

PM Buller

E6.21 Lundbyleden, delen Brantingsmotet - Ringömotet

Göteborgs Stad, Västra Götalands län

ÄNDRING AV DEL AV VÄG- OCH JÄRNVÄGSPLAN, 2024-01-03

Projektnummer: 178051



Trafikverket

Postadress: Trafikverket Region Väst, Vikingsgatan 2-4, 405 33 Göteborg

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: PM Buller, E6.21 Lundbyleden, delen Brantingsmotet-Ringömotet. Ändring av del av väg- och järnvägsplan.

Författare: Javier Maresca, Efterklang del av AFRY, ÅF Infrastructure AB

Dokumentdatum: 2024-01-03

Ärendenummer: TRV 2022/127065

Version: 1.0

Kontaktperson: Mikael Kristoferson

Innehåll

1 SAMMANFATTNING	5
2 ALLMÄNT OM BULLER	6
3 BEDÖMNINGSGRUNDER.....	8
3.1 Riktvärden	8
3.2 Definitioner	10
3.3 Konsekvenser av ny TDOK 2014:1021 (version 3.0)	12
4 FÖRUTSÄTTNINGAR, BERÄKNINGSFALL OCH TRAFIKERING.....	12
4.1 Beräkningsfall	12
4.2 Tågtrafik	12
4.2.1. Tågtrafikindata i fastställd väg- och järnvägsplan.....	12
4.2.2. Tågtrafikindata i ändringsplan	13
4.3 Vägtrafik.....	14
4.3.1. Vägtrafikindata i fastställd väg- och järnvägsplan	14
4.3.2. Vägtrafikindata i ändringsplan	14
4.4 Geografiska indata.....	15
4.5 Utförda inventeringar	16
4.5.1. Utvändig inventering av berörda fastigheter i fastställd väg- och järnvägsplan år 2016	16
4.5.2. Utvändig och invändig inventering av bostadshus som erbjöds fastighetsnära åtgärder i fastställd väg- och järnvägsplan år 2019	16
4.5.3. Utvändig inventering av bostadshus i ändringsplanen år 2023	16
4.5.4. Invändig inventering av bostadshus i ändringsplanen år 2023.....	17
4.5.5. Inventering av uteplatser i ändringsplanen år 2023	17
4.6 Invändiga inventeringar som inte kunde utföras	17
4.7 Befintliga bullerskyddsåtgärder	18
4.7.1. Källnära bullerskyddsåtgärder	18
4.7.2. Lokala bullerskyddsskärmar	19
5 BERÄKNING AV BULLER I ÄNDRINGSPLANEN.....	19
5.1 Buller från spårburen trafik.....	19
5.2 Buller från vägtrafik	20
5.3 Avgränsning av bullerutredning och av bullerberörda bostadsbyggnader	20
5.4 Dimensionerande tågtyp.....	21

6 BERÄKNINGSRESULTAT FÖR PLANFÖRSLAGET ÅR 2040 ENLIGT ÄNDRINGSPLANEN UTAN BULLERSKYDDSÅTGÄRDER21

6.1 Beskrivning av planförslaget i ändringsplanen jämfört med fastställd väg- och järnvägsplan ...21

6.2 Beräkningsresultat för buller utan bullerskyddsåtgärder.....22

7 ÖVERVÄGANDEN GÄLLANDE BULLERSKYDDSÅTGÄRDER FÖR PLANFÖRSLAGET ÅR 204023

7.1 Principer för övervägande om bullerskyddsåtgärder23

7.2 Övervägande om bullerskyddsåtgärder.....24

7.3 Bortvalda källnära bullerskyddsåtgärder i ändringsplanen25

7.3.1. Låga spårnära bullerskyddsskärmar25

7.3.2. Källnära bullerskyddsskärmar längs Kvillängen25

7.3.3. Traditionell spårnära bullerskyddsskärm på järnvägsbron väster om stationen i
Brunnsbo26

7.4 Föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder för planförslaget 2040 i ändringsplanen.28

7.5 Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder för planförslaget 2040 i ändringsplanen.....30

**7.6 Beräkningsresultat för planförslaget år 2040 enligt ändringsplanen med föreslagna
bullerskyddsåtgärder38**

BILAGOR

Bilaga 1: Bullerutbredningskarta, dygnsekvivalent ljudnivå, planförslaget 2040 utan
bullerskyddsåtgärder

Bilaga 2: Bullerutbredningskarta, maximal ljudnivå, vägtrafik, planförslaget 2040 utan
bullerskyddsåtgärder

Bilaga 3: Bullerutbredningskarta, maximal ljudnivå, spårtrafik (persontåg), planförslaget
2040 utan bullerskyddsåtgärder

Bilaga 4: Bullerutbredningskarta, maximal ljudnivå, spårtrafik (godståg), planförslaget 2040
utan bullerskyddsåtgärder

Bilaga 5: Bullerutbredningskarta, dygnsekvivalent ljudnivå, planförslaget 2040 med
föreslagna bullerskyddsåtgärder

Bilaga 6: Bullerutbredningskarta, maximal ljudnivå, vägtrafik, planförslaget 2040 med
föreslagna bullerskyddsåtgärder

Bilaga 7: Bullerutbredningskarta, maximal ljudnivå, spårtrafik (persontåg), planförslaget
2040 med föreslagna bullerskyddsåtgärder

Bilaga 8: Bullerutbredningskarta, maximal ljudnivå, spårtrafik (godståg), planförslaget 2040
med föreslagna bullerskyddsåtgärder

Bilaga 9: Karta bullerberörda bostadshus

Bilaga 10: Tabell över ljudnivåer vid fasad och bullerskyddsåtgärder

Bilaga 11: Utvändig inventering av fastigheter år 2023

1 Sammanfattning

Väg- och järnvägsplan *E6.21 Lundbyleden, delen Brantingsmotet – Ringömotet* (Trafikverket 2017), med ärendenummer TRV 2015/39325, fastställdes 2019-02-15 och vann laga kraft 2019-06-10. Den fastställda planen omfattar förutom ombyggnad av del av Lundbyleden även utbyggnad av Bohusbanan till dubbelspår förbi Brunnsbo.

I det fortsatta arbetet, efter väg- och järnvägsplanen fastställts, har två skyddsåtgärder som är reglerade i väg- och järnvägsplanen visat sig vara ej genomförbara av tekniska samt regelverksmässiga krav. Det rör sig om spårnära bullerskydd och skyddsåtgärd för urspårning. Trafikverket har gjort bedömningen att borttagandet av de fastställda skyddsåtgärderna definieras som väsentlig avvikelse och att det därmed krävs en ändring av fastställd plan. Med anledning av detta tar Trafikverket nu fram en *ändring av del av väg- och järnvägsplan*, härnäst även kallad *ändringsplan*.

Ändringsplanen omfattar förutom borttagandet av två skyddsåtgärder även utredning av kompletterande skyddsåtgärder, stängsling längs Bohusbanan samt en översyn av behov av ytterligare ytor med såväl tillfälligt som permanent markanspråk för att kunna bygga samt sköta drift och underhåll av delar av den planerade anläggningen.

Ändringsplanen syftar till att riktvärdena för buller för väsentlig ombyggnad av väg/järnväg ska uppfyllas även utan spårnära bullerskydd. Vid övervägande om bullerskyddsåtgärderna ska hänsyn tas till vad som är tekniskt möjligt och samhällsekonomiskt rimligt.

Järnvägsplanen Brunnsbo Station fastställdes 2022-11-07 och vann laga kraft 2022-12-15. Den planerade tågstationen vid Brunnsbo har därför inkluderats i bullerberäkningsmodellen för ändringsplanen.

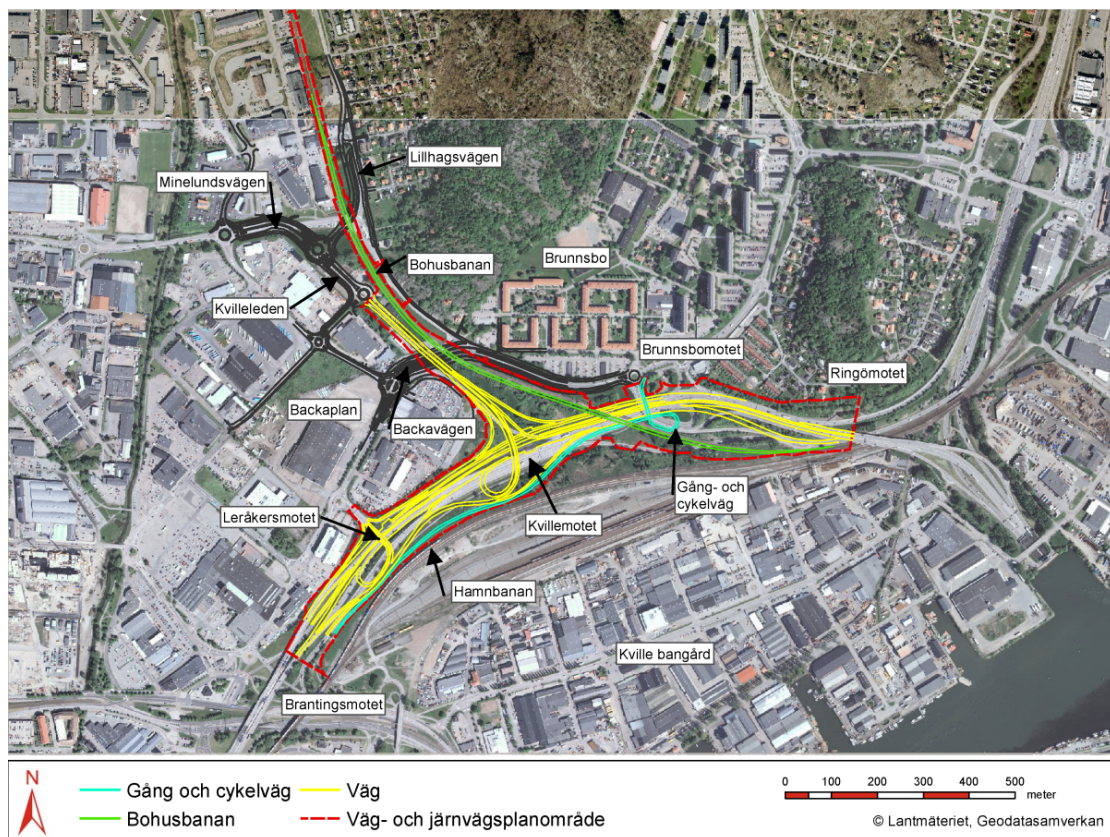
Komfortvibrationerna hanterades i den fastställda väg- och järnvägsplanen. Förändringarna angående bullerskyddsåtgärder påverkar inte komfortvibrationerna och är därför inte med i denna ändringsplan.

43 tillkommande bostadshus belägna på 41 fastigheter blir bullerberörda i ändringsplanen som inte var bullerberörda i fastställd väg- och järnvägsplan. Totalt har 205 bostadshus på 203 olika fastigheter identifierats som bullerberörda, jämfört med 162 bostadshus i den fastställda väg- och järnvägsplanen. Inga vårdlokaler eller skolor har bedömts vara bullerberörda.

Med föreslagna bullerskyddsåtgärder i ändringsplanen beräknas de mest utsatta bostadshusen exponeras för dygnsekvivalent ljudnivå på 67 dBA (Brunnsbo), maximal ljudnivå från vägtrafik 78 dBA (Kvillängen), maximal ljudnivå från spårtrafik 87 dBA från godståg (Kvillängen) och 80 dBA från persontåg (Kvillängen).

Av alla bullerberörda fastigheter föreslås fastighetsnära åtgärder i form av fasadåtgärder för 76 bostadshus, varav 16 st. erbjuds fasadåtgärder enbart om inventering i byggskedet visar att åtgärder behövs. Dessa 16 bostadshus försökte inventeras i detta skede men inventeringen

kunde inte utföras. 39 fastigheter erbjuds skyddad uteplats eller balkong. Totalt 86 fastigheter erbjuds någon typ av fastighetsnära åtgärd, jämfört med 91 fastigheter i den fastställda väg- och järnvägsplanen.



Figur 1. Översiktskarta över vald utformning av Lundbyleden och Bohusbanan. Källa: Plan och miljöbeskrivning för E6.21 Lundbyleden, delen Brantingsmotet – Ringömotet (Trafikverket, 2017). Blå linje markerar området för planerad tågstation vid Brunnbo (ej inkluderad i fastställd väg- och järnvägsplan).

2 Allmänt om buller

Buller är enkelt uttryckt önskat 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.

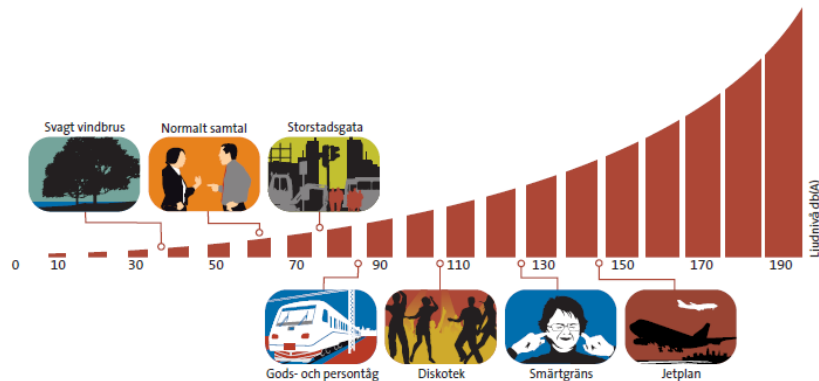
Exempel: $50 \text{ dBA} + 50 \text{ dBA} = 53 \text{ dBA}$

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

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 2 nedan.



Figur 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.

3 Bedömningsgrunder

3.1 Riktvärden

Bedömningen för projektet är att buller ska provas utifrån åtgärdskategori väsentlig ombyggnad av infrastruktur. Därmed gäller att bedöma buller och vibrationer efter riktvärden angivna i Trafikverkets riktlinjer TDOK för buller och vibrationer TDOK 2014:1021 version 3.0 (Trafikverket, 2020). Riktlinjerna bygger på riktvärden angivna i regeringens proposition "1996/97:53 Infrastrukturinriktning för framtida transporter", se tabell 1.

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

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 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.

Inriktningen av åtgärder bör främst vara sådan att dessa bidrar till att reducera sömnstörningar.

Tabell 1 Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer från väg- och spårtrafik (TDOK 2014:1021)

Lokaltyp eller områdestyp	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} utomhus	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} utomhus på uteplats/skolgård	Maximal ljudnivå, L_{maxF} utomhus på uteplats/skolgård	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} inomhus	Maximal ljudnivå, L_{maxF} inomhus	Maximal stomljudnivå, L_{maxF} inomhus	Maximal vibrationsnivå, mm/s vägd RMS inomhus
Bostäder ^{1 2}	55 dBA ³ 60 dBA ⁴	55 dBA	70 dBA ⁵	30 dBA	45 dBA ⁶	32 dBA ^{7, 13}	0,4 mm/s ⁸
Vårdlokaler ⁹				30 dBA	45 dBA ⁶		0,4 mm/s ⁸
Skolor och undervisningslokaler ¹⁰	55 dBA ³ 60 dBA ⁴	55 dBA	70 dBA ¹¹	30 dBA	45 dBA ¹²		
Bostadsområden med låg bakgrundsnivå ¹³	45 dBA						
Parker och andra rekreationsytor i tätorter	45-55 dBA						
Friluftsområden	40 dBA						
Betydelsefulla fågelområden	50 dBA						
Hotell och annat tillfälligt boende ^{13, 14}				30 dBA	45 dBA		
Kontor ^{13, 15}				35 dBA	50 dBA		

¹ Riktvärden inomhus omfattar bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad

² Dessa riktvärden för luftburet buller anges även i prop. 1997/97:53

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 eller lika med 250 km/h

⁵ Avser trafikårsmedeldag/kväll (06-22). Riktvärdet innebär att ljudnivån 70 dBA får överskridas högst fem gånger per timme. Ljudnivån 80 dBA får dock inte överskridas regelbundet dag- eller kvällstid.

⁶ Avser trafikårsmedelnatt (22-06). Riktvärdet innebär att ljudnivån 45 dBA får överskridas högst fem gånger per natt. Ljudnivån 50 dBA får dock inte överskridas regelbundet nattetid.

⁷ Avser trafikårsmedelnatt (22-06) i järnvägstunnel. Riktvärdet innebär att ljudnivån 32 dBA får överskridas högst fem gånger per natt. Medelvärde enligt mätmetod NTACOU098.

⁸ Avser trafikårsmedelnatt (22-06) för de spår/ vägbanor som berörs av markarbeten. Riktvärdet innebär att vibrationsnivån 0,4 mm/s får överskridas högst fem gånger per natt.

⁹ Avser utrymme för sömn och vila, eller utrymme med krav på tystnad.

¹⁰ Riktvärden inomhus omfattar undervisningsrum samt rum för sömn och vila.

¹¹ Avser trafikårsmedeldag (06-18). Riktvärdet innebär att ljudnivån 70 dBA får överskridas högst fem gånger per timme. Ljudnivån 80 dBA får dock inte överskridas regelbundet dagtid.

¹² Avser trafikårsmedeldag (06-18). Riktvärdet innebär att ljudnivån 45 dBA får överskridas högst fem gånger per timme. Ljudnivån 50 dBA får dock inte överskridas regelbundet dagtid.

¹³ Beaktas endast vid nybyggnad av infrastruktur.

¹⁴ Avser gästrum för sömn och vila.

¹⁵ Avser rum för enskilt arbete.

3.2 Definitioner

Trafikverkets definitioner enligt TDOK 2014:1021 version 3.0:

Ekvivalent ljudnivå, Leq_{24h}

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 korrigerade värden. Detta gäller både riktvärden för uteplatser och riktvärden utomhus vid fasad.

Maximal ljudnivå, L_{max}

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.

Frifältsvärde

En ljudtrycksnivå som inte är påverkad av reflexer i egen fasad men som inkluderar andra reflexer. Minst första ordningens reflexer bör användas vid beräkning. Antalet reflexer ska alltid anges vid bullerberäkningar.

Bostad

Permanentbostad, fritidsbostad, äldrebostad och övrigt långtidsboende för vård.

Bostadsrum

Alla rum i bostaden där en låg bullernivå eftersträvas. Här ingår rum för sömn och vila samt rum för daglig samvaro. Vid genomförande av bulleråtgärder definierar Trafikverket även kök med matplats och kök i öppen planlösning som rum för daglig samvaro. Däremot räknas inte avskilt utrymme för matlagning som bostadsrum. Utrymmen för personlig hygien, tvättstuga, förråd och andra biutrymmen räknas inte heller som bostadsrum.

Vårdlokal

Rum i en vårdinrättning där vistelse sker tillfälligt. Här ingår rum för sömn och vila samt rum för daglig samvaro.

Undervisningslokal

Lokal där undervisning bedrivs och där en låg bullernivå eftersträvas. Omfattar alla skolformer från förskola till och med högre utbildning.

Skolgård

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>Bostäder i områden med låg bakgrundsnivå</i>	Områden med en bakgrundsnivå som är 30 dBA eller lägre och där inga andra storkällor 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>Uteplats</i>	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>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. Riktvärden finns angivna i regeringens proposition ”1996/97:53 Infrastrukturinriktning för framtida transporter”. Trafikverkets kostnader för att skydda enskilda individer och områden mot störningar får inte vara orimligt höga. Rimlighetsbedömning ska göras då nyttan av åtgärderna ska jämföras med kostnader och andra konsekvenser.
<i>Åtgärdsnivå</i>	Åtgärdsnivåer anges för planeringssituationen befintlig infrastruktur. Överskrids dessa nivåer ska åtgärder utredas och genomföras utifrån en bedömning om vad som är tekniskt möjligt, ekonomiskt rimligt och miljömässigt motiverat.
<i>Källnära åtgärd</i>	Åtgärder nära källan som begränsar spridningen av buller och/eller vibrationer till omgivningen.

3.3 Konsekvenser av ny TDOK 2014:1021 (version 3.0)

I bullerberäkningar för ändringsplanen har Trafikverkets riktlinjer om buller TDOK 2014:1021 version 3.0 använts, jämfört med version 1.0 som använts i den fastställda väg- och järnvägsplanen.

I den gamla versionen av TDOK (version 1.0) var riktvärdet för maximal ljudnivå utomhus vid uteplats 70 dBA, och ljudnivån borde inte överskridas med mer än 10 dBA fem gånger per timme dag- och kvällstid (kl. 06-22). I den senaste versionen (version 3.0), som nu har använts, får 70 dBA överskridas högst fem gånger per timme, men ljudnivån 80 dBA kunde dock inte överskridas regelbundet dag- och kvällstid.

I TDOK version 1.0 var riktvärdet för maximal ljudnivå inomhus nattetid (kl. 22-06) 45 dBA och borde inte överskridas med högst 5 dBA fem gånger per natt. I den senaste versionen får dock 50 dBA inte överskridas regelbundet nattetid heller.

Skillnaderna mellan version 1.0 och version 3.0 innebär att maximal ljudnivå 80 dBA blir dimensionerande för uteplatsåtgärder från, till exempel, godstågstrafiken. Med maximal ljudnivå 80 dBA utomhus vid fasad blir ljudnivån inomhus 50 dBA om schablonsvärdet 30 dBA för fasadens ljuddämpning används. Detta innebär att maximal ljudnivå 80 dBA utomhus kan också vara dimensionerande för fasadåtgärder.

4 Förutsättningar, beräkningsfall och trafikering

4.1 Beräkningsfall

Beräkningarna har genomförts för följande beräkningsfall:

- Planförslaget 2040 utan bullerskyddsåtgärder
- Planförslaget 2040 med föreslagna bullerskyddsåtgärder

4.2 Tågtrafik

4.2.1. Tågtrafikindata i fastställd väg- och järnvägsplan

Underlag för spårtrafiken för nuläge, nollalternativet 2035 och driftskede 2035 som användes i väg- och järnvägsplanen hämtades från följande källor:

- AKJ, Anläggningsspecifika krav järnväg Nya Brunnsbo dubbelspår, Bdl 601 (Trafikverket, 2015-11-13)
- Bullerberäkningsprognos 2015-09-30.xlsx från Lennart Olsson (TrV) via mejl den 2015-10-29
- PM Bullerberäkningsprognos.doc (Banverket, 2009-06-12) från Lennart Olsson (TrV) via mejl den 2015-10-29

- Trafikunderlaget från Per Stenerås, Samhällsplanerare (TrV) via mejl från Lennart Olsson (TrV) den 2015-10-29

I tabell 2 nedan visas en sammanfattning av tågtrafikering som användes i den fastställda väg- och järnvägsplanen för driftskede 2035.

Tabell 2. Tågtrafikering i driftskede 2035.

Tågtyp	Antal tåg per årsmedeldygn	Medellängd	Maxlängd	Hastighet
Bohusbanan				
Regionaltåg	70	100 m	100 m	70 km/h
Godståg	7	350 m	630 m	70 km/h
Hamnbanan				
Godståg	150	500 m	630 m	70 km/h

4.2.2. Tågtrafikindata i ändringsplan

Tågtrafikindata har uppdaterats i ändringsplanen för planförslaget år 2040, och har hämtats från:

- ”JVN Trafik ändringsplan 20221006.xlsx”, från Trafikverket.
- Instruktionsritning 3180-026_002 Ä2730 i pdf format, från AFRY.
- Instruktionsritning 3180-026_003 Ä2730 i pdf format, från AFRY.

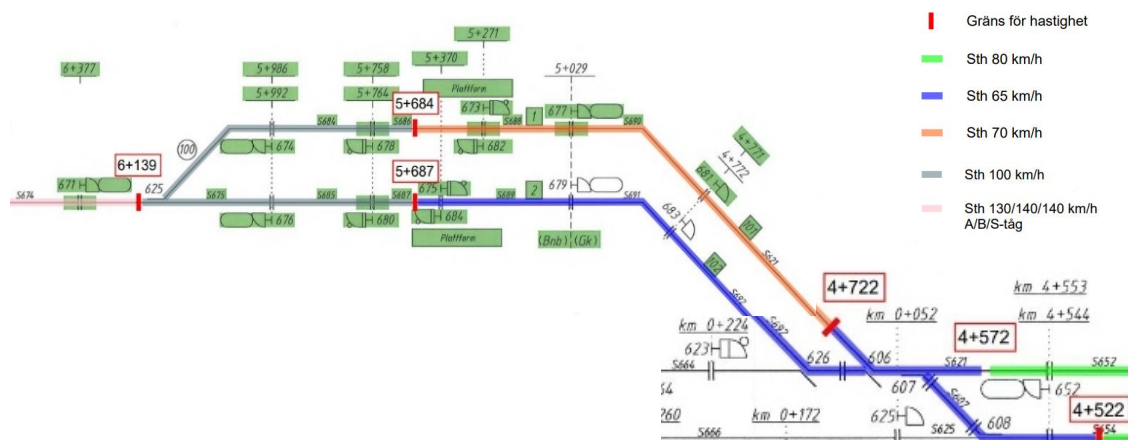
I tabell 3 nedan visas en sammanfattning av tågtrafikering som används i ändringsplanen för driftskede 2040. I figur 3 redovisas största tillåtna hastighet (STH) längs sträckan som har använts i beräkningarna.

Tabell 3. Tågtrafik planförslaget 2040 för ändringsplan.

Tågtyp	Antal tåg per årsmedeldygn	Medellängd	Maxlängd	Hastighet
Bohusbanan				
X50	17,5	100 m	162 m	65 - 140 km/h (*)
Regina.RX	43,8	100 m	162 m	65 - 140 km/h (*)
Godståg	3,7	470,1m	650 m	65 - 100 km/h (**)
Hamnbanan				
Godståg	44	586 m	650 m	65-80 km/h
Godståg Di	44	586 m	650 m	65-80 km/h

(*) 65-80 km/h öster om stationen. 65-140 km/h väster om stationen

(**) 65-80 km/h öster om stationen. 65-100 km/h väster om stationen



Figur 3. Projekterad största tillåtna hastighet (STH) längs Bohusbanan.

Trots att alla persontåg som trafikerar Bohusbanan förväntas stanna vid stationen, har bullerberäkningarna utförts med de planerade skyltade tåghastigheter. Godståg på Bohusbanan stannar inte vid stationen.

Enligt den planerade trafikeringen av Bohusbanan år 2040 bedöms godstågens hastigheter varierar lite (± 10 km/h) jämfört med fastställd väg- och järnvägsplanen öster om den planerade stationen vid Brunnsbo. Godstågens hastigheter bedöms dock vara 30 km/h högre väster om stationen. Detta innebär betydlig högre maximala ljudnivåer från tågtrafiken vid Kvällängen.

4.3 Vägtrafik

4.3.1. Vägtrafikindata i fastställd väg- och järnvägsplan

I området finns både statliga och kommunala gator och vägar som har inkluderats i bullerberäkningarna. Underlag för vägtrafiken för nuläge, nollalternativet 2035 och driftskede 2035 som användes i den fastställda väg- och järnvägsplanen hämtades från följande källor:

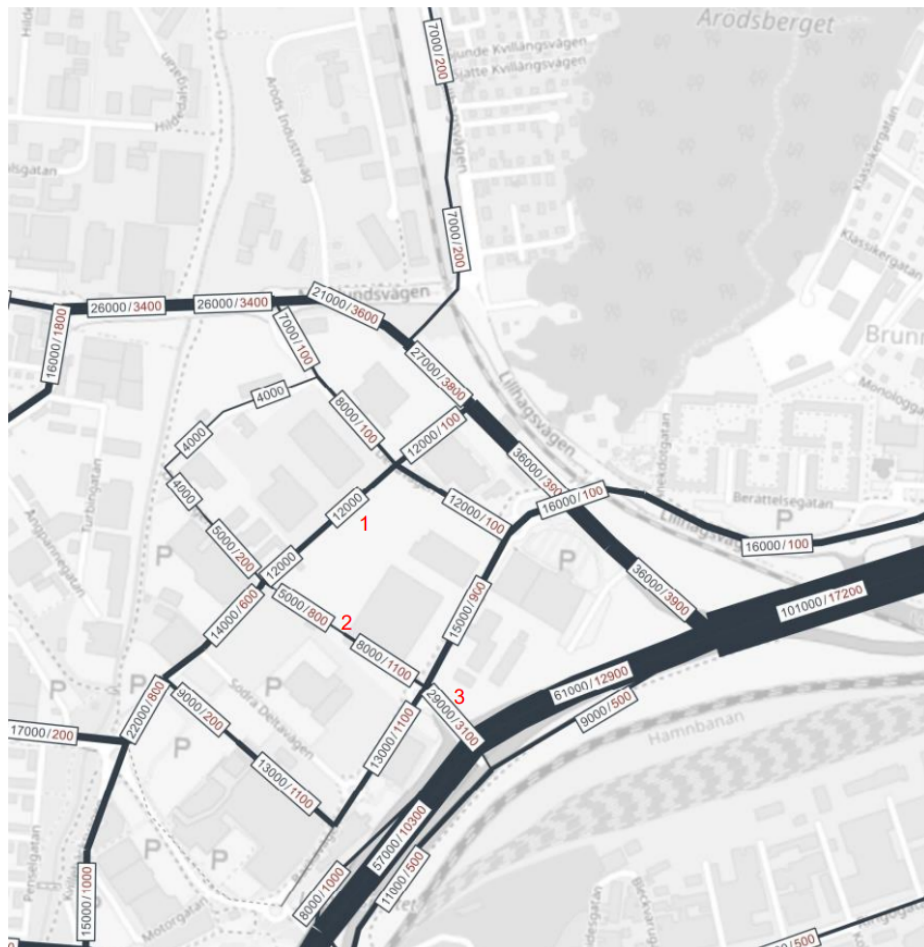
- Göteborgs Stad, Trafikkontoret, Statistik
- Trafikverket
- Trafikmängder Lundbyleden – Backaplan, Jämförelsealternativ, 2016-07-04, ÅF
- Trafikmängder Lundbyleden – Backaplan, Utbyggnadsalternativ, 2016-07-04, ÅF

4.3.2. Vägtrafikindata i ändringsplan

Vägtrafikindata har uppdaterats i ändringsplanen för planförslaget år 2040, och har hämtats från:

- Backaplan DP2 Bullerutredning skola, WSP, dec 2020.pdf, från Magnus Källman (TrV) via mejl den 2022-10-07

Nya trafikdata inkluderar ökad trafik enligt nya exploateringsområdet i Backaplan. I figur 4 nedan redovisas trafiksiffrorna för prognosår 2040 som har använts i bullerberäkningen.



Figur 4. Väg- och gatutrafik för prognosår 2040 för planförslaget enligt ändringsplanen. Svarta och röda siffror anger ÅDT (samtliga fordon) respektive tungtrafik.

4.4 Geografiska indata

Geografiska indata för beräkningar har hämtats in från Göteborgs Stad, COWI och ÅF (nu AFRY). Följande indata har använts för beräkningar i ändringsplanen:

- Primärkarta i dwg-format med höjdsatt data (Göteborgs stad). Underlag från Lundbyledens väg- och järnvägsplan.
- Ny vägutformning i dwg-format (ÅF). Underlag från Lundbyledens väg- och järnvägsplan.

- Ny vägutformning inom Backaplan och anslutning mot Brunnsbo och Kvillängen (COWI). Underlag från Lundbyledens väg- och järnvägsplan.
- Ny utformning av Bohusbanan (ÅF). Underlag från Lundbyledens väg- och järnvägsplan.
- Plankarta "Brunnsbo station översiktsplan" i dwg-format (ritningsnummer 109405-01-170-0144-1) daterad 2018-09-25 (ÅF).
- Karta Genomförandestudie Bytespunkt Brunnsbo, Trafikförslag, Skiss 2.0, i pdf (ritningsnummer 1217-19-0203) daterad 2021-06-02 (COWI)
- Besluts PM-Bullerutredning under järnvägsbro, daterad 2019-02-15 (Trafikverket)
- PM-Buller, järnvägsplan Bohusbanan delen Brunnsbo station, daterad 2022-03-15 (Trafikverket).

4.5 Utförda inventeringar

4.5.1. Utvärdig inventering av berörda fastigheter i fastställd väg- och järnvägsplan år 2016

En yttre okulär inventering av samtliga bostäder i utredningsområdet genomfördes i fastställd väg- och järnvägsplan under år 2016 (se bilaga 13 i PM Buller för fastställd väg- och järnvägsplan). Inventeringen dokumenterade följande parametrar:

- Typ av konstruktioner: vägg, fönster, ventil, tak.
- Lokalisering och utformning av befintliga uteplatser.

Beroende på om ytterväggen var konstruerad av trä, plåt, skivmaterial, puts eller tegel bedömdes ljuddämpningen att vara 27-30 dB(A). Denna bedömning baserades dels på inventering av fastigheterna och dels på schablonvärden för olika fasader utrustade med 2-glasfönster. Schablonvärdena för olika väggtyper utgick från Trafikverkets rapport "Fasadåtgärder som bullerskydd" Projektnummer: 144711100, 2015-02-18. Beräkning av fasadåtgärdsbehovet gjordes utifrån den där bedömningen. Underlaget har också använts till beräkningen av ljudnivåer inomhus i ändringsplanen.

4.5.2. Utvärdig och invändig inventering av bostadshus som erbjöds fastighetsnära åtgärder i fastställd väg- och järnvägsplan år 2019

En fördjupad utvärdig och invändig inventering av 77 fastigheter utfördes av Sweco år 2019 för dimensionering av fastighetsnära åtgärder som erbjöds i den fastställda väg- och järnvägsplanen. Beräknade fasadernas ljuddämpning från den invändiga inventeringen har använts i ändringsplanen för beräkning av ljudnivåer inomhus.

4.5.3. Utvärdig inventering av bostadshus i ändringsplanen år 2023

En bedömning av fasadljuddämpning för 45 tillkommande bullerberörda fastigheter har gjorts i ändringsplanen. För 31 av dessa fastigheter, som bedömdes få ljudnivåer inomhus över eller nära riktvärdet för maximala ljudnivåer från godståg, har en utvärdig inventering utförts i april 2023.

Även en ny utvändigt inventering av en fastighet i Brunnsbo som inventerades vid väg- och järnvägsplanen har utförts. Detta för att bostadshuset renoverades efter inventeringen som gjordes 2016 och en ny bedömning av fasadens ljuddämpning behövdes.

Inventeringen, som redovisas i bilagan 11, har dokumenterat följande parametrar:

- Typ av konstruktioner: vägg, fönster, ventil, tak.
- Lokalisering och utformning av befintliga uteplatser.
- Uppskattad ljudnivåskillnad i fasad

Uppskattad ljudnivåskillnad i fasad har använts i ändringsplanen för beräkning av ljudnivåer inomhus.

4.5.4. Invändig inventering av bostadshus i ändringsplanen år 2023

En invändig inventering av 33 bostadshus har utförts i oktober 2023 för bostadshusen där invändig inventering saknades och som beräknades, utifrån den utvändiga inventeringen, få ljudnivåer inomhus över riktvärden eller nära riktvärden. Beräknade fasadernas ljuddämpning från den invändiga inventeringen har använts i ändringsplanen för beräkning av ljudnivåer inomhus.

4.5.5. Inventering av uteplatser i ändringsplanen år 2023

En detaljerad inventering av uteplatser på 14 fastigheter har utförts i oktober 2023. En bedömning av behovet av skydd vid uteplats har gjorts utifrån inventeringen.

4.6 Invändiga inventeringar som inte kunde utföras

För 16 bostadshus som beräknas överskrida riktvärden inomhus kunde invändig inventering inte utföras:

- GÖTEBORG BACKA 10:5: REK-brev skickades och hämtades. Inget svar från fastighetsägaren.
- GÖTEBORG BACKA 10:6: REK-brev skickades men hämtades inte.
- GÖTEBORG BACKA 11:3: Fastighetsägaren tackade nej till inventeringen.
- GÖTEBORG BACKA 11:10: Fastighetsägaren tackade nej till inventeringen.
- GÖTEBORG BACKA 12:9: REK-brev skickades men hämtades inte.
- GÖTEBORG BACKA 13:8: Fastighetsägaren har tackat ja till inventeringen men svaret ficks för sent.
- GÖTEBORG BACKA 766:980: REK-brev skickades och hämtades. Inget svar från fastighetsägaren.
- GÖTEBORG BACKA 866:128: Fastighetsägaren tackade nej till inventeringen muntligt på plats.

- GÖTEBORG BACKA 866:149: Fastighetsägaren har tackat ja till inventeringen men svaret ficks för sent.
- GÖTEBORG BACKA 866:182: Infobrev lämnades i postlådan. Inget svar från fastighetsägaren.
- GÖTEBORG BACKA 866:183: REK-brev skickades men hämtades inte.
- GÖTEBORG BACKA 866:184: Fastighetsägaren tackade nej till inventeringen.
- GÖTEBORG BACKA 866:194: Fastighetsägaren tackade nej till inventeringen.
- GÖTEBORG BACKA 866:195: Fastighetsägaren tackade nej till inventeringen.
- GÖTEBORG BACKA 866:206: REK-brev skickades och hämtades. Inget svar från fastighetsägaren.
- GÖTEBORG BACKA 866:335: REK-brev skickades och hämtades. Inget svar från fastighetsägaren.

4.7 Befintliga bullerskyddsåtgärder

4.7.1. Källnära bullerskyddsåtgärder

Utmed Lundbyleden vid Brunnsbo finns en befintlig bullerskyddsåtgärd. Sedan ett flertal år finns här en bullerskyddsvall med bullerskyddsskärm placerad på vallens krön. Befintligt bullerskydd skyddar de hus som ligger närmast Lundbyleden öster om Brunnsbomotet. Vallen är placerad intill Lundbyleden där vallens krön och skärmen befinner sig 8-9 meter från väggkant. Längden på vallen och skärmen är 180-190 meter. Totalhöjden mellan vägens överyta och skärmens krön är 4 m, där skärmen är cirka 1 meter hög.

Vallen och skärmen föreslogs finnas kvar vid fastställd väg- och järnvägsplan, och ingen förändring ska göras vid ändringsplanen. Figur 5 redovisar den befintliga skärmens placering.



Figur 5. Befintlig bullerskyddsskärm (grön linje)

4.7.2. Lokala bullerskyddsskärmar

En lokal bullerskyddsskärm vid fastigheten GÖTEBORG BACKA 866:461 finns i nuläget på fastighetsgränsen. Bullerskyddsskärmen har inventerats och inkluderats i bullerberäkningsmodellen.

5 Beräkning av buller i ändringsplanen

Beräkningar av spårtrafikbuller görs utifrån trafiksiffror redovisade i tabell 3 i avsnitt 4.2.2. Beräkningar av vägtrafikbuller görs utifrån trafiksiffror redovisade i figur 3 i avsnitt 4.3.2.

För hela det geografiska området som är definierat i beräkningarna har markytan antagits vara akustiskt mjuk, utom de industriella/kommersiella områden vid Backaplan och Ringön, stationens perronger samt ytan mellan stationen och Lillhagsvägen, vilka har definierats som akustiskt hård. I beräkningsprogrammet SoundPLAN definieras vägytor som akustiskt hårda ytor.

I ljudutbredningsberäkningarna har tätheten mellan beräkningspunkterna varit 5 m, sökavståndet 2000 m och antal reflektioner 1. Antal reflektioner har dock varit 3 i ljudnivåberäkningar vid fasad och vid uteplats.

Terrängmodellerna som har skapats för planförslaget i ändringsplan har anpassats till både befintliga och planerade vägar och järnvägar, inklusive tågstationen vid Brunnsbo. Broar har definierats så att ljudutbredning kan ske under broarna och att broarna har haft en akustiskt tät brobana där ljud förhindrats från att spridas nedåt.

Beräknade ljudnivåer på uteplatser avser samma ljudnivå som vid byggnads fasad och redovisas ej separat om inte annat anges.

Befintliga bullerskärmar har antagits ha en akustiskt tät konstruktion där ytorna på bullerskärmar har antagits vara akustiskt hårda.

Beräkning av buller har gjorts inom projektområdet samt påverkan utanför gränsen för projektet.

Den nordiska beräkningsmodellen för buller från spårburen trafik avser normal trafikering och innefattar till exempel inte kurvskrik, bromsgnissel och ljudsignaler. Beräkningarna tar inte hänsyn till dessa bullerkällor.

5.1 Buller från spårburen trafik

Buller från spårburen trafik har beräknats i enlighet med den Nordiska beräkningsmodellen för tågtrafik (Naturvårdsverket rapport 4935, 1999) i programmet SoundPLAN version 8.2. (Railway Traffic Noise – Nordic Prediction Method NMT: 1996).

Beräkningsmodellen för tåg/spårtrafik gäller för sommarförhållande på marken och för en meteorologisk situation med temperaturinversion eller medvind. Noggrannheten i beräkningsresultaten uppskattas till ± 3 dB för den ekvivalenta ljudnivån och ± 4 dB för maximal ljudnivå.

5.2 Buller från vägtrafik

Buller från vägtrafik har beräknats i enlighet med den Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafik (Naturvårdsverket rapport 4653, rev 1996) i programmet SoundPLAN version 8.2. (Road Traffic Noise – Nordic Prediction Method, RTN:1996).

I programmet görs en beräkningsmodell innehållande topografi, byggnader, markbeskaffenhet (akustiskt hård eller mjuk) samt de aktuella bullerkällorna. Programmet beräknar därefter ljudnivåbidraget till omgivningen.

Giltigheten för beräkningsmodellen för vägtrafik är begränsad till avstånd upp till 300 meter mätt vinkelrätt mot vägen vid neutrala eller måttliga medvindsförhållanden, det vill säga 0-3 m/s medvind eller vid motsvarande temperaturgradienter. Osäkerheten i beräkningsresultaten bedöms vara cirka ± 3 dB på 50 meters avstånd och cirka ± 5 dB på 200 meters avstånd.

Den maximala ljudnivån avser beräknad ljudnivå från den sjätte bullrigaste fordonspassagen såväl dagtid under den mest belastade timmen som nattetid kl. 22-06.

5.3 Avgränsning av bullerutredning och av bullerberörda bostadsbyggnader

Bullerutredningen har initialt innefattat alla bostadsbyggnader, vårdlokaler och skolor 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 statlig infrastruktur (väg och järnväg) vid prognosåret 2040.

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 enligt ändringsplan 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.

Avgränsning av bullerberörda genomförs utifrån ny/ombyggd sträcka enligt steg A och B nedan (se även Bilaga E3.10 Miljö, version 15.0 avsnitt 2.3.2):

- A. Bullerberäkning görs med trafikering endast på ny-/ombyggd sträcka/or. Byggnader som beräknas få ljudnivåer över riktvärden identifieras och utgör bullerberörda i planen. Både dygnsekvivalentnivå (L_{eq} , 24h) och maximalnivå ($L_{\max}$) kan vara avgörande. Metoden brukar benämnas solfjädersmodellen.

- B. Bullerberörda byggnader markeras på bullerutbredningskarta och utfallet kontrolleras. Finns det fastigheter som inte kommit med men som bedöms som rimliga att de ändå bör vara med, ska dessa läggas till. Gäller exempelvis enstaka hus i en grupp av bostäder/kvarter där alla övriga kommit med.

Totalt har 205 bostadshus på 203 olika fastigheter identifierats som bullerberörda. Inga vårdlokaler eller skolor bedömts vara bullerberörda. Det finns inte heller bullerberörda parker, rekreationsytor, friluftsområden, bostadsområden med låg bakgrunds nivå eller betydelsefulla fågelområden i denna väg- och järnvägsplan.

Alla bullerberörda bostadshus visas i tabellen med ljudnivåer i bilaga 10. Kartan i bilaga 9 visar också alla bullerberörda bostadshus placering.

5.4 Dimensionerande tågtyp

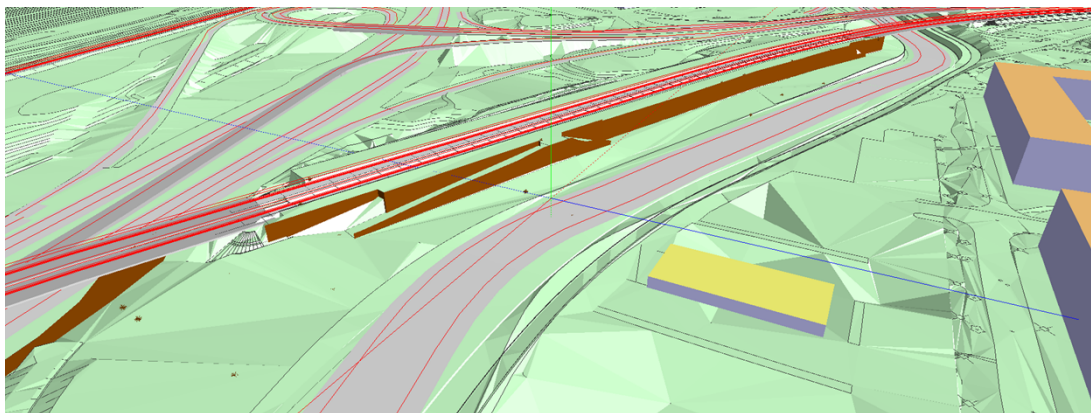
Enligt den planerade trafikeringen av Bohusbanan år 2040 bedöms totalt antal godstågspassager per dygn bli ca fyra st. Det sker då färre än fem godstågspassager per maxtrafiktimme dag- och kvällstid (06-22) samt färre än fem godstågspassager nattetid (22-06). Det innebär att godstågen bedöms vara dimensionerande tågtyp för uteplatser om maximala ljudnivåer överskrider 80 dBA regelbundet dag- eller kvällstid. Godstågen bedöms också vara dimensionerande tågtyp för fasadåtgärder om maximala ljudnivåer inomhus överskrider 50 dBA regelbundet nattetid.

6 Beräkningsresultat för planförslaget år 2040 enligt ändringsplanen utan bullerskyddsåtgärder

6.1 Beskrivning av planförslaget i ändringsplanen jämfört med fastställd väg- och järnvägsplan

I bullerberäkningarna för planförslaget i ändringsplanen inkluderas den planerade tågstationen vid Brunnsbo. Detta innebär ändringar på terrängen i området mellan broarna där stationen planeras. Perrongerna projekteras med ljudabsorberande yta mot spåren och detta innebär att de kommer att fungera som bullerskydd längs hela stationen.

En betongmur med höjd på ca 5-6 meter planeras längs med stationen från markplan och upp till plattform, på norra sidan stationen. På murkrönet planeras ett tätt räcke med krönhöjd 1,1 meter över plattformen. Muren och räcket utgörs i modellen av ljudreflekterande ytor. Marken mellan muren och vägen antas i bullerberäkningen utgöras av hård mark. Planerade station med mur och räcke på norra sidan visas i figur 6.



Figur 6. 3D-vy mot sydväst av stationen från bullerberäkningsmodellen.

6.2 Beräkningsresultat för buller utan bullerskyddsåtgärder

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

Totalt 199 bostadshus belägna på 197 fastigheter beräknas vara bullerberörda i ändringsplanen baserat på solfjädersmodellen. Ytterligare sex bostadshus har inkluderats som bullerberörda eftersom de inkluderades i bullerutredningen för väg- och järnvägsplanen eller för att de är enstaka hus i en grupp av bostäder/kvarter där alla övriga är bullerberörda.

Totalt 205 bostadshus belägna på 203 fastigheter inkluderas i bullerutredningen som bullerberörda. Högsta dygnsekvivalenta ljudnivån vid fasad från enbart ombyggda sträckor beräknas till 67 dBA. Högsta maximala ljudnivåer beräknas till 69 dBA från vägtrafik, 78 dBA från persontågtrafik och 87 dBA från godstågstrafik.

Ljudnivåerna vid fasad beräknas bli högre i ändringsplanen jämfört med fastställd väg- och järnvägsplanen på grund av:

- Föreslagna låga spårnära bullerskyddsskärmar plockas bort i ändringsplanen
- Uppdaterade trafiksiffror för både väg- och spårtrafik med ökade tåghastigheter

Bullerberäkningar för planförslaget 2040 utan bullerskyddsåtgärder visar att de mest utsatta bostadshusen beräknas exponeras för dygnsekvivalent ljudnivå på 70 dBA (Brunnsbo), maximal ljudnivå från vägtrafik 78 dBA (Kvillängen), maximal ljudnivå från spårtrafik 87 dBA från godståg (Kvillängen) och 80 dBA från persontåg (Kvillängen). I fastställd väg- och järnvägsplan exponerades de mest utsatta bostadshusen för dygnsekvivalent ljudnivå på 67 dBA och högsta maximala ljudnivån 80 dBA från tågtrafik.

7 Överväganden gällande bullerskyddsåtgärder för planförslaget år 2040

7.1 Principer för övervägande om bullerskyddsåtgärder

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

Åtgärderna dimensioneras för planförslaget 2040 mot buller från statlig infrastruktur (järnvägssträckan och vägsträckan) som byggs om samt övrig statlig infrastruktur (vägar) och kommunala vägar/gator i området. Åtgärderna dimensioneras dock inte för bostadshusen där kommunal vägtrafik är den dominerande bullerkällan.

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 Järnväg-BUSE och Väg-BUSE. I programmet beräknas åtgärdens investeringskostnad samt bullernyttan och kan då en bedömning av samhällsekonomisk 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:

- Riktvärden uppnås: Utför åtgärder så att samtliga riktvärden innehålls.
- Avsteg 1: Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus vid fasad på övre våningsplan.
- Avsteg 2: Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus vid fasad vid markplan.
- Avsteg 3: Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus på uteplats
- Avsteg 4: Avkall görs på att innehålla riktvärden inomhus.

Om avsteg 4 utreds får dock ”Högsta acceptabla nivåer vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad” för bostäder enligt TDOK 2016:0246 inte överskridas:

- Ljudnivån L_{max} 50 dBA får inte överskridas oftare än fem gånger per natt inomhus i sovrum respektive utrymmen för sömn och vila. Avser trafikårsmedelnatt (22 – 06).
- Ekvivalenta ljudnivåer 40 dBA inomhus och 65 dBA på uteplats.

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.

I bilaga 10 redovisas beräknade ljudnivåer för alla bullerberörda bostadshus utomhus vid fasad samt inomhus, för planförslaget med bullerskyddsåtgärder enligt ändringsplan. I

tabellen redovisas även samma ljudnivåer i fastställd väg och järnvägsplan för att kunna jämföra och se skillnaden som ändringsplanen innebär.

Spår- och vägnära 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. 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 ändringsplanens tillhörande plankartor.

7.2 Övervägande om bullerskyddsåtgärder

För samtliga bullerberörda bostadshus har källnära samt fastighetsnära bullerskyddsåtgärder övervägts. Överväganden är baserade på resultatet från de bullerberäkningar som genomförts enligt Planförslaget för ändringsplanen. 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 1.

Bullerskyddsvallarnas läge och utseende har utretts tillsammans med exempelvis landskapsarkitekter och geotekniker, där det eventuellt funnits tillräckligt med utrymme att placera dessa. På övriga ställen har källnära bullerskyddsskärmar detaljstuderats. Åtgärderna har bedömts utifrån om de är tekniskt möjliga och ekonomiskt rimliga, om de leder till markintrång, försämrar landskapsbilden samt annan påverkan. Därefter har en samlad bedömning genomförts.

För de fall där spår- och vägnära bullerskyddsåtgärder inte bedöms vara ekonomiskt och/eller teknisk rimliga föreslås fastighetsnära bullerskyddsåtgärder. Åtgärderna kan vara en eller flera av följande åtgärder: fönsterbyte, uppförande bullerskyddad uteplats, byte till ljuddämpad friskluftsventil samt komplettering av vägg/tak med invändig gipsning. Föreslagna fasadåtgärder avser de bostadsrum (rum i bostaden där en låg bullernivå eftersträvas) i respektive byggnad som beräknas få nivåer över riktvärdena. Det innebär att det kan bli aktuellt med fasadåtgärder för ett bostadsrum men inte för de övriga.

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.

Bullerskyddsåtgärdernas samhällsekonomiska rimlighet har beräknats bland annat med Järnväg-BUSE 2020 version 1.0 och Vag-BUSE 2020 version 1.0, där en schablonmässig kostnad på källnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder finns angivna. BUSE-verktyg baserar sig på ekvivalent ljudnivå.

Samtliga fastighetsnära bullerskyddsåtgärder måste detaljstuderas i byggskedet för att säkerställa rätt val av till exempel fönster, friskluftsventiler och uteplatsåtgärd samt invändig gipsning.

7.3 Bortvalda källnära bullerskyddsåtgärder i ändringsplanen

7.3.1. Låga spårnära bullerskyddsskärmar

Låga spårnära bullerskyddsskärmar som är reglerade i den fastställda väg- och järnvägsplanen har visats sig ej genomförbara av tekniska samt regelverksmässiga krav och föreslås inte som bullerskyddsåtgärd i ändringsplanen.

Ljudabsorberande material på tågstationens plattformskant kommer dock att finnas kvar i ändringsplanen.

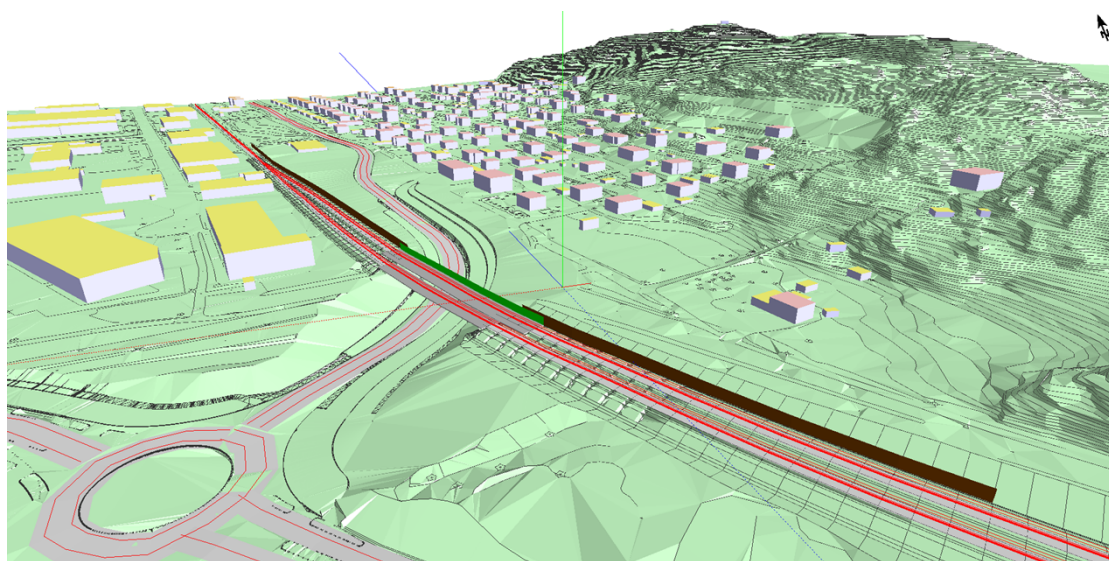
7.3.2. Källnära bullerskyddsskärmar längs Kvillängen

Effekten av att tidigare föreslagna låga spårnära bullerskyddsskärmar tas bort är att bullernivåerna vid närmaste bostadsfasader ökar. För att sänka ljudnivåerna längs Kvillängen har både vägnära och spårnära bullerskyddsskärmar studerats i fastställd väg- och järnvägsplan och har valts bort av olika anledningar (se PM Buller för den fastställda väg- och järnvägsplanen).

Vägnära bullerskyddsskärmar öster om Lillhagsvägens skulle kunna ge bostadshusen skydd men skulle inte skapa så stor skärmande effekt då en skärmlösning inte kan göras sammanhängande. För att klara passage genom bullerskärmen behöver öppningar skapas för

att möjliggöra in- och utpassage från Lillhagsvägen till området. Dessa öppningar resulterar i begränsad ljudreducerande effekt. Samhällsekonomiska beräkningar har även gjorts där nyttan med åtgärden blir negativ dvs kostnaden för åtgärden överstiger den bullerreducerande nyttan som skärmen åstadkommer.

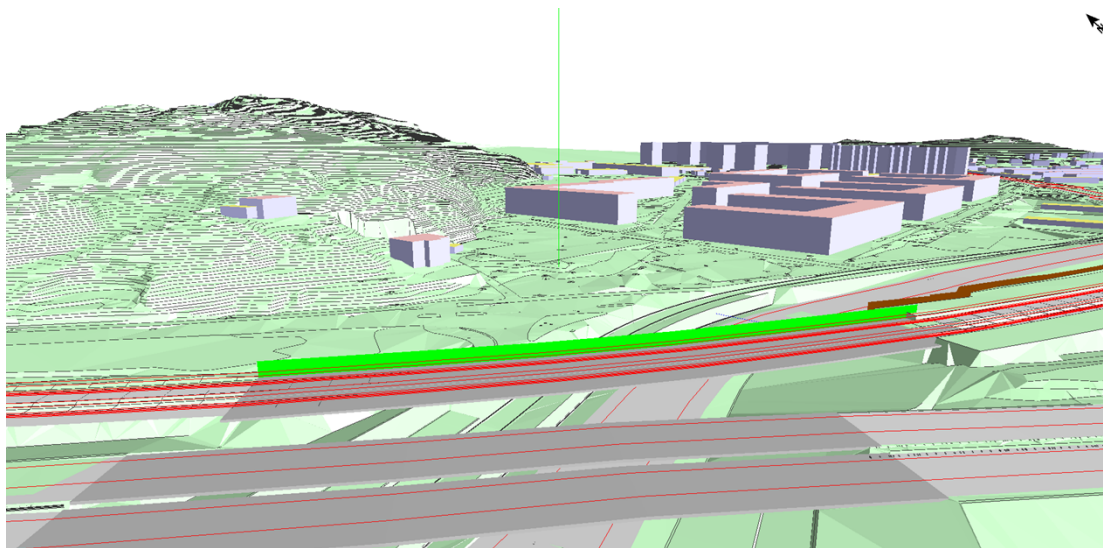
Traditionella spårnära bullerskyddsskärmar skulle placeras inom ca 5 meter från spårmitt. En 467 meter lång spårnära bullerskyddsskärm har studerats, se figur 7 nedan. Skärmen skulle behöva ha en höjd av cirka 2,5 meter över rälsöverkant vilket kommer att innebära cirka 3,2 meter höga skärmar. Skärmen längs järnvägen ger inget skydd mot trafikbuller från Lillhagsvägen och ekvivalenta ljudnivåer från sammanvägd spår- och vägtrafik sänks bara 1-2 dBA. Samhällsekonomiska beräkningar visar också i det här fallet att nyttan med åtgärden blir negativ, dvs kostnaden för åtgärden överstiger den bullerreducerande nyttan som skärmen åstadkommer.



Figur 7. 3D-vy sedd från söder av studerade traditionell spårnära bullerskyddsskärm (brunt; grönt på järnvägsbron) vid Kvillängen.

7.3.3. Traditionell spårnära bullerskyddsskärm på järnvägsbron väster om stationen i Brunnsbo

En bullerskyddsskärm med höjd på 2,3 meter över rälsöverkant på norra sidan järnvägsbron väster om den planerade tågstationen har studerats, se figur 8 nedan.



Figur 8. 3D-vy sedd från sydväst av studerade bullerskyddsskärm (grönt) på järnvägsbron väster om tågstationen i Brunnbo.

Bullerskyddsskärmen beräknas bli samhällsekonomiskt lönsam men ger dock en liten ljuddämpande effekt (ca 1-2 dBA) vid närmaste byggnader.

Då skärmen endast ger begränsad ljuddämpande effekt krävs samma fastighetsnära bullerskyddsåtgärder ändå för att klara riktvärden inomhus och vid uteplatser vid närmaste bostadshus, som utan bullerskyddsskärm på järnvägsbron.

I den fastställda väg- och järnvägsplanen bedömdes den mest avgörande stadsbildsmässiga förändringen komma av höjning och breddning av Bohusbanan sammantaget med nedsänkning av Backavägen och Lillhagsvägen (Trafikverket, 2017). Gestaltning av en framtida pendeltågsstation och omsorg om miljöerna vid broarna och passagera under Bohusbanan bedömdes vara avgörande för att inte få negativa konsekvenser avseende stadsbilden till följd av den utvidgade Bohusbanan.

Skärmen måste vara tät och ljudabsorberande för att undvika ljudreflektioner mellan skärmen och tågvagnar som kan nå bostäderna på norra sidan järnvägen, se figur 9. Bullerskyddsskärmen kan därför inte vara av genomsynligt (reflekterande) material.



Figur 9. Ljudreflektion mellan tåg och ej ljudabsorberand bullerskyddsskärm.

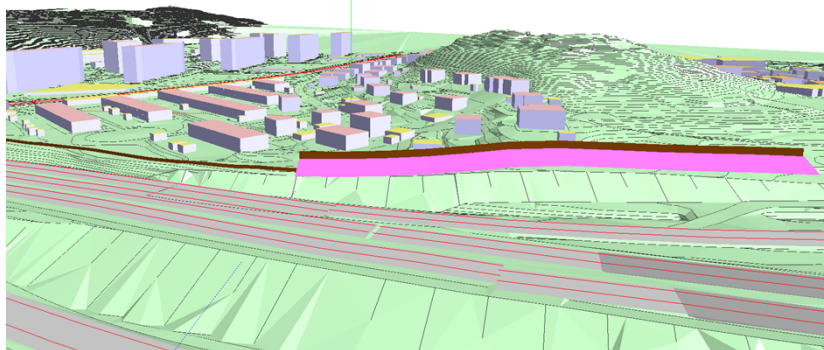
En ogenomskinlig bullerskyddsskärm bedöms ge mycket negativa konsekvenser för stadsbilden då hela brokonstruktionen samman med skärmen blir en kraftig visuell barriär i en viktig länk som i framtiden kommer att binda samman Brunnsbo med Backaplan. Den planerade passagen under bron kommer att fungera som en uppgång till stationen med stora flöden av oskyddade trafikanter. Brons visuella uttryck och barriärverkan har alltså stor påverkan på huruvida passagen tvärs järnvägen upplevs som trygg och attraktiv.

Eftersom bullerskyddsskärmen inte minskar omfattningen av fastighetsnära bullerskyddsåtgärder och eftersom en bullerskyddsskärm på järnvägsbron bedöms ge mycket negativa konsekvenser för stadsbilden har bullerskyddsskärmen valts bort trots att den beräknats vara samhällsekonomiskt lönsam.

7.4 Föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder för planförslaget 2040 i ändringsplanen.

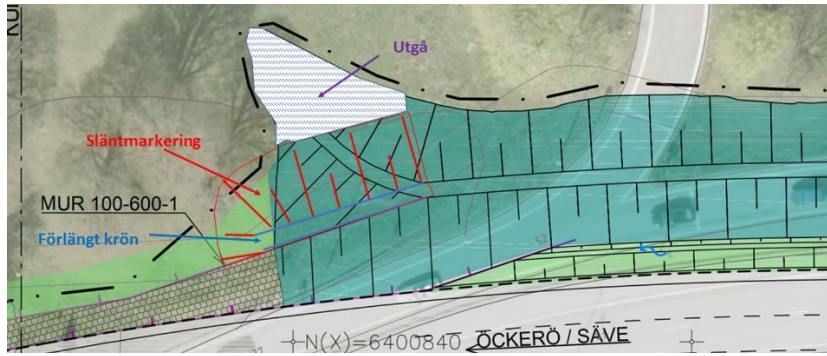
I den fastställda väg- och järnvägsplanen kompletterades den befintliga bullervallen vid Brunnsbo i öster och väster, se Figur 5 i avsnitt 4.7.1. Samtliga källnära bullerskyddsåtgärder längs Lundbyleden har utretts om och föreslås i ändringsplanen med små justeringar:

- Ingen förändring har gjorts i ändringsplanen på vallen med skärm, öster om den befintliga vallen vid Brunnsbo, se figur 10 nedan.



Figur 10. 3D-vy sedd från söder av föreslagen bullerskyddsvall (rosa) och bullerskyddsskärm (brunt) på vallen vid östra sidan Brunnsbo.

- Utmed längdmätning 1/030 - 1/070 har bullerskyddsvallen smalnats av och förlängts för att minska markintrång, i övrigt ingen ändring jämfört med den fastställda väg- och järnvägsplanen, se figur 11. Ingen ändring har gjorts i ändringsplanen på muren väster om bullerskyddsvallen, se också figurer 12 och 13.

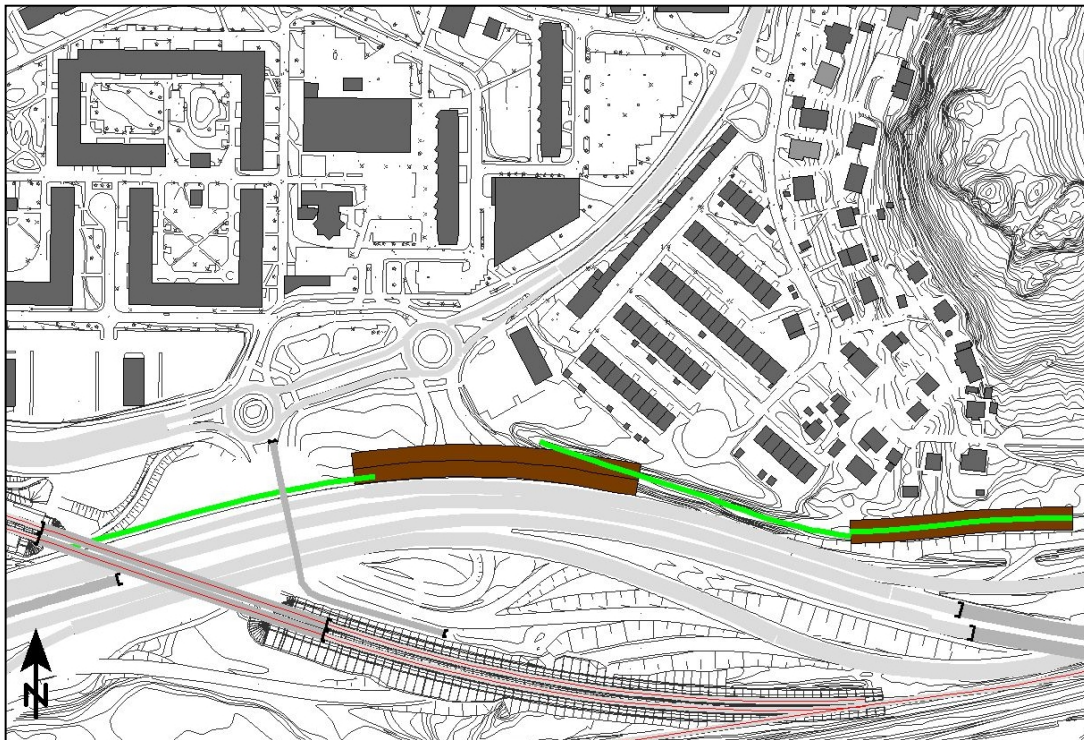


Figur 11. Skiss med anpassning av bullerskyddsvallen öster om den planerade cykelbron.

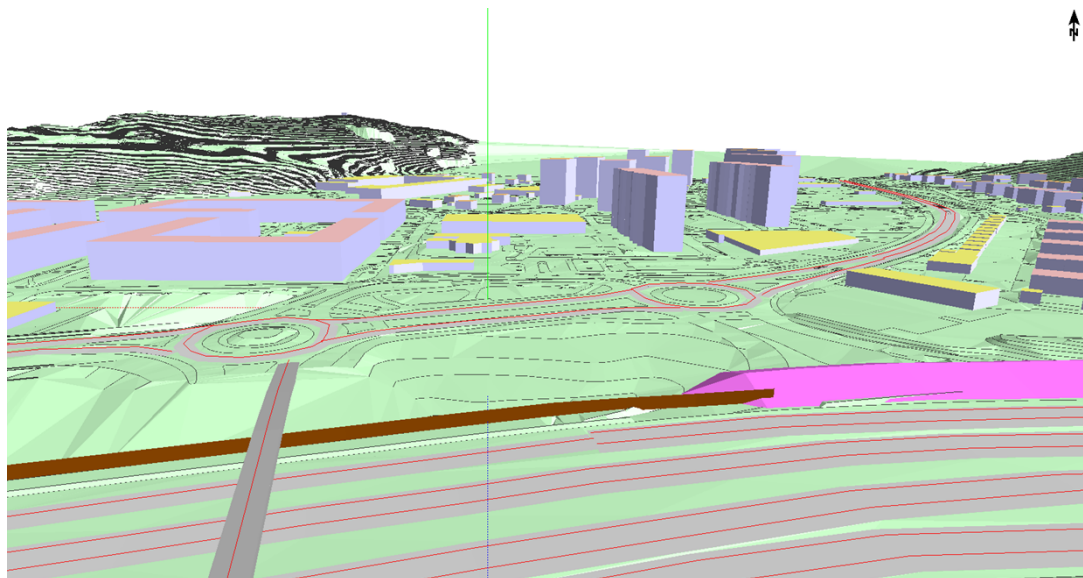
- Stationens perronger projekteras med ljudabsorberande yta mot spåren enligt järnvägsplanen Brunnsbo station och föreslås också i ändringsplanen.

Figur 12 redovisar de justerade vägnära bullerskyddsåtgärderna för planförslaget 2040 i ändringsplanen.

Figur 13 visar en 3D-vy av föreslagna justerade bullerskyddsvall och bullerskyddsskärm i området öster om den planerade cykelbron.



Figur 12. Bullerskyddsskärmar/mur (gröna linjer) och bullervallar (bruna ytor) för planförslaget 2040 i ändringsplanen.



Figur 13. 3D-vy sedd från söder av föreslagna anpassade bullerskyddsmur (brunt) och bullerskyddsvall (rosa) öster om planerad cykelbro i Brunnsbo.

Källnära åtgärder kombineras med erbjudande om fasadåtgärder och skyddad uteplats för att säkerställa att riktvärden inomhus och vid uteplatser inte överskrids.

7.5 Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder för planförslaget 2040 i ändringsplanen

Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder har övervägts för bullerberörda fastigheter när bullerskyddsskärm eller vall inte är lämplig eller möjlig. Fastighetsnära åtgärder föreslås också som komplement när föreslagna källnära åtgärder inte ger tillräcklig bullerreducerande effekt för att riktvärden inomhus och på uteplats ska innehållas.

Fastighetsnära åtgärder kan vara en eller flera av dessa: fönsterbyte, byte till ljuddämpad friskluftsventil, komplettering av vägg/tak med invändig gipsning samt lokalt bullerskydd för uteplats.

För bullerberörda bostadshus som tillkommit vid ändringsplanen har en ny utvändig inventering under april 2023 gjorts, se bilaga 11. För att se var uteplatser finns och hur de är utformade har utvändiga inventeringen som gjordes vid fastställd väg- och järnvägsplan och detaljerad inventering av uteplatser i oktober 2023 använts. Även invändig inventering som gjordes under 2019 samt i oktober 2023 har använts för att beräkna fasadljudisoleringsförmåga.

Målsättningen är att riktvärden inomhus ska innehållas och att alla boende ska ha tillgång till minst en uteplats (enskild eller gemensam) där riktvärden innehålls.

Enligt Boverkets riktlinjer räcker det att ljudnivåerna uppfylls vid en uteplats per bostad, gemensam eller privat. Det innebär att det exempelvis är möjligt att ha tillgång till en tyst eller ljuddämpad uteplats, gemensam eller privat, på gården kompletterat med en balkong med högre ljudnivåer, men som kan ha andra kvaliteter som utsikt eller solljus.

Vidare anger Boverket att en helt inglasad balkong eller uteplats erbjuder inte utevistelse och bör därför inte användas som metod för att begränsa bullret. Normalt bör upp till halv eller i enstaka fall tre fjärdedels inglasning av balkong eller uteplats accepteras som åtgärd för att begränsa bullret. Enligt Trafikverkets TDOK 2014:1021 version 3.0 definieras helt inglasad altan, balkong eller liknande som uterum. Om inglasningen uppgår till högst 75 procent definieras den som uteplats. Ett helt inglasat uterum kan dock räknas som en skyddad uteplats om det är öppningsbart till mins 25% samtidigt som riktvärden för buller vid uteplatser innehålls.

Erfarenheter har också visat att om inglasningen är öppningsbar (till mer än 25% vid helt inglasad balkong) är det vanligt förekommande att de öppnas mer än 25% under den varmaste tiden på året. Då minskar effekten av åtgärden och de som vistas på balkongen riskerar att utsättas för ljudnivåer över riktvärden trots bullerskyddsåtgärden.

Trafikverkets målsättning för flerfamiljsbostadshus har varit att identifiera lämpliga ytor som klarar riktvärden för buller utomhus vid uteplats utan någon bullerskyddsåtgärd. Ytorna ska vara tillräckligt stora för att rymma en uteplats för 10-15 personer.

Av alla bullerberörda fastigheter föreslås fastighetsnära åtgärder i form av fasadåtgärder för 76 bostadshus, varav 16 st. erbjuds fasadåtgärder enbart om inventering i byggskedet visar att åtgärder behövs. 39 fastigheter erbjuds skyddad uteplats eller balkong. Totalt 86 fastigheter erbjuds någon typ av fastighetsnära åtgärd, jämfört med 91 fastigheter i den fastställda väg- och järnvägsplanen. Vilka fastigheter och vilka åtgärder som erbjuds framgår av plankartan. Fastighetsnära åtgärder som erbjuds beskrivs också i bilaga 10.

Sammanfattningsvis blir det följande ändringar jämfört med fastställd väg- och järnvägsplan:

- 23 bostadshus som förut inte erbjöds någon fastighetsnära åtgärd får fastighetsnära åtgärder i ändringsplanen.
- 28 bostadshus som förut erbjöds någon typ av fastighetsnära åtgärd får inga åtgärder i ändringsplanen.
- 25 bostadshus som förut erbjöds någon typ av fastighetsnära åtgärd får någon ändring på åtgärderna i ändringsplanen.

I tabell 4 redovisas ändringarna på fastighetsnära åtgärder för varje bostadshus som ändringsplanen innebär. Husen som inte får någon ändring på fastighetsnära åtgärder redovisas inte i tabellen.

Tabell 4. Fastighetsnära åtgärder

Fastighetsbeteckning	Åtgärd/er som erbjuds i väg- och järnvägsplan (TRV 2018/26700)	Åtgärd/er som erbjuds i ändringsplan (TRV 2022/127065)	Kommentar om ändringar
GÖTEBORG BACKA 2:1	Balkongåtgärd	Ingen uteplatsåtgärd	Gemensam uteplats på marken som klarar riktvärden finns
GÖTEBORG BACKA 7:4	Fasadåtgärd	Fasadåtgärd	Skyddad gemensam uteplats erbjuds i stället för balkongåtgärder
	Balkongåtgärd	Uteplatsåtgärd	
GÖTEBORG BACKA 7:5	Balkongåtgärd	Fasadåtgärd	Nya beräknade ljudnivåer visar att fasadåtgärder behövs för att klara riktvärden inomhus
		Uteplatsåtgärd	Skyddad gemensam uteplats erbjuds i stället för balkongåtgärder
GÖTEBORG BACKA 8:1	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus
	Uteplatsåtgärd	Uteplatsåtgärd	
GÖTEBORG BACKA 8:3	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus
	Uteplatsåtgärd	Uteplatsåtgärd	
GÖTEBORG BACKA 8:4	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus
	Uteplatsåtgärd	Uteplatsåtgärd	
GÖTEBORG BACKA 9:1	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus
GÖTEBORG BACKA 9:2	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus
GÖTEBORG BACKA 9:4	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus
GÖTEBORG BACKA 10:2	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus
GÖTEBORG BACKA 10:3	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus

GÖTEBORG BACKA 10:4	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus
GÖTEBORG BACKA 10:7	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus
GÖTEBORG BACKA 10:8	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus
GÖTEBORG BACKA 10:10	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus
GÖTEBORG BACKA 11:4	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus
GÖTEBORG BACKA 11:7	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus
GÖTEBORG BACKA 11:8	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus
GÖTEBORG BACKA 11:9	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus
GÖTEBORG BACKA 11:12	Fasadåtgärd	Fasadåtgärd	Nya beräknade ljudnivåer visar att uteplatsen på marken klarar riktvärden
	Uteplatsåtgärd	Ingen uteplatsåtgärd	
GÖTEBORG BACKA 11:13	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus
	Uteplatsåtgärd	Ingen uteplatsåtgärd	Inglasad uteplats som klarar riktvärden med 25% öppen inglasning finns
GÖTEBORG BACKA 12:1	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus
	Uteplatsåtgärd	Uteplatsåtgärd	
GÖTEBORG BACKA 12:2	Fasadåtgärd	Fasadåtgärd	Nya beräknade ljudnivåer visar att uteplatsen på marken överskrider riktvärden
		Uteplatsåtgärd	
GÖTEBORG BACKA 12:3	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus.
GÖTEBORG BACKA 12:4	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus

GÖTEBORG BACKA 12:5	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus
GÖTEBORG BACKA 12:7	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus
GÖTEBORG BACKA 12:8	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus
GÖTEBORG BACKA 12:10	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus
GÖTEBORG BACKA 13:4	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus
	Uteplatsåtgärd	Uteplatsåtgärd	
GÖTEBORG BACKA 13:7	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus
	Uteplatsåtgärd	Uteplatsåtgärd	
GÖTEBORG BACKA 13:9	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus
	Uteplatsåtgärd	Uteplatsåtgärd	
GÖTEBORG BACKA 144:22	Uteplatsåtgärd	Ingen uteplatsåtgärd	Nya beräknade ljudnivåer visar att uteplatsen på baksidan klarar riktvärden
GÖTEBORG BACKA 144:23	Fasadåtgärd	Fasadåtgärd	
	Uteplatsåtgärd	Ingen uteplatsåtgärd	Nya beräknade ljudnivåer visar att uteplatsen på baksidan klarar riktvärden
GÖTEBORG BACKA 144:27	Fasadåtgärd	Fasadåtgärd	
	Uteplatsåtgärd	Ingen uteplatsåtgärd	Nya beräknade ljudnivåer visar att uteplatsen på baksidan klarar riktvärden
GÖTEBORG BACKA 144:29	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus
	Uteplatsåtgärd	Uteplatsåtgärd	
GÖTEBORG BACKA 144:31	Uteplatsåtgärd	Fasadåtgärd	Nya beräknade ljudnivåer visar att fasadåtgärder behövs för att klara riktvärden inomhus
		Ingen uteplatsåtgärd	Uteplatsen på baksidan klarar riktvärden
GÖTEBORG BACKA 144:32	Uteplatsåtgärd	Ingen uteplatsåtgärd	Nya beräknade ljudnivåer visar att uteplatsen på baksidan klarar riktvärden

GÖTEBORG BACKA 144:36	Uteplatsåtgärd	Ingen uteplatsåtgärd	Nya beräknade ljudnivåer visar att uteplatsen vid stödmuren klarar riktvärden
GÖTEBORG BACKA 145:1	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus
GÖTEBORG BACKA 145:3	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus
	Uteplatsåtgärd	Uteplatsåtgärd	
GÖTEBORG BACKA 145:5	Fasadåtgärd	Fasadåtgärd	
	Uteplatsåtgärd	Ingen uteplatsåtgärd	Uteplatsen på markvåning klarar riktvärden
GÖTEBORG BACKA 145:6	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus
GÖTEBORG BACKA 766:979	Fasadåtgärd	Fasadåtgärd	
	Uteplatsåtgärd	Ingen uteplatsåtgärd	Uteplatsen på baksidan klarar riktvärden
GÖTEBORG BACKA 766:980	Ingen åtgärd	Fasadåtgärd*	*Invändig inventering krävs. Fasadåtgärder erbjuds om invändig inventering i byggskedet visar att åtgärder behövs.
GÖTEBORG BACKA 866:127	Fasadåtgärd	Fasadåtgärd	
		Uteplatsåtgärd	Renoverat hus med nya balkonger som överskrider riktvärden. Ny skyddad gemensam uteplats erbjuds
GÖTEBORG BACKA 866:128	Ingen åtgärd	Fasadåtgärd*	*Invändig inventering krävs. Fasadåtgärder erbjuds om invändig inventering i byggskedet visar att åtgärder behövs.
GÖTEBORG BACKA 866:134	Fasadåtgärd	Fasadåtgärd	
		Uteplatsåtgärd	Nya beräknade ljudnivåer visar att samtliga inventerade uteplatser överskrider riktvärden. Skyddad gemensam uteplats erbjuds
GÖTEBORG BACKA 866:135	Ingen åtgärd	Fasadåtgärd	Nya beräknade ljudnivåer visar att fasadåtgärder behövs för att klara riktvärden inomhus
GÖTEBORG BACKA 866:146	Uteplatsåtgärd	Fasadåtgärd	Nya beräknade ljudnivåer visar att fasadåtgärder behövs för att klara riktvärden inomhus
		Uteplatsåtgärd	

GÖTEBORG BACKA 866:147	Ingen åtgärd	Fasadåtgärd	Nya beräknade ljudnivåer visar att fasadåtgärder behövs för att klara riktvärden inomhus
GÖTEBORG BACKA 866:148	Ingen åtgärd	Fasadåtgärd	Nya beräknade ljudnivåer visar att fasadåtgärder behövs för att klara riktvärden inomhus
GÖTEBORG BACKA 866:149	Ingen åtgärd	Fasadåtgärd*	*Invändig inventering krävs. Fasadåtgärder erbjuds om invändig inventering i byggskedet visar att åtgärder behövs.
GÖTEBORG BACKA 866:182	Ingen åtgärd	Fasadåtgärd*	*Invändig inventering krävs. Fasadåtgärder erbjuds om invändig inventering i byggskedet visar att åtgärder behövs.
GÖTEBORG BACKA 866:183	Ingen åtgärd	Fasadåtgärd*	*Invändig inventering krävs. Fasadåtgärder erbjuds om invändig inventering i byggskedet visar att åtgärder behövs.
GÖTEBORG BACKA 866:184	Ingen åtgärd	Fasadåtgärd*	*Invändig inventering krävs. Fasadåtgärder erbjuds om invändig inventering i byggskedet visar att åtgärder behövs.
GÖTEBORG BACKA 866:194	Ingen åtgärd	Fasadåtgärd*	*Invändig inventering krävs. Fasadåtgärder erbjuds om invändig inventering i byggskedet visar att åtgärder behövs.
GÖTEBORG BACKA 866:195	Ingen åtgärd	Fasadåtgärd*	*Invändig inventering krävs. Fasadåtgärder erbjuds om invändig inventering i byggskedet visar att åtgärder behövs.
GÖTEBORG BACKA 866:202	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus
GÖTEBORG BACKA 866:204	Ingen åtgärd	Fasadåtgärd	Nya beräknade ljudnivåer visar att fasadåtgärder behövs för att klara riktvärden inomhus
GÖTEBORG BACKA 866:205	Ingen åtgärd	Fasadåtgärd	Nya beräknade ljudnivåer visar att fasadåtgärder behövs för att klara riktvärden inomhus
GÖTEBORG BACKA 866:206	Ingen åtgärd	Fasadåtgärd*	*Invändig inventering krävs. Fasadåtgärder erbjuds om invändig inventering i byggskedet visar att åtgärder behövs.
GÖTEBORG BACKA 866:260	Fasadåtgärd	Fasadåtgärd	
	Uteplatsåtgärd	Ingen uteplatsåtgärd	Uteplatsen på baksidan klarar riktvärden
GÖTEBORG BACKA 866:303	Fasadåtgärd	Ingen fasadåtgärd	Invändig inventering visade att fasadåtgärder inte behövs för att klara riktvärden inomhus
	Uteplatsåtgärd	Ingen uteplatsåtgärd	Inglasad uteplats som klarar riktvärden med 25% öppen inglasning finns

GÖTEBORG BACKA 866:307	Fasadåtgärd	Fasadåtgärd	
		Uteplatsåtgärd	Nya beräknade ljudnivåer visar att samtliga inventerade uteplatser överskrider riktvärden
GÖTEBORG BACKA 866:327	Fasadåtgärd	Fasadåtgärd	
	Balkongåtgärd	Uteplatsåtgärd	Skyddad gemensam uteplats på marken erbjuds i stället för balkongåtgärder
GÖTEBORG BACKA 866:328	Fasadåtgärd	Fasadåtgärd	
	Uteplatsåtgärd	Ingen uteplatsåtgärd	Uteplatsen på baksidan klarar riktvärden
GÖTEBORG BACKA 866:329	Ingen åtgärd	Fasadåtgärd	Nya beräknade ljudnivåer visar att fasadåtgärder behövs för att klara riktvärden inomhus
GÖTEBORG BACKA 866:333	Ingen åtgärd	Fasadåtgärd	Nya beräknade ljudnivåer visar att fasadåtgärder behövs för att klara riktvärden inomhus
GÖTEBORG BACKA 866:335	Ingen åtgärd	Fasadåtgärd*	*Invändig inventering krävs. Fasadåtgärder erbjuds om invändig inventering i byggskedet visar att åtgärder behövs.
GÖTEBORG BACKA 866:338	Ingen åtgärd	Fasadåtgärd	Nya beräknade ljudnivåer visar att fasadåtgärder behövs för att klara riktvärden inomhus
GÖTEBORG BACKA 866:341	Ingen åtgärd	Fasadåtgärd	Nya beräknade ljudnivåer visar att fasadåtgärder behövs för att klara riktvärden inomhus
GÖTEBORG BACKA 866:462	Ingen åtgärd	Fasadåtgärd	Nytt bullerberört bostadshus. Fasadåtgärder behövs för att klara riktvärden inomhus
GÖTEBORG BACKA 866:471	Ingen åtgärd	Fasadåtgärd	Nytt bullerberört bostadshus. Fasadåtgärder behövs för att klara riktvärden inomhus
GÖTEBORG BACKA 866:472	Ingen åtgärd	Fasadåtgärd	Nytt bullerberört bostadshus. Fasadåtgärder behövs för att klara riktvärden inomhus
GÖTEBORG BACKA 866:923	Ingen åtgärd	Fasadåtgärd	Nytt bullerberört bostadshus. Fasadåtgärder behövs för att klara riktvärden inomhus

I Bilaga 10 redovisas detaljerade typer av fastighetsnära åtgärder som erbjuds per fastighet i ändringsplanen.

7.6 Beräkningsresultat för planförslaget år 2040 enligt ändringsplanen med föreslagna bullerskyddsåtgärder

Med föreslagna källnära bullerskyddsåtgärder beräknas de mest utsatta bostadshusen exponeras för dygnsekvivalent ljudnivå på 67 dBA (Brunnsbo), maximal ljudnivå från vägtrafik 78 dBA (Kvillängen), maximal ljudnivå från spårtrafik 87 dBA från godståg (Kvillängen) och 80 dBA från persontåg (Kvillängen).

Med föreslagna fastighetsnära åtgärder bedöms riktvärden för buller inomhus och vid uteplatser kunna klaras för samtliga bullerberörda bostadshus.

Invändig akustisk inventering för 16 bostadshus krävs för att göra en noggrann bedömning av fasadåtgärdsbehovet. Dessa 16 bostadshus försökte inventeras i detta skede men inventeringen kunde inte utföras.



Trafikverket Region Väst, Vikingsgatan 2-4, 405 33 Göteborg
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

www.trafikverket.se