

Rapport bullerutredning Halmstad C Bangårdsombyggnad Halmstad kommun, Hallands län

Samrådshandling, 2025-05-02

Ärendenummer: TÄHS-2024-000153



Trafikverket

Postadress: 405 33, Göteborg

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Rapport bullerutredning

Författare: Robert Kallin, Norconsult AB

Dokumentdatum: 2025-05-02

Ärendenummer: TÄHS-2024-000153

Uppdragsnummer: 1088460

Objektsnummer: JVA1801

Filnamn: 178151-01-025_012

Version: 1.1

Kontaktperson: Per Serrander, Trafikverket

Innehåll

1	Sammanfattning	5
2	Inledning	6
2.1.	Beskrivning av projektet	6
2.2.	Effekter av planerad ombyggnad med avseende på trafikbuller	7
2.3.	Avvägningar mellan mål, samhällsnytta och kostnader för åtgärder	7
3	Hur bullerutredningen genomförts	7
3.1.	Varför beräkningar och inte ljudnivåmätning	7
3.2.	Beräkningsprogram	7
3.3.	Förslag på järnvägsnära bullerskyddsåtgärder	8
3.4.	Beräkningsalternativ	8
4	Redovisning av beräknade bullernivåer	8
4.1.	Ekvivalent ljudnivå, Leq	9
4.2.	Maximal ljudnivå, Lmax	9
4.3.	Frifältsvärde utomhus vid fasad	9
4.4.	Utbredningskartor med ljudnivåer	9
4.5.	Ljudnivåer inomhus	9
5	Beräkningsförutsättningar och indata	10
5.1.	Grundkarta	10
5.2.	Järnvägstrafik	10
6	Riktvärden	13
6.1.	Proposition 1996/97:53	13
6.2.	TDOK 2014:1021	13
6.2.1.	Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer	13
6.2.2.	Indelning av infrastrukturen i åtgärds-kategorier	14
6.3.	Berörda fastigheter	15
7	Övervägande avseende bullerskyddsåtgärder	15
7.1.	Vilka åtgärder kan genomföras	15
7.2.	Vilka bullerskyddsåtgärder är ekonomiskt rimliga	16
7.3.	Bebyggelseantikvarisk inventering	16
8	Resultat	17
8.1.	Beräkningsresultat	17
9	Förslag på bullerskyddsåtgärder	18

9.1.	Utredda områden och föreslagna bullerskyddsåtgärder	19
9.1.1.	Område 1: Nyatorp	20
9.1.2.	Område 2: Centralstation väster	23
9.1.3.	Område 3: Fastigheten Kilot	25
9.1.4.	Område 4: Studentparken	26
9.1.5.	Område 5: Villor södra järnvägsplan	28
9.2.	Kostnad och BUSE-beräkningar	31
10	Bilagor	33
11	Källor	34

1 Sammanfattning

Arbetet med järnvägsplan för Halmstad C Bangårdsombyggnad inkluderar en omfattande bullerutredning som redovisas i detta PM med tillhörande bilagor.

Planerad ombyggnad klassas som väsentlig ombyggnad vilket innebär en betydligt högre ambitionsnivå för bullerskydd än i befintlig miljö. Målsättningen är att inga boende ska ha ljudnivåer inomhus som överskrider riktvärdena för ekvivalent ljudnivå (Leq) 30 dBA och maximal ljudnivå (Lmax) 45 dBA. Vid uteplats ska ljudnivåerna klara riktvärdena Leq 55 dBA och Lmax 70 dBA.

Järnvägsnära åtgärder har utretts för alla berörda fastigheter. Berörda fastigheter inom järnvägsplanen är de fastigheter som beräknas få ljudnivåer över riktvärdena med beräkning av buller enbart från ombyggd del av järnvägen. Inom projektet beräknas det finnas 162 berörda fastigheter.

Förslag på bullerskyddsåtgärder har arbetats fram för alla de fastigheter som i projektet är bullerberörda med målet att nå gällande riktvärden. Hänsyn måste dock tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt samt vilken effekt en föreslagen bullerskyddsåtgärd kan förväntas ge. En kostsam järnvägsnära bullerskyddsåtgärd med låg effekt är ofta inte en ekonomiskt rimlig åtgärd.

För att minska bullerpåverkan på bullerberörda fastigheter så föreslås järnvägsnära bullerskyddsåtgärder i form av skärmar på större delen av sträckan vid Halmstad C i samband med bangårdsombyggnaden. Längs den 1,5 km långa järnvägssträckan föreslås 1,7 km bullerskärm varav ca 530 m är beläget väster om järnvägen och resterande bullerskärm placeras öster om järnvägen.

För de bostäder där riktvärden vid fasad överskrids trots järnvägsnära bullerskyddsåtgärder har behovet av fastighetsnära åtgärder inventerats. En utvändig inventering har genomförts under våren 2024 samt en invändig inventering under höst/vinter 2024/25.

2 Inledning

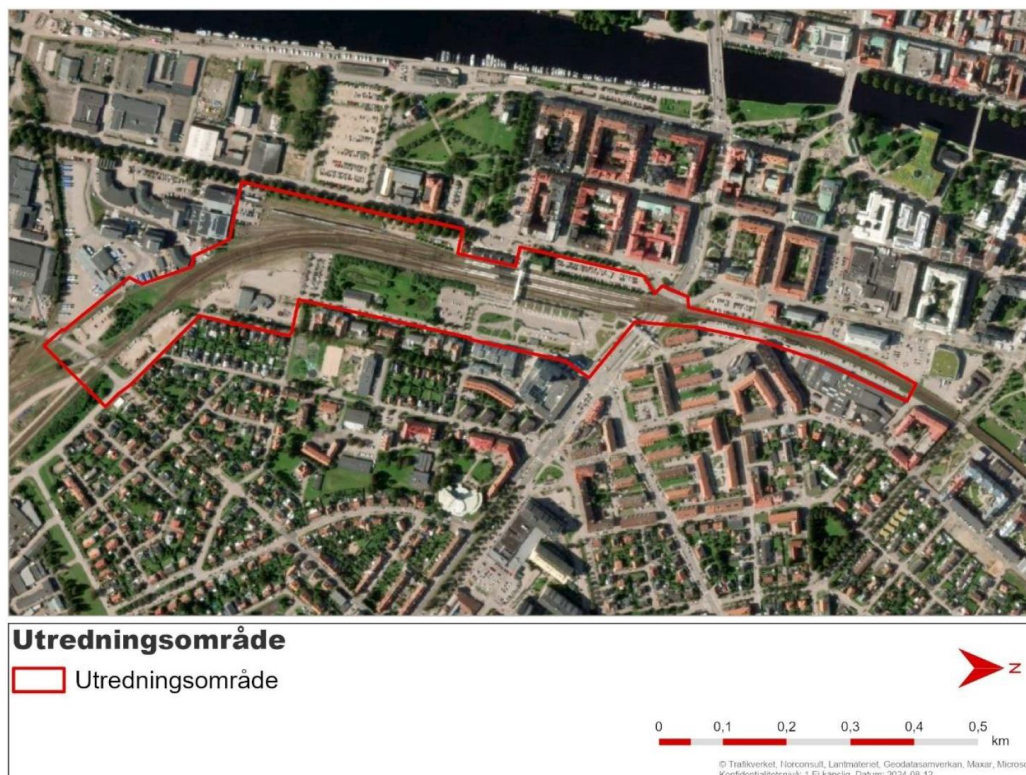
2.1. Beskrivning av projektet

Genom centrala Halmstad passerar Väst kustbanan, vilken är en dubbelspårig järnväg som förbinder Lund med Göteborg. För persontrafiken är Halmstad ett viktigt mål i sig, men även en betydelsefull knutpunkt i både buss- och järnvägssystemet. För godstrafiken utgör hamnen i Halmstad en viktig målpunkt, vilken förbinds med ett industrispår till Halmstads rangerbangård.

För att tillskapa ytterligare kapacitet, ökad säkerhet och robusthet, förbättrad tillgänglighet och förbättrade resecentrumsfunktioner så behöver Halmstad personbangård åtgärdas. Målet är således att genom nya planskilda anslutningar till plattformarna förbättra tillgängligheten och säkerheten för resenärerna. Med bättre anslutningar till plattformar ämnas även ett effektivare byte mellan transportmedel uppnås samt att den tunnel som planeras för bryter den barriäreffekt som järnvägen utgör i staden. Projektet omfattar att alla spår inom stationsområdet kommer rivas och ersättas med nya spår o delvis nya lägen med nya växlar och en vidare kurvradie.

Genom att bygga om bangården med fler och längre plattformar med fler plattformslägen, samt genom att minska korsande tågvägar, så uppnås en kapacitetsökning och robustare trafikering på och genom Halmstad C.

I Figur 1 presenteras utredningsområdet på en kartbild över Halmstad Central. Bebyggelsen kring stationsområdet är blandad med bostäder, hotell, verksamheter och skolbyggnader. I norra och mellersta delen är det främst flerbostadshus varav det i en del är verksamheter i markplanet. I södra delen är det främst enfamiljshus.



Figur 1. Utredningsområdet för ombyggnationen av stationsområdet kring Halmstad C. Norr åt höger.

2.2. Effekter av planerad ombyggnad med avseende på trafikbuller

De planerade trafikförändringarna kommer i huvudsak påverka bullernivåerna kring järnvägen på två sätt:

- Huvudspåren flyttas från mittspåren till ytterspåren.
- Jämfört med nuläge är prognosen att antal tåg genom Halmstad kommer öka fram till 2040.

Ombyggnaden av järnvägen ska innehålla de skyddsåtgärder som krävs för att Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer uppnås i den utsträckning det är tekniskt möjligt och samhällsekonomiskt rimligt.

En bullerutredning har därför tagits fram och ligger till grund för de bullerskyddsåtgärder som kommer att vidtas då järnvägen byggs om.

2.3. Avvägningar mellan mål, samhällsnytta och kostnader för åtgärder

Skyddsåtgärder ska vidtas för att förhindra en negativ påverkan i tidigare ostörda miljöer. I tidigare negativt påverkade miljöer ska Trafikverket sträva efter att förbättra miljötillståndet och nå långsiktiga mål. I normalfallet ska de riktvärden som beskrivs i kapitel 6 uppnås när ett investeringsprojekt klassats som nybyggnad eller väsentlig ombyggnad av infrastruktur.

Trafikverkets kostnader för att skydda enskilda individer mot störningar får dock inte vara orimligt höga. Samhällsekonomiska beräkningar utgör ett stöd för bedömning av om åtgärden är ekonomiskt rimlig. Se mer i kapitel 7.

3 Hur bullerutredningen genomförts

3.1. Varför beräkningar och inte ljudnivåmätning

Vid trafikbullerutredningar för både befintliga och planerade vägar beräknas bullernivåerna i stället för att mätas. Ljudnivåer som kan relateras till gällande riktvärden är komplicerade att mäta eftersom det kräver mycket speciella förutsättningar av mätsituationen. Ett representativt antal tåg ska passera med representativ andel av de trafikerande tågtyperna samt med lämplig hastighet. Väderförutsättningarna och vindriktning/vindstyrka måste stämma. Och uppmätt ljudnivå blir enbart representativ för den plats där, och det tillfälle när, mätningen utfördes. Mätningar görs ändå ibland av befintligt buller men för en framtida bullersituation som ännu inte uppstått är detta inte möjligt.

För en framtida trafiksituation med förändrad trafik är beräkning den enda metod som kan ge en uppfattning av vilka bullernivåer som kan förväntas.

3.2. Beräkningsprogram

Ljudnivåerna i projektet har beräknats enligt "Buller från spårbunden trafik – Nordisk beräkningsmodell" (Naturvårdsverket 1998) (sen januari 2025 finns även beräkningsmodellen Nord2000 tillgänglig för spårtrafik. Denna bullerutredning har pågått sen början av år 2024 då Nord2000 ännu inte var tillgängligt och fortsätter därför utgå från nordisk beräkningsmodell). Den nordiska beräkningsmodellen anges vara giltig upp till

cirka 300 m från bullerkällan. Beräkningsresultaten har enligt gällande standard en noggrannhet på ± 3 dB på 50 m avstånd från bullerkällan och ± 5 dB på 200 m avstånd från bullerkällan.

Beräkningarna har genomförts med programmet SoundPlan 8.2. Inför beräkningarna byggs en tredimensionell modell upp och hänsyn tas till husens och järnvägens placering i såväl höjd som avstånd. Skärmande objekt som till exempel hus, byggnader, skärmar, vallar eller annat läggs in och tas med vid beräkningarna. Hänsyn tas även till att olika markförhållanden reflekterar ljudet olika.

Med hjälp av modellen beräknas ekvivalent och maximal ljudnivå för respektive trafikprognos vid befintliga hus samt för terrängen runtomkring.

3.3. Förslag på järnvägsnära bullerskyddsåtgärder

I den tredimensionella terrängmodellen som byggs upp i beräkningsprogrammet blir det tydligt hur det framtida bullret från den nya järnvägen kommer att spridas och påverka befintliga bostäder samt var bullerskyddsåtgärder krävs.

Effekten av olika placeringar, längder och höjder på järnvägsnära skärmar kan undersökas genom simuleringar i modellen för att hitta den åtgärd som är mest lämpad på olika platser. Med hänsyn till topografin mellan hus och järnväg kan det finnas ställen där skärmar eller vallar vid järnväg inte får någon tydligt märkbar bullersänkande effekt trots att platsen kan vara lämplig att bygga en skärm/vall på.

Olika åtgärder har prövats mot varandra och de åtgärder som sammanvägt har bäst bullersänkande effekt, som är tekniskt möjliga och ekonomiskt rimliga föreslås i järnvägsplanen. För att komma fram till dessa förslag har många beräkningar med alternativa bullerskyddsåtgärder genomförts.

3.4. Beräkningsalternativ

Beräkningarna har genomförts för fyra beräkningssituationer:

- Nuläge år 2022
- Nollalternativ år 2040
- Planalternativ år 2040 utan bullerskyddsåtgärder
- Planalternativ år 2040 med föreslagna järnvägsnära bullerskyddsåtgärder

Nuläget är beräknat med dagens järnvägsnät och trafik från Trafikverkets tågplan 2022 (T22).

Nollalternativ är den situation som kan förväntas uppstå i framtiden om järnvägen inte byggs om. Trafiken baseras på Trafikverkets prognos för 2040.

Planalternativet är den situation som förväntas uppstå i framtiden om järnvägen byggs om så som järnvägsplanen föreslår. Trafiken är samma som i nollalternativ.

4 Redovisning av beräknade bullernivåer

Med hjälp av beräkningsmodellen har ekvivalent och maximal ljudnivå från järnvägstrafik beräknats. Båda ljudnivåvärdena anges i dBA.

4.1. Ekvivalent ljudnivå, Leq

Ekvivalent ljudnivå är ett mått på medelljudnivå under ett dygn, även kallad dygnsekvivalent ljudnivå. Måttet tar hänsyn till antalet tåg som passerar under ett normalt årsdygn. Uppmätta och prognostiserade passager ligger till grund för ÅDT och därmed beräkningen av ekvivalent ljudnivå.

Under delar av dygnet överskrider upplevd ljudnivå dygnsekvivalent ljudnivå medan det under andra tider på dygnet ligger lägre.

4.2. Maximal ljudnivå, L_{max}

Maximal ljudnivå är det högsta värde ett tåg åstadkommer vid en enskild passage.

De beräknade maximala ljudnivåer som presenteras i denna rapport är framtagna med avseende på den 5:e bullrigaste tågpassagen.

Redovisade maximala ljudnivåer vid uteplats kan variera vid två intilliggande fastigheter. Detta beror på hur riktvärdet för uteplatser är ställt i TDOK 2014:1021 samt beräkningsförutsättningarna för tågpassager i planalternativ 2040. För uteplatser gäller riktvärdet 70 dBA maximal ljudnivå, detta riktvärde får överskridas högst fem gånger per timme, dock som mest med 10 dB. 80 dBA maximal ljudnivå får ej överskridas. Högsta maximala ljudnivåer beräknas härröra från godstågspassager som understiger fem passager per timme. Konsekvensen av detta är att godstågen blir dimensionerande vid de fallen där 80 dBA maximal ljudnivå överskrids, i övriga fall blir den femte högsta tågpassagen dimensionerande. Då godstågen ej passerar mer än fem gånger per timme härrör den femte högsta passagen från ett persontrafiktåg och ger ett jämförelsevis lägre bullerbidrag.

4.3. Frifältsvärde utomhus vid fasad

Nivå vid fasad avser frifältsvärde, vilket är ljudnivå utan fasadreflex i närmast bakomvarande fasad, men inklusive reflexer i övrig bebyggelse och skärmar.

Fasadvärden beräknas som frifältsvärden eftersom gällande riktvärden för buller är angivna med den förutsättningen. Frifältsvärdet används bland annat för att dimensionera åtgärder för inomhusmiljö.

Ett värde per våningsplan och fasad är framräknat med första våningens punkt 2 m över mark och därefter med 2,8 m avstånd per våningsplan. Med hjälp av beräkningar har den fasad valts ut där ljudnivån är som högst vid ombyggnad av järnvägen år 2040. Detta värde är det som redovisas som högsta värde per våningsplan för varje fastighet.

4.4. Utbredningskartor med ljudnivåer

Utbredningskartorna visar ljudnivåer utomhus två meter över marknivå och motsvarar upplevd ljudnivå utomhus när man befinner sig i markplanet. Ljudutbredningen redovisas på kartor i 5 dB intervall.

4.5. Ljudnivåer inomhus

En fasad beräknas i normalfallet dämpa buller från järnvägstrafik med ungefär 30 dB. Detta är ett schablonvärde som avser en vanlig, väl underhållen fasad med kopplade 2-glasfönster, vilket speglar många byggnadsfasader men inte nödvändigtvis alla. Fönstren är ofta den svaga länken i en fasad. Med moderna fönster har fasader vanligen en högre ljudreduktion än schablonsiffran.

En noggrannare kontroll av byggnadens verkliga fasaddämpning har genomförts genom en utvändigt inventering under våren 2024 samt invändig inventering under höst/vinter 2024/25.

5 Beräkningsförutsättningar och indata

5.1. Grundkarta

För beräkningarna har digital fastighetskarta från Lantmäteriet legat till grund. Höjdsättningen i modellen är hämtad från den samtidiga projekteringen av järnvägens nya utformning. Denna inkluderar kompletterande inmätningar och nya höjder för de delar av järnvägen där spårförändringar sker.

Norr om järnvägsplanen finns två befintliga bullerskydd som har tagits med i beräkningarna.

5.2. Järnvägstrafik

I en bullerutredning för vägplan eller järnvägsplan ska all statlig infrastruktur som kan komma att ge upphov till buller generellt tas med. Eftersom inga statliga vägar finns i närområdet och projektet inte medför att kommunala gator och vägar behöver byggas om i någon betydande omfattning har i denna bullerutredning endast bullret från järnvägen tagits med.

Hastigheten på järnvägen har inhämtats från Trafikverkets nationella järnvägsdatabas., se Figur 2. Söderifrån varierar hastigheten från 130 km/h till 70 km/h i det västra spåret och 60 km/h i det östra spåret i kurvan söder om centralstationen. Efter kurvan är STH 70 km/h på båda spår innan det ökar till 130 km/h i norr, se Figur 2. Dessa hastigheter gäller för samtliga tågtyper förutom godståg vars största tillåtna hastighet är 100 km/h enligt Trafikverkets trafikunderlag till bullerberäkningar.



Figur 2. Järnvägshastighet för samtliga tågtyper, nuläge och planalternativ.

För beräkningarna har såväl dagens som framtida prognosticerade trafiksiffror använts. I båda fallen är trafiken hämtad från Trafikverkets ”trafikuppgifter järnväg t22 och bullerprognos 2040”. Trafikförutsättningarna som används i beräkningarna redovisas i Tabell 1, Tabell 2 och Tabell 3. Fördelning av tågtyper över dygnet i nuläget (år 2022) Tabell 3.

Tabell 1. Trafikförutsättningar norr om Halmstad C.

Beräkningssituation	Tågtyp	Antal passager	Medellängd (m)	Maxlängd (m)
Nuläge	Gods	14,4	602	650
	GodsDi	3,1	200	441
	Pass	0,0	308	335
	X2	2,1	165	165
	X31/32	50,3	118	240
	X50-54	10,6	110	110
	X60	0,5	106	106
	Y31/32	12,7	56	56
	Övriga	0,5	68	165
Nollalternativ/ Planalternativ	Gods	17,3	603	700
	X31/32	59,6	160	240
	X50-54	24,5	110	110
	Gods	8,7	537	700
	Y31/32	14,0	55	55

Tabell 2. Trafikförutsättningar söder om Halmstad C.

Beräkningssituation	Tågtyp	Antal passager	Medellängd (m)	Maxlängd (m)
Nuläge	Gods	14,4	602	650
	GodsDi	3,1	200	441
	Pass	0,0	308	335
	X2	2,1	165	165
	X31/32	36,4	134	240
	X50-54	10,6	110	110
	X60	9,9	76	106
	Övriga	1,2	144	240
Nollalternativ/ Planalternativ	Gods	15,2	591	689
	X31/32	59,6	160	240
	X50-54	24,5	110	110
	X60	45,6	98	98

Tabell 3. Fördelning av tågtyper över dygnet i nuläget (år 2022)

Tågtyp	ÅDT	ÅDT 06-18	ÅDT 18-22	ÅDT 22-06
Godståg	16,7	7,2	2,1	7,3
Passagerartåg	0,7	0.5	0.2	0
X2	2.5	1.3	1.1	0.1
X31/32	45.5	28.3	10.2	7
X50-55	10	7.7	2.3	0
X60	4.5	3.4	0.8	0.4
Y31/32	9.4	7.4	2	0

För uteplatser gäller riktvärdet 70 dBA maximal ljudnivå. Detta riktvärde får överskridas högst 5 gånger per timme, dock som mest med 10 dB d v s maximal ljudnivå 80 dBA får ej överskridas.

Dagtid (kl 06-18) beräknas 17 godståg passera. Detta innebär att det sannolikt är färre än 5 godståg per timme d v s buller från persontågen blir dimensionerande för uteplats. Detta förutsatt att maximal ljudnivå från godstågen inte överskrider 80 dBA.

6 Riktvärden

6.1. Proposition 1996/97:53

Riksdagen har angett riktvärden för trafikbuller som normalt inte bör överskridas vid nybyggnation av bostadsbebyggelse eller vid nybyggnation eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur (*Regeringens proposition 1996/97:53 - Infrastrukturinriktning för framtida transporter*). Riktvärdena avser ljudnivåer vid bostäder och följande gäller vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad av järnvägar:

- 30 dBA L_{eq} inomhus
- 45 dBA L_{max} inomhus nattetid
- 55 dBA L_{eq} utomhus (vid fasad)
- 70 dBA L_{max} vid uteplats i anslutning till bostad

6.2. TDOK 2014:1021

Sedan 2016-01-01 gäller riktlinjen TDOK 2014:1021 för buller och vibrationer från trafik på Trafikverkets vägar och järnvägar. I denna utredning har version 4.0 publicerad 2024-05-15 använts.

6.2.1. Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer

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

Tabell 4. Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer från väg- och spårtrafik

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

¹ Riktvärden inomhus omfattar bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad

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

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

⁴ Avser ljudnivå vid fasad från spårtrafik vid hastighet lägre än eller lika med 250 km/h

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

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

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

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

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

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

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

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

¹³ Beaktas endast vid nybyggnad av infrastruktur.

¹⁴ Avser gästrum för sömn och vila.

¹⁵ Avser rum för enskilt arbete.

6.2.2. Indelning av infrastrukturen i åtgärds-kategorier

Trafikverkets vägar och järnvägar indelas i två åtgärds-kategorier: nybyggnad och väsentlig ombyggnad samt befintlig infrastruktur. Denna indelning har sin grund i infrastrukturproposition 1996/97:53 och har betydelse när det gäller ambitionsnivån för övervägande och genomförande av buller- och vibrationsskyddsåtgärder. Propositionen innehåller riktvärden som ska tillämpas för ny- och väsentlig ombyggnad av infrastruktur.

Åtgärder i infrastrukturen som ska betraktas som väsentlig ombyggnad är antingen:

1. Genomgripande fysiska åtgärder i infrastrukturen som väsentligt och permanent förändrar väg- eller järnvägsanläggningen.
2. Åtgärder eller åtgärdspaket med syfte att möjliggöra trafikförändringar, och där dessa medför en väsentlig ökning av störningen.

Järnvägsplanen för Halmstad C klassas som väsentlig ombyggnad.

6.3. Berörda fastigheter

Ett urval, avgränsning, av de bostäder som ska vara med i bullerutredningen har genomförts. Dessa fastigheter benämns ”berörda” och för dessa behöver bullerskyddsåtgärder utredas.

Avgränsningen genomförs genom en beräkning med planalternativet utan järnvägsnära bullerskyddsåtgärder samt framtida prognosticerade trafik år 2040. De bostäder som beräknas få ljudnivåer över riktvärden enligt proposition 1966/97:53 i denna beräkning är de som behöver tas med i bullerutredningen och utredas med avseende på deras behov av bullerskyddsåtgärder. Övriga bostäder beräknas uppfylla gällande riktvärden och behöver inte tas med och redovisas i bullerutredningen.

Beräkningen innefattar trafik från de delar av järnvägen som ingår i järnvägsplanen.

Berörda fastigheter är utvalda i enlighet med följande kriterier:

- Fasadnivåer på något våningsplan överskrider riktvärdena L_{eq} 60 dBA och/eller L_{max} 75 dBA (ett schablonavdrag om 30 dBA görs för att klara inomhusnivåerna L_{eq} 30 dBA och L_{max} 45 dBA enligt Tabell 4), alternativt att första våningen överskrider L_{eq} 55 dBA och/eller L_{max} 70 dBA (riktvärden för uteplats). Denna beräkning sker med framtida bullernivåer för järnväg inom järnvägsplanen för prognosår 2040 och utan järnvägsnära bullerskyddsåtgärder.

Avgränsningen genomförs enligt två steg: Steg A och B. Steg A är metoden som beskrivs ovan. I steg B genomförs en kontroll av utfallet i Steg A och fastigheter som inte kommit med men som bedöms som rimliga att de ändå bör vara med kan läggas till. Detta gäller exempelvis enstaka hus i en grupp av bostäder/kvarter där alla övriga kommit med.

Avgränsningen av berörda fastigheter presenteras i kartformat i bilaga 1 samt i tabellformat i bilaga 3.

Inom järnvägsplanen är sammanlagt 162 fastigheter berörda av buller, 145 berörda enligt steg A och 17 berörda enligt steg B.

7 Övervägande avseende bullerskyddsåtgärder

7.1. Vilka åtgärder kan genomföras

Det finns i huvudsak två typer av bullerskyddsåtgärder som varit aktuella i detta projekt.

Järnvägsnära åtgärder placeras inom järnvägsområdet och kan vara bullerskärmar, bullervallar eller en kombination av dessa.

Fastighetsnära åtgärder kan vara lokala skärmar vid uteplats eller åtgärder på byggnadens fasad. Det kan då röra sig om fönsterbyte, fönsterrenovering med tilläggsruta, byte av ventilationsdon och tilläggsisolering av fasad. Fastighetsnära åtgärder blir en del av fastigheten.

Utredning om huruvida fastigheter erfordrar åtgärd har utförts via inventering där byggnaders ljudisolerande förmåga har bedömts. I det fall där ljudisoleringen inte bedöms vara tillräcklig för att riktvärden ska innehållas föreslås fasadåtgärder.

7.2. Vilka bullerskyddsåtgärder är ekonomiskt rimliga

Förslag på bullerskyddsåtgärder har arbetats fram för alla de fastigheter som i projektet är bullerberörda med målet att nå gällande riktvärden, se Tabell 4 i kapitel 6.2.1.

Hänsyn måste tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt samt vilken effekt en föreslagen bullerskyddsåtgärd kan förväntas ge. En kostsam järnvägsnära bullerskyddsåtgärd med låg effekt är ofta inte en ekonomiskt rimlig åtgärd. Topografin mellan hus och järnväg avgör om det är möjligt att hitta järnvägsnära åtgärder som ger god effekt.

Vad som är ekonomiskt rimligt bestäms om av åtgärdens effekt kontra kostnaden för åtgärden. Som ett underlag för övervägande av ekonomisk rimlighet har samhällsekonomiska beräkningar genomförts med hjälp av Trafikverkets excelbaserade verktyg JärnvägsBUSE, version 2024.1. BUSE är ett verktyg som Trafikverket tagit fram för att kunna bedöma en åtgärds samhällsekonomiska lönsamhet. BUSE baseras på bedömning av ekvivalent ljudnivå och den tar inte hänsyn till maximal ljudnivå. Effekten av en bullerskyddsåtgärd på maximal ljudnivå får vägas in separat.

Hänsyn har även tagits till andra aspekter som i enskilda fall kan vara viktiga och som gör att även mycket dyra skärmåtgärder med god effekt kan vara försvarbara. Principerna kring val av bullerskyddsåtgärder är följande:

- I första hand undersöks järnvägsnära åtgärder som ska bidra till att sänka ljudnivån vid fasad till L_{eq} 60 dBA respektive L_{max} 75 dBA för alla bostäder på alla våningsplan.
- Om de åtgärder som krävs inte är ekonomiskt rimliga eller tekniskt möjliga ska järnvägsnära åtgärder dimensioneras så att markplanet klarar L_{eq} 55 dBA respektive L_{max} 70 dBA.
- Om det inte är möjligt att hitta järnvägsnära åtgärder som är ekonomiskt rimliga eller tekniskt möjliga ska fastighetsnära åtgärder övervägas. En järnvägsnära åtgärd som inte når riktigt ner till riktvärden kan kompletteras med fastighetsnära åtgärder.

Det har varit projektets målsättning att genom järnvägsnära åtgärder klara alla riktvärden vid alla bostäder. I de fall där avsteg från riktvärdet L_{eq} 60 dBA utomhus vid fasad behöver göras på grund av att järnvägsnära åtgärder inte bedöms vara ekonomiskt rimliga eller tekniskt möjliga så har projektets ambition varit att säkerställa att en uteplats klarar riktvärdena L_{eq} 55 dBA respektive L_{max} 70 dBA samt att inomhusnivån klarar riktvärden för inomhusmiljö, L_{eq} 30 dBA och L_{max} 45 dBA.

Trafikverket har satt upp högsta acceptabla nivåer vid väsentlig ombyggnad där åtgärder alltid ska erbjudas om nivåerna överskrids. Överskridanden av dessa nivåer får endast ske om fastighetsägarna tackat nej till förvärv eller annan erbjuden åtgärd. För bostäder gäller följande nivåer:

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

7.3. Bebyggelseantikvarisk inventering

För byggnader som är aktuella för erbjudande om fastighetsnära bullerskyddsåtgärder har dess kulturvärden och karaktärsdrag bedömts. Resultatet presenteras i sin helhet i ”PM Bebyggelseantikvarisk inventering inför fastighetsnära bullerskyddsåtgärder – Halmstad C

Bangårdsombyggnad”. Bedömning har utförts som en skrivbordsinventering baserad på fotodokumentation från utvändigt fältinventering av bullerberörda byggnader och med stöd av kommunala eller kulturmiljöunderlag och andra kunskapsunderlag.

Totalt är 16 fastigheter berörda av bebyggelseantikvarisk inventering varav två stycken (Jungmannen 2 och Koljan 7) har kvar originalfönster vilket kan skapa konflikt mellan bullerriktvärden och bebyggelseantikvariska värden.

8 Resultat

8.1. Beräkningsresultat

I bilaga 4 redovisas beräknade ljudnivåer på utbredningskartor. Färgfälten redovisar ljudutbredningen 2 m över mark. Beräknade ljudnivåer vid fasad redovisas i tabellformat i bilaga 3.

För väsentlig ombyggnation av järnväg tas hänsyn till bostäder, skolor/undervisning, parker och rekreatiomsområden. Riktvärden överskrids dock enbart vid bostäder och är därmed enda byggnadstyp där åtgärder föreslås.

I Tabell 5 sammanfattas hur många fastigheter som beräknas få ljudnivåer som överskrider riktvärdena i de olika beräkningsalternativen. Totalt är det 84 fastigheter som får ljudnivåer över riktvärden i nuläget (2022), 86 fastigheter i nollalternativet (2040), 97 fastigheter vid planalternativ utan åtgärd (2040) och 60 fastigheter vid planalternativ med åtgärd (2040).

Sammanfattas hur många fastigheter som beräknas få ljudnivåer som överskrider riktvärdena i de olika beräkningsalternativen.

De fastigheter som får höga maximala ljudnivåer kan även överskrida riktvärdet för ekvivalent ljudnivå, dock är det inga fastigheter som överskrider ekvivalent ljudnivå men klarar maximal ljudnivå vid fasad.

Tabell 5. Sammanställning över antal fastigheter som beräknas få ljudnivåer över riktvärden för fasad och uteplats.

	Nuläge 2022	Nollalternativ 2040	Planalternativ 2040 UTAN järnvägsnära bullerskydds- åtgärder	Planalternativ 2040 MED FÖRESLAGNA järnvägsnära bullerskydds- åtgärder
Antal fastigheter där riktvärden överskrids inomhus	80	81	92	55
Antal fastigheter där riktvärden vid uteplatser överskrids	30	36	45	20
Antal fastigheter där riktvärde överskrids inomhus eller vid uteplats	84	86	97	60

Tabell 6. Sammanställning över antal fastigheter och uteplatser som beräknas få ljudnivåer över riktvärden, fördelat på ekvivalent och maximal ljudnivå.

		Nuläge 2022	Nollalternativ 2040	Planalternativ 2040 UTAN järnvägsnära bullerskydds- åtgärder	Planalternativ 2040 MED FÖRESLAGNA järnvägsnära bullerskydds- åtgärder
Överskridande ekvivalent ljudnivå inomhus (L_{eq} 30 dBA)	Antal fastigheter	16	21	23	11
Överskridande maximal inomhus (L_{max} 45 dBA)	Antal fastigheter	80	81	92	55
Överskridande ekvivalent ljudnivå uteplats (L_{eq} 55 dBA)	Antal uteplatser	16	24	27	7
Överskridande maximal ljudnivå uteplats (L_{max} 70 dBA)	Antal uteplatser	28	32	39	20

9 Förslag på bullerskyddsåtgärder

Bullerberäkningarna har baserats på befintlig bebyggelse. Hänsyn har inte tagits till omkringliggande detaljplaners eventuella kommande byggnationer då osäkerhet finns om det kommer bebyggas och när isåfall det kommer bebyggas. Om skärmar kommer bli aktuellt eller inte får avgöras från fall till fall och bedömning göras gentemot fastställda skyddsåtgärder i järnvägsplanen.

För att minska bullerpåverkan på bullerberörda fastigheter så föreslås järnvägsnära bullerskyddsåtgärder i form av skärmar på större delen av sträckan vid Halmstad C i samband med att järnvägen byggs om. I Tabell 7 sammanfattas dessa, se även karta i bilaga 2.

Tabell 7. Föreslagna järnvägsnära bullerskyddsåtgärder

Område	Sektion	Sida om järnvägen	Bullerskyddsåtgärd	Längd (m) *	Höjd (m) **
Gamletull söder / Nyatorp	151+070 – 151+125	Dubbelsidig	90 % Absorberande / 10 % reflekterande skärm	ca 55	2,5
Centralstationen väster / Nyatorp	151+125 – 151+343	Dubbelsidig	90 % Absorberande / 10 % reflekterande skärm	ca 218	3,0
Centralstationen väster	151+343 – 151+400	Väster	1 m absorberande / 1 m reflekterande skärm	ca 57	2,0
Nyatorp	151+343 – 151+488	Öster	1 m absorberande / 1,5 m reflekterande skärm	ca 152	2,5
Centralstationen väster	151+400 – 151+600	Väster	1 m absorberande / 1,5 m reflekterande skärm	ca 200	2,5
Studentparken / villor södra jvg-plan	151+726 – 152+265	Öster	Reflekterande skärm	ca 539	2,5
Villor södra jvg-plan	152+285 – 152+490	Öster	Reflekterande skärm	ca 205	2,5

*ungefärlig längd

**höjd relativt rälsöverkant (RÖK)

Järnvägsnära skärmar har utretts för alla bullerberörda fastigheter och på platser där det varit tekniskt möjligt att bygga skärmar alternativt vallar har de föreslagits i järnvägsplanen. Begränsningar i utbredning och höjd har behövts göras med hänsyn till tekniska förutsättningar samt samhällsekonomiska bedömningar.

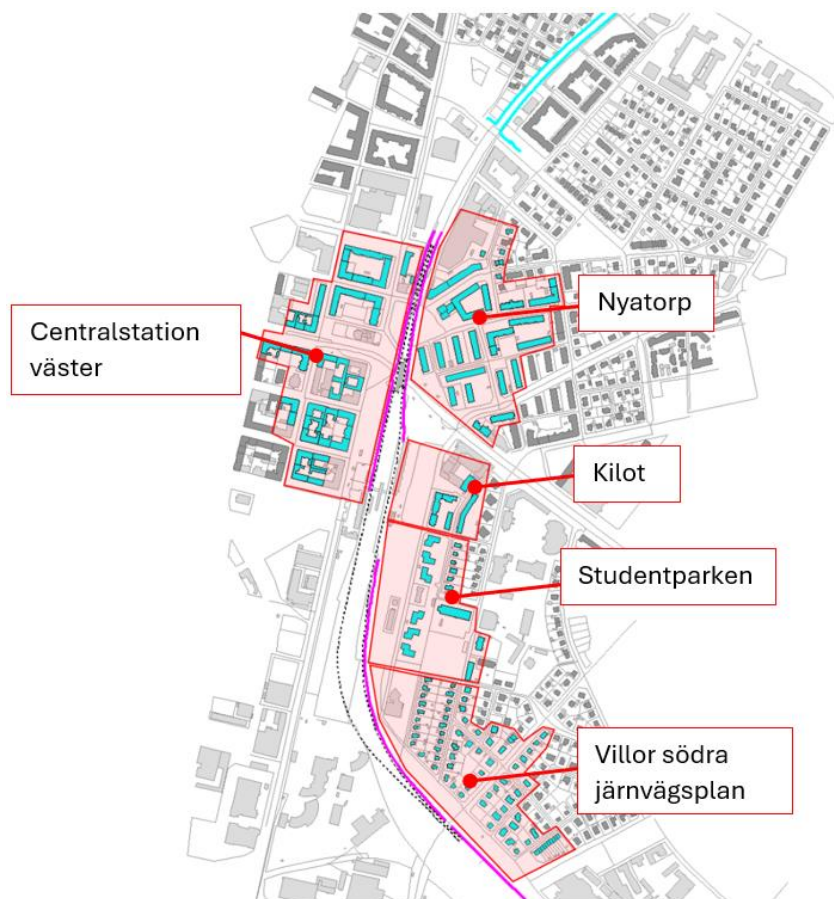
I första hand har det undersökts om det varit möjligt att med järnvägsnära skyddsåtgärder sänka ljudnivåerna så att riktvärden klaras för alla våningsplan för alla hus. För flervåningshusen närmast järnvägen har detta dock inte varit möjligt då det hade krävts orimligt höga skärmåtgärder. Därför har de flesta bullerskyddsåtgärder dimensionerats för att klara riktvärden på de lägre våningsplanen samt vid uteplats.

De dubbelsidiga bullerskärmarna på bron över Laholmsvägen och söderut är beräknade med 1 meter absorberande skärm i botten och resterande som reflekterande skärm (exempelvis glasskärm). Norr om Laholmsvägen ligger de berörda byggnaderna närmare spåren vilket medför att en reflekterande skärm försämrar ljuddämpningen mer. Därför är skärmen norr om Laholmsvägen beräknad med 90 % absorberande skärm och 10 % reflekterande skärm med tanken att här sätta ut strategiskt placerade delar med genomskinligt material.

För de bostäder där riktvärden vid fasad överskrids trots järnvägsnära bullerskyddsåtgärder har behovet av fastighetsnära åtgärder inventerats och utretts.

9.1. Utredda områden och föreslagna bullerskyddsåtgärder

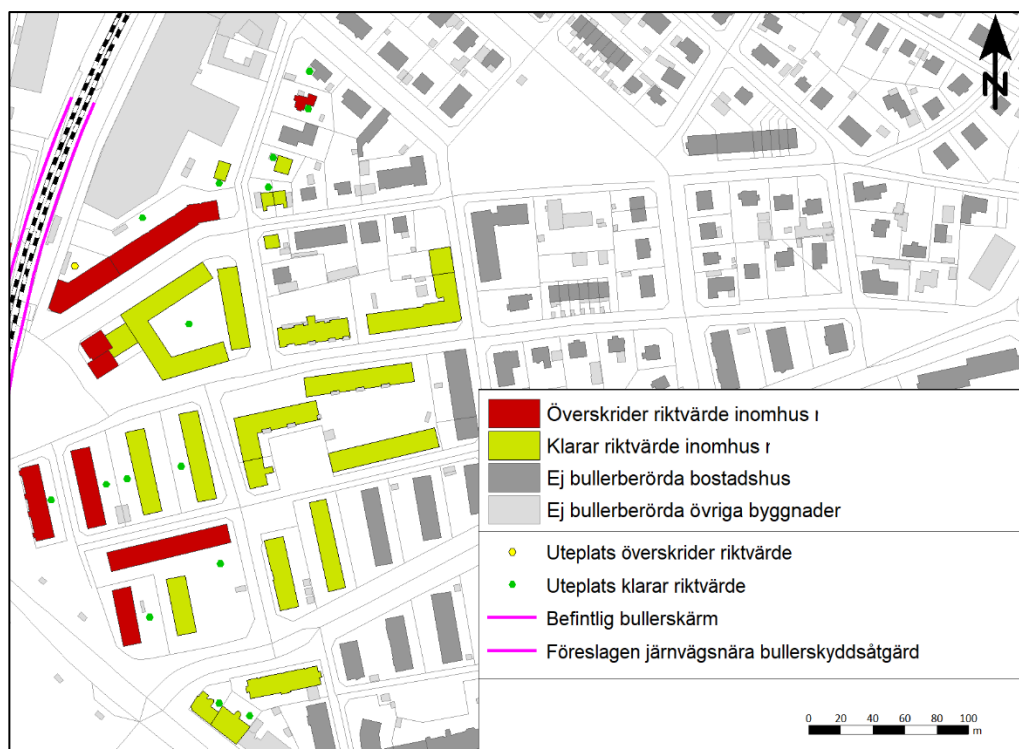
Utredda åtgärdsförslag redovisas områdesvis nedan, se Figur 3. Utvändig och invändig inventering har genomförts på bullerberörda byggnader och ljudnivåerna inomhus baseras på resultat från de här inventeringarna. Inventerad fasaddämpning tar hänsyn till spektrum för tågtrafik, dvs C-spektrum.



Figur 3. Områdesindelning för utredning av bullerskyddsåtgärder.

9.1.1. Område 1: Nyatorp

Vid Nyatorp är ett stort antal fastigheter bullerberörda. Spårläge kommer vara samma som i nuläge fram till järnvägsbron över Laholmsvägen. Söder om Laholmsvägen kommer genomfartstrafiken komma lite närmare bebyggelsen i och med att trafiken flyttas ut på ytterspårn.



Figur 4. Bullerberörda fastigheter i Nyatorp.

De källnära åtgärderna föreslås bestå i skärm längs hela sträckan, skärmen föreslås vara 2,5 till 3 meter hög. Med de källnära åtgärderna överskrider riktvärdena inomhus för 10 fastigheter, se Tabell 8. I tabellen visas första och översta våning på den fasaden med högst ljudnivå. Tabellen visar även en jämförelse mot nollalternativ som de ljudnivåer som kan förväntas uppstå i framtiden om järnvägen inte byggs om.

Tabell 8. Fastigheter som överskrider riktvärden efter åtgärdsförslag vid Område 1: Nyatorp

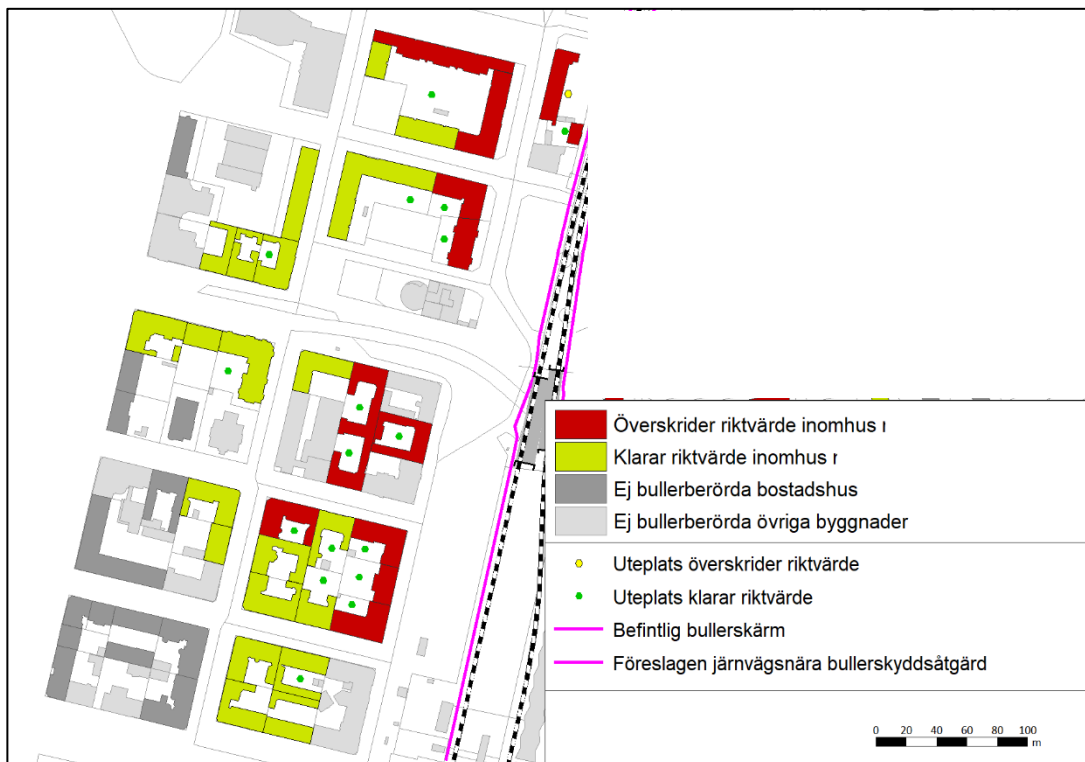
Fastighet	Beräkningsalt.	Vån	Ekvivalent ljudnivå inomhus	Maximal ljudnivå inomhus	Ekvivalent ljudnivå uteplats	Maximal ljudnivå uteplats
Kannan 1 – hus 2 (höghus söder)	Nollalt.	1	36	58	-	-
		10	36	57		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	25	46	-	-
		10	34	56		
Kannan 1 – hus 4 (höghus norr)	Nollalt.	1	37	59	-	-
		10	36	58		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	26	49	-	-
		10	35	57		
Kapsågen 1	Nollalt.	1	30	50	53	62
		4	29	50		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	28	48	53	63
		4	29	51		
Kapsågen 2	Nollalt.	1	26	46	50	57
		4	26	47		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	24	45	49	59
		4	26	48		
Katten 11	Nollalt.	1	42	65	62	74
		5	41	64		

Fastighet	Beräkningsalt.	Vån	Ekvivalent ljudnivå inomhus	Maximal ljudnivå inomhus	Ekvivalent ljudnivå uteplats	Maximal ljudnivå uteplats
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	31	54	57	71
		5	41	63		
Katten 17	Nollalt.	1	34	56	56	67
		5	37	58		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	26	48	51	64
		5	33	56		
Klyvaren 1	Nollalt.	1	31	52	60	71
		4	30	51		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	19	40	51	63
		4	25	48		
Kranen 1	Nollalt.	1	33	54	62	74
		4	33	54		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	30	52	54	66
		4	32	53		
		2	24	46		
Ärlan 8	Nollalt.	1	25	45	50	63
		2	28	49		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	.*	.*	49	64
		2	26	48		

* Högsta ljudnivå ligger vid beräkningspunkt där första våningsplan är skymd bakom exempelvis en annan byggnadsdel så som garage, vilket innebär att uppmätt värde saknas på detta våningsplan i denna punkt. Ej angivna ljudnivåer bedöms vara lika eller lägre än ljudnivåer på översta plan.

9.1.2. Område 2: Centralstation väster

Väster om nytt resecentrum finns flertalet flerfamiljshus, verksamheter och hotell. Hotell och annat tillfälligt boende samt kontor beaktas dock inte vid väsentlig ombyggnad. Dessa verksamheter får däremot en positiv effekt av de föreslagna bullerskyddsåtgärderna.



Figur 5. Bullerberörda fastigheter i centralstation väster.

De bullerskyddsåtgärder som föreslås för område 4 väster om centralstation är bullerskärm längs hela sträckan. På grund av bärighet och vindlaster är skärmen 2 meter över bron vid Laholmsvägen. Resten av sträckan, söder om bron, är föreslagen skärm 2,5 meter hög. 11 fastigheter får riktvärden som överskrider riktvärdena inomhus och sammanfattas i Tabell 9.

Jungmannen 2 och Koljan 7 ingår i ett område som är utpekad i Halmstads kommuns kulturmiljöprogram. Båda byggnaderna är värderade som Klass B i Hallandsinventeringen och har välbevarade fönster och dörrar. Detta skapar en konflikt mellan bevarandet av kulturmiljön och möjligheten att uppnå goda bullernivåer inomhus.

Tabell 9. Fastigheter som överskrider riktvärden efter åtgärdsförslag vid Område 2: Centralstationen väster

Fastighet	Beräkningsalt.	Vån	Ekvivalent ljudnivå inomhus	Maximal ljudnivå inomhus	Ekvivalent ljudnivå uteplats	Maximal ljudnivå uteplats
Flundran 6	Nollalternativ	1	33	53	45	53
		6	33	54		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	30	51	45	56
		6	33	54		
Flundran 7	Nollalternativ	1	26	47	46	54

Fastighet	Beräkningsalt.	Vån	Ekvivalent ljudnivå inomhus	Maximal ljudnivå inomhus	Ekvivalent ljudnivå uteplats	Maximal ljudnivå uteplats
		7	26	47		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	24	44	47	58
		7	26	47		
Flundran 8	Nollalternativ	1	25	46	45	53
		7	26	47		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	24	45	46	57
		7	26	46		
Jungfrun 2	Nollalternativ	1	35	57	51	62
		5	35	57		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	27	49	48	59
		5	32	54		
Jungfrun 3	Nollalternativ	1	37	58	53	63
		5	37	58		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	30	52	51	62
		5	34	57		
Jungmannen 1	Nollalternativ	1	39	62	69	83
		5	39	62		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	31	55	60	74
		5	38	60		
Jungmannen 2	Nollalternativ	1	42	66	57	71
		2	42	66		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	31	54	55	69
		2	40	63		
Juristen 1 – hus 1 (söder)	Nollalternativ	1	31	53	46	56
		5	31	53		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	24	46	46	57
		5	29	50		
Juristen 1 – hus 1 (norr)	Nollalternativ	1	29	50	46	56
		5	29	50		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	27	49	46	57
		5	27	49		
Koljan 7	Nollalternativ	1	33	54	46	55
		2	33	54		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	30	52	47	59
		2	32	53		
		2	26	46		

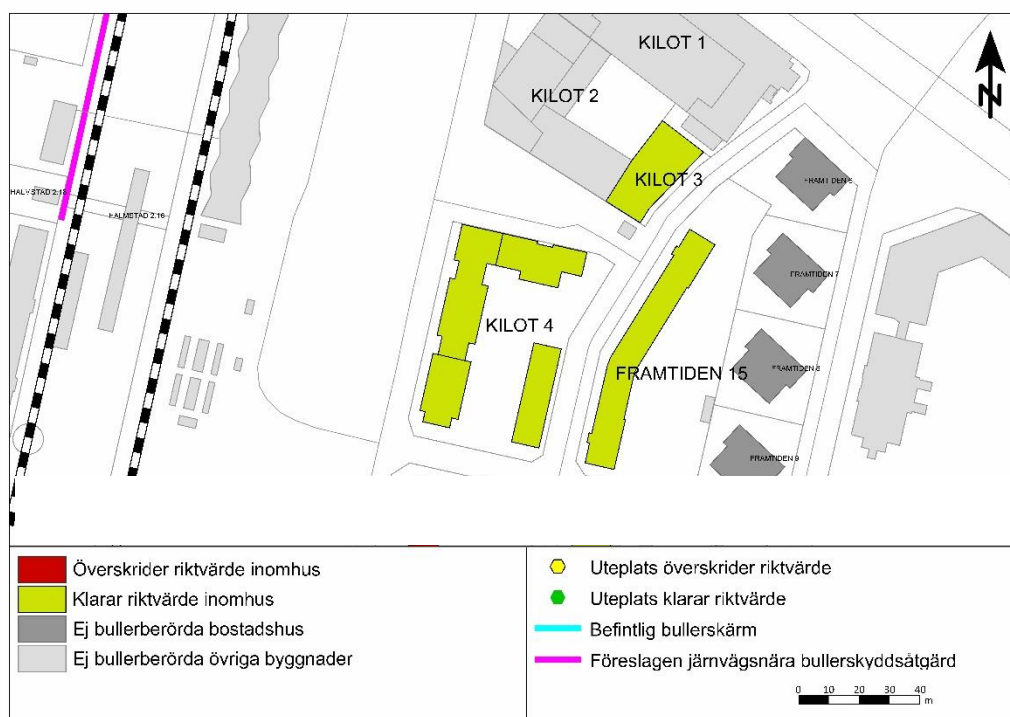
9.1.3. Område 3: Fastigheten Kilot

Byggnaderna inom Kilot 1, 2 och 3 är nybyggda med en detaljplan antagen 2017. Nybyggda bostäder, skolor och andra områdestyper bör ha anpassats utifrån nuvarande och framtida risk för störningar från buller och vibrationer och Trafikverket bör inte vara skyldig att vidta ytterligare skyddsåtgärder i efterhand. I detaljplanen för Kilot 1 m.fl står bland annat följande om buller vid utbyggnad av nytt resecentrum (Halmstad kommun, 2017)

”För att det ska vara extra tydligt vad som gäller vid resecentrums utbyggnad innehåller plankartan dock en bestämmelse som anger att de ekvivalenta ljudnivåerna från spårtrafik vid fasad mot järnvägen får vara högre än 60 dB(A). 70 dB(A) ekvivalent ljudnivå anges i bestämmelsen. På så sätt säkerställs att inga ytterligare bulleråtgärder krävs vid en utbyggnad av Halmstad resecentrum, etapp 3. Lägenheternas planlösningar ska redan vid byggnationen anpassas för att säkerställa bostäder med godtagbara ljudnivåer enligt ”Förordning 2015:216 om trafikbuller vid bostadsbyggande”. Därmed ska ytterligare krav i ett senare skede inte ställas.”

Byggnaderna inom Kilot 1, 2, 3 och 4 är därför med som bullerberörda i järnvägsplanen men inga bullerskyddsåtgärder har utretts.

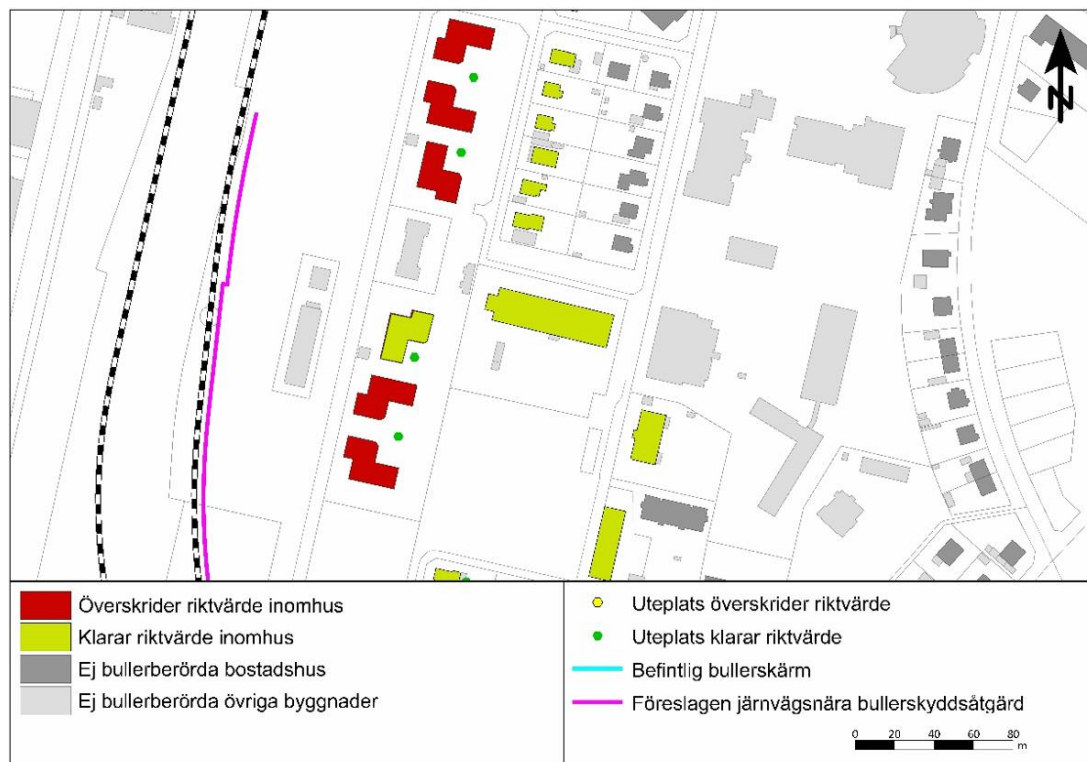
Bostadshuset inom fastigheten Framtiden 15 klarar riktvärdena utan några skyddsåtgärder.



Figur 6. Bullerberörda fastigheter i fastigheten Kilot.

9.1.4. Område 4: Studentparken

Öster om Studentparken finns flertalet bullerberörda fastigheter. Några av dessa innehåller studentlägenheter. Trafikverket har inga särskilda riktvärden för studentlägenheter utan dessa lägenheter är utredda under samma riktvärden som bostäder. Den enda anpassning som gjorts är att antalet personer per lägenhet i de samhällsekonomiska beräkningarna har justerats ner.



Figur 7. Bullerberörda fastigheter vid Studentparken.

Med de föreslagna järnvägsnära bullerskyddsåtgärderna överskrider samtliga byggnader inom fastigheten Fotbollen 16 riktvärdena för ljudnivå inomhus, se Tabell 10. Beräkningar har genomförts med en skärm som sträcker sig längre norrut, mot nytt resecentrum. Sett från ett tillgänglighetsperspektiv till perrongerna har detta dock inte varit ett genomförbart alternativ.

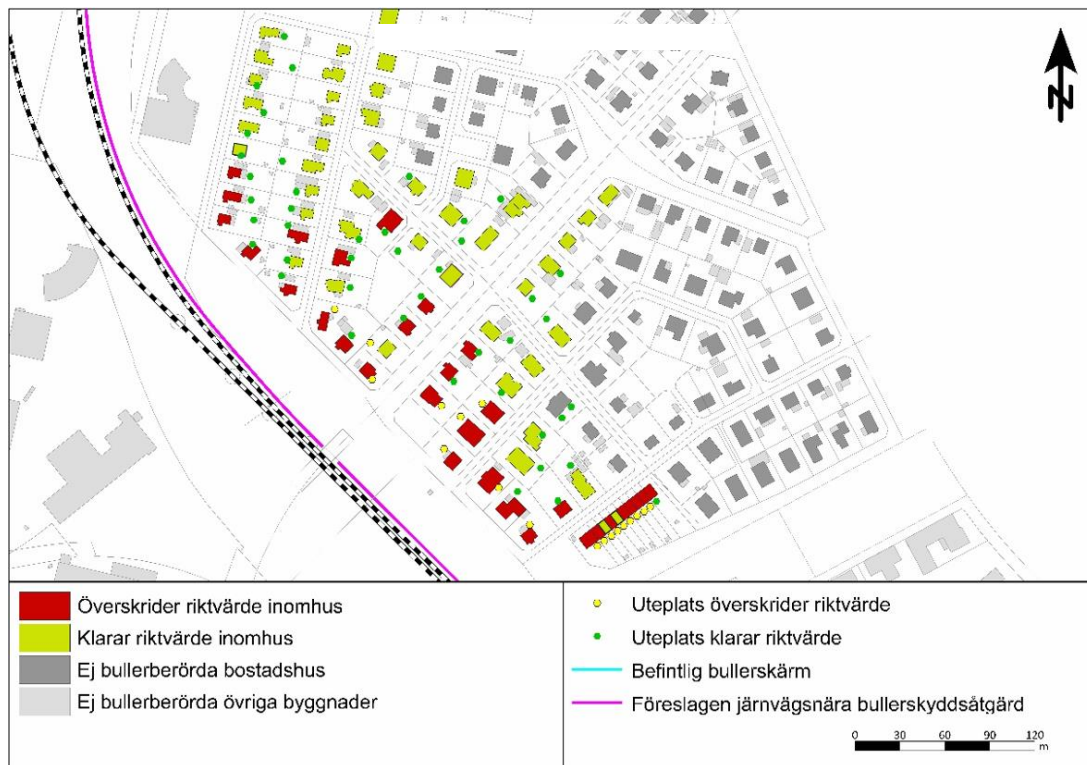
Den invändiga inventeringen som genomfördes under höst/vinter 2024/25 visar att planlösningen och fasaduppbyggnaden, till exempel fördelningen mellan väggar och fönster, bidrar till att riktvärdena för buller inomhus uppfylls på fastigheten Fotbollen 16 hus 4. Därmed behövs inga ytterligare fastighetsnära åtgärder på den byggnaden.

Tabell 10. Fastigheter som överskrider riktvärden efter åtgärdsförslag vid Område 6: Studentparken.

Fastighet	Beräkningsalt.	Vån	Ekvivalent ljudnivå inomhus	Maximal ljudnivå inomhus	Ekvivalent ljudnivå uteplats	Maximal ljudnivå uteplats
Fotbollen 16 – hus 1 (längst i norr)	Nollalternativ	1	29	51	53	65
		4	29	50		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	29	52	54	66
		4	30	52		
Fotbollen 16 – hus 2 (2a hus från norr)	Nollalternativ	1	29	51	53	65
		4	29	51		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	29	52	54	66
		4	29	52		
Fotbollen 16 – hus 3 (3e hus från norr)	Nollalternativ	1	29	50	51	62
		3	28	50		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	27	48	51	63
		3	28	50		
		3	26	49		
Fotbollen 16 – hus 5 (2a hus från söder)	Nollalternativ	1	27	49	50	60
		4	28	50		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	26	49	50	61
		4	27	49		
Fotbollen 16 – hus 6 (längst i söder)	Nollalternativ	1	28	50	50	60
		4	28	50		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	26	50	50	61
		4	26	49		

9.1.5. Område 5: Villor södra järnvägsplan

I södra delen av järnvägsplanen finns ett område med bullerberörda villor. Med planförslaget kommer genomgångsspåret söderut flyttas närmare villorna. Söder om Margaretagatan är spåren i samma läge som i nollalternativet.



Figur 8. Bullerberörda villor i södra delen av järnvägsplanen.

Källnära åtgärder består i bullerskärm fram till kilometer 152+490. 30 fastigheter överskrider fortfarande riktvärdena, se Tabell 11. En bidragande orsak till överskridanden är öppningen av skärm för plankorsning vid Margaretagatan. En annan orsak är att radhusen på fastigheterna Fallskärmen 15–24 skulle behöva en skärm som sträcker sig längre söderut för att klara riktvärdena på uteplats. Beräkningarna har dock visat att det inte blir samhällsekonomiskt att fortsätta den järnvägsnära skärmen längre söderut.

Den invändiga inventeringen visar att fastigheterna Fallskärmen 20 och 22, Fiolen 13 samt Fliten 5 uppfyller riktvärdena för buller inomhus utan ytterligare fastighetsnära åtgärder trots att intilliggande fastigheter erfordrar åtgärder. Detta beror på deras planlösning och fasaduppbbyggnad.

Tabell 11. Fastigheter som överskrider riktvärden efter åtgärdsförslag vid Område 7: Villor södra järnvägsplan

Fastighet	Beräkningsalt.	Vån	Ekvivalent ljudnivå inomhus	Maximal ljudnivå inomhus	Ekvivalent ljudnivå uteplats	Maximal ljudnivå uteplats
Faktorn 1	Nollalternativ	1	26	50	57	76
		2	27	51		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	21	45	52	72
		2	22	46		
Faktorn 8	Nollalternativ	1	25	50	52	70

Fastighet	Beräkningsalt.	Vån	Ekvivalent ljudnivå inomhus	Maximal ljudnivå inomhus	Ekvivalent ljudnivå uteplats	Maximal ljudnivå uteplats
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	24	48	50	69
Faktorn 9	Nollalternativ	1	25	50	54	71
		2	27	52		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	22	47	53	72
		2	22	47		
Faktorn 10	Nollalternativ	1	30	55	55	71
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	26	51	53	70
Fallskärmen 15	Nollalternativ	1	23	47	54	71
		2	24	47		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	22	46	53	70
		2	23	46		
Fallskärmen 16	Nollalternativ	1	23	47	55	73
		2	24	48		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	22	45	54	72
		2	23	47		
Fallskärmen 17	Nollalternativ	1	25	49	55	74
		2	27	50		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	24	48	54	72
		2	26	49		
Fallskärmen 18	Nollalternativ	1	25	49	54	73
		2	27	50		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	24	48	53	71
		2	26	49		
Fallskärmen 19	Nollalternativ	1	25	48	56	74
		2	26	50		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	23	47	55	73
		2	25	48		
		2	24	43		
Fallskärmen 21	Nollalternativ	1	25	49	55	74
		2	27	50		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	24	48	53	72
		2	26	49		
		2	21	44		
Fallskärmen 23	Nollalternativ	1	25	49	56	74
		2	26	50		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	24	48	54	73
		2	25	49		
Fallskärmen 24	Nollalternativ	1	27	51	56	75
		2	29	53		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	25	50	55	74
		2	27	51		
Fiolen 1	Nollalternativ	1	28	52	59	75

Fastighet	Beräkningsalt.	Vån	Ekvivalent ljudnivå inomhus	Maximal ljudnivå inomhus	Ekvivalent ljudnivå uteplats	Maximal ljudnivå uteplats
		2	28	52		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	22	46	56	74
		2	23	47		
Fiolen 3	Nollalternativ	1	27	49	50	66
		2	26	49		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	21	43	51	67
		2	24	47		
Fiolen 6	Nollalternativ	1	26	49	53	69
		2	26	49		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	23	46	51	67
		2	25	48		
Fiolen 9	Nollalternativ	1	34	58	63	82
		2	34	58		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	30	55	59	79
		2	30	55		
Fiolen 11	Nollalternativ	1	29	52	52	68
		2	29	52		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	24	47	49	66
		2	26	49		
Fiolen 12	Nollalternativ	1	29	52	53	70
		2	29	52		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	26	49	48	64
		2	26	50		
		3	23	46		
Fliten 3	Nollalternativ	1	28	51	55	69
		2	28	50		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	25	48	52	67
		2	26	50		
Fliten 4	Nollalternativ	1	24	46	52	68
		2	24	46		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	21	44	50	65
		2	22	46		
Fliten 5	Nollalternativ	1	21	43	53	64
		2	22	43		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	18	41	50	64
		2	19	42		
Fliten 11	Nollalternativ	1	32	56	60	72
		2	32	56		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	26	50	54	68
		2	27	52		
		2	24	47		
Fliten 22	Nollalternativ	1	31	54	57	71
		2	30	54		
		1	25	50	53	69

Fastighet	Beräkningsalt.	Vån	Ekvivalent ljudnivå inomhus	Maximal ljudnivå inomhus	Ekvivalent ljudnivå uteplats	Maximal ljudnivå uteplats
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	2	28	53		
Fliten 23	Nollalternativ	1	32	56	52	64
		2	32	56		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	27	51	50	63
		2	29	54		
Fornforskaren 2	Nollalternativ	1	31	55	59	78
		2	31	56		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	27	51	56	75
		2	28	51		
Fornforskaren 3	Nollalternativ	1	28	52	55	71
		2	28	52		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	25	49	50	66
		2	26	50		
Fornforskaren 4	Nollalternativ	1	26	49	53	70
		2	26	50		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	23	47	50	68
		2	24	48		
Fornforskaren 8	Nollalternativ	1	21	44	56	74
		2	20	44		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	18	41	53	71
		2	18	41		
Fornforskaren 9	Nollalternativ	1	29	53	59	77
		2	30	54		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	25	50	54	73
		2	26	50		
Fornforskaren 10	Nollalternativ	1	31	55	61	79
		2	31	56		
	Planalt. med jvg-nära åtgärder	1	26	51	56	76
		2	27	51		

9.2. Kostnad och BUSE-beräkningar

Uppskattad kostnad samt beräknad samhällsekonomisk nytta (NNK) för respektive utredningsområde redovisas i Tabell 12. Beräkningarna av kostnad samt NNK baseras på JärnvägsBUSE, version 2024.1.

Tabell 12. Kostnad för järnvägsnära bullerskyddsåtgärder samt NNK.

Område	Längd skärm (m)	Medelhöjd skärm (m)	Utgift (investering + underhåll) (mkr)	NNK
Område 1 - Nyatorp	424	2,7	16,8	2,72
Område 2 - Centralstation väster	528	2,5	19,3	2,52
Område 4 - Studentparken	390	2,5	7,1	0,02
Område 5 - Villor södra järnvägsplan	379	2,5	6,9	-0,10
Totalt	1721	2,6	50,1	1,29

10 Bilagor

Bilaga 1 – Avgränsning berörda bostäder

Bilaga 2 – Järnvägsnära bullerskyddsåtgärder

Bilaga 3 – Beräknade ljudnivåer i tabellformat

Bilaga 4 – Ljudutbredningskartor:

Bilaga 4.1.1 – urval bullerberörda, L_{eq}

Bilaga 4.1.2 – urval bullerberörda, L_{max}

Bilaga 4.1.3 – urval bullerberörda, L_{max} första våning

Bilaga 4.2.1 – nuläge, L_{eq}

Bilaga 4.2.2 – nuläge, L_{max}

Bilaga 4.3.1 – nollalternativ, L_{eq}

Bilaga 4.3.2 – nollalternativ, L_{max}

Bilaga 4.4.1 – planalternativ utan bullerskyddsåtgärder, L_{eq}

Bilaga 4.4.2 – planalternativ utan bullerskyddsåtgärder, L_{max}

Bilaga 4.5.1 – planalternativ med föreslagna bullerskyddsåtgärder, L_{eq}

Bilaga 4.5.2 – planalternativ med föreslagna bullerskyddsåtgärder, L_{max}

11 Källor

Halmstad kommun, 2017. Planbeskrivning. Tillhörande detaljplan för Kilot 1 m fl

Naturvårdsverket, 1998. Buller från spårbunden trafik – Nordisk beräkningsmodell.

Regeringen, Infrastrukturpropositionen 1996/97:53

Trafikverket, TDOK 2014:1021, Riktlinje Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg. Version 3.0

Trafikverket, TDOK 2016:0246, Handledning Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg. Version 2.0.

Trafikverket, Järnvägs-BUSE version 2024.1. Trafikverket 2024

Trafikverket, trafikuppgifter järnväg t22 och bullerprognos 2040.



Trafikverket, 405 33 Göteborg. Besöksadress: Vikingsgatan 2-4.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 020-600 650

www.trafikverket.se