

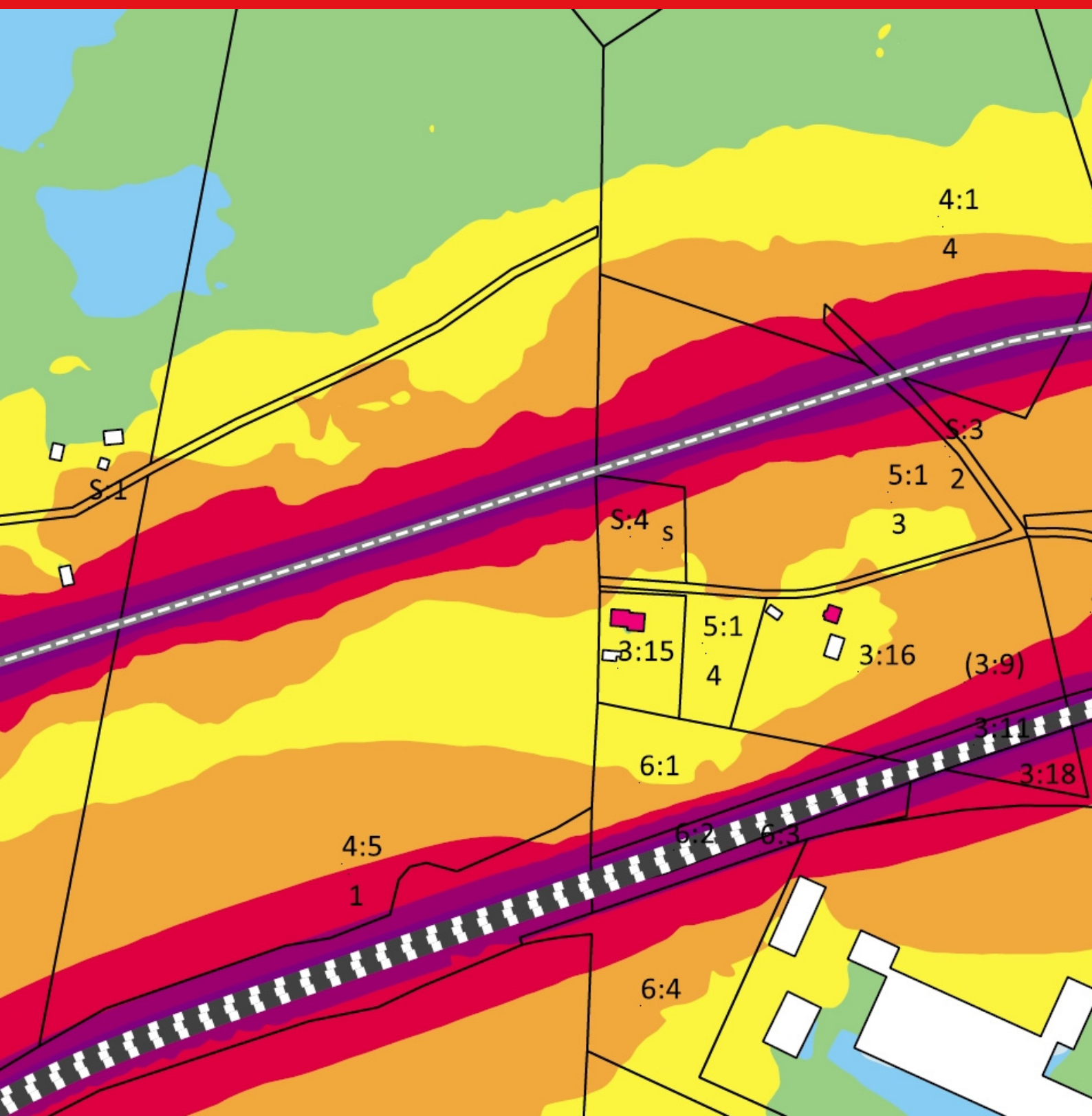
## RAPPORT BULLER- OCH VIBRATIONSUTREDNING

## Granskningshandling

Järnvägsplan Birsta, ingår i projekt Maland och Tunadalsspåret  
*Sundsvalls kommun, Västernorrlands län*

Järnvägsplan

2017-03-15



Dokumenttitel: Rapport Buller- och Vibrationsutredning

Skapat av: ÅF-Infrastructure AB

Dokumentdatum: 2017-03-15

Dokumenttyp: Rapport

Författare: Jonas Aråker, Peter Petterson, ÅF

Diarienummer: TRV 2015/101400

Projektnummer: 107217

Version: 0.2

Publiceringsdatum:

Utgivare: Trafikverket

Projektledare: Håkan Åberg

Distributör: Trafikverket, Nattviksgatan 8, 871 45 Härnösand, telefon: 0771-921 921

## Bilagor

Bilaga 1.1	Ljudutbredningskarta $L_{eq}$ Nuläge
Bilaga 1.2	Ljudutbredningskarta $L_{max}$ Nuläge
Bilaga 2.1	Ljudutbredningskarta $L_{eq}$ Nollalternativ
Bilaga 2.2	Ljudutbredningskarta $L_{max}$ Nollalternativ
Bilaga 3.1	Ljudutbredningskarta $L_{eq}$ Planförslag
Bilaga 3.2	Ljudutbredningskarta $L_{max}$ Planförslag
Bilaga 4.1	Förenklad tabell över ljudnivåer för samtliga fastigheter samt föreslagna fastighetsnära bullerskyddsåtgärder
Bilaga 4.2	Tabell över ljudnivåer för samtliga fastigheter samt föreslagna fastighetsnära bullerskyddsåtgärder
Bilaga 5	Trafikdata
Bilaga 6	Resultat från inventering och vibrationsutredning

# Innehåll

1	Bakgrund och syfte.....	6
2	Förklaring av akustiska begrepp .....	6
3	Bedömningsgrunder .....	7
3.1	Riktvärden .....	7
3.2	Principer för övervägande om skyddsåtgärder .....	9
4	Metodik och förutsättningar.....	10
4.1	Beräkningsmodell.....	10
4.2	Beräkningsfall.....	10
4.3	Beskrivning av utredningsområdet.....	10
4.4	Trafikuppgifter.....	11
4.5	Sammanslagning av buller från väg och järnväg.....	11
4.6	Fasaders ljudisolering .....	11
4.7	Komfortvibrationer .....	13
5	Avgränsning av bullerberörda .....	14
5.1	Metod .....	14
5.2	Bullerberörda bostadshus .....	14
5.3	Bullerberörda områden .....	15
6	Resultat.....	15
7	Övervägda och föreslagna bullerskyddsåtgärder .....	17
7.1	Öråker mellan Ådalsbanan och Timmervägen.....	19
7.2	Öråker norr om Timmervägen .....	21
7.3	Öråker söder om Ådalsbanan.....	22
7.4	Målås mellan Ådalsbanan och Timmervägen.....	23
7.5	Målås söder om Ådalsbanan .....	25
7.6	Målås norr om Timmervägen.....	26

## Sammanfattning

Ombyggnationen av järnvägen medför begränsad förändring av ljudnivåerna för bostadshusen längs med utredningsområdet. Planförslaget leder till en ökning av ekvivalent ljudnivå med 1-2 dBA jämfört med nollalternativet för samtliga identifierade bullerberörda bostadshus med avseende på buller från järnvägen. Beaktat den sammanslagna ekvivalenta ljudnivån inklusive den statliga Timmervägen är ökningen 0-1 dBA eftersom vägtrafikbuller från Timmervägen är dominerande vid flertalet bostäder.

Totalt har 20 st bostadshus identifierats som bullerberörda i järnvägsplanen, och har övervägts för bullerskyddsåtgärder. Inga skolor, vårdlokaler, hotell eller naturområden med låg bakgrundsnivå berörs av ombyggnationen. För att riktvärdena inomhus och på uteplats ska innehållas föreslås fastighetsnära bullerskyddsåtgärder i form av fönster- och/eller ventilåtgärd för 7 st bostadshus, och för 9 st bostadshus föreslås uteplatsåtgärd. För ett bostadshus föreslås invändig gipsning av vägg.

14 st bostadshus har utretts med avseende på komfortvibrationer. Uppmätta komfortvibrationer ligger väl under riktvärdet 0,4 mm/s vägd RMS, mätresultatet bedöms gälla även för övriga bostadshus inom järnvägsplanen.

I denna järnvägsplan har all statlig infrastruktur sammanvägts, vilket innebär att buller och komfortvibrationer från planerad ombyggd järnväg, Timmervägen samt E4 inkl. på/avfartsramper har beaktats vid beräkningar och vid övervägande av bullerskyddsåtgärder.

Ett flertal spårnära bullerskyddsåtgärder i form av bullerskyddsvallar har övervägts. En bullerskyddsvall mot Timmervägen i Öråker har övervägts och utreds vidare, men fastställs inte i järnvägsplanen. Övriga föreslås inte eftersom de inte bedöms som ekonomiskt och/eller tekniskt rimliga.

I tabell nedan redovisas en sammanställning av bullerberörda bostadshus som överskrider riktvärdena för respektive beräkningsfall.

Beräkningsfall	Antal bullerberörda bostadshus som beräknas överskrida riktvärdet:							
	Ekvivalent ljudnivå från all statlig infrastruktur, $L_{eq}$			Maximal ljudnivå, $L_{max}$				Vibrationer
	>60 dBA utomhus vid fasad	>55 dBA utomhus vid uteplats	>30 dBA inomhus	>80 dBA utomhus vid uteplats från jvg <sup>a)</sup>	>70 dBA utomhus vid uteplats från väg	>45 dBA inomhus från jvg	>45 dBA inomhus från väg	
Nuläge	4	6	5	0	2	4	1	0
Nollalternativ	5	8	5	0	2	4	1	0
Planförslag utan bullerskyddsåtgärder	7	9	7	0	2	4	1	0
Planförslag med föreslagna bullerskyddsåtgärder	7	0	0	0	0	0	0	0

- a) Riktvärdet för maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad får överskridas med högst 10 dBA fem gånger per timme dag- och kvällstid kl. 06-22. På Ådalsbanan passerar inte fler än 5 tåg per timme i snitt dag och kvällstid, vilket innebär att riktvärdet för uteplats blir 80 dBA maximal ljudnivå från järnväg.

## 1 Bakgrund och syfte

Trafikverket planerar att bygga en ny järnvägsanslutning som kopplar ihop Ådalsbanan med Tunadalsspåret i Maland samt rusta upp och elektrifiera Tunadalsspåret till Sundsvalls hamn. Järnvägsanslutningen möjliggör direkta järnvägstransporter utan lokvändningar på Timrå station. Projektet är indelat i tre delar, järnvägsplan Birsta, järnvägsplan Tunadal och järnvägsplan Maland. Denna rapport avser järnvägsplan Birsta.

Projektet har klassats som väsentlig ombyggnad enligt Trafikverkets kriterier. Syftet med denna rapport är att kartlägga ljud- och vibrationsnivåerna i området längsmed järnvägsplanen samt beskriva hur de påverkas av ombyggnaden. Möjliga bullerskyddsåtgärder och dess effekt utreds och redovisas även i denna rapport.

## 2 Förklaring av akustiska begrepp

### *A-vägd ljudnivå*

För beskrivning av ljud används ofta ljudnivå i decibel med beteckningen dBA. Indexet "A" anger att ljudets frekvenser har viktats på ett sätt som motsvarar det mänskliga örats känslighet för ljud.

### *Ekvivalent och maximal ljudnivå*

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 lastbils- eller godstågspassage.

### *Akustiska nyckeltal*

Decibel är ett logaritmiskt måttetal. Detta innebär bland annat att vid addition av buller från två lika starka bullerkällor ökar ljudnivån med 3 dBA.

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.

### *Frifältsvärde*

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.

## *Vibrationer*

Vid all trafik, spårbunden och vägtrafik, uppstår markvibrationer vilket kan upplevas störande för boende i närheten av spår eller väg. Vibrationsnivåer inomhus beror på en mängd olika saker, tågtyp, vikt, hastighet, banans kondition respektive fordons vikt och vägens kondition. Vibrationsnivåer inomhus är också beroende av undergrundens beskaffenhet, avstånd till byggnad samt respektive byggnads dynamiska egenskaper.

Upplevelsen av vibrationer varierar från person till person. Enligt Svensk standard SS 460 48 61 "Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader" ligger känseltröskeln för komfortvibrationer på ca 0,2 mm/s vägd RMS. Få människor störs av vibrationer på 0,4 mm/s vägd RMS, medan nästan alla störs vid nivåer på 1 mm/s vägd RMS.

## **3 Bedömningsgrunder**

### **3.1 Riktvärden**

Riksdag och regering har i proposition 1996/97:53[I] angett riktvärden för trafikbuller. Följande riktvärden för trafikbuller bör normalt inte överskridas vid bostäder vid nybyggnad eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur:

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

Vid åtgärd i järnväg eller annan spåranläggning avser riktvärdet för buller utomhus 55 dBA ekvivalentnivå vid uteplats och 60 dBA ekvivalentnivå i bostadsområdet i övrigt.

Vid tillämpning av riktvärden vid åtgärder i trafikinfrastrukturen bör hänsyn tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. Detta angavs i infrastrukturpropositionen 1996/97:53 och den bedömningen kvarstår enligt Naturvårdsverket. I Trafikverkets riktlinje anges att om det inte är tekniskt möjligt att uppnå samtliga riktvärden eller om kostnaderna för åtgärder är uppenbart orimliga ska alternativa åtgärder övervägas.

I Trafikverkets riktlinje TDOK 2014:1021 "Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg" anges att bullerstörningen påverkas om man utsätts för flera bullerkällor samtidigt, vilket ska beaktas. I denna järnvägsplan har all statlig infrastruktur sammanvägts, vilket innebär att buller från planerad ombyggd järnväg, Timmervägen samt E4 inkl. på/avfartsramper har tagits med vid beräkning av ljudnivåer.

Nedanstående värden i tabell 1 är en konkretisering och komplettering av riksdagens fastställda riktvärden för trafikbuller. Trafikverket har även fastställt riktvärde för komfortvibrationer. Värdena anses av Trafikverket vara en god eller i vissa fall godtagbar miljö, och de ska utgöra ett stöd vid Trafikverkets bedömningar om behov av utredningar och genomförande av skyddsåtgärder mot höga buller- och vibrationsnivåer.

Om komfortvibrationer överskrider riktvärdet 0,4 mm/s vägd RMS inomhus ska särskilt övervägande göras avseende totala situationen med både buller och vibrationer.

Tabell 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 mm/s <sup>7</sup>
Vårdlokaler <sup>8</sup>				30 dBA	45 dBA <sup>6</sup>	0,4 mm/s <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 bakgrundsnivå <sup>12</sup>	45 dBA					
Parker och andra rekreationsytor i tätorter <sup>12</sup>	45-55 dBA					
Friluftsområden <sup>12</sup>	40 dBA					
Betydelsefulla fågelområden med låg bakgrundsnivå <sup>12</sup>	50 dBA					
Hotell <sup>12 13</sup>				30 dBA	45 dBA	
Kontor <sup>12 14</sup>				35 dBA	50 dBA	

<sup>1</sup> Riktvärden inomhus omfattar bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad

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

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

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

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

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

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

<sup>8</sup> Avser utrymme för sömn och vila, eller utrymme med krav på tystnad

<sup>9</sup> Riktvärden inomhus omfattar undervisningsrum samt rum för sömn och vila

<sup>10</sup> Får överskridas med högst 10 dBA fem gånger per timme dagtid (06-18)

<sup>11</sup> Får överskridas med högst 5 dBA fem gånger per timme dagtid (06-18)

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

<sup>13</sup> Avser gästrum för sömn och vila

<sup>14</sup> Avser rum för enskilt arbete



### 3.2 Principer för övervägande om skyddsåtgärder

Riktvärdena enligt tabell 1 ska normalt innehållas när ett projekt klassats som väsentlig ombyggnad eller nybyggnad. Tekniskt rimliga skyddsåtgärder ska övervägas med avseende på ekonomisk rimlighet, vilket innebär att nyttan av åtgärden ska vägas mot kostnaden för åtgärden. En kostnadsberäkning av föreslagna bullerskyddsåtgärder har genomförts Trafikverkets beräkningsprogram "Järnvägs-BUSE" v.2.0.

Erforderliga beräkningar samt fältinventeringar av byggnader ska genomföras för att identifiera vilka spårnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder som krävs för att innehålla nivå 1 nedan.

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

Följande gäller vid överväganden i samband med väsentlig ombyggnad och nybyggnad av järnväg:

- Nivå 1) Samtliga riktvärden för byggnader och områden ska innehållas, vilket innebär:
- 60 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad vid bostäder
  - 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid uteplats i anslutning till bostad
  - 70 dBA maximal ljudnivå vid uteplats i anslutning till bostad (får överskridas med 10 dBA 5 ggr/h)
  - 30 dBA ekvivalent ljudnivå inomhus
  - 45 dBA maximal ljudnivå inomhus nattetid
- Nivå 2) Samtliga riktvärden för byggnader och områden ska innehållas med undantag för riktvärde utomhus vid fasad på plan 2 och uppåt.
- Nivå 3) Samtliga riktvärden inomhus samt utomhus på uteplats ska innehållas.
- Nivå 4) Samtliga riktvärden inomhus, samt riktvärde för maximal ljudnivå utomhus, på uteplats/skolgård.
- Nivå 5) Samtliga riktvärden inomhus ska innehållas.
- Nivå 6) Riktvärden för maximal ljudnivå inomhus ska innehållas.
- Nivå 7) Maximal ljudnivå i bostäder och vårdlokaler bör inte överskrida 50 dBA.

Riktvärdet för maximal ljudnivå på uteplats i anslutning till bostad får överskridas med högst 10 dBA fem gånger per timme dag- och kvällstid kl. 06-22. På Ådalsbanan passerar inte fler än 5 tåg per timme i snitt dag och kvällstid,

vilket innebär att riktvärdet på uteplats blir 80 dBA maximal ljudnivå från järnvägstrafik i stället för 70 dBA.

Om maximal ljudnivå inomhus överstiger 50 dBA, även om bullerskyddsåtgärder som är tekniskt och ekonomiskt rimliga genomförs, ska förvärv övervägas. Erbjudande om förvärv ska övervägas om kostnader för skyddsåtgärder uppgår till mer än 50 % av kostnader för förvärv.

## 4 Metodik och förutsättningar

### 4.1 Beräkningsmodell

Beräkningarna har utförts enligt de nordiska beräkningsmodellerna för vägtrafik och spårtrafik som beskrivs i Naturvårdsverkets rapporter 4653[III] respektive 4935[IV].

Beräkningarna är genomförda med programmet SoundPLAN 7.4, som är ett beräkningsprogram där man skapar en digital 3D-beräkningsmodell innehållande information om höjder, markegenskaper, byggnader etc.

### 4.2 Beräkningsfall

Beräkningarna har utförts enligt fyra beräkningsfall enligt nedan:

- *Nuläge* omfattar trafik på befintlig statlig infrastruktur, både järnväg och väg. Hastigheter och trafikmängder enligt trafikprognos år 2015.
- *Nollalternativ* är ett framtida scenario utan föreslagen ombyggnad av järnvägen. Nollalternativet omfattar trafik på befintlig statlig infrastruktur, både järnväg och väg. Hastigheter och trafikmängder enligt trafikprognos år 2040 för väg och år 2030 för järnväg.
- *Planförslag* är ett framtida scenario med föreslagen ombyggnad av järnvägen. Planförslaget omfattar trafik på ny och befintlig statlig infrastruktur, både järnväg och väg. Hastigheter och trafikmängder enligt trafikprognos år 2040 för väg och år 2030 för järnväg.
- *Planförslag med föreslagna bullerskyddsåtgärder* är utförd med samma beräkningsförutsättningar som beräkningsfallet *Planförslag*, men med föreslagna bullerskyddsåtgärder medtagna. Bostadshusens ljudisolerade förmåga samt ljudnivå på uteplats har justerats utifrån föreslagna fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

### 4.3 Beskrivning av utredningsområdet

Området för järnvägsplanen är i dagsläget bullerberört av befintlig järnvägstrafik på Ådalsbanan, samt vägtrafik från den statliga Timmervägen. Bostadshus finns främst belägna i den sydvästra delen i Målås och Öråker. Flera av dessa är bullerberörda av järnvägstrafik från Ådalsbanan vid ena sidan av bostadshuset och vägtrafik från Timmervägen vid andra sidan.

## 4.4 Trafikuppgifter

Vid beräkning av bullerspridning har trafikuppgifter enligt trafikprognos år 2015 nyttjats för beräkningsfallet *Nuläge* för både järnväg och vägtrafik. För beräkningsfallen *Nollalternativ* och *Planförslag* har trafikmängder räknats upp till prognos år 2030 för järnväg och år 2040 vägtrafik. Trafikuppgifterna som nyttjats i genomförda bullerberäkningar redovisas i bilaga 5.

## 4.5 Sammanslagning av buller från väg och järnväg

Inom området för järnvägsplanen finns ett flertal bostadshus som är berörda av buller från både järnväg och väg och då primärt Ådalsbanan respektive Timmervägen. I Trafikverkets riktlinjer TDOK 2011:460[V] anges att ”Om buller orsakas av två eller flera bullerkällor av samma typ, till exempel vägtrafikbuller, kan bullernivåerna adderas enligt följande  $50 + 50 = 53,0$  dBA,  $60 + 50 = 60,4$  dBA och  $60 + 60 = 63,0$  dBA.

I denna järnvägsplan har all statlig infrastruktur sammanvägts, vilket innebär att buller från planerad ombyggd järnväg, Timmervägen samt E4 inkl. på/avfartsramper har tagits med vid beräkning av ljudnivåer. Vid övervägande av bullerskyddsåtgärder har den totala bullersituationen beaktats.

## 4.6 Fasaders ljudisolering

De bostadshus som identifierats som bullerberörda har inventerats med avseende på fasadens ljudisolering enligt de råd som redovisas i *Fasadåtgärder som bullerskydd. Ett branschgemensamt utvecklingsprojekt. Trafikverket 2015-02-18.*[VI] 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.

Tabell 2. Generella värden på ljudisolering som nyttjas till förenklad beräkning av fasadens ljudisolering.

Väggtyp	$R'_{w+C}$
Enkel trävägg	37 dB
Medelbra trävägg	43 dB
Trästomme, väl tilläggsisolerad	48 dB
Lättbetong	43 dB
Tegelfasad	49 dB
Tung fasad	54 dB
<i>Fönstertyp</i>	
Kopplade fönster med 1+1 glasning	28 dB
Fönster med enkelbåge och 3-glas isolerruta	33 dB
Kopplade fönster med 1+2 glasning	34 dB
Ljudfönster bytta inom projekt Ådalsbanan	40 dB

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 väg- och spårtrafik i hög hastighet vilket är fallet i detta projekt.

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

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

Samtliga bostadshus har initialt projekterats enligt den förenklade metoden. I de fall resultatet legat just över eller under gränsen för att åtgärder ska vidtas eller att riktvärden ska innehållas med åtgärder så har fördjupad inventering utförts, där faktiska mått på rum och fönster fastställdes samt en närmare bedömning av väggars och fönsters konstruktion utfördes. Fasadens ljudreduktion har sedan beräknats enligt den metod som står beskriven i standarden SS-EN 12354-3. I de fall det har funnits osäkerheter avseende väggars/snedtaks konstruktion och ljudreduktion har mätning genomförts.

Följande fastigheter har inventerats och projekterats enligt den förenklade metoden:

- Öråker 2:11
- Öråker 6:1
- Öråker 3:21
- Öråker 3:22
- Öråker 3:11
- Öråker 4:16
- Öråker 4:15
- Öråker 8:1
- Målås 3:16
- Målås 5:1 hus 1 och hus 2
- Målås 3:14
- Målås 3:3

Följande fastigheter inventerats invändigt och detaljprojekterats utifrån faktiska mått på rum, fönster etc.

- Öråker 3:25
- Målås 3:15
- Målås 3:17
- Målås 4:2

För följande fastigheter har ljudmätning av fasadens ljudreduktion genomförts enligt mätstandarden SS-EN ISO 140-5 och utvärderats enligt SS-EN ISO 717-1.

- Öråker 3:20

Resultatet från genomförd inventering redovisas i bilaga 6.

#### **4.7 Komfortvibrationer**

Mätningar och bedömningar har utförts med avseende på om det finns risk för att gällande riktvärde för komfortvibrationer, 0,4 mm/s vägd RMS, överskrids för något bostadshus inom järnvägsplanen. Alla bullerberörda bostadshus ingår i bedömningen av risk för komfortvibrationer från spårtrafik. När det gäller vibrationer från övrig statlig infrastruktur har bara de bostadshus där fastighetsnära åtgärder föreslås bedömts avseende komfortvibrationer.

Mätningar av vibrationer har utförts med mätsystem INFRA från Sigicom. Systemen uppfyller de krav som anges i Trafikverkets riktlinjer S02-4235/SA60. Utvärdering av komfortvibrationer har utförts enligt Svensk Standard SS 460 48 61. Vid 9 bostadshus har mätningar utförts i grundmur med samtidig komfortvibrationsmätning på bjälklag under 7 dygn, för resten av identifierade hus har bedömningar av komfortvibrationer utförts med utgångspunkt från mätresultaten vid närliggande bostäder i kombination med bedömningar med hjälp av geologisk information.

I följande fastigheter har mätningar av vibrationer utförts:

- Öråker 2:11
- Öråker 3:20
- Öråker 3:26
- Öråker 3:25
- Öråker 4:16
- Målås 3:15
- Målås 3:16
- Målås 3:17
- Målås 4:2

I följande fastigheter har bedömningar av vibrationer utförts:

- Öråker 6:1
- Öråker 3:11
- Öråker 3:22
- Öråker 8:1

## 5 Avgränsning av bullerberörda

### 5.1 Metod

Avgränsning av bullerberörda bostadshus genomfördes enligt fyra steg, A-D enligt Bilaga E3.10 Miljö[VII].

- A. Bullerberäkning genomfördes med trafikering endast på ombyggd sträcka utan vägnära bullerskyddsåtgärder. Byggnader som beräknades få ljudnivåer över riktvärdena identifierades som bullerberörda. Både ekvivalenta ljudnivåer över 55 dBA och maximala ljudnivåer över 70 dBA var avgörande.

För att identifiera fler bostadshus som ej fallit ut under steg A, men som ändå beräknas få ljudnivåer över riktvärdena till följd av ombyggnationen, sammanräknades de ekvivalenta ljudnivåerna enligt följande steg:

- B. Beräkning av ekvivalent ljudnivå från all övrig statlig infrastruktur för valt prognos år. Beräkningen genomfördes för ett geografiskt område som var mer omfattande än det i steg A.

Infrastruktur som ersätts av ny infrastruktur tas inte med i beräkningen (t.ex. om en väg flyttas från en sträckning till en annan och den ersatta vägen rivs).

- C. De ekvivalenta ljudnivåerna i steg A och steg B summerades logaritmiskt.
- D. Kontroll av byggnader utöver de som identifierats i steg A. Nivåerna enligt steg B jämfördes med nivåerna enligt steg C. Byggnader där C-nivån var  $\geq 1,0$  dB högre än B-nivån och samtidigt överskred 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad identifierades som bullerberörd.

Beräknade nivåer utomhus vid fasad nyttjades inledningsvis till att bedöma om riktvärdet på uteplats och inomhus innehålls. Nivån på uteplats likställdes med nivån vid fasad, och inomhusnivån beräknades utifrån ett schablonvärde för fasadens ljudisolering på 30 dBA.

Efter det att fältinventeringar genomförts på de bostäder som identifierades som bullerberörda har verklig placering av uteplats noteras samt fasadens ljudisolering bedömts mer i detalj, antingen genom okulär besiktning och beräkning eller genom mätning, se beskrivning i kapitel 4.6. Med anledning av detta kan byggnader som innehåller samtliga riktvärden ändå vara bullerberörda i järnvägsplanen.

### 5.2 Bullerberörda bostadshus

Totalt har 20 st bostadshus identifierats som bullerberörda i järnvägsplanen och har övervägts för bullerskyddsåtgärder. Samtliga bullerberörda bostadshus föll ut enligt steg A som beskrivs i metoden för avgränsning under rubrik 5.1, inga ytterligare tillkom enligt steg B-D. I avgränsningskartan i figur 1 har de bullerberörda byggnaderna markerats i cerise och järnvägen i blått.



Figur 1. Avgränsningskarta, bullerberörda bostadshus har markerats i cerise och järnvägen i blått.

### 5.3 Bullerberörda områden

Det finns ett område i Hammal som Trafikverket pekat ut som potentiellt område för fågelskydd. Området har tidigare inventerats som en del i jordbruksverkets hag- och betesinventering och ligger på ca 5 m avstånd Ådalsbanan. Detta område är till vissa delar utsatt för ekvivalenta ljudnivåer >85 dBA i nuläget. Området bedöms inte som bullerberört i järnvägsplanen eftersom bakgrundsnivån inte är låg, samt att det vid naturvärdesinventering inte har framgått att några bullerkänsliga fågelarter finns inom området, bullerskyddsåtgärder övervägs därför inte.

## 6 Resultat

Beräkningsresultatet redovisas i tabellform i bilaga 4.1 och 4.2 samt på s.k. ljudutbredningskartor i bilagorna 1.1 till 3.2.

Trafikökningen som planförslaget medför leder till en ökning av ekvivalent ljudnivå med 1-2 dBA jämfört med nollalternativet för samtliga identifierade bullerberörda bostadshus med avseende på buller från järnvägen. Beaktat den sammanslagna ekvivalenta ljudnivån inklusive den statliga Timmervägen är ökningen 0-1 dBA eftersom vägtrafikbuller är dominerande vid flertalet bostäder.

I tabell 3 redovisas sammanställning av antal bullerberörda hus som överskrider riktvärdena för respektive beräkningsfall.

Tabell 3. Sammanställning av bullerberörda bostadshus som överskrider riktvärdena.

Beräkningfall	Antal bullerberörda bostadshus som beräknas överskrida riktvärdet:							
	Ekvivalent ljudnivå från all statlig infrastruktur, $L_{eq}$			Maximal ljudnivå, $L_{max}$				Vibrationer
	>60 dBA utomhus vid fasad	>55 dBA utomhus vid uteplats	>30 dBA inomhus	>80 dBA utomhus vid uteplats från jvg <sup>a)</sup>	>70 dBA utomhus vid uteplats från väg	>45 dBA inomhus från jvg	>45 dBA inomhus från väg	>0,4 mm/s vägd RMS inomhus
Nuläge	4	6	5	0	2	4	1	0
Nollalternativ	5	8	5	0	2	4	1	0
Planförslag utan bullerskyddsåtgärder	7	9	7	0	2	4	1	0

- a) Riktvärdet för maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad får överskridas med högst 10 dBA fem gånger per timme dag- och kvällstid kl. 06-22. På Ådalsbanan passerar inte fler än 5 tåg per timme i snitt dag och kvällstid, vilket innebär att riktvärdet för uteplats blir 80 dBA maximal ljudnivå från järnväg.

### Buller utomhus vid fasad

Jämfört med nollalternativet medför planförslaget utan bullerskyddsåtgärder att ytterligare två bostadshus beräknas få nivåer över riktvärdet  $L_{eq}$  60 dBA utomhus vid fasad.

### Buller inomhus i bostadsrum

Jämfört med nollalternativet medför planförslaget utan bullerskyddsåtgärder att ytterligare två bostadshus beräknas få nivåer över riktvärdet 30 dBA inomhus. Det är ingen förändring mellan nollalternativet och planförslaget i antal bostadshus som beräknas få nivåer över  $L_{max}$  45 dBA inomhus nattetid kl 22-06. Enligt riktvärdet får  $L_{max}$  inomhus överskridas 5 ggr/natt med högst 5 dBA. På Ådalsbanan beräknas fler än 5 tågpassager förekomma nattetid, och på Timmervägen förekommer betydligt fler än 5 tunga fordonspassager nattetid, vilket medför att riktvärdet  $L_{max}$  45 dBA inomhus nattetid är applicerbart för både väg- och järnvägstrafik. Inomhusnivåerna är beräknade utifrån genomförd inventering enligt processen beskriven i kapitel 4.6. Resultatet av inventeringen redovisas i bilaga 6.

### Buller på uteplatser

Jämfört med nollalternativet medför planförslaget utan bullerskyddsåtgärder att ytterligare en uteplats beräknas få ekvivalenta nivåer över riktvärdet 55 dBA. Två bostadshus beräknas få maximal ljudnivå över 70 dBA från vägtrafik på Timmervägen och inget bostadshus beräknas få över 80 dBA från järnvägstrafiken.

Anledningen till att 80 dBA maximal ljudnivå från järnvägstrafik används som riktvärde i denna järnvägsplan är att riktvärdet 70 dBA maximal ljudnivå på uteplats får överskridas med högst 10 dBA 5 ggr/h dag- och kvällstid. Dimensionerande tågtyp för beräknade maximala ljudnivåer från tågtrafik är godståg. Det beräknas bli 41 st passager av godståg igenom Birsta mötesstation och partiella dubbelspår. Det innebär att det som mest kan förekomma 2,5



passager per timme i snitt dag- och kvällstid (kl. 06-22) då maximal ljudnivå överskrider 70 dBA på uteplats från godståg. Antalet passager ligger väl under de 5 gånger per timme som tillåts enligt riktvärdet. Åtgärder övervägs därför först när maximal ljudnivå från tågtrafik överskrider 80 dBA, vilket är den nivå vid uteplats som Trafikverket angivit inte får överskridas vid något tillfälle per timme.

Övriga tågtyper som passerar dag- och kvällstid beräknas ge betydligt lägre maximal ljudnivå. Regionaltågen beräknas inte ge maximala ljudnivåer över 70 dBA på någon uteplats, och fjärrtågen beräknas ge maximala ljudnivåer strax över 70 dBA på uteplats vid endast ett bostadshus, Målås 4:2, som högst 1 ggr/h. Även om man tar med tågpassager av samtliga tåg och antar att de alla går dagtid mellan 06-22 ligger antalet störningstillfällen väl under de 5 gånger per timme dag- och kvällstid som riktvärdet tillåts överskridas.

I de fall maximal ljudnivå från vägtrafiken på Timmervägen överskrider 70 dBA på uteplats övervägs åtgärder eftersom antalet tunga fordonspassager vida överskrider 5 per timme.

#### *Komfortvibrationer inomhus i sovrum*

Mätningar och bedömningar har utförts med avseende på om det finns risk för att gällande riktvärde för komfortvibrationer, 0,4 mm/s vägd RMS, överskrids för något bostadshus inom järnvägsplanen. Alla bullerberörda bostadshus ingår i bedömningen av risk för komfortvibrationer från spårtrafik. När det gäller vibrationer från övrig statlig infrastruktur har bara de bostadshus där fastighetsnära åtgärder föreslås bedömts avseende komfortvibrationer.

För samtliga uppmätta bostadshus ligger vibrationer i grundmur under 0,2 mm/s och uppmätta komfortvibrationer på bjälklag under 0,4 mm/s vägd RMS.

Det nya dubbelspåret kommer att anläggas enligt metod som uppfyller Trafikverkets krav. Med stöd av detta och att aktuell sträcka vid Birsta upprustades i samband med Ådalsbanan 2003-2012 bedöms det inte finnas någon risk för att överskrida komfortvibrationer på 0,4 mm/s vägd RMS från ombyggd statlig infrastruktur för något bostadshus inom järnvägsplanen. Någon risk för överskridande av komfortvibrationer på 0,4 mm/s vägd RMS från övrig infrastruktur för de hus där fastighetsnära åtgärder utreds bedöms inte föreligga. Åtgärder beträffande komfortvibrationer utreds därför inte.

## **7 Övervägda och föreslagna bullerskyddsåtgärder**

För samtliga bullerberörda bostadshus har spårnära samt fastighetsnära bullerskyddsåtgärder övervägts. Överväganden är baserade på resultatet från de bullerberäkningar som genomförts enligt planförslaget.

Spårnära bullerskyddsåtgärder i form av bullerskyddsvallar har modellerats in i beräkningsmodellen och dess effekt har studerats med avseende på placering, höjd, utbredning etc. där målet är att innehålla riktvärdena enligt rubrik 3.1.

För varje övervägd spårnära bullerskyddsåtgärd har en kostnadsberäkning genomförts med Trafikverkets kalkyl för bulleråtgärder "Järnvägs-BUSE" v.2.0.

Åtgärderna har även bedömts utifrån om de är tekniskt rimliga, om de leder till markintrång, försämrar landskapsbilden, är möjliga med avseende på markförhållanden etc. Därefter har en samlad bedömning genomförts.

För de fall där spårnära bullerskyddsåtgärder inte bedöms som ekonomiskt och/eller tekniskt 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.

Vid övervägande om bullerskyddsåtgärder har en kostnadsbedömning genomförts enligt de schablonkostnaderna som redovisas i tabell 4.

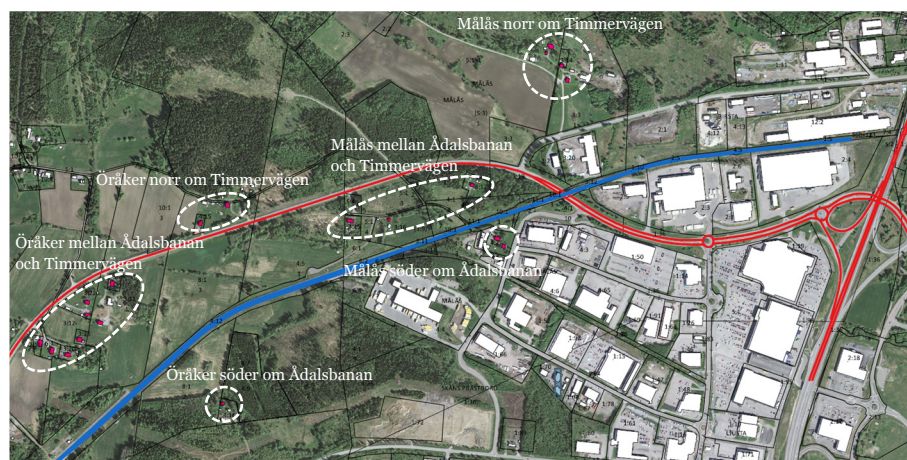
Tabell 4. Schablonkostnader för bullerskyddsåtgärder.

Åtgärd	Schablonkostnad
Fönsterbyten	14 tkr/fönster
Friskluftsventiler	2,5 tkr/ventil
Invändig gipsning av vägg/tak	35-60 tkr/rum
Uteplats	20-80 tkr/småhus
Bullerskyddsvall av projektets överskottsmassor	100 kr/m <sup>3</sup>
Bullerskyddsskärm, höjd 2,4 m	8,4 tkr/löpmeter

Föreslagna fönster- och ventilåtgärder samt komplettering med invändig gipsning avser de bostadsrum i respektive byggnad som beräknas få nivåer över riktvärdena. Det innebär att det kan bli aktuellt med exempelvis fönsterbyte för ett bostadsrum men inte för de övriga. Föreslagna uteplatsåtgärder avser en bullerskyddad uteplats per fastighet.

Omfattning och utformning av fastighetsnära bullerskyddsåtgärder för respektive fastigheter utreds i detalj i ett senare skede i samband med framtagande av bygghandlingar.

Bullerskyddsåtgärderna har övervägts områdesvis i Öråker och Målås, se figur 2.



Figur 2. Områdesöversikt. Järnväg (Blå linje), Väg (röd linje).

## 7.1 Öråker mellan Ådalsbanan och Timmervägen

Bostadshusen på fastigheterna ligger placerade mellan Ådalsbanan och Timmervägen. Husen beräknas få buller från vägtrafik från norr och järnvägstrafik från söder.

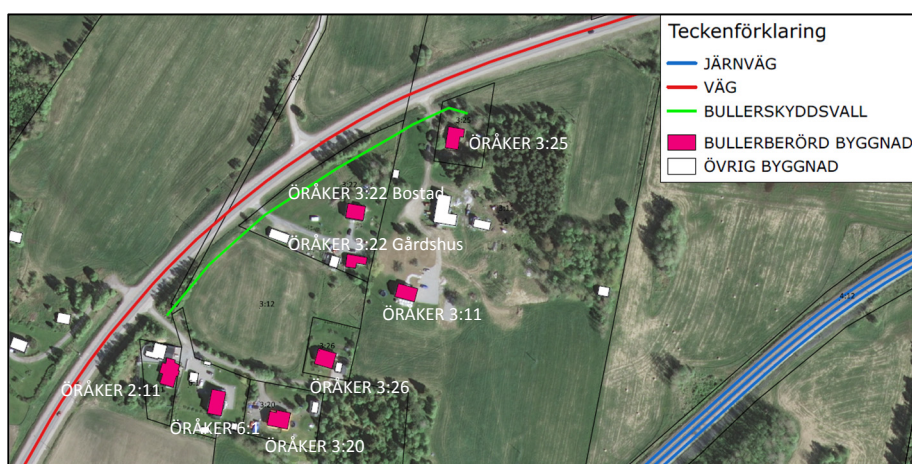
Öråker 3:22 och 3:25 beräknas innehålla riktvärdet 60 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad, respektive 55 dBA ekvivalent och 80 dBA maximal ljudnivå på uteplats beaktat buller från järnvägen. Den sammanlagda ekvivalenta ljudnivån inklusive den statliga Timmervägen är dock  $\geq 65$  dBA både vid fasad och uteplats, där buller från vägtrafiken är helt dominerande.

Öråker 3:22 har tidigare åtgärdade fönster (Trafikverket, tilläggsruta) mot Timmervägen. Ljudnivåer inomhus innehålls för bostadsrum mot väg men i bostadsrum med fasad delvis mot järnväg med äldre 2-glasfönster överskrider den sammanlagda ekvivalenta ljudnivån inomhus.

För Öråker 3:22 beräknas maximal ljudnivå inomhus att överskrida riktvärdet, och för Öråker 3:25 beräknas både ekvivalent och maximal ljudnivå inomhus att överskrida riktvärdet.

Öråker 2:11, 3:11 och 3:26 beräknas innehålla riktvärdet 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad, samt gällande riktvärden inomhus. Öråker 2:11 och 3:11 har en inglasad uteplats där riktvärdet bedöms innehållas med 25 % av inglasningen öppen. Vid Öråker 3:26 är uteplatsen placerad vid gavelfasad mot väst där riktvärdena beräknas innehållas.

Öråker 3:20 och 6:1 beräknas innehålla riktvärdet 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad, samt gällande riktvärden inomhus. Riktvärdet 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus på uteplats beräknas dock överskridas vid båda bostadshusen.



Figur 3. Översiktsbild, Öråker mellan Ådalsbanan och Timmervägen.

### Övervägande om spårnära bullerskyddsåtgärd

Effekten av spårnära bullerskyddsåtgärder begränsas i detta område av att bostadshusen ligger högt över järnvägen och har Timmervägen på motsatt sida. För att nå riktvärdena beaktat enbart buller från järnvägstrafiken skulle en ca 500 m lång och 6 m hög spårnära bullerskyddsvall alternativt en lika lång och 2,4 meter hög spårnära skärm behövas. Vallarna avfärdades med anledning av

dåliga markförhållanden på stora delar av den sträckan vilket innebär att uppförande av vallen inte bedöms som teknisk rimligt. Skärmen kostnadsbedömdes till 4,2 mnkr vilket inte bedöms som ekonomiskt rimligt, med anledning av den begränsade effekt den har på den sammanlagda ekvivalenta ljudnivån i området, samt att flertalet av bostäderna trots vallens uppförande erfordrar fastighetsnära bullerskyddsåtgärder med anledning av vägtrafikbuller från Timmervägen till en uppskattad totalkostnad på ca 565 tkr.

Fastighetsägaren till Öråker 3:22 har påbörjat uppföra en ca 100 m lång vägnära bullerskyddsvall mot Timmervägen. En påbyggnad och förlängning av vallen med ca 70 m för att även skärma av bostadshuset på fastigheten Öråker 3:25 har övervägts som komplement till fastighetsnära bullerskyddsåtgärder. Vallen kan uppföras med projektets egna överskottsmassor och beräknad kostnad för detta är ca 500 tkr. En sådan vägnära bullerskyddsvall kan dock inte fastställas i en järnvägsplan. Vallen kommer därför att föreslås byggas genom frivillig markåtkomst i dialog med berörda fastighetsägare. Trots vallen erfordras kompletterande fastighetsnära åtgärder i området till en uppskattad kostnad av 195 tkr.

För Öråker 3:22 medför vallen mot Timmervägen en minskning av ekvivalent ljudnivå vid fasad med upp till 8 dBA, samt en minskning av ekvivalent och maximal ljudnivå med över 10 dBA på uteplats. Vallen medför att bostaden inte längre är i behov av fastighetsnära åtgärder.

För Öråker 3:25 medför vallen mot Timmervägen 3-5 dBA dämpning av ekvivalent och maximal ljudnivå vid fasad mot Timmervägen. Vallen hade gett mer effekt om det förlängdes längre österut, men detta bedöms som tekniskt rimligt pga. att topografin är ogynnsam och sluttar neråt mot odlingsmarken. Det skulle krävas en stor mängd massor för att fylla upp sluttningen, samt att det skulle ta odlingsmarken i anspråk. Vallen medför dock att bostadshuset inte längre har behov av fastighetsnära bullerskyddsåtgärd i form av invändig gipsning och fönsteråtgärder. Ventilåtgärder bedöms dock att behöva utföras i fasad mot öster. Vallen medför även att både ekvivalent och maximal ljudnivå minskar med mer än 10 dBA på uteplats och därmed innehålls riktvärdet.

### **Föreslagna fastighetsnära bullerskyddsåtgärd**

Nedanstående föreslag till fastighetsnära åtgärder behöver vidtas om den vägnära bullerskyddsvallen längs Timmervägen inte byggs. Om vallen byggs kan omfattningen på de fastighetsnära åtgärderna minskas enligt vad som angivits ovan. Fastighetsnära åtgärder föreslås i detta område för 4 bostadshus till en uppskattad totalkostnad på ca 655 tkr.

- För Öråker 3:25 föreslås fastighetsnära bullerskyddsåtgärder i form av fönster, ventil, uteplatsåtgärd samt invändig gipsning i vardagsrum. Uppskattad kostnad för åtgärder är ca 350 tkr.
- För Öråker 3:22 föreslås fastighetsnära bullerskyddsåtgärder i form av fönsteråtgärd på plan 2 i bostadsrum med fasad mot järnväg, samt uteplatsåtgärd. Uppskattad kostnad för åtgärder är ca 125 tkr.

- För Öråker 3:20 föreslås uteplatsåtgärd. Uppskattad kostnad för åtgärder är ca 90 tkr.
- För Öråker 6:1 föreslås uteplatsåtgärd. Uppskattad kostnad för åtgärder är ca 90 tkr.
- För Öråker 2:11, 3:11 och 3:26 föreslås ingen åtgärd eftersom riktvärdena inomhus och på uteplats beräknas innehållas.

### Riktvärden som innehålls med föreslagna åtgärder

För Öråker 2:11, 3:22 och 3:25 beräknas samtliga riktvärden innehållas inomhus samt utomhus på uteplats (Nivå 3 enligt kapitel 3.2).

För Öråker 3:20, 3:26 och 6:1 beräknas samtliga riktvärden innehållas utomhus vid fasad och uteplats samt inomhus (Nivå 1 enligt kapitel 3.2).

## 7.2 Öråker norr om Timmervägen

Bostadshusen på fastigheterna Öråker 4:15 och 8:1 ligger norr om Timmervägen och Ådalsbanan och beräknas få buller från både järnvägstrafik och vägtrafik söderifrån.

Öråker 4:15 beräknas innehålla 60 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad, respektive 55 dBA ekvivalent och 80 dBA maximal ljudnivå på uteplats beaktat buller från järnvägen. Den sammanlagda ekvivalenta ljudnivån inklusive den statliga Timmervägen är dock  $\geq 65$  dBA vid fasad. Samtliga riktvärden inomhus beräknas innehållas, och bostadshuset har en inglasad uteplats där riktvärdet bedöms innehållas med 25 % av inglasningen öppen.

Även Öråker 8:1 beräknas innehålla 60 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad, respektive 55 dBA ekvivalent och 80 dBA maximal ljudnivå på uteplats beaktat buller från järnvägen. Den sammanlagda ekvivalenta ljudnivån inklusive den statliga Timmervägen är dock  $\geq 60$  dBA vid fasad. Riktvärdet för ekvivalent ljudnivå inomhus beräknas överskridas i bostadsrum med fasad mot Timmervägen på plan 2. Riktvärdet för ekvivalent ljudnivå vid uteplats beräknas även överskridas.



Figur 4. Översiktsbild, Öråker norr om Timmervägen.

## Övervägande om spårnära bullerskyddsåtgärd

För Öråker 4:15 och Öråker 8:1 beräknas en spårnära bullerskyddsåtgärd ge försumbar effekt med anledning av att buller från vägtrafiken på Timmervägen är helt dominerande.

## Föreslagna fastighetsnära bullerskyddsåtgärd

- För Öråker 4:15 föreslås ingen åtgärd eftersom riktvärdena inomhus och på uteplats beräknas innehållas.
- För Öråker 8:1 föreslås fönsteråtgärd i bostadsrum på plan 2 med fasad mot Timmervägen, samt uteplatsåtgärd. Uppskattad kostnad för åtgärder är ca 125 tkr.

## Riktvärden som innehålls med föreslagna åtgärder

För Öråker 4:15 och 8:1 beräknas samtliga riktvärden innehållas inomhus samt utomhus på uteplats (Nivå 3 enligt kapitel 3.2).

## 7.3 Öråker söder om Ådalsbanan

Bostadshuset på fastigheten Öråker 4:16 ligger söder om Ådalsbanan och Timmervägen. Bostadshuset beräknas innehålla riktvärdet 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad, samt gällande riktvärden inomhus. Även uteplatsen är placerad där riktvärdet 55 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal ljudnivå från vägtrafik och 80 dBA maximal ljudnivå från järnvägstrafik beräknas innehållas.

Bostadshuset identifierades som bullerberörd när ljudnivån på uteplats likställdes med ljudnivån vid fasad. Efter genomförd fältinventering noterades att uteplatsen är placerad på en plats där riktvärdena beräknas innehållas.



Figur 5. Översiktsbild, Öråker söder om Ådalsbanan.

## Övervägande om spårnära bullerskyddsåtgärd

Inga spårnära bullerskyddsåtgärder har övervägts eftersom samtliga riktvärden beräknas innehållas.

## Föreslagna fastighetsnära bullerskyddsåtgärd

Inga spårnära bullerskyddsåtgärder har övervägts eftersom samtliga riktvärden beräknas innehållas.

## Riktvärden som innehålls med föreslagna åtgärder

För Öråker 4:16 beräknas samtliga riktvärden innehållas utomhus vid fasad och uteplats samt inomhus (Nivå 1 enligt kapitel 3.2).

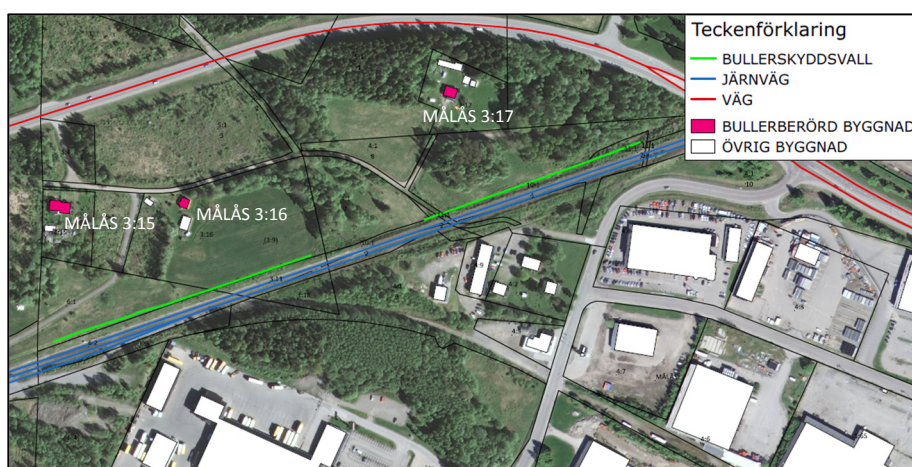
## 7.4 Målås mellan Ådalsbanan och Timmervägen

Bostadshusen på fastigheterna Målås 3:15, 3:16 och 3:17 ligger mellan Ådalsbanan och Timmervägen och beräknas få buller från järnvägstrafik söderifrån och vägtrafik norrifrån.

Samtliga fastigheter beräknas innehålla riktvärdet 60 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad, respektive 55 dBA ekvivalent och 80 dBA maximal ljudnivå på uteplats beaktat buller från järnvägen. Den sammanlagda ekvivalenta ljudnivån inklusive den statliga Timmervägen är dock > 60 dBA vid fasad vid Målås 3:15 och 3:17.

För Målås 3:15 är järnvägstrafiken delvis avskärmd med en befintlig spårnära bullerskyddsvall. Trots detta beräknas riktvärdet för ekvivalent ljudnivå på uteplats att överskrida riktvärdet. Även riktvärdet för ekvivalent och maximal ljudnivå inomhus beräknas överskridas.

För både Målås 3:16 och 3:17 beräknas riktvärdet för ekvivalent ljudnivån på uteplats att överskridas beaktat den sammanlagda ljudnivån, samt riktvärdet för ekvivalent och maximal ljudnivå inomhus.



Figur 6. Översiktsbild, Målås mellan Ådalsbanan och Timmervägen.

### Övervägande om spårnära bullerskyddsåtgärd

Effekten av spårnära bullerskyddsåtgärder begränsas i detta område av att bostadshusen beräknas få buller från Ådalsbanan och Timmervägen från olika håll.

För att innehålla riktvärdena beaktat buller från järnvägen har två spårnära bullerskyddsvallar övervägts i Målås. Anledningen till att en lång sammanhängande bullerskyddsvall inte har övervägts är pga. en serviceväg för åtkomst till järnvägsväxlar är projekterad mellan vallarna.

Vallen framför Målås 3:15 och 3:16 är en påbyggnad med ca 2 m på höjden samt förlängning av befintlig vall österut. Total längd för vallen är ca 240 m och

höjden ovan mark är ca 5 m. Vallen kan uppföras med projektets egna överskottsmassor och beräknad anläggningskostnad är ca 1,0 mnkr.

För Målås 3:15 medför föreslagen bullerskyddsvall att fasad mot järnväg där även uteplatsen ligger får en dämpning av sammanlagd ekvivalent ljudnivå med 1-2 dBA samt en dämpning av maximal ljudnivå från järnvägstrafiken med 1-2 dBA. Övriga fasader får ingen dämpning av ljudnivåerna beroende på bullerbidrag från Timmervägen. Vallen bedöms ge mer effekt om den förlängdes längre västerut, men detta är inte tekniskt rimligt på grund av dåliga markförhållanden. Vallen medför att riktvärden på uteplats kan innehållas men kompletterande fastighetsnära bullerskyddsåtgärder krävs i form av ventilåtgärd.

Bostadshuset på Målås 3:16 står med långsida och gavel mot järnvägen. Dessa fasader mot järnvägen får en dämpning med föreslagen bullerskyddsvall av både ekvivalent och maximal ljudnivå från järnvägstrafiken med 2-3 dBA. Övriga fasader samt uteplats som ligger mot Timmervägen får ingen förändring av ljudnivåerna eftersom vägtrafikbuller är helt dominerande. Utan vall krävs fastighetsnära bullerskyddsåtgärder i form av fönster, ventil, och uteplatsåtgärd. Om vallen uppförs erfordras ingen fönsteråtgärd. Sammantaget bedöms bullerskyddsvallen inte som ekonomiskt rimlig med avseende på den begränsade bullerdämpande effekt av sammanlagd ekvivalent ljudnivå som uppnås, samt att bostadshuset trots påbyggnad och förlängning av vallen erfordrar fastighetsnära bullerskyddsåtgärder med anledning av vägtrafikbuller från Timmervägen.

En spårnära bullerskyddsvall har även övervägts och framför Målås 3:17. Längd på vallen är ca 200 m och höjden ovan mark är ca 6 m. Vallen kan uppföras med projektets egna överskottsmassor och beräknad anläggningskostnad är ca 1,5 mnkr. Föreslagen bullerskyddsvall medför att fasader på långsida och gavel mot järnvägen får en dämpning av ekvivalent och maximal ljudnivå från järnvägstrafiken med 4-6 dBA. Även uteplats mot järnvägen får en dämpning av med 3-4 dBA, men bostadshuset kommer trots vallen att behöva kompletterande fastighetsnära bullerskyddsåtgärder. Utan vall krävs fastighetsnära bullerskyddsåtgärder i form av fönster och uteplatsåtgärd. Om vallen uppförs erfordras ingen fönsteråtgärd. Sammantaget bedöms bullerskyddsvallen inte som ekonomiskt rimlig med avseende på att vallen endast skyddar ett bostadshus samt att det trots vallen erfordras fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

Uppskattad totalkostnad för kompletterande fastighetsnära åtgärder som erfordras trots uppförande av bullerskyddsvallar i detta område är ca 215 tkr.

### **Föreslagna fastighetsnära bullerskyddsåtgärd**

Fastighetsnära åtgärder föreslås i detta område för 3 bostadshus till en uppskattad totalkostnad på ca 470 tkr.

- För Målås 3:15 föreslås fastighetsnära bullerskyddsåtgärder i form av fönster, ventil och uteplatsåtgärd. Om uteplatsåtgärden utförs som tät inglasning av befintlig uteplats mot syd krävs inte fönsterbyte, eftersom



de fönster som är föremål för byte hamnar innanför inglasningen, detta detaljstuderas i samband med framtagande av bygghandling. Uppskattad kostnad för åtgärder är ca 195 tkr.

- För Målås 3:16 föreslås fastighetsnära bullerskyddsåtgärder i form av fönster, ventil och uteplatsåtgärd. Uppskattad kostnad för åtgärder är ca 150 tkr.
- För Målås 3:17 föreslås fastighetsnära bullerskyddsåtgärder i form av fönster och uteplatsåtgärd. Uppskattad kostnad för åtgärder är ca 125 tkr.

### Riktvärden som innehålls med föreslagna åtgärder

För Målås 3:15 och 3:17 beräknas samtliga riktvärden innehållas inomhus samt utomhus på uteplats (Nivå 3 enligt kapitel 3.2).

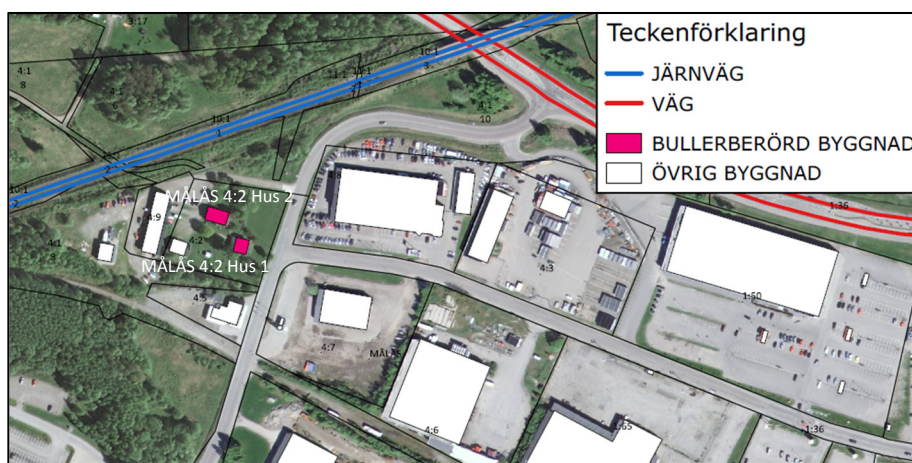
För Målås 3:16 beräknas samtliga riktvärden innehållas utomhus vid fasad och uteplats samt inomhus (Nivå 1 enligt kapitel 3.2).

## 7.5 Målås söder om Ådalsbanan

Fastigheten Målås 4:2 ligger söder om Ådalsbanan och väster om Timmervägen. På fastigheten finns två hus som benämns som Hus 1 och 2, se figur 7 nedan.

Hus 2 som ligger placerat närmast järnvägen är inte taxerat som bostad och är i enkelt skick med 1-glasfönster. Huset bedöms inte som en bostad och omfattas således inte av riktvärdena, bullerskyddsåtgärder övervägs inte med anledning av detta.

Hus 1 beräknas få nivåer över riktvärdet 60 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad, där buller från järnvägstrafiken på Ådalsbanan är helt dominerande. På uteplats beräknas nivåer över riktvärdet 55 dBA ekvivalent ljudnivå men maximal ljudnivå beräknas inte överskrida 80 dBA. Nivåer över riktvärdet 30 dBA ekvivalent och 45 dBA maximal ljudnivå beräknas inomhus.



Figur 7. Översiktsbild, Målås söder om Ådalsbanan.

### Övervägande om spårnära bullerskyddsåtgärd

För att innehålla samtliga riktvärden har en 2,4 m hög och 200 m lång spårnära bullerskyddsskärm övervägts. Bedömd kostnad för skärmen är ca 1,7 mnkr vilket inte bedöms som ekonomiskt rimligt då skärmen endast skyddar ett bostadshus.

Att uppföra en bullerskyddsvall bedöms inte som tekniskt rimligt eftersom järnvägen går på bank förbi bostadshuset vilket skulle innebära en orimligt hög och bred vall som inte bedöms få plats pga. befintliga vägar.

### Föreslagna fastighetsnära bullerskyddsåtgärd

- För Målås 4:2 Hus 1 föreslås fastighetsnära bullerskyddsåtgärder i form av fönster- och uteplatsåtgärd. Uppskattad kostnad för åtgärder är ca 190 tkr. För Hus 2 föreslås ingen åtgärd då huset inte bedöms som en bostad.

## 7.6 Målås norr om Timmervägen

Bostadshuset på fastigheterna Målås 3:3, 3:14 och 5:1 ligger norr om Ådalsbanan och Timmervägen, och beräknas få buller från både järnvägstrafik och vägtrafik söderifrån. Samtliga bostadshus beräknas innehålla riktvärdet 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad, samt gällande riktvärden inomhus. Även uteplatserna är placerade där riktvärdet 55 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal ljudnivå från vägtrafik och 80 dBA maximal ljudnivå från järnvägstrafik beräknas innehållas.

Bostadshusen identifierades som bullerberörd när ljudnivån på uteplats likställdes med ljudnivån vid fasad. Efter genomförd fältinventering noterades att uteplatserna är placerade och/eller utformade på ett sådant sätt att riktvärdena beräknas innehållas.



Figur 8. Översiktsbild, Målås norr om Timmervägen.

### Övervägande om spårnära bullerskyddsåtgärd

Inga spårnära bullerskyddsåtgärder har övervägts eftersom samtliga riktvärden beräknas innehållas.

### Föreslagna fastighetsnära bullerskyddsåtgärd

Inga spårnära bullerskyddsåtgärder har övervägts eftersom samtliga riktvärden beräknas innehållas.

### Riktvärden som innehålls med föreslagna åtgärder

För Målås 3:3, 3:14 och 5:1 beräknas samtliga riktvärden innehållas utomhus vid fasad och uteplats samt inomhus (Nivå 1 enligt kapitel 3.2).

## Källförteckning

- [I] Riksdagens infrastrukturproposition 1996/97:53
- [II] Buller och vibrationer från trafik på väg och Järnväg. TDOK 2014:1021. Trafikverket 2015-11-13.
- [III] Naturvårdsverket, Vägtrafikbuller Nordisk beräkningsmodell 4653, Naturvårdsverkets reprocentral 1997
- [IV] Naturvårdsverket, Buller från spårburen trafik Nordisk beräkningsmodell 4935, Naturvårdsverkets reprocentral 1999
- [V] Buller och vibrationer vid planering av bebyggelse. TDOK 2011:460. Trafikverket 2012-05-25.
- [VI] Fasadåtgärder som bullerskydd. Ett branschgemensamt utvecklingsprojekt. Trafikverket 2015-02-18.
- [VII] Bilaga E3.10 Miljö. v.8.0. Trafikverket rev datum 2016-02-15.



**TRAFIKVERKET**

Trafikverket, Nattviksgatan 8, 871 45 Härnösand  
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00