

## RAPPORT BULLERUTREDNING

# Granskningshandling

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

2018-09-15

Diarienummer TRV 2015/35756



# Innehåll

1	Bakgrund och syfte .....	7
2	Förklaring av akustiska begrepp .....	7
3	Bedömningsgrunder .....	8
3.1	Riktvärden .....	8
3.2	Principer för övervägande om skyddsåtgärder .....	10
4	Metodik och förutsättningar .....	10
4.1	Beräkningsmodell .....	10
4.2	Beräkningsfall .....	11
4.3	Trafikuppgifter .....	11
4.4	Sammanslagning av buller från flera källor .....	12
4.5	Fasaders ljudisolering .....	13
4.6	Överväganden om åtgärder .....	15
5	Avgränsning av bullerberörda .....	16
5.1	Metod .....	16
5.2	Bullerberörda bostadshus .....	17
5.3	Bullerberörda områden .....	17
6	Beräknade ljudnivåer och föreslagna skyddsåtgärder .....	18
6.1	Nuläge och Nollalternativ .....	18
6.2	Planförslag utan bullerskyddsåtgärder .....	19
6.3	Planförslag med föreslagna bullerskyddsåtgärder .....	21

Dokumenttitel: Rapport Buller- och Vibrationsutredning. Granskningshandling

Skapat av: ÅF-Infrastructure AB

Dokumentdatum: 2018-09-15

Dokumenttyp: Rapport

Författare: Johan Hässel, Linnéa Wåssén och Peter Petterson ÅF

Diarienummer: TRV 2015/35756

Projektnummer: 107217

Version:

Publiceringsdatum:

Utgivare: Trafikverket

Projektledare: Håkan Åberg

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

## Bilagor

Bilaga 1.1	Karta över bullerberörda bostadsbyggnader
Bilaga 2.1	Ljudutbredningskarta $L_{eq}$ Nuläge
Bilaga 2.2	Ljudutbredningskarta $L_{max}$ Nuläge
Bilaga 3.1	Ljudutbredningskarta $L_{eq}$ Nollalternativ
Bilaga 3.2	Ljudutbredningskarta $L_{max}$ Nollalternativ
Bilaga 4.1	Ljudutbredningskarta $L_{eq}$ Planförslag
Bilaga 4.2	Ljudutbredningskarta $L_{max}$ Planförslag
Bilaga 5.1	Förenklad tabell över ljudnivåer för bullerberörda bostadsbyggnader samt föreslagna bullerskyddsåtgärder
Bilaga 5.2	Tabell över ljudnivåer för bullerberörda bostadsbyggnader samt föreslagna bullerskyddsåtgärder
Bilaga 5.3	Tabell med avgränsningsberäkning för bullerberörda bostadsbyggnader samt ljudnivåer, planförslag utan åtgärder.
Bilaga 5.4	Tabell över bostadsbyggnader som varit föremål för bullerutredning men ej är bullerberörda.
Bilaga 6	Överväganden om bullerskyddsåtgärder för ny järnväg

## Sammanfattning

En ny järnvägsanslutning som kopplar ihop Ådalsbanan med Tunadalsspåret i Maland samt upprustning och elektrifiering av Tunadalsspåret till Sundsvalls hamn möjliggör direkta järnvägstransporter utan lokvändningar vid Timrå station. Projektet är indelat i tre delar, järnvägsplan Birsta, järnvägsplan Tunadal och järnvägsplan Maland.

Denna rapport avser järnvägsplan Maland som är en ca 2,5 km lång nybyggnadsdel, vilket knyter ihop Tunadalsspåret med Ådalsbanan. I järnvägsplanen ingår även rivning av befintligt Tunadalsspår mellan Maland och Skönvik. Nybyggt Malandsspår ansluter i öster till ombyggt Tunadalsspår. Detta möjliggör ökad trafik och högre hastighet.

Planförslaget med föreslagna bullerskyddsåtgärder medför att samtliga bostadshus utom ett får inomhusnivåer under riktvärde  $L_{max}$  45 dBA och  $L_{eq}$  30 dBA, vilket är en väsentlig förbättring jämfört med nollalternativet. Utomhus blir ljudnivåerna väsentligt lägre i några områden och väsentligt högre i andra områden.

I Birsta/Västland dominerar buller från befintlig Ådalsbana, och där innebär Planförslaget med föreslagna bullervall lägre ljudnivåer både inomhus och utomhus. Maximal ljudnivå utomhus vid fasad blir upp till 7 dBA lägre i Planförslaget jämfört med Nollalternativet. Den ekvivalenta ljudnivån utomhus vid fasad blir upp till 5 dBA lägre i Planförslaget jämfört med Nollalternativet.

I Maland, där bostadshusen ligger relativt ostörda av trafikbuller, blir förändringen stor och de maximala ljudnivåerna utomhus ökar med uppemot 16 dB för några hus jämfört med nollalternativet. För några hus blir förändringen positiv och medför en minskning av den ekvivalenta ljudnivån med ca 7 dB utomhus. Den stora skillnaden i ljudnivåförändring beror främst på att bostadshus skyddade av spårnära bullerskyddsåtgärder får en förbättrad ljudmiljö medan bostadshus som ej skyddas av spårnära bullerskyddsåtgärder får en försämrad ljudmiljö.

I Härsta och Huggsta påverkas boendemiljön av buller från trafiken på Johannedalsvägen och Tunadalsspåret. Den nya järnvägen ger upp till 13 dB högre maximala ljudnivåer jämfört med nollalternativet. Förändringen beror på att nya järnvägen ligger högre i terrängen och delvis på bro samt tillåter betydligt högre hastighet än befintlig järnväg.

Befintligt Tunadalsspår norr om korsningen med ombyggt Tunadalsspår fram till där spåret går ihop med Ådalsbanan rivs efter det att den nya järnvägen tagits i drift. Det innebär att bostadshus som ligger nära rivet spår kommer att få en bättre ljudmiljö när de dieseldrivna godstågen försvinner. Bullerberäkningarna omfattar dock inte bostadshus längs rivet spår om de inte är bullerberörda.

Totalt har 86 bostadshus beräknats vara bullerberörda i järnvägsplanen, varav drygt hälften finns i tätbebyggda Birsta / Västland och övriga ligger spridda längs den föreslagna järnvägssträckan mellan Maland och Huggsta.

Inget bostadshus inom järnvägsplanen har beräknats få ljudnivåer som överstiger åtgärdsnivåer för befintlig miljö. Inga skolor, vårdlokaler eller hotell är bullerberörda. Det finns inte heller några bostadsområden eller naturområden med låg bakgrunds nivå som berörs av ombyggnationen.

Det finns ett rekreationsområde på Härstaberget utpekade i kommunens översiktsplan som beräknats vara bullerberört. I översiktsplanen finns inget särskilt angivet om ljudnivåer och bakgrunds nivån beräknas heller inte vara låg. I nuläget beräknas dock riktvärdet ekvivalent ljudnivå 45-55 dBA innehållas i hela området. I planförslaget har 55 dBA ekvivalent ljudnivå beräknats överskridas på en mindre del av den totala ytan.

Kommunen har även pekade ut ett område längs kusten som "grönområde i tätort" som är bullerberört. I detta område överskrider riktvärdet på 45-55 dBA redan idag, och området störs av både väg- samt tågtrafik.

I denna järnvägsplan har skyddsåtgärder övervägts utifrån sammanslagna ljudnivåer från ny järnväg, befintlig statlig infrastruktur och ombyggd kommunal väg. Ett flertal spår- och vägnära skyddsåtgärder har övervägts. 4 spårnära bullervallar föreslås byggas samt en vägnära bullervall. Övriga bullervallar och bullerskärmar bedöms vara tekniskt omöjliga, ekonomiskt orimliga, ha allt för omfattande inverkan på landskapsbilden eller endast få marginell effekt och föreslås därför inte.

Fastighetsnära åtgärder föreslås för 31 bostadshus.

På nästa sida redovisas en sammanställning av bullerberörda bostadshus med beräknade ljudnivåer från all statlig infrastruktur och ombyggd sträcka av kommunal väg som överskrider riktvärden för respektive beräkningsfall. I Nuläge och Nollalternativ är vägbuller med från motsvarande befintlig sträcka av kommunal väg som föreslås byggas om i planförslaget.

Tabell 1. Sammanställning av bullerberörda bostadshus med beräknade ljudnivåer från nybyggd och befintlig statlig infrastruktur och ombyggd sträcka av kommunal väg som överskrider riktvärden för respektive beräkningsfall. I nollalternativet är vägbuller med från motsvarande befintlig sträcka av kommunal väg som föreslås byggas om i planförslaget.

Beräkningsfall	Antal bullerberörda bostadshus som beräknas överskrida riktvärden från all statlig infrastruktur och ombyggd kommunal väg					
	Ekvivalent ljudnivå, $L_{eq}$			Maximal ljudnivå, $L_{max}$		
	>60 dBA utomhus vid fasad	>55 dBA utomhus vid uteplats	>30 dBA inomhus	>70 dBA utomhus vid uteplats a)	>80 dBA utomhus vid uteplats (jvg) b)	>45 dBA inomhus
Nuläge	0	17	8	37	2	48
Nollalternativ	1	20	18	37	2	49
Planförslag utan bullerskyddsåtgärder	8	33	36	50	3	60
Planförslag med föreslagna bullervallar	5	20	10	35	2	29
Planförslag med föreslagna bullervallar och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder	5	12 <sup>c)</sup>	0	31	0	1 <sup>d)</sup>

- a) Avser ljudnivå dag- och kvällstid (06–22). Om ljudnivån överskrids bör den inte överskridas med mer än 10 dB fem gånger per timme.
- b) På Malandsspåret passerar inte fler än fem tåg per timme i snitt dag och kvällstid, vilket innebär att åtgärd övervägs först när  $L_{max}$  80 dBA från järnväg överskrids.
- c) Gäller uteplatser i området Birsta och Västland. En bullervall föreslås. Bullervallen görs så hög som möjligt med hänsyn till rådande markförhållanden. Med denna åtgärd minskar ljudnivån i området med 2 till 7 dB. Med bullervallen beräknas dessa uteplatser överskrida riktvärdet med 1 dB. Att även vidta lokala skyddsåtgärder för dessa uteplatser för att vinna 1 dB bedöms inte vara ekonomiskt rimligt beaktat att den spårnära bullervallen beräknas sänka ljudnivåerna betydligt jämfört med nollalternativet.
- d) För ett gårdshus, tillhörande fastighet Härsta 3:18, finns risk att maximal ljudnivå inomhus överskrider 45 dBA trots fönsteråtgärder. Huset har bra väggar men är utsatt för buller från flera håll och för att öka väggarnas ljudreduktion krävs kraftfulla åtgärder. På grund av att gårdshuset inte är fastighetens huvudbyggnad bedöms att fönsterbyte är en rimlig åtgärd.

# 1 Bakgrund och syfte

Trafikverket planerar att bygga en ny järnvägsanslutning som kopplar ihop Ådalsbanan med Tunadalsspåret i Maland samt en upprustning och elektrifiering av Tunadalsspåret till Sundsvalls hamn. Järnvägsanslutningen möjliggör direkta järnvägstransporter utan lokvändningar vid Timrå station. Projektet är indelat i tre delar, järnvägsplan Birsta, järnvägsplan Tunadal och järnvägsplan Maland.

Denna rapport avser järnvägsplan Maland, som är en ca 2,5 km lång nybyggnadsdel som knyter ihop Tunadalsspåret med Ådalsbanan. Befintligt Tunadalsspår mellan Maland och Skönvik rivs.

Järnvägsplanen har klassats som nybyggnad av infrastruktur enligt Trafikverkets riktlinjer. Syftet med denna rapport är att kartlägga ljudnivåerna i området längs med järnvägsplanen samt beskriva hur det påverkas av ombyggnaden. Möjliga bullerskyddsåtgärder och dess effekt utreds, övervägs och föreslås 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*

Med avseende på trafikbuller används normalt två störningsmått, 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 och benämns då som dygnsekvivalent ljudnivå. 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 dB.

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

Om en bullerkälla är minst 10 dB 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 dB upplevas som en hörbar förändring medan en skillnad på 8 - 10 dB 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.

## 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.

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

Riktvärden för buller inomhus speglar en störningssituation då vibrationerna i byggnaden underskrider 0,4 mm/s (vägt RMS-värde). Vid högre vibrationsnivåer än 0,4 mm/s (vägt RMS-värde) kan vibrationerna bidra till att förstärka störningsupplevelsen. En vibrationsutredning har utförts för



järnvägsplan och den redovisas i en separat rapport [X]. Inget bostadshus beräknas få vibrationer över riktvärdet 0,4 mm/s vägd RMS. Vibrationer påverkar därmed inte upplevelsen av buller och finns inte vidare omnämnt i denna rapport.

Tabell 2. Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer från väg- och spårtrafik.

Lokaltyp eller område	Ekvivalent ljudnivå, Leq24h, utomhus	Ekvivalent ljudnivå, Leq24h utomhus på uteplats/skolgård	Maximal ljudnivå, Lmax utomhus på uteplats/skolgård	Ekvivalent ljudnivå, Leq24h inomhus	Maximal ljudnivå, Lmax inomhus	Maximal vibrationsnivå, mm/s vägd RMS inomhus
Bostäder <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 <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	45-55 dBA					
Friluftsområden	40 dBA					
Betydelsefulla fågelområden med låg bakgrundsnivå	50 dBA					
Hotell <sup>12 13</sup>				30 dBA	45 dBA	
Kontor <sup>12 14</sup>				35 dBA	50 dBA	

- 1) Riktvärden inomhus omfattar bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad
- 2) Dessa riktvärden för buller anges även i prop. 1996/97:53
- 3) Avser ljudnivå vid fasad från vägtrafik samt från spårtrafik i hastighet högre än 250 km/h
- 4) Avser ljudnivå vid fasad från spårtrafik vid hastighet lägre än 250 km/h
- 5) Om ljudnivån överskrids bör den inte överskridas med mer än 10 dB fem gånger per timme dag- och kvällstid (06–22)
- 6) Avser ljudnivåer nattetid (22–06) och får överskridas med högst 5 dB fem gånger per trafikårsmedelnatt
- 7) Avser vibrationsnivå nattetid (22–06) och får överskridas högst fem gånger per trafikårsmedelnatt. Vibrationsnivån får dock inte överskrida 0,7 mm/s vägd RMS
- 8) Avser utrymme för sömn och vila, eller utrymme med krav på tystnad
- 9) Riktvärden inomhus omfattar undervisningsrum samt rum för sömn och vila
- 10) Får överskridas med högst 10 dB fem gånger per timme dagtid (06–18)
- 11) Får överskridas med högst 5 dB fem gånger per timme dagtid (06–18)
- 12) Riktvärden för dessa områdestyper beaktas endast vid nybyggnad av infrastruktur.
- 13) Avser gästrum för sömn och vila
- 14) Avser rum för enskilt arbete

## 3.2 Principer för övervägande om skyddsåtgärder

Riktvärdena enligt tabell 1 ska normalt innehållas vid nybyggnad av trafikinfrastruktur. Tekniskt rimliga skyddsåtgärder ska övervägas med avseende på ekonomisk rimlighet, vilket innebär att nyttan av åtgärden ska vägas mot kostnaden för åtgärden.

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 bedömts att det inte är tekniskt möjligt eller ekonomiskt rimligt att vidta skyddsåtgärder så att samtliga riktvärden uppnås fullt ut så ska alternativa åtgärder övervägas. I samband med den första bedömningen ska även möjliga bullerskyddsåtgärder vid källan övervägas. De alternativa åtgärderna kan vara en kombination av åtgärder som minskar störningarna även om inte ljudnivån reduceras ända ner till riktvärdesnivåerna. Övervägandet av de alternativa åtgärderna ska göras utifrån en helhetsbedömning som omfattar både miljön inomhus och utomhus.

När det är aktuellt med sådana avsteg från riktvärden så ska dessa göras stegvis, och motiveringar ska dokumenteras.

Följande avstegstrappa utgör ett stöd vid utredningar om alternativa åtgärder vid bostäder, skolor och undervisningslokaler.

- 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.

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 nå 50 dBA maximal ljudnivå inomhus. Förvärv ska även övervägas om kostnader för skyddsåtgärder överskrider bostadsfastighetens halva marknadsvärde. I detta projekt övervägs även förvärv vid ekvivalenta ljudnivåer utomhus vid fasad som överskrider 65 dBA. Vid bedömningen har buller från all statlig infrastruktur legat till grund.

## 4 Metodik och förutsättningar

### 4.1 Beräkningsmodell

Bullerberäkningar har utförts enligt de nordiska beräkningsmodellerna, NMT:1996 för buller från tågtrafik samt RTN:1996 för buller från vägtrafik 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* redovisar nuvarande ljudnivåer. Ljudnivåer innefattar trafik på befintlig statlig infrastruktur, både järnväg och väg samt på de sträckor av befintlig kommunal väg som föreslås byggas om i Planförslaget. Hastigheter och trafikmängder enligt trafikprognos år 2016 för väg och järnväg.
- *Nollalternativ* är ett framtida scenario utan att föreslagna ombyggnader genomförs. Nollalternativets ljudnivåer innefattar trafik på befintlig statlig infrastruktur, både järnväg och väg samt på de sträckor av befintlig kommunal väg som föreslås byggas om i Planförslaget. Hastigheter och trafikmängder enligt trafikprognos år 2040 för väg och år 2030 för järnväg.
- *Planförslag utan bullerskyddsåtgärder* är ett fiktivt framtida scenario med föreslagna ombyggnad av järnväg och väg, men utan de föreslagna bullerskyddsåtgärderna. Det fiktiva scenariots ljudnivåer innefattar trafik på ombyggd och befintlig statlig infrastruktur samt på ombyggd kommunal väg. Hastigheter och trafikmängder enligt trafikprognos år 2040 för väg och år 2030 för järnväg.
- *Planförslag med föreslagna bullerskyddsåtgärder* är ett framtida scenario med ombyggnad enligt järnvägsplanen. Planförslagets ljudnivåer innefattar föreslagna skyddsåtgärder, trafik på ombyggd och befintlig statlig infrastruktur samt på ombyggd kommunal väg. Hastigheter och trafikmängder enligt trafikprognos år 2040 för väg och år 2030 för järnväg. Bostadshusens ljudisolerade förmåga samt ljudnivå på uteplats har beräknats utifrån att föreslagna fastighetsnära bullerskyddsåtgärder vidtagits.

## 4.3 Trafikuppgifter

Vid beräkning av bullerspridning har trafikuppgifter enligt trafikprognos år 2016 nyttjats för beräkningsfallet *Nuläge* för både järnväg och vägtrafik.

För beräkningsfallen *Nollalternativ* och *Planförslag* har trafikmängder räknats upp till prognos år 2040 vägtrafik och år 2030 för järnväg.

Trafikuppgifterna som nyttjats i genomförda bullerberäkningar för vägtrafik redovisas i PM Trafik [IX]. För tågtrafik har trafikuppgifter enligt tabell 3–5 använts i bullerberäkningarna. I bullerberäkningarna har det gjorts en hastighetstrappa för Ådalsbanan på sträckan förbi Birsta / Västland eftersom godstågen inte momentant kan ändra hastighet från 100 till 85 km/h.

Tabell 3. Tågtrafik Nuläge. Trafik år 2016

Tågtyp	Antal tåg/dygn	Medellängd (m)	Maxlängd (m)	Hastighet (km/h)
<i>Tundadalsspåret</i>				
Godståg Diesel	6	350	350	30
<i>Ådalsbanan</i>				
Godståg	18	630	630	90
Regionaltåg	20	80	80	100
Fjärrtåg	6	107	107	90
Nattåg	2	300	300	90

Tabell 4. Tågtrafik Nollalternativ. Trafik år 2030

Tågtyp	Antal tåg/dygn	Medellängd (m)	Maxlängd (m)	Hastighet (km/h)
<i>Tunadalsspåret</i>				
Godståg Diesel	7	630	630	30
<i>Ådalsbanan</i>				
Godståg	29	630	630	90
Regionaltåg	20	80	80	100
Fjärrtåg	8	107	107	90
Nattåg	2	300	300	90

Tabell 5. Tågtrafik Planförslag. Trafik år 2030

Tågtyp	Antal tåg/dygn	Medellängd (m)	Maxlängd (m)	Hastighet (km/h)
<i>Maland (nybyggd järnväg)</i>				
Godståg	18	630	630	80
<i>Tunadalsspåret</i>				
Godståg	18	630	630	70
<i>Ådalsbanan</i>				
Godståg	31	630	630	90
Regionaltåg	20	80	80	100
Fjärrtåg	8	107	107	90
Nattåg	2	300	300	90

#### 4.4 Sammanslagning av buller från flera källor

Inom och i närheten av järnvägsplaneområdet finns flera bullerkällor:

- Ådalsbana
- Tundalsspåret
- E4 med dess på- och avfarter
- Kommunala Johannedalsvägen

Kommunala Johannedalsvägen byggs om på en kort sträcka inom ramen för järnvägsplanen. Detta för att nytt Malandsspår skall anslutas till ombyggt Tundalsspår.

Buller från dessa olika källor har i denna järnvägsplan beaktats på följande sätt:

- Ljudnivåer från nybyggd järnvägssträcka ligger till grund för avgränsning av bullerberörda (se kapitel 5).
- Ljudnivåer från all statlig infrastruktur samt ombyggd kommunal väg ligger till grund för bedömningar av om riktvärden innehålls eller inte.
- Ljudnivåer från all statlig infrastruktur samt ombyggd kommunal väg avgör om bullerskyddsåtgärder övervägs eller inte.
- Ombyggd Malandsväg ingår inte i järnvägsplanen, denna ingår i detaljplanen för ombyggnaden.
- Ljudnivåer från ej ombyggd del av kommunal Johannedalsväg har inte tagits med i övervägandet om skyddsåtgärder.

Vid beräkning av ljudnivåer inomhus har ljudspektra anpassats till respektive bullerkälla. Ljudnivåer inomhus från järnväg har beräknats med anpassningsspektrum C och väg med anpassningsspektrum  $C_{tr}$ .

I Trafikverkets handledning TDOK 2016:0246 [V] anges att sammanslagning av buller från statlig infrastruktur ska utföras och beaktas på följande sätt. I denna järnvägsplan har även ombyggd sträcka av kommunala Johannedalsvägen adderats enligt samma princip:

- Maximala ljudnivåer: Antalet händelser som ligger över riktvärdena i tabell 1 och som kommer från de olika bullerkällorna summeras. Bedömningar och överväganden baseras på denna summa.
- Ekvivalenta ljudnivåer: De ekvivalenta ljudnivåerna, inomhus respektive utomhus, summeras logaritmiskt. Bedömningar och överväganden baseras på denna summa.

## 4.5 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 6. Eventuell förekomst av friskluftsventiler har även noterats.

Tabell 6. Generella värden på ljudisolering som nyttjas till förenklad beräkning av fasadens ljudisolering.

Väggtyp	$R'_w+C$	$R'_w+C_{tr}$
Enkel trävägg	37 dB	33 dB
Medelbra trävägg	43 dB	39 dB
Trästomme, väl tilläggsisolerad	48 dB	43 dB
Lättbetong	43 dB	39 dB
Tegelfasad	49 dB	45 dB
Tung fasad	54 dB	50 dB
<i>Fönstertyp</i>		
Kopplade fönster med 1+1 glasning	28 dB	23 dB
Fönster med enkelbåge och 3-glas isolerruta	32 dB	27 dB
Äldre kopplade fönster med 1+2 glasning	Beräknas/bedöms med hjälp av uppmätta glastjocklekar	
Moderna kopplade fönster med 1+2 glasning	Beräknas/bedöms med hjälp av uppmätta glastjocklekar	

Värdet  $R'_w+C$  och  $R'_w+C_{tr}$  definieras som vägt fältreduktionstal för ett byggnadselement. Detta värde nyttjas för att beräkna ljudnivåskillnaden i den sammansatta konstruktionen (vägg, fönster, ventil) som benämns som  $D_{nT,w+C}$  respektive  $D_{nT,w+C_{tr}}$ .

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 enligt mätstandard SS-EN ISO 140-5 och utvärderats enligt SS-EN ISO 717-1.

I bilaga 5.1 och 5.2 i kolumn "Fasad" finns angivet för respektive bostadshus vilken ljudreduktion fasadens bedöms ha före åtgärd (i C och C<sub>tr</sub>-spektrum) samt vad som legat till grund för bedömningen. A avser förenklad metod, B avser fördjupad inventering och C avser mätning. I kolumn "Fasad efter åtgärd" finns även uppgift om vilken ljudreduktion fasaden beräknas få efter att föreslagna åtgärder utförts.

## 4.6 Överväganden om åtgärder

För samtliga bullerberörda bostadshus har spårnära samt fastighetsnära bullerskyddsåtgärder övervägts, se vidare bilaga 6. Överväganden är baserade på resultatet från de bullerberäkningar som genomförts enligt Planförslaget. Överväganden grundar sig även på samhällsekonomisk lönsamhet.

Möjliga spår- och vägnära bullerskyddsåtgärder har studerats i beräkningsmodellen med avseende på placering, höjd, utbredning etc. med syftet att innehålla riktvärdena enligt rubrik 3.1.

Bullerskyddsvallarnas lägen och utseende har utretts tillsammans med exempelvis landskapsarkitekter och geotekniker. 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.

Vid övervägande om bullerskyddsåtgärder har en kostnadsbedömning genomförts enligt de schablonkostnaderna som redovisas i tabell 7 nedan.

Tabell 7. Schablonkostnader för bullerskyddsåtgärder.

Åtgärd	Schablonkostnad
Fönsterbyten	14 tkr/fönster
Friskluftsventiler	2 tkr/ventil
Invändig gipsning av vägg/tak	50 tkr/rum
Uteplats	40 tkr/småhus
Bullerskyddsvall av projektets överskottsmassor	5 kr/m <sup>3</sup>
Spårnära bullerskyddsskärm utan absorber, höjd 2,2 m	12 tkr/löpmeter
Spårnära bullerskyddsskärm utan absorber, höjd 3,5 m	20 tkr/löpmeter
Spårnära bullerskyddsskärm utan absorber, höjd 4 m	23,5 tkr/löpmeter
Spårnära bullerskyddsskärm utan absorber, höjd 5 m	30 tkr/löpmeter
Vägnära bullerskyddsskärm utan absorber, höjd 1 m	4 tkr/löpmeter
Vägnära bullerskyddsskärm utan absorber, höjd 2,2 m	6 tkr/löpmeter

### Överväganden om fasadåtgärder

Inomhus gäller enligt Trafikverkets riktlinjer riktvärdet  $L_{eq24h}$  30 dBA och  $L_{max}$  45 dBA. Enligt Trafikverkets riktlinje får  $L_{max}$  inomhus överskridas 5 ggr/natt med högst 5 dB. På Malandsspåret är det inte troligt att fler än 5 tågpassager kommer ske nattetid, men åtgärder har ändå övervägts och föreslagits från  $L_{max}$  45 dBA för att inte begränsa framtida trafikering.

### *Överväganden om uteplatsåtgärder*

På uteplats gäller enligt Trafikverkets riktlinjer  $L_{eq24h}$  55 dBA och  $L_{max}$  70 dBA.

$L_{max}$  70 dBA bör inte överskridas med mer än 10 dB fem gånger per timme dag- och kvällstid (06–22). Med 18 godståg/dygn på Malandsspåret kan tågtrafiken aldrig innebära fler än fem passager per timme dag- och kvällstid. Därför övervägs åtgärder för uteplatser som är utsatta för tågtrafik först när  $L_{max}$  överskrider 80 dBA.

På väl trafikerade vägar förekommer det ofta fler än fem tunga fordonspassager per timme dag- och kvällstid. Riktvärdet  $L_{max}$  70 dBA har inte beräknats att överskridas vid fastigheter som ligger nära ombyggd kommunal väg vilket innebär att åtgärder inte behöver övervägas.

Buller från statliga vägar överskrider inte  $L_{max}$  70 vid något bostadshus.

Åtgärder har övervägts så att riktvärdena uppfylls på minst 1 uteplats per bostadshus.

### *Beräkningar för samhällsekonomisk lönsamhet*

För att kunna ge en indikation på vad för järnvägsbulleråtgärder som ska prioriteras har järnvägsBuse-beräkningar gjorts. JärnvägsBuse är ett verktyg för att kunna utföra samhällsekonomiska beräkningar av järnvägsbulleråtgärder som inriktar sig på samhällsekonomisk lönsamhet. De åtgärder som då studeras är de ovan nämnda spårnära- samt fastighetsnära bullerskyddsåtgärderna. Ett schablonvärde på 2,6 personer per bostad är använt. För flerbostadshus är det värdet använt per lägenhet. Resultatet redovisas i form av nettonuvärdeskvoter (NNK) vilket är till för att jämföra samhällsnyttan för åtgärder och åtgärds kombinationer som har olika stora nyttor och kostnader. Blir NNK-värdet positivt är nyttan för åtgärden större än kostnaderna. Är värdet istället negativt visar det på att åtgärden är samhällsekonomiskt olönsamt. Resultatet för samtliga järnvägsBuse-beräkningar redovisas i bilaga 6.

## 5 Avgränsning av bullerberörda

### 5.1 Metod

Avgränsning av bullerberörda bostadsbyggnader har i denna järnvägsplan genomförts med avseende på buller från

- Ny järnväg och statlig, befintlig väg och järnväg (se steg A-D nedan).
- och ombyggd kommunal väg.

Avgränsning enligt Trafikverkets arbetssätt (E3.10 Miljö [VII]):

- A. Bullerberäkning genomfördes med trafikerings på ny järnväg och ombyggd del av kommunalväg utan spår-/ och vägnära åtgärder. 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 ny och 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.
- 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 86 st bostadshus identifierats som bullerberörda i järnvägsplanen och har övervägts för bullerskyddsåtgärder. Samtliga bullerberörda bostadshus, föll ut enligt steg A (se 5.1 ovan). Inga ytterligare tillkom enligt steg B-D.

*I tabell över tidigare bullerberörda och förvärvade bostadsbyggnader, se bilaga 5.4, finns beskrivet de fastigheter som varit med i beräkningarna men inte utvärderats vidare och då inte är med i antalet bullerberörda bostadshus. Anledning till detta är att de har erbjudits förvärv på grund av buller eller annan olägenhet.*

På avgränsningskartan, se bilaga 1.1, har bullerberörda bostadshus markerats med röd färg.

## 5.3 Bullerberörda områden

Kommunen har i sin översiktsplan (ÖP) pekat ut ett större, sammanhängande område från Sköns kyrka, via Härstaberget och vidare österut mot Johannedalsvägen och söderut mot Johannedal. I översiktsplanen anges att området är ett sammanhängande natur- eller parkstråk i tätorten vars funktion är viktig att bevara eller utveckla. Vidare anges att området är att betrakta som skog med högt socialt värde. Området har markerats på bullerkartor i bilaga 2–4.

Naturvårdsverket anger som vägledning att 55 dBA ekvivalent nivå för buller bör eftersträvas i rekreationsområde i tätort samt att 40 dBA ekvivalent nivå bör eftersträvas i friluftsområden där låg ljudnivå utgör en särskild kvalitet. Kommunen har i översiktsplanen inte gjort någon direkt hänvisning till Naturvårdsverkets vägledning.

Trafikverkets riktvärden för rekreationsområde i tätort ligger i intervallet 45–55 dBA och avser 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.

Trafikverket gör bedömningen att låg bullernivå inte kan sägas utgöra en särskild kvalitet för området men områdets värden bedöms ändå vara viktiga att beakta när järnvägsanläggningen utformas. Åtgärder bör därför övervägas med ambitionen att innehålla 55 dBA ekvivalent nivå, det vill säga i enlighet med den vägledande nivå som anges av Naturvårdsverket.

Kommunen har i sin ÖP även pekat ut ett sammanhängande natur- och parkstråk längs ett strandnära område öster om befintligt Tunadalsspår och norr om Johannedals industriområde. Trafikverket bedömer att detta område i hög grad är påverkat av trafikbuller från Johannedalsvägen och det kan inte förutses att kommunen som väghållare kommer att ha för avsikt att vidta åtgärder som medverkar till att den vägledande bullernivå som Naturvårdsverket anger kommer att innehållas. Trafikverket gör bedömningen att den planerade rivningen av befintligt Tunadalsspår från ”Gubben” och norrut till Skönvik på ett positivt sätt kommer att bidra till en förbättrad miljö i olika avseenden men har för övrigt inte för avsikt att vidta åtgärder som syftar till att innehålla 55 dBA ekvivalent nivå i angivet område.

## 6 Beräknade ljudnivåer och föreslagna skyddsåtgärder

### 6.1 Nuläge och Nollalternativ

Området för järnvägsplanen berörs i Nuläget av buller från både väg- och järnvägstrafik, befintlig järnvägstrafik på Tunadalsspåret och Ådalsbanan, vägtrafik på kommunala Johannedalsvägen och statliga E4.

Buller från befintlig infrastruktur påverkar boendemiljön i olika omfattning. Nordväst om befintlig Ådalsbana i Västland finns ett tätbebyggt bostadsområde påverkat av buller från E4 och Ådalsbanan. I västra delen av Maland finns några bostadshus nära Ådalsbanan, men huvuddelen av den spridda bebyggelsen i dalgången ligger förhållandevis ostört av trafikbuller. I östra delen av Maland samt i Härsta och Huggsta finns spridd bebyggelse som påverkas av buller från trafiken på Johannedalsvägen och Tunadalsspåret. Majoriteten av de bostadshus som överskrider riktvärdena, se tabell 8, ligger i området Birsta / Västland, norr om Ådalsbanan.

I nollalternativet sker en viss ökning av antalet tåg, tåglängder och tågvikter på Tunadalsspåret och Ådalsbanan. Även på vägarna förväntas trafiken öka. Ljudnivån ökar därför något i nollalternativet. I Birsta / Västland ökar de

ekvivalenta ljudnivåerna med 1-2 dB medan de maximala nivåerna är oförändrade. I de östra delarna av området ökar de ekvivalenta ljudnivåerna med 2-3 dB medan de maximala nivåerna ökar med ca 1 dB eller förblir oförändrade. Ökningen beror främst på ökad godstågstrafik. För stora delar av området, såsom delar av Malandsdalen, innebär nollalternativet 2-3 dB högre ekvivalenta ljudnivåer och oförändrade eller ökade maximala ljudnivåer med 1 dB.

Inga bulleråtgärder bedöms bli aktuella i Nuläge eller Nollalternativ eftersom åtgärdsnivåer för befintlig infrastruktur inte beräknas överskridas.

En mindre del av rekreationsområdet på Härstaberget (längst österut) beräknas få ljudnivåer över riktvärdet 45 - 55 dBA ekvivalent nivå. Rekreationsområdet längs kusten får en ökning av de ekvivalenta ljudnivåerna med ca 3 dB.

För de boende längs den norra delen av Tunadalsspåret bedöms nollalternativet leda till en ökning av de ekvivalenta ljudnivåerna med 2-3 dB samt en ökning av de maximala ljudnivåerna med ca 1 dB.

Beräkningsresultatet redovisas även i tabellform i bilaga 5.2 samt på ljudutbredningskartor i bilaga 2.1 till 3.2.

*Tabell 8.* Sammanställning av antalet bullerberörda bostadshus med beräknade ljudnivåer från befintlig statlig infrastruktur och motsvarande befintlig sträcka av kommunal väg som föreslås byggas om i Planförslaget.

Beräkningsfall	Antal bullerberörda bostadshus som beräknas överskrida riktvärden från all statlig infrastruktur och ombyggd kommunal väg					
	Ekvivalent ljudnivå, $L_{eq}$			Maximal ljudnivå, $L_{max}$		
	>60 dBA utomhus vid fasad	>55 dBA utomhus vid uteplats	>30 dBA inomhus	>70 dBA utomhus vid uteplats a)	>80 dBA utomhus vid uteplats (jvg) b)	>45 dBA inomhus
Nuläge	0	17	8	37	2	48
Nollalternativ	1	20	18	37	2	49

- a) Avser ljudnivå dag- och kvällstid (06–22). Om ljudnivån överskrids bör den inte överskridas med mer än 10 dB fem gånger per timme.
- b) På Malandsspåret passerar inte fler än fem tåg per timme i snitt dag och kvällstid, vilket innebär att åtgärd övervägs först när  $L_{max}$  80 dBA från järnväg överskrids.

## 6.2 Planförslag utan bullerskyddsåtgärder

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

I Planförslaget finns följande bullerkällor:

- Järnvägstrafik på Tunadalsspåret (ej riven delsträcka) och Ådalsbanan.
- Järnvägstrafik på nytt Malandsspår
- Vägtrafik på ombyggd del av kommunala Johannedalsvägen
- Befintliga statliga vägar exempelvis E4

Bostadshus i Birsta / Västland norr om Ådalsbanan får en ökning i ljudnivån från all statlig infrastruktur med 1–2 dB jämfört med Nollalternativet. Detta beror främst på ökad godstågstrafik.

För bostadshus som ligger närmast nytt Malandsspår ökar den ekvivalenta ljudnivån mellan 2 och 14 dB. Ökningen beror på att bostadshusen i Nollalternativet ligger på ”längre avstånd” från väg- och tågtrafik.

Vid bostadshus i sydöst där befintligt Tunadalsspår byggs om och ersätts av nytt Malandsspår ökar den ekvivalenta ljudnivån med 2–9 dB gentemot Nollalternativet då godstågstrafiken ökar både i hastighet och antal.

Befintligt Tunadalsspår norr om korsningen med ombyggt Tunadalsspår fram till där spåret går ihop med Ådalsbanan rivs efter det att den nya järnvägen tagits i drift. Det innebär att bostadshus som ligger nära rivet spår kommer att få en bättre ljudmiljö när de dieseldrivna godstågen på Tunadalsspåret inte finns kvar. För boende i Skönvik kvarstår dock buller från Ådalsbanan. Konsekvensen bedöms som positiv för de boende längs den norra delen av Tunadalsspåret.

Rekreationsområdet på Härstaberget beräknas få 1-16 dB högre ekvivalent ljudnivå i planförslaget jämfört med nollalternativet. I rekreationsområdets nordliga och östliga utkanter beräknas ljudnivåerna överskrida riktvärdsintervallet på 45-55 dBA ekvivalent ljudnivå.

I tabell 9 redovisas en sammanställning av antal bullerberörda bostadshus med beräknade ljudnivåer från statlig infrastruktur och ombyggd kommunal väg som överskrider riktvärdena i Nollalternativ respektive Planförslag utan skyddsåtgärder.

Beräkningsresultatet redovisas även i tabellform i bilaga 5.2 och 5.3.

*Tabell 9.* Sammanställning av bullerberörda bostadshus med beräknade ljudnivåer från ombyggd och befintlig statlig infrastruktur och ombyggd sträcka av kommunal väg som överskrider riktvärden för respektive beräkningsfall. I Nollalternativ är vägbuller med från motsvarande befintlig sträcka av kommunal väg som föreslås byggas om i Planförslaget.

Beräkningsfall	Antal bullerberörda bostadshus som beräknas överskrida riktvärden från all statlig infrastruktur och ombyggd kommunal väg					
	Ekvivalent ljudnivå, $L_{eq}$			Maximal ljudnivå, $L_{max}$		
	>60 dBA utomhus vid fasad	>55 dBA utomhus vid uteplats	>30 dBA inomhus	>70 dBA utomhus vid uteplats a)	>80 dBA utomhus vid uteplats (jvg) b)	>45 dBA inomhus
Nollalternativ	1	20	18	37	2	49
Planförslag utan bullerskyddsåtgärder	8	33	36	50	3	60

a) Avser ljudnivå dag- och kvällstid (06–22). Om ljudnivån överskrider bör den inte överskridas med mer än 10 dB fem gånger per timme.

b) På Malandsspåret passerar inte fler än fem tåg per timme i snitt dag och kvällstid, vilket innebär att åtgärd övervägs först när  $L_{max}$  80 dBA från järnväg överskrider.

### 6.3 Planförslag med föreslagna bullerskyddsåtgärder

Planförslaget innefattar spårnära bullerskyddsåtgärder i form av 4 spårnära bullerskyddsvallar och en vägnära samt fastighetsnära åtgärder för 32 bostadsbyggnader. Bullerskyddsvallarna ligger längs följande delsträckor:

- En bullerskyddsvall i den västligaste delen, söder om spåret i höjd med Galaxvägen (km 360+550 - 2+700).
- Bullerskyddsvall mot Polarisvägen inkl landskapsanpassning norr om spåret (km 3+300 – 3+700).
- Kortare bullerskyddsvall vid Maland 3:23 (km 3+800).
- Bullerskyddsvall längs västra sidan av Johannedalsvägen (km 4+100 – 4+400).
- Bullerskyddsvall norr om Ådalsbanan (km 360+500-360+800).

Gällande fastighetsnära åtgärder föreslås ett 10-tal bostadshus få lokala bullerskydd vid uteplatser och ett 15-tal få fönsterbyten. För ytterligare ett 15-tal bostadshus är det bara friskluftventiler/vädringslucka som begränsar fasadens ljudreduktion och föreslås bytas. För tre hus föreslås tilläggsisolering av vägg och/eller snedtak.

Samma bullerkällor som är nämnda i avsnitt 6.2 *Planförslag utan föreslagna bullerskyddsåtgärder* ovan finns även som bullerkällor i Planförslaget med föreslagna bullerskyddsåtgärder.

Bullerskyddsåtgärder har övervägts för bostadshus som utan åtgärder beräknas få ljudnivåer från statlig infra och ombyggd kommunal väg över riktvärden presenterade i tabell 1.

Överväganden om spår- och vägnära skyddsåtgärder redovisas i bilaga 6. Förutsättningar, inventeringsresultat och överväganden om fastighetsnära åtgärder innehåller detaljerade uppgifter om respektive byggnad och redovisas i ett separat PM (VIII).

Beräkningsresultat redovisas i tabellform i bilaga 5.1 och 5.2 samt på s.k. ljudutbredningskartor i bilagorna 4.1 till 4.2. Föreslagna bullerskyddsåtgärder för respektive bostadshus redovisas i bilaga 5.1 och 5.2 liksom slutsatser om riktvärden innehålls eller inte.

I tabell 10 redovisas sammanställning av antal bullerberörda bostadshus med beräknade ljudnivåer från statlig infrastruktur och ombyggd kommunal väg som överskrider riktvärdena i Nollalternativ respektive Planförslag med skyddsåtgärder.

#### *Buller utomhus vid fasad*

Planförslagets bullervallar medför lägre ljudnivåer för de bostadshus som skärmas av vallarna. För övriga bostadshus innebär Planförslaget en höjning av ljudnivåer utomhus jämfört med Nollalternativet.

I Birsta/Västland dominerar buller från befintlig Ådalsbana och med föreslagen bullervall beräknas ljudnivåerna minska med 2-7 dB i maxnivå och 0-4 dB i ekvivalentnivå för planförslaget med bullervall jämfört med nollalternativet.

I Maland, där husen nu ligger relativt ostörda av trafikbuller, blir förändringen stor och de maximala respektive ekvivalenta ljudnivåerna ökar med upp till 16 respektive 14 dB för några hus jämfört med nollalternativet. För några hus minskar den maximala ljudnivån med upp till 7 dB och upp till 6 dBA för den ekvivalenta ljudnivå.

Områdena i Härsta och Huggsta är redan i dag påverkade av buller från trafiken på Johannedalsvägen och Tunadalsspåret, och där innebär den nya järnvägen 2-10 dB högre maximala ljudnivåer och 3-9 dB högre ekvivalenta ljudnivåer jämfört med nollalternativet.

#### *Buller inomhus i bostadsrum*

Med föreslagna åtgärder får alla utom ett bostadshus nivåer under riktvärden inomhus, vilket är en väsentlig förbättring jämfört med Nollalternativet. För ett gårdshus, tillhörande fastighet Härsta 3:18, finns risk att maximal ljudnivå inomhus överskrider 45 dBA trots fönsteråtgärder. Huset har bra väggar men är utsatt för buller från flera håll och för att öka väggarnas ljudreduktion krävs kraftfulla åtgärder. På grund av att gårdshuset inte är fastighetens huvudbyggnad bedöms det att fönsterbyte är en rimlig åtgärd.

#### *Buller på uteplatser*

Jämfört med Nollalternativet medför Planförslaget en förbättring för 6 av de 9 bostadshus som föreslås få uteplatsåtgärder och/eller skärmas av bullervallar samt en försämring eller oförändrad situation för de bostadshus som inte berörs av bullerskyddsåtgärder.

Tabell 10. Sammanställning av bullerberörda bostadshus med beräknade ljudnivåer från nybyggd och befintlig statlig infrastruktur och ombyggd sträcka av kommunal väg som överskrider riktvärden för respektive beräkningsfall. I Nollalternativ är vägbuller med från motsvarande befintlig sträcka av kommunal väg som föreslås byggas om i Planförslaget.

Beräkningsfall	Antal bullerberörda bostadshus som beräknas överskrida riktvärden från all statlig infrastruktur och ombyggd kommunal väg					
	Ekvivalent ljudnivå, $L_{eq}$			Maximal ljudnivå, $L_{max}$		
	>60 dBA utomhus vid fasad	>55 dBA utomhus vid uteplats	>30 dBA inomhus	>70 dBA utomhus vid uteplats a)	>80 dBA utomhus vid uteplats (jvg) b)	>45 dBA inomhus
Nollalternativ	1	20	18	37	2	49
Planförslag med föreslagna bullervallar	5	20	10	35	2	29
Planförslag med föreslagna bullervallar och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder	5	12 <sup>c)</sup>	0	31	0	1 <sup>d)</sup>

- a) Avser ljudnivå dag- och kvällstid (06–22). Om ljudnivån överskrider bör den inte överskridas med mer än 10 dB fem gånger per timme.
- b) På Malandsspåret passerar inte fler än fem tåg per timme i snitt dag och kvällstid, vilket innebär att åtgärd övervägs först när  $L_{max}$  80 dBA från järnväg överskrider.
- c) Gäller uteplatser i området Birsta och Västland. En bullervall föreslås. Bullervallen görs så hög som möjligt med hänsyn till rådande markförhållanden. Med denna åtgärd minskar ljudnivån i området med 2 till 7 dB. Med bullervallen beräknas dessa uteplatser överskrida riktvärdet med 1 dB. Att även vidta lokala skyddsåtgärder för dessa uteplatser för att vinna 1 dB bedöms inte vara ekonomiskt rimligt beaktat att den spårnära bullervallen beräknas sänka ljudnivåerna betydligt jämfört med nollalternativet.
- d) För ett gårdshus, tillhörande fastighet Härsta 3:18, finns risk att maximal ljudnivå inomhus överskrider 45 dBA trots fönsteråtgärder. Huset har bra väggar men är utsatt för buller från flera håll och för att öka väggarnas ljudreduktion krävs kraftfulla åtgärder. På grund av att gårdshuset inte är fastighetens huvudbyggnad bedöms att fönsterbyte är en rimlig åtgärd.

Föreslagna fasadåtgärder avser de bostadsrum i respektive byggnad som beräknas få nivåer över riktvärdena från all statlig infrastruktur och ombyggd kommunal väg. 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.

## 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.
- [VIII] PM Utredningsresultat per bostadsbyggnad. ÅF rev datum 2018-06-26.
- [IX] PM Trafik, ÅF daterad 2017-10-02.
- [X] Vibrationsutredning. Metron daterad 2018-09-15.



# BULLERUTREDNING

JP Mälard

Ingår i Projektet Mälard och Tunadalsspåret

## Bilaga 1.1

### Karta över bullerberörda bostadsbyggnader

#### Teckenförklaring

--- jämväg

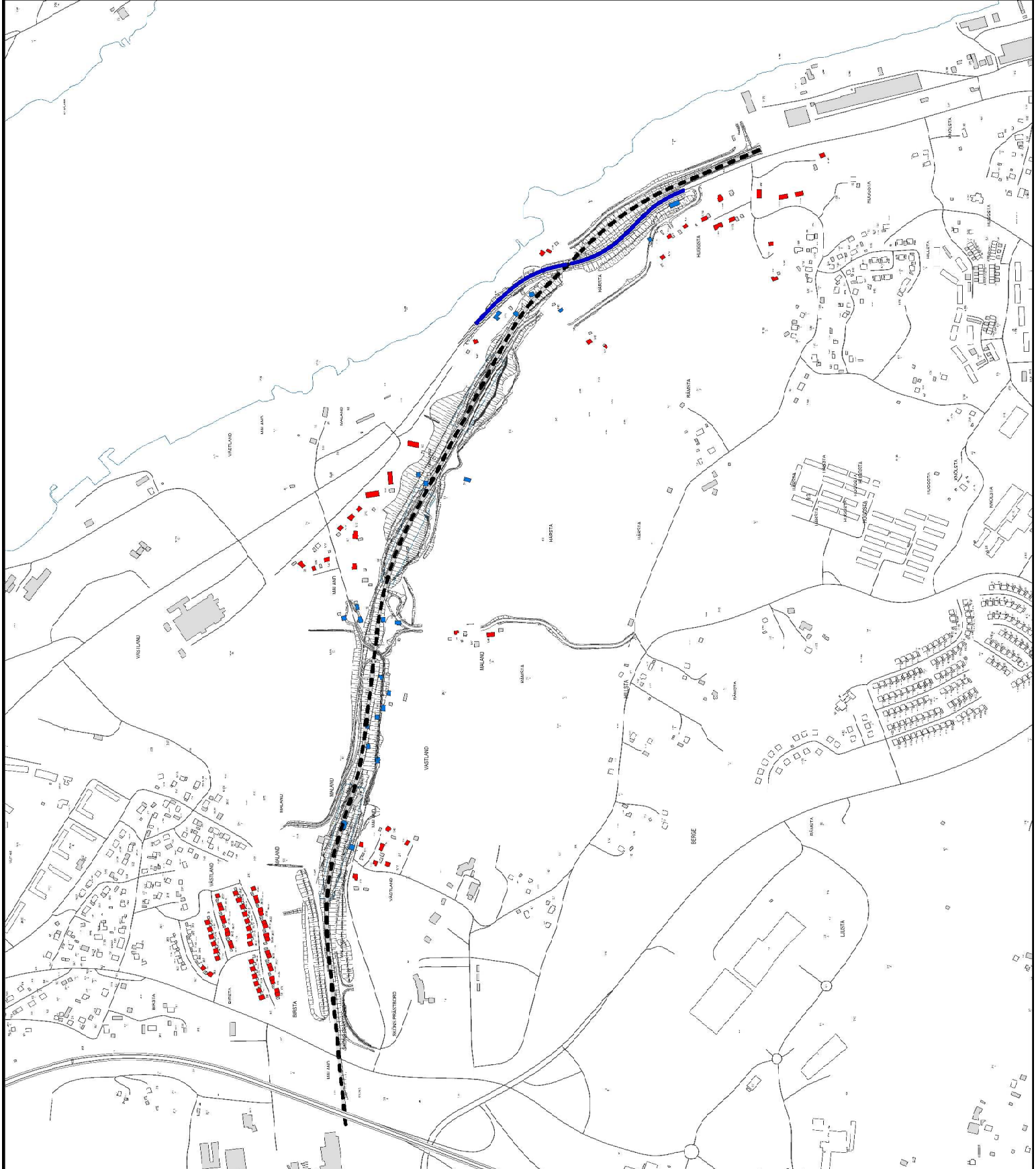
— Del av kommunal väg som byggs om i planförslaget

■ Bullerberörd bostadsbyggnad

■ Bostadsbyggnad som föreslås lösas in



ÅF-Infrastructure AB  
Ljud & Vibrationer



HANDLÄGGARE  
LWN

PROJEKT NR:  
70722702

DATUM  
2018-09-15

FORMAT  
A3

# BULLERUTREDNING

JP Mälard  
Ingår i Projektet Mälard och Tunadalsspåret

## Bilaga 2.1

### NULÄGE

#### Ljudutbredningskarta

Ekvivalent ljudnivå 2 m ovan mark från statlig infrastruktur samt del av kommunal väg som byggs om i planförslaget

#### Teckenförklaring

- jämväg
- Statlig väg
- Del av kommunal väg som byggs om i planförslaget
- Övrig väg
- Bullerberörd bostadsbyggnad
- Ej bullerberörd bostadsbyggnad
- Bostadsbyggnad som föreslås lösas in
- Övrig byggnad
- Rekreativsområde

#### Ekvivalent ljudnivå i dBA

- > 75
- 70 - 75
- 65 - 70
- 60 - 65
- 55 - 60
- 50 - 55
- 45 - 50



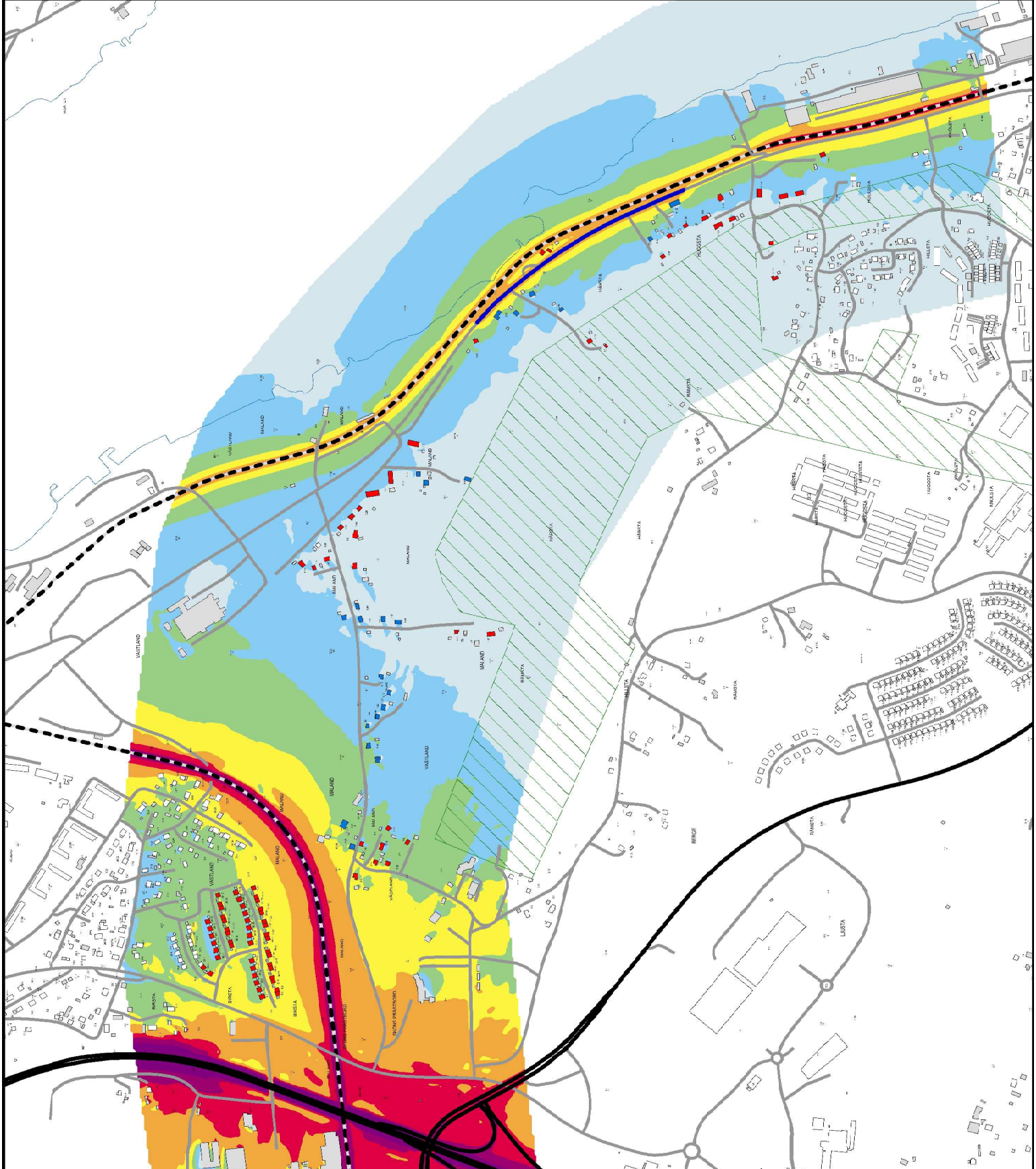
ÅF-Infrastructure AB  
Ljud & Vibrationer

HANDLÄGGARE  
LWN

PROJEKT NR:  
70722702

DATUM  
2018-09-15

FORMAT  
A3



# BULLERUTREDNING

JP Mälard  
Ingår i Projektet Mälard och Tunadalsspåret

## Bilaga 2.2

### NULÄGE

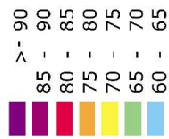
#### Ljudutbredningskarta

Maximal ljudnivå 2 m ovan mark från statlig infrastruktur samt del av kommunal väg som byggs om i planförslaget

#### Teckenförklaring

- jämväg
- Statlig väg
- Del av kommunal väg som byggs om i planförslaget
- Övrig väg
- Bullerberörd bostadsbyggnad
- Ej bullerberörd bostadsbyggnad
- Bostadsbyggnad som föreslås lösas in
- Övrig byggnad
- ▨ Rekreativsområde

#### Maximal ljudnivå i dBA



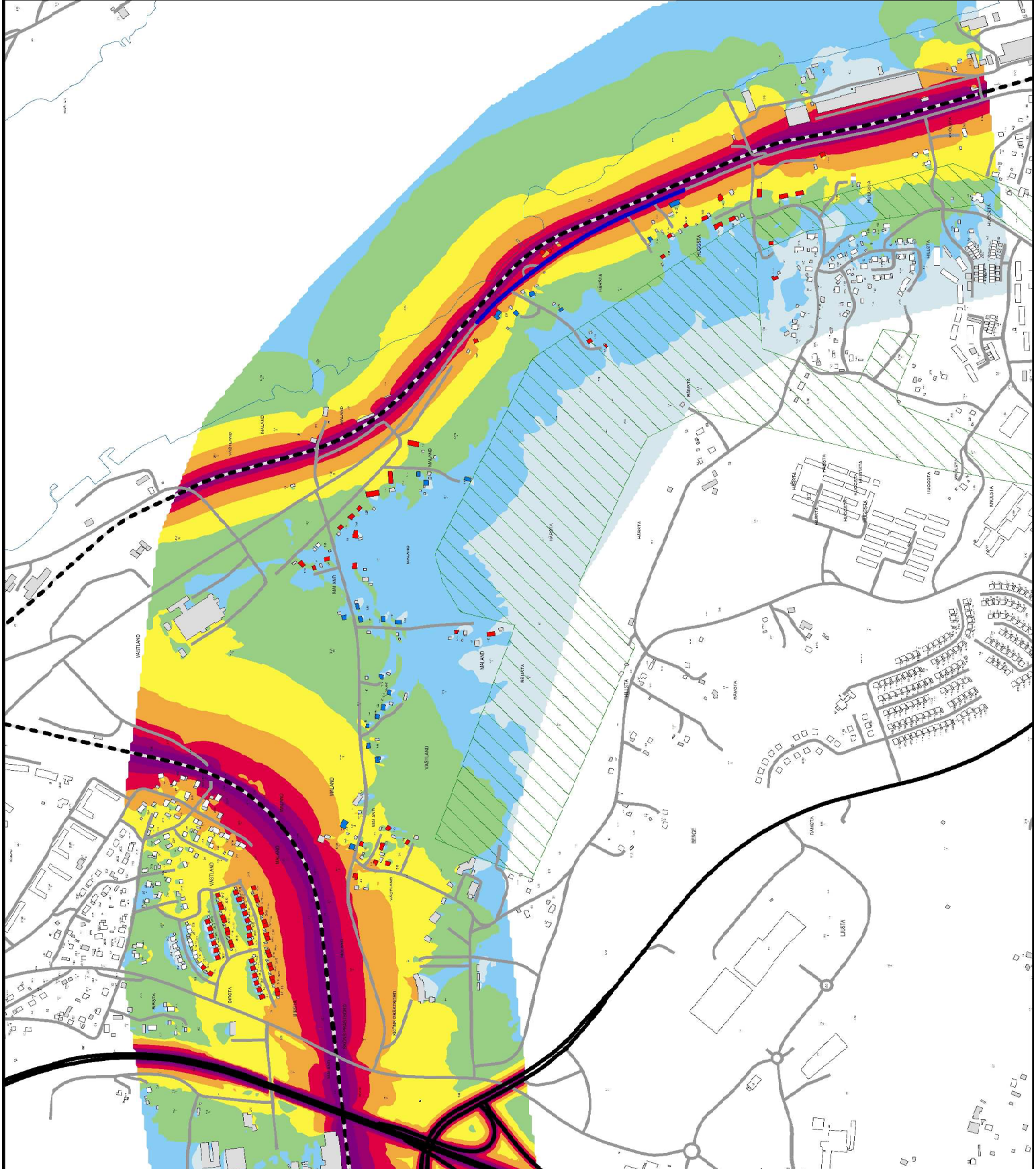
AF-Infrastructure AB  
Ljud & Vibrationer

HANDLÄGGARE  
LWN

PROJEKT NR:  
70722702

DATUM  
2018-09-15

FORMAT  
A3



## BULLERUTREDNING

JP Mälard  
Ingår i Projektet Mälard och Tunadalsspåret

### Bilaga 3.1

## NOLLALTERNATIV

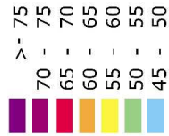
### Ljudutbredningskarta

Ekvivalent ljudnivå 2 m ovan mark från statlig infrastruktur samt del av kommunal väg som byggs om i planförslaget

### Teckenförklaring

- jämväg
- Statlig väg
- Del av kommunal väg som byggs om i planförslaget
- Övrig väg
- Bullerberörd bostadsbyggnad
- Ej bullerberörd bostadsbyggnad
- Bostadsbyggnad som föreslås lösas in
- Övrig byggnad
- Rekreativsområde

### Ekvivalent ljudnivå i dBA



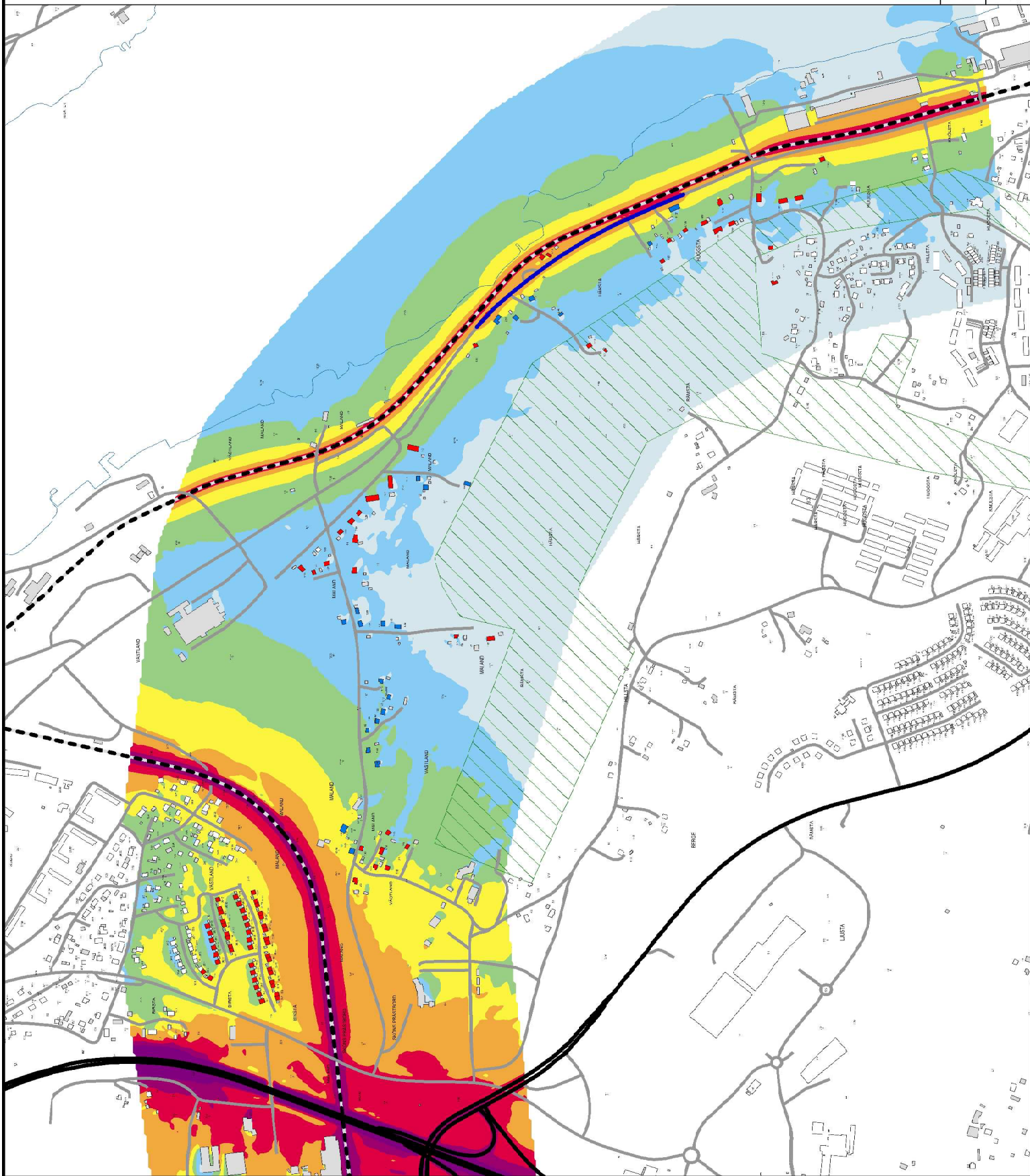
ÅF-Infrastructure AB  
Ljud & Vibrationer

HANDLÄGGARE  
LWN

PROJEKT NR:  
70722702

DATUM  
2018-09-15

FORMAT  
A3



## BULLERUTREDNING

JP Mälard  
Ingår i Projektet Mälard och Tunadalsspåret

### Bilaga 3.2

## NOLLALTERNATIV

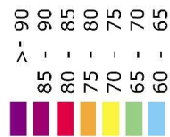
### Ljudutbredningskarta

Maximal ljudnivå 2 m ovan mark från statlig infrastruktur samt del av kommunal väg som byggs om i planförslaget

### Teckenförklaring

- jämväg
- Statlig väg
- Del av kommunal väg som byggs om i planförslaget
- Övrig väg
- Bullerberörd bostadsbyggnad
- Ej bullerberörd bostadsbyggnad
- Bostadsbyggnad som föreslås lösas in
- Övrig byggnad
- Rekreativsområde

### Maximal ljudnivå i dBA



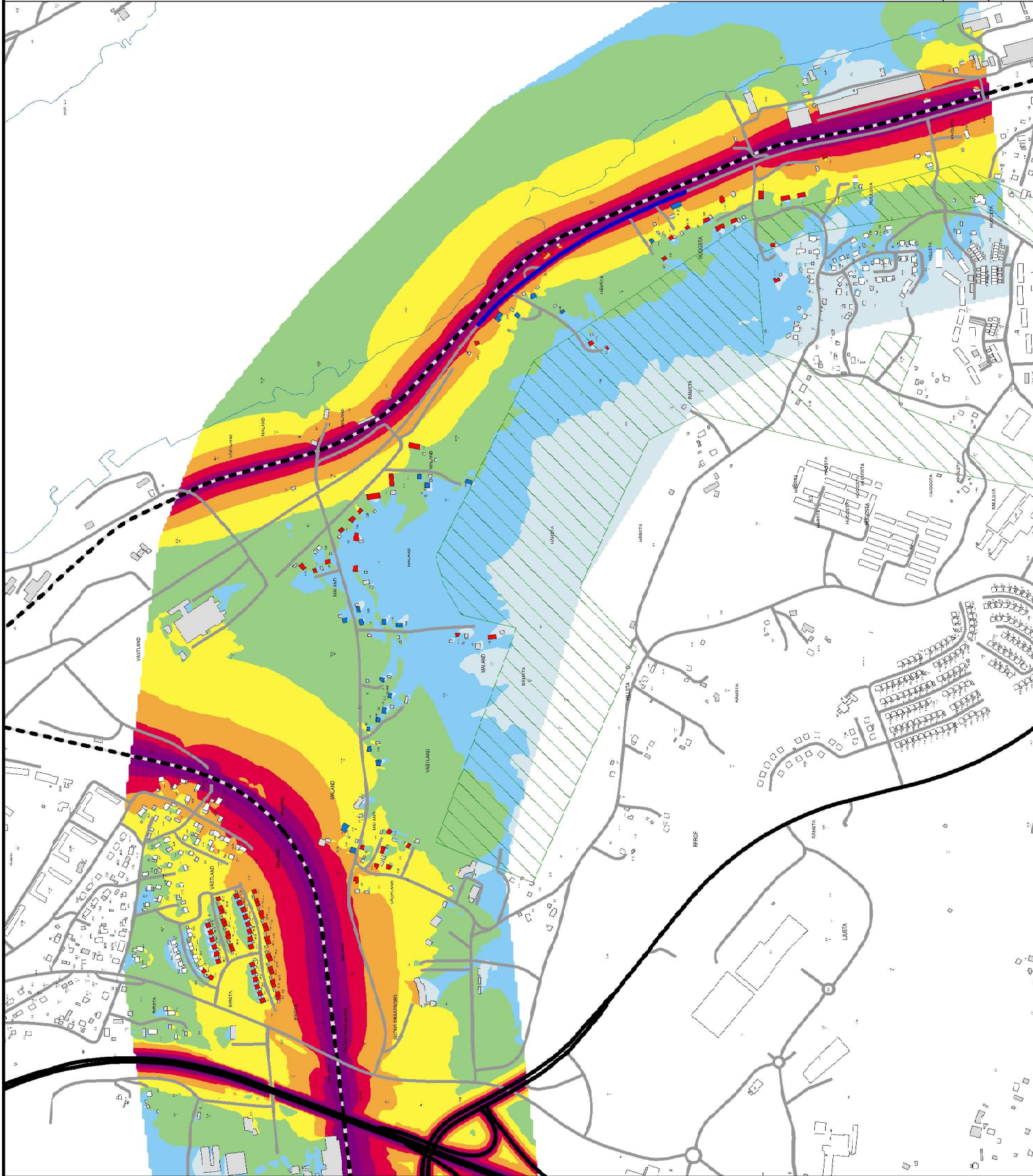
AF-Infrastructure AB  
Ljud & Vibrationer

HANDLÄGGARE  
LWN

PROJEKT NR:  
70722702

DATUM  
2018-09-15

FORMAT  
A3



# BULLERUTREDNING

JP Mälard  
Ingår i Projektet Mälard och Tunadalsspåret

## Bilaga 4.1

### PLANFÖRSLAG

#### Ljudutbredningskarta

Ekvivalent ljudnivå 2 m ovan mark från statlig infrastruktur samt del av kommunal väg som byggs om i planförslaget

#### Teckenförklaring

- jämväg
- Statlig väg
- Del av kommunal väg som byggs om i planförslaget
- Övrig väg
- Bullerberörd bostadsbyggnad
- Ej bullerberörd bostadsbyggnad
- Övrig byggnad
- Rekreativsområde
- Bullervall

#### Ekvivalent ljudnivå i dBA

- > 75
- 70 - 75
- 65 - 70
- 60 - 65
- 55 - 60
- 50 - 55
- 45 - 50



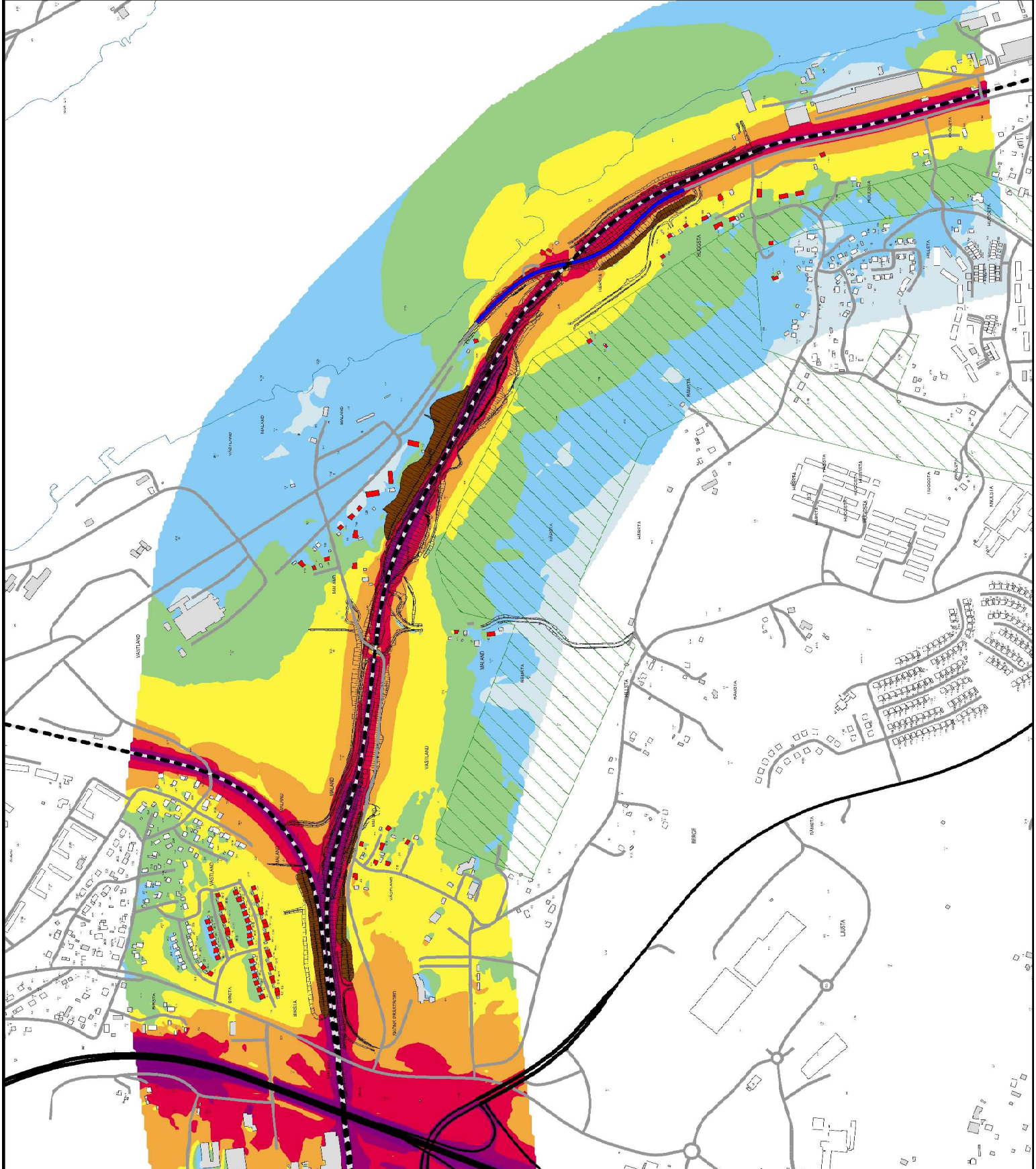
ÅF-Infrastructure AB  
Ljud & Vibrationer

HANDLÄGGARE  
LWN

PROJEKT NR:  
70722702

DATUM  
2018-09-15

FORMAT  
A3



# BULLERUTREDNING

JP Mälard  
Ingår i Projektet Mälard och Tunadalsspåret

## Bilaga 4.2

### PLANFÖRSLAG

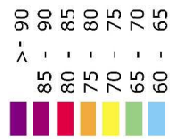
#### Ljudutbredningskarta

Maximal ljudnivå 2 m ovan mark från statlig infrastruktur samt del av kommunal väg som byggs om i planförslaget

#### Teckenförklaring

- jämväg
- Statlig väg
- Del av kommunal väg som byggs om i planförslaget
- Övrig väg
- Bullerberörd bostadsbyggnad
- Ej bullerberörd bostadsbyggnad
- Övrig byggnad
- Rekreativsområde
- Bullervall

#### Maximal ljudnivå i dBA



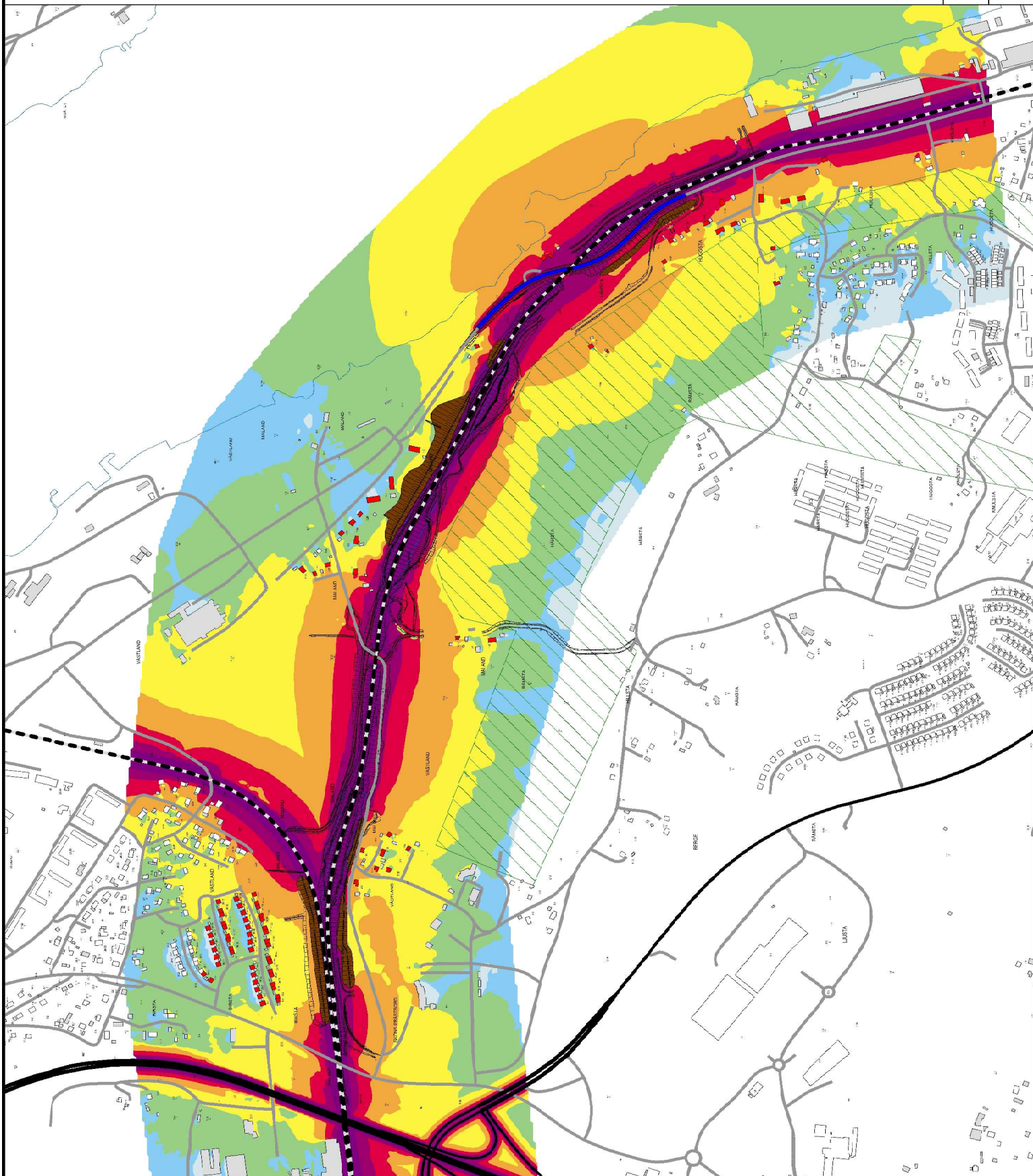
AF-Infrastructure AB  
Ljud & Vibrationer

HANDLÄGGARE  
LWN

PROJEKT NR:  
70722702

DATUM  
2018-09-15

FORMAT  
A3



Km+m Fastighet		Ljudreduktion i befintlig fasad			Atgärdsförslag		Utomhus vid fasad					Inomhus			Uteplats			Slutsatser om vilka riktvärden som INTE nås i Planförslag med föreslagna bullerskyddsåtgärder	
		Vån	C	Ctr	Anm	Källnära åtgärd	Förslag till fastighetsnära åtgärder	Ljudreduktion i fasad efter åtgärd		Lmax	Leq	Leq	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Leq		Leq
		dB	dB	dB	dB			C	Ctr										
2+300	BIRSTA 6:8	1	31	32	A	bullervall	Ingen åtgärd	31	32	72	54	55	42	24	25	72	54	56	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls), Leq 55 på uteplats
2+300	BIRSTA 6:8	h	30	25	A	bullervall	Ingen åtgärd	30	25	74	55	57	44	25	27				Riktvärden innehålls
2+301	BIRSTA 6:6	1	27	26	A	bullervall	Ingen åtgärd	27	26	71	53	54	44	26	27	62	42	54	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls), Leq 55 på uteplats
2+301	BIRSTA 6:6	h	38	32	A	bullervall	Ingen åtgärd	38	32	73	55	57	35	17	19				Riktvärden innehålls
2+302	BIRSTA 6:9	1	31	28	A	bullervall	Ingen åtgärd	31	28	73	54	55	43	24	25	72	54	56	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls), Leq 55 på uteplats
2+302	BIRSTA 6:9	h	30	25	A	bullervall	Ingen åtgärd	30	25	74	55	57	44	25	27				Riktvärden innehålls
2+303	BIRSTA 6:7	1	27	26	A	bullervall	Ingen åtgärd	27	26	70	52	54	43	25	27	59	41	53	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
2+303	BIRSTA 6:7	h	27	26	A	bullervall	Ingen åtgärd	27	26	72	54	56	45	27	29				Riktvärden innehålls
2+310	BIRSTA 6:10	1	31	28	A	bullervall	Ingen åtgärd	31	28	72	54	55	42	24	25	71	54	55	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
2+310	BIRSTA 6:10	h	30	25	A	bullervall	Ingen åtgärd	30	25	73	55	57	43	25	27				Riktvärden innehålls
2+311	BIRSTA 36:21	1	27	26	A	bullervall	Ingen åtgärd	27	26	68	51	54	42	25	28	58	41	52	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls), Leq 55 på uteplats
2+311	BIRSTA 36:21	h	27	26	A	bullervall	Ingen åtgärd	27	26	71	54	55	44	27	28				Riktvärden innehålls
2+312	BIRSTA 36:25	1	36	32	A	bullervall	Ingen åtgärd	36	32	71	53	55	36	18	20	71	54	56	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls), Leq 55 på uteplats
2+312	BIRSTA 36:25	h	30	25	A	bullervall	Ingen åtgärd	30	25	73	55	57	43	25	27				Riktvärden innehålls
2+313	BIRSTA 36:22	1	33	28	A	bullervall	Ingen åtgärd	33	28	68	51	55	35	18	22	59	42	50	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
2+313	BIRSTA 36:22	h	33	28	A	bullervall	Ingen åtgärd	33	28	71	53	55	38	20	22				Riktvärden innehålls
2+320	BIRSTA 36:26	1	36	32	A	bullervall	Ingen åtgärd	36	32	71	53	55	36	18	20	71	53	55	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
2+320	BIRSTA 36:26	h	26	25	A	bullervall	Ventilåtgärd	36	32	72	54	57	37	19	22				Riktvärden innehålls
2+321	BIRSTA 36:23	1	27	26	A	bullervall	Ingen åtgärd	27	26	68	51	55	41	24	28	61	44	50	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
2+321	BIRSTA 36:23	h	27	26	A	bullervall	Ingen åtgärd	27	26	70	53	56	43	26	29				Riktvärden innehålls
2+322	BIRSTA 36:5	1	26	25	A	bullervall	Ingen åtgärd	26	25	68	51	52	42	25	26	68	51	54	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
2+322	BIRSTA 36:5	h	26	25	A	bullervall	Ingen åtgärd	26	25	69	51	54	43	25	28				Riktvärden innehålls
2+323	BIRSTA 36:27	1	36	32	A	bullervall	Ingen åtgärd	36	32	70	52	55	35	17	20	72	54	56	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls), Leq 55 på uteplats
2+323	BIRSTA 36:27	h	27	24	A	bullervall	Ingen åtgärd	27	24	71	54	57	44	27	30				Riktvärden innehålls
2+324	BIRSTA 36:24	1	30	29	A	bullervall	Ingen åtgärd	30	29	69	51	55	39	21	25	68	50	53	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
2+324	BIRSTA 36:24	h	30	29	A	bullervall	Ingen åtgärd	30	29	71	53	56	41	23	26				Riktvärden innehålls
2+325	BIRSTA 36:28	1	27	26	A	bullervall	Ingen åtgärd	27	26	71	52	55	44	25	28	67	50	55	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
2+325	BIRSTA 36:28	h	27	26	A	bullervall	Ingen åtgärd	27	26	71	54	57	44	27	30				Riktvärden innehålls
2+326	BIRSTA 36:6	1	26	25	A	bullervall	Ingen åtgärd	26	25	68	51	52	42	25	26	68	51	52	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
2+326	BIRSTA 36:6	h	26	25	A	bullervall	Ingen åtgärd	26	25	69	52	54	43	26	28				Riktvärden innehålls
2+327	BIRSTA 36:11	1	25	23	A	bullervall	Ingen åtgärd	25	23	68	51	54	43	26	29	66	50	53	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
2+327	BIRSTA 36:11	h	25	23	A	bullervall	Ingen åtgärd	25	23	69	52	55	44	27	30				Riktvärden innehålls
2+340	BIRSTA 36:29	1	36	32	A	bullervall	Ingen åtgärd	36	32	71	53	55	36	18	20	71	52	55	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
2+340	BIRSTA 36:29	h	26	24	A	bullervall	Ingen åtgärd	26	24	71	53	56	45	27	30				Riktvärden innehålls
2+345	BIRSTA 36:14	1	26	25	A	bullervall	Ingen åtgärd	26	25	70	52	55	44	26	29	63	46	53	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
2+345	BIRSTA 36:14	h	26	25	A	bullervall	Ingen åtgärd	26	25	70	53	56	44	27	30				Riktvärden innehålls
2+350	BIRSTA 36:12	1	27	26	A	bullervall	Ingen åtgärd	27	26	68	51	54	41	24	27	66	49	53	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
2+350	BIRSTA 36:12	h	27	26	A	bullervall	Ingen åtgärd	27	26	69	52	55	42	25	28				Riktvärden innehålls
2+400	BIRSTA 36:30	1	36	32	A	bullervall	Ingen åtgärd	36	32	72	53	55	37	18	20	72	53	56	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls), Leq 55 på uteplats
2+400	BIRSTA 36:30	h	30	25	A	bullervall	Ingen åtgärd	30	25	72	54	56	43	25	27				Riktvärden innehålls
2+401	BIRSTA 36:17	1	30	29	A	bullervall	Ingen åtgärd	30	29	70	52	55	40	22	25	70	52	56	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls), Leq 55 på uteplats
2+401	BIRSTA 36:17	h	30	29	A	bullervall	Ingen åtgärd	30	29	71	53	56	41	23	26				Riktvärden innehålls
2+403	BIRSTA 36:31	1	36	32	A	bullervall	Ingen åtgärd	36	32	72	53	55	37	18	20	72	53	56	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls), Leq 55 på uteplats
2+403	BIRSTA 36:31	h	30	25	A	bullervall	Ingen åtgärd	30	25	72	54	56	43	25	27				Riktvärden innehålls
2+404	BIRSTA 36:18	1	33	28	A	bullervall	Ingen åtgärd	33	28	69	51	54	37	19	22	63	45	51	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
2+404	BIRSTA 36:18	h	33	28	A	bullervall	Ingen åtgärd	33	28	71	53	56	38	20	23				Riktvärden innehålls
2+405	BIRSTA 36:15	1	31	26	A	bullervall	Ingen åtgärd	31	26	70	52	55	39	21	24	65	48	54	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
2+405	BIRSTA 36:15	h	31	26	A	bullervall	Ingen åtgärd	31	26	70	53	56	39	22	25				Riktvärden innehålls
2+410	BIRSTA 36:13	1	27	26	A	bullervall	Ingen åtgärd	27	26	67	50	54	40	23	27	65	48	53	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
2+410	BIRSTA 36:13	h	27	26	A	bullervall	Ingen åtgärd	27	26	69	52	55	42	25	28				Riktvärden innehålls
2+410	BIRSTA 36:32	1	36	32	A	bullervall	Ingen åtgärd	36	32	72	54	55	37	19	20	72	54	55	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
2+410	BIRSTA 36:32	h	26	25	A	bullervall	Ventilåtgärd	36	32	73	54	56	37	18	20				Riktvärden innehålls
2+410	VÄSTLAND 26:10	1	26	25	A	bullervall	Ingen åtgärd	26	25	66	49	53	40	23	27	66	48	53	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
2+410	VÄSTLAND 26:10	h	26	25	A	bullervall	Ingen åtgärd	26	25	70	52	55	44	26	29				Riktvärden innehålls
2+411	BIRSTA 36:19	1	26	25	A	bullervall	Ingen åtgärd	26	25	70	52	55	44	26	29	64	46	50	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
2+411	BIRSTA 36:19	h	26	25	A	bullervall	Ventilåtgärd	33	28	72	54	56	39	21	23				Riktvärden innehålls
2+412	BIRSTA 36:16	1	26	25	A	bullervall	Ingen åtgärd	26	25	70	52	55	44	26	29	70	52	55	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
2+412	BIRSTA 36:16	h	26	25	A	bullervall	Ingen åtgärd	26	25	71	53	56	45	27	30				Riktvärden innehålls
2+413	BIRSTA 36:33	1	36	32	A	bullervall	Ingen åtgärd	36	32	73	54	55	37	18	19	70	52	56	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
2+413	BIRSTA 36:33	h	26	25	A	bullervall	Ventilåtgärd	36	32	73	55	56	37	19	20				Riktvärden innehålls
2+414	BIRSTA 36:20	1	30	25	A	bullervall	Ingen åtgärd	30	25	72	53	55	42	23	25	62	43	51	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
2+414	BIRSTA 36:20	h	36	32	A	bullervall	Ingen åtgärd	36	32	72	54	56	36	18	20				Riktvärden innehålls
2+415	VÄSTLAND 26:12	1	26	25	C	bullervall	Ingen åtgärd	26	25	71	53	55	45	27	29	70	52	55	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
2+415	VÄSTLAND 26:12	h	26	25	B	bullervall	Ingen åtgärd	26	25	71	53	56	45	27	30				Riktvärden innehålls
2+420	BIRSTA 36:34	1	36	32	A	bullervall	Ingen åtgärd	36	32	73	54	55	37	18	19	74	55	56	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls), Leq 55 på uteplats
2+420	BIRSTA 36:34	h	26	25	A	bullervall	Ventilåtgärd	36	32	74	55	56	38	19	20				Riktvärden innehålls
2+420	VÄSTLAND 26:11	1	26	25	A	bullervall	Ingen åtgärd	26	25	68	50	54	42	24	28	66	49	53	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
2+420	VÄSTLAND 26:11	h	26	25	A	bullervall	Ingen åtgärd	30	25	71	53	55	41	23	25				Riktvärden innehålls
2+420	VÄSTLAND 26:9	1	26	25	A	bullervall	Ingen åtgärd	26	25	67	49	53	41	23	27	65	48	53	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
2+420	VÄSTLAND 26:9	h	26	25	A	bullervall	Ingen åtgärd	26	25	70	52	55	44	26	29				Riktvärden innehålls
2+423	VÄSTLAND 26:13	1	28	26	A	bullervall	Ingen åtgärd	28	26	71	53	55	43	25	27	70	52	55	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
2+423	VÄSTLAND 26:13	h	28	26	A	bullervall	Ingen åtgärd	28	26	71	53	56	43	25	28				Riktvärden innehålls
2+430	VÄSTLAND 26:22	1	36	32	A	bullervall	Ingen åtgärd	36</											



Km+m		Ljudreduktion i befintlig fasad				Planförslag år 2030 med föreslagna skyddsåtgärder													Slutsatser om vilka riktvärden som INTE nås i Planförslag med föreslagna bullerskyddsåtgärder
		Vån	C dB	Ctr dB	Anm	Åtgärdsförslag		Utomhus vid fasad					Inomhus			Uteplats			
						Källnära åtgärd	Förslag till fastighetsnära åtgärder	Ljudreduktion i fasad efter åtgärd	Lmax dBA	Leq dBA	Leq dBA	Lmax dBA	Leq dBA	Leq dBA	Lmax dBA	Leq dBA	Leq dBA		
2+431	VÄSTLAND 26:18	1	30	25	A	bullervall	Ingen åtgärd	30	25	73	54	55	43	24	25	61	44	51	Riktvärden innehålls
2+431	VÄSTLAND 26:18	h	36	32	A	bullervall	Ingen åtgärd	36	32	73	54	56	37	18	20				
2+432	VÄSTLAND 26:14	1	26	25	A	bullervall	Ingen åtgärd	26	25	71	53	55	45	27	29	71	52	55	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
2+432	VÄSTLAND 26:14	h	26	25	A	bullervall	Ingen åtgärd	26	25	71	53	56	45	27	30				
2+440	VÄSTLAND 26:23	1	33	28	A	bullervall	Ingen åtgärd	33	28	74	55	56	41	22	23	74	55	56	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls), Leq 55 på uteplats
2+440	VÄSTLAND 26:23	h	26	25	A	bullervall	Ventilåtgärd	36	32	75	56	57	39	20	21				
2+441	VÄSTLAND 26:19	1	30	25	A	bullervall	Ingen åtgärd	30	25	73	54	55	43	24	25	61	43	52	Riktvärden innehålls
2+441	VÄSTLAND 26:19	h	38	32	A	bullervall	Ingen åtgärd	38	32	73	55	56	35	17	18				
2+442	VÄSTLAND 26:15	1	26	25	A	bullervall	Ventilåtgärd	33	28	72	53	55	39	20	22	68	49	53	Riktvärden innehålls
2+442	VÄSTLAND 26:15	h	26	25	A	bullervall	Ventilåtgärd	33	28	72	54	56	39	21	23				
2+450	VÄSTLAND 26:24	1	27	26	A	bullervall	Ventilåtgärd	33	28	75	56	56	42	23	23	75	56	56	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls), Leq 55 på uteplats
2+450	VÄSTLAND 26:24	h	27	26	A	bullervall	Ventilåtgärd	33	28	75	56	57	42	23	24				
2+451	VÄSTLAND 26:20	1	30	28	B	bullervall	Ingen åtgärd	30	28	73	54	55	43	24	25	62	43	52	Riktvärden innehålls
2+451	VÄSTLAND 26:20	h	27	26	C	bullervall	Ventilåtgärd	32	28	74	55	56	42	23	24				
2+452	VÄSTLAND 26:16	1	26	25	A	bullervall	Ventilåtgärd	30	25	72	53	55	42	23	25	71	52	55	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
2+452	VÄSTLAND 26:16	h	30	28	C	bullervall	Ingen åtgärd	30	28	72	54	56	42	24	26				
2+500	VÄSTLAND 26:25	1	36	32	A	bullervall	Uteplats	36	32	76	56	57	40	20	21	68	49	50	Riktvärden innehålls
2+500	VÄSTLAND 26:25	h	26	25	A	bullervall	Ventilåtgärd	36	32	76	57	58	40	21	22				
2+501	VÄSTLAND 26:21	1	27	26	A	bullervall	Ventilåtgärd	33	28	74	55	55	41	22	22	72	53	55	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
2+501	VÄSTLAND 26:21	h	27	26	A	bullervall	Ventilåtgärd	33	28	74	55	56	41	22	23				
2+502	VÄSTLAND 26:17	1	26	25	A	bullervall	Ventilåtgärd	33	28	73	54	55	40	21	22	73	54	55	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
2+502	VÄSTLAND 26:17	h	26	25	A	bullervall	Ventilåtgärd	33	28	73	54	56	40	21	23				
2+560	MALAND 2:9	1	38	34	C	bullervall	Uteplats	38	34	80	61	62	42	23	24	68	49	50	Leq 60 vid fasad alla plan
2+560	MALAND 2:9	h	34	30	B	bullervall	Fönster, ventil och snedtak	40	32	85	63	64	45	23	24				
2+610	VÄSTLAND 6:10	1	29	27	A	bullervall	Ingen åtgärd	29	27	73	54	56	44	25	27	68	50	53	Riktvärden innehålls
2+610	VÄSTLAND 6:10	h	31	26	B	bullervall	Ingen åtgärd	31	26	73	55	57	42	24	26				
2+642	MALAND 1:11	1	29	27	A	bullervall	Ventilåtgärd och uteplats	33	29	76	57	59	43	24	26	69	51	52	Riktvärden innehålls
2+642	MALAND 1:11	h	29	27	A	bullervall	Ventilåtgärd	33	29	76	57	59	43	24	26				
2+645	MALAND 1:12	1	24	23	C	bullervall	Ventilåtgärd	31	28	74	56	57	43	25	26	66	47	49	Riktvärden innehålls
2+645	MALAND 1:12 enplans	h																	
2+648	MALAND 1:41	1	38	35	C	bullervall	Ingen åtgärd	38	35	78	58	59	41	21	22	72	50	52	Leq 60 vid fasad plan 2, Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
2+648	MALAND 1:41	h	29	28	C	bullervall	Fönster, ventil och snedtak	43	36	85	62	63	42	19	20				
2+652	MALAND 2:8	1	34	30	A	bullervall	Ingen åtgärd	34	30	74	51	52	40	17	18	68	49	53	Riktvärden innehålls
2+652	MALAND 2:8 enplans	h																	
2+660	MALAND 1:45	1	34	30	A	bullervall	Ingen åtgärd	34	30	77	56	57	43	22	23				
2+660	MALAND 1:45	h	34	30	A	bullervall	Ingen åtgärd	34	30	78	58	58	44	24	24	70	51	54	
3+100	MALAND 1:15	1	33	28	B		Ingen åtgärd	33	28	76	54	54	43	21	21	72	50	50	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
3+100	MALAND 1:15	h	32	27	B		Ingen åtgärd	32	27	76	54	54	44	22	22				
3+110	MALAND 1:46	1	29	27	A		Ingen åtgärd	29	27	71	50	50	42	21	21	54	35	35	Riktvärden innehålls
3+110	MALAND 1:46	h	29	27	A		Ingen åtgärd	29	27	73	51	51	44	22	22				
3+200	MALAND 1:28	1	31	26	A		Ingen åtgärd	31	26	72	51	51	41	20	20	74	53	53	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
3+200	MALAND 1:28	h	31	26	A		Ingen åtgärd	31	26	73	52	52	42	21	21				
3+210	MALAND 1:29	1	31	27	B		Ingen åtgärd	31	27	74	53	53	43	22	22	74	53	53	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
3+210	MALAND 1:29	h	29	25	B		Fönster och ventil	35	30	75	53	53	40	18	18				
3+215	MALAND 1:27	1	29	25	B		Ingen åtgärd	29	25	74	52	52	45	23	23	74	53	53	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
3+215	MALAND 1:27	h	29	25	B		Fönster och ventil	35	30	74	53	53	39	18	18				
3+220	MALAND 1:6	1	33	28	A		Fönster, ventil och uteplats	39	35	79	57	57	40	18	18	73	49	49	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
3+220	MALAND 1:6	h	33	28	A		Fönster och ventil	39	35	80	57	57	41	18	18				
3+280	MALAND 3:18	1	31	26	A	bullervall	Ingen åtgärd	31	26	69	49	49	38	18	18	62	44	44	Riktvärden innehålls
3+280	MALAND 3:18	h	31	26	A	bullervall	Ingen åtgärd	31	26	70	50	50	39	19	19				
3+290	MALAND 4:1	1	34	30	A	bullervall	Ingen åtgärd	34	30	71	50	50	37	16	16	69	48	48	Riktvärden innehålls
3+290	MALAND 4:1	h	34	30	A	bullervall	Ingen åtgärd	34	30	72	51	51	38	17	17				
3+310	MALAND 3:19	1	29	27	A	bullervall	Ingen åtgärd	29	27	65	47	47	37	19	19	60	44	44	Riktvärden innehålls
3+310	MALAND 3:19	h	29	27	A	bullervall	Ingen åtgärd	29	27	67	48	48	39	20	20				
3+350	MALAND 3:26	1	25	23	A	bullervall	Ingen åtgärd	25	23	65	44	44	41	20	20	65	45	45	Riktvärden innehålls
3+350	MALAND 3:26	h	25	23	A	bullervall	Ingen åtgärd	25	23	68	48	48	44	24	24				
3+380	MALAND 3:24, B	1	34	30	A	bullervall	Ingen åtgärd	34	30	65	45	45	33	13	13	63	43	43	Riktvärden innehålls
3+380	MALAND 3:24, B	h	34	30	A	bullervall	Ingen åtgärd	34	30	68	47	47	36	15	15				
3+390	MALAND 3:24, A	1	34	30	A	bullervall	Ingen åtgärd	34	30	68	45	45	36	13	13	68	46	46	Riktvärden innehålls
3+390	MALAND 3:24, A	h	34	30	A	bullervall	Ingen åtgärd	34	30	70	48	48	38	16	16				
3+510	MALAND 5:2	1	28	24	B	bullervall	Fönster och ventil	32	28	72	50	50	42	20	20	70	48	48	Riktvärden innehålls
3+510	MALAND 5:2	h	28	24	B	bullervall	Fönster och ventil	34	29	75	53	53	42	20	19				
3+790	MALAND 3:23	1	31	26	A	bullervall	Ingen åtgärd	31	26	72	48	52	42	18	25	69	46	46	Riktvärden innehålls
3+790	MALAND 3:23 enplans	h																	
3+940	HÄRSTA 3:12	1	31	26	B		Fönster och ventil	34	30	78	55	56	44	21	22	69	46	46	Riktvärden innehålls
3+940	HÄRSTA 3:12	h	31	26	B		Fönster och ventil	34	30	78	55	56	44	21	22				
3+950	HÄRSTA 3:3	1	30	25	B		Ingen åtgärd	30	25	75	52	53	45	22	23				
3+950	HÄRSTA 3:3 enplans	h																	
4+000	HÄRSTA 3:18	1	31	27	B		Fönster och ventil	41	35										


Planförslag år 2030 med föreslagna skyddsåtgärder																		Slutsatser om vilka riktvärden som INTE nås i Planförslag med föreslagna bullerskyddsåtgärder	
		Ljudreduktion i befintlig fasad				Åtgärdsförslag		Utomhus vid fasad					Inomhus			Uteplats			
Km+m	Fastighet	Vån	C	Ctr	Anm	Källnära åtgärd	Förslag till fastighetsnära åtgärder	Ljudreduktion i fasad efter åtgärd	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Leq	Leq		
		dB	dB	dB				dB	dB	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	
4+220	HÄRSTA 4:15	1	34	31	B	bullervall	Ingen åtgärd	34	31	78	56	56	44	22	22	73	51	51	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
4+220	HÄRSTA 4:15	h	34	30	B	bullervall	Ingen åtgärd	34	30	78	56	57	44	22	22				Riktvärden innehålls
4+230	HUGGSTA 1:106	1	28	25	B	bullervall	Fönster och ventil	35	30	80	57	57	45	22	22	70	48	48	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
4+230	HUGGSTA 1:106	h	27	25	B	bullervall	Fönster och ventil	35	30	80	57	58	45	22	23				Riktvärden innehålls
4+330	HUGGSTA 1:139	1	33	30	C	bullervall	Fönster, ventil och uteplats	36	32	80	57	58	44	21	22	72	49	50	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
4+330	HUGGSTA 1:139	h	31	28	B	bullervall	Fönster och ventil	35	30	80	57	58	45	22	23				Riktvärden innehålls
4+380	HUGGSTA 1:162	1	33	27	B	bullervall	Fönster, ventil och uteplats	37	31	79	57	57	42	20	20	71	49	49	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
4+380	HUGGSTA 1:162 enplansh	h																	Riktvärden innehålls
4+400	HUGGSTA 1:163	1	34	30	A		Ingen åtgärd	34	30	75	53	54	41	19	19	59	38	38	Riktvärden innehålls
4+400	HUGGSTA 1:163 enplansh	h																	Riktvärden innehålls
4+420	HUGGSTA 1:159	1	32	29	C		Ingen åtgärd	32	29	76	55	55	44	23	23	63	42	42	Riktvärden innehålls
4+420	HUGGSTA 1:159 enplansh	h																	Riktvärden innehålls
4+430	HUGGSTA 1:107	1	31	26	A		Fönster och ventil	39	35	83	59	60	44	20	21	75	52	53	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
4+430	HUGGSTA 1:107	h	31	26	A		Fönster och ventil	39	35	83	60	60	44	21	21				Riktvärden innehålls
4+480	HUGGSTA 1:128	1	27	24	A		Ingen åtgärd	27	24	72	50	50	45	23	23	65	42	43	Riktvärden innehålls
4+480	HUGGSTA 1:128	h	27	24	A		Ingen åtgärd	27	24	71	49	49	44	22	22				Riktvärden innehålls
4+490	HUGGSTA 1:127	1	30	25	A		Ingen åtgärd	30	25	73	50	51	43	20	21	70	48	48	Riktvärden innehålls
4+490	HUGGSTA 1:127	h	30	25	A		Ingen åtgärd	30	25	73	51	51	43	21	21				Riktvärden innehålls
4+500	HUGGSTA 1:158	1	34	30	A		Uteplats	34	30	78	56	56	44	22	22	70	48	48	Riktvärden innehålls
4+500	HUGGSTA 1:158	h	34	30	A		Ingen åtgärd	34	30	78	56	56	44	22	22				Riktvärden innehålls
4+600	HUGGSTA 1:143	1	34	30	A		Ingen åtgärd	34	30	75	54	54	41	20	20	68	46	47	Riktvärden innehålls
4+600	HUGGSTA 1:143	h	34	30	A		Ingen åtgärd	34	30	75	54	54	41	20	20				Riktvärden innehålls
4+650	HUGGSTA 1:144	1	34	30	A		Ingen åtgärd	34	30	75	56	56	41	22	22	73	52	52	Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
4+650	HUGGSTA 1:144	h	34	30	A		Ingen åtgärd	34	30	76	56	56	42	22	22				Riktvärden innehålls
4+700	HUGGSTA 1:147	1	29	24	C		Fönster, ventil, vägg och	40	34	85	62	62	45	22	22	75	52	52	Leq 60 vid fasad alla plan, Lmax 70 på uteplats (Lmax 80 innehålls)
4+700	HUGGSTA 1:147	h	28	24	B		Fönster, ventil, vägg och	40	33	85	61	61	45	21	21				Riktvärden innehålls

**Anmärkning till fasad:**

- A) Fasaden har inventerats utifrån och ljudreduktionen beräknats med schablonrum.
- B) Fasad/rum har inventerats vid besök och ljudreduktionen beräknats med aktuella rums- och fönsterdimensioner.
- C) Fasadens ljudreduktion har mätts.

**Förklaringar till kolumner:**

Samtliga kolumner som avser ljudnivå har enheten dBA.  
 Kolumn **Vån** anger ljudnivå 2m över mark (1) respektive våningsplan med högst ljudnivå (h).  
 Kolumn **Fasad** anger fasadens beräknade ljudreduktion av buller, anpassningsterm C används för vägtrafik över 80 km/h samt för tågtrafik. Ctr används för vägtrafik under 80 km/h.  
 Kolumn **All statlig infra + omb. Kommunal väg** avser sammanslagen ljudnivå från **all statlig infrastruktur** samt ombyggda delar av den **kommunala Johannedalsvägen**.  
 Högsta maximala och ekvivalenta ljudnivå utomhus oavsett våningsplan styr om det kan bli aktuellt med fönsteråtgärder.  
 Vare sig statlig eller kommunal väg orsakar i något fall maxmala ljudnivåer över Lmax 70 dBA på uteplats.  
 Uteplatsåtgärd styrs av både ekvivalent och maximal ljudnivå.  
 Kolumner som anger ljudnivå på uteplats avser befintlig uteplats (placering inventerad i fält).  
 Om lokalt skydd av uteplats föreslås har åtgärdens möjliga ljudreduktion bedömts och ansatts som dämpning, även en ny placering av uteplatsen kan utgöra åtgärd.  
 Ljudnivåer från väg resp järnväg har beräknats var och en för sig för att beakta olika spektra och sen summerats inomhus.

 Brun färg markerar att riktvärden överskrids

Km+m	Fastighet	Vän	C	Ctr	Anm	Ljudreduktion i befintlig fasad	Nuläge 2017								Nollalternativ år 2030								Planförslag år 2030 med föreslagna skyddsåtgärder																
							Utomhus vid fasad			Inomhus			Uteplats		Utomhus vid fasad			Inomhus			Uteplats		Åtgärdsförslag				Utomhus vid fasad				Inomhus				Uteplats				
							Lmax	Leq	Leq	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Leq	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Leq	Leq	Källnära åtgärd	Förslag till fastighetsnära åtgärder	Ljudreduktion i fasad efter åtgärd	C	Ctr	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Leq
2+300	BIRSTA 6:8	1	31	32	A		78	55	56	47	24	25	78	57	58	47	26	27	78	58	59	48	28	29			31	32	72	54	55	42	24	25	72	54	56		
2+300	BIRSTA 6:8	h	30	25	A		78	56	57	48	26	27	78	57	58	48	28	29	78	58	59	48	28	29			30	25	74	55	57	44	25	27					
2+301	BIRSTA 6:6	1	27	26	A		75	52	54	48	25	27	63	54	55	48	27	28	63	54	55	48	27	28	63	54	55	48	27	28	63	54	55	48	27	28	63	54	55
2+301	BIRSTA 6:6	h	38	32	A		76	54	56	38	16	18	76	56	58	38	18	20	76	56	58	38	18	20			38	32	73	55	57	35	17	19					
2+302	BIRSTA 6:9	1	31	28	A		78	55	56	47	24	25	78	57	58	47	26	27	78	58	59	48	28	29			31	28	73	54	55	43	24	25	72	54	56		
2+302	BIRSTA 6:9	h	30	25	A		78	56	57	48	26	27	78	57	58	48	28	29	78	58	59	48	28	29			30	25	74	55	57	44	25	27					
2+303	BIRSTA 6:7	1	27	26	A		73	51	53	46	24	26	62	53	54	46	26	27	62	53	54	46	26	27	62	53	54	46	26	27	62	53	54	46	26	27	62	53	54
2+303	BIRSTA 6:7	h	27	26	A		76	54	55	49	27	28	76	56	57	49	29	30	76	56	57	49	29	30			27	26	72	54	56	45	27	29					
2+310	BIRSTA 6:10	1	31	28	A		78	55	56	47	24	25	78	57	58	47	26	27	78	58	59	48	28	29			31	28	72	54	55	42	24	25	71	54	55		
2+310	BIRSTA 6:10	h	30	25	A		78	55	57	48	25	27	78	57	59	48	27	29	78	57	59	48	27	29			30	25	73	55	57	43	25	27					
2+311	BIRSTA 36:21	1	27	26	A		73	51	54	46	24	27	62	53	55	46	26	28	62	53	55	46	26	28	62	53	55	46	26	28	62	53	55	46	26	28	62	53	55
2+311	BIRSTA 36:21	h	27	26	A		76	54	55	49	27	28	76	56	57	49	29	30	76	56	57	49	29	30			27	26	71	54	55	44	27	28					
2+312	BIRSTA 36:25	1	36	32	A		77	55	56	41	19	20	78	57	58	41	21	22	78	57	58	41	21	22	78	58	59	41	21	22	78	58	59	41	21	22	78	58	59
2+312	BIRSTA 36:25	h	30	25	A		78	55	57	48	25	27	78	57	59	48	27	29	78	57	59	48	27	29			30	25	73	55	57	43	25	27					
2+313	BIRSTA 36:22	1	33	28	A		73	51	54	40	18	21	64	53	55	40	20	22	64	53	55	40	20	22	64	53	55	40	20	22	64	53	55	40	20	22	64	53	55
2+313	BIRSTA 36:22	h	33	28	A		76	54	55	43	21	22	76	56	57	43	23	24	76	56	57	43	23	24			33	28	71	53	55	38	20	22					
2+320	BIRSTA 36:26	1	36	32	A		78	55	56	42	19	20	78	57	58	42	21	22	78	57	58	42	21	22	78	58	59	42	21	22	78	58	59	42	21	22	78	58	59
2+320	BIRSTA 36:26	h	26	25	A		78	55	57	52	29	31	78	57	59	52	31	33	78	57	59	52	31	33			36	32	71	53	55	36	18	20	71	53	55		
2+321	BIRSTA 36:23	1	27	26	A		74	51	55	47	24	28	64	53	56	47	26	29	64	53	56	47	26	29	64	53	56	47	26	29	64	53	56	47	26	29	64	53	56
2+321	BIRSTA 36:23	h	27	26	A		76	54	56	49	27	29	76	56	57	49	29	30	76	56	57	49	29	30			27	26	70	53	56	43	26	29					
2+322	BIRSTA 36:5	1	26	25	A		72	50	51	46	24	25	72	52	53	46	26	27	72	52	53	46	26	27	72	53	54	46	26	27	72	53	54	46	26	27	72	53	54
2+322	BIRSTA 36:5	h	26	25	A		72	50	53	46	24	27	72	52	54	46	26	28	72	52	54	46	26	28			26	25	69	51	54	43	25	28					
2+323	BIRSTA 36:27	1	36	32	A		77	55	56	41	19	20	79	57	58	41	21	22	79	57	58	41	21	22	79	58	59	41	21	22	79	58	59	41	21	22	79	58	59
2+323	BIRSTA 36:27	h	27	24	A		78	55	57	51	28	30	78	57	59	51	30	32	78	57	59	51	30	32			36	32	70	52	55	35	17	20	72	54	56		
2+324	BIRSTA 36:24	1	30	29	A		73	51	55	43	21	25	70	53	56	43	23	26	70	53	56	43	23	26	70	53	56	43	23	26	70	53	56	43	23	26	70	53	56
2+324	BIRSTA 36:24	h	30	29	A		76	54	56	46	24	26	76	56	58	46	26	28	76	56	58	46	26	28			30	29	71	53	56	41	23	26					
2+325	BIRSTA 36:28	1	27	26	A		78	55	56	51	28	29	76	57	58	51	30	31	76	57	58	51	30	31	76	58	59	51	30	31	76	58	59	51	30	31	76	58	59
2+325	BIRSTA 36:28	h	27	26	A		78	56	57	51	29	30	78	58	59	51	30	32	78	58	59	51	30	32			27	26	71	54	57	44	27	30					
2+326	BIRSTA 36:6	1	26	25	A		72	50	51	46	24	25	72	52	53	46	26	27	72	52	53	46	26	27	72	53	54	46	26	27	72	53	54	46	26	27	72	53	54
2+326	BIRSTA 36:6	h	26	25	A		72	50	53	46	24	27	72	52	54	46	26	28	72	52	54	46	26	28			26	25	68	51	52	42	25	26	68	51	52		
2+327	BIRSTA 36:11	1	25	23	A		72	50	53	47	25	28	72	52	55	47	27	30	72	52	55	47	27	30	72	53	56	47	27	30	72	53	56	47	27	30	72	53	56
2+327	BIRSTA 36:11	h	25	23	A		73	51	54	48	26	29	73	53	56	48	28	31	73	53	56	48	28	31			25	23	68	51	54	43	26	29	66	50	53		
2+340	BIRSTA 36:29	1	36	32	A		77	55	56	41	19	20	78	57	58	41	21	22	78	57	58	41	21	22	78	58	59	41	21	22	78	58	59	41	21	22	78	58	59
2+340	BIRSTA 36:29	h	26	24	A		78	55	57	52	29	31	78	57	59	52	31	33	78	57	59	52	31	33			36	32	71	53	55	36	18	20	71	52	55		
2+345	BIRSTA 36:14	1	26	25	A		73	51	54	47	25	28	69	53	55	47	27	29	69	53	55	47	27	29	69	54	56	47	27	29	69	54	56	47	27	29	69	54	56
2+345	BIRSTA 36:14	h	26	25	A		74	52	55	48	26	29	74	54	57	48	28	31	74	54	57	48	28	31			26	25	70	52	55	44	26	29	63	46	53		
2+350	BIRSTA 36:12	1	27	26	A		71	49	53	44	22	26	71	51	54	44	24	27	71	51	54	44	24	27	71	52	55	44	24	27	71	52	55	44	24	27	71	52	55
2+350	BIRSTA 36:12	h	27	26	A		73	51	54	46	24	27	73	53	56	46	26	29	73	53	56	46	26	29			27	26	69	52	55	42	25	28					
2+400	BIRSTA 36:30	1	36	32	A		78	55	56	42	19	20	78	57	58	42	21	22	78	57	58	42	21	22	78	58	59	42	21	22	78	58	59	42	21	22	78	58	59
2+400	BIRSTA 36:30	h	30	25	A		78	56	57	48	26	27	78	58	59	48																							







Tabell med avgränsningsberäkning  
för bullerberörda bostadsbyggnader  
samt ljudnivåer,  
planförslag utan åtgärder.

				Avgränsning		Planförslag år 2030 utan skyddsåtgärder								
				Utomhus vid fasad		Utomhus vid fasad			Inomhus			Uteplats		
				Järnväg ny (Malandsspåret)	Järnväg ny (Malandsspåret)	Järnväg (Ådalsb + Malandsspåret + omb. Tunadalsspår)	Järnväg (Ådalsb + Malandsspåret + omb. Tunadalsspår)	All statlig infra +omb. kommunal väg <sup>4)</sup>	Järnväg (Ådalsb + Malandsspåret + omb. Tunadalsspår)	Järnväg (Ådalsb + Malandsspåret + omb. Tunadalsspår)	All statlig infra +omb. kommunal väg <sup>4)</sup>	Järnväg ny (Malandsspåret)	Järnväg ny (Malandsspåret)	All statlig infra +omb. kommunal väg <sup>4)</sup>
Vån Flik				Lmax	Leq	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Leq	Leq
Km+m	Fastighet			dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA
2+300	BIRSTA 6:8	1	4	77	55	78	60	60	47	29	29	77	55	60
2+300	BIRSTA 6:8	h	4	77	55	78	60	61	48	30	31			
2+301	BIRSTA 6:6	1	4	74	52	75	56	57	48	29	30	64	42	54
2+301	BIRSTA 6:6	h	4	76	54	76	58	59	38	20	21			
2+302	BIRSTA 6:9	1	4	77	55	78	60	60	47	29	29	77	55	60
2+302	BIRSTA 6:9	h	4	77	55	78	60	61	48	30	31			
2+303	BIRSTA 6:7	1	4	72	50	73	55	56	46	28	29	62	40	53
2+303	BIRSTA 6:7	h	4	75	53	76	58	59	49	31	32			
2+310	BIRSTA 6:10	1	4	77	55	78	59	60	47	28	29	77	55	60
2+310	BIRSTA 6:10	h	4	77	55	78	60	60	48	30	30			
2+311	BIRSTA 36:21	1	4	72	50	73	55	56	46	28	29	61	39	52
2+311	BIRSTA 36:21	h	4	75	53	76	58	59	49	31	32			
2+312	BIRSTA 36:25	1	4	77	54	77	59	60	41	23	24	77	55	60
2+312	BIRSTA 36:25	h	4	77	55	78	60	60	48	30	30			
2+313	BIRSTA 36:22	1	8	72	50	73	55	57	40	22	24	62	40	51
2+313	BIRSTA 36:22	h	8	75	53	76	58	59	43	25	26			
2+320	BIRSTA 36:26	1	4	76	54	77	59	60	41	23	24	76	54	60
2+320	BIRSTA 36:26	h	4	77	55	78	59	60	52	33	34			
2+321	BIRSTA 36:23	1	4	72	50	73	55	57	46	28	30	62	41	51
2+321	BIRSTA 36:23	h	4	75	53	76	58	59	49	31	32			
2+322	BIRSTA 36:5	1	4	71	49	72	54	54	46	28	28	71	49	56
2+322	BIRSTA 36:5	h	4	71	50	72	54	56	46	28	30			
2+323	BIRSTA 36:27	1	4	76	54	77	59	59	41	23	23	77	55	61
2+323	BIRSTA 36:27	h	4	77	55	78	59	60	51	32	33			
2+324	BIRSTA 36:24	1	4	72	50	73	55	57	43	25	27	68	47	54
2+324	BIRSTA 36:24	h	4	74	53	76	58	59	46	28	29			
2+325	BIRSTA 36:28	1	4	76	54	78	59	60	51	32	33	75	52	59
2+325	BIRSTA 36:28	h	4	77	54	78	59	60	51	32	33			
2+326	BIRSTA 36:6	1	4	71	49	72	54	54	46	28	28	71	49	55
2+326	BIRSTA 36:6	h	4	71	49	72	54	56	46	28	30			
2+327	BIRSTA 36:11	1	4	71	50	72	54	56	47	29	31	71	49	55
2+327	BIRSTA 36:11	h	4	72	50	73	55	57	48	30	32			
2+340	BIRSTA 36:29	1	4	76	54	78	59	60	42	23	24	75	53	60
2+340	BIRSTA 36:29	h	4	76	54	78	59	60	52	33	34			
2+345	BIRSTA 36:14	1	4	71	49	73	55	56	47	29	30	67	45	55
2+345	BIRSTA 36:14	h	4	73	51	74	56	58	48	30	32			
2+350	BIRSTA 36:12	1	4	69	48	71	53	55	44	26	28	69	47	55
2+350	BIRSTA 36:12	h	4	72	50	73	55	57	46	28	30			
2+400	BIRSTA 36:30	1	4	75	53	78	59	60	42	23	24	75	53	60
2+400	BIRSTA 36:30	h	4	76	54	78	60	60	48	30	30			
2+401	BIRSTA 36:17	1	4	71	50	74	56	57	44	26	27	70	49	58
2+401	BIRSTA 36:17	h	4	74	52	76	58	59	46	28	29			

Tabell med avgränsningsberäkning  
för bullerberörda bostadsbyggnader  
samt ljudnivåer,  
planförslag utan åtgärder.

				Avgränsning		Planförslag år 2030 utan skyddsåtgärder								
				Utomhus vid fasad		Utomhus vid fasad			Inomhus			Uteplats		
				Järnväg ny (Malandsspåret)	Järnväg ny (Malandsspåret)	Järnväg (Ådalsb + Malandsspåret + omb. Tunadalsspår)	Järnväg (Ådalsb + Malandsspåret + omb. Tunadalsspår)	All statlig infra +omb. kommunal väg <sup>4)</sup>	Järnväg (Ådalsb + Malandsspåret + omb. Tunadalsspår)	Järnväg (Ådalsb + Malandsspåret + omb. Tunadalsspår)	All statlig infra +omb. kommunal väg <sup>4)</sup>	Järnväg ny (Malandsspåret)	Järnväg ny (Malandsspåret)	All statlig infra +omb. kommunal väg <sup>4)</sup>
				Lmax	Leq	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Leq	Leq
				dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA
Vån Flik														
Km+m	Fastighet													
2+403	BIRSTA 36:31	1	4	75	53	78	59	59	42	23	23	75	53	60
2+403	BIRSTA 36:31	h	4	76	54	78	59	60	48	29	30			
2+404	BIRSTA 36:18	1	8	72	50	74	56	57	41	23	24	64	44	52
2+404	BIRSTA 36:18	h	8	74	52	76	58	59	43	25	26			
2+405	BIRSTA 36:15	1	8	71	49	73	55	56	42	24	25	67	46	55
2+405	BIRSTA 36:15	h	8	73	51	74	56	58	43	25	27			
2+410	BIRSTA 36:13	1	4	69	47	70	52	55	43	25	28	67	45	54
2+410	BIRSTA 36:13	h	4	71	50	73	55	57	46	28	30			
2+410	BIRSTA 36:32	1	4	74	53	78	59	59	42	23	23	74	52	60
2+410	BIRSTA 36:32	h	4	76	54	78	59	60	52	33	34			
2+410	VÄSTLAND 26:10	1	4	67	46	69	51	54	43	25	28	65	44	54
2+410	VÄSTLAND 26:10	h	4	71	50	73	55	56	47	29	30			
2+411	BIRSTA 36:19	1	4	70	49	74	55	57	48	29	31	64	43	51
2+411	BIRSTA 36:19	h	4	74	52	76	58	59	50	32	33			
2+412	BIRSTA 36:16	1	4	70	49	73	55	56	47	29	30	69	48	56
2+412	BIRSTA 36:16	h	4	72	51	74	56	58	48	30	32			
2+413	BIRSTA 36:33	1	4	74	53	78	59	59	42	23	23	69	48	57
2+413	BIRSTA 36:33	h	4	75	54	78	59	60	52	33	34			
2+414	BIRSTA 36:20	1	8	71	49	74	55	57	44	25	27	61	40	51
2+414	BIRSTA 36:20	h	8	74	52	76	58	59	40	22	23			
2+415	VÄSTLAND 26:12	1	4	71	50	74	55	57	48	29	31	69	48	56
2+415	VÄSTLAND 26:12	h	4	72	51	74	56	58	48	30	32			
2+420	BIRSTA 36:34	1	4	74	52	78	59	59	42	23	23	73	52	59
2+420	BIRSTA 36:34	h	4	75	53	78	59	60	52	33	34			
2+420	VÄSTLAND 26:11	1	4	67	46	70	52	55	44	26	29	66	45	53
2+420	VÄSTLAND 26:11	h	4	71	50	73	55	56	47	29	30			
2+420	VÄSTLAND 26:9	1	4	67	46	69	51	54	43	25	28	65	44	53
2+420	VÄSTLAND 26:9	h	4	71	50	73	55	57	47	29	31			
2+423	VÄSTLAND 26:13	1	4	71	49	74	55	57	46	27	29	69	48	56
2+423	VÄSTLAND 26:13	h	4	72	51	74	56	58	46	28	30			
2+430	VÄSTLAND 26:22	1	4	74	52	78	59	59	42	23	23	74	52	59
2+430	VÄSTLAND 26:22	h	4	75	53	78	59	60	52	33	34			
2+431	VÄSTLAND 26:18	1	8	70	49	75	56	57	45	26	27	59	39	52
2+431	VÄSTLAND 26:18	h	8	74	52	76	58	59	40	22	23			
2+432	VÄSTLAND 26:14	1	4	71	50	74	56	57	48	30	31	69	48	56
2+432	VÄSTLAND 26:14	h	4	72	50	74	56	58	48	30	32			
2+440	VÄSTLAND 26:23	1	4	73	51	78	59	59	45	26	26	73	51	59
2+440	VÄSTLAND 26:23	h	4	74	52	78	59	60	52	33	34			
2+441	VÄSTLAND 26:19	1	8	71	49	75	56	56	45	26	26	61	40	52
2+441	VÄSTLAND 26:19	h	8	73	52	76	58	58	38	20	20			
2+442	VÄSTLAND 26:15	1	4	71	49	74	56	57	48	30	31	71	48	56
2+442	VÄSTLAND 26:15	h	4	72	50	75	56	58	49	30	32			



Tabell med avgränsningsberäkning  
för bullerberörda bostadsbyggnader  
samt ljudnivåer,  
planförslag utan åtgärder.

Km+m Fastighet				Avgränsning		Planförslag år 2030 utan skyddsåtgärder								
				Utomhus vid fasad		Utomhus vid fasad			Inomhus			Uteplats		
Vån Flick				Järnväg ny (Malandsspåret)	Järnväg ny (Malandsspåret)	Järnväg (Ådalsb + Malandsspåret + omb. Tunadalsspår)	Järnväg (Ådalsb + Malandsspåret + omb. Tunadalsspår)	All statlig infra +omb. kommunal väg <sup>4)</sup>	Järnväg (Ådalsb + Malandsspåret + omb. Tunadalsspår)	Järnväg (Ådalsb + Malandsspåret + omb. Tunadalsspår)	All statlig infra +omb. kommunal väg <sup>4)</sup>	Järnväg ny (Malandsspåret)	Järnväg ny (Malandsspåret)	All statlig infra +omb. kommunal väg <sup>4)</sup>
				Lmax	Leq	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Leq	Leq
				dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA
2+450	VÄSTLAND 26:24	1	4	72	51	78	59	59	51	32	32	72	51	59
2+450	VÄSTLAND 26:24	h	4	74	52	78	59	60	51	32	33			
2+451	VÄSTLAND 26:20	1	4	69	48	75	56	56	45	26	26	60	40	52
2+451	VÄSTLAND 26:20	h	4	73	51	76	58	58	49	31	31			
2+452	VÄSTLAND 26:16	1	4	70	49	74	56	57	48	30	31	69	48	56
2+452	VÄSTLAND 26:16	h	4	71	50	75	56	58	45	26	28			
2+500	VÄSTLAND 26:25	1	4	72	51	78	59	59	42	23	23	73	52	60
2+500	VÄSTLAND 26:25	h	4	73	52	78	59	60	52	33	34			
2+501	VÄSTLAND 26:21	1	4	71	49	76	57	57	49	30	30	66	45	55
2+501	VÄSTLAND 26:21	h	4	72	51	76	57	58	49	30	31			
2+502	VÄSTLAND 26:17	1	4	70	49	74	56	57	48	30	31	69	48	56
2+502	VÄSTLAND 26:17	h	4	71	50	75	56	57	49	30	31			
2+560	MALAND 2:9	1	4	82	58	82	62	62	44	24	24	80	56	59
2+560	MALAND 2:9	h	4	85	62	85	64	64	51	30	30			
2+610	VÄSTLAND 6:10	1	8	71	49	73	55	57	44	26	28	68	46	53
2+610	VÄSTLAND 6:10	h	8	75	53	75	57	58	44	26	27			
2+642	MALAND 1:11	1	4	76	54	76	57	59	47	28	30	71	49	52
2+642	MALAND 1:11	h	4	78	56	78	59	60	49	30	31			
2+645	MALAND 1:12	1	4	76	54	76	57	58	52	33	34	66	45	49
2+645	MALAND 1:12 enplans	h	4											
2+648	MALAND 1:41	1	4	85	61	85	62	62	47	24	24	72	49	52
2+648	MALAND 1:41	h	4	88	64	88	65	65	59	36	36			
2+652	MALAND 2:8	1	8	73	51	74	51	52	40	17	18	65	44	53
2+652	MALAND 2:8 enplans	h	8											
2+660	MALAND 1:45	1	8	78	55	78	57	57	44	23	23			
2+660	MALAND 1:45	h	8	80	57	79	59	59	45	25	25	66	45	54
3+100	MALAND 1:15	1	4	75	53	76	54	54	43	21	21	72	50	50
3+100	MALAND 1:15	h	4	76	53	76	54	54	44	22	22			
3+110	MALAND 1:46	1	8	71	49	71	50	50	42	21	21	54	34	35
3+110	MALAND 1:46	h	8	73	50	73	51	51	44	22	22			
3+200	MALAND 1:28	1	4	72	51	72	52	52	41	21	21	74	52	53
3+200	MALAND 1:28	h	4	73	51	73	52	52	42	21	21			
3+210	MALAND 1:29	1	4	74	52	74	53	53	43	22	22	74	52	53
3+210	MALAND 1:29	h	4	75	53	75	53	53	46	24	24			
3+215	MALAND 1:27	1	4	74	52	74	52	52	45	23	23	74	52	53
3+215	MALAND 1:27	h	4	74	52	74	53	53	45	24	24			
3+220	MALAND 1:6	1	4	79	56	79	57	57	46	24	24	81	57	57
3+220	MALAND 1:6	h	4	80	57	80	57	57	47	24	24			
3+280	MALAND 3:18	1	8	71	50	71	51	51	40	20	20	62	40	45
3+280	MALAND 3:18	h	8	72	51	72	51	51	41	20	20			

Tabell med avgränsningsberäkning  
för bullerberörda bostadsbyggnader  
samt ljudnivåer,  
planförslag utan åtgärder.

Km+m Fastighet				Avgränsning		Planförslag år 2030 utan skyddsåtgärder								
				Utomhus vid fasad		Utomhus vid fasad			Inomhus			Uteplats		
Vån Flick				Järnväg ny (Malandsspåret)	Järnväg ny (Malandsspåret)	Järnväg (Ådalsb + Malandsspåret + omb. Tunadalsspår)	Järnväg (Ådalsb + Malandsspåret + omb. Tunadalsspår)	All statlig infra +omb. kommunal väg <sup>4)</sup>	Järnväg (Ådalsb + Malandsspåret + omb. Tunadalsspår)	Järnväg (Ådalsb + Malandsspåret + omb. Tunadalsspår)	All statlig infra +omb. kommunal väg <sup>4)</sup>	Järnväg ny (Malandsspåret)	Järnväg ny (Malandsspåret)	All statlig infra +omb. kommunal väg <sup>4)</sup>
				Lmax	Leq	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Leq	Leq
				dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA
3+290	MALAND 4:1	1	4	75	53	75	53	53	41	19	19	74	52	52
3+290	MALAND 4:1	h	4	74	53	74	53	53	40	19	19			
3+310	MALAND 3:19	1	8	70	49	70	49	49	41	20	20	64	43	46
3+310	MALAND 3:19	h	8	71	49	71	50	50	42	21	21			
3+350	MALAND 3:26	1	4	72	50	72	50	50	47	25	25	72	50	50
3+350	MALAND 3:26	h	4	73	51	73	52	52	48	27	27			
3+380	MALAND 3:24, B	1	8	74	52	74	52	52	40	18	18	68	46	47
3+380	MALAND 3:24, B	h	8	76	54	76	53	53	42	19	19			
3+390	MALAND 3:24, A	1	4	78	55	78	55	55	44	21	21	76	53	53
3+390	MALAND 3:24, A	h	4	80	57	80	57	57	46	23	23			
3+510	MALAND 5:2	1	4	84	61	84	61	61	56	33	33	83	60	60
3+510	MALAND 5:2	h	4	84	61	84	61	61	56	33	33			
3+790	MALAND 3:23	1	4	81	57	81	57	58	50	26	28	73	50	50
3+790	MALAND 3:23 enplans	h	4											
3+940	HÄRSTA 3:12	1	4	78	55	78	55	56	47	24	25	69	46	46
3+940	HÄRSTA 3:12	h	4	78	55	78	55	56	47	24	25			
3+950	HÄRSTA 3:3	1	8	75	52	75	52	53	45	22	23			
3+950	HÄRSTA 3:3 enplans	h	8											
4+000	HÄRSTA 3:18	1	4	86	62	86	62	63	55	31	33	75	52	54
4+000	HÄRSTA 3:18	h	4	87	63	87	63	64	55	31	33			
4+001	HÄRSTA 3:18 gårdshus	1	4	87	63	87	63	64	53	29	31			
4+001	HÄRSTA 3:18 gårdshus enplans	h	4											
4+220	HÄRSTA 4:15	1	4	78	56	78	56	56	44	22	22	73	51	51
4+220	HÄRSTA 4:15	h	4	78	56	78	56	57	44	22	23			
4+230	HUGGSTA 1:106	1	4	79	56	80	57	58	52	29	30	69	47	48
4+230	HUGGSTA 1:106	h	4	79	56	80	57	58	53	30	32			
4+330	HUGGSTA 1:139	1	4	79	56	80	57	58	47	24	25	79	56	58
4+330	HUGGSTA 1:139	h	4	79	56	80	57	59	49	26	28			
4+380	HUGGSTA 1:162	1	4	79	56	79	57	57	46	24	25	79	56	57
4+380	HUGGSTA 1:162 enplansh	h	4											
4+400	HUGGSTA 1:163	1	8	75	53	75	54	54	41	20	20	59	38	38
4+400	HUGGSTA 1:163 enplansh	h	8											
4+420	HUGGSTA 1:159	1	8	76	54	76	55	55	44	23	23	63	41	42
4+420	HUGGSTA 1:159 enplansh	h	8											
4+430	HUGGSTA 1:107	1	4	81	59	83	59	60	52	28	29	75	52	53
4+430	HUGGSTA 1:107	h	4	82	59	83	60	60	52	29	29			
4+480	HUGGSTA 1:128	1	8	72	50	72	50	50	45	23	23	65	42	43
4+480	HUGGSTA 1:128	h	8	71	49	71	49	49	44	22	22			
4+490	HUGGSTA 1:127	1	8	72	50	73	50	51	43	20	21	70	48	49
4+490	HUGGSTA 1:127	h	8	73	50	73	51	51	43	21	22			

Tabell med avgränsningsberäkning  
för bullerberörda bostadsbyggnader  
samt ljudnivåer,  
planförslag utan åtgärder.

				Avgränsning		Planförslag år 2030 utan skyddsåtgärder								
				Utomhus vid fasad		Utomhus vid fasad			Inomhus			Uteplats		
Km+m Fastighet				Järnväg ny (Malandsspåret)	Järnväg ny (Malandsspåret)	Järnväg (Ådalsb + Malandsspåret + omb. Tunadalsspår)	Järnväg (Ådalsb + Malandsspåret + omb. Tunadalsspår)	All statlig infra +omb. kommunal väg <sup>4)</sup>	Järnväg (Ådalsb + Malandsspåret + omb. Tunadalsspår)	Järnväg (Ådalsb + Malandsspåret + omb. Tunadalsspår)	All statlig infra +omb. kommunal väg <sup>4)</sup>	Järnväg ny (Malandsspåret)	Järnväg ny (Malandsspåret)	All statlig infra +omb. kommunal väg <sup>4)</sup>
				Vån Flik		Lmax	Leq	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Leq	Leq	Lmax
				dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	
4+500	HUGGSTA 1:158	1	4	78	55	78	56	56	44	22	22	78	56	56
4+500	HUGGSTA 1:158	h	4	78	56	78	56	56	44	22	22			
4+600	HUGGSTA 1:143	1	8	75	53	75	54	54	41	20	20	68	46	47
4+600	HUGGSTA 1:143	h	8	75	53	75	54	54	41	20	20			
4+650	HUGGSTA 1:144	1	8	73	51	75	56	56	41	22	22	54	32	52
4+650	HUGGSTA 1:144	h	8	73	52	76	56	56	42	22	22			
4+700	HUGGSTA 1:147	1	4	72	51	85	62	62	56	33	33	53	31	60
4+700	HUGGSTA 1:147	h	4	72	51	85	61	61	57	33	33			

#### Förklaringar till kolumner:

Samtliga kolumner som avser ljudnivå har enheten dBA.


Kolumn **Vån** anger ljudnivå 2m över mark (1) respektive våningsplan med högst ljudnivå (h).

Kolumn **All statlig infra + omb. Kommunal väg** avser sammanslagen ljudnivå från **all statlig infrastruktur** samt ombyggda delar av den kommunala Johannedalsvägen.

Vare sig statlig eller kommunal väg orsakar i något fall maxmala ljudnivåer över Lmax 70 dBA på uteplats.

Kolumner som anger ljudnivå på uteplats avser befintlig uteplats (placering inventerad i fält).

Ljudnivåer från väg resp järnväg har beräknats var och en för sig för att beakta olika spektra och sen summerats inomhus.

 Brun färg markerar att riktvärden överskrids

Km+m	Fastighet	Vån	C dB	Ctr dB	Anm	Avgränsning		Planförslag år 2030 utan skyddsåtgärder									Kommentar, se förklaring under tabellen
						Utomhus vid fasad		Utomhus vid fasad			Inomhus			Uteplats			
						Järnväg ny (Malandsspåret)	Järnväg ny (Malandsspåret)	Lmax	Leq	Lmax	Leq	Lmax	Leq	Lmax	Leq	Lmax	
						dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	
2+800	MALAND 1:48	1	26	24	B	88	63	88	64	64	62	38	38	87	63	63	
2+800	MALAND 1:48	h	33	27	B	88	63	88	64	64	55	31	31				Förvärv/inlösen
2+920	MALAND 1:22	1	28	26	B	88	64	88	64	64	60	36	36	86	61	62	
2+920	MALAND 1:22	h	30	25	B	88	64	88	64	64	58	34	34				Förvärv/inlösen
2+930	MALAND 1:13	1	33	25	B	87	63	87	63	63	54	30	30	87	63	63	
2+930	MALAND 1:13	h	33	25	B	87	63	87	63	63	54	30	30				Förvärv/inlösen
3+099	MALAND 1:32	1	29	25	B	88	63	88	63	63	59	34	34	85	61	61	
3+099	MALAND 1:32 enplans	h															Förvärv/inlösen
3+100	MALAND 1:30	1	29	25	B	86	62	86	62	62	57	33	33	87	63	63	
3+100	MALAND 1:30 enplans	h															Förvärv/inlösen
3+110	MALAND 1:33	1	31	26	A	81	58	82	59	59	51	28	28	69	47	47	
3+110	MALAND 1:33	h	31	26	A	82	58	82	59	59	51	28	28				Förvärv/inlösen
3+120	MALAND 1:39	1	34	29	B	85	61	85	61	61	51	27	27	84	61	61	
3+120	MALAND 1:39 enplans	h															Förvärv/inlösen
3+490	MALAND 3:4	1	32	27	B	83	60	83	60	60	51	28	28	85	61	61	
3+490	MALAND 3:4	h	32	27	B	83	60	83	60	60	51	28	28				Förvärv/inlösen
3+941	HÄRSTA 2:46	1	29	24	B	84	61	84	61	61	55	32	32	85	61	61	
3+941	HÄRSTA 2:46	h	31	26	B	84	61	84	61	61	53	30	30				Förvärv/inlösen
4+210	HÄRSTA 4:13	1	28	27	B	81	58	81	58	59	53	30	31	77	55	56	
4+210	HÄRSTA 4:13	h	26	25	B	81	58	81	58	60	55	32	34				Förvärv/inlösen
4+320	HUGGSTA 1:157	1	29	27	B	86	63	86	63	65	57	34	36	74	52	53	
4+320	HUGGSTA 1:157	h	29	27	B	86	63	86	63	65	57	34	36				Förvärv/inlösen

**Anmärkning till fasad:**

- A) Fasaden har inventerats utifrån och ljudreduktionen beräknats med schablonrum.  
B) Fasad/rum har inventerats vid besök och ljudreduktionen beräknats med aktuella rums- och fönsterdimensioner.  
C) Fasadens ljudreduktion har mätts.

**Förklaringar till kolumner:**

Samtliga kolumner som avser ljudnivå har enheten dBA.

Kolumn **Vån** anger ljudnivå 2m över mark (1) respektive våningsplan med högst ljudnivå (h).

Kolumn **Fasad** anger fasadens beräknade ljudreduktion av buller, anpassningsterm C används för vägtrafik över 80 km/h samt för tågtrafik. Ctr används för vägtrafik under 80 km/h.

Kolumn **All statlig infra + omb. Kommunal väg** avser sammanslagen lju Brun färg markerar där buller från statlig infrastruktur överskrider riktvärden.


Vare sig statlig eller kommunal väg orsakar i något fall maxmala ljudnivåer över Lmax 70 dBA på uteplats.

Kolumner som anger ljudnivå på uteplats avser befintlig uteplats (placering inventerad i fält).

Ljudnivåer från väg resp järnväg har beräknats var och en för sig för att beakta olika spektra och sen summerats inomhus.

Kommentaren, **Har varit bullerberörd**, innebär att bostadshuset tidigare i projektet har varit bullerberört men enligt nuvarande planförslag är bostadshuset inte längre bullerberört.

Kommentaren, **Förvärv/inlösen**, innebär att fastigheten har erbjudits förvärv på grund av buller eller annan olägenhet.

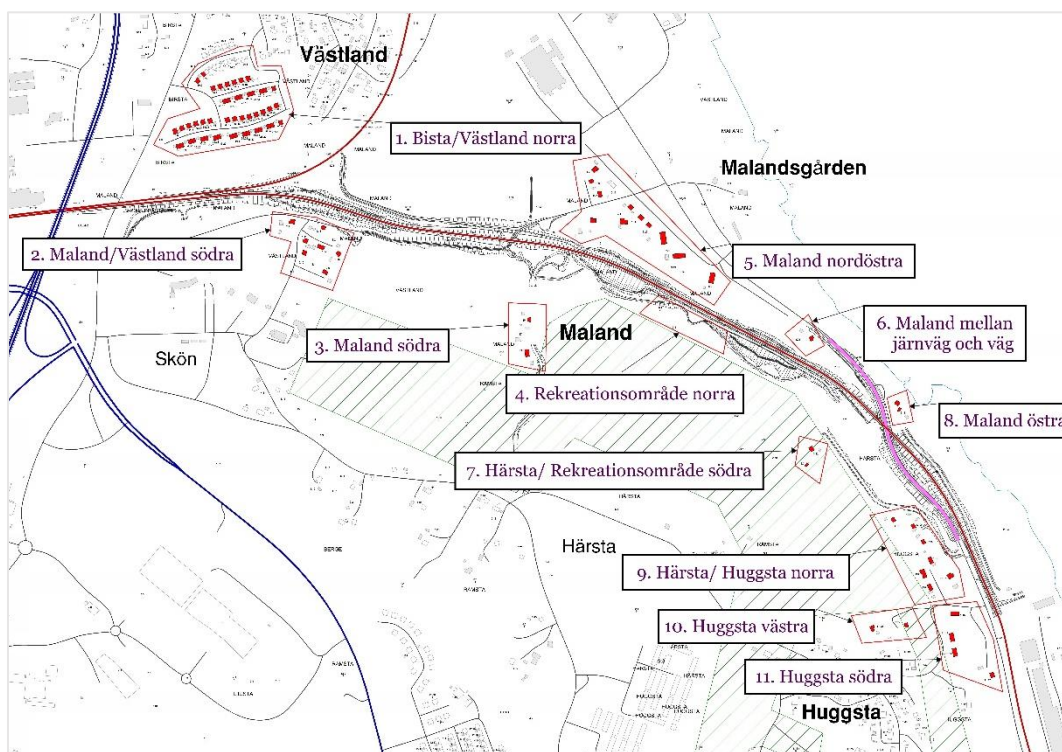
 Brun färg markerar att riktvärden överskrids

## Bilaga 6. Överväganden om bullerskyddsåtgärder

*Bilaga till Rapport Bullerutredning, Järnvägsplan Maland som ingår i projektet Maland och Tundalsspåret, Granskningshandling. Sundsvalls kommun, Västernorrlands län. 2018-09-15. TRV 2015/35756*

I arbetet med järnvägsplanen för JP Maland har bullerskyddsåtgärder övervägts för alla bostadshus som utan åtgärder beräknas få ljudnivåer vilket överskrider gällande riktvärden. Åtgärder övervägs för buller från all statlig infrastruktur och ombyggd sträcka av kommunalväg.

I denna bilaga redovisas områdesvis vilka överväganden som gjorts avseende spår- och vägnära bullerskyddsåtgärder samt vilket spår-, väg- och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder som föreslås i järnvägsplanen. I figur 1 nedan visas vilka områden övervägandena avser. Inventeringsresultat och överväganden om fastighetsnära åtgärder för respektive bostadshus finns redovisade i ett separat PM(VIII), källförteckning enligt rapporten.



Figur 1. Områdesöversikt. Järnväg (röd linje), statlig väg (blå linje), kommunal väg (lila linje), bullerberörda bostadshus (röd markering), områdesindelning (röd inringning).

I de områdesvisa kartutsnittet markeras bullerberörda byggnader enligt följande:

**Röd markering**

Riktvärden överskrids inomhus eller utomhus i Planförslaget när inga åtgärder vidtas. Väg-, spår-, eller fastighetsnära bullerskyddsåtgärder föreslås.

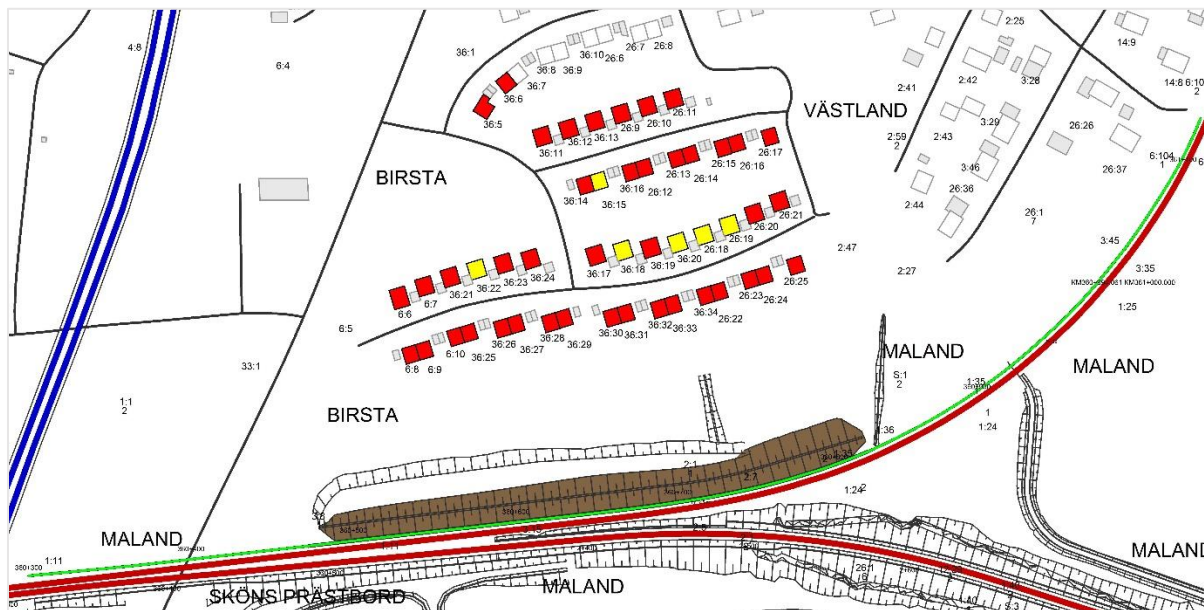
**Gul markering**

Riktvärden innehålls utan att åtgärder vidtas. I vissa fall överskrids riktvärdet på L<sub>max</sub> 70 dBA vid uteplats, men inte L<sub>max</sub> 80 dBA. Antalet störningstillfällen är färre än 5 ggr/timme varför L<sub>max</sub> 80 utgör åtgärdsnivån.

## 1. Birsta/Västland norra

Området ligger i en sluttning ner mot järnvägen. 48 bostadshus har identifierats som bullerberörda varav sex bostadshus uppfyller riktvärden utan bullerskyddsåtgärder beaktat buller från all statlig infrastruktur.

Väster om bostäderna går statliga E4. Ådalsbanan går söder om området och viker av norrut, öster om området. Malandsspåret går söder om området. Malandsspåret och Ådalsbanan går parallellt fram till kilometertal 2+400 där Ådalsbanan fortsätter norrut medan Malandsspåret går österut. Ådalsbanan ligger närmast bostadshusen. Buller från järnvägen dominerar. Spårnära bullerskyddsåtgärder har utretts.



Figur 2. Översigtsbild, Birsta/Västland norra. Röd linje markerar järnväg. Blå linje markerar statlig väg. Bullerberörda bostadshus där riktvärden överskrids och åtgärder föreslås är rödmmarkerade. Bullerberörda bostadshus där riktvärden innehålls utan att bullerskyddsåtgärder behöver vidtas är gulmarkerade. (I vissa fall överskrids  $L_{max}$  70 dBA vid uteplats, men inte  $L_{max}$  80 dBA. Antalet störningstillfällen är färre än 5 ggr/timme varför  $L_{max}$  80 utgör åtgärdsnivån). Grön linje visar var spårnära bullerskärm har övervägts men förkastats. Brunt område visar var bullervall har övervägts och föreslås.

### Övervägande om spårnära bullerskyddsåtgärder

För att innehålla riktvärden utomhus och inomhus krävs en 700 m lång och 4 m hög spårnära bullerskärm längs befintlig Ådalsbana. En sådan skärm beräknas kosta ca 16,5 mkr att uppföra vilket bedöms vara ekonomiskt orimligt.

Med en 600 m lång och 2,2 m hög spårnära bullerskärm längs befintlig Ådalsbana erhålls riktvärden inomhus för samtliga bostadshus utom ett som behöver kompletteras med fastighetsnära bullerskyddsåtgärder. Kostnaden för en sådan skärm beräknas bli ca 7,2 mkr vilket inte bedöms som ekonomiskt rimligt.

Norr om Ådalsbanan finns utrymme att uppföra en 350 m lång och 4 - 6 m hög bullervall vilken har utretts och föreslås. Denna bullervall ger god effekt för samtliga bostadshus. Ljudnivån från tågtrafiken minskar med ca 2 - 7 dBA. Bullervallen kan byggas av överskottsmassor från projektet och beräknas kosta ca 100 tkr vilket anses ekonomiskt rimligt.

### Föreslagna spårnära bullerskyddsåtgärder

En 350 m lång och 4 - 7 m hög bullervall föreslås uppföras norr om Ådalsbanan mellan Ådalsbanans kilometertal 360+500 och 360+850, se brunt område i figur 2. Vallen är begränsad i utformning för att undvika markintrång på området runt Malandsbäcken, Norra vägen samt för att ta hänsyn till markförhållanden och VA-ledningar.

### Föreslagna fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

I detta område föreslås fastighetsnära åtgärder för 15 bostadshus. För 14 bostadshus föreslås ventilåtgärd och för ett bostadshus föreslås ventil- och uteplatsåtgärd. Kostnaden för fastighetsnära åtgärder i området beräknades till 300 tkr.

### Riktvärden som innehålls med föreslagna åtgärder

För 18 bostadshus beräknas  $L_{max}$  70 dBA på uteplats att överskridas men  $L_{max}$  80 dBA kommer att innehållas. Det sammanlagda antalet passerande tåg på de båda spåren är färre än fem tåg per timme i snitt dag- och kvällstid, vilket innebär att åtgärd övervägs först när  $L_{max}$  80 dBA från järnväg överskrids. För 12 uteplatser beräknas  $L_{eq}$  55 dBA överskridas med 1 dBA. Åtgärder för samtliga uteplatser bedöms inte ekonomiskt rimligt. För övrigt beräknas riktvärden innehållas.

### Buse beräkningar

En beräkning med JärnvägsBuse har utförts med nedanstående resultat:

Tabell 1. Järnvägsbuse för område 1.

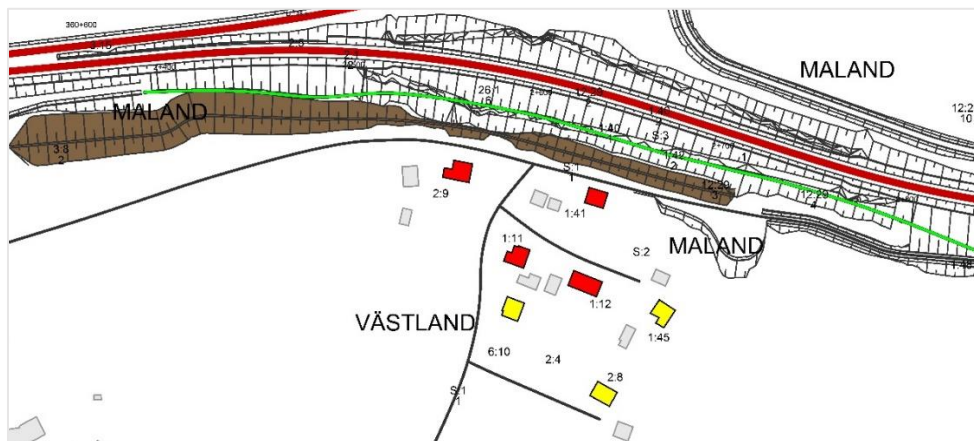
Spårnära åtgärd	Resultat NNK-i
4 m hög och 600 m lång skärm	- 0,82
2,2 m hög och 600 m lång skärm	- 0,71
Föreslagen bullerskyddsvall	5,08

Ingen av de övervägda bullerskyddsskärmarna blir samhällsekonomiskt lönsamma däremot blir den föreslagna bullervallen lönsam.

## 2. Maland/Västland södra

Malandsspåret ligger i brant skärning förbi bostadshusen. I detta område identifierades sju bostadshus som bullerberörda varav tre bostäder uppfyller riktvärden utan bullerskyddsåtgärder beaktat buller från all statlig infrastruktur.

Bostadshusen har järnvägsspår längs norra sidan, Malandsspåret och Ådalsbanan, där Ådalsbanan går parallellt med Malandsspåret fram till kilometertal 2+400 och viker sedan av norrut bort från området. Malandsvägen ligger även denna norr om bostadshusen men har inte beaktats eftersom det är en kommunal väg vars dragning inte kommer fastställas i järnvägsplanen.



Figur 3. Översiktsbild, Maland/Västland södra. Röd linje markerar järnväg. Bullerberörda bostadshus där riktvärden överskrids och åtgärder föreslås är rödmarkerade. Bullerberörda bostadshus där riktvärden innehålls utan att bullerskyddsåtgärder behöver vidtas är gulmarkerade. (I vissa fall överskrids  $L_{max}$  70 dBA vid uteplats, men inte  $L_{max}$  80 dBA. Antalet störningstillfällen är färre än 5 ggr/timme varför  $L_{max}$  80 utgör åtgärdsnivån). Grön linje visar var bullerskärm har övervägts men förkastats. Brunt område visar var bullervallar har övervägts och föreslås.

### Övervägande om spårnära bullerskyddsåtgärder

För att innehålla riktvärden utomhus och inomhus krävs en 400 m lång och 5 m hög bullerskärm placerad i skärningen. En sådan skärm beräknas kosta ca 12 mkr att uppföra vilket inte bedöms ekonomiskt rimligt då endast fem bostadshus utreds för åtgärder. En skärm av denna höjd bedöms även vara teknisk komplicerad att uppföra i en brant skärning.

Med en 400 m lång och 2,2 m hög bullerskärm placerad i skärningen innehålls riktvärden inomhus för två av fem bostadshus som utreds för åtgärd. Tre bostadshus behöver kompletteras med fastighetsnära bullerskyddsåtgärder. Kostanden för en sådan skärm beräknas bli ca 4,8 mkr vilket inte bedöms som ekonomiskt rimligt då fastighetsnära bullerskyddsåtgärder ändå behöver vidtas för majoriteten av bostadshusen. Att uppföra en skärm i en brant skärning bedöms även inte vara tekniskt möjligt.

Längs Malandsspåret finns utrymme för att uppföra bullervall. Bullervallens utformning kan vara ca 400 m lång och 1 - 6 m hög. Bullervallen har utretts och föreslås då den ger god effekt för sex av de sju bostadshus som finns i området. Ljudnivån från tågtrafiken minskar med ca 1 - 6 dB. Samtliga av de bostadshus som övervägs för bullerskyddsåtgärder behöver kompletteras med fastighetsnära bullerskyddsåtgärder. Bullervallen kan byggas av överskottsmassor från projektet och beräknas kosta ca 60 tkr vilket anses vara ekonomiskt rimligt eftersom den ger god effekt för majoriteten av bostadshusen till en låg kostnad.



### Föreslagna spårnära bullerskyddsåtgärder

En bullervall, ca 250 m lång och 1 - 6 m hög, föreslås uppföras söder om Malandsspåret uppe på skärningen, se brunt område figur 3. Bullervallen är placerad mellan kilometertal 2+300 och 2+700. Vallen är begränsad i utformning för att undvika intrång på tomtmark och Malandsvägen samt för att ta hänsyn till markförhållanden.

### Föreslagna fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

I detta område föreslås fastighetsnära åtgärder för fyra bostadshus. För ett bostadshus föreslås ventilåtgärd, för ett bostadshus föreslås ventil- och uteplatsåtgärd, för ett bostadshus föreslås fönster-, ventil- och takåtgärd och för ett bostadshus föreslås fönster-, ventil-, tak- och uteplatsåtgärd. Uppskattad kostnad för fastighetsnära åtgärder i detta område är 350 tkr.

### Riktvärden som innehålls med föreslagna åtgärder

För ett av bostadshusen beräknas  $L_{max}$  70 dBA på uteplats att överskridas men  $L_{max}$  80 dBA kommer att innehållas. Det sammanlagda antalet passerande tåg på de båda spåren är inte fler än fem tåg per timme i snitt dag och kvällstid, vilket innebär att åtgärd övervägs först när  $L_{max}$  80 dBA från järnväg överskrids. För två av bostadshusen beräknas riktvärdet på  $L_{eq}$  60 dBA vid fasad överskridas med 3 - 4 dB. Riktvärden inomhus innehålls för samtliga bostadshus

### Buse beräkningar

En beräkning med JärnvägsBuse har utförts med nedanstående resultat:

Tabell 2. Järnvägsbuse för område 2.

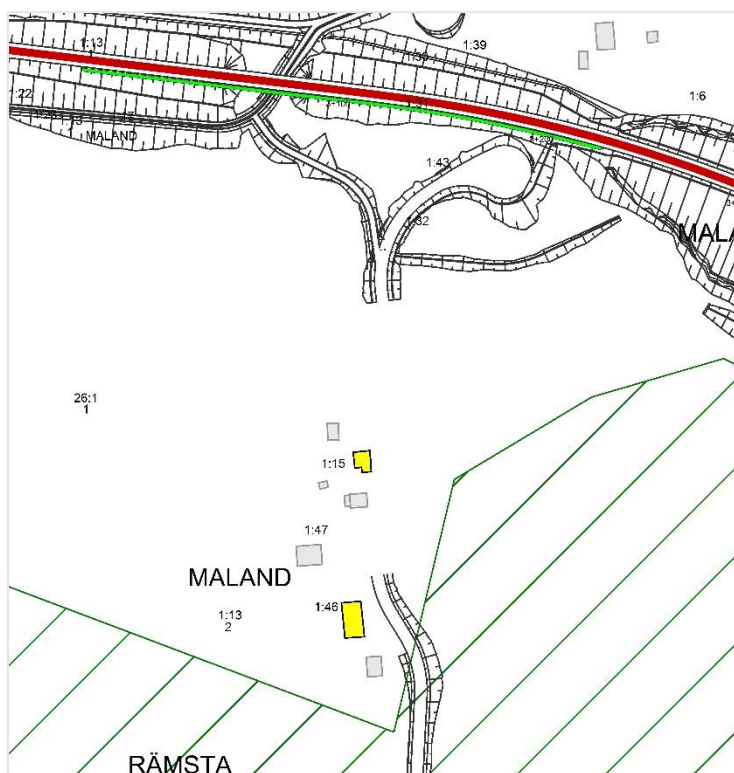
Spårnära åtgärd	Resultat NNK-i
400 m lång och 5 m hög skärm	-0,96
400 m lång och 2,2 m hög skärm	-0,87
Föreslagen bullerskyddsvall	-0,05

Ingen av de övervägda spårnära bullerskyddsåtgärderna blir samhällsekonomiskt lönsamma men det föreslagna alternativet med bullervall är nära noll och det alternativ som blir minst olönsamt, samhällsekonomiskt.

### 3. Maland södra

Området har placering högt över Malandsspåret. Två bostadshus har identifierats som bullerberörda varav båda uppfyller riktvärden utan bullerskyddsåtgärder beaktat buller från all statlig infrastruktur med undantag från  $L_{max}$  70 dBA vid uteplats som överskrids för ett av bostadshusen. Ett rekreationsområde finns längs södra och östra sidan av bostadshusen. Riktvärdet om på 45 -55 dBA beräknas uppfyllas beaktat buller från all statlig infrastruktur.

Malandsspåret går norr om området. Malandsvägen går längs norra sidan av bostadshusen men har inte beaktats eftersom det är en kommunal väg vars dragning inte kommer fastställas i järnvägsplanen.



Figur 4. Översiktsbild, Maland södra. Röd linje markerar järnväg. Streckat, grönt område markerar rekreationsområde. Bullerberörda hus där riktvärden innehålls utan att bullerskyddsåtgärder behöver vidtas är gulmarkerade (i vissa fall överskrids  $L_{max}$  70 dBA vid uteplats, men inte  $L_{max}$  80 dBA. Antalet störningstillfällen är färre än 5 ggr/timme varför  $L_{max}$  80 utgör åtgärdsnivån). Grön linje visar var spårnära bullerskärm har övervägts men förkastats.

#### Övervägande om spårnära bullerskyddsåtgärder

En spårnära bullerskärm där en del av skärmen går på järnvägsbron med längden 200 m och höjden 2,2 m skulle bidra en bättre ljudmiljö vid bostadshusen och att samtliga riktvärden innehålls. Kostnaden för en sådan skärm beräknas bli ca 2,5 mkr vilket inte bedöms som ekonomiskt rimligt då enbart ett bostadshus överskrider riktvärden på  $L_{max}$  70 dBA på uteplats men inte  $L_{max}$  80 dBA. Antalet störningstillfällen är färre än 5 ggr/timme varför  $L_{max}$  80 utgör åtgärdsnivån vilket betyder att åtgärder inte behöver övervägas. En beräkning med Buse visar även på att nettonuvärdeskvoten blir -0,99, alltså ej samhällsekonomiskt lönsam.

#### Föreslagna spårnära bullerskyddsåtgärder

Inga spårnära bullerskyddsåtgärder föreslås i detta område.

### Föreslagna fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

Inga åtgärder föreslås i detta område.

### Riktvärden som innehålls med föreslagna åtgärder

För det bostadshus som utreds för åtgärd beräknas  $L_{\max}$  70 dBA på uteplats att överskridas men  $L_{\max}$  80 dBA kommer att innehållas. Det sammanlagda antalet passerande tåg på de båda spåren är inte fler än fem tåg per timme i snitt dag och kvällstid, vilket innebär att åtgärd övervägs först när  $L_{\max}$  80 dBA från järnväg överskrids.

### Buseberäkningar

En beräkning med Järnvägs Buse har utförts med nedanstående resultat:

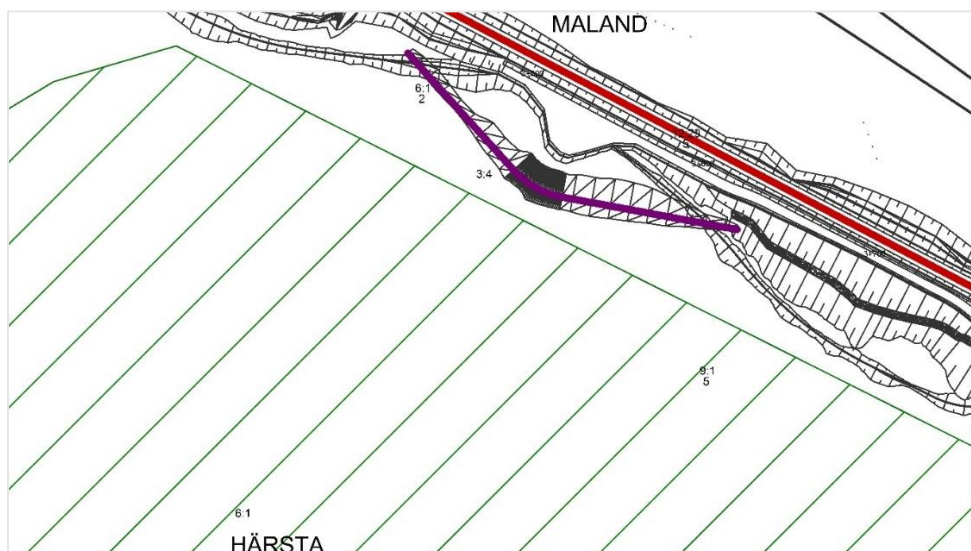
Tabell 4. Järnvägsbuse för område 4.

Spårnära åtgärd	Resultat NNK-i
Bullerskärm inkl. bullerskärm på järnvägsbron med längden 200 m och höjden 2,2 m	-0,99

Övervägd spårnära bullerskyddsåtgärd blir samhällsekonomiskt olönsam

## 4. Rekreatiomsområde norra

Ett rekreatiomsområde från Sköns kyrka, via Härstaberget, vidare österut mot Johannedalsvägen och fortsatt söderut mot Johannedal har pekats ut i översiktsplanen av kommunen. Riktvärdsintervallet på 45 -55 dBA överskrids i de yttre delarna av området som vetter mot Malandsspåret vilket då har utretts för bullerskyddsåtgärder. Området ligger mellan två skärningar, oskyddat från Malandsspåret.



Figur 5. Översiktsbild, Rekreatiomsområde norra. Röd linje markerar järnväg. Streckat, grönt område markerar rekreatiomsområde. Lila linje visar var bullervall har övervägts men förkastats.

### Övervägande om spårnära bullerskyddsåtgärder

En bullervall har utretts mellan två branta skärningar, se lila linje i figur 6. Området ligger oskyddat från järnvägsbuller. Bullervallen är begränsad i utformning på grund av tillgängligheten till en vändplats som ska kunna nyttjas av servicefordon för järnvägen. Effekten av vällen blir marginell och mycket lokal samt resulterar i ett omfattande markintåg med stor påverkan på landskapsbilden och föreslås därför inte.

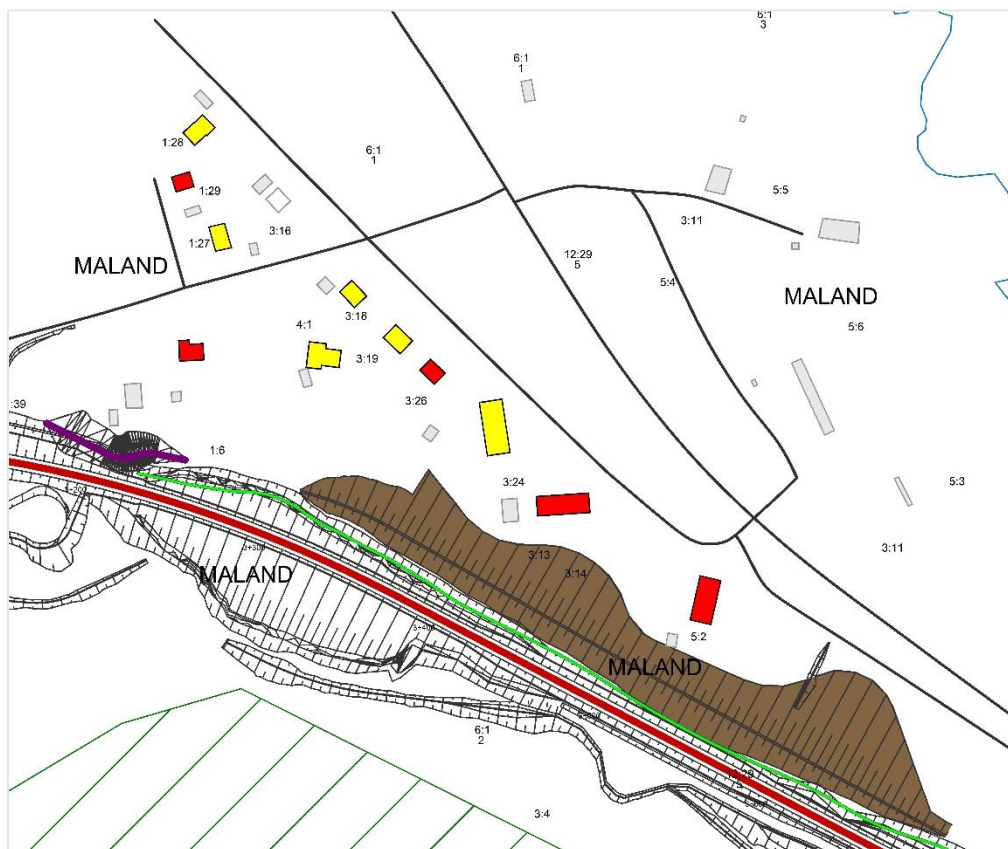
### Föreslagna spårnära bullerskyddsåtgärder

Inga spårnära bullerskyddsåtgärder föreslås i detta område.

## 5. Maland nord östra

Malandsspåret ligger i skärning förbi bostadshusen. I området har 11 bostadshus, varav tre av dem är flerbostadshus, identifierats som bullerberörda varav sex av dem uppfyller riktvärden utan bullerskyddsåtgärder beaktat buller från all statlig infrastruktur med undantag från  $L_{max}$  70 dBA vid uteplats som överskrids för tre av bostadshusen.

Bostadshusen har Malandsspåret längs sydvästra sidan. Malandsvägen går genom områdets nordvästra del men har inte beaktats eftersom det är en kommunal väg vars dragning inte kommer fastställas i järnvägsplanen.



Figur 6. Översiktsbild, Maland nord östra. Röd linje markerar järnväg. Streckat, grönt område markerar rekreativ zon. Bullerberörda bostadshus där riktvärden överskrids och åtgärder föreslås är rödmarkerade. Bullerberörda bostadshus där riktvärden innehålls utan att bullerskyddsåtgärder behöver vidtas är gulmarkerade (i vissa fall överskrids  $L_{max}$  70 dBA vid uteplats, men inte  $L_{max}$  80 dBA. Antalet störningstillfällen är färre än 5 ggr/timme varför  $L_{max}$  80 utgör åtgärdsnivån). Grön linje visar var bullerskärm har övervägts men förkastats. Lila linje visar var bullervall har övervägts men förkastats. Brunt område visar var bullervall har övervägts och föreslås.

### Övervägande om spårnära bullerskyddsåtgärder

För att riktvärden ska erhållas krävs en 500 m lång och 2,2 m hög bullerskärm. En sådan skärm beräknas kosta ca 6 mkr vilket inte bedöms som ekonomiskt rimligt.

En kort bullervall har utretts vid Maland 1:6, se lila linje i figur 7. Vallen begränsas i utformning för att minimera markintrång på tomtmark. Denna bullervall beräknas ge marginell effekt på ljudnivån vid bostadshuset närmast vallen och ingen effekt på övriga

bostadshus. Uppförandet av vallen resulterar i stor påverkan på landskapsbilden och omfattande markintrång trots begräsning i utformning. Bullervallen föreslås därför inte.

Utrymme finns att uppföra en ca 400 m lång och 1 - 9 m hög bullervall mellan två skärningar längs Malandsspåret. Bullervallen har utretts och föreslås då god effekt erhålls för de sju bostadshus som skymms av vallen. Ljudnivån minskar med mellan 1-12 dBA vilket innebär att två av de fem bostadshus som övervägs för bullerskyddsåtgärder inte behöver fastighetsnära bullerskyddsåtgärder. Bullervallen kan byggas av överskottsmassor från projektet och beräknas kosta ca 180 tkr vilket anses vara ekonomiskt rimligt att uppföra eftersom den även ger god effekt för samtliga bostadshus som skymms av den.

### Föreslagna spårnära bullerskyddsåtgärder

En 400 m lång och 1-9 m hög bullervall föreslås uppföras mellan två skärningar längs Malandsspåret mellan kilometertal 3+300 och 3+700, se brunt område i figur 7. Vallen är begränsad i utformning för att minimera markintrång på tomtmark.

### Föreslagna fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

I detta område föreslås fastighetsnära åtgärder för fyra bostadshus. För samtliga bostadshus föreslås fönster- och ventilåtgärd, för ett bostadshus föreslås dessutom uteplatsåtgärd. Uppskattad kostnad för fastighetsnära åtgärder i detta område är 350 tkr.

### Riktvärden som innehålls med föreslagna åtgärder

För fyra av bostadshusen beräknas  $L_{max}$  70 dBA på uteplats att överskridas men  $L_{max}$  80 dBA kommer att innehållas. På Malandsspåret passerar inte fler än fem tåg per timme i snitt per dag och kvällstid, vilket innebär att åtgärd övervägs först när  $L_{max}$  80 dBA från järnväg överskrids. För övrigt beräknas riktvärden innehållas med föreslagna åtgärder.

### Buse beräkningar

En beräkning med Järnvägs Buse har utförts med nedanstående resultat:

Tabell 5. Järnvägsbuse för område 6.

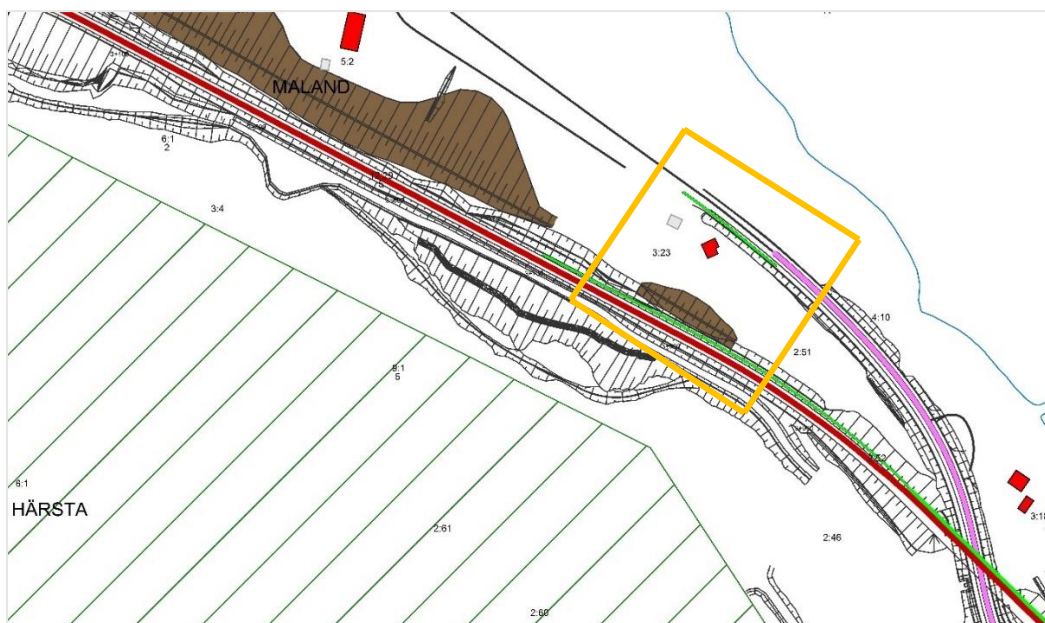
Spårnära åtgärd	Resultat NNK-i
500 m lång och 2,2 m hög skärm	-0,15
Föreslagen bullerskyddsvall	5,81

Den övervägda bullerskyddsskärmen blir inte samhällsekonomiskt lönsam däremot blir den föreslagna bullervallen märkbart lönsam. Bullerskyddsvallen föreslås i planen.

## 6. Maland mellan järnväg och väg

Området ligger mellan två skärningar, oskyddat från Malandsspåret och ombyggd del av Johannedalsvägen. I området (se inringat, gult område på kartan nedan) har ett bostadshus identifierats som bullerberört vilket utreds för bullerskyddsåtgärder. Bostadshuset får tillskott av buller från ombyggd kommunal väg.

Bostadshuset har Malandsspåret i sydväst. Sydöst om bostadshuset går Malandsspåret på järnvägsbro. Ombyggd del av Johannedalsvägen sträcker sig längs bostadshusets nordöstra sida. Både spårnära och vägnära bullerskyddsåtgärder har utretts. Johannedalsvägen fortsätter sedan norrut med sin befintliga dragning men denna sträcka är inte med som bullerkälla i utredningen då den inte ingår i järnvägsplanen.



Figur 7. Översiktsbild, Maland mellan järnväg och väg. Röd linje markerar järnväg. Rosa linje markerar ombyggd del av kommunal väg. Streckat, grönt område markerar rekreationsområde. Aktuellt område är inringat med gul linje. Bullerberörda bostadshus där riktvärden överskrids och åtgärder föreslås är rödmarkerade. Grön linje visar var spårnära och vägnära bullerskärm samt bullerskärm på bro har övervägts men förkastats. Brunt område visar var bullervall har övervägts och föreslås.

### Övervägande om spår- och vägnära bullerskyddsåtgärder

För att innehålla samtliga riktvärden krävs en 350 m lång och 2,2 m hög spårnära skärm längs Malandsspåret, en 100 m lång och 2,2 m hög bullerskärm på bro samt en 75 m lång och 2,2 m hög vägnära skärm. En sådan spårnära och vägnära bullerskyddsåtgärd beräknas kosta ca 8,9 mkr vilket inte bedöms som ekonomiskt rimligt då enbart ett bostadshus utreds.

Utrymme finns för att uppföra en drygt 50 m lång och 1 - 5 m hög bullervall mellan två skärningar. Bullervallen har utretts och föreslås då den ger god effekt mot järnvägsbullret. Ljudnivån från järnvägen minskar med 9 dBA vilket resulterar i att inga fastighetsnära bullerskyddsåtgärder behöver vidtas. Bullervallen kan byggas av överskottsmassor från projektet och beräknas kosta ca 7 tkr vilket anses vara ekonomiskt rimligt att uppföra eftersom den ger mycket god effekt mot järnvägsbullret.

### Föreslagna spår- och vägnära bullerskyddsåtgärder

En 70 m lång och 1 - 5 m hög bullervall föreslås uppföras mellan de två järnvägsskärningarna vid kilometertal 3+800, se brunt område i figur 8. Vallen är något begränsad i utformning för att minimera markintrång på tomtmark.

### Föreslagna fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

Ingen fastighetsnära åtgärd föreslås i detta område.

### Riktvärden som innehålls med föreslagna åtgärder

Samtliga riktvärden erhålls med föreslagna åtgärder.

### Buse beräkningar

En beräkning med Järnvägs Buse har utförts med nedanstående resultat:

Tabell 6. Järnvägsbuse för område 7.

Spårnära åtgärd	Resultat NNK-i
350 m lång och 2,2 m hög skärm + vägnära skärm	-0,99
Föreslagen bullerskyddsvall	12,32

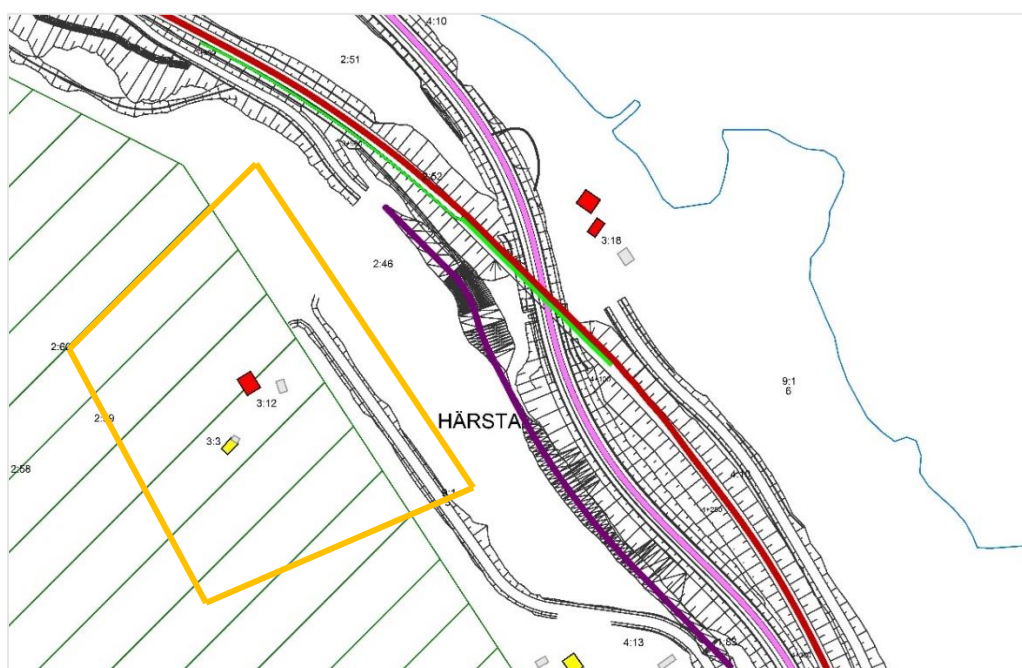
De övervägda spår- och vägnära bullerskyddsskärmarna blir ej samhällsekonomiskt lönsamma. Den föreslagna vallen blir klart samhällsekonomiskt lönsam och föreslås i planen.



## 7. Härsta/Rekreatiomsområde södra

Området ligger högt beläget över Malandsspåret och ombyggd del av Johannedalsvägen. I området (se inringat, gult område på kartan nedan) har två bostadshus identifierats som bullerberörda varav ett bostadshus övervägs för bullerskyddsåtgärder beaktat buller från all statlig infrastruktur och ombyggd del av kommunal väg. Bostadshusen ligger i ett rekreatiomsområde där riktvärdsintervallet på 45 -55 dBA överskrids vilket också har utretts för bullerskyddsåtgärder. Båda bostäderna får tillskott av buller från ombyggd kommunal väg.

Området har längs nordöstra sidan Malandsspåret parallellt med ombyggd del av Johannedalsvägen. Malandsspåret ligger som närmaste bullerkälla. Malandsspåret går på järnvägsbro en del av sträckan förbi bostadshusen. Både spårnära och vägnära bullerskyddsåtgärder har utretts.



Figur 8. Översiktsbild, Härsta/Rekreatiomsområde söder. Röd linje markerar järnväg. Rosa linje markerar ombyggd del av kommunal väg. Strekat, grönt område markerar rekreatiomsområde. Aktuellt område är inringat med gul linje. Bullerberörda bostadshus där riktvärden överskrids och åtgärder föreslås är rödmarkerade. Bullerberörda bostadshus där riktvärden innehålls utan att bullerskyddsåtgärder behöver vidtas är gulmarkerade. Grön linje visar var spårnära bullerskärm samt bullerskärm på bro har övervägts men förkastats. Lila linje visar var bullervall längs ombyggd del av kommunal väg har övervägts men förkastats.

### Övervägande om spår- och vägnära bullerskyddsåtgärder

För att innehålla riktvärden krävs en 200 m lång och 2,2 m hög spårnära skärm längs Malandsspåret samt en 100 m lång och 2,2 m hög bullerskärm på bro. En sådan åtgärd beräknas kosta ca 3,6 mnkr vilket inte anses ekonomiskt rimligt då enbart ett bostadshus och en liten del av rekreatiomsområdet behöver bullerskyddsåtgärder.

Längs ombyggd del av Johannedalsvägen har även en bullervall utretts, se lila linje i figur 9. Då området ligger hög beläget över väg och järnvägsområdet behövs en hög bullervall. En sådan hög bullervall är inte möjlig att uppföra och den lägre, föreslagna bullervallen ger väldigt lokal effekt på väg- och järnvägsbullret då både bostadshusen och rekreatiomsområdet

ligger oskyddat av vallen. Bullervallen gör även intrång på viltpassage och föreslås därför inte.

#### Föreslagna spår- och vägnära bullerskyddsåtgärder

Inga spår- eller vägnära bullerskyddsåtgärder föreslås i detta område.

#### Föreslagna fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

För ett av bostadshusen i detta område föreslås fönster- och ventilåtgärd till en uppskattad kostnad på 100 tkr.

#### Riktvärden som innehålls med föreslagna åtgärder

Samtliga riktvärden erhålls med föreslagna åtgärder.

#### Buse beräkningar

En beräkning med Järnvägs Buse har utförts med nedanstående resultat:

Tabell 7. Järnvägsbuse för område 8.

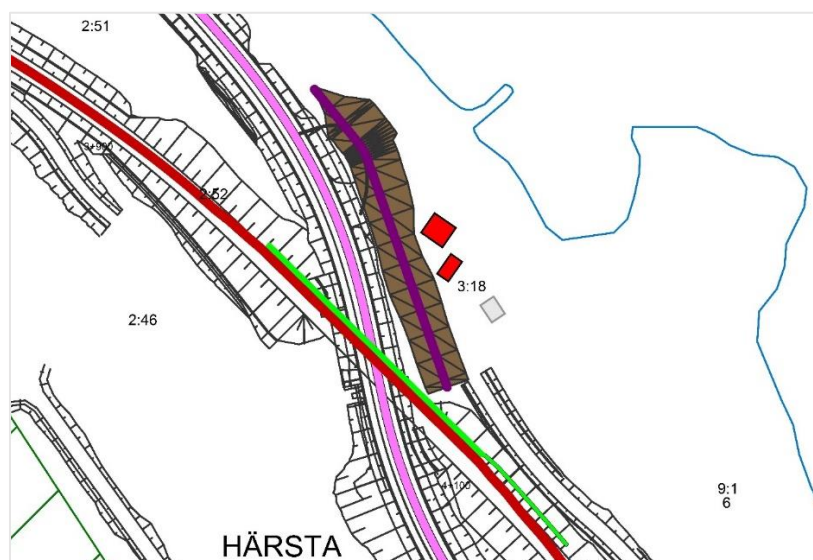
Spårnära åtgärd	Resultat NNK-i
200 + 100 m lång och 2,2 m hög skärm	-0,93
Bullerskyddsvall	-1,0

De övervägda spår- och vägnära åtgärderna blir ej samhällsekonomiskt lönsamma och föreslås ej i planen.

## 8. Maland östra

Malandsspåret går på bank och järnvägsbro förbi området. Två bostadshus, har identifierats som bullerberörda varav samtliga utreds för bullerskyddsåtgärder.

Ombyggd del av Johannedalsvägen ligger som närmaste bullerkälla längs västra sidan av bostadshusen. Vid sydvästra sidan går Malandsspåret på järnvägsbro. Både spårnära och vägnära bullerskyddsåtgärder har utretts.



Figur 9. Översiktsbild, Maland östra. Röd linje markerar järnvägen. Rosa linje markerar ombyggd del av kommunal väg. Bullerberörda bostadshus där riktvärden överskrids och åtgärder föreslås är rödmarkerade. Grön linje visar var spårnära skärm samt bullerskärm på bro har övervägts men förkastats. Lila linje visar var bullervall längs ombyggd del av kommunal väg har övervägts men förkastats.

### Övervägande om spår- och vägnära bullerskyddsåtgärder

För att innehålla samtliga riktvärden krävs en 100 lång och 4 m hög bullerskärm på bro samt en vägnära bullervall längs bostadshusens västra sida med medelhöjden 3 m. Den sammanlagda kostnaden för bullerskyddsåtgärden beräknas bli drygt 2,4 mkr vilket inte bedöms som ekonomiskt rimligt då enbart två bostadshus utreds. En så hög bullerskräm på bro bedöms vara teknisk komplicerad att uppföra. Bullervallen ger god effekt på vägbuller men mindre effekt på järnvägsbuller. Då serviceväg måste byggas mellan bostadshusen och ombyggd del av Johannedalsvägen får inte vallen plats och föreslås därför inte.

Med en 100 m lång och 2,2 m hög bullerskärm på bro tillsammans med bullervallen innehålls riktvärden för ett bostadshus. Det andra bostadshuset, Maland 3:18 gårdshus, behöver kompletteras med fasadåtgärd. Kostanden för bullerskyddsåtgärden beräknas bli drygt 1,2 mkr vilket inte anses ekonomiskt rimligt då ett bostadshus ändå behöver kompletteras med fastighetsnära bullerskyddsåtgärder. Dessutom går inte bullervallen att uppföra vilket då resulterar i att riktvärden ej uppfylls och bostadshusen behöver kompletteras med omfattande fasadåtgärder. Spår- och vägnära åtgärder föreslås därför inte.

### Föreslagna spår- och vägnära bullerskyddsåtgärder

Inga spår- eller vägnära bullerskyddsåtgärder föreslås i detta område.

### Föreslagna fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

För bostadshusen i detta område föreslås fönster- och ventilåtgärd till en uppskattad kostnad på 150 tkr.

### Riktvärden som innehålls med föreslagna åtgärder

Riktvärdet vid uteplats på  $L_{\max}$  70 dBA beräknas överskridas men  $L_{\max}$  80 dBA kommer att erhållas. På Malandsspåret passerar inte fler än fem tåg per timme i snitt dag och kvällstid, vilket innebär att åtgärd övervägs först när  $L_{\max}$  80 dBA från järnväg överskrids. Riktvärdet på  $L_{\text{eq}}$  55 dBA samt  $L_{\max}$  70 dBA vid fasad från vägbuller beräknas överskridas med 1-2 dBA respektive 3-4 dBA för samtliga bostadshus. För övrigt beräknas riktvärden innehållas med föreslagna åtgärder.

### Buse beräkningar

En beräkning med Järnvägs Buse har utförts med nedanstående resultat:

Tabell 8. Järnvägsbuse för område 9.

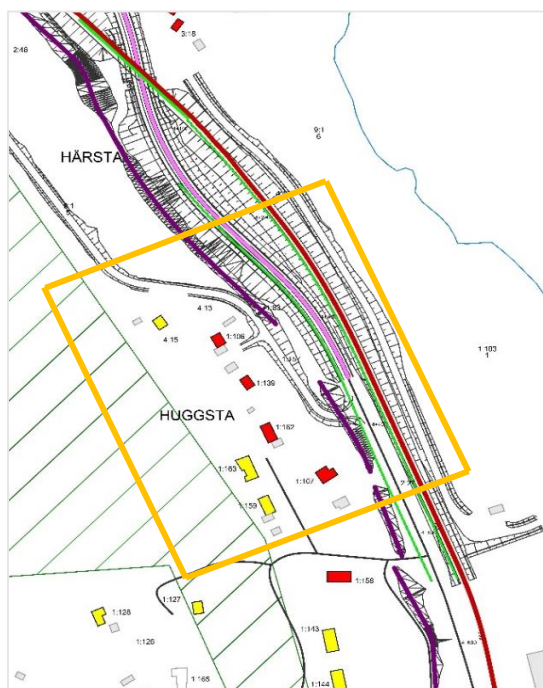
Spårnära åtgärd	Resultat NNK-i
100 m lång och 4 m hög skärm + 3 m hög vall	-0,81
100 m lång och 4 m hög skärm + 3 m hög vall	-0,69

De övervägda spår- och vägnära åtgärderna blir ej samhällsekonomiskt lönsamma och föreslås ej i planen.

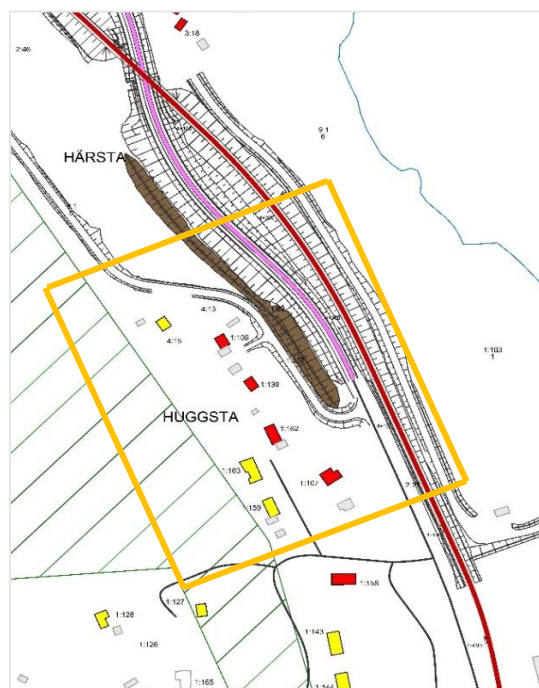
## 9. Härsta/Huggsta norra

Bostadshusen ligger högt beläget över ombyggd del av Johannedalsvägen och Malandsspår. I området (se inringat, gult område på kartorna nedan) har sju bostadshus identifierats som bullerberörda varav tre uppfyller riktvärden utan bullerskyddsåtgärder beaktat buller från all statlig infrastruktur och ombyggd kommunal väg med undantag från  $L_{max}$  70 dBA vid uteplats som överskrids för ett av bostadshusen.

Bostadshusen har ombyggd del av Johannedalsvägen längst östra sidan vilket är närmaste bullerkällan för majoriteten av bostadshusen. Malandsspåret går parallellt med ombyggd del av Johannedalsvägen. Johannedalsvägen fortsätter sedan söderut med sin befintliga dragning men denna sträcka är inte med som bullerkälla i utredningen då den inte omfattas av projektet.



*Figur 10a. Översiktsbild, Härsta/Huggsta norra förslag 1. Röd linje markerar järnväg. Rosa linje markerar ombyggd del av kommunal väg. Streckat, grönt område markerar rekreationsområde. Aktuellt område är inringat med gul linje. Bullerberörda bostadshus där riktvärden överskrids och åtgärder föreslås är rödmarkerade. Bullerberörda bostadshus där riktvärden innehålls utan att bullerskyddsåtgärder behöver vidtas är gulmarkerade (i vissa fall överskrids  $L_{max}$  70 dBA vid uteplats, men inte  $L_{max}$  80 dBA. Antalet störningstillfällen är färre än 5 ggr/timme varför  $L_{max}$  80 utgör åtgärdsnivån). Grön linje visar var spårnära och vägnära bullerskärm samt bullerskärm på bro har övervägts men förkastats. Lila linjer visar alternativa utformningar av bullervallar som har övervägts men förkastats.*



*Figur 11b. Översiktsbild, Härsta/Huggsta norra förslag 2. Röd linje markerar järnväg. Rosa linje markerar ombyggd del av kommunal väg. Streckat, grönt område markerar rekreationsområde. Aktuellt område är inringat med gul linje. Bullerberörda bostadshus där riktvärden överskrids och åtgärder föreslås är rödmarkerade. Bullerberörda bostadshus där riktvärden innehålls utan att bullerskyddsåtgärder behöver vidtas är gulmarkerade (i vissa fall överskrids  $L_{max}$  70 dBA vid uteplats, men inte  $L_{max}$  80 dBA. Antalet störningstillfällen är färre än 5 ggr/timme varför  $L_{max}$  80 utgör åtgärdsnivån). Brunt område visar en utformning av bullervall som har övervägts och föreslås.*

### Övervägande om spår- och vägnära bullerskyddsåtgärder

För att samtliga riktvärden ska innehållas krävs en 450 m lång och 3,5 m hög spårnära bullerskärm, en 100 m lång och 2,2 m hög bullerskärm på bro samt en 400 m lång och 1 m hög vägnära bullerskärm, beskriven i figur 11a. Detta beräknas kosta ca 11,8 mkr vilket inte bedöms ekonomiskt rimligt då endast är fyra bostadshus som övervägs bullerskyddsåtgärder.

Längs ombyggd del av Johannedalsvägen har även bullervallar utretts, se lila linjer i figur 11a. Bullervallarna i södra delen av området ger god effekt på vägbuller. Vallarna ger väldigt liten effekt på järnvägsbullret då bostadshusen ligger högt över väg och järnväg. Ingen effekt fås av vallens norra del. Den nordligaste vallens norra ände gör även intrång på viltpassage. De tre södra bullervallarna kan inte erbjudas i järnvägsplanen då de är placerade längs befintlig Johannedalsväg som då inte ingår i denna järnvägsplan. Bullervallarna utreds inte i järnvägsplanen utan kan vara aktuell på frivillig basis. Denna bullervallsutformning föreslås inte.

Den bullervallsutformning som visas som brunt område i figur 11b minskar den ekvivalenta ljudnivån med 1 dB för samtliga fyra bostadshus som befinner sig skyddat bakom vallen. Den ger även god effekt på vägbuller även om riktvärden uppfylls utan åtgärd. Bullervallen är drygt 250 m lång, 2 - 6 m hög och kan byggas av överskottsmassor från projektet. Den beräknas kosta ca 32 tkr vilket anses var ekonomiskt rimligt att uppföra eftersom den ger god effekt på vägbullret.

### Föreslagna spår- och vägnära bullerskyddsåtgärder

En drygt 250 m lång och 2 - 6 m hög bullervall föreslås uppföras längs ombyggd del av Johannedalsvägen mellan kilometertal 4+100 och 4+350, se brunt område i figur 11b. Vallen är något begränsad i utformning för att kunna göra plats för en ersättnings-/servicesväg för bostadshusen i området då infarter till området stängs till på grund av den nya dragningen av Johannedalsvägen.

### Föreslagna fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

I detta område föreslås fastighetsnära åtgärder för fyra bostadshus. För samtliga bostadshus föreslås fönster- och ventilåtgärd, för två bostadshus föreslås dessutom uteplatsåtgärd. Uppskattad kostnad för fastighetsnära åtgärder i detta område är 450 tkr

### Riktvärden som innehålls med föreslagna åtgärder

För fyra av bostadshusen beräknas  $L_{max}$  70 dBA på uteplats överskridas men  $L_{max}$  80 dBA kommer att erhållas. På Malandsspåret passerar inte fler än fem tåg per timme i snitt dag och kvällstid, vilket innebär att åtgärd övervägs först när  $L_{max}$  80 dBA från järnväg överskrids. För övrigt uppfylls samtliga riktvärden.

### Buse beräkningar

En beräkning med Järnvägs Buse har utförts med nedanstående resultat:

Tabell 9. Järnvägsbuse för område 10.

Spårnära åtgärd	Resultat NNK-i
200 m lång och 2,2 m hög skärm	-1,0
Föreslagen bullerskyddsvall	0,01

De övervägda spår- och vägnära bullerskärmarna blir ej samhällsekonomiskt lönsamma. Den föreslagna bullervallen som även skyddar bostadshus i område 11 hamnar nära noll.



### Föreslagna spår- och vägnära bullerskyddsåtgärder

Inga spår- eller vägnära bullerskyddsåtgärder föreslås i detta område. Dock resulterar den bullervallen som föreslås för föregående område att ljudnivån från väg minskar för båda bostadshus.

### Föreslagna fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

Inga fastighetsnära åtgärder föreslås i detta område.

### Riktvärden som innehålls med föreslagna åtgärder

Den bullervall som föreslås vid Härsta/Huggsta norra, se figur 11b, ger positiv effekt på ljudnivån från ombyggd del av Johannedalsvägen. Riktvärden innehålls även utan bullerskyddsåtgärder.

### Buse beräkningar

En beräkning med Järnvägs Buse har utförts med nedanstående resultat:

Tabell 10. Järnvägsbuse för område 11.

Spårnära åtgärd	Resultat NNK-i
3 st skärmar, 450 m, 100 m och 400 m lång.	-0,94
Föreslagen bullerskyddsvall	-0,92 (0,01)

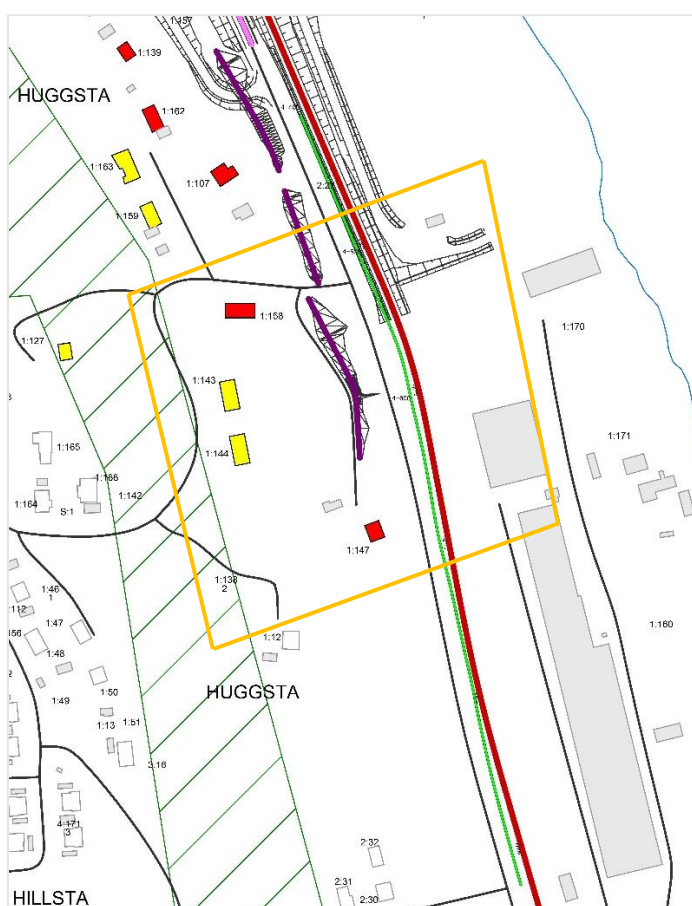
De övervägda spår- och vägnära bullerskyddsåtgärderna blir ej samhällsekonomiskt lönsamma men genom att den föreslagna bullerskyddsvallen även skyddar bostadshusen i detta område visar den sammanlagda beräkningen på en samhällsekonomisk lönsamhet.



## 12. Huggsta södra

Området ligger högt över Malandsspåret. I området (se inringat, gult område på kartan nedan) har fyra bostadshus identifierats som bullerberörda varav två av dessa innehåller riktvärden utan bullerskyddsåtgärder beaktat buller från all statlig infrastruktur och ombyggd kommunal väg med undantag från  $L_{max}$  70 dBA vid uteplats som överskrider för ett av bostadshusen.

Bostadshusen ligger väster om Malandsspåret och befintlig Johannedalsväg. Befintlig del av Johannedalsvägen ligger direkt öster om bostadshusen men ingår inte i utredningen då den inte omfattas av järnvägsplanen.



Figur 14. Översiktsbild, Huggsta södra. Röd linje markerar järnväg. Streckat, grönt område markerar rekreativt område. Aktuellt område är inringat med gul linje. Bullerberörda bostadshus där riktvärden överskrider och åtgärder föreslås är rödmarkerade. Bullerberörda bostadshus där riktvärden innehålls utan att bullerskyddsåtgärder behöver vidtas är gulmarkerade (i vissa fall överskrider  $L_{max}$  70 dBA vid uteplats, men inte  $L_{max}$  80 dBA. Antalet störningstillfällen är färre än 5 ggr/timme varför  $L_{max}$  80 utgör åtgärdsnivån). Grön linje visar var spårnära bullerskärm har övervägts men förkastats. Lila linje visar var bullervallar har övervägts men förkastats.

### Övervägande om spår- och vägnära bullerskyddsåtgärder

För att innehålla samtliga riktvärden krävs en 500 m lång och 3,5 m hög spårnära bullerskärm. En sådan skärm beräknas kosta ca 10 mkr vilket inte bedöms som rimligt då endast två bostadshus behöver bullerskyddsåtgärder.

Samma bullervallar som redovisats för Huggsta västra har även utretts för detta område, se lila linjer i figur 14. Bullervallarna beräknas ge marginell effekt på vägbuller samt ingen effekt för järnvägsbuller då bostadshusen ligger högt över järnvägen. Vallarna gör stor påverkan på landskapsbilden och även omfattande markintrång, dock inte på tomtmark. Bullervallarna kan inte erbjudas i järnvägsplanen då de är placerade längs befintlig Johannedalsväg som då inte ingår i denna järnvägsplan. Bullervallarna utreds inte i järnvägsplanen utan kan vara aktuella på frivillig basis.

### Föreslagna spår- och vägnära bullerskyddsåtgärder

Inga spårnära bullerskyddsåtgärder föreslås inom järnvägsplanen.

### Föreslagna fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

I detta område föreslås fönster-, ventil-, vägg-, snedtak-, och uteplatsåtgärd för ett bostadshus samt uteplatsåtgärd för ett bostadshus.

### Riktvärden som innehålls med föreslagna åtgärder

För ett bostadshus överskrids  $L_{eq}$  60 dBA vid fasad. För två av bostadshusen beräknas  $L_{max}$  70 dBA på uteplats överskridas men  $L_{max}$  80 dBA kommer att erhållas. På Malandsspåret passerar inte fler än fem tåg per timme i snitt dag och kvällstid, vilket innebär att åtgärd övervägs först när  $L_{max}$  80 dBA från järnväg överskrids. Övriga riktvärden beräknas innehållas med föreslagna åtgärder.

### Buse beräkningar

En beräkning med Järnvägs Buse har utförts med nedanstående resultat:

Tabell 11. Järnvägsbuse för område 12.

Spårnära åtgärd	Resultat NNK-i
500 m lång och 3,5 m hög skärm	-0,92

Den övervägda spårnära bullerskyddsskärmen blir ej samhällsekonomiskt lönsam.