

VÄGPLAN LV 757, Infart Linghem

Rapport Buller- och vibrationsutredning

Projektnummer: 150572

Datum: 2019-09-20 reviderad 2021-02-25



Trafikverket

Postadress: Trafikverket, Box 1140, 631 80 Eskilstuna

E-post: investeringsprojekt@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Vägplan LV 757, Infart Lingham PM Buller

Dokumentnummer:

Författare: Jens Salander

Dokumentdatum: 2021-02-02

Projektnummer: 150572

Projektledare Trafikverket: Gustav Simmons

Uppdragsledare Sweco: Erik Fransson

Sammanfattning

Trafikverket har efter förvalsstudien av den nya infarten till Linghem gått vidare med det planförslag som ska utredas vidare. Som en del i planarbetet har en bullerutredning gjorts. Ljudnivåer för nuläge, nollalternativ samt för planförslaget med och utan bullerskyddsåtgärder har beräknats. Nollalternativet och planförslaget har prognosåret 2040.

Utredningen visar att sex fastigheter räknas som bullerberörda i projektet, fastigheterna Fröstad 1:2, Himna 13:1, Himna 5:14, Himna 5:20, Himna 5:25 och Linghem 3:31. Ekvivalent ljudnivå vid fasad beräknas bli 0-2 dBA högre i nollalternativet än i nuläget. Detta beror på den förväntade trafikökningen på väg 796. I planförslaget beräknas ljudnivån vid fasad på bullerberörda bostäder bli ca 0-3 dBA lägre än i nollalternativet. Järnvägen är den dominerande bullerkällan i området och inga förändringar av järnvägen ska göras enligt denna plan. För fyra av fastigheterna blir påverkan från vägtrafikbuller i planförslaget 1-15 dBA lägre ekvivalent ljudnivå än i nollalternativet med anledning av att hastighetsgränsen på väg 796 sänks och att vägbanan flyttas längre från fastigheterna.

Riktvärden för ekvivalent ljudnivå vid fasad överskrids i planförslaget vid samtliga berörda fastigheter. Riktvärdet för ekvivalent och maximal ljudnivå inomhus beräknas överskridas i samtliga berörda bostadshus i planförslaget. Riktvärden vid uteplats överskrids vid tre fastigheter i planförslaget.

Fastigheterna Linghem 3:31 och Fröstad 1:2 påverkas i hög grad av buller från den nya infrastrukturen. Bullerskyddsåtgärder för dessa fastigheter föreslås i denna vägplan. Fastigheterna Himna 13:1, Himna 5:14, Himna 5:20 och Himna 5:25 påverkas i dominerande grad av buller från den befintliga infrastrukturen (Södra stambanan). Åtgärder för dessa fastigheter har utretts men fastslås inte i denna vägplan. Det bedöms inte som rimligt att detta investeringsprojekt ska åtgärda buller som i mycket hög grad domineras av den befintliga infrastrukturen, i detta fall Södra stambanan. Åtgärder vid de hus där buller från den befintliga infrastrukturen dominerar genomförs av Nationella Programmet Befintlig miljö.

Inga väg- eller spårnära skärmar har visat sig vara ekonomiskt rimliga att uppföra. Föreslagna bullerskyddsåtgärder inbegriper fönsteråtgärder på fastigheterna Fröstad 1:2 och Linghem 3:31.

Vibrationsutredning har genomförts baserat på vibrationsmätning av två fastigheter samt bedömning baserat på platsbesök. Den samlade bedömningen är att riktvärdet 0,4 mm/s vägd RMS kommer att innehållas inom samtliga berörda fastigheter.

Innehåll

1. INLEDNING.....	5
2. BAKGRUND OCH SYFTE.....	6
3. AVGRÄNSNING AV BULLERBERÖRDA.....	7
4. BEDÖMNINGSGRUNDER	9
4.1.Riktvärden	9
4.2.Avsteg	10
4.3.Buller från befintlig infrastruktur	11
4.4.Trafikverkets riktlinjer för bullerskyddsåtgärder	11
5. BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR.....	12
5.1.Beräkningsmodell.....	12
5.2.Terrängmodell	12
5.3.Fastigheter, byggnader, vägar	12
5.4.Trafiksiffror väg	13
5.5.Trafiksiffror järnväg	14
5.6.Inventering	14
5.7.Fasadens ljudisolering	15
5.8.Invändig inventering.....	15
6. SAMHÄLSEKONOMI.....	17
7. OLIKA TYPER AV BULLERSKYDDSÅTGÄRDER.....	18
7.1.Riktlinjer vid utredning av bullerskyddsåtgärder.....	18
7.2 Åtgärder mot buller från befintlig respektive ny infrastruktur.....	18
8. BERÄKNADE LJUDNIVÅER	20
8.1.Nuläge	20
8.2.Nollalternativ	20
8.3.Planförslag	20
8.4.Buller från befintlig och ny infrastruktur	21
8.5.Vibrationer	21
9. ÖVERVÄGANDE OM BULLERSKYDDSÅTGÄRDER.....	22
9.1.Förutsättningar för bullerskyddsåtgärder i området	22
9.2.Utredda fastighetsnära åtgärder.....	22
9.3.Åtgärder för att innehålla samtliga riktvärden	29
9.4.Samhällsekonomiska beräkningar av utredda spår- och vägnära bullerskärmar.....	30
10. FÖRESLAGNA BULLERSKYDDSÅTGÄRDER.....	32
10.1. Bullerskyddsåtgärder som föreslås i vägplanen.....	32
10.2. Bullerskyddsåtgärder som föreslås genomföras inom ramen av Nationella Programmet	32
KÄLLFÖRTECKNING	33

BILAGOR

Bilaga 1. Bullerkarta nuläge ekvivalent ljudnivå
Bilaga 2. Bullerkarta nuläge maximal ljudnivå
Bilaga 3. Bullerkarta nollalternativ ekvivalent ljudnivå
Bilaga 4. Bullerkarta nollalternativ maximal ljudnivå
Bilaga 5. Bullerkarta nollalternativ endast vägtrafik

Bilaga 6. Bullerkarta planförslag ekvivalent ljudnivå
Bilaga 7. Bullerkarta planförslag maximal ljudnivå
Bilaga 8. Bullerkarta planförslag endast vägtrafik
Bilaga 9. Karta uteplatser
Bilaga 10. Ljudnivåtabell
Bilaga 11. Inventeringsresultat

1. Inledning

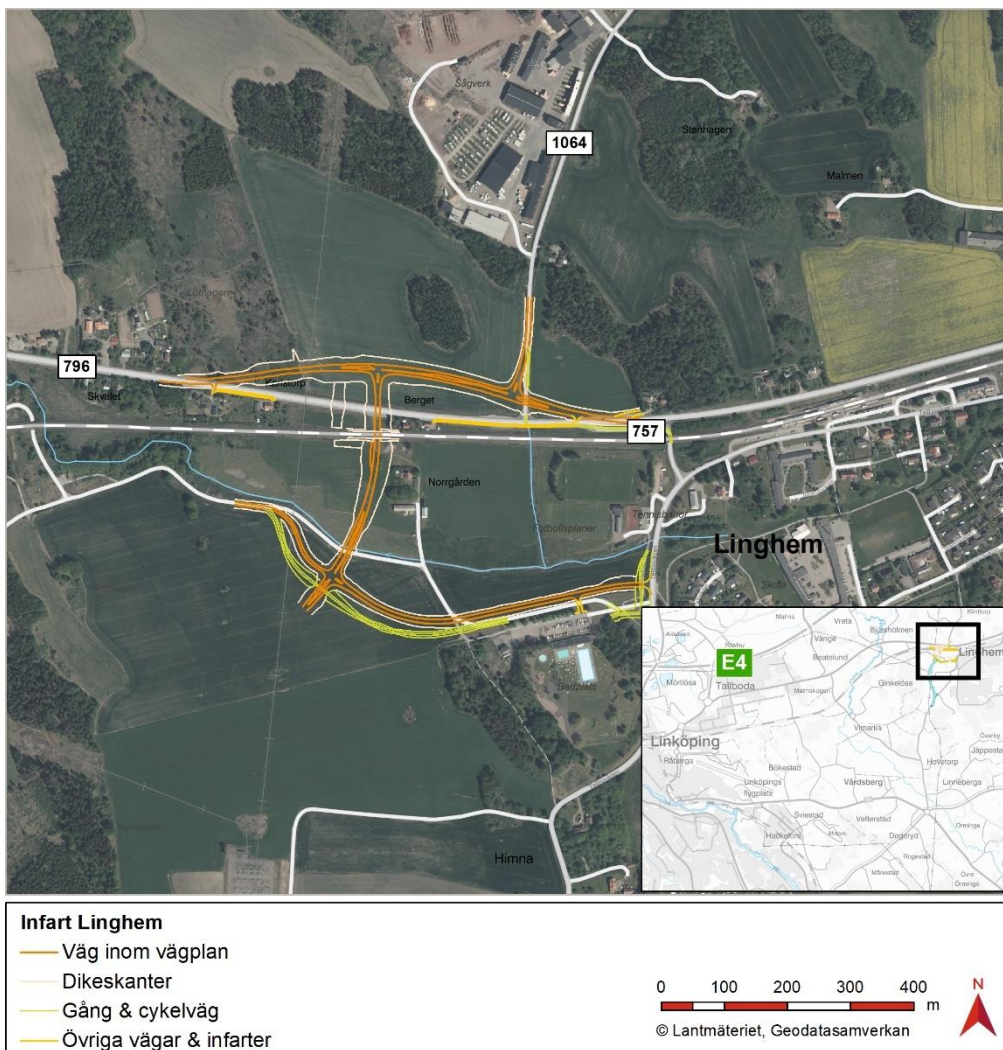
Trafikverket planerar en ny infart till tätorten Lingham i Linköpings kommun, Östergötlands län. Väg 796 (Norrköpingsvägen) passerar norr om Lingham, parallellt med Södra stambanan och för att nå samhället norrifrån behöver järnvägen korsas. I dagsläget finns två planskilda korsningar över respektive under stambanan som sammanbinder väg 796 med väg 757 (Tellbovägen) i Lingham norra del. Korsningarna består av en vägbro i öster och en vägport väster och nyttjas av såväl trafik med målpunkt Lingham som av genomfartstrafik söderut mot Åtvidaberg. Bron är i dåligt skick och behöver ersättas och vägporten har begränsad framkomlighet. En åtgärdsvalsstudie har visat att den effektivaste åtgärden är att bygga en ny infart och en lokaliseringsstudie har visat att det bästa läget är i nordvästra Lingham. En sådan infart utgör också en del av kommunens fördjupade översiktsplan och möjliggör planerad utbyggnad av samhället.

Trafikverket planerar därför för en tunnel som infart in till Lingham och en förbifart väster om Lingham. Detta sker i två separata vägplaner där den ena, Infart Lingham, innebär en tunnel under Södra stambanan nordväst om Lingham med infart till samhället i dess nordvästra del. Den andra vägplanen, Förbifart Lingham, innebär en fortsättning på den nya vägen väster om samhället, vilket medför att genomfartstrafik undviks genom Lingham och möjliggör utbyggnad av samhället i väster.

Detta PM utgör underlag till vägplan för Infart Lingham. Planområdet samt det område som utretts för vägplanen redogörs för i Figur 1.

Bullerutredningen undersöker bullersituationen i det område som berörs av planförslaget. Bullersituationen beräknas och presenteras för nuläge, nollalternativ, planförslag och planförslag med åtgärder. Syftet med bullerutredningen är att, utifrån planförslaget, bedöma vilka tekniskt och ekonomiskt genomförbara bullerskyddsåtgärder som kan tillämpas för att förbättra bullersituationen i och vid berörda fastigheter. Vibrationer kan förstärka upplevelsen av buller. Därför har även en vibrationsutredning utförts.

Bullerutredningen genomfördes under 2019. I februari 2021 reviderades PM:et med nya trafiksiffror och förtydliganden om ljudnivåer från enbart ombyggd infrastruktur. I samband med revideringen fördes även in status avseende skyddsåtgärder inom ramen för Nationella Programmet Buller i Befintlig infrastruktur.



Figur 1. Aktuellt planområde för Infart Lingham.

2. Bakgrund och syfte

I samband med utredning och framtagande av vägplan inklusive miljökonsekvensbeskrivning för den nya bron vid den västliga infarten till Lingham har en bullerutredning av det valda planförslaget utförts. Projektet placeras inom Trafikverkets åtgärdskategori ”Nybyggnad av infrastruktur” och riktvärdena för detta planeringsfall har varit vägledande i utredningen för att hitta de mest lämpade bullerskyddsåtgärderna. Vid övervägande om bullerskyddsåtgärder beaktas även vibrationer från väg och järnväg eftersom vibrationer kan förstärka upplevelsen av buller. Föreslagna bullerskyddsåtgärder ska vara tekniskt möjliga och ekonomiskt rimliga. Syftet med denna rapport är att redogöra för konsekvenser avseende buller för nuläge, nollalternativ och det valda planförslaget samt redovisa föreslagna bullerskyddsåtgärder.

3. Avgränsning av bullerberörda

Avgränsning av bullerberörda har genomförts enligt steg 1-3 nedan, vilket är den metod som föreskrivits av Trafikverket. Förutom den planerade vägsträckan påverkas närliggande fastigheter av buller från de statliga vägarna 796, 1064, 757.1 och Tellbovägen. Ljudnivå har beräknats vid bostadsbyggnader eller byggnader som hyser verksamhet som omfattas av riktvärden.

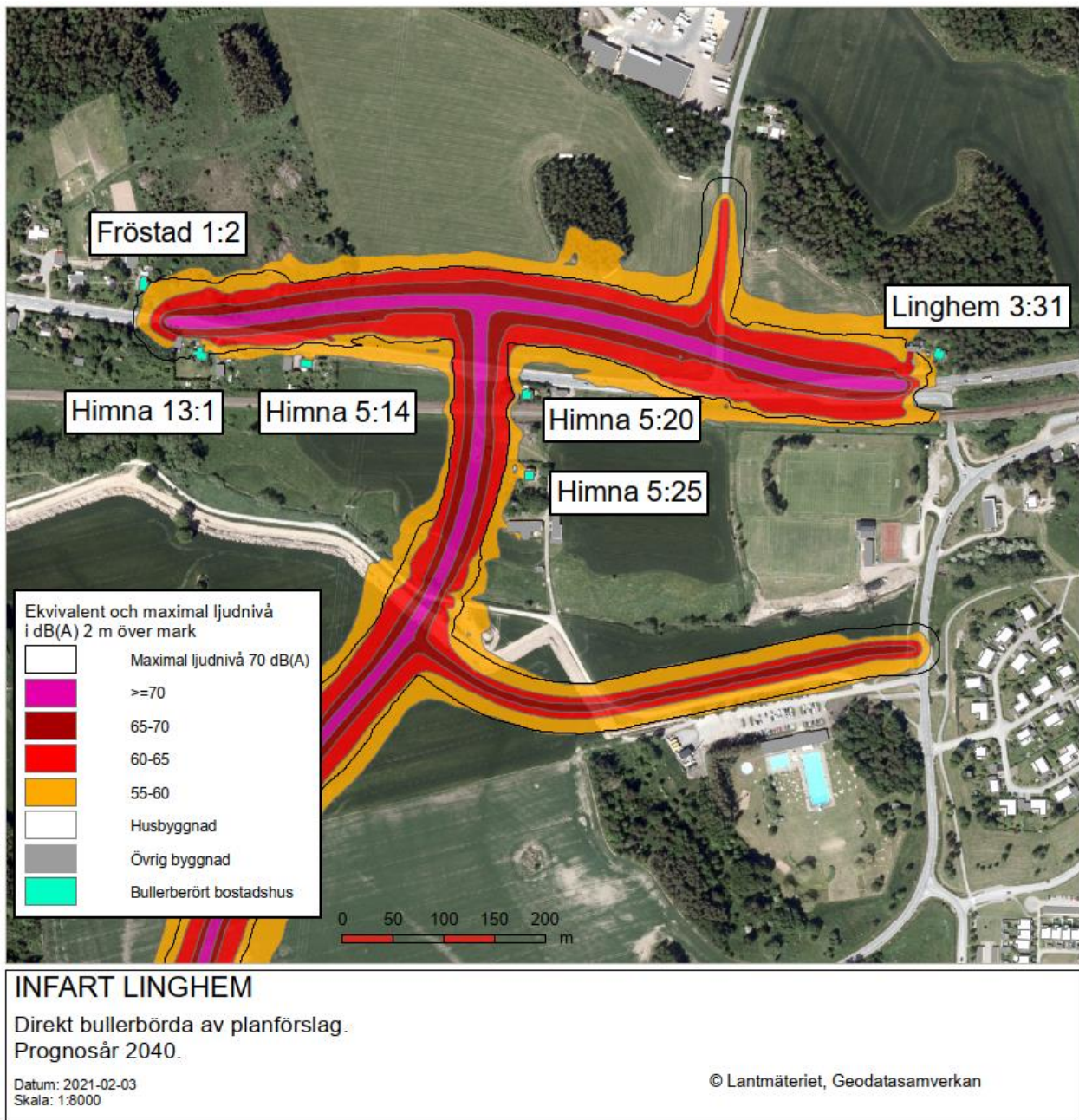
Berörda fastigheter avgränsas i tre steg:

1. Bostadsfastigheter som i planförslaget överskrider gällande riktvärden till följd av trafik på nybyggnadssträckan.
2. Bostadsfastigheter och verksamheter som vid sammanvägning av trafik på ombyggnadssträckan och övriga statlig infrastruktur överskrider gällande riktvärden, samt där trafiken från ombyggnadssträckan bidrar med ≥ 2 dBA till den sammanvägda ekvivalenta ljudnivån.
3. Fastigheter som det bedöms rimligt att de kommer med i bullerutredningen, till exempel ett hus i ett kvarter där övriga hus kommit med.

Följande fastigheter har fallit ut som bullerberörda enligt punkt 1 ovan:

Fröstad 1:2, Himna 5:14, Himna 5:20, Himna 5:25, Linghem 3:31

Fastigheten Himna 13:1 bedöms som bullerberörd enligt punkt 3 ovan.



Figur 2. Bullerberörda byggnader och buller från ny infrastruktur.

4. Bedömningsgrunder

4.1. Riktvärden

Bullerstörningen bedöms utifrån gällande riktvärden. Riksdagen har angett riktvärden för buller från vägar och järnvägar. Det skedde i samband med infrastrukturpropositionen 1996/97:53. I infrastrukturproposition från 2012 angavs att riktvärdena även fortsatt bör vara vägledande i planeringssammanhang.

Den nya infarten till Linghem faller under planeringsfallet nybyggnation av infrastruktur. Detta avser exempelvis omläggning av väg i delvis ny sträckning, justering av vägen i plan eller profil, breddning samt hastighetsökningar i samband med kapacitetsupprustning och trafiksäkerhetsåtgärder.

Nedanstående värden är en konkretisering av vad Trafikverkets anser vara en god eller i vissa fall godtagbar miljö. Värdena anges i Trafikverkets riktlinje för buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg (TDOK 2014:1021) och utgör ett stöd vid bedömningar om behov av utredningar och genomförande av skyddsåtgärder mot höga bullernivåer.

I TDOK 2014:1021 anges riktvärden för ett flertal typer av vistelsemiljöer. I detta projekt berörs endast bostadshus, varför endast dessa riktvärden redovisas. Inga bostadsområden med låg bakgrundsnivå eller andra områdestyper som är kopplade till riktvärden finns inom utredningsområdet.

Tabell 1. Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer från väg- och spårtrafik

Lokaltyp eller områdestyp	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} , utomhus	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} utomhus på uteplats/skolgård	Maximal ljudnivå, L_{max} utomhus på uteplats/skolgård	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} inomhus	Maximal ljudnivå, L_{max} inomhus	Maximal vibrationsnivå, mm/s vägd RMS inomhus
Bostäder ^{1 2}	55 dBA ³ 60 dBA ⁴	55 dBA	70 dBA ⁵	30 dBA	45 dBA ⁶	0,4 mm/s ⁷

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 dBA fem gånger per timme dag- och kvällstid (06-22).

⁶ Avser ljudnivåer nattetid (22-06) och får överskridas med högst 5 dBA 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.

Riktvärdena för utomhusmiljö avser frifältsvärden utanför fönster/fasad eller till frifältsvärden korrigerade värden. Med frifältsvärde menas värden opåverkade av reflektioner från närliggande fasad.

För uteplats gäller att riktvärdet för maximal ljudnivå, 70 dBA, får överskridas 5 gånger per timme under tiden 06-22, med max 10 dB.

4.2. Avsteg

Vid övervägande om bullerskyddsåtgärderna ska hänsyn tas till vad som är tekniskt möjligt och samhällsekonomiskt rimligt. I de fall samtliga riktvärden inte kan uppfyllas kan avsteg göras enligt avstegstrappan som anges i Trafikverkets vägledning för buller och vibrationer från trafik på järnväg (TDOK 2014:0246). Varje avsteg ska motiveras.

Riktvärden uppnås: Åtgärder utförs så att samtliga riktvärden för byggnader och områden kan innehållas.

Avsteg 1) Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus vid fasad på övre våningsplan.

Avsteg 2) Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus vid fasad vid markplan.

Avsteg 3) Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus på uteplats.

Avsteg 4) Avkall görs på att innehålla riktvärden inomhus.

Om det aktuella projektet klassas som nybyggnad eller ombyggnation av infrastruktur ska åtgärder alltid övervägas för att klara Trafikverkets högsta acceptabla nivåer vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad, se tabell 2 nedan.

Tabell 2. Trafikverkets högsta acceptabla nivåer vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad

Lokaltyp	Maximal ljudnivå, L_{max} , inomhus	Maximal vibrationsnivå mm/s vägd RMS inomhus
Bostäder ⁸ och vårdlokaler ⁹	50 dBA ¹⁰	0,7 mm/s ¹¹

⁸ Avser sovrum i permanentbostad och fritidsbostad

⁹ Avser utrymme för krav på sömn och vila

¹⁰ Avser bullernivåer nattetid (22-06) och får överskridas med högst 5 dBA fem gånger per trafikårsmedelnatt

¹¹ Avser vibrationsnivåer nattetid (22-06) från de spår/vägbanor som berörs av markarbeten och får överskridas högst fem gånger per trafikårsmedelnatt

4.3. Buller från befintlig infrastruktur

Enligt Trafikverkets vägledning om buller från trafik på väg och järnväg (TDOK 2016:0246) ska störningar från befintlig infrastruktur beaktas vid ny- och ombyggnad av väg- och järnväg. Om störningarna från den befintliga infrastrukturen dominerar bör dessa inte i orimlig omfattning belasta projektet.

Följande åtgärdsnivåer vid buller i befintlig miljö anges i Trafikverkets riktlinje för buller och vibrationer från väg och järnväg (TDOK 2014:1021):

Tabell 3. Trafikverkets åtgärdsnivåer längs befintlig infrastruktur

Lokaltyp	Ekvivalent ljudnivå utomhus på uteplats	Ekvivalent ljudnivå inomhus	Maximal ljudnivå inomhus	Maximal vibrationsnivå vägd RMS
Bostäder ¹²	65 dBA	40 dBA	55 dBA ^{13, 14}	1,4 mm/s ¹⁵

4.4. Trafikverkets riktlinjer för bullerskyddsåtgärder

Enligt Trafikverket ska de samhällsekonomiskt mest effektiva bullerskyddsåtgärderna användas (TDOK 2014:1021). En kombination av vägnära åtgärder (t ex bullerskärmar och bullervallar), åtgärder för att skydda de mest utsatta (t ex lokala bullerskärmar och tilläggsisolering i fasad) och tillräcklig hänsyn till buller i planeringsskedet kan komma användas för att minska bullrets negativa effekter.

¹² Avser bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad samt om bullernivån överskrids på bostadens alla befintliga uteplatser. Minst en uteplats ska då åtgärdas eller en bullerskyddad uteplats skapas.

¹³ Avser bullernivåer nattetid (22-06) och får överskridas med högst 5 dBA fem gånger per trafikårsmedelnatt.

¹⁴ För bostäder längs järnväg, där tidigare åtgärder i sovrum medfört nivåer under 55 dBA maximal ljudnivå nattetid, och där den ekvivalenta ljudnivån i övriga bostadsrum understiger 40 dBA, övervägs inte åtgärder.

¹⁵ Avser vibrationsnivå nattetid (22-06) och får överskridas högst fem gånger per trafikårsmedelnatt. Åtgärder övervägs även längs järnväg om vibrationsnivån 0,7 mm överskrider fler än fem gånger per årsmedelnatt och om minst en av dessa störningshändelser överskrider 1,4 mm/s.

5. Beräkningsförutsättningar

5.1. Beräkningsmodell

Bullerberäkningarna har utförts enligt Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafikbuller, Statens naturvårdsverk (SNV) rapport 4653 samt Nordiska beräkningsmodellen för buller från spårburen trafik, Statens naturvårdsverk (SNV) rapport 4935 och genomförts i beräkningsprogrammet SoundPLAN, version 7,4. I beräkningsprogrammet har en tredimensionell modell av området byggts upp av bland annat terrängdata, byggnader, spår- och väganläggningar. Prognosåret för planförslag och nollalternativ har satts till 2040.

Beräkningsmodellen är avsedd att användas för fysisk planering samt vid planering av bullerreducerande åtgärder. Gällande riktvärden förutsätter att ljudnivån beräknas enligt Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafik. Bullerberäkning utförs i både ekvivalent och maximal ljudnivå för bullersituationen för respektive vägalternativ.

Buller har beräknats med 2000 m maximal sökradie från bullerkälla till mottagare. Bullerutbredningskartor har beräknats med en reflektion. Ljudnivå vid fasad och på uteplats har beräknats med tre reflektioner och visar frifältsvärde; ljudnivå borträknat reflektioner från den egna fasaden. Ljudutbredningen beräknas på 2 meter över mark medan fasadvärden redovisas för respektive våningsplan. Den maximala ljudnivån beräknas för den högsta momentana ljudnivån som överskrider fem gånger per natt, medan den ekvivalenta ljudnivån är ett medelvärde för all trafik under ett årsmedeldygn.

5.2. Terrängmodell

Tillämpad terrängmodell baseras på höjddata erhållna från beställaren samt inmätta höjder i form av laserscanning och projekterad väglinje med tillhörande trådmodell för vägområdet. För nuläge och nollalternativ har befintliga spår- och väglinjer hämtats från fastighetskartan och lagts på terrängmodellen.

5.3. Fastigheter, byggnader, vägar

Underlag i form av befintliga vägar, fastigheter och byggnader har hämtats från fastighetskartan. Byggnadernas användningsändamål, och antal våningar har inventerats för att få korrekt indata till beräkningarna. Bostadsbyggnader samt övriga verksamheter som omfattas av riktvärden har beräknats avseende ljudnivå. Övriga byggnader finns med i beräkningsmodellen för att ge en korrekt bild av skärmning och reflektioner.

5.4. Trafiksiffror väg

Siffror för trafikmängd och andel tung trafik i nuläge, nollalternativ och planförslag har beräknats av Sweco. Trafikberäkningarna baseras på trafikmätningar som genomförts under 2017. Hastighetsgränser och vägbredd har hämtats från Trafikverkets databas NVDB på webb. Hastighetsgränser och vägbredd för ny infrastruktur har tagits fram av Sweco.

Tabell 4: Vägtrafiksiffror

Vägavsnitt	Nuläge (2017)			Nollalternativ (2040)			Planförslag (2040)			Vägbredd
	Antal fordon per dygn	Antal tunga fordon per dygn	Hastighetsgräns (km/h)	Antal fordon per dygn	Antal tunga fordon per dygn	Hastighetsgräns (km/h)	Antal fordon per dygn	Antal tunga fordon per dygn	Hastighetsgräns (km/h)	
Väg 796 väster om infart 757.1 mot Lingham	5874	737	70/80	7894	995	70/80	-	-	-	12 m
Väg 796 öster om infart 757.1 mot Lingham	3515	574	70/80	8184	1023	70/80	-	-	-	12 m
Väg 1064	804	104	50	1041	104	50	1151	104	50	6 m
Väg 757.1 västlig infart mot Lingham	3324	188	50	6800	28	50	-	-	-	
Tellbovägen norr om Gällstadvägen	5081	429	50	6323	78	50	-	-	-	7,5 m
Tellbovägen söder om Gällstadvägen	3461	338	50	4188	50	50	-	-	-	7,5 m
Tellbovägen norr om ny infart mot Lingham	-	-	-	-	-	-	928	50	50/30	7,5 m
Tellbovägen söder om ny infart mot Lingham	-	-	-	-	-	-	1473	6	50	7,5 m
Väg 796 öst om ny infart mot Lingham, väst om väg 1064	-	-	-	-	-	-	9495	883	60	8 m
Väg 796 öst om väg 1064							9123	905	60	8 m
Väg 796, väst om ny infart mot Lingham	-	-	-	-	-	-	8739	737	60	8 m
Infart Lingham	-	-	-	-	-	-	9542	380	60	8 m
Ny västlig påfart mot Lingham	-	-	-	-	-	-	2254	56	60	8 m
Förbifart Lingham	-	-	-	-	-	-	8826	380	60	8 m

5.5. Trafiksiffror järnväg

Trafiksiffror för nuvarande tågtrafik på sträckan har erhållits från Trafikverket.

Trafiksiffror för prognosticerad tågtrafik har erhållits från Trafikverket och avser bullerprognos för år 2040. I prognosen har tågen indelats i kategorierna snabbtåg, lokaltåg, godståg och övriga tåg. Tågtyperna X10, X40 och X60 har placerats i kategorin lokaltåg. Lokdragna passagerartåg och X55 har ansatts i kategorin övriga tåg. Tågtypernas fördelning inom respektive kategori år 2018 har använts för att räkna ut förväntat antal tåg per tågtyp år 2040. Antal tåg per årsmedeldygn har avrundats till närmaste heltal. Maximal hastighetsgräns på aktuell sträcka och för aktuella tågtyper har erhållits från Trafikverket.

Tabell 5: Spårtrafiksiffror

Tågtyp	Tåglängd (m)		Max hastighetsgräns (km/tim)	Antal tåg per årsmedeldygn, 2017	Antal tåg per årsmedeldygn, 2040
	Maximal	Medel			
Godståg	730	490	100	15	25
Lokdragna passagerartåg	417	262	150	11	12
X10-11	100	75	140	26	27
X2	330	240	180	28	-
X40	170	133	150	11	12
X55	110	110	150	3	3
X60	75	150	150	78	84

5.6. Inventering

De berörda fastigheterna längs sträckan har inventerats utifrån avseende fasadvägg, fönster och ventiler. Antal våningar, eventuell verksamhet samt placering av uteplats har också noterats. Inventeringen har skett utifrån. Klassning av väggtyp och befintliga fönster har utgått från de typväggar respektive typfönster som Trafikverket tagit fram inom utvecklingsprojektet "Ljudreduktion i väggar – 6 typväggar, bilaga 6B till slutrapport Ådalsbanan – behov av kompletterande fasadåtgärder".

Beräkningar för inomhusnivå samt behov av åtgärd har gjorts med excelapplikation för förenklad projektering, framtaget i samma utvecklingsprojekt.

Beräkningsmodell har uppdaterats med tillkommande uppgifter efter inventering.

I de fall husen har mer än en uteplats har den mest bullerskyddade uteplatsen använts vid respektive fastighet. Placering av uteplatser på berörda fastigheter redovisas i bilaga 9.

5.7. Fasaders ljudisolering

För att fastställa om fasadåtgärder är nödvändiga för att riktvärden inomhus inte ska överskridas har schablonvärden för fasadisolering av buller från tågtrafik och vägtrafik i hög hastighet (R'_w+C), samt för vägtrafik i låg hastighet (R'_w+C_{tr}), tillämpats.

Lågfrekventa ljud dämpas sämre i fasader. Lågfrekvent motorljud dominerar i högre grad vid vägtrafik i lägre hastighet (understigande 80 km/tim) medan högfrekventa ljud blir dominerande från spårtrafik och vägtrafik i högre hastighet. Därför beräknas ljudisoleringen i fasader vara sämre gentemot vägtrafik i låg hastighet än mot spårtrafik och vägtrafik i hög hastighet.

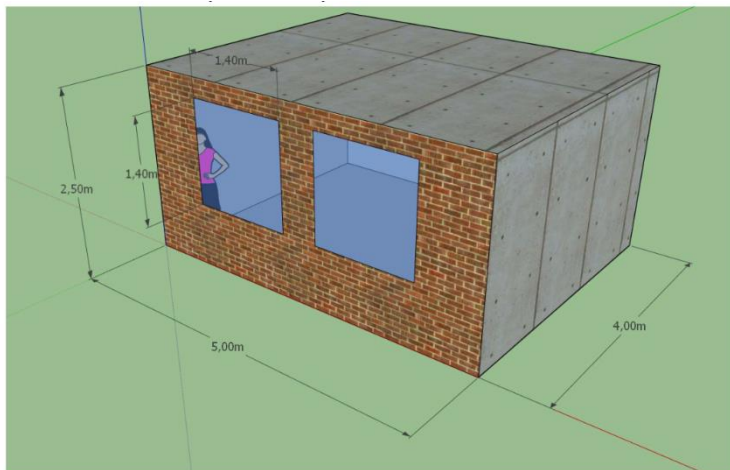
Utifrån information om fastigheterna som inhämtats vid inventeringen har ett värde på ljudreduktion beräknats och legat till grund för beslut om fastighetsnära bullerskydd behöver vidtas för att riktvärden inomhus inte ska överskridas.

Värdena i tabell 5 har använts vid beräkning av ljudreduktion.

Tabell 6: Generella värden på ljudisolering i befintliga fasadelement som använts i beräkningen av ljudnivå inomhus.

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
Fönstertyp		
Kopplade fönster med 1+1 glasning	28 dB	23 dB
Fönster med enkelbåge och 3-glas isolerruta	32 dB	27 dB
Kopplade fönster med 1+2 glasning	34 dB	28 dB
Ventiltyp	$D_{n,e,W}+C$	$D_{n,e,W}+C_{tr}$
Fönsterventil	34 dB	27 dB
Väggventil	32 dB	31 dB

Utifrån den insamlade informationen har fasadens totala ljudreduktion av buller från spår- och vägtrafik i hög hastighet och buller från vägtrafik beräknats i enlighet med utvecklingsprojektets Bilaga 14 (Förenklad åtgärdsbedömning avseende fasader). I korthet betyder det att beräkning utförs med schablonmått på rum och fönster enligt figur 2 nedan.



Figur 3. Antagna mått på rum och fönster i förenklad beräkningsmetod.

Ljudnivåskillnad mellan ute- och inomhusnivå har beräknats som $D_{nT,w}+C$ för ljud från spårtrafik och vägtrafik i hög hastighet och som $D_{nT,w}+C_{tr}$ för ljud från vägtrafik i lägre hastighet. Dessa värden anger den samlade ljudreduktionen för en byggnadskonstruktion. Inomhusvärdena för respektive ljudkälla har vägts samman för att ge ett korrekt värde för ekvivalent ljudnivå inomhus. Det högsta maxvärdet från spårtrafik och vägtrafik i hög hastighet eller vägtrafik i lägre hastighet har använts som maximal ljudnivå.

Om beräknade inomhusnivåer överskrider ett eller flera riktvärden har åtgärder för att förbättra fasadens sammanlagda ljudreduktion föreslagits i form av fönster- och ventilåtgärder. Redovisade åtgärder är dimensionerade för att klara riktvärdet inomhus. Samtliga hus som redovisas i bilaga 10 har inventerats.

5.8. Invändig inventering

I de fall där den utvändiga inventeringen inte bedömts tillräcklig för att kunna dra slutsatser gällande åtgärdsbehov och effekt av åtgärder har en invändig inventering utförts. Detta gäller två fastigheter där ljudnivån inomhus efter åtgärd beräknas ligga över riktvärdet i den förenklade projekteringen även om bullerskyddsåtgärder genomförs. Invändig inventering har då gjorts för att kunna dra säkrare slutsatser om ljudnivån inomhus och möjligheten att dämpa ljudnivån till att underskrida riktvärdet.

Vid invändig inventering har kunskap om befintliga väggar, friskluftsventiler och fönster inhämtats. Storlek på rum, väggar och fönster har mätts upp. Ljudreduktion i respektive fasadelement har uppskattats utifrån erfarenhetsvärden. Erfarenhetsvärden för fasaders ljudisolering har i många fall hämtats från utvecklingsprojektets för Ådalsbanan bilaga 7 men även andra källor har använts.

Med ovanstående indata har maximala och ekvivalenta ljudnivåer inomhus beräknats i alla boningsrum enligt metod beskriven i svensk och europeisk standard SS-EN 12354-3 i beräkningsprogrammet tillhörande Byggforsk Handbok 47. Efterklangstiden har satts till 0,5 sekunder.

Ljudnivåskillnad mellan ute- och inomhusnivå har beräknats som $D_{nT,w}+C$ i Himna 5:20 och 5:14 eftersom järnvägen är den ljudkälla som orsakar överskridandena i de fastigheterna. I

Linghem 3:31 har ett medelvärde mellan $D_{nT,w}+C$ och $D_{nT,w}+C_{tr}$ använts då bidraget från vägtrafik och järnvägstrafik är ungefär likvärdigt. $D_{nT,w}+C$ beskriver en konstruktions totala ljudnivåskillnad med avseende på buller från järnvägstrafik och vägtrafik i hög hastighet. $D_{nT,w}+C_{tr}$ beskriver en konstruktions totala ljudnivåskillnad med avseende på buller från vägtrafik i låg hastighet enligt redovisning i svensk och europeisk standard SS-EN ISO 717-1:2013.

Vid effektstudier av bullerskärmar har ljudreduktion i väggar och fönster kompenserats för att ljudet blir mer lågfrekvent när det skärmas i enlighet med Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafikbuller, Naturvårdsverkets rapport 4653.

Om beräknade inomhusnivåer överskrider ett eller flera riktvärden har åtgärder för att förbättra fasadens sammanlagda ljudreduktion föreslagits i form av fönster- och ventilåtgärder och, i vissa fall, invändig komplettering med gips.

Följande fastigheter har inventerats och projekterats enligt den förenklade metoden:

Fröstad 1:2
Himna 13:1
Himna 5:25

Följande fastigheter har inventerats invändigt och detaljprojekterats:

Himna 5:14
Himna 5:20
Linghem 3:31

Metron Miljökonsult AB har genomfört vibrationsmätningar och bedömningar av komfortnivåer inomhus.

6. Samhällsekonomi

Omfattningen av skyddsåtgärder ur ett samhällsekonomiskt perspektiv avvägs mot kostnad och nytta (samhällsekonomisk effekt). De samhällsekonomiska effekterna av åtgärderna har bedömts med hjälp av Trafikverkets beräkningsprogram väg-BUSE version 4.0 enligt ASEK5.1. samt järnvägs-BUSE version 2.2. Genom att jämföra kostnaden för åtgärden inklusive framtida drift och underhåll med samhällsnyttan (bättre ljudmiljö, antal som ges dämpning etc) räknas en så kallad nettonuvärdeskvot (NNK) fram. Kvoten illustrerar vinsten/förlusten för varje investerad krona. Dvs om $NNK = < 0$ är åtgärden inte samhällsekonomisk, då kostnaden överskrider nyttan. Om $NNK = > 0$ är samhällsnyttan positiv och åtgärder bör utföras.

NNK är en matematisk kvot där en åtgärds samhällsekonomiska nytta ställs i relation till kostnaden. NNK kan aldrig bli mer negativ än -1 men kan bli mer positiv än +1. Till exempel innebär ett NNK-värde på +1 dubbelt så stor nytta som kostnad, ett NNK-värde på -0,5 dubbelt så stor kostnad som nytta och ett NNK-värde på -0,3 att kostnaden är 40 % högre än nyttan.

Samhällsnyttan är större vid dämpning i de högre ljudintervallen vilket till exempel innebär att en större samhällsekonomisk effekt erhålls av att dämpa ljudnivån från 65 dBA till 60 dBA än från 60 dBA till 55 dBA.

Utredda åtgärder i anslutning till vägen har bedömts ur ett samhällsekonomiskt och ”ekonomiskt rimlighets” perspektiv för att se vilka åtgärder som kan fastställas i planen.

7. Olika typer av bullerskyddsåtgärder

7.1. Riktlinjer vid utredning av bullerskyddsåtgärder

Trafikverkets riktlinjer som tillämpas vid utredning av bullerskyddsåtgärder anges i TDOK 2014:1021.

Åtgärder för bullerdämpning kan utföras antingen i anslutning till källan, väg- och järnvägsnära åtgärder eller i anslutning till mottagaren, fastighetsnära åtgärder.

Väg- och järnvägsnära åtgärder ger vanligtvis ett gemensamt skydd för flera fastigheter samt ger ett heltäckande skydd för utemiljön främst i markplan. Denna typ av åtgärd fastställs oftast inom planen och placeras inom väg- och/eller järnvägsområdet. Drift och underhåll sköts av Trafikverket om inte annat överenskommits. Exempel på väg- och järnvägsnära åtgärder är bullerskyddsvallar och längre bullerskyddsskärmar.

Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder utförs vanligtvis på den enskilda fastigheten och ger oftast skydd för bara en fastighet. Bullerskyddsåtgärder bekostas och utförs (vanligtvis) av Trafikverket men övergår sedan i fastighetsägaren ägo med ansvar för drift och underhåll. Exempel på fastighetsnära bullerskyddsåtgärder är åtgärder på fasaden för fönster och ventiler eller lokal bullerskärm vid uteplats. Vid mycket höga ljudnivåer kan även befintlig vägg förstärkas in- eller utvändigt.

Vilken typ av åtgärd som kan bli aktuell beror dels av ljudnivåerna samt vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. Vid gles bebyggelse är det vanligare med fastighetsnära åtgärder medan man i samhällen med tätare bebyggelse får en större effekt av väg- eller järnvägsnära bullerskyddsåtgärder. Vanligt är också en kombination av de två typerna, exempelvis för att klara riktvärden för inomhusnivå på övre våningsplan.

7.2 Åtgärder mot buller från befintlig respektive ny infrastruktur

Investeringsprojektet är lokaliserat i direkt anslutning till den befintliga infrastrukturen Södra stambanan, en starkt trafikerad järnväg. Buller från den befintliga infrastrukturen är dominerande inom stora delar av det bullerberörda området. Inom en vägplan finns ingen möjlighet att uppföra spårnära bullerskyddsåtgärder. Det bedöms heller inte rimligt att ett investeringsprojekt ska bekosta omfattande bullerskyddsåtgärder för att dämpa buller från den befintliga infrastrukturen. Projektet har därför i samråd med Nationella programmet Befintlig miljö valt att dela upp åtgärdsansvaret för de bullerberörda husen.

Bullerskyddsåtgärder för följande fastigheter hanteras och bekostas inom detta investeringsprojekt:

Fröstad 1:2
Linghem 3:31

Dessa fastigheter har väg och järnväg på samma sida av bostadshusen och påverkas i högre grad av buller från den nya infrastrukturen. För dessa fastigheter innebär planförslaget endast marginellt lägre ljudnivåer från vägtrafik jämfört med nollalternativet.

Bullerskyddsåtgärder för följande fastigheter hanteras och bekostas av Nationella programmet Befintlig Miljö och kommer att genomföras under tidsperioden 2019-2021:

Himna 13:1
Himna 5:14
Himna 5:20
Himna 5:25

Dessa fastigheter har väg och järnväg på olika sidor av bostadshusen, påverkas i dominerande grad av buller från den befintliga infrastrukturen och får i planförslaget lägre ljudnivåer från vägtrafik jämfört med nollalternativet.

För utförligare motivering av varför befintlig infrastruktur bedöms vara den dominerande bullerkällan för fyra av fastigheterna, se avsnitt 8.4.

Överväganden om spårnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder för samtliga fastigheter har gjorts i samråd mellan investeringsprojektet och Nationella Programmet Befintlig miljö. Åtgärder för samtliga fastigheter har utretts inom detta projekt. Inom denna vägplan föreslås åtgärder endast för de två fastigheter som i huvudsak bedöms vara påverkade av den nya infrastrukturen. Åtgärder för resterande fastigheter kommer att utredas vidare av Nationella Programmet Befintlig miljö.

8. Beräknade ljudnivåer

Resultat från bullerberäkningarna finns redovisade som ljudutbredningskartor, se bilaga 1 - 8. Ljudnivå vid respektive bostadshus redovisas i tabellform för nuläge, nollalternativ och planförslag med och utan bullerskyddsåtgärder, se bilaga 10. Ljudnivåer redovisas separat för varje våningsplan för alla berörda byggnader.

8.1. Nuläge

Vid bullerberörda fastigheter ligger den ekvivalenta ljudnivån mellan 62 – 72 dBA vid fasad. Riktvärdet för maximal ljudnivå vid fasad överskrids vid samtliga berörda fastigheter. Maximal ljudnivå vid fasad uppgår till mellan 79-96 dBA. Tågtrafiken på södra stambanan orsakar den maximala ljudnivån vid samtliga bullerberörda fastigheter.

8.2. Nollalternativ

I nollalternativet beräknas 1-3 dBA högre ekvivalenta ljudnivåer än i nuläget vid några fastigheter beroende på ökad trafikmängd på väg 796. Maximala ljudnivåer är desamma som i nuläget. Tågtrafiken på Södra stambanan beräknas minska något och ändras i sammansättning på så sätt att mängden persontrafik minskas till förmån för godstrafik. Förändringen kommer inte att leda till någon större förändring i ljudnivå vid kringliggande bebyggelse.

8.3. Planförslag

Ljudnivån från tågtrafiken blir densamma i nollalternativet som i planförslaget. I och med dominansen av järnvägsbuller i ljudbilden i området blir det endast marginella skillnader i både maximal och ekvivalent ljudnivå i planförslaget jämfört med nollalternativet. Skillnaderna i ekvivalent ljudnivå jämfört med nollalternativet ligger mellan 0-3 dBA vid fasad. Vid Himna 13:1, Himna 5:14 och Himna 5:20 minskar vägtrafikbullret då väg 757 flyttas längre bort från fastigheterna. Även vid Himna 5:25 minskar ljudnivån från vägtrafik trots att den södergående infarten gör att vägtrafiken hamnar närmare huset. Detta beror på att den nya infarten kommer att ligga lägre än resterande mark och att bullret därför skärmas bort samt på att väg 796 förläggs längre bort från fastigheten och får sänkt hastighetsgräns. Gällande Himna 5:25 bör det tas i beaktande att fastigheten i planförslaget kommer att bullerpåverkas från tre riktningar jämfört med nuläge och nollalternativ där bullerpåverkan främst sker från norr. Trots att den högsta beräknade ljudnivån vid fastigheten blir något lägre i planförslag än nollalternativ kan upplevelsen av störning från buller bli högre i planförslaget då bullret kommer ifrån fler riktningar. Tågtrafikbullret är dimensionerande för de högsta ljudnivåerna vid fastigheterna.

Riktvärden för ekvivalent och maximal ljudnivå utomhus och inomhus överskrids vid samtliga fastigheter. Överskridanden inomhus beräknas till mellan 3 – 12 dBA ekvivalent ljudnivå och 3 – 21 dBA maximal ljudnivå. De högsta ljudnivåerna orsakas av spårtrafik. Riktvärde för ekvivalent ljudnivå och maximal ljudnivå vid uteplats överskrids vid alla uteplatser förutom Lingham 3:31 och Fröstad 1:2. Samtliga uteplatser befinner sig i skärmat eller delvis skärmat läge eller på ett längre avstånd från vägen än respektive bostadshus, därför beräknas lägre nivåer vid uteplats än vid fasad. Se bilaga 9 för placering av uteplatser.

8.4. Buller från befintlig och ny infrastruktur

Buller från spårtrafik på Södra stambanan dominerar till stor del ljudbilden i området. Vid beräkning av buller från enbart vägtrafik innebär planförslaget lägre ljudnivåer för samtliga berörda fastigheter.

I nollalternativet uppgår buller från vägtrafik till ekvivalent ljudnivå mellan 65 – 67 dBA och maximal ljudnivå på 79 respektive 81 dBA för fastigheterna norr om väg 796; Fröstad 1:2 och Linghem 3:31. Planförslaget innebär för dessa fastigheter endast en marginell skillnad i ljudnivå från vägtrafik jämfört med nollalternativet; 1-2 dBA lägre ekvivalent ljudnivå vid fasad.

Bullerpåverkan från enbart vägtrafikbuller i planförslaget innebär 1-3 dBA lägre ekvivalent ljudnivå och 1-6 dBA lägre maximal ljudnivå vid fastigheterna Fröstad 1:2 och Linghem 3:31 jämfört med om buller från spårtrafik räknas med. Bullerpåverkan från befintlig och ny infrastruktur bedöms därför vid dessa fastigheter vara ungefär likvärdig.

Fastigheterna söder om väg 796; Himna 13:1, Himna 5:14, Himna 5:20 och Himna 5:25, påverkas i dominerande grad av buller från Södra stambanan. För dessa fastigheter överskrids åtgärdsnivå inomhus eller vid uteplats, räknat all infrastruktur. Ljudnivån inomhus i fastigheten Himna 5:25 tangerar åtgärdsnivån på L_{max} 55 dBA inomhus. Denna ljudnivå är beräknad utifrån ett standardrum, finns mindre rum i huset beräknas åtgärdsnivån överskridas. För dessa fastigheter gäller, om enbart vägtrafikbuller tas i beaktande, att planförslaget innebär en sänkning av ekvivalent ljudnivå med mellan 1 – 15 dBA och maximal ljudnivå med 1 – 21 dBA i jämförelse med nollalternativet.

Bullerpåverkan i planförslaget från enbart vägtrafikbuller innebär vid fastigheterna Himna 13:1, Himna 5:14, Himna 5:20 och Himna 5:25 att ekvivalent ljudnivå blir 6 – 17 dBA lägre och att maximal ljudnivå blir 15 – 31 dBA lägre än om buller från spårtrafiken räknas med. Inga riktvärden inomhus överskrids i dessa bostadshus på grund av buller från vägtrafik. Buller från den befintliga infrastrukturen, Södra stambanan, bedöms vara helt dominerande för dessa fastigheter. Riktvärden vid uteplats innehålls vid samtliga uteplatser, räknat enbart buller från vägtrafik i planförslaget.

8.5. Vibrationer

En vibrationsmätning har genomförts för de två fastigheterna närmast södra stambanan; Himna 5:14 och Himna 5:20. Båda fastigheterna ligger även i direkt anslutning till befintlig väg 796. Under en mätperiod på 7 dygn har inga vibrationer från spår- eller vägtrafik uppmätts. Inga vibrationer överskred mätinstrumentets tröskelvärde på 0,2 mm/s. Då avståndet till väg 796 kommer att öka med planförslaget bedöms riktvärdet på 0,4 mm/s vägd RMS innehållas med god marginal.

För resterande berörda hus har bedömningar gjorts baserat på platsbesök, byggnadskonstruktion och SGU:s jordartskarta. Fastigheten Himna 5:25 ligger på berg vilket innebär att ingen risk för vibration föreligger. Fastigheterna Linghem 3:31 och Fröstad 1:2 ligger på morän vilket innebär en relativt begränsad vibrationspåverkan.

Undergrunden på fastigheten Himna 13:1 utgörs av lera och morän. Fastigheten ligger granne till fastigheten Himna 5:14 där vibrationsmätning inte detekterat några vibrationer

över 0,2 mm/s. Huset på Himna 13:1 är endast uppfört i ett plan vilket minskar risken för fortplantning av vibrationer inom byggnaden.

Den samlade bedömningen är att riktvärdet 0,4 mm/s vägd RMS kommer att innehållas inom samtliga berörda fastigheter.

9. Övervägande om bullerskyddsåtgärder

9.1. Förutsättningar för bullerskyddsåtgärder i området

I första hand har väg- och spårnära bullerskyddsåtgärder utretts. Ljudnivå vid fasad på berörda fastigheter har beräknats med bullerskärm placerad intill väg- eller banvall, mellan bullerkällan och bostadsfasaden. Om möjligt har skärmen placerats för att skydda flera fastigheter i syfte att erhålla större samhällsekonomisk nytta.

Då de flesta bullerberörda fastigheter påverkas av buller från två olika riktningar, från väg och järnväg, bedöms det bli för kostsamt att placera bullerskärmar på båda sidor av husen. Av samma anledning erhålls liten nytta av en skärm mot exempelvis järnvägen då trafikbuller från vägen på andra sidan huset fortfarande orsakar överskridanden av riktvärden vid fasad.

Den starkt trafikerade Södra stambanan orsakar mycket höga maximala ljudnivåer i området runt järnvägen. Att minska maxnivåerna vid fasad vid kringliggande fastigheter ner till riktvärdet skulle kräva orimligt stora bullerskärmar längs i stort sett hela den utredda järnvägssträckan. Kostnaden för dessa bullerskärmar vid järnvägen skulle vida överskrida den erhållna nyttan i ett område med spridd villabebyggelse. Se kap. 9.3 och 9.4 för vidare diskussion om rimlighetsavvägning för väg- och spårnära bullerskyddsåtgärder samt resultat av samhällsekonomiska beräkningar för utredda åtgärder.

På grund av förutsättningarna i området med två starka bullerkällor som i flera fall når fastigheterna från olika håll samt mycket höga maximala ljudnivåer från Södra stambanan i kombination med spridd bebyggelse bedöms den ekonomiskt och tekniskt rimliga lösningen vara att inrikta bullerskyddsåtgärderna på att klara riktvärdena inomhus i samtliga bullerberörda fastigheter. Avsteg enligt punkt 1 och 2 i kap. 4.2. bedöms vara nödvändiga. Skyddsåtgärderna inriktas därför mot fönster- och ventilåtgärder och i två fall även tilläggsisolering.

9.2. Utredda fastighetsnära åtgärder

Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder har utretts för samtliga bullerberörda hus. Åtgärder föreslås endast för fastigheterna som bedömts påverkas av den nya infrastrukturen: Lingham 3:31 och Fröstad 1:2.

För de fastigheter där den befintliga infrastrukturen bedömts orsaka dominerande bullerpåverkan; Himna 5:14, Himna 5:20, Himna 5:25 och Himna 13:1, tas beslut om åtgärder av Nationella Programmet Befintlig miljö. Denna utredning kommer att utgöra beslutsunderlag till Nationella Programmet. Åtgärder avses genomföras av Nationella Programmet under tidsperioden 2019-2021.



Figur 4. Bullerberört bostadshus på fastigheten Linghem 3:31

Påverkas i ungefär lika hög grad av buller från ny och befintlig infrastruktur. Åtgärder har bedömts utifrån riktvärden för nybyggnation av infrastruktur.

Riktvärden överskrids i husets bottenvåning. Både väg- och järnvägstrafik orsakar överskridanden. På övervåningen är befintliga fönster tillräckligt ljudreducerande för att samtliga riktvärden inomhus ska innehållas. På nedre plan finns 1+1 fönster med 1-2 mm glastjocklek och på övervåningen sitter 2+1 glas ljudfönster med ett glasavstånd på 15 cm. Dessutom ligger ett förråd vid fasad mot väg på övervåningen vilket skyddar sovrummet innanför.

Med installation av ljudreducerande fönster och ljuddämpande friskluftsventiler på bottenvåning innehålls samtliga riktvärden för ljudnivå inomhus.

Uteplats finns på skärmad sida. Riktvärden klaras utan åtgärd.



Figur 5. Bullerberört bostadshus på fastigheten Fröstad 1:2

Påverkas i högre grad av buller från ny än befintlig infrastruktur. Åtgärder har bedömts utifrån riktvärden för nybyggnation av infrastruktur.

Två bostadshus finns på fastigheten men endast ett hus är bullerberört.

Riktvärden överskrids på båda våningar sammanräknat buller från all infrastruktur. Endast vägtrafik orsakar överskridande av riktvärde för ljudnivå inomhus på båda våningar.

Med installation av ljudreducerande fönster och ljuddämpande friskluftsventiler på båda våningar innehålls samtliga riktvärden för ljudnivå inomhus.

Uteplats finns på skärmad sida. Riktvärden klaras utan åtgärd.

Himna 5:20



Figur 6. Bullerberört bostadshus på fastigheten Himna 5:20

Buller från befintlig infrastruktur dominerar helt. Inga fastighetsnära åtgärder behövs för att innehålla åtgärdsnivåer för ljudnivå inomhus från vägtrafik. Åtgärder har bedömts enligt riktvärden för befintlig miljö. Bullerskyddsåtgärder beslutas och finansieras av Nationella Programmet befintlig miljö.

Fönster i samtliga bostadsrum har redan åtgärdats. Ljudnivå inomhus utan ytterligare åtgärd beräknas ändå uppgå till maximal ljudnivå 66 dBA och ekvivalent ljudnivå 42 dBA.

Friskluftsventiler med mycket hög ljudreduktion ($D_{\text{new}} > 55$ dB i 200 mm vägg) skulle ge tydlig ljudnivåförbättring inomhus. Med nya friskluftsventiler i sovrum beräknas ekvivalent ljudnivå till 32 dBA. Maximal ljudnivå inomhus beräknas då uppgå till 56 dBA och överskrider fortfarande åtgärdsnivå för maximal ljudnivå inomhus.

Med tilläggsisolering av vägg vinkelrätt mot spår i sovrum på övervåning i kombination med nya friskluftsventiler beräknas buller inomhus dämpas till ekvivalent ljudnivå 30 dBA och maximal ljudnivå 54 dBA.

Status februari 2021: Fasadåtgärderna har erbjudits fastighetsägarna inom ramen för Nationella Åtgärdsprogrammet men fastighetsägarna har tackat nej.



Figur 7. Bullerberört bostadshus på fastigheten Himna 5:14

Buller från befintlig infrastruktur dominerar helt. Inga fastighetsnära åtgärder behövs för att innehålla åtgärdsnivåer för ljudnivå inomhus från vägtrafik. Åtgärder har bedömts enligt riktvärden för befintlig miljö. Bullerskyddsåtgärder beslutas och finansieras av Nationella Programmet befintlig miljö.

Högsta ljudnivåer inomhus utan åtgärd beräknas uppgå till 36 dBA ekvivalent ljudnivå och 58 dBA maximal ljudnivå.

Endast fönsteråtgärder beräknas ge mycket begränsad effekt eftersom väggarna begränsar fasadens ljudreduktion. Med väggåtgärder och fönsterbyten beräknas det gå att nå ekvivalent ljudnivå 29 dBA och maximal ljudnivå 51 dBA inomhus. Om friskluftsventiler behöver installeras för att säkra luftflöden behöver dessa ha mycket hög ljudreduktion ($D_{new} > 55$ dB i 200 mm vägg).

Iordningsställd uteplats saknas. Ekvivalent ljudnivå i markplan beräknas vara 65 vid fasad mot järnväg och 54 i markplan mot väg i planförslaget.

Kostnaden för åtgärder bedöms underskrida halva marknadsvärdet inkl. rivningskostnad. Förvärv av fastigheten bedöms därför inte vara aktuellt.

Status februari 2021: Fasadåtgärderna har genomförts inom ramen för Nationella Åtgärdsprogrammet.

Himna 13:1



Figur 8. Bullerberört bostadshus på fastigheten Himna 13:1

Buller från befintlig infrastruktur dominerar helt. Inga fastighetsnära åtgärder behövs för att innehålla åtgärdsnivåer för ljudnivå inomhus från vägtrafik. Åtgärder har bedömts enligt riktvärden för befintlig miljö. Bullerskyddsåtgärder beslutas och finansieras av Nationella Programmet befintlig miljö.

Ljudnivå inomhus utan åtgärd beräknas som högst till maximal ljudnivå 57 dBA och ekvivalent ljudnivå 36 dBA.

Med fönster- och ventilåtgärder bedöms riktvärden inomhus kunna innehållas.

Har lokal bullerskärm mot väg sedan tidigare. Beräknad ekvivalent ljudnivå på uteplats är 64 dBA från järnväg. Ekvivalent ljudnivå vid fasad mot väg beräknas bli 55 dBA efter att väg flyttas längre från huset.

Status februari 2021: Fasadåtgärder har ännu inte genomförts inom ramen för Nationella Åtgärdsprogrammet.

Himna 5:25



Figur 9. Bullerberört bostadshus på fastigheten Himna 5:25.

Buller från befintlig infrastruktur dominerar. Inga fastighetsnära åtgärder behövs för att innehålla åtgärdsnivåer för ljudnivå inomhus från vägtrafik. Åtgärder har bedömts enligt riktvärden för befintlig miljö. Bullerskyddsåtgärder beslutas och finansieras av Nationella Programmet befintlig miljö.

Ljudnivå inomhus från all statlig infrastruktur utan åtgärd beräknas som högst till ekvivalent ljudnivå 35 dBA och maximal ljudnivå 55 dBA.

Med fönster- och ventilåtgärder bedöms riktvärden inomhus kunna innehållas.

Har lokal bullerskärm vid uteplats sedan tidigare. Ljudnivå vid uteplats beräknas ändå överskrida riktvärden. På södra sidan av huset beräknas ekvivalent ljudnivå underskrida 55 dBA.

Status februari 2021: Fasadåtgärder har genomförts inom ramen för Nationella Åtgärdsprogrammet.

9.3. Åtgärder för att innehålla samtliga riktvärden

Omfattande spår- och vägnära bullerskyddsåtgärder krävs för att sänka ljudnivåer vid fasad. Fastigheterna Himna 5:20 och Himna 5:14 ligger så nära spåret som 8 respektive 30 m. Att med hjälp av spår- och vägnära bullerskyddsåtgärder kunna dämpa ljudnivån från ett förbipasserande tåg till att underskrida riktvärdet är inte realistiskt. Resultat från testberäkningar visar att ljudnivån vid fastigheterna Himna 5:20 och Himna 5:14 beräknas överskrida riktvärden för ljudnivå utomhus även med en 10 m hög spårnära skärm längs med hela spåret. En 10 m hög spårnära skärm är inte realistiskt att uppföra ur byggnadstekniska, gestaltningssmässiga och ekonomiska förutsättningar.

Med en 5 meter hög och 1150 m lång bullerskärm på norra sidan längs med hela spåret kan buller från tågtrafiken dämpas så att alla riktvärden utomhus, enbart räknat buller från spårtrafik, kan innehållas för fastigheten Fröstad 1:2. Riktvärdet för ekvivalent ljudnivå vid fasad innehålls vid fastigheterna Himna 5:14, Himna 13:1 och Lingham 3:31. Riktvärdet för maximal ljudnivå vid uteplats överskrids vid dessa fastigheter trots en 5 m hög spårnära bullerskärm.

För att klara riktvärden vid fastigheten Fröstad 1:2 behöver den 5 m höga spårnära skärmen kompletteras med en 3 m hög och 130 m lång bullerskärm på norra sidan av väg 796. För att klara riktvärden för ekvivalent ljudnivå vid fastigheterna Himna 5:14 och Himna 13:1 behöver den 5 m höga spårnära skärmen kompletteras med en 2,5 m hög och 210 m lång bullerskärm söder om väg 796.

Vid fastigheten Lingham 3:31 måste den 5 m höga spårnära bullerskärmen kompletteras med en 4 m hög och 120 m lång bullerskärm norr om väg 796 för att innehålla riktvärdet för ekvivalent ljudnivå vid fasad.

Med en 5 m hög och 400 m lång bullerskärm söder om spåret i kombination med en 1 m hög och 70 m lång skärm öster om den södergående infarten mot Lingham kan riktvärdet för ekvivalent ljudnivå utomhus vid fastigheten Himna 5:25 innehållas. Riktvärdet för maximal ljudnivå vid uteplats överskrids fortfarande på grund av buller från tågtrafiken.

Riktvärden inomhus i samtliga fastigheter klaras om ovanstående åtgärder skulle genomföras.

9.4. Samhällsekonomiska beräkningar av utredda spår- och vägnära bullerskärmar

Väg- och järnvägsnära bullerskärmar har utretts vid samtliga bullerberörda bostadshus. Olika skärmhöjd och längd har prövats för samtliga alternativ. I tabellen nedan redovisas det alternativ som gett högst NNK-värde.

Tabell 7: Resultat samhällsekonomiska beräkningar av väg- och spårnära bullerskärmar.

Fastighet	Åtgärd	Investering + underhållskostnad	Förbättring Leq	Förbättring Lmax	NNK- värde
Himna 5:25	3 m hög 73 m lång skärm söder om järnväg	1 050 000 kr	-4 dB	-2 dB	-0,77
Fröstad 1:2, Himna 13:1, Himna 5:14	2 m hög 199 m lång skärm norr om järnväg	1 920 000 kr	-0 dB -6 dB -3 dB	-0 dB -6 dB -2 dB	-0,54
Linghem 3:31	2 m hög 112 m lång skärm norr om järnväg	1 080 000 kr	-2 dB	-4 dB	-0,89
Himna 5:20	4 m hög 64 m lång skärm norr om järnväg	1 235 000 kr	-11 dB	-2 dB	-0,26
Himna 5:14	1 m hög 41 m lång skärm söder om väg 757	175 000 kr	-2 dB	-0 dB	-0,28
Himna 13:1	1 m hög 60 m lång skärm söder om väg 757	256 000 kr	-3 dB	-0 dB	-0,19
Himna 5:25	1,2 m hög 80 m lång skärm öst om sydgående infart mot Linghem	410 000 kr	-3 dB	-0 dB	-0,51
Linghem 3:31	2 m hög 67 m lång skärm norr om väg 757	570 000 kr	-2 dB (jvg+väg)	-0 dB (jvg+väg)	-0,36 (jvg+väg)
			-3 dB (endast väg)	-2 dB (endast väg)	-0,28 (endast väg)
Fröstad 1:2	2 m hög 40 m lång skärm norr om väg 757	320 000 kr	-2 dB (jvg+väg)	-1 dB (jvg+väg)	-0,24 (jvg+väg)
			-3 dB (endast väg)	-2 dB (endast väg)	0,31 (endast väg)

Inga väg- eller spårnära skärmar har visat sig ge tillräcklig samhällsekonomisk nytta för att uppföras. Bullerkällor från flera sidor av husen försämrar effekten av vägnära skärmar vid flera av fastigheterna. Räknas endast vägtrafikbuller ger en skärm vid Fröstad 1:2 en positiv samhällsekonomisk effekt. Bedömningen är ändå att en skärm vid Fröstad 1:2 inte bör uppföras. Flertalet fastigheter som ligger närmare järnvägen har markant högre bullernivåer. Ska eventuella skärmar uppföras bör de inriktas på att skärma bort buller från Södra stambanan. Beslut om spårnära skärmar kan inte tas i en vägplan och lämnas därför utanför denna utredning.

Skärmen vid Fröstad 1:2 är inte samhällsekonomiskt lönsam beaktat den faktiska bullersituationen, vilken inkluderar buller från befintlig järnväg. Denna fastighet ligger väster om och utanför ombyggd sträcka av vägen. Den kom med som bullerberörd med 1 dBA överskridande av riktvärde på bottenvåning och 3 dBA överskridande på övre plan. Närmaste grannarna västerut, både norr och söder om vägen, ligger närmare vägen och har högre ljudnivåer, men är inte bullerberörda i denna vägplan. Vid övervägande om skärm ändå skulle föreslås (om endast NNK från enbart vägtrafik skulle beaktas) bedömdes det orimligt att föreslå en bullerskärm för denna fastighet och lämna övriga utan åtgärd.

10. Föreslagna bullerskyddsåtgärder

10.1. Bullerskyddsåtgärder som föreslås i vägplanen

Fastighetsnära åtgärder har övervägts för att klara riktvärden inomhus och vid uteplats. Följande åtgärder föreslås inom denna vägplan:

Tabell 8: Föreslagna bullerskyddsåtgärder i vägplan.

Fastighet	Åtgärdsförslag
Fröstad 1:2	Fönsteråtgärder och ljuddämpande friskluftsventiler på båda våningsplan
Linghem 3:31	Fönsteråtgärder och ljuddämpande friskluftsventiler på bottenvåning

10.2. Bullerskyddsåtgärder som föreslås genomföras inom ramen av Nationella Programmet

Beslut om åtgärder för fastigheterna Himna 13:1, Himna 5:14, Himna 5:20 och Himna 5:25 tas av Nationella Programmet för Befintlig miljö.

Status februari 2021: Fasadåtgärder har genomförts vid Himna 5:14 och Himna 5:25. Himna 5:20 har tackat nej till erbjudna fasadåtgärder. Fasadåtgärder har ännu inte genomförts vid Himna 13:1.

Källförteckning

Förordning om trafikbuller vid bostadsbyggnader (SFS 2015:216) Regeringskansliet.
Hämtad från www.riksdagen.se

Naturvårdsverket. (1996). *Vägtrafikbuller Nordisk beräkningsmodell* (Rapport 4653)

Naturvårdsverket. (1999). *Buller från spårtrafik Nordisk beräkningsmodell* (Rapport 4935)

Trafikverket. (2014). *Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, RIKTLINJE* (2014:1021)

Trafikverket. (2017). *Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, HANDLEDNING* (2016:0246)

Trafikverket (2015). Fasadåtgärder som bullerskydd. Ett branschgemensamt utvecklingsprojekt. Trafikverket 2015-02-18.

Ljudreduktion i väggar – 6 typväggar, bilaga 6B till slutrapport Ådalsbanan – behov av kompletterande fasadåtgärder, Dnr: TRV 2012/91478

Beräkningsark förenklad projektering – Bilaga 14 B till slutrapport Ådalsbanan – behov av kompletterande fasadåtgärder, Dnr: TRV 2012/91478

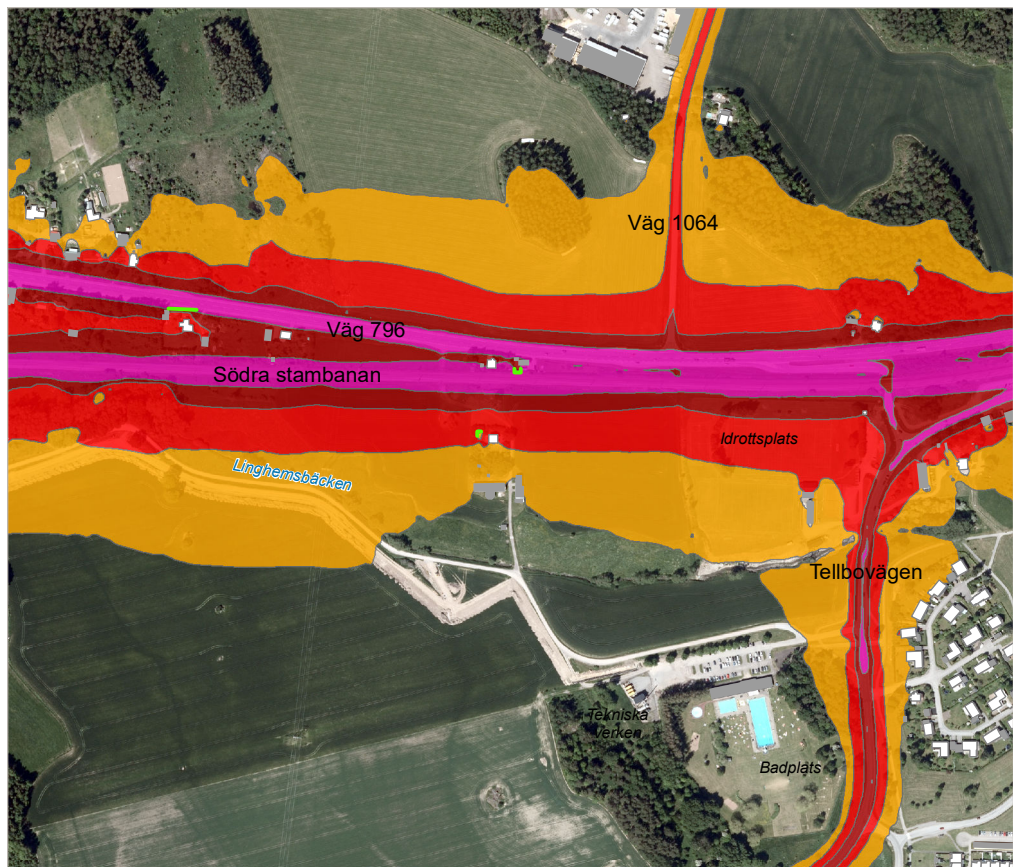
Väg-BUSE version 4.0, Trafikverket 2017-09-18



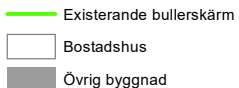
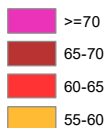
TRAFIKVERKET

Trafikverket, Box 1140, 631 80 Eskilstuna
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 99 97

www.trafikverket.se



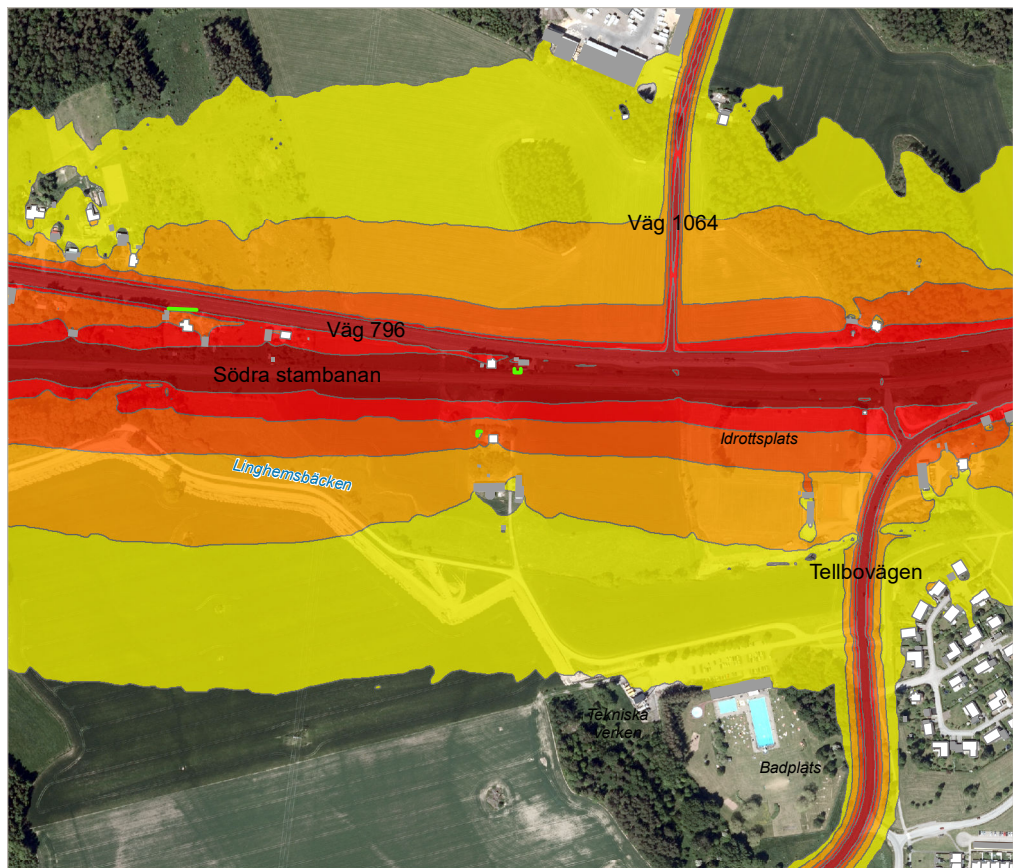
Ekvivalent ljudnivå i dB(A) 2 m över mark



© Lantmäteriet, Geodatasamverkan

Bilaga 1.
Infart Linghem
Nuläge år 2018

N



Maximal ljudnivå i dB(A) 2 m över mark

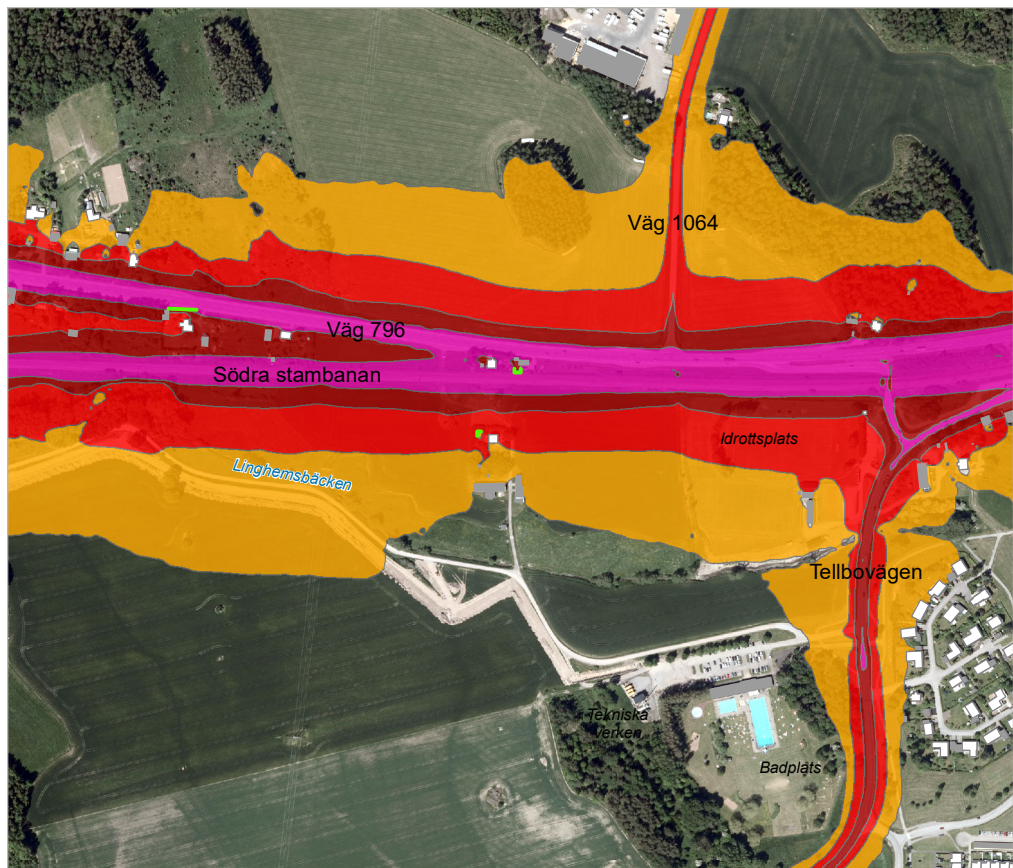
 ≥ 95	 80-85	 Bostadshus
 90-95	 75-80	 Övrig byggnad
 85-90	 70-75	 Existerande bullerskärm

0 100 200 300 m

© Lantmäteriet, Geodatasamverkan

Bilaga 2.
Infart Linghem
Nuläge år 2018





Ekvivalent ljudnivå i dB(A) 2 m över mark

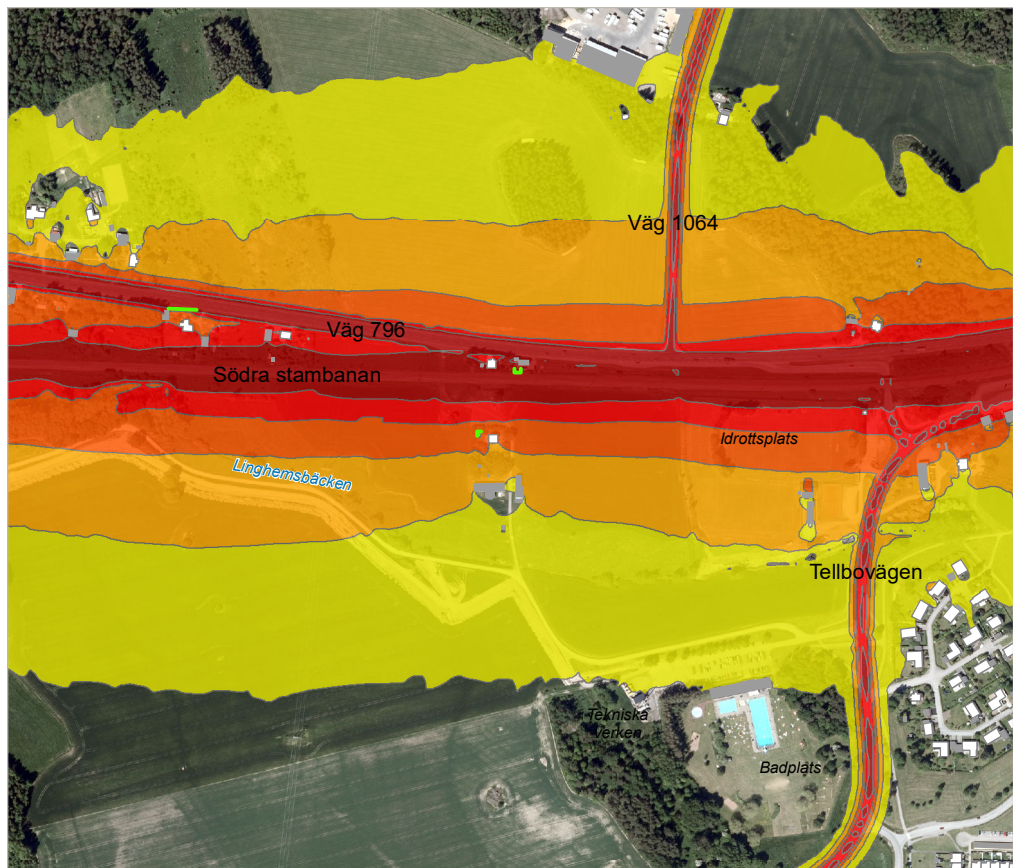
	 Bostadshus
	 Övrig byggnad
	 Existerande bullerskärm
	

Bilaga 3.
Infart Linghem
Nollalternativ prognosår 2040

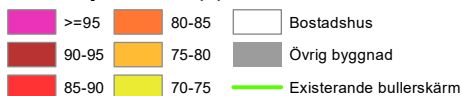
0 100 200 300 m

© Lantmäteriet, Geodatasamverkan

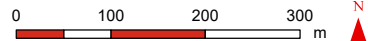




Maximal ljudnivå i dB(A) 2 m över mark



Bilaga 4. Infart Linghem Nollalternativ prognosår 2040



© Lantmäteriet, Geodatasamverkan





Ekvivalent ljudnivå i dB(A) 2 m över mark

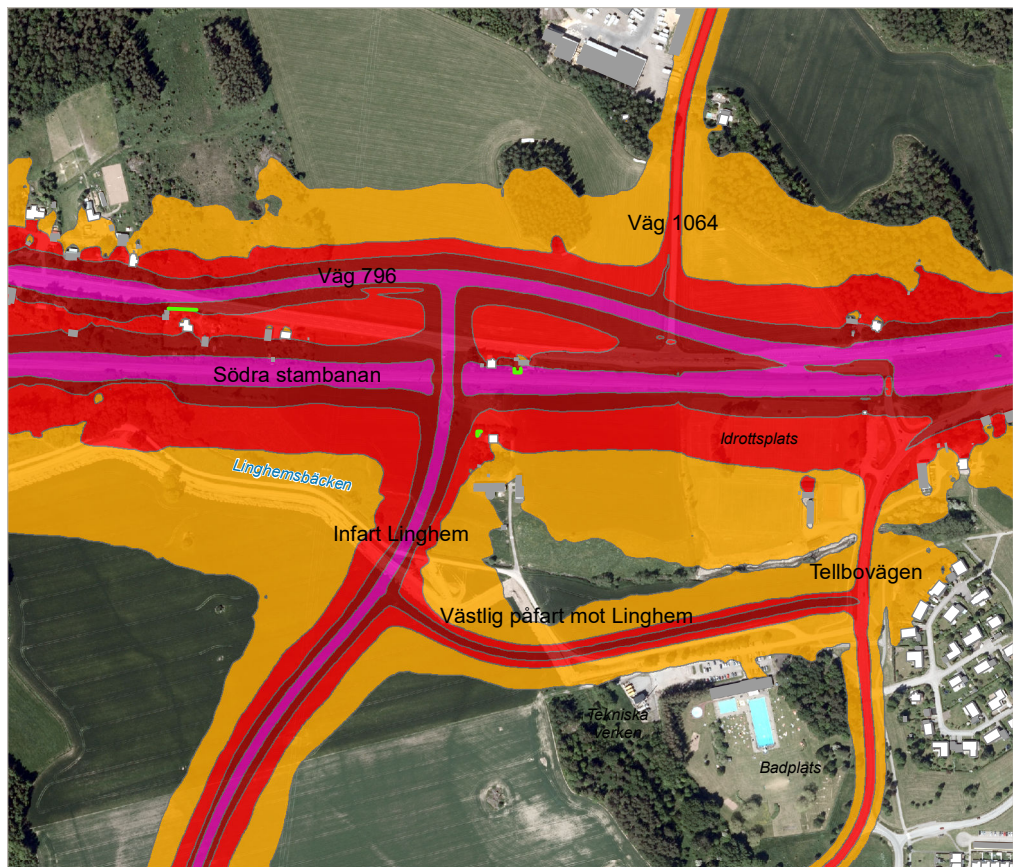
 ≥ 70	 Existerande bullerskärm
 65-70	 Bostadshus
 60-65	 Övrig byggnad
 55-60	 Maximal ljudnivå 70 dB(A)

Bilaga 5.
Infart Linghem. Endast vägtrafik.
Nollalternativ prognosår 2040

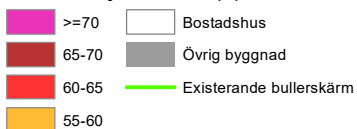
0 100 200 300 m

© Lantmäteriet, Geodatasamverkan





Ekvivalent ljudnivå i dB(A) 2 m över mark

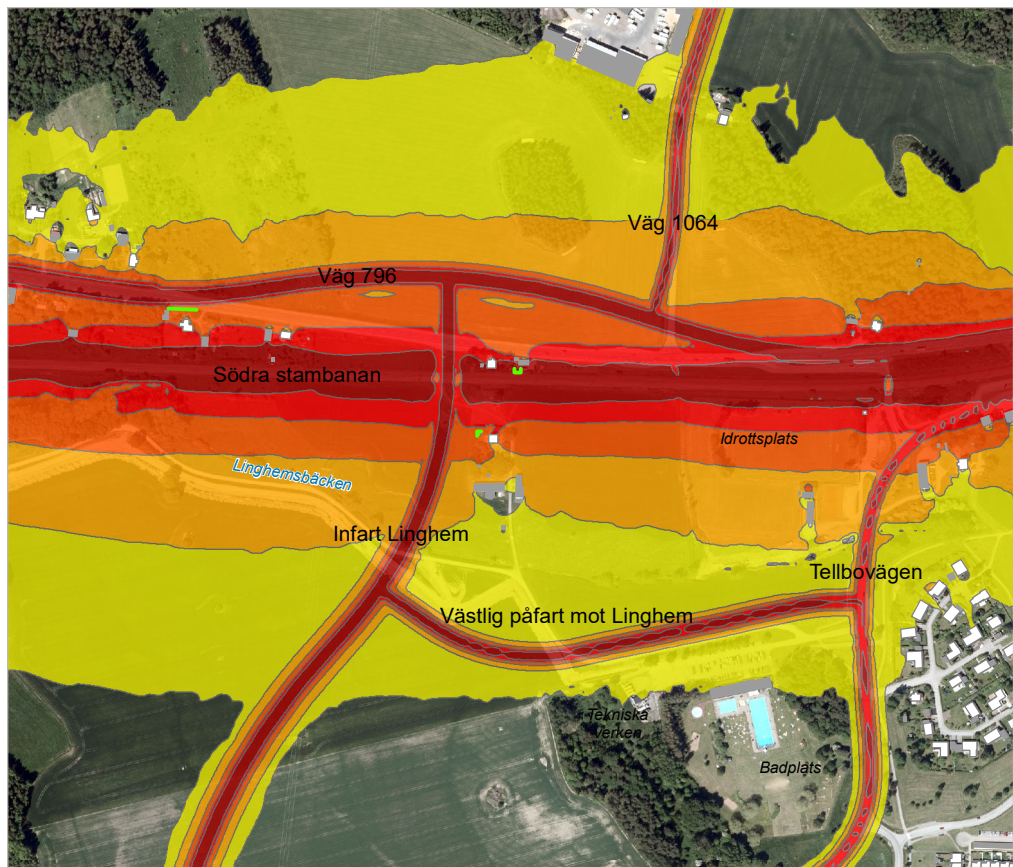


Bilaga 6.
Infart Lingham
Planförslag prognosår 2040

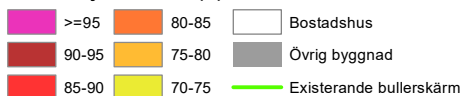


© Lantmäteriet, Geodatasamverkan





Maximal ljudnivå i dB(A) 2 m över mark

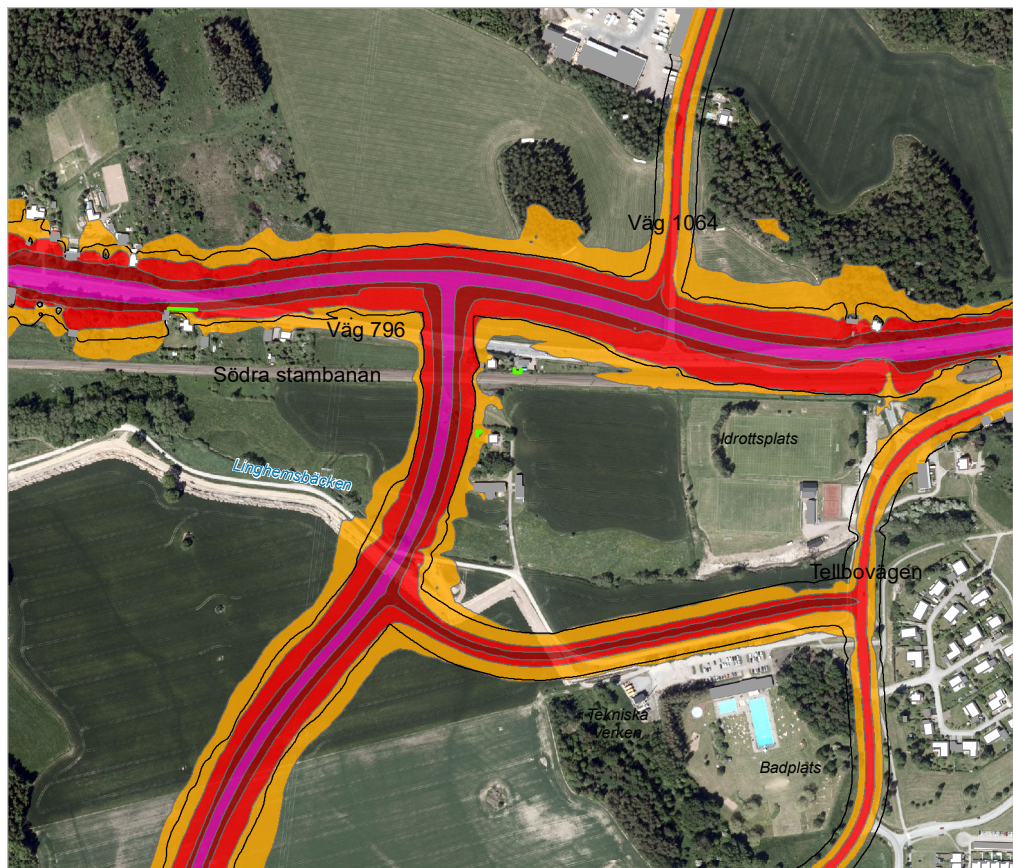


Bilaga 7. Infart Linghem Planförslag prognosår 2040



© Lantmäteriet, Geodatasamverkan





Ekvivalent ljudnivå i dB(A) 2 m över mark

 ≥ 70	— Existerande bullerskärm
 65-70	 Bostadshus
 60-65	 Övrig byggnad
 55-60	 Maximal ljudnivå 70 dB(A)

Bilaga 8.
Infart Linghem. Endast vägtrafik.
Planförslag prognosår 2040

0 100 200 300 m

© Lantmäteriet, Geodatasamverkan





• Uteplatser

□ Bostadshus

■ Övrig byggnad

Bilaga 9. Infart Linghem Placering uteplatser



© Lantmäteriet, Geodatasamverkan



				BILAGA 10. Redovisning av beräknade ljudnivåer vid berörd fastighet vid avgränsningsberäkning, nuläge, nollalternativ samt planförslag med och utan åtgärder																																				
				Med anledning av att den befintliga infrastrukturen dominerar redovisas ljudnivåer för all statlig infrastruktur (väg och järnväg) samt från enbart vägtrafik för att förtydliga påverkan från vägprojektet.																																				
				AVGRÄNSNINGS- BERÄKNING		NULÄGE		NOLLALTERNATIV								PLANFÖRSLAG UTAN ÅTGÄRDER									PLANFÖRSLAG MED ÅTGÄRDER															
Ljudnivå från om- och nybyggd väg (2040)		Ljudnivå före vägåtgärd (2018)		Ljudnivå utan vägåtgärd (prognosår 2040)								Ljudnivå efter vägåtgärd utan bullerskyddsåtgärder (prognosår 2040)									Ljudnivå efter vägåtgärd med bullerskyddsåtgärder (prognosår 2040)																			
Fastighet	Våning	Fasad [Dntw +Ctr]	Fasad [Dntw +C]	Leq vid fasad [dBA]	Lmax vid fasad [dBA]	Leq vid fasad [dBA]	Lmax vid fasad [dBA]	Leq vid fasad [dBA]	Leq vid fasad, endast vägtrafik [dBA]	Leq inom-hus [dBA]	Leq inom-hus, endast vägtrafik [dBA]	Lmax vid fasad [dBA]	Lmax vid fasad, endast vägtrafik [dBA]	Lmax inom-hus [dBA]	Lmax inom-hus, endast vägtrafik [dBA]	Leq vid ute-plats [dBA]	Lmax vid ute-plats [dBA]	Leq vid uteplats, endast vägtrafik [dBA]	Lmax vid uteplats, endast vägtrafik [dBA]	Leq vid fasad [dBA]	Leq vid fasad, endast vägtrafik [dBA]	Leq inom-hus [dBA]	Leq inom-hus, endast vägtrafik [dBA]	Lmax vid fasad [dBA]	Lmax vid fasad, endast vägtrafik [dBA]	Lmax inom-hus [dBA]	Lmax inom-hus, endast vägtrafik [dBA]	Leq vid ute-plats [dBA]	Lmax vid ute-plats, endast vägtrafik [dBA]	Åtgärds-förslag	Fasad efter åtgärd [Dntw+C] //Dntw +Ctr]	Leq vid fasad [dBA]	Lmax vid fasad [dBA]	Leq inomhus [dBA]	Lmax inomhus [dBA]	Leq vid ute-plats [dBA]	Lmax vid ute-plats [dBA]	Kommentar		
Fröstad 1:2	Bv	29	34	56	72	65	79	66	65	36	36	79	78	49	49	51	69	47	64	65	64	35	35	79	77	48	48	51	69	47	64	Erbjudande om fönsteråtgärder	41/38	65	79	26	39	51	69	Riktvärden inomhus klaras med åtgärd. Avsteg görs från riktvärden utomhus vid fasad på alla plan.
	V1	29	34	58	74	66	79	67	66	37	37	79	79	50	50					66	65	36	36	79	78	49	49						51	69	47	64	41/38			
Himna 5:14	Bv	27	30	53	64	66	88	68	68	42	41	88	84	58	57	Ingen anordnad uteplats				65	53	36	27	88	64	58	37	Ingen anordnad uteplats				-	30	66	88	36	58	Ingen anordnad uteplats		Buller från befintlig infrastruktur dominerar bullerpåverkan på fastigheten. Bullerskyddsåtgärder för fastigheten hanteras vidare av Nationella programmet för befintlig miljö.
	V1	30	34	57	69	68	88	69	69	40	39	88	84	54	54					65	58	33	28	88	69	54	39						65	65	88	33	54			
Himna 5:20	Bv	29	30	54	65	72	96	72	68	44	39	96	86	66	57	67	90	59	79	72	55	42	26	96	65	66	36	66	90	51	59	-	30	72	96	42	66	66	90	Buller från befintlig infrastruktur dominerar bullerpåverkan på fastigheten. Bullerskyddsåtgärder för fastigheten hanteras vidare av Nationella programmet för befintlig miljö.
	V1	29	30	59	68	71	96	71	68	43	39	96	85	66	56					71	59	41	30	96	68	66	39						71	71	96	41	66			
Himna 5:25	Bv	27	29	54	62	62	83	63	57	34	30	83	65	54	38	57	78	49	56	62	54	34	27	84	62	55	35	58	78	53	61	-	29	62	84	34	55	57	78	Buller från befintlig infrastruktur dominerar bullerpåverkan på fastigheten. Bullerskyddsåtgärder för fastigheten hanteras vidare av Nationella programmet för befintlig miljö
	V1	27	29	57	64	63	84	64	58	35	31	84	65	55	38					63	57	35	30	84	64	55	37						29	63	84	35	55			
Himna 13:1	Bv	27	29	55	71	64	86	64	63	39	36	86	82	57	55	63	84	58	71	64	55	36	28	86	71	57	44	62	84	52	65	-	29	64	86	36	57	62	84	Buller från befintlig infrastruktur dominerar bullerpåverkan på fastigheten. Bullerskyddsåtgärder för fastigheten hanteras vidare av Nationella programmet för befintlig miljö
Linghem 3:31	Bv	28	30	57	71	67	86	68	66	39	38	86	81	55	53	48	66	45	51	67	65	38	37	86	80	55	52	48	66	45	51	Erbjudande om fönsteråtgärder på bottenvåning	41/38	67	86	28	45	48	66	Riktvärde inomhus klaras med åtgärder. Avsteg görs från riktvärden utomhus vid fasad på alla plan.
	V1	37	41	59	72	67	86	68	67	31	30	86	81	44	44					68	65	29	28	86	80	45	43						41/38	68	86	29	45			
Himna 6:18	Bv	-	-	48	63	Ej bullerberörd, ingår ej i bullerutredning																																		
	V1	-	-	49	61																																			
Fröstad 1:3	Bv	-	-	48	63	Ej bullerberörd, ingår ej i bullerutredning																																		
	V1	-	-	52	66																																			
Linghem 3:27	Bv	-	-	46	56	Ej bullerberörd, ingår ej i bullerutredning																																		

Inventeringsresultat

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[Redacted text block]

- [Redacted list item]

[Redacted text block]

- [Redacted list item]

- [Redacted list item]
- [Redacted list item]