

Norrbotniabanan, Skellefteå C - Degerbyn

# PM Buller

Skellefteå kommun, Västerbottens län

JP08, 2023-03-15



**Trafikverket**

Postadress: Box 809, 971 25 Luleå

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: PM Buller

Författare: AFRY

Dokumentdatum: 2023-03-15

Ärendenummer: TRV 2021/28502

Kontaktperson: Projektledare Sofia Jonsson

# Innehåll

<b>1</b>	<b>Inledning .....</b>	<b>6</b>
1.1.	Bakgrund och syfte .....	6
1.2.	Planförslaget .....	6
1.3.	Förklaring akustiska begrepp .....	7
1.4.	Allmänt om buller .....	8
<b>2</b>	<b>Bedömningsgrund .....</b>	<b>10</b>
2.1.	Riktvärden för nybyggnation av infrastruktur.....	10
2.2.	Åtgärdsnivåer för befintlig infrastruktur .....	11
2.3.	Definitioner .....	11
<b>3</b>	<b>Förutsättningar .....</b>	<b>13</b>
3.1.	Beräkningssituationer.....	13
3.2.	Trafikuppgifter för spår och väg .....	13
3.2.1.	Trafikuppgifter för spår .....	13
3.2.2.	Trafikuppgifter för väg .....	14
3.3.	Utförd inventering av byggnader .....	15
3.4.	Byggnaders fasadisolering .....	15
3.5.	Befintliga bullerskyddsåtgärder .....	16
3.5.1.	Källnära .....	16
3.5.2.	Fastighetsnära/lokal skärm .....	19
<b>4</b>	<b>Beräkning av trafikbuller .....</b>	<b>20</b>
4.1.	Beräkningsstandarder och -inställningar.....	20
4.2.	Beräkningsmodeller .....	20
4.3.	Avgränsning av bullerutredning och bullerberörda byggnader .....	20
4.4.	Dimensionerande tåg- och fordonstyper .....	22
<b>5</b>	<b>Överväganden gällande bullerskyddsåtgärder för planförslaget .....</b>	<b>23</b>
5.1.	Generella aspekter för överväganden.....	23

5.1.1.	Bedömning av teknisk genomförbarhet.....	23
5.1.2.	Bedömning av ekonomisk rimlighet .....	23
5.1.3.	Övriga aspekter som beaktas .....	24
5.1.4.	Förutsättningar för bullerskyddsskärmar .....	24
5.1.5.	Övervägande om erbjudande om förvärv.....	24
5.2.	Principer för övervägande om bullerskyddsåtgärder.....	25
5.3.	Övervägande om bullerskyddsåtgärder .....	26
<b>6</b>	<b>Beräkningsresultat för buller och föreslagna bullerskyddsåtgärder.....</b>	<b>28</b>
6.1.	Resultat .....	28
6.1.1.	Bilagor .....	28
6.1.2.	Översiktlig sammanställning.....	29
6.1.3.	Övriga byggnader/områden .....	29
6.2.	Nuläget.....	30
6.3.	Nollalternativet 2040 .....	31
6.4.	Planförslaget 2040 utan bullerskyddsåtgärder.....	32
6.5.	Planförslaget 2040 med föreslagna bullerskyddsåtgärder	33
6.5.1.	Översiktligt resultat.....	33
6.5.2.	Områdesvisa överväganden .....	35
<b>7</b>	<b>Sammanställning av föreslagna bullerskyddsåtgärder.....</b>	<b>48</b>
<b>8</b>	<b>Källförteckning .....</b>	<b>49</b>

# Bilagor

## **Bilaga 1. Förutsättningar: Trafikmängder, beräkningsinställningar:**

- |     |                         |
|-----|-------------------------|
| 1.1 | Trafikmängder, väg      |
| 1.2 | Beräkningsinställningar |

## **Bilaga 2. Avgränsning av bullerberörda byggnader och områden (sofjädersmodellen):**

- |       |   |
|-------|---|
| 2.1   | Inventeringsområden   |
| 2.2   | Avgränsning bullerberörda byggnader, sofjädersmodellen - JVG $L_{Aeq24t}$                         |
| 2.3   | Avgränsning bullerberörda byggnader, sofjädersmodellen - JVG $L_{AFmax,dag}$ och $L_{AFmax,natt}$ |
| 2.4   | Avgränsning bullerberörda byggnader, sofjädersmodellen - VÄG $L_{Aeq24t}$                         |
| 2.5   | Avgränsning bullerberörda byggnader, sofjädersmodellen - VÄG $L_{AFmax}$                          |
| 2.6.1 | Avgränsning bullerberörda byggnader, sofjädersmodellen - tabell med beräknade ljudnivåer          |
| 2.6.2 | Avgränsning bullerberörda uteplatser, sofjädersmodellen - tabell med beräknade ljudnivåer         |

## **Bilaga 3. Beräkningsresultat (Bullerkartor och tabeller)**

- |       |   |
|-------|---|
| 3.1.1 | Nuläge, bullerkarta $L_{Aeq24t}$ och $L_{AFmax}$  |
| 3.1.2 | Nuläge, tabell med beräknade ljudnivåer, byggnader  |
| 3.1.3 | Nuläge, tabell med beräknade ljudnivåer, uteplatser och skolgårdar  |
| 3.2.1 | Nollalternativet 2040, bullerkarta $L_{Aeq24t}$ och $L_{AFmax,natt}$  |
| 3.2.2 | Nollalternativet 2040, tabell med beräknade ljudnivåer, byggnader   |
| 3.2.3 | Nollalternativet 2040, tabell med beräknade ljudnivåer, uteplatser och skolgårdar   |
| 3.3.1 | Planförslaget 2040 utan bullerskyddsåtgärder, bullerkarta $L_{Aeq24t}$  |
| 3.3.2 | Planförslaget 2040 utan bullerskyddsåtgärder, bullerkarta $L_{AFmax,dag}$ och $L_{AFmax,natt}$                              |
| 3.3.3 | Planförslaget 2040 utan bullerskyddsåtgärder, tabell med beräknade ljudnivåer, byggnader                                    |
| 3.3.4 | Planförslaget 2040 utan bullerskyddsåtgärder, tabell med beräknade ljudnivåer, uteplatser och skolgårdar                    |
| 3.4.1 | Planförslaget 2040 med föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder, bullerkarta $L_{Aeq24t}$                                   |
| 3.4.2 | Planförslaget 2040 med föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder, bullerkarta $L_{AFmax,dag}$ och $L_{AFmax,natt}$           |
| 3.4.3 | Planförslaget 2040 med föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder, tabell med beräknade ljudnivåer, byggnader                 |
| 3.4.4 | Planförslaget 2040 med föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder, tabell med beräknade ljudnivåer, uteplatser och skolgårdar |

## **Bilaga 4. Bullertabeller**

- |       |  |
|-------|--|
| 4.1   | Tabellförklaring   |
| 4.2.1 | Bullertabell utomhus vid fasad och inomhus, bostäder                                 |
| 4.2.2 | Bullertabell utomhus vid uteplats och skolgårdar, bostäder och skolor                |
| 4.3   | Bullertabell utomhus vid fasad och inomhus, övriga byggnader såsom skolor och kontor |

# 1 Inledning

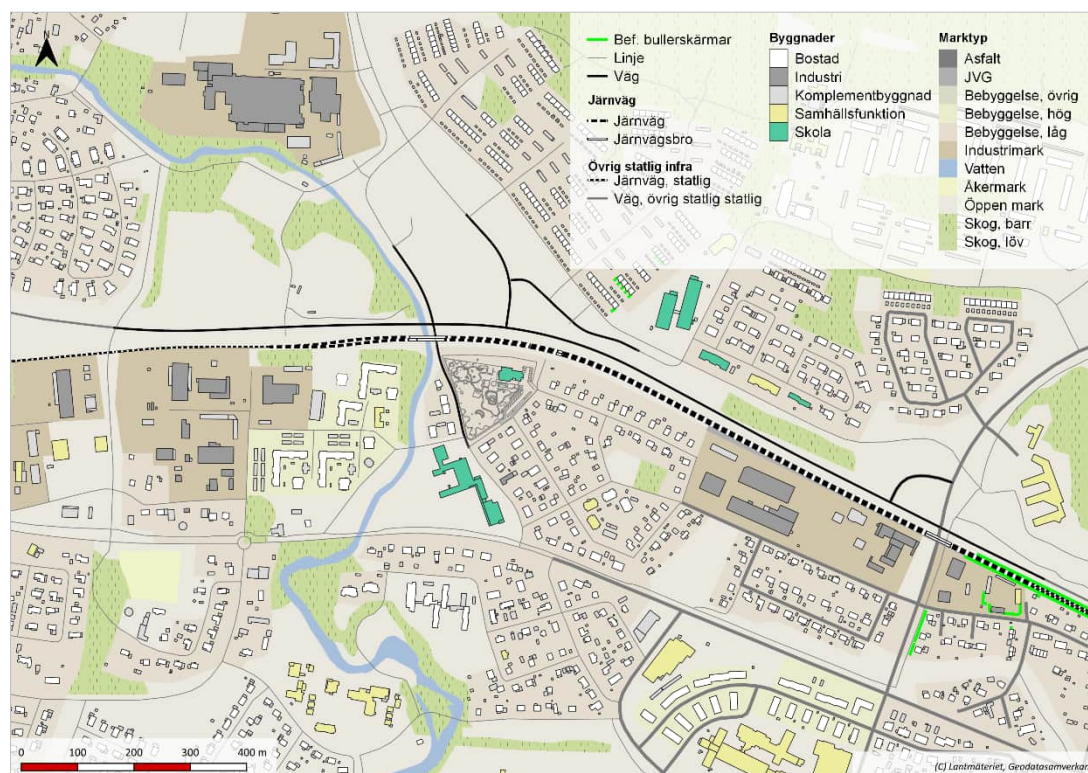
## 1.1. Bakgrund och syfte

Norrbotniabanan är en 27 mil lång ny kustnära järnväg mellan Umeå-Luleå som gör det möjligt att resa och transportera gods i hela landet. Norrbotniabanans järnvägssträckning genom Skellefteå kommun är 54 kilometer och består av fyra järnvägsplaner: Ytterbyn-Grandbodarna, Grandbodarna-Södra Tuvan, Södra Tuvan-Skellefteå C samt Skellefteå C-Degerbyn.

Med Norrbotniabanan förbättras kapaciteten avsevärt då den nya, moderna järnvägen går i en rakare sträckning nära kusten där Norrlands största städer finns. Norrbotniabanan ger möjlighet till både tyngre och längre tåg och företagens transportkostnader beräknas minska med upp till 30 procent. En sådan effektivisering får inte bara genomslag i norr utan i hela landet eftersom mer än hälften av den tunga godstrafiken kommer från norr med destination i söder.

Norrbotniabanan innebär att den regionala persontrafiken mellan Umeå, Skellefteå, Piteå och Luleå kan utvecklas. Restiderna på sträckan kan med Norrbotniabanan halveras. Invånarna kan nå en större arbetsmarknad och ett större utbud av utbildning, kultur, shopping och evenemang. Det gynnar i sin tur näringslivets utveckling och bidrar till en attraktiv, växande och hållbar region.

## 1.2. Planförslaget



Järnvägsplanen börjar vid Klockarbergsvägen inne i centrala Skellefteå (vid gränsen för järnvägsplan Södra Tuvan – Skellefteå C) och sträcker sig fram till Degerbyns

industriområde, en sträcka om cirka 1,3 kilometer. På sträckan planeras ett dubbelspår med ett generellt spåravstånd på 4,5 m.

Den nya dubbelspårssträckningen följer befintlig spårsträckning för Skelleftebanan fram till km ca 132+500. Från km ca 132+500 går nya dubbelspårssträckning parallellt norr om befintligt spår. Vid km ca 133+559, i höjd med Bollgränd, ansluter dubbelspåret det befintliga spåret.

Placeringen av det nya dubbelspåret innebär att väg 95 behöver flyttas norrut på en stor del av sträckan, från befintlig C-korsning (trevägs-korsning) väster om Klockarbergsvägen fram till gång- och cykelvägen i förlängning till Plastvägen. Väg 95 flyttas som mest 25 meter längre norrut. Detta påverkar förutom vägens sträckning även korsningar och anslutningar mot väg 95. Flytten av väg 95 innebär även att befintliga vägbroar över gång- och cykelvägen i förlängningen av Fågelgatan samt bro över Brännavägen och Klintforsån ersätts med nya vägbroar.

I det här dokumentet redovisas beräknade trafikbullernivåer för järnvägsplan 08 (JP 08). Vibrationer redovisas separat i ”PM Vibrationer”.

### 1.3. Förklaring akustiska begrepp

Trafikverkets definitioner på akustiska begrepp [1]:

<i>A-vägd ljudnivå</i>	För beskrivning av ljud används ofta ljudnivå i decibel med beteckningen dB(A). Indexet ”A” anger att ljudets frekvenser har viktats på ett sätt som motsvarar det mänskliga örats känslighet för ljud.
<i>Ekvivalent ljudnivå, <math>L_{eq24h}</math></i>	A-vägd ljudtrycksnivå som ett medelvärde under trafikårsmedeldygn, det vill säga trafiken under ett år delat med 365 dagar. Utomhusvärden avser frifältsvärden eller till frifältsvärden korrekterade värden. Detta gäller både riktvärden för uteplatser och riktvärden utomhus vid fasad.
<i>Maximal ljudnivå, <math>L_{max}</math></i>	Den högsta ljudnivån i samband med en enskild bullerhändelse under en viss tidsperiod. Ljudtrycksnivån är A-vägd och med tidsvägning F, Fast (0,125 sekund). Utomhusvärden avser frifältsvärden eller värden som korrigerats till frifältsförhållanden.
<i>Frifältsvärde:</i>	Riktvärden för högsta ljudnivå utomhus vid fasad avser frifältsvärde. Med frifältsvärde avses beräknad/uppmätt nivå utan inverkan av ljudreflexer i den egna bakomvarande fasaden, men inklusive reflexer från övrig bebyggelse, skärmar etc. Frifältsvärdet används bland annat för att dimensionera åtgärder för inomhusmiljö.
<i><math>D_{nt,w}</math></i>	Värde för standardiserad ljudnivåskillnad, i decibel, för referenskurvan vid 500 Hz efter förskjutning enligt metod i SS-EN ISO 717-1, uttryckt i decibel (dB)
<i>C</i>	Spektrumanpassningsterm för luftljudsisolering: värde att läggas till vägd standardiserad luftljudsisolering, $D_{nt,w}$ , för att ta hänsyn till A-vägt, jämnt fördelat ljudspektrum, med frekvensområde 100 Hz – 3 150 Hz, uttryckt i decibel (dB). Används för spårtrafik i hastigheter upp till 250 km/h och vägtrafik över 80 km/h.
<i><math>C_{tr}</math></i>	Spektrumanpassningsterm för luftljudsisolering: värde att läggas till vägd standardiserad luftljudsisolering, $D_{nt,w}$ , för att ta hänsyn till A-vägt spektrum för stadstrafik med frekvensområde 100 Hz – 3 150 Hz, uttryckt i decibel (dB). Används för vägtrafik i hastigheter upp till 80 km/h.

## 1.4. Allmänt om buller

Buller är enkelt uttryckt oönskat ljud, ljud som vi känner oss störda av och helst vill slippa. Buller påverkar hälsa och välbefinnande och hamnar högt på listan över allvarligare störningar i samhället.

Hörselskador kan uppkomma vid långvarig kraftig exponering för buller. Ju starkare bullret är desto kortare tid behövs för att en hörselskada ska uppstå. Trafikbuller är normalt inte av sådan styrka att det kan orsaka hörselskador, men exempelvis byggbuller på nära håll utan några bullerreducerande åtgärder kan vara så höga att de kan vara skadliga. Mycket forskning har utrett när det är risk att buller stör sömnkvaliteten. För att minimera risken för sömnstörningar bör den maximala ljudnivån i sovrum inte överskrida 45 dBA.

Sömnstörning är en av de vanligaste negativa konsekvenserna av högt trafikbuller. Samtalsstörningar uppkommer genom att buller kan maskera talet och därigenom försvårar möjligheten att föra samtal. Samtalsstörningar uppkommer vid maximala ljudnivåer över 70 dBA. Effekter på prestation och inläring uppkommer om viktig information maskeras.

Huruvida effekter på arbetsprestationen uppkommer beror framför allt på uppgiftens art, bullrets egenskaper och på faktorer hos individen. Det är inte möjligt att generellt ange en nivå som inte får överskridas, utan riktvärden måste anges för olika miljöer beroende på vilken typ av arbete som utförs. Psykosociala effekter och symptom, som irritabilitet, huvudvärk och trötthet, kan uppkomma vid långvarig exponering för buller. Forskning har visat att det även kan finnas risk för förhöjt blodtryck och i förlängningen hjärt-kärlsjukdom. Buller är också en stressfaktor som i samverkan med andra belastningsfaktorer och beroende på individens känslighet kan förstärka andra psykosociala och psykosomatiska besvär.

För beskrivning av ljud vars styrka är konstant i tiden används oftast ljudnivå i decibel med beteckningen dBA. Indexet "A" anger att ljudets frekvenser har viktats på ett sätt som motsvarar hur det mänskliga örat uppfattar ljud. Detta störningsmått är enkelt att arbeta med och kan direkt mätas med en ljudnivåmätare. I Sverige används två störningsmått för trafikbuller; ekvivalent respektive maximal ljudnivå. Med ekvivalent ljudnivå avses en form av medelljudnivå under en given tidsperiod. För trafikbuller är tidsperioden i de flesta fall ett dygn. Den maximala ljudnivån är den högsta förekommande ljudnivån under exempelvis en fordonspassage.

Decibel är ett logaritmiskt mått. Detta innebär bland annat att vid addition av buller från två lika starka bullerkällor ökar ljudnivån med 3 dB. På samma sätt ger en fördubbling eller halvering av trafikmängden 3 dB högre eller lägre ekvivalent ljudnivå.

$$\text{Exempel: } 50 \text{ dBA} + 50 \text{ dBA} = 53 \text{ dBA}$$

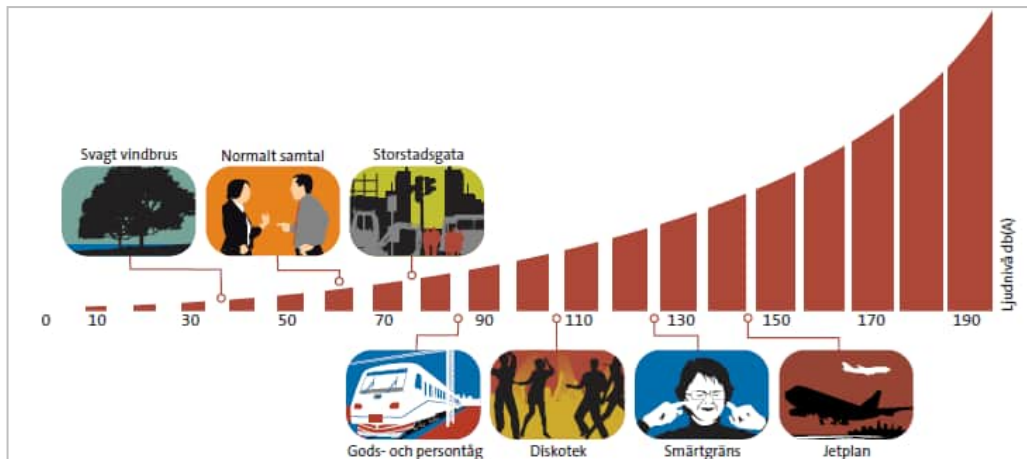
Om en bullerkälla är minst 10 dBA lägre i nivå än en annan kan dess ljudnivåbidrag anses vara försumbart.

$$\text{Exempel: } 50,0 \text{ dBA} + 40,0 \text{ dBA} = 50,4 \text{ dBA} \approx 50 \text{ dBA}$$

När det gäller upplevelsen av skillnader i bullernivå kan 3 dBA upplevas som en hörbar förändring medan en skillnad på 8 - 10 dBA upplevs som en fördubbling/halvering av ljudet.

Luftljud är ljud som transporteras genom luften från bullerkällan till mottagarens öra. När vi i vardagslag talar om buller är det i allmänhet luftljud som avses. Enheten för luftljud är i dagligt tal decibel [dBA]. Exempel på ljudtrycksnivåer, se figur 1.2.





Figur 1.2. Exempel på ljudtrycksnivåer (Trafikverket).

Riktvärden för ljud anges med dB, decibel. Ljudnivån kan emellertid avse ljudeffektnivå, ljudintensitetsnivå, ljudtrycksnivå etcetera. Det som avses i denna rapport är ljudtrycksnivå,  $L_p$  i dB. L betyder "Level", p betyder "pressure" och A betyder att ljudtrycksnivån är A-vägd. A-vägning är ett sätt att anpassa ljudnivån till den upplevda nivån, alltså ett hörselanpassat mått.

Riktvärden för högsta ljudnivå utomhus vid fasad avser frifältsvärde. Med frifältsvärde avses beräknad/uppmätt nivå utan inverkan av ljudreflexer i den egna bakomvarande fasaden, men inklusive reflexer från övrig bebyggelse, skärmar etc. Frifältsvärdet används bland annat för att dimensionera åtgärder för inomhusmiljö.

Måttet dygnsekvivalent ljudnivå (kan även skrivas  $L_{eq,24h}$ ) används vid jämförelse mot riktvärden för trafikbuller. Dygnsekvivalent ljudnivå baseras på trafikmätningar angivna som årsdygnstrafik (ÅDT), dvs medelljudnivån under dygnets alla 24 timmar under ett årsmedeldygn.

Förtätningar och förtunningar i trafiken kommer ge olika ljudnivåer olika tider på dygnet. Exempelvis så är den ekvivalenta ljudnivån högre under rusningstrafik på morgon och eftermiddag, medan den är lägre mitt i natten. På samma sätt kommer detta även att skilja sig åt mellan de olika veckodagarna, då exempelvis måndag morgon kan förväntas ha mer trafik än söndag kväll. För att ta hänsyn till detta så normaliseras den ekvivalenta ljudnivån till ett årsmedeldygn, helt enligt gällande riktvärden och standarder. När man genomför trafikbullerberäkningar så nyttjar man trafikmätningar som anges som årsmedeldygn.

## 2 Bedömningsgrund

### 2.1. Riktvärden för nybyggnation av infrastruktur

Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer för nybyggnation av infrastruktur enligt ”TDOK 2014:1021 Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg (V. 2)” [2]:

*Nedanstående värden är en konkretisering av vad Trafikverket anser vara en god eller i vissa fall godtagbar miljö. Värdena ska utgöra ett stöd vid Trafikverkets bedömningar om behov av utredningar och genomförande av skyddsåtgärder mot höga buller- och vibrationsnivåer.*

Tabell 2.1. Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer från väg- och spårtrafik.

Lokaltyp eller områdestyp	Ekvivalent ljudnivå, $L_{eq24h}$ utomhus	Ekvivalent ljudnivå, $L_{eq24h}$ utomhus på uteplats/skolgård	Maximal ljudnivå, $L_{max}$ utomhus på uteplats/skolgård	Ekvivalent ljudnivå, $L_{eq24h}$ inomhus	Maximal ljudnivå, $L_{max}$ inomhus	Maximal vibrationsnivå, mm/s vägd RMS inomhus
Bostäder <sup>1, 2)</sup>	55 dBA <sup>3)</sup> 60 dBA <sup>4)</sup>	55 dBA	70 dBA <sup>5)</sup>	30 dBA	45 dBA <sup>6)</sup>	0,4 <sup>7)</sup>
Vårdlokaler <sup>8)</sup>				30 dBA	45 dBA <sup>6)</sup>	0,4 <sup>7)</sup>
Skolor och undervisningslokaler <sup>9)</sup>	55 dBA <sup>3)</sup> 60 dBA <sup>4)</sup>	55 dBA	70 dBA <sup>10)</sup>	30 dBA	45 dBA <sup>11)</sup>	
Bostadsområden med låg bakgrunds nivå <sup>12)</sup>	45 dBA					
Parker och andra rekreationsytor i tätorter	45 - 55 dBA					
Friluftsområden	40 dBA					
Betydelsefulla fågelområden	50 dBA					
Hotell <sup>12, 13)</sup>				30 dBA	45 dBA	
Kontor <sup>12, 14)</sup>				35 dBA	50 dBA	

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 (kl. 06-22)

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

7) Avser vibrationsnivå nattetid (kl. 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 (kl. 06-18)

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

12) Riktvärden för dessa områdestyper beaktas endast vid nybyggnad av infrastruktur.

13) Avser gästrum för sömn och vila

14) Avser rum för enskilt arbete

Angivna riktvärden för buller avser ljudnivå utomhus vid fasad, utomhus på uteplats/skolgård och inomhus och är differentierade med avseende på byggnadsanvändning.

Eftersom den projekterade järnvägen inte projekteras med någon höghastighetsträcka över 250 km/tim gäller riktvärdet ekvivalent ljudnivå 60 dBA vid fasad för denna järnvägsplan. För vägar som påverkas av den projekterade järnvägen, till exempel flyttas eller får en standardhöjning gäller riktvärdet 55 dBA vid fasad.

Riktvärden avser miljöpåverkande störningar på människor i omgivningen. Risk för påverkan på byggnadsverk, djur, osv. bedöms inte i denna underlagsrapport.

De riktvärden som beskrivs i tabell 2.1 ska normalt uppnås när ett investeringsprojekt klassats som nybyggnad eller väsentlig ombyggnad av infrastruktur. Projektets budget ska innehålla de kostnader för bullerskyddsåtgärder och/eller vibrationsåtgärder som är

motiverade och rimliga för att uppnå detta. Om det inte är tekniskt möjligt att uppnå samtliga riktvärden eller om kostnaderna för åtgärder är uppenbart orimliga ska alternativa åtgärder övervägas.

## 2.2. Åtgärdsnivåer för befintlig infrastruktur

För befintlig infrastruktur har Trafikverket följande åtgärdsnivåer [2]:

Tabell 2.2: Trafikverkets åtgärdsnivåer längs befintlig infrastruktur.

Lokaltyp eller områdestyp	Ekvivalent ljudnivå, $L_{eq24h}$ utomhus på uteplats/skolgård	Ekvivalent ljudnivå, $L_{eq24h}$ inomhus	Maximal ljudnivå, $L_{max}$ inomhus	Maximal vibrationsnivå vägd RMS
Bostäder <sup>1)</sup>	65 dB(A)	40 dB(A)	55 dB(A) <sup>2,3)</sup>	1,4 mm/s <sup>4)</sup>
Skolor (för- och grundskola)	65 dB(A) <sup>6)</sup>	40 dB(A) <sup>5,6)</sup>	55 dB(A) <sup>5,7)</sup>	

1) Avser bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad samt om bullernivån överskrider på bostadens alla befintliga uteplatser. Minst en uteplats ska då åtgärdas eller en bullerskyddad uteplats skapas.

2) Avser bullernivå nattetid (kl. 22-06) och får överskridas högst fem gånger per trafikårsmedelnatt. Åtgärder övervägs även längs järnväg om maximalnivån 50 dBA överskrider fler än fem gånger per årsmedelnatt och om minst en av dessa störningshändelser överskrider 55 dBA.

3) För bostäder längs järnväg, där tidigare åtgärder i sovrum medfört nivåer under 55 dBA maximal ljudnivå nattetid, och där den ekvivalenta ljudnivån i övriga bostadsrum understiger 40 dBA, övervägs inte åtgärder.

4) Avser vibrationsnivå nattetid (kl. 22-06) och får överskridas högst fem gånger per trafikårsmedelnatt. Åtgärder övervägs även längs järnväg om vibrationsnivån 0,7 mm/s överskrider fler än fem gånger per årsmedelnatt och om minst en av dessa störningshändelser överskrider 1,4 mm/s.

5) Avser undervisningsrum samt rum för sömn och vila

6) Om ekvivalentnivå dagtid vardagar (kl. 06-18) är högre än ekvivalentnivå under trafikårsmedeldygn bör bullernivå dagtid vardagar användas som prioriteringsgrund.

7) Avser bullernivå dagtid vardagar (kl. 06-18) och får överskridas högst 60 gånger per dag i snitt dagtid (kl. 06-18) För vägtrafikbuller gäller dock åtgärdsnivån inte i undervisningsrum.

Observera att ovanstående åtgärdsnivåer används endast för bedömning av ljudnivåer över riktvärden för nuläget och för nollalternativet (prognosår 2040). För bedömning av beräknade trafikbullernivåer för planförslaget används riktvärdena i tabell 2.1.

## 2.3. Definitioner

Trafikverkets definitioner av bostad, rum, olika områden och riktvärden samt åtgärdsnivå [1]:

Bostad	Permanentbostad, fritidsbostad, äldreboende och övrigt långtidsboende för vård. Vid övervägande av åtgärd bör hänsyn tas till om det finns förutsättningar att nyttja boendet året om. Fritidsbostad där man kan bo året runt, exempel vinterbonad sommarstuga, betraktas på samma sätt som permanenta bostäder. Fritidsboende där man inte kan bo hela året, exempelvis byggnad som inte är vinterbonad, betraktas däremot inte på samma sätt som permanentbostad.
Bostadsrum	Alla rum i bostaden där en låg bullernivå eftersträvas. Här ingår rum för sömn och vila, rum för daglig samvaro (t.ex. vardagsrum) och matrum som används som sovrum. Trafikverket definierar även matrum utan sovplats som rum för daglig samvaro. Kök i öppen planlösning räknas som bostadsrum. Däremot räknas inte kök, hall och tvättstuga som bostadsrum. Förråd och källare räknas som biutrymme.
Sovrum	Bostadsrum för sömn och vila.
Uteplats	Iordningsställt område/yta såsom altan, terrass, balkong eller liknande som ligger i anslutning till bostaden. Mark- och planteringsåtgärder (trall, betongplattor, skärmskydd etc.) finns normalt, men inte nödvändigtvis, på uteplatsen.

	Helt inglasad altan, balkong eller liknande definieras som uterum. Om inglasningen uppgår till högst 75 procent definieras den som uteplats.
<i>Vårdlokal</i>	Rum i en vårdinrättning där vistelse sker tillfälligt. Här ingår rum för sömn och vila samt rum för daglig samvaro.
<i>Undervisningslokal</i>	Lokal där undervisning bedrivs och där en låg bullernivå eftersträvas. Omfattar alla skolformer från förskola och uppåt.
<i>Undervisningsrum</i>	Utrymmen för föreläsningar, gemensam och enskild undervisning (t.ex. aula, klassrum, grupprum, bibliotek och studierum).
<i>Skolgård</i>	En öppen plats utomhus vid en skola eller förskola, ofta inhägnad av staket eller stängsel, där eleverna vanligen tillbringar sina raster eller där pedagogisk verksamhet bedrivs. På ytor som används för lek, vila eller pedagogisk verksamhet bör ljudmiljön vara god och möjliggöra den tänkta verksamheten.
<i>Bostadsområden med låg bakgrundsnivå</i>	Områden med en bakgrundsnivå som är 30 dBA eller lägre och där inga andra störkällor från pågående markanvändning än boende finns.
<i>Parker och andra rekreationsytor i tätorter</i>	Parker eller andra rekreationsytor i tätorter som avsatts i detaljplan eller översiktsplan och där låg bullernivå utgör en särskild kvalitet. Området nyttjas normalt för vistelse under kortare stunder dag- och kvällstid.
<i>Friluftsområden</i>	Områden i översiktsplan för det rörliga friluftslivet eller andra områden som nyttjas mer frekvent för friluftsliv där naturupplevelsen är en viktig faktor och där låg bullernivå utgör en särskild kvalitet. Bakgrundsnivån är låg och inga andra störande aktiviteter förekommer.
<i>Betydelsefulla fågelområden</i>	Områden med avgörande betydelse för fågellivet och där trafikbuller riskerar att avsevärt påverka djurens beteende, försämra reproduktionen, öka dödligheten och minska populationstätheten.
<i>Riktvärde</i>	Konkretisering av vad som Trafikverket anser vara en god eller i vissa fall godtagbar miljö. Riktvärdena utgör Trafikverkets målnivå vid genomförande av skyddsåtgärder mot höga buller- och vibrationsnivåer.
<i>Åtgärdsnivå</i>	Åtgärdsnivåer anges för olika planeringssituationer. Överskrids dessa nivåer ska åtgärder genomföras utifrån en bedömning om vad som är tekniskt möjligt, ekonomiskt rimligt och miljömässigt motiverat.
<i>Källåtgärd</i>	Åtgärder som medför att emissioner av buller och/eller vibrationer minskar
<i>Källnära åtgärd</i>	Åtgärder nära källan som begränsar spridningen av buller och/eller vibrationer till omgivningen.

#### Övriga definitioner:

<i>RÖK</i>	Rälsöverkant, eller "RÖK", är en referenspunkt på ett järnvägsspår, som utgörs av översidan av räls huvudena på de två rälsena. Används bland annat för att beskriva höjden på bullerskyddsåtgärden relativt till järnvägsspåret.
<i>Bullerberörd</i>	En fastighet (bostad, kontor, skola, osv) som har ljudnivåer över gällande riktvärden för planförslaget utan föreslagna bullerskyddsåtgärder.
<i>STH</i>	Största tillåtna hastighet.

## 3 Förutsättningar

### 3.1. Beräkningssituationer

Följande situationer har beräknats för dygnsekvivalent och maximal ljudnivå, se tabell 3.1.

Tabell 3.1: Beräkningssituationer som beräknas.

Beräkningssituation	Prognosår	Spår/vägar
1. Nuläget	2017	All statlig infrastruktur och ombyggda kommunala vägar
2. Nollalternativet 2040	2040	All statlig infrastruktur och ombyggda kommunala vägar
3. Planförslaget 2040 utan bullerskyddsåtgärder	2040	Projekterad väg och järnväg samt övrig statlig väg och järnväg
4. Planförslaget 2040 med föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder	2040	Projekterad väg och järnväg samt övrig statlig väg och järnväg

1. *Nuläget.* Omfattar trafik på befintlig statlig infrastruktur, det vill säga spårtrafik på Skelleftebanan och vägtrafik på Väg 95. Kommunala vägar som tillkommer på grund av ombyggnationer är Konsertvägen, Brännvägen och Gamla Kågevägen samt avtagsfarten mot Klockarbergsvägen. Hastigheter och trafikmängder enligt tabell 3.2 och 3.6.

2. *Nollalternativet 2040.* Nollalternativet är ett framtida scenario med samma väg- och järnvägsdragning som i nuläget men med en trafikprognos för år 2040 enligt tabell 3.3 och 3.7. Uppräkningen sker enligt Trafikverkets uppräkningsdokument "Eva 180401". [6]

3. *Planförslaget 2040 utan bullerskyddsåtgärder.* Framtida scenario med föreslagen ny järnvägs- och vägutformning och nya hastigheter. Trafikbuller beräknas för samma infrastruktur som för nuläget och nollalternativet 2040. Trafikmängder och hastigheter enligt tabell 3.4, 3.5 och 3.7.

4. *Planförslaget 2040 med föreslagna bullerskyddsåtgärder.* Detta förslag är utfört med samma beräkningsförutsättningar som "3. Planförslaget utan bullerskyddsåtgärder" men med föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder medtagna. I vissa situationer hänvisas denna situation som "4a" och avser då resultat med endast källnära bullerskyddsåtgärder, situation där även föreslagna fastighetsnära bullerskyddsåtgärder redovisas hänvisas till som "4b". 4b används främst vid redovisning ljudnivå inomhus och på uteplats i tabellform i till exempel bilaga 4.2 och 4.3.

### 3.2. Trafikuppgifter för spår och väg

#### 3.2.1. Trafikuppgifter för spår

I tabell 3.2 till 3.5 redovisas trafikuppgifter för spårtrafiken. Tågen beräknas inte sakta in för stationen i Skellefteå, angiven hastighet gäller för hela sträckan. Trafikuppgifter för nollalternativet motsvarar prognosår 2040. Trafikuppgifter för planförslaget motsvarar den trafikmängd som järnvägen dimensioneras för.

Tabell 3.2: Trafikuppgifter för "Nuläget".

Tågtyp (modell)	Antal	Längd	Totallängd	Maxantal/tim	Antal/natt	Hastighet
Godståg (S-4a Freight-EI)	5 st	750 m	3 750 m	1 st	2 st	80 km/h

Tabell 3.3: Trafikuppgifter för "Nollalternativet 2040" gällande för bullerberäkning.

Tågtyp (modell)	Antal	Längd	Totallängd	Maxantal/tim	Antal/natt	Hastighet
Godståg (S-4a Freight-EI)	10 st	750 m	7 500 m	2 st	4 st	80 km/h

Tabell 3.4: Trafikuppgifter för "Planförslag 2040".

Tågtyp (modell)	Antal	Längd	Totallängd	Maxantal/tim	Hastighet
Godståg (S-4a Freight-EI)	21 st	750 m	16 500 m	2 st	
Kombitåg (S-4a Freight-EI)	1 st	420 m	420 m	1 st	
Snabbtåg (Stadler EC 250)	4 st	220 m	880 m	2 st	Se tabell 3.5
Regionaltåg (S-X60)	36 st	175 m	6 300 m	2 st	
Nattåg (S-Pass)	4 st	455 m	1 820 m	1 st	

Tabell 3.5: STH för "Planförslag 2040".

Tågtyp (modell)	STH för uppspår		STH för nedspår	
	Km 132+110 till	Km 133+302 – km 133+559	Km 132+110 till	Km 133+313 – km 133+561
Godståg (S-4a Freight-EI)	100 Km/h	70 Km/h	100 Km/h	80 Km/h
Kombitåg (S-4a Freight-EI)	110 Km/h	70 Km/h	110 Km/h	80 Km/h
Snabbtåg (Stadler EC 250)	120 Km/h	70 Km/h	120 Km/h	80 Km/h
Regionaltåg (S-X60)	120 Km/h	70 Km/h	120 Km/h	80 Km/h
Nattåg (S-Pass)	120 Km/h	70 Km/h	120 Km/h	80 Km/h

Fortsättning västerut ifrån plangränsen har STH enligt Nollalternativet antagits för samtliga tågtyper.

Tågprognos per tidsperiod och timme enligt uppgifter från Trafikverket:

#### Nattetid (kl. 22-06):

- Genomsnitt per natt: 7 st av 22 st godståg och 3 st nattåg

#### Dag- och kvällstid

- Genomsnitt per timme: 2 st regionaltåg och 2 st godståg

- Maximalt per timme 2 st regionaltåg, 2 st snabbtåg och 2 st godståg

### 3.2.2. Trafikuppgifter för väg

Se bilaga 1.1 "Trafikuppgifter för vägtrafik" för detaljerad information kring trafikuppgifter för statlig- och kommunal vägtrafik. För beräkning av ekvivalent ljudnivå är tunga fordon uppdelade i två kategorier (enligt Nord 2000). Vid beräkning av den maximala ljudnivån sker ingen uppdelning för olika kategorier av tunga fordon (enligt RTN1996). [6, 7, 8, 9, 10]

Tabell 3.6: Trafikmängder för statliga och ombyggda kommunala vägar, nuläget.

Väg	ÅDT	Lätta	RTN:1996	Nord2000		Skyltad hastighet
			Tung	Tung, kat. 2	Tung, kat. 3	
Klockarbergsvägen - avtagsfart mot Väg 95	2100	2010	90	36	54	50 km/h
Väg 95 (från centrum till väg 860)	6690	6130	560	224	336	70 km/h
Väg 95 (från väg 860 västerut)	5590	5020	570	228	342	70 km/h
Konsertvägen	1080	1015	65	65	0	40 km/h
Väg 860 (Gamla Kågevägen)	2700	2403	297	119	178	60 km/h
Brännavägen	1310	1271	39	39	0	40 km/h

Tabell 3.7: Trafikmängder för statliga och ombyggda kommunala vägar, prognosår 2040.

Väg	ÅDT	Lätta	RTN:1996 Tung	Nord2000 Tung, kat. 2	Tung, kat. 3	Skyltad hastighet
Klockarbergsvägen - avtagsfart mot Väg 95	2524	2412	112	45	67	50 km/h
Väg 95 (från centrum till väg 860)	8050	7356	694	278	417	70 km/h
Väg 95 (från väg 860 västerut)	6731	6024	707	283	424	70 km/h
Konsertvägen	1299	1218	81	81	0	40 km/h
Väg 860 (Gamla Kågevägen)	3252	2884	368	147	221	60 km/h
Brännavägen	1574	1525	49	49	0	40 km/h

### 3.3. Utförd inventering av byggnader

En yttre okulär inventering av samtliga bostäder och byggnader i utredningsområdet har genomförts. Inventeringen har dokumenterat följande parametrar:

- Typ av konstruktioner: vägg, fönster, ventil, tak för att kunna beräkna befintliga fasaders ljudisolerande förmåga.
- Lokalisering och utformning av befintliga uteplatser.
- Bedömning av byggnadshöjder, byggnaders ändamål och speciella förutsättningar.

Fältinventeringen har utförts på alla bostadsbyggnader som inom fastighetstomten. Kontor, skolor och hotell som ligger i närhet av järnvägsspåret har även inventeras med avseende på buller.

### 3.4. Byggnaders fasadisolering

De byggnader som identifierats som bullerberörda har inventerats med avseende på fasadens ljudisolering enligt de råd som redovisas i *Fasadåtgärder som bullerskydd. Ett branschgemensamt utvecklingsprojekt*. Bostadshusens fasadelement (vägg och fönster) har genom okulär inventering samt uppmätande med glastjockleksmätare klassificerats enligt de värden på ljudisolering som redovisas i tabell 2. Eventuell förekomst av friskluftsventiler har även noterats. [5]

Tabell 3.8: Väggtyper.

R <sup>w</sup> +C / Ctr	Väggtyp, trä	R <sup>w</sup> +C / Ctr	Väggtyp
37 / 33 dB	Enkel trävägg	43 / 39 dB	Lättbetong
43 / 39 dB	Medelbra trävägg	49 / 45 dB	Tegelfasad
48 / 43 dB	Trästomme, väl tilläggsisolerad	54 / 50 dB	Tung fasad

Tabell 3.9: Fönstertyper.

R <sup>w</sup> +C / Ctr	Fönstertyp
28 / 23 dB	Kopplade fönster med 1+1 glasning
32 / 27 dB	Fönster med enkelbåge och 3-glas isolerruta
34 / 28 dB	Ljudfönster (enkelt 1+2 eller kraftigt 3-glas isoler)
38 / 33 dB	Ljudfönster förhöjd reduktion
43 / 39 dB	Ljudfönster mycket bra reduktion
47 / 45 dB	Ljudfönster extremt hög reduktion

Värdet  $R'_{w+C}$  definieras som vägt fältreduktionstal för ett byggnadselement. Detta värde nyttjas för att beräkna ljudnivåskillnaden i den sammansatta konstruktionen (vägg, fönster, ventil) som benämns som  $D_{nT,w+C}$ . Anpassningstermen "C" innebär att ljudet är viktat för att ta hänsyn till spårtrafik i hastigheter upp till 250 km/h, vilket har använts i detta projekt. För vägtrafik upp till och med 80 km/h används anpassningstermen " $C_{tr}$ " och för högre hastigheter används "C". Inom denna järnvägsplan används endast " $C_{tr}$ " för vägtrafiken.

Med den informationen som samlades in vid inventeringen har fasadens översiktliga ljudisolering mot trafikbuller beräknats. 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 1,4 x 1,4 m

Samtliga byggnader har projekterats enligt den förenklade metoden förutom Bränna förskola som har studerats utifrån förskolans bygghandlingar.

## 3.5. Befintliga bullerskyddsåtgärder

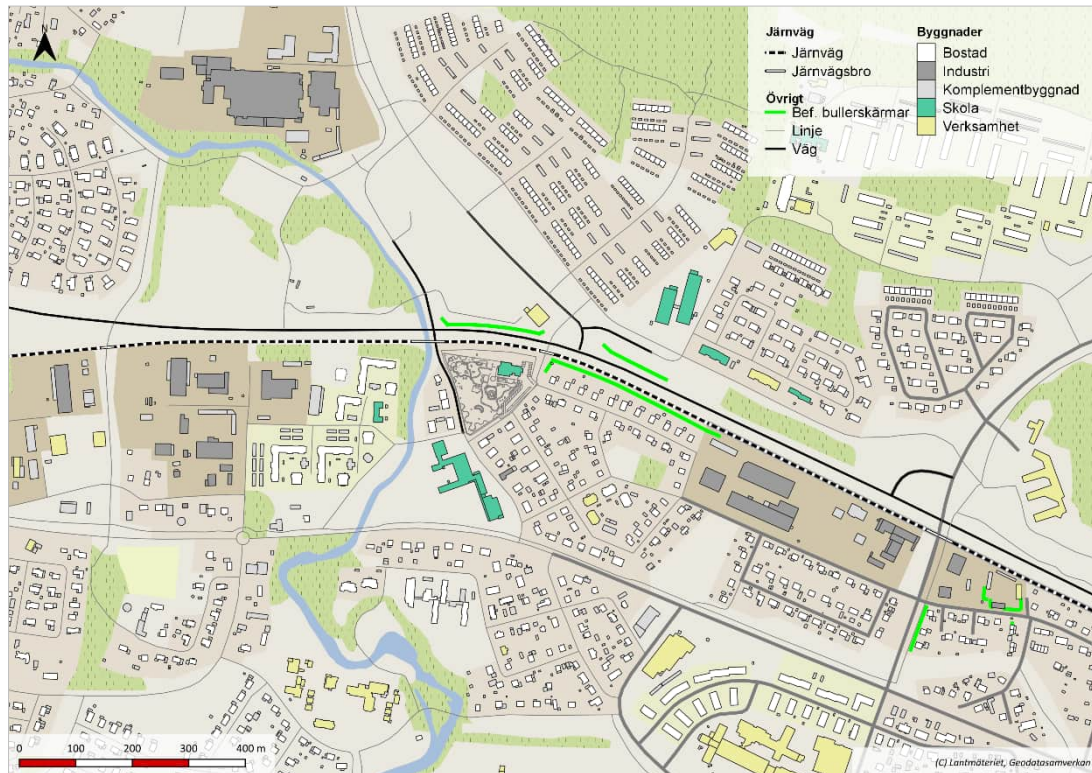
### 3.5.1. Källnära

Längst med befintlig statlig infrastruktur finns i nuläget följande befintliga bullerskyddsskärmar (översiktsfigur 3.1):

- En ca 350 m lång spårnära bullerskyddsskärm, ca + 2,5 m över RÖK. Placerad söder om befintligt spår, förbi bostadsområdet på Fågelgatan, se figur 3.2.
- En 125 m lång och ca 1,5 m hög vägnära bullerskyddsskärm. Placerad norr om väg 95 och söder om Sjungande dalens skola, se figur 3.3.
- En 185 m lång och ca 1,8 m hög vägnära bullerskyddsskärm. Placerade norr om väg 95 och söder om Sjungande dalens idrottsplats, se figur 3.4.

De källnära bullerskyddsskärmarna ingår i beräkningsmodellen för nuläget och nollalternativet. För planförslaget ingår inte de källnära bullerskyddsskärmarna eftersom de planeras att rivas vid byggnation av dubbelspåret. Tillkommande källnära bullerskyddsåtgärder för JPO7 ingår vid beräkning av planförslagen, ej för nuläge och nollalternativet.





Figur 3.1: Översiktskarta över befintliga bullerskyddsskärmar.



Figur 3.2: Befintlig bullerskyddsskärm vid spår (Fågelgatan).



*Figur 3.3: Befintlig bullerskyddsskärm vid Sjungande dalens grundskola (vägnära).*



*Figur 3.4: Befintlig bullerskyddsskärm vid Sjungande dalens idrottsplats (vägnära).*



Figur 3.5: 3D-vy från beräkningsprogrammet för Nollalternativet.

### 3.5.2. Fastighetsnära/lokal skärm

Befintliga lokala skärmar vid uteplats eller tomt har inventerats och tagits med i beräkningarna för Nuläget, Nollalternativet och Planförslagen. Se figur 3.6 för ett exempel på en bullerskyddsskärm vid uteplats.



Figur 3.6: Exempel på en befintlig fastighetsnära bullerskyddsskärm.

## 4 Beräkning av trafikbuller

### 4.1. Beräkningsstandarder och -inställningar

*Beräkningsstandarder:*

Tabell 4.1: Beräkningsstandarder för beräkning av trafikbuller.

Beräkningsstandard	Spårbuller		Vägbuller	
	Ekvivalent ljudnivå, $L_{eq}$	Maximal ljudnivå, $L_{max}$	Ekvivalent ljudnivå, $L_{eq}$	Maximal ljudnivå, $L_{max}$
Nord 2000	x	x	x	
SNV rapport 4653 (RTN:1996)				x

*Beräkningsprogram:* SoundPLAN 8.2 (version 2022-05-11).

*Beräkningsinställningar:* Se bilaga 1.2 för detaljerad redovisning av inställningar.

### 4.2. Beräkningsmodeller

Beräkningsmodellerna för trafikbuller har skapats utifrån erhållet underlag från beställaren och projekteringsunderlag från AFRY.

- Markprofil:* Markmodellen har inom beräkningsområdet filtrerats i 10 m områden där största höjdskillnaden får vara 0,1 m. Längs med järnvägen och väg 95 har projekterade markprofiler använts.
- Byggnader:* Bostäder har en ansatt höjd baserat på genomförd inventering, för övriga byggnader har takhöjden ansatts enligt uppgifter från utförd flygskannings-/laserdatamodell.
- Marktyper:* De olika marktyperna längs med sträckan har baserats på erhållen fastighetskarta. Där är t ex bebyggelse, skogs-, åker-, öppen mark och vatten är angivna. Under järnvägen har marktypen antagits vara "normal icke paketerad mark".
- Järnväg:* Järnvägen har baserats på den projekterade 3D-spårinjen.
- Bilvägar:* Statliga vägar har beräknats med information från fastighetskartan och Trafikverket. Framtida situationer har baserats på erhållen centrumlinje för respektive ny eller ombyggd väg.
- Bullerskydd:* Befintliga bullerskyddsskärmar har lagts in enligt erhållet underlag.
- Modeller:* Spår- och vägtrafikbuller beräknas i samma beräkningsmodell enligt Nord 2000. För beräkning av maximal ljudnivå från vägtrafik har en separat beräkningsmodell tagits fram.

### 4.3. Avgränsning av bullerutredning och bullerberörda byggnader

Bullerutredningen har initialt innefattat alla bostadsbyggnader, vårdlokaler, skolor och kontor som beräknats få ljudnivåer utomhus över  $L_{max}$  70 och  $L_{eq}$  55 dBA, eller inomhus över  $L_{max}$  45 och  $L_{eq}$  30 dBA från ombyggd sträcka av järnvägen och vägar vid prognosåret 2040, se bilaga 2.1. Dessa byggnader har inventerats okulärt (se kapitel 3.3).

Avgränsningsberäkningar för bullerutredning redovisas i bilaga 2.2 – 2.6.

Med inventeringsresultatet infört i beräkningsmodellen har en beräkning för avgränsning av bullerberörda genomförts. Avgränsningsberäkningen innefattar ljudnivåer utomhus vid

fasad, utomhus vid uteplats samt inomhus för planförslaget utan bullerskyddsåtgärder vid prognosåret 2040. Bullerberörda är de byggnader som beräknas få ljudnivåer inomhus eller utomhus vid fasad över riktvärden och/eller beräknas få någon uteplats med ljudnivåer över riktvärden. Avgränsningen innefattar även att identifiera eventuella områden där riktvärden överskrids. Metoden för avgränsning av bullerberörda byggnader och områden finns beskriven i Bilaga E3.10 Miljö, version 8.0 avsnitt 2.3.2. [3]

Totalt har 202 st. bostadshus identifierats som bullerberörda. 4 skolor/förskolor och 1 kontor har beräknats vara bullerberörda. Det finns inte några bullerberörda vårdlokaler, parker, rekreationsytor, friluftsområden, bostadsområden med låg bakgrundsnivå eller betydelsefulla fågelområden i denna järnvägsplan.

Bilaga 2.1 visar inventeringsområde och vilka byggnader som beräknas vara bullerberörda och av vilken bullerkälla (väg eller järnväg, eller både och). Beräknade ljudnivåer utomhus vid fasad, inomhus och på uteplats redovisas i bilaga 2.6.

Avgränsningsmetod enligt Bilaga E3.10 Miljö, version 8 [3]:

” Avgränsning av bullerberörda byggnader:  
Trafikbullerutredningen ska innefatta de områden och byggnader som utan spår-/vägnära skyddsåtgärder beräknas få ljudnivåer över riktvärden i utbyggnadsalternativet.

*Bullerberäkning för avgränsning av bullerberörda byggnader avser:*

- 2 m över mark/våning 1 samt våning med högsta ljudnivå om byggnaden har flera våningar.
- Planförslaget utan spår-/vägnära bullerskyddsåtgärder.
- Trafikering vid givet prognosår.

*Buller från all statlig infrastruktur ska beaktas vid avgränsning av berörda.*

- A. Bullerberäkning utförs med trafikering endast på ny-/ombyggd sträcka/or. Byggnader som beräknas få ljudnivåer över riktvärden identifieras och utgör bullerberörda i planen. Både dygnsekvivalentnivå ( $L_{eq24h}$ ) och maximalnivå ( $L_{max}$ ) kan vara avgörande.*
- B. Beräkning görs av dygnsekvivalent ljudnivå från övrig statlig infrastruktur som beställaren angivit. Beräkningar ska göras med en decimal noggrannhet. Beräkningen görs för ett geografiskt område som är mer omfattande än det som erhålls med solfjädersmodellen. Infrastruktur som ersätts av ny infrastruktur tas inte med i beräkningen (tex om en väg flyttas från en sträckning till en annan och den ersatta vägen rivs).*
- C. Ekvivalenta ljudnivåer från ny/ombyggd sträcka (steg A) och övrig statlig infrastruktur (steg B) summeras logaritmiskt.*
- D. Kontroll av byggnader utöver de som identifierats i steg A. Jämför B-nivå med C-nivå. Byggnader där C-nivån är  $\geq 1,0$  dB högre än B-nivån och samtidigt överskrider:  
Järnväg:  $L_{eq24h}$  60 dB(A) vid fasad är bullerberörda.  
Väg:  $L_{eq24h}$  55 dB(A) vid fasad är bullerberörda.  
Observera att en höjning från 55,1 dB(A) till 55,6 dB(A) inte innebär en differens på  $\geq 1,0$  dB(A).*

Avgränsningar av bullerberörda områden:

*Bullerutredningen innefattar de i riktlinjen utpekade områdestyper som utan spår-/vägnära skyddsåtgärder beräknas få ljudnivåer över riktvärden i utbyggnadsalternativet.*

*Bullerberäkning för avgränsning av bullerberörda områden sker enligt samma beräkningsföreskrifter som ovan.*

*Bullerberäkning utförs med trafikering endast på ny-/ombyggd sträcka/or. Områden som beräknas få ljudnivåer över riktvärden identifieras och utgör bullerberörda områden i planen.*

## 4.4. Dimensionerande tåg- och fordonstyper

### Spårtrafik:

- *Ekvivalent ljudnivå:* Beräknas för ett dygn, dvs 24 timmar.
- *Maximal ljudnivå:* Dagtid (dvs för bedömning av maximal ljudnivå vid uteplats) har regionalstågen bedömts vara dimensionerande eftersom det planeras att gå 1 - 2 st godståg i timmen (de flesta under nattetid) och högst 2 st snabbtåg per timme. Den maximala ljudnivån får överskridas 5 ggr/tim med 10 dB(A) vid uteplats. Om 80 dB(A) överskrids en gång ska skydd av uteplats viktas/erbjudas.  
  
Nattetid (dvs för bedömning av maximal ljudnivå inomhus) har godstågen bedömts vara dimensionerande. Godstågen beräknas även för att fastställa om ljudnivån överskrider 80 dB(A) på uteplats under dagtid.

### Vägtrafik:

- *Ekvivalent ljudnivå:* Beräknas för ett dygn, dvs 24 timmar.
- *Maximal ljudnivå:* Den maximala ljudnivån från vägtrafik beräknas vara likvärdig under dagtid som nattetid och har bara beräknats utifrån förutsättningar för nattetid. Den maximala ljudnivån får överskridas med högst 10 dB(A) 5 ggr/tim dagtid och under nattetid högst 5 ggr. För vägsträckor med mindre än eller lika med 5 st tunga fordon per natt har tunga fordon bortsetts vid beräkning.

# 5 Överväganden gällande bullerskyddsåtgärder för planförslaget

## 5.1. Generella aspekter för överväganden

### 5.1.1. Bedömning av teknisk genomförbarhet

I vissa fall begränsas möjligheten till bullerskydd längs väg av olika faktorer. Det kan vara utrymmesbrist så att en bullerskyddsvall inte kan byggas med de lutningar som behövs, eller att en bullerskyddsskärm inte kan placeras längs vägen/järnvägen på grund av att den skymmer sikt i samband med en korsning eller påfart/avfart. I andra fall kan skärmars höjd begränsas av vindlaster (på grund av möjligheter att bygga fundament) eller att det på grund av utrymmesbrist måste till speciallösningar över hur skärmar placeras mot vägräcke. Att ställda säkerhetskrav för infrastrukturen uppfylls prioriteras över möjligheten till bullerskydd. Att källnära bullerskyddsåtgärder endast får övervägas och föreslås längs den infrastruktur som planen avser begränsar också den tekniska möjligheten att innehålla riktvärden.

### 5.1.2. Bedömning av ekonomisk rimlighet

Den ekonomiska rimligheten i en åtgärd bedöms med hjälp av en beräkning av samhällsekonomisk nytta. Grundtanken är att en åtgärd ska ge en större nytta för samhället än vad den kostar att genomföra, annars går samhällets resurser till spillo. Beräkning av samhällsekonomisk lönsamhet är ett vedertaget sätt att beräkna och prioritera hur samhällets resurser används.

För att bedöma den samhällsekonomiska nyttan görs samhällsekonomiska kalkyler i Trafikverkets verktyg järnvägsBUSE. I verktyget används kalkylvärden i ASEK 7.0 som värderar hur mycket en sänkning av bullernivån är värd i pengar. Värderingen baseras på de samhällskostnader som buller medför, till exempel genom hälsoeffekter, vilka alltså minskar om bullernivåer minskar.

Konsekvenserna av buller är högre ju högre bullernivån är. Att minska bullernivån med 1 dBA från en hög nivå värderas väsentligt högre än samma minskning från en låg nivå. Som exempel värderas en sänkning på fem decibel från 65 dBA till 60 dBA vid en bostad för tre personer till drygt 750 000 kronor över en period av 30 år. En lika stor sänkning i decibel, men från 60 till 55 dBA värderas till ca 450 000 kr. Vid ytterligare längre nivåer, mellan 55 till 50 dBA är värderingen bara drygt 100 000 kr. Vid bedömningen om en åtgärd är samhällsekonomiskt lönsam jämförs nyttan mot de kostnader som uppkommer under åtgärdens livslängd (investering + underhåll). Är nyttan större fås en positiv nettonuvärdeskvot (NNK). Nedan några exempel på vad olika NNK-värden innebär:

NNK kan aldrig bli mer negativ än -1, men NNK kan bli mer positiv än +1

- NNK +0,5 = nyttan är 50% högre än kostnaden
- NNK +0,3 = nyttan är 30% högre än kostnaden
- NNK +0,1 = nyttan är 10% högre än kostnaden
- NNK -0,1 = kostnaden är ca 11% högre än nyttan
- NNK -0,3 = kostnaden >40% högre än nyttan
- NNK -0,5 = kostnaden är 100% högre än nyttan
- NNK -0,5 = dubbelt så stor kostnad som nytta

- $NNK -0,67 = \text{tre gånger så stor kostnad som nytta}$

BUSE baseras på ekvivalenta ljudnivåer, vilket begränsar användbarheten i överväganden om åtgärder kopplade till riktvärden för maximala ljudnivåer.

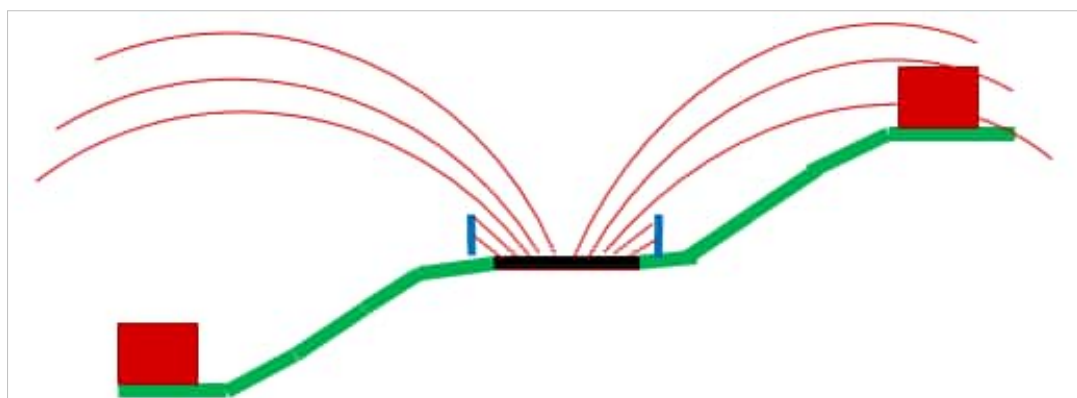
### 5.1.3. Övriga aspekter som beaktas

Bullerskyddens påverkan på landskapsbilden och markintrång är andra aspekter som vägs in i åtgärdsvalet. Bullerskyddens utbredning, materialval och höjd kan behöva anpassas efter hur bullerskydden påverkar landskapsbilden. Bullerskyddsvallar kan innebära orimligt intrång på till exempel tomtmark.

### 5.1.4. Förutsättningar för bullerskyddsskärmar

För att ge ett effektivt skydd är en tumregel att en bullerskyddsskärm bör vara minst två gånger så lång som avståndet mellan huset och vägen eller järnvägen. Det innebär att det blir svårt och mycket kostsamt att sänka nivåer för hus som ligger på stort avstånd från vägen eller järnvägen.

Även terrängen påverkar vilken effekt källnära åtgärder får. Hus som ligger högre än vägen eller järnvägen blir svåra att skärma med spårnära åtgärder, medan hus som ligger lägre än vägen eller järnvägen kan få bättre effekt av en bullerskyddsskärm, se principskiss figur 5.1 nedan.



Figur 5.1: Principskiss för hur terrängen påverkar effekten av bullerskyddsskärmar.

### 5.1.5. Övervägande om erbjudande om förvärv

Förvärv ska i normalfallet erbjudas i de fall det inte bedömts vara tekniskt möjligt eller ekonomiskt rimligt att vidta åtgärder för att klara högsta acceptabla nivåer. Om fastighetsägare i dessa fall avböjer förvärv bör endast begränsade bullerskyddande åtgärder erbjudas som till exempel fönster- och ventilåtgärder.

Förvärv av hel eller del av fastighet bör i normalfallet erbjudas om skyddsåtgärder beräknas kosta mer än marknadsvärdet av fastigheten alternativt marknadsvärdet av berörd del av fastigheten samt om kostnader för skyddsåtgärder uppgår till mer än 50 % av kostnader för förvärv.

Om förvärv inte bedöms vara en lämplig åtgärd eller om fastighetsägaren avböjer erbjudanden om förvärv ska åtgärder övervägas utifrån vad som är tekniskt möjligt och



ekonomiskt rimligt. Bedömningar om ekonomisk rimlighet bör då i första hand baseras på samhällsekonomiska beräkningar och inte på den enskilda fastighetens marknadsvärde.

Inlösen av en fastighet enligt 32 kap 11§ miljöbalken kan bli aktuell om buller- eller vibrationsnivåerna är så höga att fastigheten blir helt eller delvis onyttig för ägaren eller det uppstår synnerligt men vid användningen. En prövning måste ske i varje enskilt fall. Att högsta acceptabla nivåer inte kan innehållas är inte liktydigt med att förutsättningar för inlösen föreligger.

## 5.2. Principer för övervägande om bullerskyddsåtgärder

Behov och effekt av bullerskyddsåtgärder mot väg- och järnvägstrafik har analyserats.

Åtgärderna dimensioneras för planförslaget 2040 mot buller från väg- och järnvägssträckan som byggs om vid järnvägsplanen samt övrig statlig infrastruktur (vägar) i området. Målet med åtgärderna är att innehålla gällande riktvärden och vara tekniskt genomförbara samt samhällsekonomiskt lönsamma i största möjliga mån. Eventuella bullerskyddsåtgärder har samhällsekonomiskt utvärderats i Excelbaserat verktyg JärnvägsBUSE eller VägBUSE. I programmet beräknas åtgärdens investeringskostnad samt bullernyttan och kan då en bedömning av samhällsekonomiskt lönsamhet göras.

Om det inte är möjligt/rimligt att genomföra åtgärder för att klara samtliga riktvärden kan det bli aktuellt med avsteg enligt nedanstående avstegstrappa:

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

Beräkningar utförs och åtgärder identifieras för följande avsteg för områden:

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

Om annan statlig infrastruktur än den/de som byggs om påverkar ljudnivåerna ska hänsyn tas till vilken av bullerkällorna som är den dominerande.

Trafikverket kan inte lösa in bostadshus på grund av buller, eftersom buller inte anses kunna ligga till grund för en tvångsåtgärd. Däremot kan förvärv erbjudas. Förvärv ska övervägas om det inte med bullerskyddsåtgärder går att klara högsta acceptabla ljudnivåer. Förvärv ska även övervägas om kostnader för skyddsåtgärder överskrider bostadsfastighetens halva marknadsvärde.

Källnära bullerskyddsåtgärder i form av bullerskyddsvallar och bullerskyddsskärmar har övervägts vid projekteringen av åtgärder. Bullerreducerande vallar och/eller skärmar är ofta det effektivaste sättet att skärma av ljud från trafik. En skärm/vall får generellt bäst effekt då den kan placeras nära bullerkällan (spårnära/vägnära). Hänsyn har tagits till att bevara

utsiktsmöjligheter och vyer i landskapsmiljön. Trafikverket svarar för att uppföra och underhålla spår- och vägnära åtgärder. Dess placering och utformning tas fram tillsammans med gestaltningsexpertis.

Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder har övervägts när bullerskyddsskärm eller -vall inte varit lämplig eller möjlig vid fastigheten, till exempel på grund av utfart från fastigheten, bristande siktmöjligheter etc. Fastighetsnära åtgärder kan också vara aktuella som komplement när föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder inte ger tillräcklig bullerreducerande effekt.

Fastighetsnära åtgärder kan vara en eller flera av dessa: fönsteråtgärder, byte till ljuddämpad friskluftsventil, komplettering av vägg/tak med invändig gipsning, lokalt bullerskydd för uteplats samt lokal skärm vid till exempel fastighetsgräns. Trafikverket svarar för att genomföra fastighetsnära åtgärder i samråd med fastighetsägaren. Normalt ansvarar fastighetsägaren för det löpande underhållet då åtgärden ligger på egen fastighet.

I det fall ljudnivån vid fasad eller vid uteplats bedöms vara svår att dämpa med avskärmande åtgärder vid bullerkällor kan en skärmåtgärd nära bostadshuset respektive vid uteplats inom en fastighet föreslås som åtgärd. Eventuella åtgärder måste utformas i detalj i samarbete med respektive fastighetsägare i kommande skeden. Åtgärden kan kombineras med fasadåtgärder för att säkerställa att riktvärden inomhus inte överskrids.

Beslut om åtgärder regleras i järnvägsplanens tillhörande plankartor.

### 5.3. Övervägande om bullerskyddsåtgärder

För samtliga bullerberörda byggnader har källnära samt fastighetsnära bullerskyddsåtgärder övervägts, se kapitel 6.5. Överväganden är baserade på resultatet från de bullerberäkningar som genomförts enligt Planförslaget. Överväganden grundar sig även på samhällsekonomisk lönsamhet.

Möjliga spår- och vägnära bullerskyddsåtgärder har studerats i första hand i beräkningsmodellen med avseende på placering, höjd, utbredning etc. med syftet att innehålla riktvärdena som redovisas i tabell 2.1. De föreslagna bullerskyddsåtgärderna har även anpassats gentemot Järnvägsplan JP07 Södra Tuvan – Skellefteå C för att skapa en helhetsupplevelse att det är ”en järnvägsanläggning” istället för två olika inom Skellefteå stad.

Uteplatsåtgärder avser generellt en bullerskyddad uteplats per fastighet, där uteplats finns. En bullerskyddad uteplats per bostadshus föreslås dock om det finns fler än ett bostadshus på fastigheten. Detta förutsatt att uteplats är sammankopplad med respektive bostadshus (till exempel balkong eller uteplats på markplan) och ingen gemensam uteplats finns ansluten till hela fastigheten.

Järnvägs- och vägBUSE baserar sig på ekvivalent ljudnivå. För projektet gäller dock att maximal ljudnivå från järnväg är i de flesta fall åtgärdsdimensionerande ljudnivå och då kan en samhällsekonomisk analys baserad ekvivalent ljudnivå bli missvisande.

Bullerskyddsåtgärdernas samhällsekonomiska rimlighet har därför bedömts i ett projektövergripande perspektiv. I tabell 5.1 redovisas några exempel på kostnader.

Tabell 5.1: Exempel på kostnader.

<b>Bullerskyddsskärm</b>	<b>Uppskattad kostnad</b>
Klassiska träskärmar:	1 500 – 4 500 kr/m <sup>2</sup>
Klassiska träskärmar, med absorbent:	4 000 – 10 000 kr/m <sup>2</sup>
Låg spårnära bullerskyddsskärm:	12 000 kr/m (t.ex. S-bloc inkl. anläggningskostnader)
<b>Bullerskyddsvall</b>	
Egna överskottsmassor:	70 kr/m <sup>3</sup>
Köpta massor:	250 och uppåt kr/m <sup>3</sup>
<b>Bullerskyddsåtgärd, uteplats:</b>	
Lokal skärm vid uteplats:	60 000 – 100 000 kr
<b>Bullerskyddsåtgärder, fasad:</b>	
Fönsterbyten:	14 000 kr/fönster
Friskluftsventiler:	3 500 kr/ventil
Tilläggsisolering:	35 000 - 70 000 kr/rum (t.ex. invändig gipsning av vägg/tak)

Samtliga fastighetsnära bullerskyddsåtgärder måste detaljstuderas i byggskedet för att säkerställa rätt val av t ex fönster, friskluftsventiler och uteplatsåtgärd samt tilläggsisolering. Föreslagna fasadåtgärder i kapitel 6 skall anses vara preliminära och ej som definitiva eftersom detaljinventeringen kan visa åtgärden behöver justeras.

Tabell 5.2: Förslag på klassning på föreslagna bullerskyddsskärmar.

<b>Bullerskyddsskärm</b>	<b>Ljudisolering</b>	<b>Ljudabsorption</b>
Utan absorbent	B1	A2
Med absorbent	B2 alternativt B3	A4

## 6 Beräkningsresultat för buller och föreslagna bullerskyddsåtgärder

### 6.1. Resultat

#### 6.1.1. Bilagor

Se bilaga 3 för en grafisk redovisning av den beräknade ljudutbredningen för respektive beräkningssituation och fastighet. Tabell 6.1 visar en översikt över samtliga bilagor.

Tabell 6.1: Bilagor med beräknad ljudutbredning.

Beräkningssituation	Ekvivalent ljudnivå, $L_{eq24h}$	Maximal ljudnivå, $L_{max}$	Tabell med beräknade nivåer	
			Byggnader	Uteplats
1. Nuläget	3.1.1	3.1.1	3.1.2	3.1.3
2. Nollalternativet 2040	3.2.1	3.2.1	3.2.2	3.2.3
3. Planförslaget 2040 utan bullerskyddsåtgärder	3.3.1	3.3.2	3.3.3	3.3.4
4. Planförslaget 2040 med föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder	3.4.1	3.4.2	3.4.3	3.4.4

Ljudutbredningskartorna som redovisas i bilaga 3 skall endast användas som en grafisk översikt av bullerspridningen inom beräkningsområdet, ej som exakta ljudnivåer.

Beräkningsresultat i bilaga 3 redovisar samtliga byggnader och uteplatser/skolgård som beräknas få en maximal ljudnivå som överskrider 70 dBA vid fasad/uteplats/skolgård nattetid inom hela beräkningsområdet (inte bara bullerberörda enligt solfjädersmodellen).

Om två eller fler våningsplan berörs redovisas endast markplan och det våningsplan med högst ljudnivå. För icke bullerberörda byggnader antas ett schablonvärde för ljudisoleringen vid utvärdering.

I bilaga 4 redovisas följande:

Bilaga 4.1 Tabellförklaring (en kort förklaring av samtliga tabellrubriker).

Bilaga 4.2.1 Tabell med beräknade ljudnivåer utomhus vid fasad och inomhus för bostäder för följande bullersituationer: Nuläge, nollalternativet, planförslaget 2040 utan bullerskyddsåtgärder, planförslaget 2040 med föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder och planförslaget 2040 med föreslagna käll- och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

Bilaga 4.2.2 Tabell med beräknade ljudnivåer vid uteplatser och skolgårdar för samma bullersituationer som för bilaga 4.2.1.

Bilaga 4.3.1 Tabell med beräknade ljudnivåer utomhus vid fasad och inomhus för övriga byggnader för samma bullersituationer som för bilaga 4.2.1.

### 6.1.2. Översiktlig sammanställning

Tabell 6.2 redovisar antal bostadshus som har ljudnivåer över specifika ljudnivåer för respektive beräkningssituation. I kapitel 6.2 redovisas föreslagna bullerskyddsåtgärder vid spår och väg.

Tabell 6.2: Sammanfattning av beräknad ljudnivå vid bostadshus.

Beräkningssituation	Ekvivalent ljudnivå, $L_{eq24h}$			Maximal ljudnivå, $L_{max}$ , nattetid	
	>60 dBA utomhus vid fasad	>55 dBA utomhus vid fasad	>30 dBA inomhus	>45 dBA inomhus (JVG)	>45 dB(A) inomhus (VÅG)
0. Avgränsning av bullerberörda byggnader (solfjädersmodellen)	27	183	36	157	4
1. Nuläget	5	33	11	71	3
2. Nollalternativet 2040	11	62	23	71	3
3. Planförslaget 2040 utan bullerskyddsåtgärder	27	220	36	165	4
4a. Planförslaget 2040 med föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder	1	15	1	8	4
4b. Planförslaget 2040 med föreslagna bullerskyddsåtgärder*	1	15	0	0	0

\* Inkl. fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

Totalt beräknas 202 st bostadshus som ”bullerberörda” och dessa utvärderas och redovisas i bullertabellen (Bilaga 4.2.1 och 4.2.2).

### 6.1.3. Övriga byggnader/områden

Lokaltyp och områden utöver bostäder som beräknas ligga inom inventeringsområdet:

**Skolor:** Bränna förskola, Sjungande dalens skola, Melodivägens förskola, Delfinens förskola, Orkesterns förskola, Degerbyns förskola och Engelska skolan.

Övriga skolor längst med sträckan ligger tillräckligt långt ifrån för att inte beräknas vara påverkade av planförslaget.

**Kontor:** En byggnad med kontor har beräknats bli bullerberörd: Nybruket 2. Industrifastigheten har en våning där kontor finns.

**Vårdlokaler:** Inga vårdlokaler beräknas vara bullerberörda.

**Hotell:** Inget hotell beräknas vara bullerberörda.

**Parker:** Inga parker som är detaljplanelagda för låg bullernivå berörs av buller.

**Friluftsområden:** Inget friluftsområde finns inom influensområdet.

Äldreboenden beräknas och bedöms som bostäder.

## 6.2. Nuläget

Området för järnvägsplanen berörs i nuläget av buller från både spår- och vägtrafik, befintlig spårtrafik på Skelleftebanan och vägtrafik på statliga väg 95.

Bebyggelsen inom järnvägsplaneområdet utgörs huvudsakligen av bostäder och verksamheter. Inom utredningsområdet finns också ljudkänsliga verksamheter som förskolor, skolor och undervisningslokaler.

Påverkan av buller från trafiken är olika beroende på var den utsatta bebyggelsen är lokaliserad. Bebyggelsen är utspridd norr och söder om Skelleftebanan och väg 95 med grupperingar på vissa ställen, som till exempel Sjungande dalen och Stämninggården. För att kunna göra bedömningar av hur den sammanlagda bullersituationen i området ser ut har buller från både väg och järnväg beräknats.

Den dygnsekvivalenta ljudnivån söder om Skelleftebanan har högst delbidrag från spårtrafiken, norr om Skelleftebanan har vägtrafiken högst delbidrag.

Under nuvarande förhållanden beräknas 5 bostadshus utsättas av ekvivalenta ljudnivåer som överstiger 60 dBA utomhus vid fasad i utredningsområdet för järnvägsplanen, detta avser ljudnivåer från all statlig infrastruktur (se tabell 6.3). De mest utsatta bostadshusen beräknas exponeras för dygnsekvivalent ljudnivå på 65 dBA, maximal ljudnivå från vägtrafik 69 dBA och maximal ljudnivå från spårtrafik 89 dBA.

33 bostadshus beräknas få dygnsekvivalenta ljudnivåer över 55 dBA vid fasad/uteplats, varav 28 bostadshus beräknas bli bullerberörda i planförslaget. 10 uteplatser beräknas få dygnsekvivalent ljudnivå över 55 dBA.

Tabell 6.3: Översiktligt beräkningsresultat för Nuläget.

Byggnadstyp	Antal byggnader som i "1. Nuläget" beräknas överskrida ljudnivåer enligt nedan							
	Ekvivalent ljudnivå				Maximal ljudnivå			
	Vid fasad >55 dBA	>60 dBA	>55 dBA uteplats/ skolgård	>30 dBA inomhus	Uteplats/ skolgård JVG >80 dBA	>45 dBA inomhus Väg >70 dBA	JVG	VÄG
Bostäder	33	5	10	11	5	0	71	3
- varav bullerberörd i plan	28	4	7	11	2	0	53	3
Skolor och undervisningslokaler	4	1	4	0	1	0	3	0

Den dygnsekvivalenta ljudnivån vid Bränna förskola beräknas till 65 dBA och 89 dBA maximal ljudnivå. Tre andra förskolor/skola beräknas en dygnsekvivalent ljudnivå på över 55 dBA.

### 6.3. Nollalternativet 2040

För Nollalternativet kommer den samlade bullerpåverkan från både väg- och järnvägstrafiken att bli högre jämfört med nuläget. Dubblerad trafikmängd på Skelleftebanan samt ökad trafik på statliga samt ombyggda vägar ger 1 - 3 dB högre dygnsekvivalenta ljudnivåer vid fasad jämfört med nuläget.

11 bostadshus beräknas få ljudnivåer som överstiger dygnsekvivalent ljudnivå 60 dBA utomhus vid fasad för nollalternativet i utredningsområdet. Maximala ljudnivåer från spårtrafiken blir samma som för nuläget eftersom tåghastigheterna inte ändras.

62 bostadshus beräknas få dygnsekvivalenta ljudnivåer över 55 dBA vid fasad, varav 49 bostadshus är bullerberörda i planförslaget. Antalet uteplatser som får dygnsekvivalent ljudnivå över 55 dBA ökar från 10 till 17 för nollalternativet gentemot nuläget.

I tabell 6.4 redovisas en jämförelse av antalet bostadshus som beräknas överskrida olika ljudnivåer för Nollalternativet, beaktat buller från all statlig infrastruktur för hela beräkningsområdet.

Tabell 6.4: Översiktlig beräkningsresultat för Nollalternativet.

Byggnadstyp	Antal byggnader som i "2. Nollalternativet" beräknas överskrida ljudnivåer enligt nedan							
	Ekvivalent ljudnivå				Maximal ljudnivå			
	Vid fasad		>55 dBA uteplats/ skolgård	>30 dBA inomhus	Uteplats/ skolgård		>45 dBA inomhus	
	>55 dBA	>60 dBA			JVG >80 dBA	Väg >70 dBA	JVG	VÄG
Bostäder	62	11	17	24	5	0	71	3
- varav bullerberörd i plan	49	8	13	21	2	0	53	3
Skolor och undervisningslokaler	4	1	4	0	1	0	3	0

Fyra skolor/förskolor beräknas få ekvivalenta ljudnivåer som överstiger 55 dBA utomhus vid fasad. Vid Bränna förskola beräknas den ekvivalenta ljudnivån överskrida 60 dBA vid fasad och 45 dBA maximal ljudnivå inomhus (riktvärdet tillåter  $L_{max}$  50 dBA pga få tågpassager dagtid). Den ekvivalenta ljudnivån inomhus beräknas till 29 dBA. Melodivägens förskola och Delfinens förskola beräknas få en maximal ljudnivå inomhus över 45 dBA och en ekvivalent ljudnivå som tangerar 30 dBA.

## 6.4. Planförslaget 2040 utan bullerskyddsåtgärder

Planförslag utan skyddsåtgärder är ett fiktivt scenario som redovisas för att det ska gå att se effekten av föreslagna bullerskyddsåtgärder.

Anläggande av ett dubbelspår i nära anslutning till befintlig spårlinje möjliggör en betydligt högre trafikmängd och en förändrad STH på anläggningen vilket i sin tur medför en högre bullerpåverkan på närliggande bebyggelse. I samband med att spårlinjen förskjuts något norrut flyttar även väg 95 längre norrut (ca 25 m) och en ny vägkorsning byggs ca 140 m längre västerut. De kommunala vägarna Konsertvägen, Gamla Kågevägen och Brännavägen byggs om för att möjliggöra den projekterade spår- och vägdragningen.

Totalt 202 bostadshus blir formellt bullerberörda av järnvägsplanen, det vill säga får ljudnivåer över något riktvärde (utomhus vid fasad, på uteplats eller inomhus) från spår- och/eller vägsträckan som kommer att byggas om. Av dessa beräknas 27 bostadshus få ljudnivåer som överskrider riktvärdet 60 dBA dygnsekivalent ljudnivå vid fasad och 183 bostadshus beräknas få en dygnsekivalent ljudnivå som överskrider 55 dBA.

Utan bullerskyddsåtgärder ger planförslaget överlag 3 - 6 dBA högre dygnsekivalenta ljudnivåer vid bostädernas fasader jämfört med nollalternativet 2040, beroende på område. För enstaka bostadshus kan den dygnsekivalenta ljudnivån öka med upp till 11 dBA på grund av den ökade trafikmängden och att befintlig bullerskyddsskärm rivits (och ej ersatts av ny).

Tabell 6.5: Översiktligt beräkningsresultat för Planförslaget 2040 utan bullerskyddsåtgärder.

**Antal byggnader som i "3. Planförslaget 2040 utan bullerskyddsåtgärder" beräknas överskrida ljudnivåer enligt nedan**

Byggnadstyp	Ekvivalent ljudnivå				Maximal ljudnivå			
	Vid fasad		>55 dBA uteplats/skolgård	>30 dBA inomhus	Uteplats/ skolgård		>45 dBA inomhus	
	>55 dBA	>60 dBA			JVG >80 dBA	Väg >70 dBA	JVG	VÄG
Bostäder	220	27	64	36	15	0	165	4
- varav bullerberörd i plan	183	27	50	36	6	0	157	4
Skolor och undervisningslokaler	5	4	4	2	4	0	4	0
Kontor	3	2	-	1	-	-	2	0
- varav bullerberörd i plan	1	1	-	1	-	-	1	0



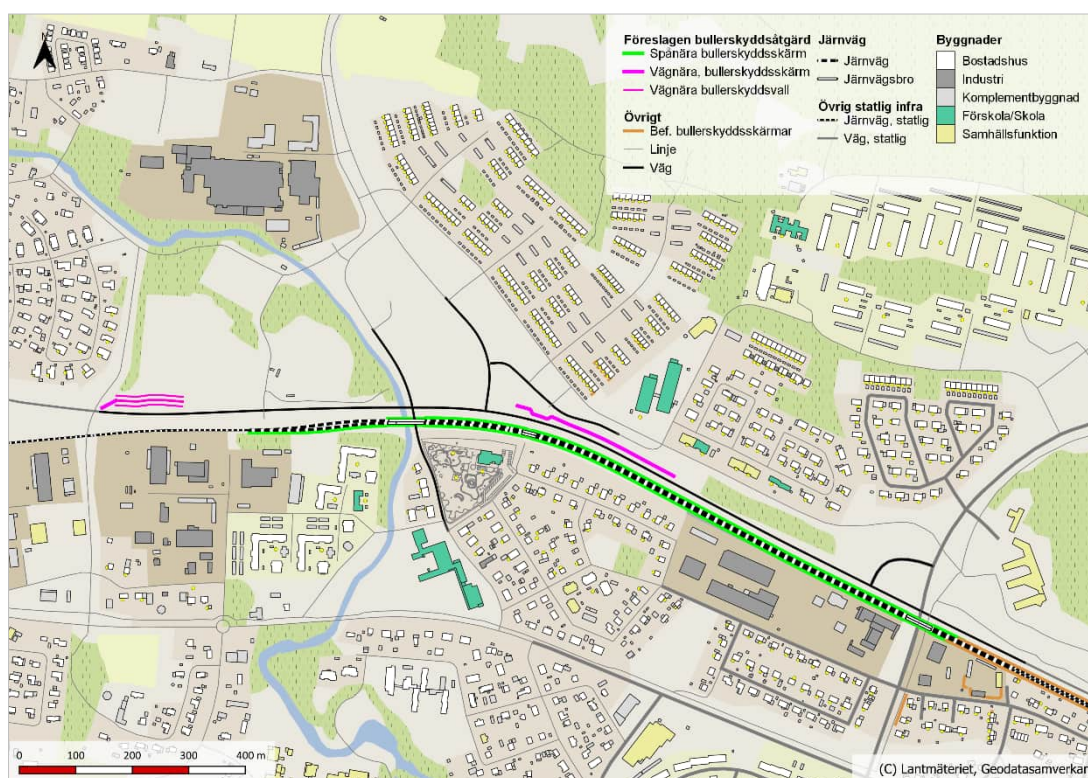
## 6.5. Planförslaget 2040 med föreslagna bullerskyddsåtgärder

### 6.5.1. Översiktligt resultat

Planförslaget innefattar källnära bullerskyddsåtgärder i form av två spårnära bullerskyddsskärmar<sup>1</sup>, två vägnära bullerskyddsskärmar och en vägnära bullerskyddsvall, samt fastighetsnära åtgärder för 10 olika fastigheter (15 bostadshus).

Källnära bullerskyddsåtgärder föreslås längs följande delsträckor (se figur 6.1):

- Spårnära bullerskyddsskärm söder om järnvägen, +2,2 m över RÖK på bro och +2,7 m över RÖK för resterande delsträckor.
- Spårnära bullerskyddsskärm norr om järnvägen, +2,2 m över RÖK på bro och +2,7 m över RÖK för övriga sträckor. Från plangräns i öst till Klintforsån (över järnvägsbron).
- Vägnära bullerskyddsskärm norr om väg 95, +3,0 m över väggkant, vid Sjungande dalen.
- Vägnära bullerskyddsvall norr om väg 95, ca + 2,5 m över väggkant, vid Sjungande dalens fotbollsplaner.
- Vägnära bullerskyddsskärm norr om väg 95, +3,0 m över väggkant vid Sjungande dalens fotbollsplaner.



Figur 6.1: Översikt över samtliga föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder.

<sup>1</sup> En bullerskyddsskärm på varsin sida om dubbelspåret, dock uppdelad i olika delsträckor.

De källnära bullerskyddsåtgärderna innebär att det totala antalet bullerberörda bostadshus som får ekvivalenta ljudnivåer över 60 dBA minskar från 27 till 1 jämfört med planförslaget utan bullerskyddsåtgärder. Jämfört med Nollalternativet minskar antalet bostadshus med 7.

Antalet bullerberörda bostadshus med maximal ljudnivå över riktvärdet inomhus för planförslaget med föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder minskar från 157 till 3 gentemot utan åtgärder för spårtrafik.

Tabell 6.6: Översiktligt beräkningsresultat för 4a. Planförslaget 2040 med föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder.

<b>Antal byggnader som i "4a. Planförslaget 2040 med föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder" beräknas överskrida ljudnivåer enligt nedan</b>								
<b>Byggnadstyp</b>	<b>Ekvivalent ljudnivå</b>				<b>Maximal ljudnivå</b>			
	Vid fasad		>55 dBA uteplats/ skolgård	>30 dBA inomhus	Uteplats/ skolgård		>45 dBA inomhus	
	>55 dBA	>60 dBA			JVG >80 dBA	Väg >70 dBA	JVG	VÄG
Bostäder	15	1	8	1	0	0	8	4
- varav bullerberörd i plan	11	1	8	1	0	0	3	4
Skolor och undervisningslokaler	2	0	2	0	0	0	0	0
Kontor	1	0		0			0	0

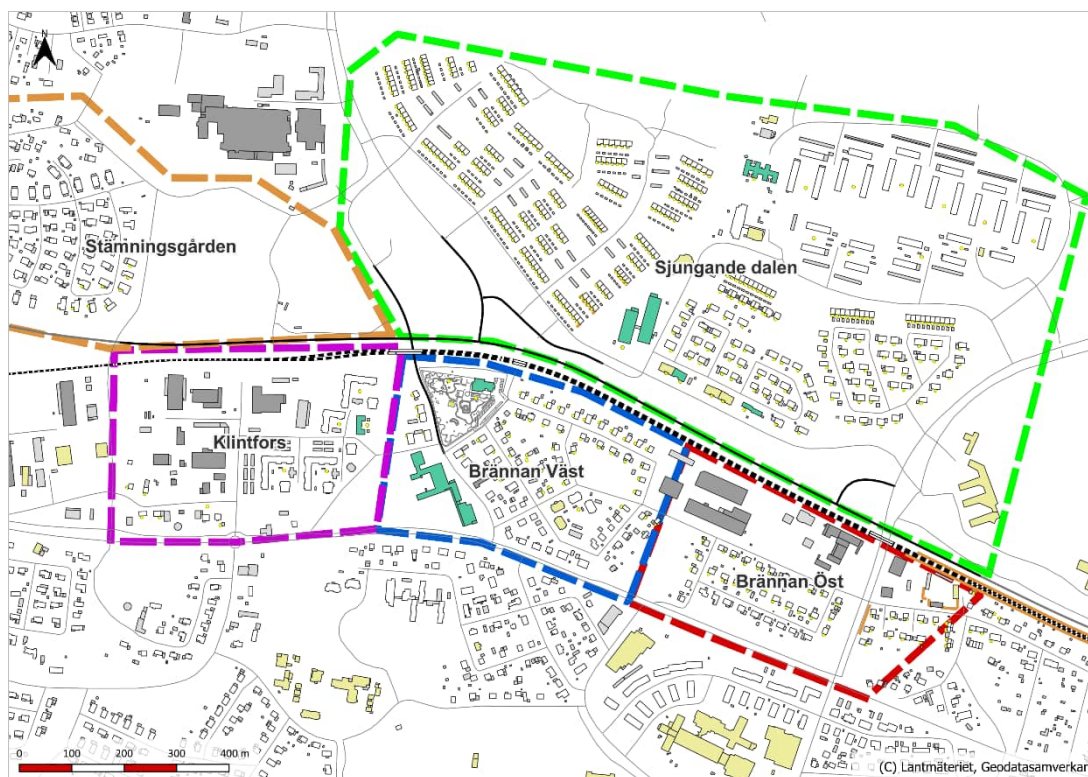
Med föreslagna fastighetsnära bullerskyddsåtgärder innehåller samtliga bostäder riktvärdena för ljudnivå inomhus.

Tabell 6.7: Översiktligt beräkningsresultat för 4b. Planförslaget 2040 med föreslagna källnära och erbjudna fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

<b>Antal byggnader som i "4b. Planförslaget 2040 med föreslagna källnära och erbjudna fastighetsnära bullerskyddsåtgärder" beräknas överskrida ljudnivåer enligt nedan</b>								
<b>Byggnadstyp</b>	<b>Ekvivalent ljudnivå</b>				<b>Maximal ljudnivå</b>			
	Vid fasad		>55 dBA uteplats/ skolgård	>30 dBA inomhus	Uteplats/ skolgård		>45 dBA inomhus	
	>55 dBA	>60 dBA			JVG >80 dBA	Väg >70 dBA	JVG	VÄG
Bostäder	15	1	0	0	0	0	0	0
- varav bullerberörd i plan	11	1	0	0	0	0	0	0
Skolor och undervisningslokaler	2	0	0	0	0	0	0	0
Kontor	1	0		0			0	0

### 6.5.2. Områdesvisa överväganden

Överväganden om källnära åtgärder har genomförts för grupper av bostadshus. Överväganden om fastighetsnära åtgärder utgår från specifika förutsättningar för varje enskilt bostadshus. I figur 6.2 nedan visas vilka områden övervägandena avser.



Figur 6.2: Översikt områdesvis övervägande om källnära bullerskyddsåtgärder.

I det här kapitlet redovisas områdesvis vilka överväganden som gjorts avseende källnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder som föreslås i järnvägsplanen. För varje område redovisas kortfattat förutsättningar, beräknade ljudnivåer, den förändring som järnvägsplanen medför, vilka åtgärder som övervägts, vilka åtgärder som föreslås samt slutsatser om vilka riktvärden som innehålls respektive överskrids med föreslagna bullerskyddsåtgärder. Nedan några förtydliganden som gäller samtliga områden:

- Överväganden om källnära bullerskyddsåtgärder utgår från bullerberörda bostadshus, men vid BUSE-beräkningar beaktas långt fler bostadshus. Samhällsekonomisk nytta beräknas uppstå vid sänkning av ljudnivåer för alla bostadshus med ljudnivåer utomhus vid fasad över  $L_{eq}$  50 dBA.
- Överväganden om källnära och fastighetsnära åtgärder utgår från ljudnivåer från all statlig infrastruktur.
- Höjder på bullerskyddsskärmar placerade på banvall avser höjd över rälsöverkant (RÖK). Skärmarna placeras 4,5 m från spårmitte. Skärmarnas höjd från mark till krön blir därmed ca 0,7 meter högre än vad som anges i texten. Skärmar på bro placeras 3,5 m från spårmitte.
- För byggnader som beräknas bli bullerberörda av järnvägsbuller gäller  $L_{eq}$  60 dBA vid fasad. För byggnader som beräknas bli bullerberörda av vägtrafikbuller gäller  $L_{eq}$  55 dBA vid fasad (pga ombyggnation av vägar).

### 6.5.2.1. Område 1 – Brännan Öst

Området ligger sydväst om järnvägen och väg 95. De flesta bostäderna i området är utsatta framförallt för buller från spårtrafik, men även vägtrafik från väg 95. Bullerberörda bostadshus består av fristående villor. Inom industri-/handelsområdet beräknas ett kontor bli bullerberört.

I planförslaget 2040 ökar antalet tågpassager och hastigheten förbi området vilket ökar den dygnsekvivalenta och maximala ljudnivån gentemot Nollalternativet 2040.

Totalt beräknas nio bostadshus och ett kontor bli bullerberörda inom detta område, samtliga av järnvägsbuller där den maximala ljudnivån är åtgärdsdimensionerande.

Beaktat buller från all statlig infrastruktur utan föreslagna bullerskyddsåtgärder beräknas riktvärdet  $L_{eq}$  60 dBA inte överskridas vid någon fastighet. Riktvärdet  $L_{max}$  45 dBA inomhus beräknas att överskridas vid samtliga bullerberörda byggnader. Ingen uteplats beräknas vara bullerberörd inom området.

#### Övervägande om källnära bullerskyddsåtgärder



Figur 6.3: Översiktsfigur från beräkningsprogrammet för område 1 – Brännan Öst

För att klara samtliga riktvärden i området krävs en sänkning av den maximala ljudnivån med 1 - 4 dBA inomhus (och därmed även vid fasad). De relativt låga ljudnivåerna innebär att kostnaden för en källnära bullerskyddsåtgärd behöver hållas nere för att beräknas vara samhällsekonomiskt rimlig. Då järnvägsBUSE baseras på dygnsekvivalenta ljudnivåer kan endast en uppskattning av samhällsekonomisk rimlighet utföras. Om samtliga bostäder och kontor inom området tas med vid beräkning av bullernyttan kan en bullerskyddsskärm utan absorbenter monteras längst hela sträckan. Uppskattad kostnad för åtgärden beräknas till cirka 4,7 mnkr.

En spårnära bullerskyddsskärm utan absorbent föreslås för området Brännan Öst, i öst kopplas skärmen ihop med befintlig bullerskyddsskärm för JPO7 (som är av samma modell och har även samma höjd över RÖK). En lägre bullerskyddsskärm än föreslagen får ej lika hög skärmningseffekt mot de övre våningsplanen för bostadshusen, speciellt från det norra spåret. Åtgärden medför även att inga fastighetsnära bullerskyddsåtgärder behövs vidtas. Bullerskyddsskärmen minskar även bullret från närliggande väg 95 med cirka 4-5 dBA vid fasad.

Om ingen källnära bullerskyddsåtgärd utförs behöver samtliga byggnader fastighetsnära bullerskyddsåtgärder i form av fönster- och/eller ventilbyten. De fastighetsnära bullerskyddsåtgärdena beräknas till en uppskattad kostnad av cirka 450 tkr.

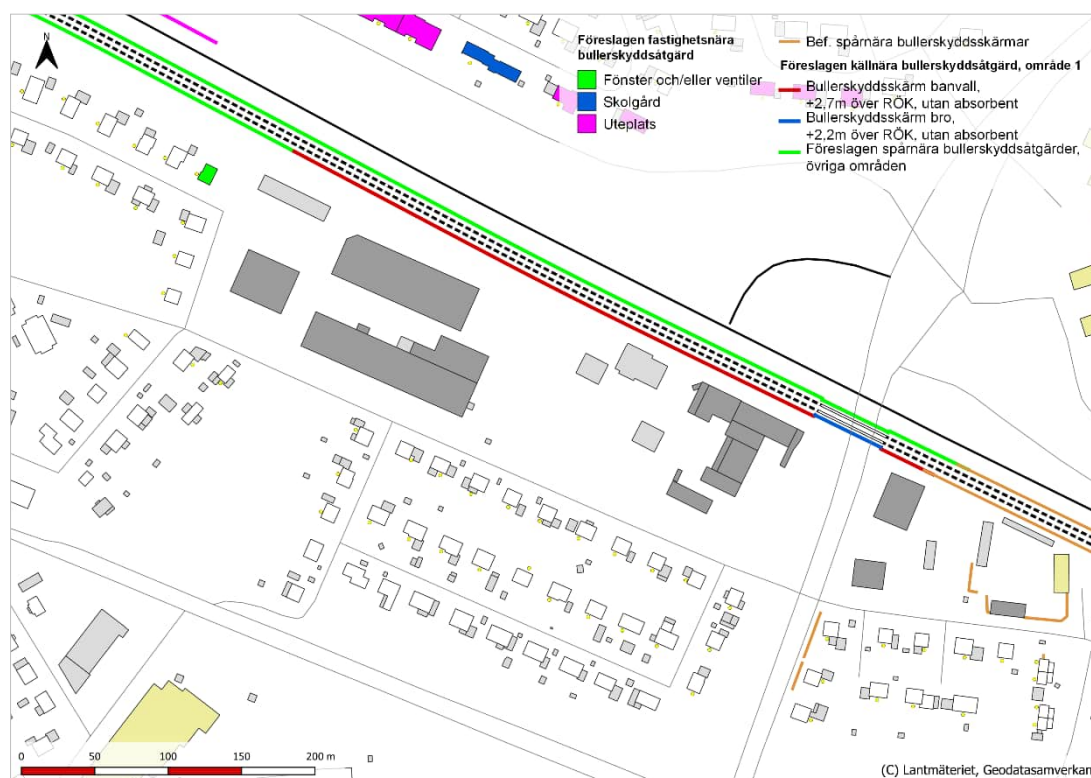
### Föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder

Se tabell 6.8 för detaljer kring föreslagna spårnära bullerskyddsåtgärder och figur 6.4 för översiktlig placering.

Tabell 6.8: Detaljer kring föreslagna spårnära bullerskyddsåtgärder för området Brännan Öst.

KM-tal		Typ av bullerskyddsskärm	Höjd över RÖK	Längd	Uppskattad kostnad
Från	till				
132+258*	132+265	Banvall, utan absorbent	+2,7 m	7 m	66,15 tkr
132+265	132+320	Bro, utan absorbent	+2,2 m	55 m	433,5 tkr
132+320	132+720	Banvall, utan absorbent	+2,7 m	400 m	3780 tkr
Total kostnad:					4 269,65 tkr

\* Bullerskyddsskärm kopplas ihop med befintlig skärm på JP07.



Figur 6.4. Översiktsfigur för föreslagna bullerskyddsåtgärder för område 1 – Brännan Öst.

### Föreslagna fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

Inga fastighetsnära bullerskyddsåtgärder föreslås i området.

### Riktvärden som innehålls med föreslagna bullerskyddsåtgärder

Samtliga riktvärden innehålls med föreslagna bullerskyddsåtgärder.

### 6.5.2.2. Område 2 – Brännan Väst

Området ligger syd och sydväst om järnvägen och väg 95. De flesta bostäderna i området är utsatta för buller från spårtrafiken och vägtrafiken på väg 95 samt på Brännavägen. Buller från spårtrafiken är dominerande.

I planförslaget 2040 ligger vägen upp till ca 21 m längre norrut än nuläget och nollalternativet 2040 medan spåren ligger upp till ca 11 m och 15,5 m längre från området.

I området finns nu en spårnära bullerskyddsskärm vid Fågelgatan, ca 340 m lång och med en höjd på ca 2 m över RÖK. Denna rivs i samband med byggnation av dubbelspåret.

Till följd av betydligt fler tågpassager, en höjd STH och rivning av befintlig bullerskyddsskärm ökar den ekvivalenta ljudnivån med 4 – 11 dBA och den maximala ljudnivån med 2 - 12 dBA i området med planförslaget 2040 utan bullerskyddsåtgärder gentemot nollalternativet 2040.

36 fastigheter (38 st bostadshus och en förskola) beräknas bli bullerberörda i detta område, de flesta av järnvägsbuller men några av bostäderna beräknas även bli bullerberörda av vägtrafik från antingen väg 95 eller Brännavägen.

Beaktat buller från all statlig infrastruktur utan bullerskyddsåtgärder beräknas riktvärdet  $L_{eq}$  60 dBA vid fasad överskridas vid 18 bostadshus och en förskola (Bränna förskola). Vid 15 fastigheter beräknas riktvärden för uteplats att överskridas. I några bostadshus beräknas nivåerna bli så höga att fasadåtgärder eventuellt krävs om inga spårnära bullerskyddsåtgärder vidtas. Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder behöva vidtas för samtliga bostadshus till en uppskattad kostnad av ca 4,0 mnkr för att innehålla riktvärden inomhus. Bränna förskola bedöms ej kunna innehålla riktvärdena för skolgård med en "lokal skärm på skolgården".

#### Övervägande om källnära bullerskyddsåtgärder



Figur 6.5: Översiktsfigur från beräkningsprogrammet för område 2 – Brännan Väst.

För att klara riktvärdena vid fasad, inomhus, uteplatser och på skolgård krävs omfattande åtgärder vid spår. En låg spårnära bullerskyddsskärm beräknas inte ge tillräckligt med skärmning av buller i området för att minska behovet av fastighetsnära åtgärder i den mån som eftersträvas.

Den befintliga spårnära bullerskyddsskärmen föreslås att ersättas med en ny bullerskyddsskärm med absorbenter. Höjd över mark föreslås till +2,7 m över RÖK, likt som för område 1. En lägre skärm ger ej full nytta för de övre våningsplanen, vilket innebär att fastighetsnära åtgärder behöver vidtas.

Vid Bränna förskola överskrider riktvärdet för stora delar av skolgården (ekvivalent ljudnivå). Riktvärdet för maximal ljudnivå inomhus på 45 dBA innehålls eftersom ljudnivån får överskridas med högst 5 dBA fem gånger per timme under dagtid (dvs  $L_{max} > 50$  dBA). För att innehålla samtliga riktvärden föreslås en bullerskyddsskärm med absorber mellan GC-vägen vid Fågelgatan och järnvägsbron. På järnvägsbron över Brännavägen och Klintforsån föreslås en bullerskyddsskärm +2,2 m över RÖK, se figur 6.6.

Den föreslagna spårnära bullerskyddsskärmen för område 2 är även en förutsättning för att minska ljudnivån i Klintfors. Bullerskyddsskärmen hjälper till att sänka bullret från närliggande väg 95 med upp till 10 dBA vid fasad.

De föreslagna källnära bullerskyddsåtgärderna minskar ljudnivån tillräckligt för att endast ett bostadshus behöver en fastighetsnära bullerskyddsåtgärd i form av en fasadåtgärd.

Längst med Brännavägen beräknas totalt fyra bostadshus få en maximal ljudnivå över 45 dBA inomhus. Eftersom Brännavägen är en kommunal väg samt att det är begränsat med utrymme för eventuell källnära bullerskyddsåtgärd föreslås istället fastighetsnära bullerskyddsåtgärder i form av fasadåtgärd för att innehålla riktvärdena inomhus.

#### Föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder

Se tabell 6.9 för detaljer kring föreslagna spårnära bullerskyddsåtgärder och figur 6.6 för översiktlig placering.

Tabell 6.9: Detaljer kring föreslagna spårnära bullerskyddsåtgärder för området Brännan.

KM-tal		Typ av bullerskyddsskärm	Höjd över RÖK	Längd	Uppskattad kostnad
Från	till				
132+720	133+050	Banvall, med absorber	2,7	330 m	4 900,5
133+050	133+077	Bro, utan absorber	2,2	27 m	207,9
133+077	133+246	Banvall, med absorber	2,7	169 m	2 509,65
133+246	133+300	Bro, utan absorber	2,2	54 m	415,8
Total kostnad:					8 033,85 tkr

#### Föreslagna fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

Rapphönan 11, Lärlingen 1 och Lärlingen 2 föreslås få fasadåtgärd för berörda fasader och våningsplan. De preliminära fasadåtgärderna<sup>2</sup> är:

- Rapphönan 11, byte av ventil
- Lärlingen 1, byte av fönster och ventiler
- Lärlingen 2 (Brännavägen 61A, 63 och 65), byte av fönster och ventiler

#### Riktvärden som innehålls med föreslagna bullerskyddsåtgärder

Med föreslagna bullerskyddsåtgärder beräknas riktvärden inomhus, utomhus vid fasad och utomhus på minst en privat eller gemensam uteplats innehållas för samtliga bostadshus i området.

<sup>2</sup> Fasadåtgärd kan ändras när detaljinventering av byggnaderna är genomförda.

### Riktvärden som inte innehålls med föreslagna bullerskyddsåtgärder

Vid Lärlingen 1 och Rapphönan 11 beräknas riktvärdet  $L_{eq}$  55 dBA vid fasad överskridas på övre våningsplanet.



Figur 6.6. Översiktsfigur för föreslagna bullerskyddsåtgärder för område 2 – Brännan Väst.

#### 6.5.2.3. Område 3 – Klintfors

Området ligger söder om järnvägen och väg 95. De flesta bostadshusen i området är utsatta för buller från spårtrafik men även från vägtrafiken på väg 95. Buller från spårtrafiken är dominerande.

I området finns i nuläget inga befintliga spårnära bullerskyddsåtgärder vilket innebär att bullret obehindrat breder ut sig i området. Delar av området ligger utanför plangränsen för järnvägen vilket innebär att inga källnära bullerskyddsåtgärder kan föreslås för den sträckan.

I planförslaget utan källnära bullerskyddsåtgärder ökar även den ekvivalenta ljudnivån med 1-2 dBA i området på grund av ökat antal tågpassager gentemot nollalternativet medan den maximala ljudnivån från spår minskar med 2-3 dBA på grund av längre avstånd mellan spår och byggnad.

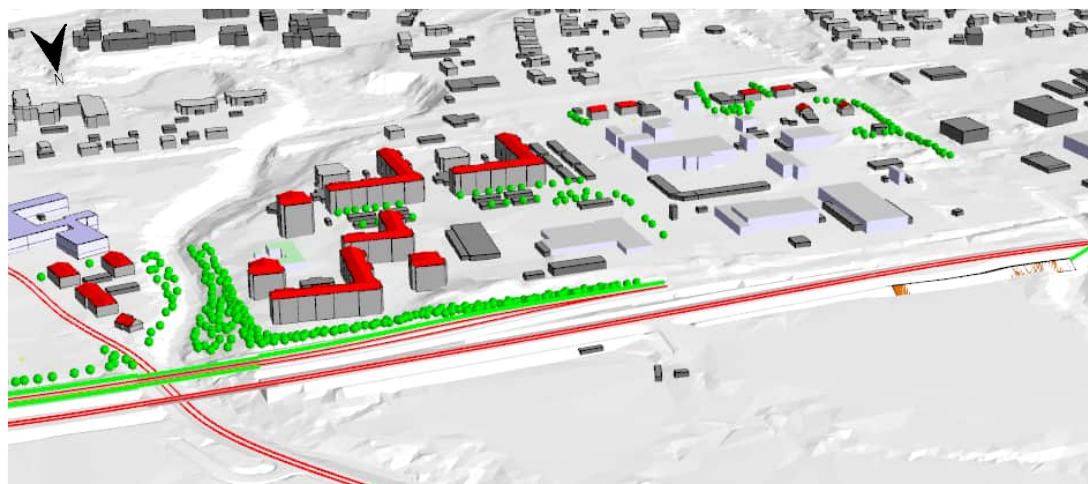
En fastighet beräknas som bullerberörd i detta område (fyra st flerbostadshus). Förskolan i området beräknas ej bli bullerberörd i plan.

Beaktat buller från all statlig infrastruktur utan tillkommande bullerskyddsåtgärder beräknas riktvärdet  $L_{eq}$  60 dBA vid fasad överskridas vid två flerbostadshus. Inomhus beräknas riktvärden överskridas vid fyra flerbostadshus. De gemensamma uteplatserna beräknas innehålla riktvärden för uteplats.

Om inga källnära bullerskyddsåtgärder vidtas beräknas fastighetsnära bullerskyddsåtgärder behöva vidtas för en uppskattad kostnad av ca 2,5 mnkr.



## Övervägande om källnära bullerskyddsåtgärder



Figur 6.7. Översiktsfigur från beräkningsprogrammet för område 3 – Klintfors

De geotekniska förutsättningarna i området är överlag dåliga vilket innebär att en bullerskyddsvall i området behöver markförstärkning i form av pålning, vilket inte bedömts vara aktuellt för området. En bullerskyddsvall skulle även innebära stora markintrång där befintliga träd behöver tas bort. Kombinationen av bullerskyddsvall och -skärm har förkastats på grund av samma anledningar som ovan.

En bullerskyddsskärm som fortsätter från järnvägsbron över Klintforsån och vidare västerut till plangränsen minskar både den ekvivalenta och maximala ljudnivån vid närliggande bostäder utan att göra stort markintrång och påverka den befintliga landskapsmiljön nämnvärt. Eftersom flerbostadshusen har 3-5 våningsplan är det ej möjligt att få full effekt av skärmarna för de två översta våningsplanen för det närmsta flerbostadshuset med den föreslagna höjden på +2,7 m över RÖK. Bullerskyddsskärmar som är högre än +2,7 m över RÖK måste placeras på ett längre avstånd från spårmittpunkt vilket även innebär att skärmen behöver kompenseras med en ännu högre höjd, ökad underhållskostnad, extra markförstärkningar och större markanspråk. Detta har inte bedömts vara tekniskt möjligt eller samhällsekonomiskt rimligt samt ej landskapsmässigt godtagbart för området.

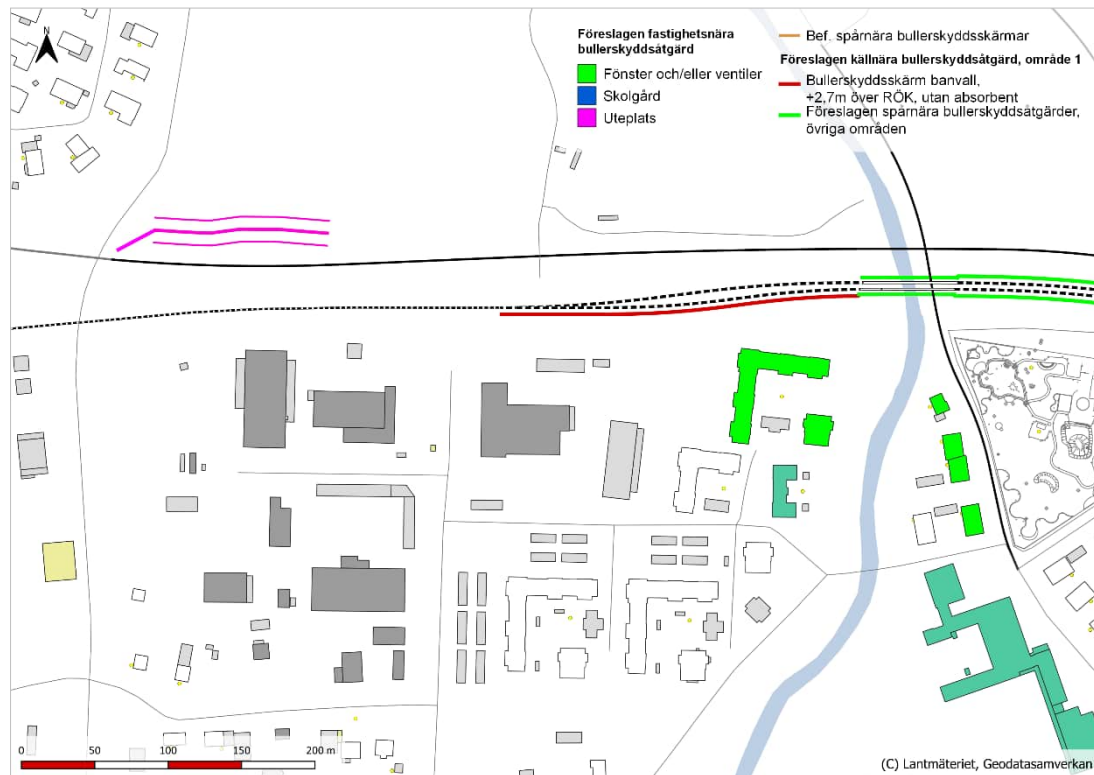
Den föreslagna spårnära bullerskyddsskärmen för området är en förutsättning för att minska ljudnivån inom område 2. Den minskar även bullret från närliggande väg 95 med upp till 8 dBA.

### Föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder

Se tabell 6.11 för detaljer kring föreslagna spårnära bullerskyddsåtgärder och figur 6.8 för översiktlig placering.

Tabell 6.11: Detaljer kring föreslagna spårnära bullerskyddsåtgärder för området Degerbyn.

KM-tal		Typ av bullerskyddsskärm	Höjd över RÖK	Längd	Uppskattad kostnad
Från	till				
133+300	133+359	Banvall, med absorbent	+2,7 m	259 m	3 846,15 tkr
<i>Total kostnad:</i>					3 846,15 tkr



Figur 6.8. Översiktsfigur för föreslagna bullerskyddsåtgärder för område 3 – Klintfors.

#### *Föreslagna fastighetsnära bullerskyddsåtgärder*

Motvikten 1 (Uppfinnarevägen 38 - 46 och 48) föreslås få fasadåtgärder för berörda fasader och våningsplan. De preliminära fasadåtgärderna<sup>3</sup> är:

- Motvikten 1, byte av fönster och ventiler

#### *Riktvärden som innehålls med föreslagna bullerskyddsåtgärder*

Med föreslagna bullerskyddsåtgärder beräknas riktvärden inomhus och utomhus på minst en privat eller gemensam uteplats innehållas för samtliga bostadshus i området.

#### *Riktvärden som inte innehålls med föreslagna bullerskyddsåtgärder*

Med föreslagna bullerskyddsåtgärder beräknas riktvärdet utomhus vid fasad Leq 60 dBA överskridas vid ett flerbostadshus och Leq 55 dBA vid två flerbostadshus (Motvikten 1).

#### **6.5.2.4. Område 4 – Sjungande dalen**

Området ligger norr om järnvägen och norr om väg 95. De flesta bostadshusen är utsatta för buller från spårtrafiken och vägtrafiken på väg 95. Buller från spårtrafiken är överlag dominerande med undantag några enstaka bostäder.

I området finns i nuläget två bullerskyddsskärmar längst med väg 95. En söder om Sjungande dalens skola med en längd på 125 m och med en höjd på ca +1,5 m över väggkant.

<sup>3</sup> Fasadåtgärd kan ändras när detaljinventering av byggnaderna är genomförda.

Den andra finns vid Sjungande dalens idrottsplats med en längd på 185 m och en höjd på ca +1,8 m över väggkant. Dessa bullerskyddsskärmar rivs vid byggnation av den nya dragningen av väg 95.

Till en följd av ökat antal tågpassager, ökad STH och kortare avstånd till bebyggelsen ökar den dygnsekvivalenta ljudnivån i området med 2 – 5 dBA och den maximala ljudnivån (nattetid) med 2 – 6 dBA i planförslaget 2040 utan bullerskyddsåtgärder gentemot nollalternativet.

150 bostadshus och tre skolor/förskolor beräknas bli bullerberörda i detta område.

Beaktat buller från all statlig infrastruktur utan tillkommande bullerskyddsåtgärder beräknas riktvärdet  $L_{eq}$  60 dBA utomhus vid fasad överskridas vid sju bostadshus och  $L_{eq}$  55 dBA vid 145 bostadshus. Vid 40 bostadshus beräknas riktvärden vid uteplats överskridas. Inomhus beräknas riktvärdet  $L_{eq}$  30 dBA överskridas vid 15 bostadshus och  $L_{max}$  45 dBA överskrids vid 109 bostadshus. Vid samtliga tre förskolor beräknas riktvärdet på  $L_{eq}$  60 dBA vid fasad.

Om inga källnära bullerskyddsåtgärder vidtas beräknas fastighetsnära bullerskyddsåtgärder behöva vidtas för 109 bostadshus och tre förskolor/skolor till en uppskattad kostnad av ca 12 mnkr.

#### *Övervägande om källnära bullerskyddsåtgärder*

Avståndet mellan järnvägen och väg 95 gör det ej möjligt att anlägga en bullerskyddsvall som spårnära bullerskyddsåtgärd och detta alternativ har därmed förkastats. Den stigande terrängen i området gör att spårbullret sprider sig långt norrut. För att minska ljudnivån i området föreslås en +2,7 m över RÖK bullerskyddsskärm med absorbenter eftersom en lägre höjd på skärmen ger ej tillräckligt med skärmning norrut från det södra spåret. På järnvägsbro föreslås en skärmhöjd på +2,2 m över RÖK och utan absorbent. Den föreslagna spårnära bullerskyddsskärmen är effektiv för att minska spårbullret i området, riktvärdet  $L_{eq}$  60 dBA vid fasad innehålls vid samtliga fastigheter. Riktvärdet  $L_{eq}$  55 dBA beräknas överskridas vid 17 bostadshus och tre skolor/förskolor utan vägnära bullerskyddsåtgärder, dock endast med 1-2 dBA.

I området finns ett värdefullt parkområde som innefattar bland annat ett mindre skogsparti som har ett högt värde för landskapsbilden. Eventuella vägnära bullerskyddsåtgärder ska ha minimal påverkan på detta område. Den sluttande terrängen ner mot park- och skogsområdet gör att en bullerskyddsvall skulle ta stort markanspråk även om en släntlutning på 1:2 använts till vallen. Utredd bullerskyddsvall norr om väg 95 har inte bedömts vara aktuell på grund av markintrånget och den låga bullernytan. De befintliga bullerskyddsskärmarna vid Sjungande dalens skola och Sjungande dalens idrottsplats föreslås ersättas med en ny bullerskyddsskärm eftersom korsningen mot Gamla kågevägen har flyttats ca 140 m längre västerut. Den föreslagna bullerskyddsskärmen är ca 310 m lång och +3,0 m över väggkant. Åtgärden minskar trafikbullernivån vid närliggande bostäder och skola. En kortare variant av bullerskyddsskärmen (endast förbi Sjungande dalens skola) har utretts men förkastats eftersom den längre beräknas bli samhällsekonomiskt rimlig. En kortare variant medförde att riktvärdet  $L_{eq}$  55 dBA överskreds vid fem bostäder och något högre ekvivalent ljudnivå på delar av skolgården.

De bostadshus där ljudnivån överskrider  $L_{eq}$  55 dBA vid fasad med föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder får dock 1 - 3 dBA lägre dygnsekvivalent ljudnivå gentemot nollalternativet.



Figur 6.9. Översiktsfigur från beräkningsprogrammet för område 4 – Sjungande dalen.

#### Föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder

Se tabell 6.12 och 6.13 för detaljer kring de föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder och figur 6.10 för översiktlig placering.

Tabell 6.12: Detaljer kring föreslagna spårnära bullerskyddsåtgärder för området Sjungande dalen.

KM-tal		Typ av bullerskyddsskärm	Höjd över RÖK	Längd	Uppskattad kostnad	
Från	till					
132+258*	132+265	Banvall, utan absorberent	2,7	7	66,15 tkr	
132+265	132+320	Bro, utan absorberent	2,2	55	423,5 tkr	
132+320	133+050	Banvall, med absorberent	2,7	730	10 840,5 tkr	
133+050	133+077	Bro, utan absorberent	2,2	27	207,9 tkr	
133+077	133+246	Banvall, med absorberent	2,7	169	2 509,65 tkr	
133+246	133+300	Bro, utan absorberent	2,2	54	415,8 tkr	
					Total kostnad:	14 463,5 tkr

\* Ansluter mot befintlig spårnära bullerskyddsskärm på JP07.

Tabell 6.13: Detaljer kring föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder för området Sjungande dalen.

Sida om JVG	Sida om väg 95	Typ av bullerskyddsåtgärd	Höjd över väggkant	Längd	Uppskattad kostnad	
Norr	Norr	Skärm, utan absorberent	+3 m	310 m	3 177 tkr	
					Total kostnad:	3 177 tkr

#### Föreslagna fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

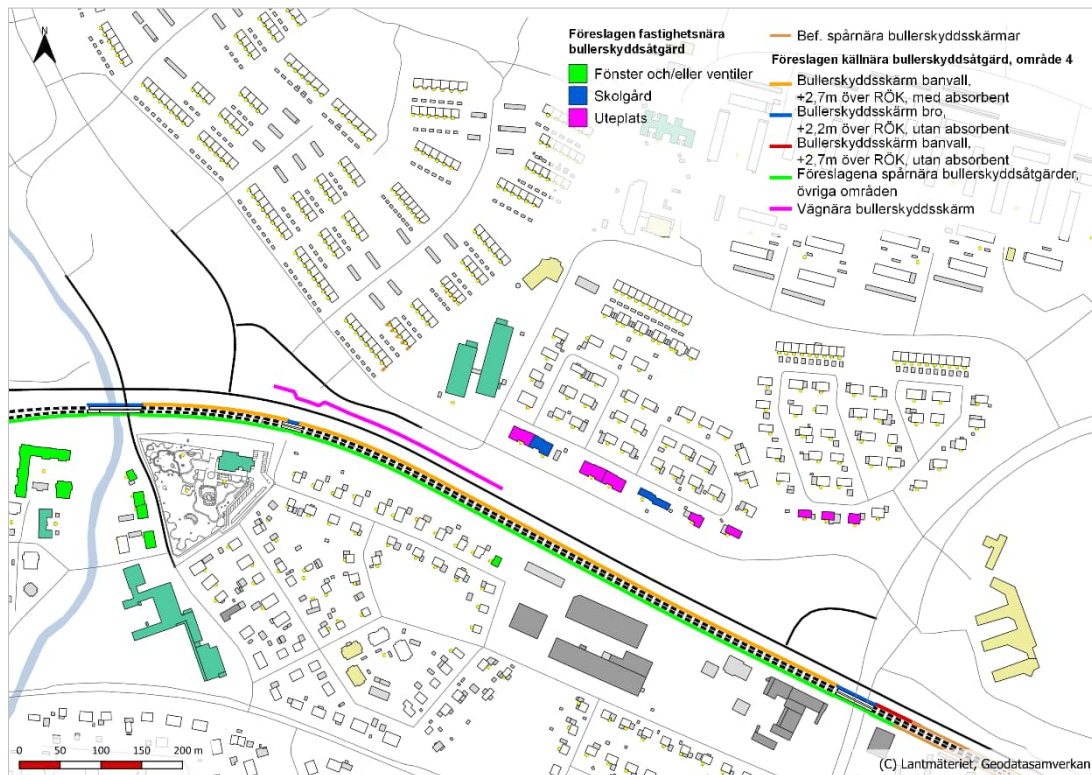
Sex st fastigheter (åtta st bostadshus) föreslås få uteplatsåtgärd i området. Melodivägens förskola och Delfinens förskola föreslås få en lokal skärm vid skolgården.

#### Riktvärden som innehålls med föreslagna bullerskyddsåtgärder

Samtliga riktvärden innehålls förutom utomhus vid fasad vid sju bostadshus och två skolor/förskolor.

#### Riktvärden som inte innehålls med föreslagna bullerskyddsåtgärder

Riktvärdet  $L_{eq}$  55 dBA vid fasad beräknas överskridas vid sju bostadshus och två skolor/förskolor.



Figur 6.10. Översiktsfigur för föreslagna bullerskyddsåtgärder för område 4 – Sjungande dalen.

#### 6.5.2.5. Område 5 – Stämmingsgården

Området ligger väster om plangränsen för järnvägen och norr om väg 95. De flesta bostadshus i området är utsatta för buller från spårtrafiken och vägtrafiken på väg 95. Bullret från spår- och vägtrafiken är likvärdig i bullernivå.

Eftersom väg 95 flyttas i samband med byggnation av dubbelspår ligger plangränsen för väg vid vägbron över GC-vägen, strax väster om stora park- och idrottsområdet. På grund av att järnvägens planområde slutar kring Bollgränd får inte spårnära bullerskyddsåtgärder föreslås för området, endast vägnära.

I området finns i nuläget inga befintliga källnära bullerskyddsåtgärder. Det finns en befintlig vall längst med väg 95 men denna har inte bedömts vara ett bullerskydd. Till följd av att vägens position kommer att justeras så kommer även denna valls position ändras för att återställa landskapet.

Till följd av att det går fler tåg och väg 95 flyttas delvis lite närmare ökar den ekvivalenta ljudnivån med 1 - 3 dBA. Den maximala ljudnivån ökar inte i nivå men eftersom antalet tågpassager nattetid är fler än fem gäller riktvärdet  $L_{max}$  45 dBA nattetid (inomhus) i planförslaget 2040. För nollalternativet gäller riktvärdet  $L_{max}$  50 dBA inomhus på grund av få tågpassager nattetid.

En fastighet (bostadshus) beräknas som bullerberörd i detta område vid avgränsning av bullerberörda för väg (steg D).

Beaktat buller från all statlig infrastruktur utan tillkommande bullerskyddsåtgärder beräknas riktvärdet  $L_{eq}$  55 dBA vid fasad överskridas vid det bullerberörda bostadshuset med två dBA. Inomhus och vid uteplats beräknas samtliga riktvärden att innehållas.

Om inga källnära bullerskyddsåtgärder vidtas beräknas fastighetsnära bullerskyddsåtgärder inte behöva utföras, uppskattad kostnad är därmed 0 tkr.

#### Övervägande om källnära bullerskyddsåtgärder



Figur 6.11. Översiktsfigur från beräkningsprogrammet för område 5 – Stämninggården.

På grund av den relativt låga ljudnivån i området och att planområdet slutar just innan där väg 95 går som närmast bostadsområdet är det svårt att få någon stor nytta av källnära bullerskyddsåtgärder i området. Eftersom fastigheten är bullerberörd av vägtrafik gäller 55 dBA vid fasad och möjliga åtgärder har utretts.

I det här området ligger en buss- och parkeringsficka som innebär att en eventuell skärm hamnar på ett längre avstånd från vägmitt än optimalt. Istället föreslås en kombination av bullerskyddsvall och en avslutande bullerskyddsskärm som ansluter mot befintlig vägbro över gc-vägen. Det finns stora mängder av överskottsmassor från JPO7 som går att nyttja till detta. På grund av den ostabila marken i området behöver bullerskyddsvallen en lång tid för att sätta sig, men detta har bedömts vara geotekniskt genomförbart. En lång bullerskyddsskärm för området beräknas inte bli samhällsekonomiskt rimlig och passar sämre in i landskapsbilden.

Föreslagen bullerskyddsvall och -skärm minskar bullernivån i området samtidigt som de skapar bättre förutsättningar att innehålla riktvärdena i området för en eventuell framtida järnvägsplan längre västerut/norrut. Bullerskyddsåtgärden har bedömts vara ekonomiskt rimlig sett ur ett projektövergripande och ett samhällsekonomiskt perspektiv.

### Föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder

Se tabell 6.14 för detaljer kring föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder och figur 6.12 för översiktlig placering.

Tabell 6.14: Detaljer kring föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder för området Stämningssgården.

Sida om JVG	Sida om väg 95	Typ av bullerskyddsåtgärd	Höjd över väggkant	Längd	Uppskattad kostnad
Norr	Norr	Vall	2,5 m	120 m	252 tkr
Norr	Norr	Skärm, utan absorbent	3 m	28* m	294 tkr
* Ansluts mot befintlig vägbro över GC-väg.					Total kostnad: 546 tkr



Figur 6.12. Översiktsfigur för föreslagna bullerskyddsåtgärder för område 5 – Stämningssgården.

### Föreslagna fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

Ingen fastighet behöver bullerskyddsåtgärd i form av uteplatsåtgärd eller fasadåtgärd för att innehålla riktvärden för inomhus och för uteplats.

### Riktvärden som innehålls med föreslagna bullerskyddsåtgärder

Riktvärden inomhus och vid uteplats innehålls.

### Riktvärden som inte innehålls med föreslagna bullerskyddsåtgärder

En fastighet beräknas få ljudnivåer som överskrider riktvärdet  $L_{eq} 55$  dBA vid fasad.

## 7 Sammanställning av föreslagna bullerskyddsåtgärder

Samtliga föreslagna bullerskyddsåtgärder i kapitel 6.2 redovisas sammanfattat i tabell 7.1 och 7.2 där typ av bullerskyddsåtgärd, sida om järnvägen, längd och höjd samt uppskattad kostnad redovisas.

Tabell 7.1: Sammanfattning av föreslagna spårnära bullerskyddsåtgärder.

Område	KM-tal		Typ av bullerskyddsskärm	Höjd över RÖK [m]	Längd [m]	Uppskattad kostnad [tkr]
	Från	till				
1. Bränna Öst	132+258*	132+265	Banvall, utan absorberent	2,7	7	66,15
	132+265	132+320	Bro, utan absorberent	2,2	55	423,5
	132+320	132+720	Banvall, utan absorberent	2,7	400	3780
2. Bränna Väst	132+720	133+050	Banvall, med absorberent	2,7	330	4900,5
	133+050	133+077	Bro, utan absorberent	2,2	27	207,9
	133+077	133+246	Banvall, med absorberent	2,7	169	2509,65
	133+246	133+300	Bro, utan absorberent	2,2	54	415,8
3. Klintfors	133+300	133+559	Banvall, med absorberent	2,7	259	3846,15
4. Sjungande dalen	132+258*	132+265	Banvall, utan absorberent	2,7	7	66,15
	132+265	132+320	Bro, utan absorberent	2,2	55	423,5
	132+320	133+050	Banvall, med absorberent	2,7	730	10840,5
	133+050	133+077	Bro, utan absorberent	2,2	27	207,9
	133+077	133+246	Banvall, med absorberent	2,7	169	2509,65
	133+246	133+300	Bro, utan absorberent	2,2	54	415,8
<b>Total kostnad, uppskattad:</b>						30 613,15

Tabell 7.2: Sammanfattning av föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder.

Område	Bullerskyddsåtgärd, vägnära	Sida om		Längd	Höjd över väggkant	Uppskattad kostnad
		Jvg	Väg 95			
4. Sjungande dalen*	Bullerskyddsskärm, utan absorberent	Norr	Norr	250 m	+3,0 m	2625
	Bullerskyddsskärm på bro, utan absorberent	Norr	Norr	28	+2,2 m	215,6
	Bullerskyddsskärm, utan absorberent*	Norr	Norr	32	+3,0 m	336
5. Stämninggården*	Bullerskyddsvall	Norr	Norr	ca 120 m	+2,5 m	252
	Bullerskyddsskärm*	Norr	Norr	ca 28 m	+3,0 m	294
<b>Totalt:</b>						3 722,6 tkr

\* Exakt längd varierar beroende på utformning av bullerskyddsskärmerna.

De föreslagna spår- och vägnära bullerskyddsåtgärder beräknas till en uppskattad kostnad av totalt 34 335,75 tkr. Samtliga bullerskyddsåtgärder har ur ett projektövergripande perspektiv bedömts vara samhällsekonomiskt rimliga.

I tabell 7.3 redovisas en sammanfattning av uppskattad kostnad för alla bullerskyddsåtgärder, käll- och fastighetsnära för respektive bullerberört område.

Tabell 7.3: Sammanfattning av uppskattad kostnad för samtliga bullerskyddsåtgärder.

Bullerberört område	Uppskattad kostnad för bullerskyddsåtgärder		
	Spår- och vägnära	Fasadnära	Uteplats/skolgård
1. Brännan Öst	4 269,65	0	0 tkr
2. Brännan Väst	8 033,85	722,5	0 tkr
3. Klintfors	3 846,15	1 350	0 tkr
4. Sjungande dalen	17 640,1	0	1 500 tkr
5. Stämninggården	546	0	0 tkr
Uppskattad kostnad per åtgärdstyp:	34 335,75	2 072,5	1 500 tkr
<b>Total kostnad, uppskattad:</b>			37 908,25 tkr

Den totala uppskattade kostnaden för alla bullerskyddsåtgärder beräknas till ungefär 37 908,25 tkr.



## 8 Källförteckning

Följande underlag har använts i utredningen:

### Dokument:

- [1] Trafikverket "TDOK 2016-0246 Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg (v1.0)" (170302)
- [2] Trafikverket "TDOK 2014-1021 Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg (v2.0)" (170313)
- [3] Trafikverket "E3.10\_Miljö v8.0" (170215)
- [4] Trafikverket "Järnvägsbuse 2.1"
- [5] Trafikverket "Fasadåtgärder som bullerskydd – Ett branschgemensamt utvecklingsprojekt" (180404)
- [6] Trafikverket "Trafikuppräkningsstal för EVA och manuella beräkningar 2014-2040-2060" (180401)
- [7] Trafikverket "Trafikförändringar" 2016/112566
- [8] Skellefteå kommun "Trafikuppgifter kommunala vägar" 2022-04-14

### Tjänster:

- [9] Trafikverket: "<https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket>" 220410
- [10] Trafikverket: "<http://vtf.trafikverket.se/SeTrafikinformation>" 220410

Trafikverket, 971 25 Luleå. Besöksadress: Sundsbacken 2-4.  
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 020-600 650

[trafikverket.se](http://trafikverket.se)