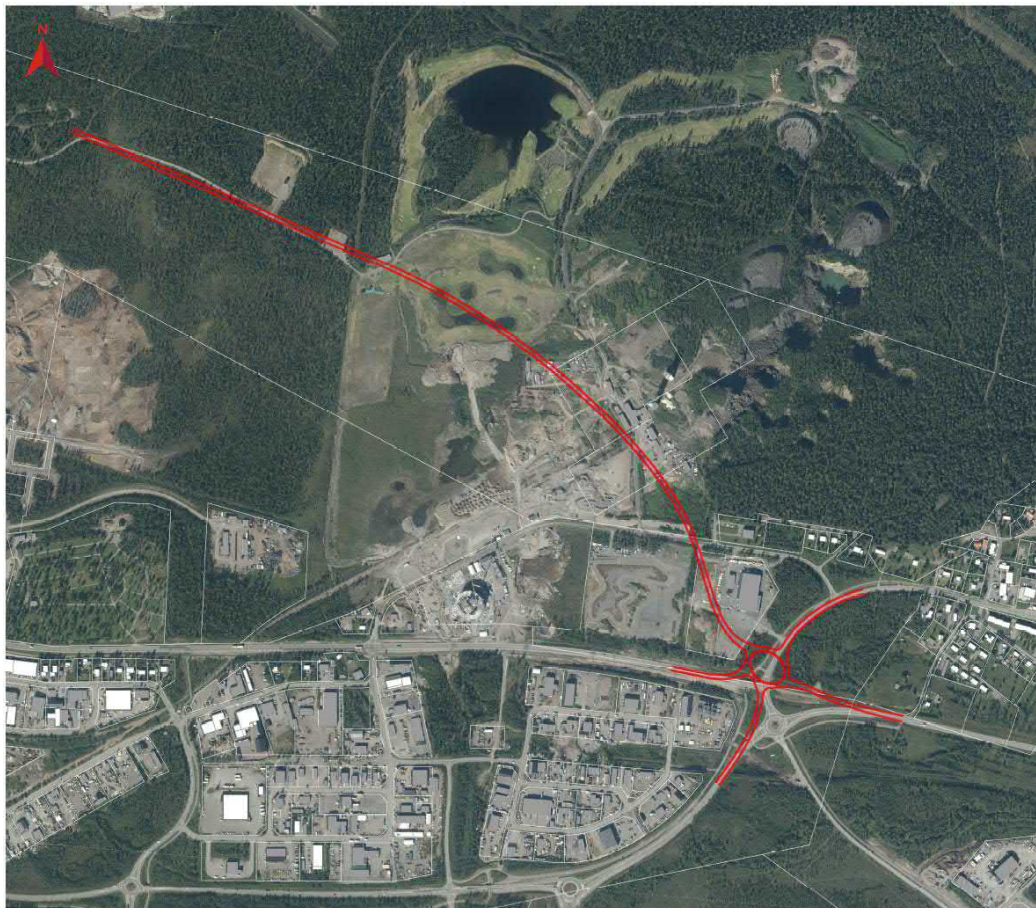
Riktvärden för ekvivalent ljudnivå utomhus, ekvivalent och maximal ljudnivå inomhus samt maximal ljudnivå vid uteplats överskrids vid fastigheten Tuolluvaara 1:6.

Åtgärdsförslag för en bättre ljudmiljö i fastigheten inbegriper fönsteråtgärder samt åtgärd vid uteplats.

En jämförelse har gjorts av hur planförslaget, genom sin avlastande funktion, påverkar bullersituationen vid andra större trafikleder. Vid en jämförelse av de ljudnivåer som uppstår på Lomboleden, Malmvägen och Tornevägen med förväntade trafikmängder i nollalternativ och vägplan visar att ljudnivån vid närliggande bostadsbebyggelse beräknas bli 1-3 dB(A) lägre i vägplanen än i nollalternativet.

Bakgrund och syfte

Som en del av Kirunas planerade stadsomvandling planeras en ny sträckning av E10 från Kurravaaravägen österut till nuvarande E10 vid Tuollovaaravägen. Vägen planeras att anläggas nordöst om det område som planeras hysa Kirunas nya stadskärna. Den nya stadskärnan kommer att innehålla bostäder samt offentliga och kommersiella verksamheter.



Figur 1. Planerad ny sträckning av E10 markerat i rött.

I samband med utredning och framtagande av vägplan inklusive miljökonsekvensbeskrivning för nya E10 har en bullerutredning av det valda planförslaget utförts. Projektet placeras inom Trafikverkets åtgärdskategori "Nybyggnad av infrastruktur" och riktvärdena för detta planeringsfall har varit vägledande i utredningen för att hitta de mest lämpade bullerskyddsåtgärderna. Föreslagna bullerskyddsåtgärder ska vara tekniskt möjliga och ekonomiskt rimliga. Syftet med denna rapport är att redogöra för konsekvenser avseende buller för nuläge, nollalternativ och det valda vägförslaget samt redovisa föreslagna bullerskyddsåtgärder.

Avgränsningar

Förutom den planerade vägsträckan påverkas berörda fastigheter av buller från de statliga vägarna Lombolleden, Malmvägen och Tuolluvaaravägen. Ljudnivå har beräknats vid bostadsbyggnader eller övriga verksamheter som omfattas av riktvärden. I syfte att jämföra vägplanens effekter på andra statliga vägar där trafiksituationen förväntas ändras vid vägplanens förverkligande har bullerberäkningar även gjorts för Lombolleden, Malmvägen och Tornevägen med omgivande bostadshus.

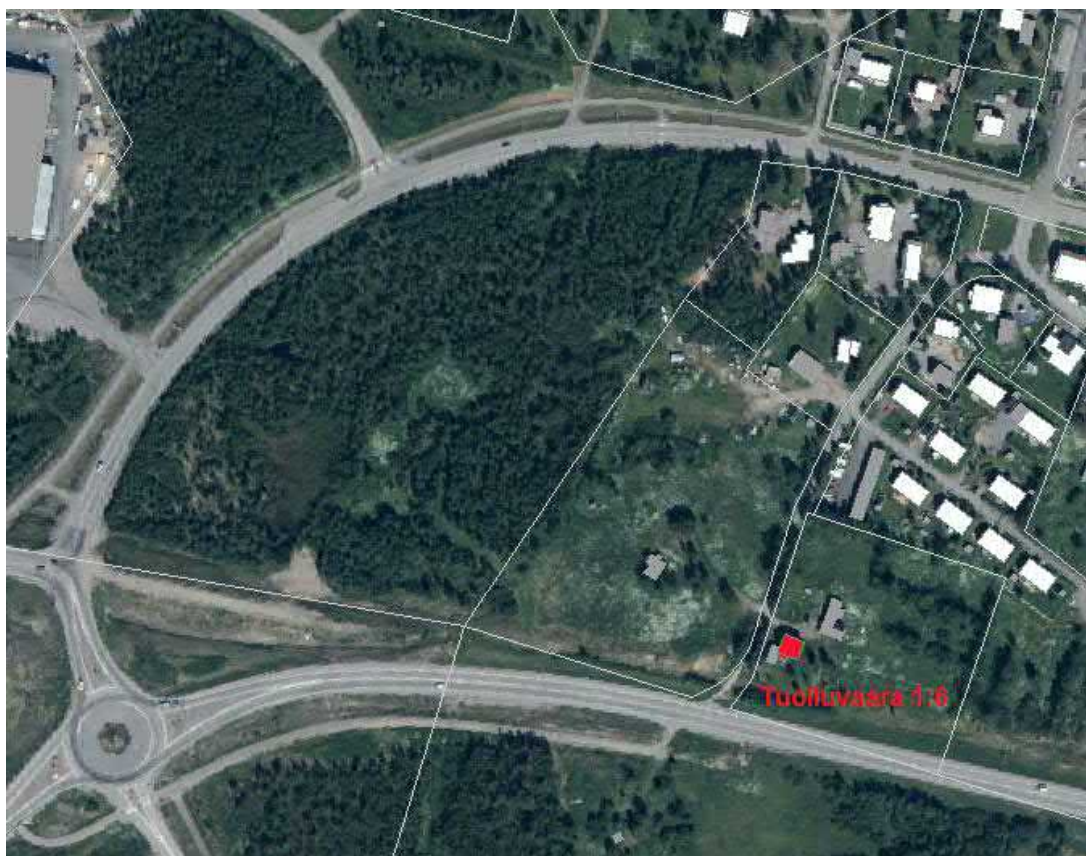
Berörda fastigheter har avgränsats i två grupper.

1. Bostadsfastigheter som i planförslaget överskrider gällande riktvärden till följd av trafik på ombyggnadssträckan.
2. Bostadsfastigheter och verksamheter som vid sammanvägning av trafik på ombyggnadssträckan och övriga statlig infrastruktur överskrider gällande riktvärden, samt där trafiken från ombyggnadssträckan bidrar med ≥ 1 dB till den sammanvägda nivån.

I start- respektive slutpunkt för vägplanen har solfjädersmetoden tillämpats så att fastigheter utanför planområdet som kan komma att beröras på grund av trafik på ombyggnadssträckan fångas upp.

Berörda fastigheter

En fastighet räknas som bullerberörd i projektet: Tuolluvaara 1:6



Figur 2. Bullerberörd fastighet markerad med rött.

Bedömningsgrunder

Riktvärden

Bullerstörningen bedöms utifrån gällande riktvärden. Riksdagen har angett riktvärden för buller från vägar och järnvägar. Det skedde i samband med infrastrukturpropositionen 1996/97:53. I infrastrukturproposition från 2012 angavs att riktvärdena även fortsatt bör vara vägledande i planeringssammanhang.

Den nya sträckningen av E10 förbi Kiruna faller under planeringsfallet nybyggnation av infrastruktur. Detta avser exempelvis omläggning av väg i delvis ny sträckning, justering av vägen i plan eller profil, breddning samt hastighetsökningar i samband med kapacitetsupprustning och trafiksäkerhetsåtgärder. Vid nybyggnation av statlig infrastruktur används de riktlinjer och riktvärden som anges i TDOK 2014:1021, *Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg*.

Nedanstående värden är en konkretisering av vad Trafikverkets anser vara en god eller i vissa fall godtagbar miljö. Värdena utgör ett stöd vid Trafikverkets bedömningar om behov av utredningar och genomförande av skyddsåtgärder mot höga bullernivåer.

Lokaltyp eller områdestyp	Ekvivalent ljudnivå, Leq24h, utomhus	Ekvivalent ljudnivå, Leq24h utomhus på uteplats/skolgård	Maximal ljudnivå, Lmax utomhus på uteplats/skolgård	Ekvivalent ljudnivå, Leq24h inomhus	Maximal ljudnivå, Lmax inomhus	Maximal vibrationsnivå, mm/s vägd RMS inomhus
Bostäder ^{1 2}	55 dBA ³ 60 dBA ⁴	55 dBA	70 dBA ⁵	30 dBA	45 dBA ⁶	0,4 mm/s ⁷
Vårdlokaler ⁸				30 dBA	45 dBA ⁶	0,4 mm/s ⁷
Skolor och undervisningslokaler ⁹	55 dBA ³ 60 dBA ⁴	55 dBA	70 dBA ¹⁰	30 dBA	45 dBA ¹¹	
Bostadsområden med låg bakgrundsnivå ¹²	45 dBA					
Parker och andra rekreationsytor i tätorter ¹²	45-55 dBA					
Friluftsområden ¹²	40 dBA					
Betydelsefulla fågelområden med låg bakgrundsnivå ¹²	50 dBA					
Hotell ^{12 13}				30 dBA	45 dBA	
Kontor ^{12 14}				35 dBA	50 dBA	

Tabell 1, Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer från väg- och spårtrafik

¹ Riktvärden inomhus omfattar bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad.

² Dessa riktvärden för buller anges även i prop. 1996/97:53.

³ Avser ljudnivå vid fasad från vägtrafik samt från spårtrafik i hastighet högre än 250 km/h.

⁴ Avser ljudnivå vid fasad från spårtrafik vid hastighet lägre än 250 km/h

⁵ Om ljudnivån överskrids bör den inte överskridas med mer än 10 dBA fem gånger per timme dag- och kvällstid (06-22).

⁶ Avser ljudnivåer nattetid (22-06) och får överskridas med högst 5 dBA fem gånger per trafikårsmedelnatt.

⁷ Avser vibrationsnivå nattetid (22-06) och får överskridas högst fem gånger per trafikårsmedelnatt. Vibrationsnivån får dock inte överskrida 0,7 mm/s vägd RMS.

⁸ Avser utrymme för sömn och vila, eller utrymme med krav på tystnad.

⁹ Riktvärden inomhus omfattar undervisningsrum samt rum för sömn och vila.

¹⁰ Får överskridas med högst 10 dBA fem gånger per timme dagtid (06-18).

¹¹ Får överskridas med högst 5 dBA fem gånger per timme dagtid (06-18).

¹² Riktvärden för dessa områdestyper beaktas vid nybyggnad av infrastruktur. Åtgärder kan även vara aktuellt under vissa förhållanden vid väsentlig ombyggnad av infrastruktur.

¹³ Avser gästrum för sömn och vila.

¹⁴ Avser rum för enskilt arbete.

Riktvärdena för utomhusmiljö avser frifältsvärden utanför fönster/fasad eller till frifältsvärden korrigerade värden. Med frifältsvärde menas värden opåverkade av reflektioner från närliggande fasad.

Principer för övervägande om skyddsåtgärder

Riktvärden enligt tabell 1 ska normalt innehållas när ett projekt klassats som väsentlig ombyggnad eller nybyggnad. Tekniskt rimliga skyddsåtgärder ska övervägas med avseende på ekonomisk rimlighet, vilket innebär att nyttan av åtgärden ska vägas mot kostnaden för åtgärden. En kostnadsberäkning av föreslagna bullerskyddsåtgärder har genomförts enligt Trafikverkets beräkningsprogram BUSE version 4.0 enligt ASEK 6.0.

Erforderliga beräkningar samt fältinventeringar av byggnader har genomförts för att identifiera vilka vägnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder som krävs för att innehålla nivå 1 nedan.

Om det i enskilda fall inte bedöms som tekniskt och/eller ekonomiskt rimligt att innehålla samtliga riktvärden i bostadshus genomförs överväganden om vilka riktvärden som är rimliga att uppnå i enlighet med den trappa som redovisas nedan. Överväganden genomförs utifrån en helhetsbedömning som omfattar både inom- och utomhusmiljön.

Vid upprättande av bullerskyddsåtgärderna ska hänsyn tas till vad som är tekniskt möjligt och samhällsekonomiskt rimligt. I de fall samtliga riktvärden inte kan uppfyllas kan avsteg göras enligt nedanstående avstegstrappa. Varje avsteg ska motiveras.

- 1) Samtliga riktvärden för byggnader och områden ska innehållas.
- 2) Avsteg görs från riktvärden utomhus vid fasad på plan 2 och uppåt. Det vill säga alla riktvärden inomhus och på uteplats/skolgård klaras samt riktvärde utomhus vid fasad på plan 1 klaras.
- 3) Avsteg görs från riktvärden för utomhus vid fasad på alla plan. Det vill säga alla riktvärden inomhus och på uteplats/skolgård klaras.
- 4) Avsteg görs dessutom från riktvärden för ekvivalent ljudnivå utomhus på uteplats/skolgård. *Det vill säga alla riktvärden inomhus och maximal ljudnivå på uteplats/skolgård klaras.*
- 5) Avsteg görs dessutom från riktvärden för ekvivalent och maximal ljudnivå utomhus på uteplats/skolgård. *Det vill säga alla riktvärden inomhus klaras.*
- 6) Avsteg görs dessutom från riktvärden för ekvivalent ljudnivå inomhus. *Det vill säga riktvärden för maximal ljudnivå inomhus klaras.*
- 7) Avsteg görs dessutom från riktvärden för maximal ljudnivå inomhus, dock får maximal ljudnivå i bostäder och vårdlokaler inte överskrida L_{max} 50 dBA.

Om åtgärder som är ekonomiskt rimliga och teknisk möjliga identifierats innan alla steg (2-7 ovan) beräknats och beställaren godtagit åtgärdsförslaget behöver inte återstående steg utföras.

Dessutom ska beräkningar utföras och åtgärder identifieras för följande avsteg för områden:

- 8) Avsteg görs från riktvärden, men bullersituationen försämras inte i jämförelse med Nollalternativet.

Beräkningsförutsättningar

Beräkningsmodell

Bullerberäkningarna har utförts enligt Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafikbuller, Statens naturvårdsverk (SNV) rapport 4653 och genomförts i beräkningsprogrammet SoundPLAN, version 7.4. I beräkningsprogrammet har en tredimensionell modell av området byggts upp av bland annat terrängdata, byggnader och väganläggningar. Prognosåret för vägförslag och nollalternativ har satts till 2040.

Beräkningsmodellen är avsedd att användas för fysisk planering samt vid planering av bullerreducerande åtgärder. Gällande riktvärden förutsätter att ljudnivån beräknas enligt Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafik. Bullerberäkning utförs i både ekvivalent och maximal ljudnivå för bullersituationen för respektive vägalternativ.

Ljudutbredningen beräknas på 2 meter över mark medan fasadvärden redovisas för respektive våningsplan. Den maximala ljudnivån beräknas för den högsta momentana ljudnivån som överskrids fem gånger per natt, medan den ekvivalenta ljudnivån är ett medelvärde för all trafik under ett årsmedeldygn.

Terrängmodell

Tillämpad terrängmodell baseras på höjddata erhållna från beställaren samt inmätta höjder i form av laserscanning och projekterad väglinje med tillhörande trådmodell för vägområdet. För nuläge och nollalternativ har befintliga väglinjer hämtats från fastighetskartan och lagts på terrängmodellen.

Fastigheter, byggnader, vägar

Underlag i form av befintliga vägar, fastigheter och byggnader har hämtats från fastighetskartan. Byggnadernas användningsändamål, och antal våningar har inventerats för att få korrekt indata till beräkningarna. Bostadsbyggnader samt övriga verksamheter som omfattas av riktvärden har beräknats avseende ljudnivå. Övriga byggnader finns med i beräkningsmodellen för att ge en korrekt bild av skärmning och reflektioner.

Trafiksiffror

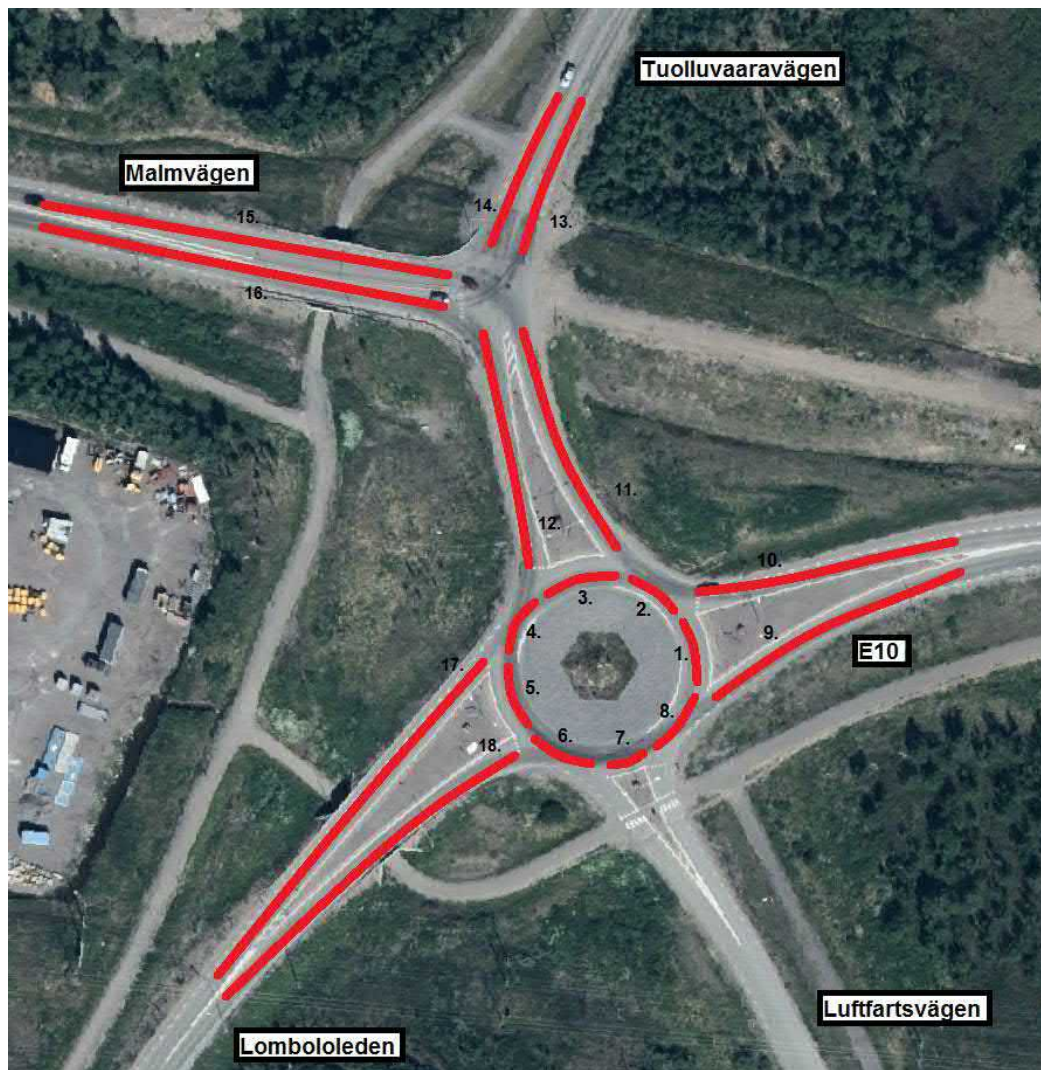
Siffror för framtida trafikmängd och andel tung trafik i nuläge, nollalternativ och vägplan har erhållits från beställaren. Trafiksiffror baseras på kommunens trafikprognos från 2017. Siffror har räknats om från vardagsdygnsmedel till årsdygnsmedel. I samband med flytten av Kiruna centrum planeras förändringar i hastighetsgränser för flera vägar som ingår i bullerutredningen. De planerade framtida hastighetsgränserna har erhållits från Kiruna kommun.

Vägavsnitt	Nuläge (2017)			Nollalternativ (2040)			Vägplan (2040)			Vägbredd
	Antal fordon per dygn	Antal tunga fordon per dygn	Hastighetsgräns (km/h)	Antal fordon per dygn	Antal tunga fordon per dygn	Hastighetsgräns (km/h)	Antal fordon per dygn	Antal tung	Hastighetsgräns (km/h)	
Befintlig E10 öst om Tuolluvaarondellen	7195	1151	70/90	8757	2452	70/90	8753	2451	70/90	9 m
Befintlig E10 mellan Tuolluvaarondellen och väg 870	3973	636	70	5863	1231	70	4323	908	70	9 m
Befintlig E10 mellan väg 870 och Söderleden	5031	855	70	6679	1509	70	4358	985	70	9 m
Befintlig E10 mellan Söderleden och Österleden	5650	961	70	9507	2149	70	6868	1552	70	9 m
Tuolluvaaravägen	2175	217	50	976	146	60	1132	170	60	7 m
Malmvägen öst om Maskinvägen	5431	706	70	6127	1066	40	7111	805	40	9 m
Malmvägen mellan Maskinvägen och Tornevägen	6640	863	70	11 081	1772	40/60	9909	892	40/60	9 m
Tornevägen söder om Hjortvägen*	-	-	-	4793	1390	40	2993	676	40	9 m
Kurravaaravägen norr om Hjortvägen*	-	-	-	9003	2611	40	5293	1196	40	9 m
Nya E10	-	-	-	-	-	-	5177	1605	80	9 m

Tabell 2: Trafiksiffror

*Tornevägen/Kurravaaravägen används endast i jämförelse mellan nollalternativ och vägplan.

Hastighet i rondell har satts till 50 km/tim trots att skyltad hastighet kan ligga högre. Detta på grund av att fordon normalt sett sänker hastigheten när de passerar genom rondellen. Hastigheten 50 km/tim ger då en mer korrekt bild av den verkliga bullersituationen. För tung trafik har den högsta procentuella siffran för tung trafik från någon av de anslutande vägarna använts i rondellen. På så sätt simuleras den högsta möjliga bullernivån.



Figur 3. Vägavsnitt rondell nuläge och nollalternativ

Vägavsnitt	Nuläge (2017)			Nollalternativ (2040)			Vägbredd
	ÅDT	TT	Hastighet	ÅDT	TT	Hastighet	
1.	493	104	50	1326	371	50	7 m
2.	4086	858	50	5700	1596	50	7 m
3.	1606	337	50	5198	1455	50	7 m
4.	4033	847	50	5674	1589	50	7 m
5.	2078	436	50	2531	709	50	7 m
6.	4095	860	50	5709	1598	50	7 m
7.	4077	856	50	5709	1598	50	7 m
8.	4096	860	50	5709	1598	50	7 m
9.	3603	576	70	4383	1227	70	4,5 m
10.	3593	575	70	4374	1225	70	4,5 m
11.	2479	322	50	3951	830	60	4,5 m
12.	2427	315	50	3481	731	60	4,5 m
13.	1083	141	50	501	120	60	4,5 m
14.	1092	142	50	475	107	60	4,5 m
15.	2745	357	50	3450	600	60	6 m
16.	2685	349	50	3006	523	60	6 m
17.	1956	331	70	2698	540	70	4,5 m
18.	2017	341	70	3178	636	70	4,5 m

Tabell 3: Trafiksiffror rondell och omgivande vägar, nuläge och nollalternativ



Figur 4. Vägavsnitt rondell vägplan

Vägavsnitt	Vägplan (2040)			
	ÅDT	TT	Hastighet	Vägbredd
1.	2770	859	50	9 m
2.	7411	2297	50	9 m
3.	6848	2123	50	9 m
4.	7419	2300	50	9 m
5.	5119	1587	50	9 m
6.	7740	2399	50	9 m
7.	2566	795	50	9 m
8.	6808	2110	50	9 m
9.	4804	1489	50	9 m
10.	7149	2216	50	9 m

Tabell 4. Trafiksiffror rondell vägplan

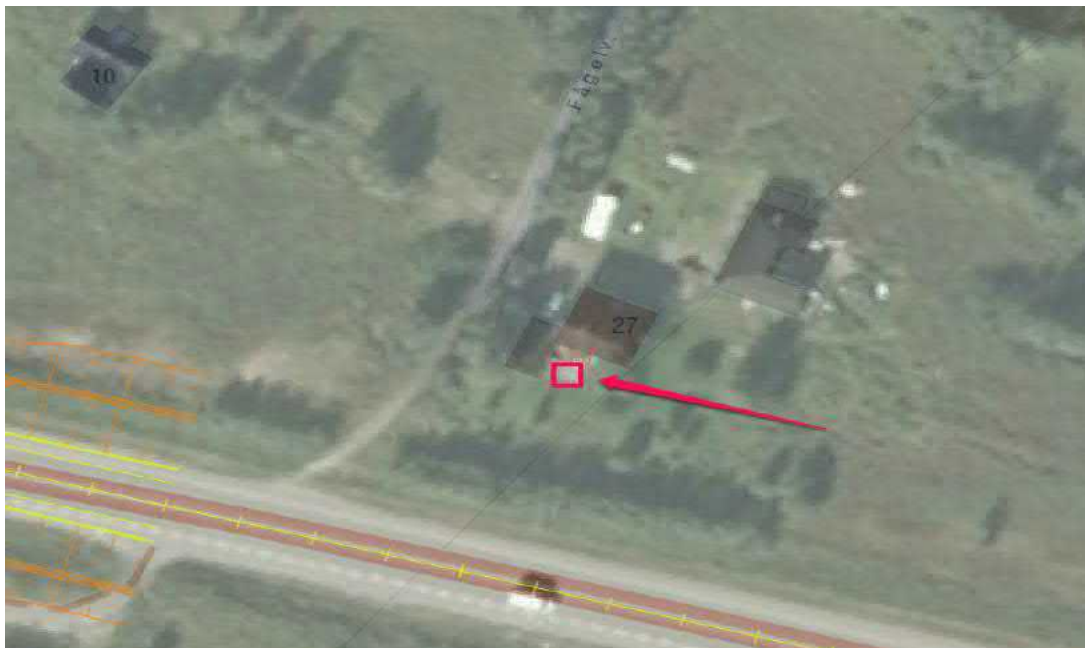
Inventering

Berörda fastighet längs sträckan har inventerats utifrån avseende befintlig fasad, vägg, fönster och ventiler. Antal våningar, eventuell verksamhet samt placering av uteplats har också ingått.

Inventeringen har skett utifrån och klassning av väggtyp och befintliga fönster har utgått från de typväggar som Trafikverket tagit fram inom utvecklingsprojekt för Ådalsbanan.

Beräkningsmodell har uppdaterats med tillkommande uppgifter efter inventering.

Placering av uteplats på den berörda fastigheten Tuolluvaara 1:6 redovisas i figur 4.



Figur 5. Uteplatsens lokalisering på berörd fastighet, Tuolluvaara 1:6.

Fasaddämpning

Fasadreduktionen har beräknats utifrån det underlag som inhämtats vid inventering av berörda.

Med informationen som insamlades vid inventeringen som grund har fasadens översiktliga ljudisolering mot trafikbuller beräknats i enlighet med utvecklingsprojektets bilaga 14A "Förenklad projektering av fasadåtgärder" och 14B "Beräkningsark förenklad projektering". Beräkningarna utförs med schablonmått på rum och fönster enligt följande:

- Rum: 5,0 x 4,0 x 2,5 m (L x B x H)
- Fönster: 2 st fönster 1,4 x 1,4 m

Berörda bostadshus har projekterats enligt den förenklade metoden.

Längs sträckan har frekvensspektrat för vägtrafik tillämpats (Ctr) för att bedöma den korrekta dämpningen och se vilken den dimensionerande störningen är.

Väggtyp	$R'w+Ctr$
Enkel trävägg	33 dB
Medelbra trävägg	39 dB
Trästomme, väl tilläggsisolerad	43 dB
Lättbetong	39 dB
Tegelfasad	45 dB
Tung fasad	50 dB
Fönstertyp	
Kopplade fönster med 1+1 glasning	25 dB
Fönster med enkelbåge och 3-glas isolerruta	30 dB
Kopplade fönster med 1+2 glasning	31 dB
Ljutfönster bytta inom befintlig miljö	36 dB

Tabell 5. Generella värden på ljudisolering som nyttjas till förenklad beräkning av fasadens ljudisolering.

Inomhusnivå i fastigheten Tuolluvaara 1:6 har beräknats med den fasad och fönstertyp som framkommit vid inventeringen: Enkel trävägg och kopplade fönster med 1 + 1 glasning.

Samhällsekonomi

Omfattningen av skyddsåtgärder ur ett samhällsekonomiskt perspektiv avvägs mot kostnad och nytta (samhällsekonomisk effekt). De samhällsekonomiska effekterna av åtgärderna har bedömts med hjälp av Trafikverkets beräkningsprogram BUSE version 4.0 enligt ASEK5.1. Genom att jämföra kostnaden för åtgärden inklusive framtida drift och underhåll med den samhällsnytta man (bättre ljudmiljö, antal som ges dämpning etc) fås en så kallad nettonuvärdeskvot (NNK) fram. Kvoten illustrerar vinsten/förlusten för varje investerad krona. Dvs om $NNK = < 0$ är åtgärden inte samhällsekonomisk, då kostnaden överskrider nyttan om $NNK = > 0$ är samhällsnyttan positiv och åtgärder kan motiveras. Ibland ställs krav på att NNK ska överskrida ett visst värde för att åtgärden ska utföras, inga sådana krav för bullerskyddsåtgärder har tagits fram i detta projekt.

Samhällsnyttan är större vid dämpning i de högre ljudintervallen vilket exempelvis innebär att man får en större samhällsekonomisk effekt av att dämpa ljudnivån från 65 dBA till 60 dBA än från 60 dBA till 55 dBA.

Utredda åtgärder i anslutning till vägen har bedömts ur ett samhällsekonomiskt och ”ekonomist rimligt” perspektiv för att se vilka åtgärder som kan fastställas i planen.

Åtgärder

Åtgärder för bullerdämpning kan utföras antingen i anslutning till källan, vägnära åtgärder eller i anslutning till mottagaren, fastighetsnära åtgärder.

Vägnära åtgärder ger vanligtvis ett gemensamt skydd för flera fastigheter samt ger ett heltäckande skydd för utemiljön främst i markplan. Denna typ av åtgärd fastställs oftast inom planen och placeras inom vägområdet. Drift och underhåll sköts av Trafikverket om inte annat överenskommits. Exempel på vägnära åtgärder är bullerskyddsvallar och längre bullerskyddsskärmar.

Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder utförs vanligtvis på den enskilda fastigheten och ger oftast skydd för bara en fastighet. Bullerskyddsåtgärderna bekostas och utförs (vanligtvis) av Trafikverket men övergår sedan i fastighetsägaren ägo med ansvar för drift och underhåll. Exempel på fastighetsnära bullerskyddsåtgärder är åtgärder på fasaden för fönster och ventiler, vid mycket höga ljudnivåer kan även befintlig vägg förstärkas samt lokala åtgärder göras för uteplats.

Vilken typ av åtgärd som kan bli aktuell beror dels av ljudnivåerna dels av vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. Vid gles bebyggelse är det vanligare med fastighetsnära åtgärder medan man i samhällen med tätare bebyggelse får en större effekt av vägnära bullerskyddsåtgärder. Vanligt är också en kombination av de två typerna, exempelvis för att klara riktvärden för inomhusnivå på övre våningsplan.

Resultat

Resultat från bullerberäkningarna finns redovisade som ljudutbredningskartor, se bilaga 1, 2 och 3, samt ljudnivå vid fasad för nuläge, nollalternativ och vägförslag, se bilaga 4.

I bilaga 4 redovisas högsta beräknade ljudnivåer vid fasad för dagens situation, nollalternativet samt vägförslaget utan respektive med föreslagna åtgärder. Samtliga bullerberörda hus redovisas i tabellen. Ljudnivåer redovisas separat för varje våningsplan för alla berörda byggnader. Om inget annat står gäller föreslagna åtgärder för den aktuella fastighetens samtliga fasader där riktvärden överskrids.

Nuläge

Ekvivalent ljudnivå vid den berörda fastigheten Tuolluvaara 1:6 uppgår i nuläget till 65 och 67 dB(A) på bottenvåning respektive övervåning. Maximal ljudnivå beräknas till 75 dB(A) på bottenplan och 76 dB(A) på övervåningen.

Nollalternativ

I nollalternativet beräknas något högre ljudnivåer än i nuläget beroende på ökad trafikmängd. Ekvivalentnivån vid fasad på fastigheten Tuolluvaara 1:6 beräknas öka med 2-3 dB(A) jämfört med nuläget. Maximal ljudnivå ökar med 0-1 dB(A).

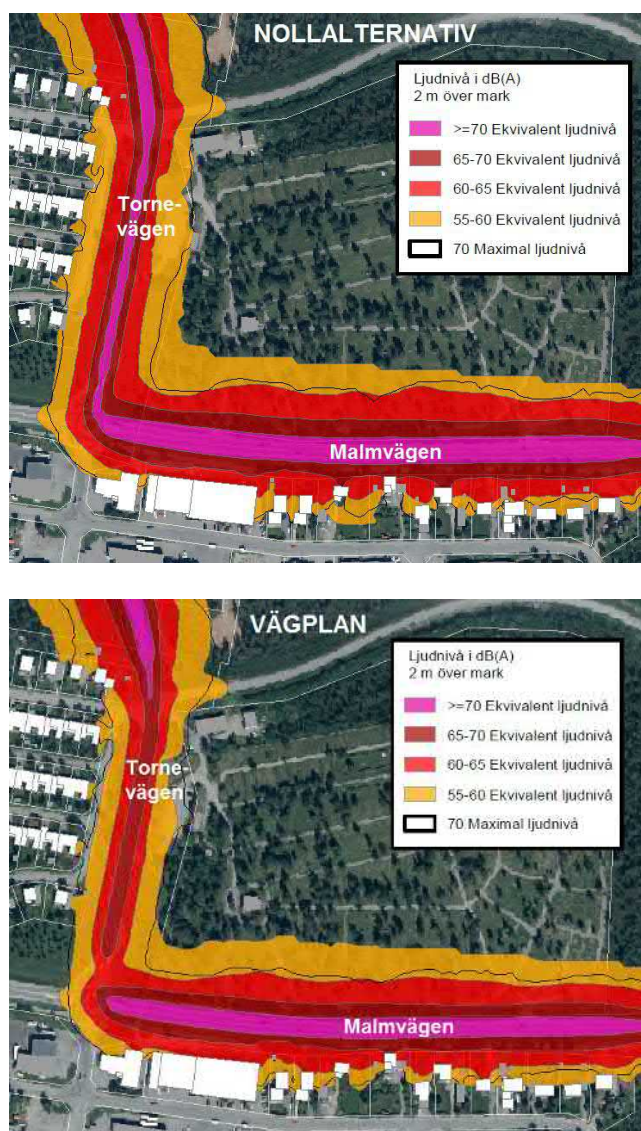
Vägförslag

Ljudnivån vid fastigheten Tuolluvaara 1:6 i vägplanescenariot beräknas bli likvärdig som i nollalternativet. Ekvivalent ljudnivå vid fasad beräknas till 68 dB(A) på bottenvåning och 69 dB(A) på övervåning. Detta innebär att ljudnivån överskrider riktvärdet för

ekvivalent ljudnivå vid fasad med 14 dB(A). Riktvärdet för maximal ljudnivå vid uteplats överskrids med 5 dB(A). Ekvivalent ljudnivå inomhus beräknas bli 37 dB(A) på bottenvåningen och 38 dB(A) på övervåningen. Maximal ljudnivå inomhus beräknas till 44 dB(A) på bottenvåningen och 46 dB(A) på övervåningen. Detta innebär att riktvärdet för ekvivalent trafikbuller inomhus överskrids med 7 dB(A) och att riktvärdet för maximal ljudnivå inomhus överskrids med 1 dB(A) på övervåningen om inga bullerskyddsåtgärder utförs.

Jämförelse av effekter av vägplan och nollalternativ utanför planområdet

En större trafikled som nya E10 får effekter på fordonsflödena på andra trafikleder och påverkar därför bullersituationen i andra delar av Kiruna. Nya E10 beräknas komma att avlasta Malmvägen och Lombolaleden från genomfartstrafik och tung trafik. En effekt av nya E10 blir då att bullernivåerna vid Malmvägen, Lombolaleden och Tornevägen blir lägre i vägplanen än i nollalternativet.



Figur 6. Bullerutbredning vid Malmvägen och Tornevägen i Nollalternativ och Vägplan

I vägplanen får husen närmast väg i bostadsområdet väster om Tornevägen ekvivalenta ljudnivåer på mellan 56-61 dB(A). I nollalternativet blir den ekvivalenta ljudnivån ca 1-3 dB(A) högre än i vägplanen.

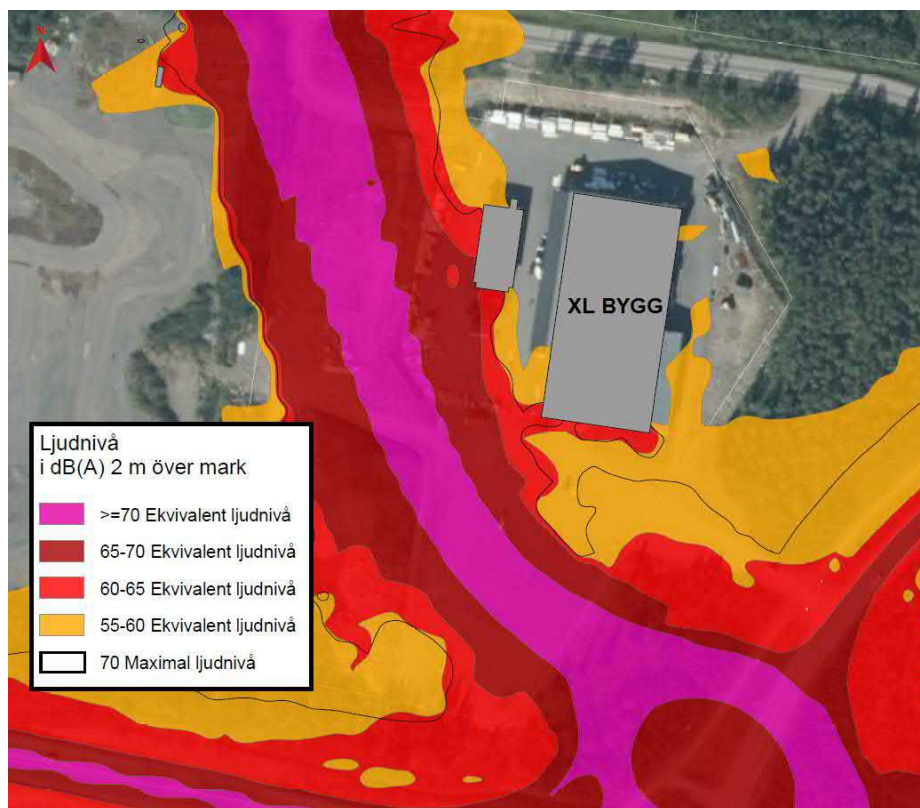
Bostäderna söder om Malmvägen får i vägplanen ekvivalenta ljudnivåer vid fasad på mellan 55-65 dB(A). I nollalternativet ligger ljudnivåerna 1-2 dB(A) högre.



Figur 7. Bullerutbredning söder om Lombololeden mellan Österleden och Söderleden

Även vid bostäderna närmast väg i bostadsområdet söder om Lombololeden, mellan Österleden och Söderleden, är ljudnivåerna 1-2 dB(A) lägre i vägplanen än i nollalternativet. Med de trafikflöden som beräknas följa av vägplanen får bostäderna i huslängorna närmast vägen ekvivalenta ljudnivåer vid fasad på mellan 48 och 52 dB(A). I nollalternativet ligger ljudnivån vid fasad på samma bostäder mellan 49 och 54 dB(A). Notera att en existerande bullervall söder om Lombololeden dämpar ljudnivåerna i bostadsområdet.

Bullerpåverkan från planförslag på fastigheten Linbanan 2



Figur 8. Bullerutbredning planförslag vid XL bygg

På fastigheten Linbanan 2, strax norr om den planerade rondellen vid Tuolluvaara, ligger XL Bygg på fastigheten Linbanan 2. Med anledning av verksamhetens placering i närheten av den planerade dragningen av nya E10 har bullerutbredning och ljudnivå vid fasad på fastigheten studerats närmare. Högsta ljudnivå vid fasad på fastigheten blir i planförslaget 59 dB(A). Högsta maximala ljudnivå vid fasad blir 72 dB(A). Med den schablonuppskattning av ljudreduktion från fasad vid vägtrafik över 80 km/h som tillämpas av Trafikverket blir ekvivalent ljudnivå 29 dB(A) och maximal ljudnivå 42 dB(A) inne i byggnaden vilket underskrider gällande riktvärden för ljudnivå i kontorsmiljö avsedd för enskilt arbete. Notera att de högsta ljudnivåerna uppträder på byggnadens södra sida och sydvästra hörn. Ljudnivån på västra, norra och östra sidan av huvudbyggnaden är ca 10 - 20 dB(A) lägre.

Åtgärdsförslag

Utredda åtgärdsförslag

I första hand har vägnära bullerskyddsåtgärder utretts. Ljudnivå vid fasad på den berörda fastigheten har beräknats med bullervall respektive bullerskärm placerad på E10:ans norra sida, mellan Tuolluvaara 1:6 och vägen.

Med en 140 m lång och 4 m hög bullervall innehålls riktvärdet vid fasad på undervåningen men överskrids fortfarande med 5 dB(A) på övervåningen.

Med en 140 m lång och 3 m hög bullerskärm överskrids riktvärdet med 4 dB(A) på undervåningen och 8 dB(A) på övervåningen.

Investeringskostnaden för en 140 m lång och 3 m hög bullerskärm beräknas till 1 911 000 kr inklusive skatt vilket överskrider den beräknade nyttan med 434 895 kr.

Investeringskostnaden för en 140 m lång och 4 m hög bullervall beräknas till 1 950 000 kr inklusive skatt vilket överskrider den beräknade nyttan med 193 872 kr.

Den samhällsekonomiska kalkylen visar att kostnaden för ovanstående åtgärder överstiger erhållen nytta. Kostsamma bullerskyddsåtgärder så som långa bullervallar och/eller bullerskärmar behöver vanligtvis skydda ett flertal fastigheter för att kunna räknas som samhällsekonomiskt lönsamma.

Genom att utföra fönsteråtgärder på de fönster i fastigheten Tuolluvaara 1:6 som är riktade mot befintlig E10 kan ljudnivån inomhus innehålla riktvärden för maximal och ekvivalent ljudnivå inomhus. Riktvärden på uteplats kan innehållas genom att uppföra en lokal bullerskärm eller genom att flytta uteplatsen till bullerskyddat läge.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder

Boende i fastigheten Tuolluvaara 1:6 kommer att erbjudas åtgärder vid fönster och uteplats. Fönsteråtgärder kan innebära att bullerdämpande glas installeras i nuvarande fönster eller att treglasfönster med tillräcklig bullerdämpande effekt installeras. Åtgärder vid uteplats innebär att fastighetsägaren kommer att erbjudas flytt av uteplatsen till bullerskyddat läge alternativt uppförande av lokal bullerskärm vid uteplats. Sammantaget innebär åtgärderna att riktvärden inomhus samt riktvärden vid uteplats kan innehållas. Riktvärde för ekvivalent ljudnivå utomhus överskrids. Utformning av bullerskyddsåtgärder utreds vidare i nästa skede.

Slutsatser

Vägplanen och nollalternativet är likvärdiga gällande bullerpåverkan på den berörda fastigheten Tuolluvaara 1:6. Ekvivalent ljudnivå vid fasad beräknas överskrida riktvärdet med 14 dB(A) i de båda alternativen. Maximal ljudnivå utomhus beräknas överskrida riktvärdet med 7 dB(A). Att bullernivån i nollalternativ och vägplan blir lika hög beror på att den berörda fastigheten ligger utanför vägplaneområdet och framför allt påverkas av befintlig E10 öster om planområdet, vilken har samma sträckning i båda alternativ. Den del av vägen inom planområdet som påverkar fastigheten samt trafikmängd och hastighet skiljer sig även till mycket liten del åt mellan vägförslag och nollalternativ.

Bullerskyddsåtgärder vid fönster och uteplats föreslås vid den berörda fastigheten. Åtgärderna utreds vidare i nästa skede i samråd med fastighetsägaren.

Vägplanens förverkligande beräknas få vissa positiva bullereffekter vid andra högbelastade trafikleder. Då genomfartstrafik och tung trafik leds förbi Kirunas centrala delar blir trafikmängderna på Lombolleden, Malmvägen och Tornevägen mindre i vägplanen än i nollalternativet vilket påverkar bullernivåerna.

Bostäder väst om Tornevägens sydligaste del beräknas få mellan 1-3 dB(A) lägre ekvivalent ljudnivå i planförslaget än i nollalternativet. Villabebyggelsen söder om Malmvägen beräknas få 1-2 dB(A) lägre ekvivalent ljudnivå i vägförslaget än i nollalternativet. Bostadsområdet söder om Lombolleden mellan Österleden och Söderleden beräknas få 1-2 dB(A) lägre bullernivå vid fasad i vägplanen än i nollalternativet.

Källförteckning

Förordning om trafikbuller vid bostadsbyggnader (SFS 2015:216)

Regeringskansliet. Hämtad från www.riksdagen.se

Naturvårdsverket. (1996). *Vägtrafikbuller Nordisk beräkningsmodell* (Rapport 4653)

Trafikverket. (2014). *Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg* (2014:1021)

Ljudreduktion i väggar – 6 typväggar, bilaga 6B till slutrapport Ådalsbanan – behov av kompletterande fasadåtgärder, Dnr: TRV 2012/91478

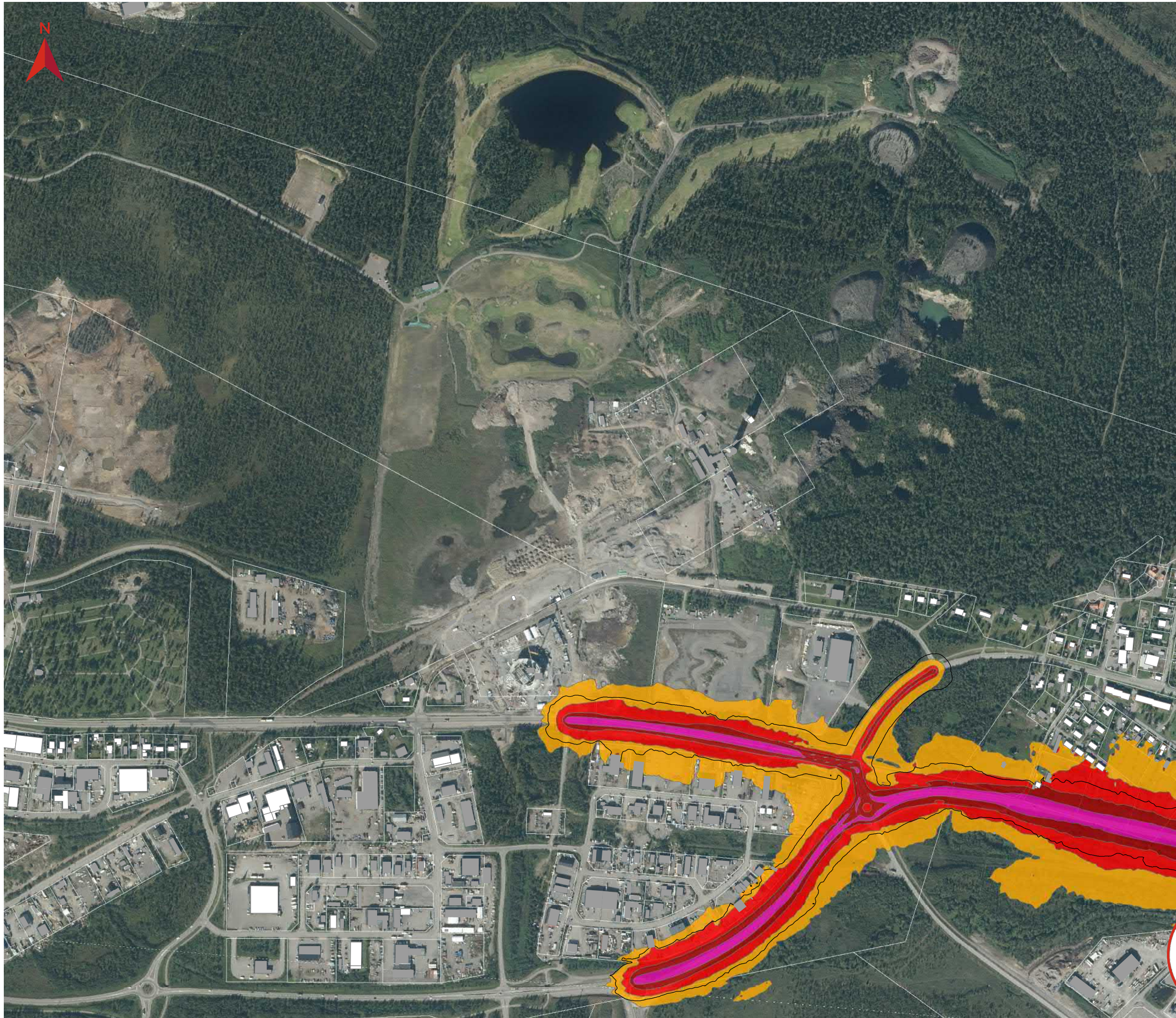
Beräkningsark förenklad projektering – Bilaga 14 B till slutrapport Ådalsbanan – behov av kompletterande fasadåtgärder, Dnr: TRV 2012/91478

Väg-BUSE version 4.0, Trafikverket 2017-09-18



Trafikverket, Box 809, 971 25 Luleå. Besöksadress: Sundsbacken 2-4, 972 42 Luleå.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 0243-795 90

www.trafikverket.se



NYA E10 KIRUNA

Bilaga 1. Nuläge 2017

Datum: 2018-03-21
Skala (A3): 1:7 000

0 0,15 0,3 0,45 km

© Lantmäteriet, Geodatasamverkan

Ljudnivå i dB(A) 2 m över mark

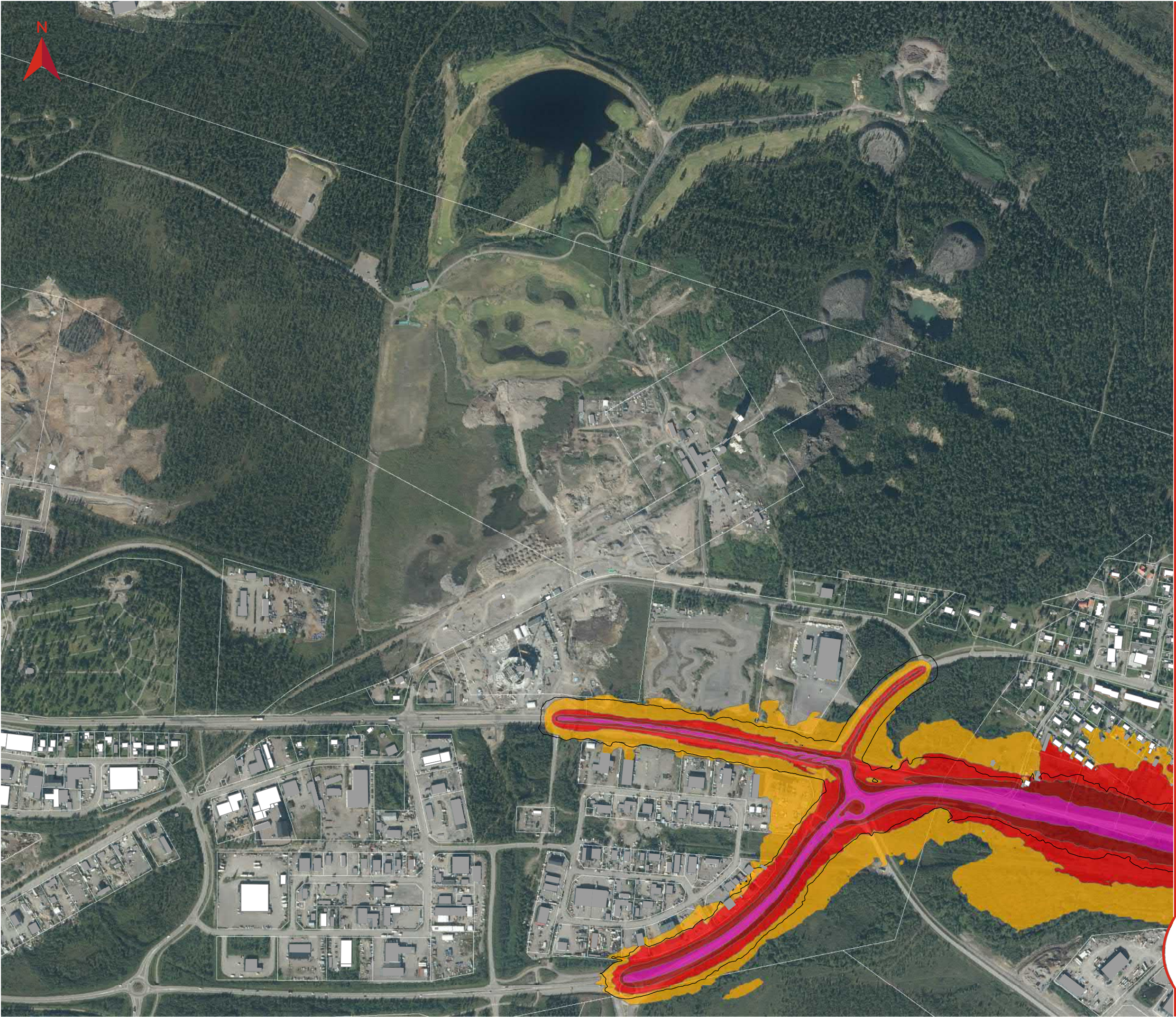
- ≥ 70 Ekvivalent ljudnivå
- 65-70 Ekvivalent ljudnivå
- 60-65 Ekvivalent ljudnivå
- 55-60 Ekvivalent ljudnivå
- 70 Maximal ljudnivå
- Bostadshus
- Övrig byggnad
- Kyrka

Följande riktvärden för trafikbuller bör normalt inte överskridas vid nybyggnation eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur:

- *30 dB(A) ekvivalentnivå inomhus
- *45 dB(A) maximalnivå inomhus nattetid
- *55 dB(A) ekvivalentnivå utomhus (vid fasad)
- *70 dB(A) maximalnivå vid uteplats i anslutning till en bostad

Vid tillämpning av riktvärden ska hänsyn tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt.

I de fall där utomhusnivån inte kan reduceras till nivåer enligt ovan bör inriktningen vara att inomhusvärdena inte överskrids.



NYA E10 KIRUNA

Bilaga 2. Nollalternativ 2040

Datum: 2018-03-21

Skala (A3): 1:7 000



© Lantmäteriet, Geodatasamverkan

Ljudnivå
i dB(A) 2 m över mark

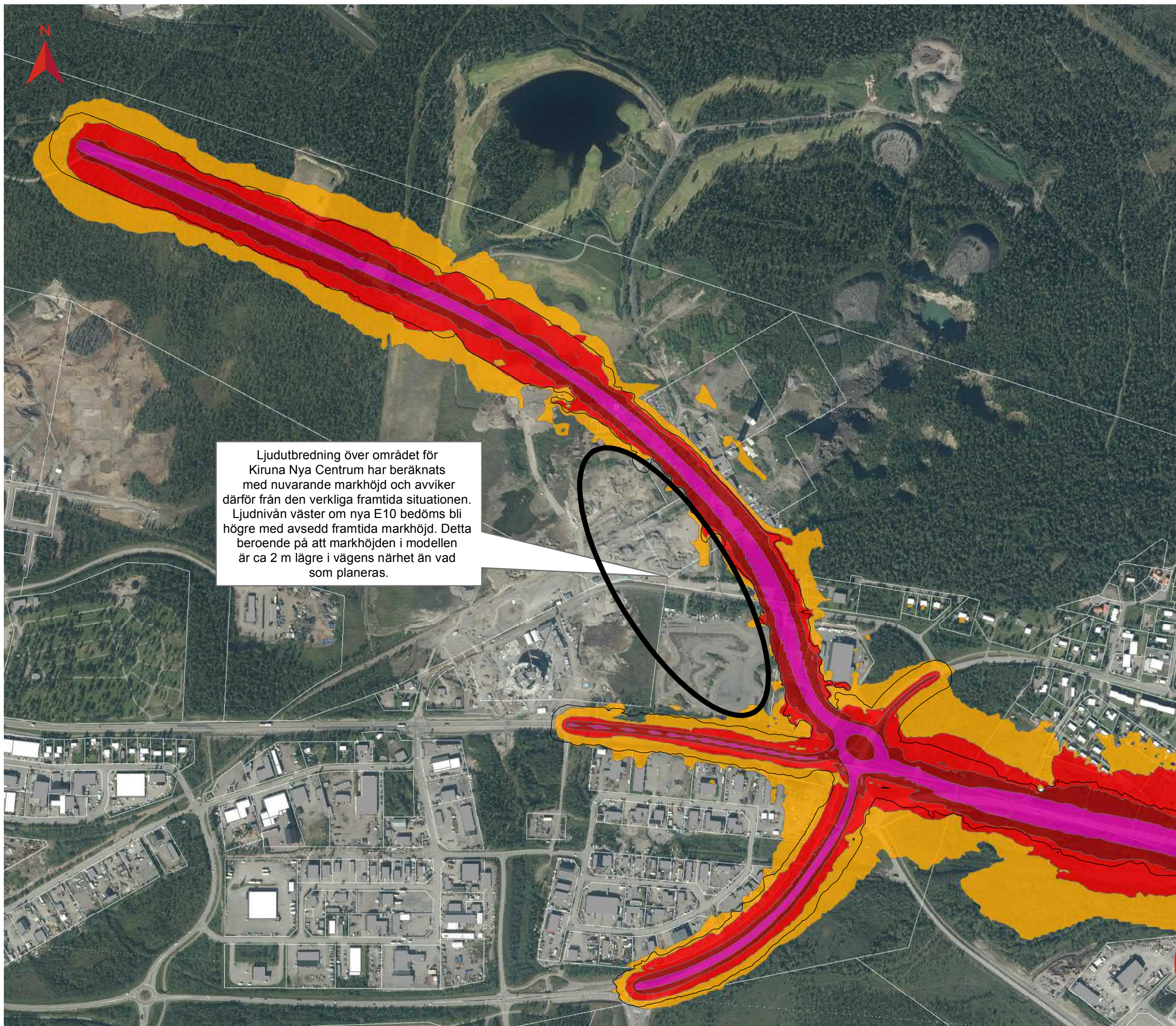
- ≥ 70 Ekvivalent ljudnivå
- 65-70 Ekvivalent ljudnivå
- 60-65 Ekvivalent ljudnivå
- 55-60 Ekvivalent ljudnivå
- 70 Maximal ljudnivå
- Bostadshus
- Övrig byggnad
- Kyrka

Följande riktvärden för trafikbuller bör normalt inte överskridas vid nybyggnation eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur:

- *30 dB(A) ekvivalentnivå inomhus
- *45 dB(A) maximalnivå inomhus nattetid
- *55 dB(A) ekvivalentnivå utomhus (vid fasad)
- *70 dB(A) maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad

Vid tillämpning av riktvärden ska hänsyn tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt.

I de fall där utomhusnivån inte kan reduceras till nivåer enligt ovan bör inriktningen vara att inomhusvärdena inte överskrids.



Ljudutbredning över området för Kiruna Nya Centrum har beräknats med nuvarande markhöjd och avviker därför från den verkliga framtida situationen. Ljudnivån väster om nya E10 bedöms bli högre med avsedd framtida markhöjd. Detta beroende på att markhöjden i modellen är ca 2 m lägre i vägens närhet än vad som planeras.

NYA E10 KIRUNA

Bilaga 3. Vägplan 2040

Datum: 2018-03-21
Skala (A3): 1:7 000



© Lantmäteriet, Geodatasamverkan

Ljudnivå
i dB(A) 2 m över mark

- >=70 Ekvivalent ljudnivå
- 65-70 Ekvivalent ljudnivå
- 60-65 Ekvivalent ljudnivå
- 55-60 Ekvivalent ljudnivå
- 70 Maximal ljudnivå
- Bostadshus
- Uthus
- Kyrka

Följande riktvärden för trafikbuller bör normalt inte överskridas vid nybyggnation eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur:

- *30 dB(A) ekvivalentnivå inomhus
- *45 dB(A) maximalnivå inomhus nattetid
- *55 dB(A) ekvivalentnivå utomhus (vid fasad)
- *70 dB(A) maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad

Vid tillämpning av riktvärden ska hänsyn tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt.

I de fall där utomhusnivån inte kan reduceras till nivåer enligt ovan bör inriktningen vara att inomhusvärdena inte överskrids.

BILAGA 4. Redovisning av beräknade ljudnivåer vid berörd fastighet för nuläge, nollalternativ samt vägförslag med och utan åtgärder																			
Fastighet	Våning	NULÄGE		NOLLALTERNATIV		VÄGFÖRSLAG						Åtgärdsförslag	VÄGFÖRSLAG MED ÅTGÄRDER						Kommentar
		Ljudnivå före vägåtgärd (2017)		Ljudnivå utan vägåtgärd (prognosår 2040)		Ljudnivå efter vägåtgärd (prognosår 2040)							Ljudnivå efter vägåtgärd inklusive bullerskyddsåtgärder inom vägområdet (prognosår 2040)						
		Ekvivalent ljudnivå vid fasad [dBA]	Maximal ljudnivå vid fasad [dBA]	Ekvivalent ljudnivå vid fasad [dBA]	Maximal ljudnivå vid fasad [dBA]	Ekvivalent ljudnivå vid fasad [dBA]	Ekvivalent ljudnivå inomhus [dBA]	Maximal ljudnivå vid fasad (vägtrafik) [dBA]	Maximal ljudnivå inomhus [dBA]	Ekvivalent ljudnivå vid uteplats [dBA]	Maximal ljudnivå vid uteplats [dBA]		Ekvivalent ljudnivå vid fasad [dBA]	Ekvivalent ljudnivå inomhus [dBA]	Maximal ljudnivå vid fasad [dBA]	Maximal ljudnivå inomhus [dBA]	Ekvivalent ljudnivå vid uteplats [dBA]	Maximal ljudnivå vid uteplats [dBA]	
Tuolluvaara 1:6	Bv	65	74	68	75	68	37	75	44	68	75	Fönsteråtgärd, uteplats	68	28	75	34	<55	<70	Fönsteråtgärd innebär t ex installation av bullerdämpande fönster i existerande fönster eller installation av nya treglasfönster. Åtgärd vid uteplats innebär flytt av uteplats i samråd med boende eller lokal bullerskärm vid uteplats. Åtgärder utreds vidare i nästa skede.
Tuolluvaara 1:6	V 1	67	76	69	77	69	38	77	46	68	75		69	29	77	37	<55	<70	