

## RAPPORT BULLERUTREDNING

# Granskningshandling

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

Rev 2018-12-13

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 reviderad 2018-12-13. Avsnitt som är reviderade är markerade med svarta streck i marginalen.

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  
*Ändring avser komplettering av åtgärd för Härsta 3:18 gårdshus, ljudnivåer inomhus samt slutsatser om vilka riktvärden som inte innehålls.*
- Bilaga 5.2 Tabell över ljudnivåer för bullerberörda bostadsbyggnader samt föreslagna bullerskyddsåtgärder  
*Ändring avser komplettering av åtgärd för Härsta 3:18 gårdshus och ljudnivåer inomhus.*
- Bilaga 5.3 Tabell med avgränsningsberäkning för bullerberörda bostadsbyggnader samt ljudnivåer, planförslag utan åtgärder.  
*Ändring avser korrigering av samtliga ljudnivåer vid uteplats från järnväg i Planförslag utan bullerskyddsåtgärder.*
- Bilaga 5.4 Tabell över bostadsbyggnader som varit föremål för bullerutredning men ej är bullerberörda.
- Bilaga 6 Överväganden om bullerskyddsåtgärder för ny järnväg  
*Ändringar är markerade med streck i marginalen.*

## 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 bakgrundsnivå som berörs av ombyggnationen.

Det finns ett rekreationsområde på Härstaberget utpekad i kommunens översiktsplan som beräknats vara bullerberört. I översiktsplanen finns inget särskilt angivet om ljudnivåer och bakgrundsnivån 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 pekat ut ett område längs kusten som "grönområde i tätort" som är bullerberört. I detta område överskrids 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	0

- 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.

# 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
Friskluftventiler	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 med absorbent, höjd 2 m	14 tkr/löpmeter
Spårnära bullerskyddsskärm utan absorbent, höjd 2,2 m	12 tkr/löpmeter
Spårnära bullerskyddsskärm utan absorbent, höjd 3,5 m	20 tkr/löpmeter
Spårnära bullerskyddsskärm utan absorbent, höjd 4 m	23,5 tkr/löpmeter
Spårnära bullerskyddsskärm utan absorbent, höjd 5 m	30 tkr/löpmeter
Vägnära bullerskyddsskärm utan absorbent, höjd 1 m	4 tkr/löpmeter
Vägnära bullerskyddsskärm utan absorbent, höjd 2,2 m	6 tkr/löpmeter
Skärm på bullervall med absorbent, höjd 2 m	8 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 trafikering 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 <sup>a)</sup>	>80 dBA utomhus vid uteplats (jvg) <sup>b)</sup>	>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 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.

### 6.3 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 2+350 - 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+850).

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 fyra 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 samtliga bostadshus nivåer under riktvärden inomhus, vilket är en väsentlig förbättring jämfört med Nollalternativet.

#### *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	0

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

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.