

PM Bullerutredning – E4 trafikplats Ljungarum, genomgående körfält, Jönköpings kommun, Jönköpings län

Vägplan

Objektnummer 163677

2024-03-25



Trafikverket

Postadress: Bataljonsgatan 8, 553 05 Jönköping

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: PM Bullerutredning – E4 trafikplats Ljungarum, genomgående körfält, Jönköpings kommun, Jönköpings län

Författare: Karolina Cederstrand, WSP Sverige AB

Dokumentdatum: 2024-03-25

Ärendenummer: TRV 2022/142140

Objektnummer: 163677

Version: 1

Kontaktperson: Tobias Johansson, Trafikverket

Innehåll

Sammanfattning	4
1. Inledning.....	5
1.1. Syfte.....	5
1.2. Förutsättningar.....	5
2. Bedömningsgrunder.....	5
2.1. Handledning – TDOK 2016:0246	7
3. Metodik	8
3.1. Samhällsekonomisk utvärdering	8
4. Underlag	9
4.1. Vägtrafik.....	9
5. Beräkningsförutsättningar.....	10
6. Resultat.....	11
6.1. Jämförelse mellan beräkningsfall	11
7. Bullerskyddsåtgärder	14
7.1. Vägnära beslutade bullerskyddsåtgärder	14
7.2. Fastighetsåtgärder.....	15
7.3. Utredning av bullerskyddsåtgärder för planförslaget	15
7.4. Utredda och föreslagna bullerskyddsåtgärder.....	16
7.5. Sammanställning av föreslagna bullerskyddsåtgärder	24
8. Slutsatser	26

Bilagor:

Bilaga 1 – Tabell över bullerberörda

Bilaga 2 – Ljudutbredningskarta nuläge

Bilaga 3 – Ljudutbredningskarta nollalternativ

Bilaga 4 – Ljudutbredningskarta planalternativ utan bullerskyddsåtgärder

Bilaga 5 – Ljudutbredningskarta planalternativ med bullerskyddsåtgärder

Bilaga 6 – Trafikuppgifter nuläge

Bilaga 7 – Trafikuppgifter nollalternativ

Bilaga 8 – Trafikuppgifter planalternativ

Bilaga 9 – Karta över bullerberörda

Sammanfattning

WSP Akustik har på uppdrag av Trafikverket utfört en trafikbullerutredning med anledning av den nya vägplanen E4 Trafikplats Ljungarum, genomgående körfält. Vägplanen klassas som *"väsentlig ombyggnation av infrastruktur"* och innefattar genomgående körfält för E4 med koppling till väg 40 och det kommunala vägnätet. Dessutom tillkommer ett additionskörfält på E4 i norr-och södergående riktning mellan trafikplats Ljungarum och Råslätt, samt ett additionskörfält mellan trafikplatserna Ryhov och Ljungarum på E4 norrut. Detta innebär att vägen mellan trafikplats Ljungarum och Ryhov breddas, och en del av den befintliga vallen vid vägen påverkas.

Bullerutredningens syfte är att redogöra för ljudnivåerna som uppkommer idag och vid färdig anläggning samt vid behov redogöra för vilka bullerskyddsåtgärder som krävs för att innehålla gällande riktvärden.

Vid bostäderna i områdena Älgtjuren och Backen föreslås vägnära bullerskyddsåtgärder då dessa ger en positiv samhällsnytta. För bostäder där översiktliga beräkningar visat att riktvärdet 30 dBA inomhus riskerar att överskridas har okulära inventeringar utförts i 64 fall. Utvärdering av ljudnivåer inomhus visar att 11 av dessa byggnader klarar riktvärdet 30 dBA inomhus utan åtgärd. För 26 av byggnaderna föreslås ljuddämpad ventil som åtgärd och dessa beräknas då också klara riktvärdet 30 dBA inomhus. För resterande 27 byggnader krävs ytterligare åtgärder i form av fönsterbyte och i fyra fall även fördjupad inventering med mätning för att utreda åtgärdsbehovet.

Tabell 1. Sammanfattande statistik över antalet överskridanden för olika situationer

Situation	Antalet byggnader med överskridande av gällande bullerriktvärde		
	Vid fasad	Inomhus	Uteplats
Nuläge (år 2023)	124	49	33
Nollalternativ (år 2050 utan ombyggnation)	151	59	37
Utbyggnadsalternativ år 2050 utan åtgärder	144	59	37
Utbyggnadsalternativ år 2050 med vägnära åtgärder	110	49	25
Utbyggnadsalternativ år 2050 med samtliga åtgärder	110	0	0

1. Inledning

1.1. Syfte

Denna PM Bullerutredning utgör underlag till miljökonsekvensbeskrivningen tillhörande vägplan för E4 trafikplats Ljungarum, genomgående körfält. Syftet med denna PM är att utreda och redogöra för vilka ljudnivåer från trafik som uppkommer i och omkring planområdet idag och för färdig anläggning samt föreslå bullerskyddsåtgärder i de fall riktvärden beräknas överskridas.

1.2. Förutsättningar

I utredningen, som är utförd enligt Trafikverkets metod¹, redovisas beräkningar av dygnsekvivalent och maximal ljudnivå för fyra olika fall:

- Nuläge – Befintlig infrastruktur med trafik enligt år 2023
- Nollalternativ – Befintlig infrastruktur med trafik enligt prognosår 2050
- Planförslag – Planerad infrastruktur med trafik enligt prognosår 2050
- Planförslag med åtgärdsförslag - Planerad infrastruktur med trafik enligt prognosår 2050 samt föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder

Ombyggnationen klassas som "väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur". I utredningen inkluderas buller från samtliga statliga vägar inom utredningsområdet. Närliggande järnvägsstråk Jönköping-Vaggeryd planeras att avvecklas varför järnvägen inte ingår i beräkningarna för varken nuläget, nollalternativet eller planförslaget. Den påverkar heller inte utredningsområdet avseende ljudnivåer från trafik.

2. Bedömningsgrunder

Projektet bedöms som planeringsfall "*väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur*" och ska därför bedömas enligt "*åtgärder vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad av infrastruktur*" enligt Trafikverkets riktlinje och tillämpningsdokument *Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg* (TDOK 2014:1021)². Trafikverkets riktlinje grundar sig på den av riksdagen beslutade Proposition 1996/97:53³.

Härutöver har avvägning gjorts enligt miljöbalkens regelverk genom bestämmelserna i 2–5 kap. miljöbalken. Detta innebär att hänsyn tagits till samtliga intressen som skyddas av miljöbalkens regelverk. Aktuella riktvärden (TDOK 2014:1021 version 3.0) redovisas i tabellen nedan.

¹ Bilaga till Uppdragsbeskrivning konsultuppdrag – Bilaga E3.10 Miljö, v15.0, 2020-03-31

² Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, TDOK 2014:1021, version 3.0, Trafikverket, 2020-09-25

³ Infrastrukturinriktning för framtida transporter, Proposition 1996/97:53, Sveriges riksdag, 1996-12-04

Tabell 2. Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer från trafik vid planeringsfall väsentlig ombyggnad

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 stömljudsnivå, L_{maxF} inomhus	Maximal vibrationsnivå, mm/s vägd RMS inomhus
Bostäder ^{1, 2}	55 dBA ³ 60 dBA ⁴	55 dBA	70 dB 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		
Bostadsområde 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. 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 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/vägbanor 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 överskridas regelbundet dagtid.
¹³ Beaktas endast vid nybyggnad av infrastruktur.
¹⁴ Avser gästrum för sömn och vila
¹⁵ Avser rum för enskilt arbete.

Enligt TDOK 2014:1021 avser uteplats "Iordningställt område/yta såsom altan, terrass, balkong eller liknande som ligger i anslutning till bostaden. Mark- och planteringsåtgärder (trall, betongplattor, skärmskydd etc.) finns normalt, men inte nödvändigtvis, på uteplatsen. Helt inglasad altan, balkong eller liknande definieras som uterum. Om inglasningen uppgår till högst 75 procent definieras den som uteplats". Målen för ljudnivå vid uteplats avser frifältsvärde eller till frifältsvärde korrigerat värde.

2.1. Handledning – TDOK 2016:0246

I Trafikverkets handledning *Buller och vibrationer från trafik och järnväg* (TDOK 2016:0246 version 2)⁴ anges att källåtgärder och källnära åtgärder ska övervägas i ett första skede. I handledningen anges även principer för att göra avsteg från riktvärdena. Alternativa åtgärder ska enligt avstegen övervägas om det i enskilda fall inte bedöms tekniskt möjligt och/eller inte ekonomiskt rimligt att vidta skyddsåtgärder så att samtliga riktvärden uppnås. Alternativa åtgärder som föreslås kan vara en kombination av åtgärder som reducerar ljudnivåerna även om ljudnivån inte minskar ända ner till rådande riktvärden. Avsteg ska göras stegvis och motivering till varje beslutat avsteg ska dokumenteras. Avstegen är formulerade som en avstegstrappa:

- *Riktvärden uppnås:* Utför åtgärder så att samtliga riktvärden innehålls
- *Avsteg 1:* Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus vid fasad på övre våningsplan
- *Avsteg 2:* Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus vid fasad i markplan
- *Avsteg 3:* Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus på uteplats
- *Avsteg 4:* Avkall görs på att innehålla riktvärden inomhus

Handledningen anger att bullerskyddsåtgärder alltid ska erbjudas för att klara de nivåer som anges för bostäder (avser sovrum i permanentbostad och fritidsbostad) som högsta acceptabla nivåer vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad:

- 65 dBA ekvivalent ljudnivå vid uteplats
- 40 dBA ekvivalent ljudnivå inomhus
- 50 dBA maximal ljudnivå inomhus, i sovrum och utrymmen för sömn och vila, nattetid (22-06) och får överskridas högst fem gånger per trafikårsmedelnatt

Den sista punkten gäller även i sin helhet för vårdlokaler under nattetid där det finns utrymmen för sömn och vila. Det finns även en högsta acceptabel nivå för skolor (för- och grundskola) som innebär 40 dBA ekvivalent ljudnivå inomhus (undervisningsrum och rum för sömn och vila), 55 dBA maximal ljudnivå inomhus (trafikårsmedeldag kl. 06-18, får överskridas högst 5 ggr/timme) och 60 dBA på del av skolgård.

Handledningen säger vidare att om detta inte kan uppnås kan förvärv av bostad övervägas. Överskridanden av ljudnivåerna ovan får endast ske om fastighetsägaren tackat nej till förvärv eller erbjuden åtgärd. Om fastighetsägare i dessa fall avböjer förvärv ska endast begränsade bullerskyddande åtgärder erbjudas. Förvärv kan också erbjudas om bullerskyddsåtgärder beräknas kosta mer än marknadsvärdet av fastigheten eller om kostnader för bullerskyddsåtgärder uppgår till mer än 50 % av kostnader för förvärv. Inlösen av en fastighet enligt 32 kap 11§ miljöbalken kan bli aktuellt om bullernivåerna är så höga att fastigheten blir helt eller delvis onyttig för ägaren eller det uppstår synnerligt men vid användningen. En prövning måste ske i varje enskilt fall.

Gällande uteplatser anger handledningen att i tidigare bullerutsatta miljöer, vilket är fallet i aktuell vägplan, kan utredning begränsas så att riktvärden uppnås på minst en uteplats i stället för samtliga uteplatser. När buller från statliga vägar och järnvägar förekommer samtidigt ska det enligt handledningen beaktas. Ekvivalenta ljudnivåer ska bedömas utifrån en logaritmiskt summerad ljudnivå. bullerskyddsåtgärder ska övervägas utifrån den totala bullersituationen. Störningar från befintlig infrastruktur ska beaktas men om störningen från befintlig infrastruktur dominerar bör dessa inte i orimlig omfattning belasta projektet.

⁴ *Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, TDOK 2016:0246, version 2.0, Trafikverket, 2020-09-22*

3. Metodik

Metodiken som har använts i bullerutredningen följer Trafikverkets metod⁵. Avgränsning genomförs utifrån ny/ombyggd sträcka enligt steg A och B nedan:

- A. Bullerberäkning görs med trafikering endast på ny-/ombyggd sträcka/or. Byggnader som beräknas få ljudnivåer över riktvärden identifieras och utgör bullerberörda i planen. Både dygnsekvivalent ljudnivå (Leq, 24h) och maximal ljudnivå (Lmax) kan vara avgörande. Metoden brukar benämnas solfjädersmodellen.
- B. Markera bullerberörda byggnader på bullerutbredningskarta och kontrollera utfallet. Finns det fastigheter som inte kommit med men som bedöms som rimliga att de ändå bör vara med, ska dessa läggas till. Gäller exempelvis enstaka hus i en grupp av bostäder/kvarter där alla övriga kommit med. Tillkommande byggnader ska stämmas av med beställaren.

För att avgöra om byggnader och områden är bullerberörda har riktvärden enligt TDOK 2014:1021 tillämpats, se kapitel 2. Avgränsningen av berörda byggnader redovisas på en karta, där berörda byggnader från steg A markeras med röd färg och byggnader från steg B med blå färg, se bilaga 9. De byggnader som identifierats som bullerberörda i utredningsalternativet har inventerats enligt uppdragsbeskrivningen, med syftet att samla in tillräckligt med data för att kunna bedöma om riktvärden inomhus och på uteplats klaras.

Bullerskyddsåtgärder nära väg eller på fastighet har föreslagits där det är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. I första hand har vägnära bullerskyddsåtgärder övervägts. I andra hand har en kombination av bullerskyddsåtgärder nära väg och på fastighet övervägts och i tredje hand har endast bullerskyddsåtgärder på fastighet övervägts. För de byggnader där det inte har bedömts möjligt/rimligt att genomföra bullerskyddsåtgärder som bedömts tekniskt möjliga och ekonomiskt rimliga har alternativa bullerskyddsåtgärder identifierats enligt avstegstrappan som redovisas i TDOK 2016:0246, avsnitt "övervägande av alternativa åtgärder", se kapitel 2.1.

För att kunna beräkna ljudnivåer inomhus har byggnaders ljudisolering tagits fram enligt Trafikverkets dokument *Förenklad åtgärdsbedömning*⁶ som är en bilaga till rapporten *Fasadåtgärder som bullerskydd* (TDOK 2018:142)⁷. Beräkningarna som gjorts enligt bilagan bygger på schabloner varför beräkningsresultatet endast ger en indikation på huruvida bullerskyddsåtgärder bör erbjudas eller inte.

3.1. Samhällsekonomisk utvärdering

För att avgöra om utredda bullerskyddsåtgärder är samhällsekonomiskt lönsamma har Trafikverkets verktyg VägBuse 4.0 använts. För att en åtgärd ska vara samhällsekonomiskt lönsam krävs att den beräknade nyttan ska vara större än den beräknade kostnaden för att anlägga åtgärden. Enligt Trafikverket ska de förinställda schablonvärdena för fasadreduktion och antal personer per bostad användas, 27 dB respektive 2,7 personer för småhus och 1,9 för lägenhet. Kostnad för vallar är beräknad både med och utan inköp av massor. Massbalansen i projektet är negativ med ett massunderskott av ca 200 000 m³.

I verktyget beräknas nettonuvärdeskvoten, NNK, fram genom att jämföra den beräknade nyttan med den beräknade kostnaden av åtgärden. För att en åtgärd ska bedömas som lönsam ska NNK vara större än noll, d.v.s. positiv.

⁵ Bilaga till Uppdragsbeskrivning konsultuppdrag – Bilaga E3.10 Miljö, v15.0, 2020-03-31

⁶ Förenklad åtgärdsbedömning, bilaga till Fasadåtgärder som bullerskydd, Trafikverket, 2021-09-06

⁷ Fasadåtgärder som bullerskydd, Ett branschgemensamt utvecklingsprojekt, version 4, Trafikverket, 2021-09-06

4. Underlag

Digitalt höjdsatta kartunderlag och fastighetskarta bygger på digitalt kartmaterial vilket erhållits från Trafikverket. Väglinje och höjddata kring väglinje för planförslag har erhållits från WSP:s vägprojektering.

4.1. Vägtrafik

Trafikunderlag för nuläge år 2023 och prognosår 2050 bestående av ÅDT och hastigheter redovisas i Tabell 2 nedan. Fördelningen mellan fordonstyper är 84 % lätta, 8 % medeltunga och 8 % tunga fordon. Se även bilagorna 6-8 för detaljerade trafikflöden per avsnitt.

Hastighetsgränser har hämtats från Trafikverkets nationella vägdatabas, NVDB.

Tabell 2. Trafikinformation för vägtrafik, nuläge 2023 samt nollalternativ och planförslag 2050. ÅDT:n är ungefärlig.

Väg	ÅDT (antal fordon)	Hastighet (km/h)
<i>Väg 40/47 norrgående</i>	8 000 – 15 000	80-90
<i>Väg 40/47 södergående</i>	9 000 – 15 000	80-90
<i>E4 mot Huskvarna</i>	11 000 – 26 000	80
<i>E4 från Huskvarna</i>	11 000 – 26 000	80
<i>Väg 40 inne i trafikplats</i>	1 000 – 6 000	60
<i>E4 inne i trafikplats</i>	11 000 – 18 000	60
	Nollalternativ 2050	
<i>Väg 40/47 norrgående</i>	16 000 – 25 000	80-90
<i>Väg 40/47 södergående</i>	14 000 – 24 000	80-90
<i>E4 mot Huskvarna</i>	18 000 – 38 000	80
<i>E4 från Huskvarna</i>	14 000 – 38 000	80
<i>Väg 40 inne i trafikplats</i>	4 000 – 10 000	50
<i>E4 inne i trafikplats</i>	11 000 – 18 000	60
	Planförslag 2050	
<i>E4 mot Huskvarna</i>	18 000 – 38 000	80
<i>E4 från Huskvarna</i>	9 000 – 38 000	80
<i>E4/40 mot Göteborg</i>	18 000 – 24 000	80
<i>Väg 40/47 norrgående</i>	12 000 – 24 000	80
<i>Lokal väg mot Helsingborg</i>	6 000 – 17 000	80
<i>Inne i trafikplats</i>	3 000 – 11 000	80

5. Beräkningsförutsättningar

Beräkningarna av ljudnivå har utförts med hjälp av beräkningsprogrammet SoundPLAN version 9. I beräkningsprogrammet skapas en tredimensionell modell som inkluderar terräng, byggnader och spår. Beräkningarna tar hänsyn till hur terräng och byggnader påverkar ljudets utbredning och reflektioner inkluderar. I beräkningsmodellen Nord2000 finns olika impedansklasser och rähetsklasser för att beskriva markegenskaperna. I Tabell 3 nedan följer en tolkning av de objektstyper som finns i kartmaterial från Lantmäteriet. Trafikverket använder motsvarande klassning. För samtliga marktyper har rähetsklassen $\pm 0,25$ meter använts.

Tabell 3. Impedansklasser i Nord2000 för olika marktyper enligt Lantmäteriet

Marktyp i underlag	Impedansklass
Åker, odlingsmark	D
Barr- och blandskog	D
Lövskog	D
Fruktodling	D
Sankmark, våt	D
Sankmark, våt	E
Låg bebyggelse	E
Sluten bebyggelse	E
Öppen mark	E
Torg	F
Hög bebyggelse	G
Industri och handelsbebyggelse	G
Vatten	H

Beräkningarna tar inte hänsyn till eventuell dämpning på grund av buskar och träd. Beräkningarna är utförda enligt beräkningsmodellen Nord2000 med standardparametrar enligt VTIs handledning.

Nord2000 är den metod som Transportstyrelsen från och med den 1 juni 2024 anger ska användas vid beräkning av ljudnivåer från trafik. Denna metod är mer avancerad och lämpar sig bättre för komplicerade trafikmiljöer som är fallet vid Ljungarum. Resultaten från ljudutbredningsberäkningar med hjälp av Nord2000 stämmer bättre överens med verkligheten jämfört med den äldre beräkningsmetoden.

Maximal ljudnivå har inte inkluderats i beräkningarna eftersom den höga trafikmängden gör att de ekvivalenta ljudnivåerna blir dimensionerande i samtliga fall. Ljudnivåer som visas i form av färgfält är beräknade inklusive reflexer – alltså inte som frifältsvärde. Ljudnivåer vid fasad är beräknade som frifältsvärden, alltså utan reflex i egen fasad. Enskilda beräkningspunkter på uteplats/skolgård med mindre avstånd än 25 m till fasad är frifältskorrigerade.

Vid beräkning av frifältsvärde vid fasad, samt vid uteplats och skolgård, har första ordningens reflektioner använts. Jämförande tester på flera ställen har visat på en försumbar skillnad (högst 0,5 dB) eller ingen skillnad alls mellan första ordningens och högre ordningens reflektioner. Mottagarhöjd vid samtliga bostadshus har satts till 2 meter över golv på samtliga våningsplan. Våningshöjd är satt till 3 meter. Ljudnivå vid fasad har beräknats vid fasader i alla väderstreck, horisontellt längs fasaden har beräkningspunkter lagts in på mitten av varje fasad. Beräkning av frifältsvärde på uteplats har gjorts 1,5 meter ovan mark eftersom den höjden är mest relevant för uteplatser. Färgfältskarta avser ljudnivå 1,5 meter över mark och har beräknats med upplösningen 30×30 meter, samt med första ordningens reflektioner.

6. Resultat

Avgränsning av bullerberörda har gjorts enligt Trafikverkets metod⁸. Avgränsningen visar att 174 fastigheter beräknas vara bullerberörda enligt steg A vilket innebär att något eller flera av riktvärdena överskrids vid bostäder på dessa fastigheter. Utöver det bedöms ytterligare 14 fastigheter vara berörda enligt steg B vilket innebär det bedömts rimligt att dessa räknas som berörda då risk finns att riktvärdena överskrids. Totalt är 188 fastigheter bullerberörda. Vilka byggnader som är berörda framgår av bilaga 1. Av de berörda byggnaderna är de flesta bostäder, men även sjukhusbyggnader och skolor är inkluderade.

Inom området för vägplanen finns inga områden som klassificeras som utpekade områdestyper enligt riktlinjerna. I TDOK 2014:1021 definieras parker och rekreationsytor i tätorter enligt följande:

”Parker eller andra rekreationsytor i tätorter som avsatta i detaljplan eller översiktsplan och där låg bullernivå utgör en särskild kvalitet. Området nyttjas normalt för vistelse under kortare stunder dag- och kvällstid.”

Inom utredningsområdet finns flertalet skolor samt Strömsbergs naturreservat. Enligt avgränsningen är en skola berörd samt delar av naturreservatet. Dock är kortaste avståndet mellan motorvägen och naturreservatet ca 800 meter och ljudnivåerna från E4 bedöms därmed till lägre än 45 dBA, vilket i sin tur innebär att detta inte behöver hanteras vidare.

6.1. Jämförelse mellan beräkningsfall

Redan idag (nuläge år 2023) är bullernivåerna inom hela planområdet mycket höga för många boende i Strömsholm, Älgtjuren, Gamla Råslätt, Backen och även för Ljungarumsskolan och inom sjukhusområdet i Ryhov på grund av höga trafikmängder av tunga fordon. I Tabell 4 nedan redovisas antalet byggnader där överskridande av bullerriktvärden har beräknats för de olika situationerna.

Tabell 4. Sammanfattande statistik över antalet överskridanden för olika situationer

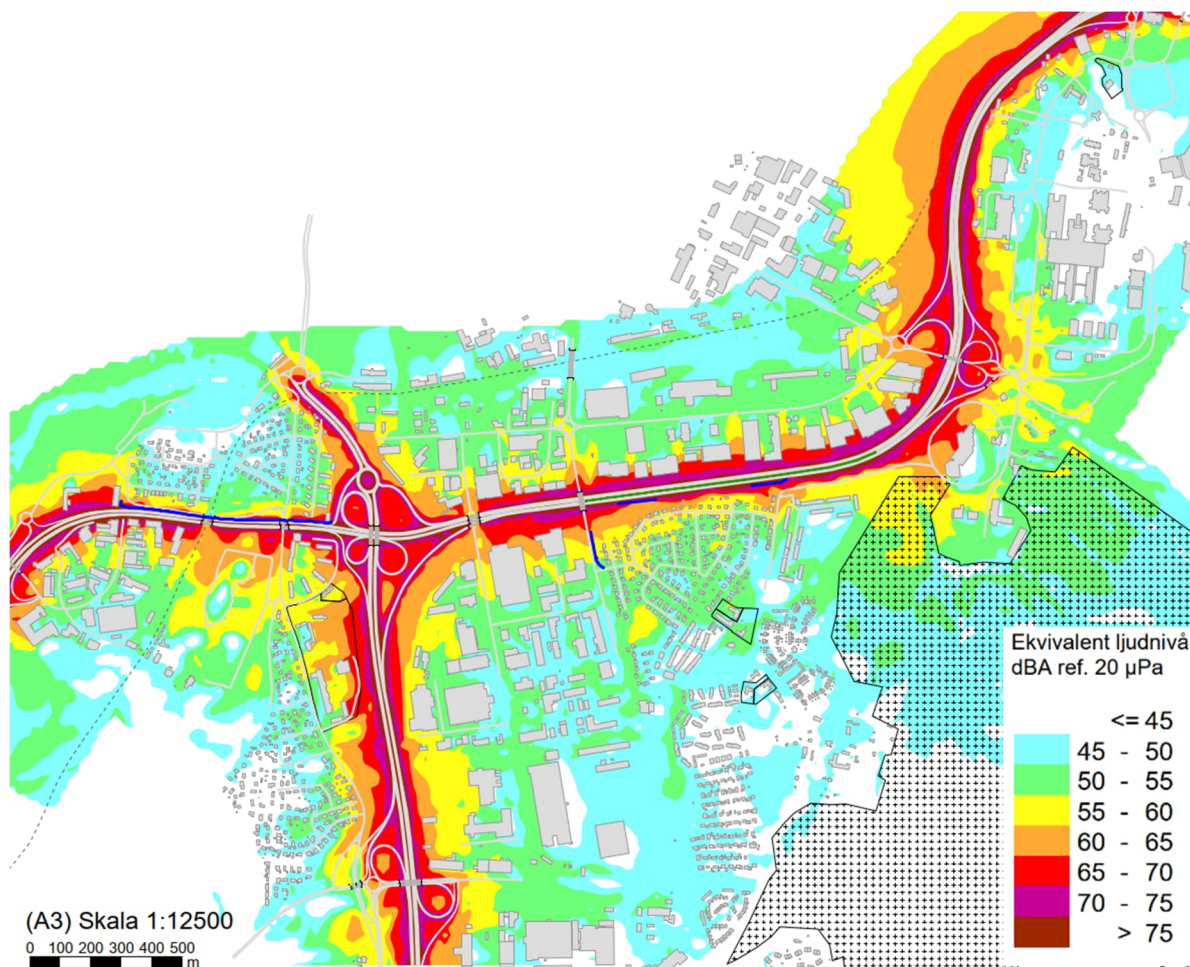
Situation	Antalet byggnader med beräknat överskridet bullerriktvärde		
	Vid fasad	Inomhus	Uteplats
Nuläge (år 2023)	124	49	33
Nollalternativ (år 2050 utan ombyggnation)	151	59	37
Utbyggnadsalternativ år 2050 utan åtgärder	144	59	37
Utbyggnadsalternativ år 2050 med vägnära åtgärder	110	49	25
Utbyggnadsalternativ år 2050 med samtliga åtgärder	110	0	0

Figur 1 visar nuläget år 2023 för trafikplats Ljungarum och hur bullersituationen ser ut idag. På väg 40 mot Göteborg och på E4 mot Stockholm och Malmö passerar mycket tung trafik och många personbilar passerar också genom planområdet, men tack vare den generella hastighetsbegränsningen på 80 km/h är ljudnivåerna betydligt lägre jämfört med om högre hastighet varit tillåten. Trots att bullerriktvärdena skärps väsentligt på grund av ombyggnationen finns stora möjligheter att förbättra bullersituationen så pass mycket att de skärpta riktvärdena innehålls helt och hållet på uteplatser och inomhus, vilket visas i avsnitt 7.

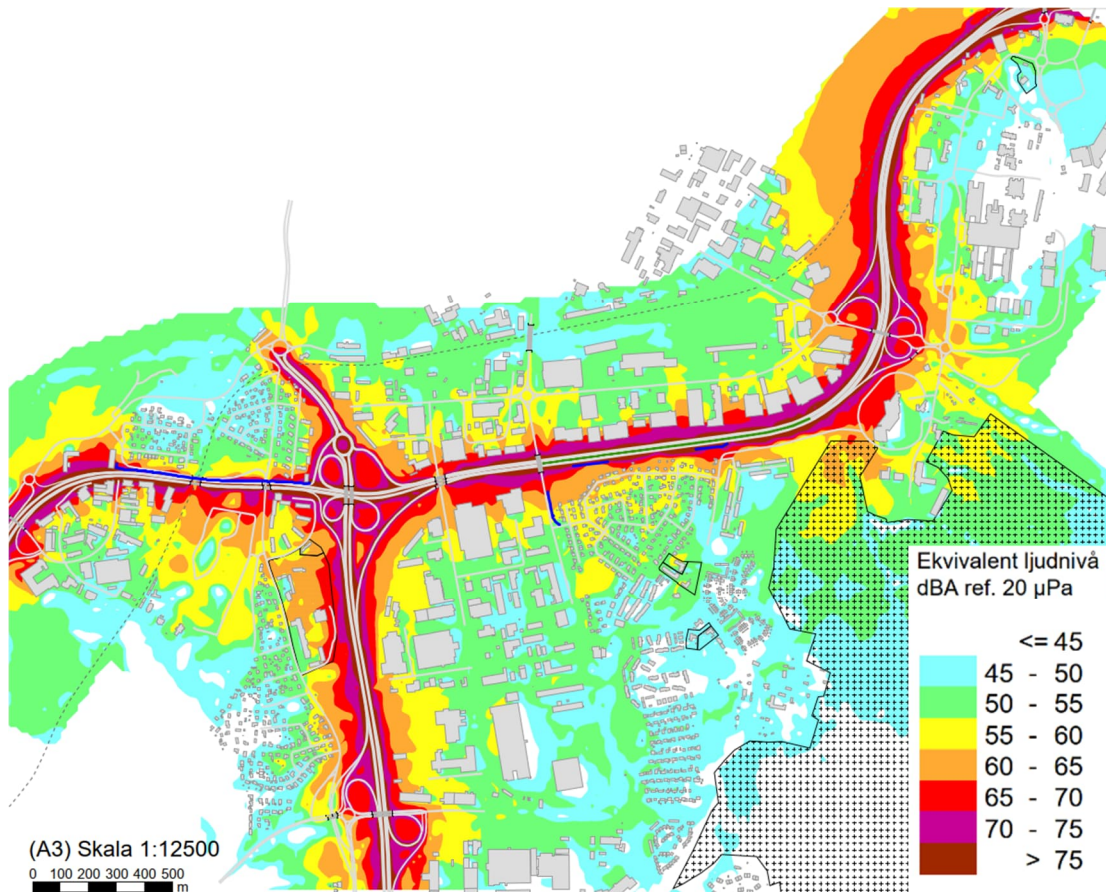
⁸ Uppdragsbeskrivning – För upprättande av vägplan för projekt E4 trafikplats Ljungarum, genomgående körfält, Trafikverket, 2021-11-11

På grund av ökningen i trafikmängd från nuläget till både nollalternativet och planförslaget år 2050 beräknas en ökning i ljudnivå med ca 1-2 dB generellt. Figur 2 visar nollalternativet med trafikprognos år 2050 vid trafikplats Ljungarum där bullersituationen skiljer sig något från nuläget i Figur 1. Undantagna är husen i kvarteret Älgtjuren där väg 40 passerar norr om området och där hela trafikplatsen flyttas längre bort från bostadshusen, österut. Där kommer det med planförslaget att bli någon decibels lägre ljudnivå jämfört med nollalternativet och en i stort sett oförändrad ljudmiljö jämfört med nuläget utan ytterligare vägnära bullerskyddsåtgärder, se Figur 3. Med föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder beräknas därför bullersituationen bli bättre där jämfört med nuläget.

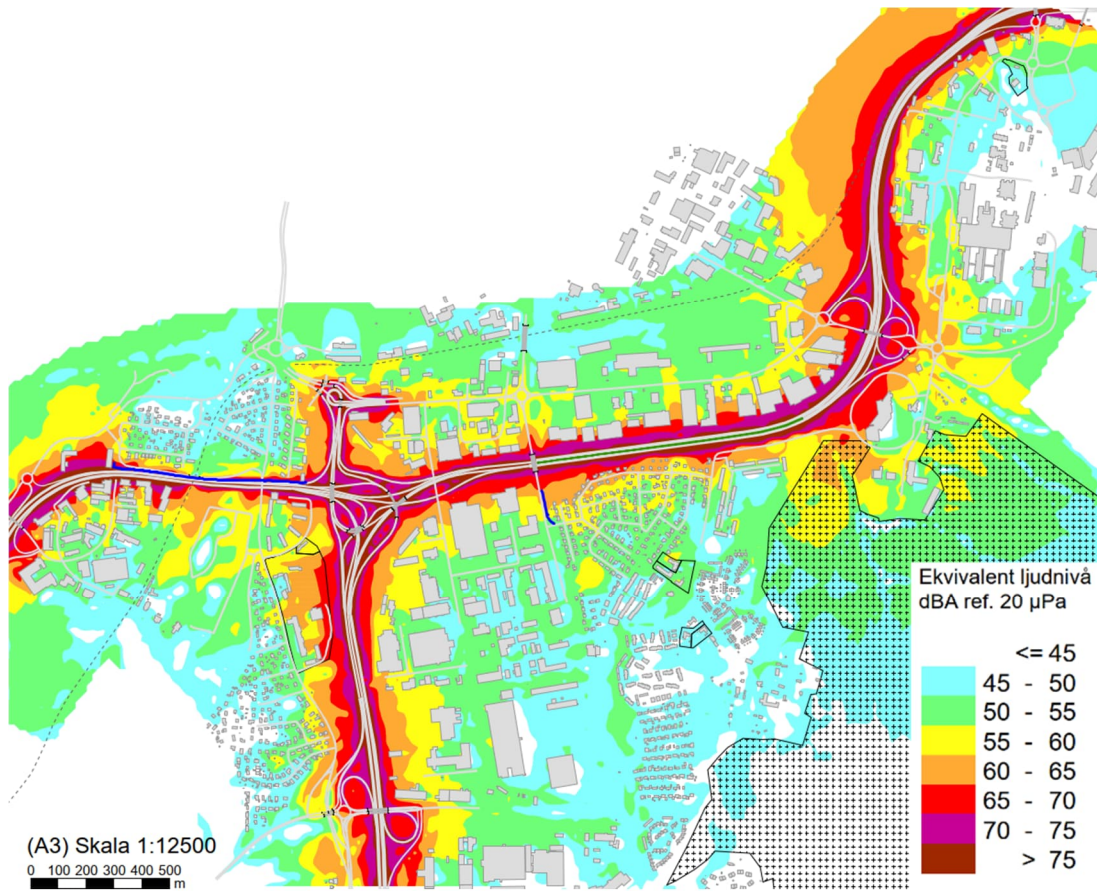
På samtliga ställen där vägnära bullerskyddsåtgärder föreslås beräknas bullersituationen utomhus bli bättre jämfört med nuläget. På de ställen som inte påverkas av föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder kommer uteplatser att åtgärdas så att bullermiljön även där förbättras jämfört med nuläget. Bullersituationen inomhus kommer med föreslagna fasadåtgärder också generellt att bli bättre jämfört med nuläget. Se avsnitt 7.



Figur 1. Nuläge år 2023 – kartvy över trafikplats Ljungarum.



Figur 2. Nollalternativ år 2050 - trafikplats Ljungarum.



Figur 3. Planförslag år 2050 utan vägnära åtgärder - kartvy över ombyggnaden av trafikplats Ljungarum.

7. Bullerskyddsåtgärder

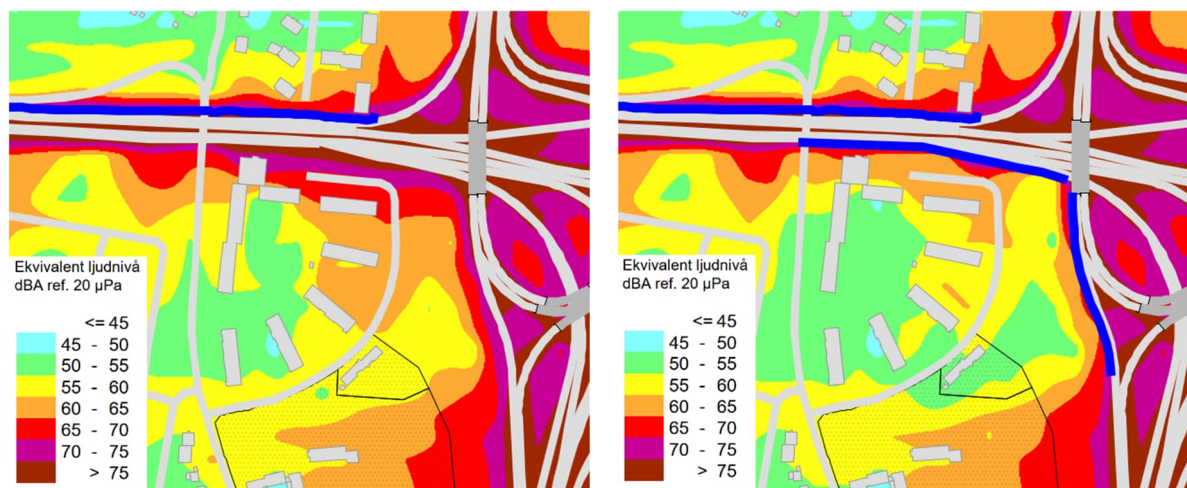
Åtgärder har tagits fram för att beräknade ljudnivåer i största möjliga mån ska efterfölja Trafikverkets riktlinjer, TDOK 2014:1021. Flera aspekter har vägts in i bedömningen av bullerskyddsåtgärder som gjorts i samråd med beställaren. Förutom effekt på ljudnivåer, teknisk möjlighet och ekonomisk rimlighet enligt proposition 1996/97:53, har även intresseavvägning enligt miljöbalkens regelverk för aspekter som markintrång, byggnadstekniska förutsättningar, geotekniska förutsättningar samt påverkan på landskapsbilden vägts in i bedömningen. Om vägnära bullerskyddsåtgärder inte bedömts som rimliga har bullerskyddsåtgärder på fastighet övervägts eller en kombination av dessa åtgärdstyper.

Beräkningar med föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder redovisas i bilaga 1.

7.1. Vägnära beslutade bullerskyddsåtgärder

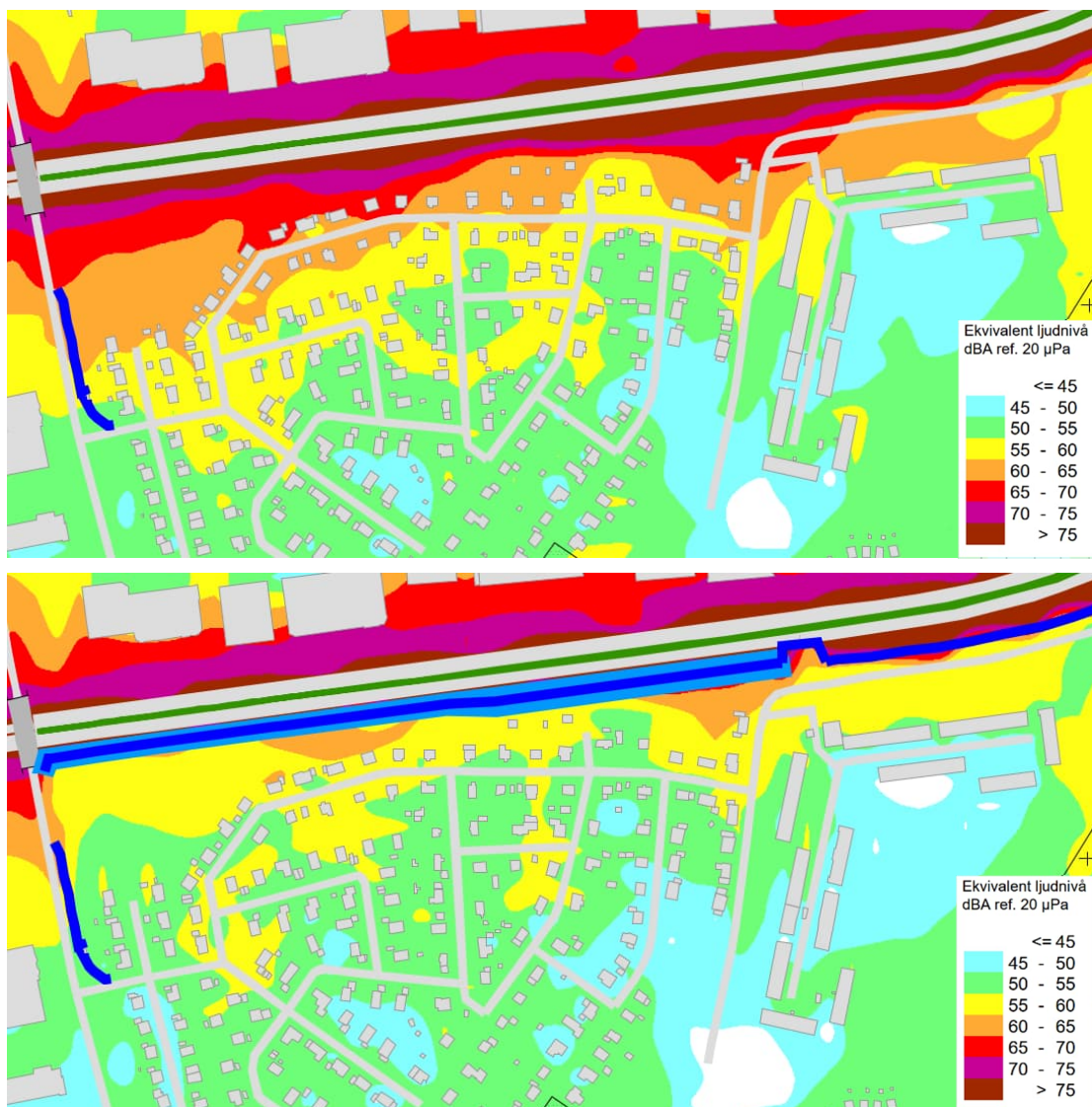
Utformning av bullerskyddsåtgärderna har tagits fram i samråd med projektets vägsprojektörer samt andra berörda teknikområden. Samtliga höjder på bullerskydd avser höjd över närmaste vägmitt om inget annat anges. Vid framtagande av vägnära bullerskyddsåtgärder har varierande längd och höjd på vallar och bullerskyddsskärmar testats för att optimera effekten av åtgärden. I första hand har bullerskyddsvallar utretts, i andra hand bullerskyddsskärmar.

Vägnära åtgärder föreslås vid kvarter Älgtjuren och Backen. Beräkningar med Väg-BUSE och samråd med flera teknikområden visar att åtgärderna dels är samhällsekonomiskt lönsamma, dels tekniskt och gestaltningsmässigt möjliga. I Figur 4 nedan visar bullersituationen vid kvarter Älgtjuren före och efter åtgärd. I avsnitt 7.4 redogörs mer för vägnära bullerskydd.



Figur 4. Kvarter Älgtjuren utan och med åtgärd för planförslaget.

Figur 5 nedan visar kvarter Backen före och efter åtgärd.



Figur 5. Kvarter Backen före och efter åtgärd.

7.2. Fastighetsåtgärder

Beräkningar av ljudnivå inomhus och vid uteplats har gjorts utifrån underlag insamlat vid den utvändiga inventeringen samt beräknade ljudnivåer vid fasad. Beräknade ljudnivåer inomhus och på uteplats samt vilka fastigheter som föreslås erbjudas bullerskyddsåtgärder på fastigheten redovisas i bilaga 1. Bullerskyddsåtgärder som föreslås på fastighet är fasadåtgärder och uteplatsåtgärder.

7.3. Utredning av bullerskyddsåtgärder för planförslaget

Nedan presenteras de bullerskyddsåtgärder som utretts för byggnader som identifierats som bullerberörda i utredningsalternativet. För varje grupp berörda fastigheter presenteras först de bullerskyddsåtgärder som syftar till att klara gällande riktvärden (TDOK 2014:1021) utan avsteg enligt handledningen TDOK 2016:0246. Med nedanstående vägnära bullerskyddsåtgärder har inte riktvärdet nåtts överallt, eftersom bullerskyddsskärmar och vallar dimensioneras utifrån vad som är tekniskt rimligt och även möjligt utifrån gestaltningssyfte. I de fallen har de vägnära bullerskyddsåtgärderna kompletterats med fastighetsåtgärder. I de fall där bedömningen gjorts att skyddsåtgärden inte är

tekniskt möjlig och/eller ekonomiskt rimlig presenteras de bullerskyddsåtgärder som krävs för att klara riktvärden enligt handledningens avstegstrappa:

- *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 i markplan
- *Avsteg 3:* Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus på uteplats
- *Avsteg 4:* Avkall görs på att innehålla riktvärden inomhus

Avsteg 1 har krävts på flera ställen där husen har 2 eller 3 våningar och avsteg 2 förekommer i vissa fall. Varken avsteg 3 eller 4 har behövt göras någonstans.

Samtliga bedömningar och resonemang om bullerskyddsåtgärderna har genomförts i samråd med övriga teknikområden och Trafikverket. Ekvivalenta ljudnivåer har varit dimensionerande.

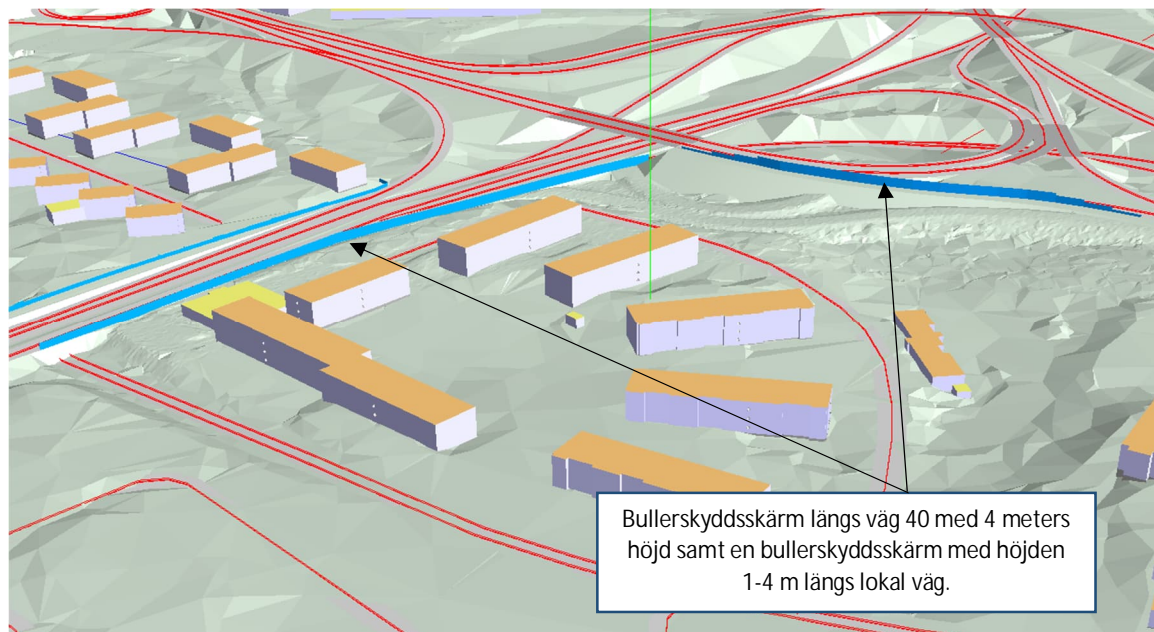
Föreslagna bullerskyddsåtgärder i form av bullerskyddsvallar och bullerskyddsskärmar som presenteras i figurer nedan är schematiska. Utformning och placering av föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder framgår av vägplanens plankarta.

7.4. Utredda och föreslagna bullerskyddsåtgärder

Kvarter Älgtjuren

Föreslagna bullerskyddsskärmar

Vid kvarter Älgtjuren norr om Ljungarumsskolan bullerberörs sju byggnader som alla utgörs av flerfamiljshus och är tre våningar höga, se Figur 6. Störst bullerbidrag kommer från väg 40 norr om bostadsområdet och från lokal väg på bron söderut. Husen ligger på en höjd och det är därför svårt att skärma av övervåningarna. För att åtgärda detta har två bullerskyddsskärmar utretts. En bullerskyddsskärm (4 m hög) söder om väg 40 mot fastigheterna på Älgtjuren samt en förkortad bullerskyddsskärm längs den lokala vägen söderut. Den förkortade bullerskyddsskärmens ändrar höjs och sänks i etapper om en meter och bullerskyddsskärmen blir som högst 4 m. Dessa bullerskyddsskärmar ger en positiv NNK på ungefär 1 vilket gör att de beräknas bli samhällsekonomiskt lönsamma. Således föreslås bullerskyddsskärmar som en rimlig åtgärd.



Figur 6. Föreslagna bullerskyddsskärmar vid Älgtjuren.

Förutom den föreslagna åtgärden har även fyra andra förslag vid Älgtjuren utretts och avfärdats:

Fyrameters vägnära bullerskyddsskärmar

I ett första skede utreddes två vägnära bullerskyddsskärmar – en bullerskyddsskärm norr om bostadsområdet Älgtjuren och en uppe på bron. Båda bullerskyddsskärmarna var 4 meter höga och bedömdes vara nödvändiga för att få ner ljudnivåerna på andra och tredje våningen. På grund av höga vindlaster och svårigheter med grundläggningen avfärdades dock bullerskyddsskärmerna på bron.

Sänkt bullerskyddsskärm söder om bron

Den 4 meter höga bullerskyddsskärmerna söder om väg 40 mot fastigheterna på Älgtjuren behölls och kompletterades med sänkt bullerskyddsskärm på bron längs lokal väg söderut (2 m hög). Då bullerskyddsskärmerna på bron bedömdes störa sikten för bilister och på grund av höga vindlaster avfärdades även detta förslag.

Ingen bullerskyddsskärm på bron

Skärmen på bron togs bort för att hantera problemet med höga vindlaster och skyddad sikt, och istället behölls bullerskyddsskärmens "ändar" på den norra och södra sidan av bron. Dessutom behölls den 4 meter höga bullerskyddsskärmerna söder om väg 40 mot fastigheterna på Älgtjuren. Den norra änden av bullerskyddsskärmerna visade sig inte ha någon effekt på ljudnivåerna, så den avfärdades. Bullerskyddsskärmerna på södra sidan om bron bedömdes vara för höga och starta för abrupt för att ge ett trivsamt intryck, därför avfärdades även den.

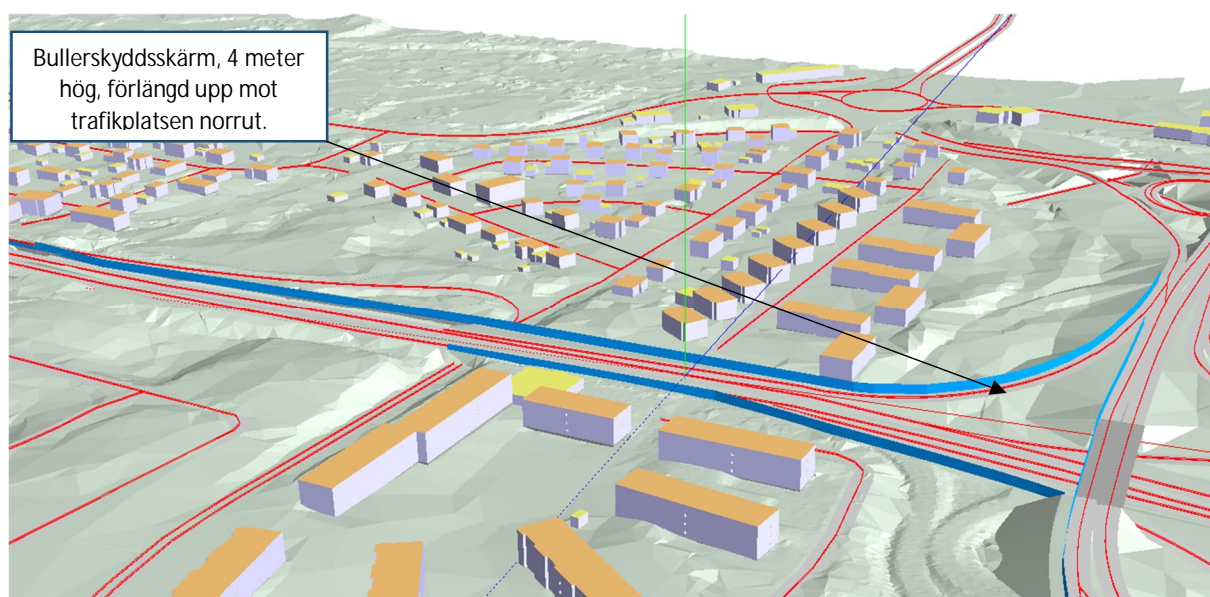
Ingen bullerskyddsskärm längs lokala vägen som går söderut.

Den bullerskyddsskärm (4m hög) som låg söder om väg 40 mot fastigheterna på Älgtjuren behölls men bullerskyddsskärmerna längs den lokala vägen söderut togs bort helt. Ljudnivåerna beräknades dock bli för höga utan åtgärd på den södra vägen, varför även denna åtgärd avfärdades.

Strömsholm

Förlängd och förhöjd bullerskyddsskärm (avfärdad)

Norr om väg 40 finns bostadsområdet Strömsholm. Detta område består både av villor och flerfamiljshus, där flera av husen ligger nära vägen. I nuläget finns en befintlig bullerskyddsskärm längs sträckan västerut som uppgår till ca 2 meter. Med den nya vägplanen bedöms den befintliga bullerskyddsskärmerna inte räcka för att innehålla riktvärdena vid fasad och uteplatser, varför en påbyggnad på bullerskyddsskärmerna har utretts inom planområdet, se Figur 7. Den utredda bullerskyddsskärmerna är 4 meter höga och sträcker sig från järnvägen vidare mot trafikplatsen norrut. Totalt är det 13 bostäder som bullerberörs. Väg-BUSE visar dock att nettonuvärdeskvoten, NNK, blir negativ för den utredda bullerskyddsskärmerna vilket innebär att den inte är samhällsekonomiskt lönsam. Därför avfärdas utredd bullerskyddsskärmerna. Dessutom planeras inte för några arbeten på vägen där, vilket gör det ännu mer komplicerat att utföra några förändringar här.



Figur 7. Åtgärdsförslag vid Strömsholm, avfärdat.

Gamla Råslätt

Vall vid trafikplats Råslätt

Bostadsområdet i Gamla Råslätt består främst av villor och flerfamiljshus. Mellan husen och vägen ligger Ljungarumsskolan och en tallskog som är skyddsvärd. Det största bullerbidraget kommer från E4 och Väg 40 som utökas med ett extra körfält. För att minska bullret har en vall gjord på egna massor utretts vilket minskar kostnaderna avsevärt, se Figur 8. Vallens krönhöjd beräknas bli 4 meter över vägbana och ger en positiv nytta enligt Väg-BUSE. Dock är det ett underskott på massor inom projektet för anläggningen av vällen, varför åtgärden avfärdades. Risken är också stor att det krävs intrång i tallskogen för att få tillräcklig höjd på vällen. Dessutom behöver vällen följa avfarten, vilket innebär att E4 endast skärmas av på en kort sträcka och vällen får endast en mycket begränsad effekt när det gäller att sänka ljudnivåerna.

Åtgärder på fastigheterna däremot ger effekt avseende ljud från både E4 inklusive avfarten och alla lokalgator vilket innebär en större samlad nytta.



Figur 8. Åtgärdsförslag vid Gamla Råslätt.

Bullerskyddsskärm vid trafikplats Råslätt

Även en 4 meter hög bullerskyddsskärm längs den lokala vägen söderut mot trafikplats Råslätt utreddes. Skärmen gav inte tillräckligt med dämpning av ljud vilket ledde till en negativ NNK vilket gjorde att förslaget avfärdades. Även andra höjder på bullerskyddsskärmen undersöktes.



Figur 9. Visar avfärdade bullerskyddsskärmen längs avfarten mot trafikplats Råslätt.

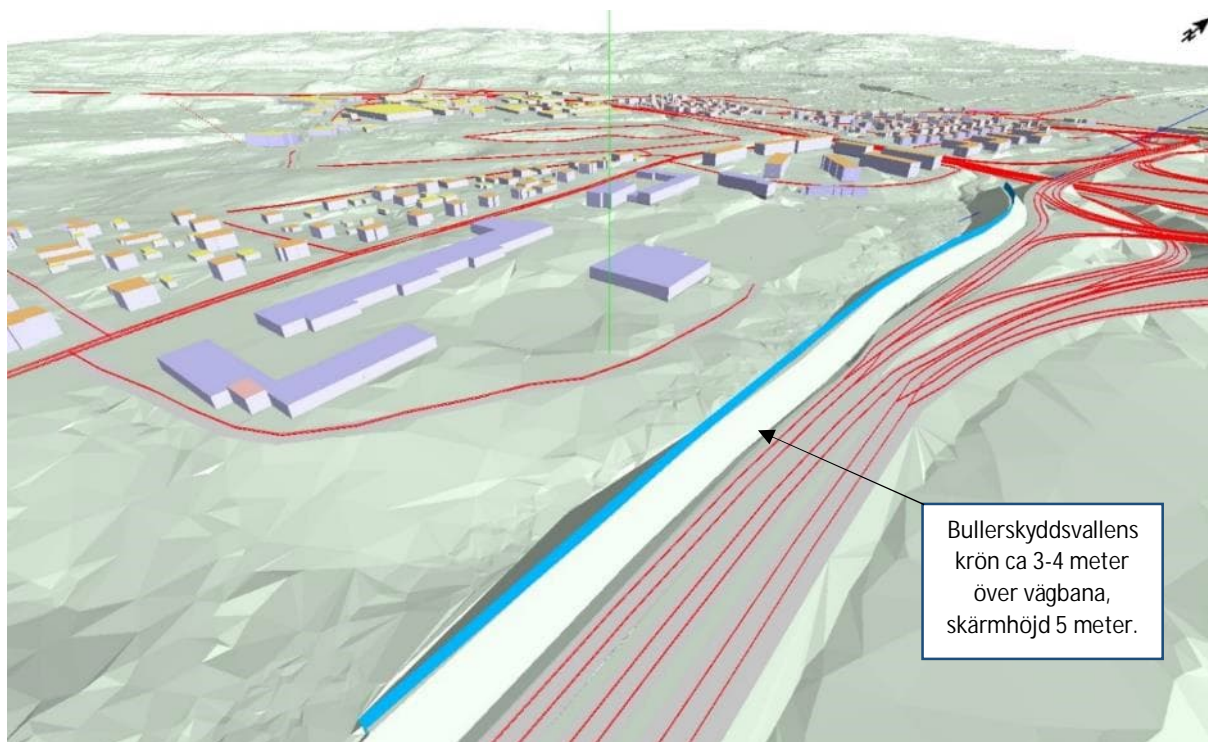
Ljungarumsskolan

Ljungarumsskolan var ett av områdena som också undersöktes. Flera alternativ på bullerskyddsåtgärder utreddes och diskuterades men tillsammans med Trafikverket avfärdades samtliga förslag då inget av dem sänkte bullernivån tillräckligt för att motiveras i kombination med mycket höga kostnader. Det är långt till närmsta bostäder som är placerade bakom skolan, från motorvägen sett, och därför påverkas dessa bostäder mycket lite av en bullerskyddsvall nära motorvägen. Terrängen tillsammans med en väldigt bred väganläggning gör det också mycket svårt att förbättra bullersituationen. Nedan presenteras de olika förslag som undersöktes. Endast förslaget med den mest omfattande åtgärden illustreras. Övriga nämns endast i text.

Slutsatsen är att detta behöver utredas vidare. I denna utredning kommer Naturvårdsverkets vägledning om skolgårdar att användas. Där nämns att mindre barn bör prioriteras med avseende på tillgång till god ljudmiljö. Områden där de vistas bör alltså prioriteras vid avvägning av bullerskyddsåtgärder.

Bullerskyddsvall och bullerskyddsskärm

En bullerskyddsvall med en krönhöjd 3-4 meter över vägbanan samt en 5 meter hög bullerskyddsskärm ovanpå vallen undersöktes. I brist på utrymme för bullerskyddsvallen avfärdades förslaget – detta berodde på att den tallskog som upptar området inte får röras. Även den 5 meter höga bullerskyddsskärmen ovanpå ansågs vara för hög och kostsam.



Figur 10. Bullerskyddsvall och bullerskyddsskärm längs skolområdet samt den nya trafikplatsen.

Vägnära bullerskyddsskärm

En 4 meter hög vägnära bullerskyddsskärm längs den lokala vägen söderut från den nya trafikplatsen undersöktes. Trots bullerskyddsskärmen så innehölls varken riktvärdena på skolgården eller på skolfasaderna. Det gjorde att förslaget avfärdades. Även andra höjder på bullerskyddsskärmen testades men ingen höjd dämpade ljudnivåerna tillräckligt.

Bullerskyddsskärmar på ramper vid den nya trafikplatsen

Ett annat alternativ som undersöktes var att skärma av de mest trafikerade och bulleralstrande vägarna och ramperna. Även här var bullerskyddsskärmarna 4 meter höga men resultatet gav fortfarande överskridanden på skolområdet. Dessutom skulle kostnaden för bullerskyddsskärmarna bli för stora, varför förslaget fick avfärdas.

Bullerskyddsskärm längs lokal väg och motorväg

Eftersom motorvägen var den mest trafikerade vägen vid skolan så testade man att korta av bullerskyddsskärmerna längs den lokala vägen söderut och istället fortsätta skärmningen längs motorvägen för att då skärma av ljudkällan närmare. Det förslaget avfärdades då det inte heller gav så pass bra effekt för att motiveras.

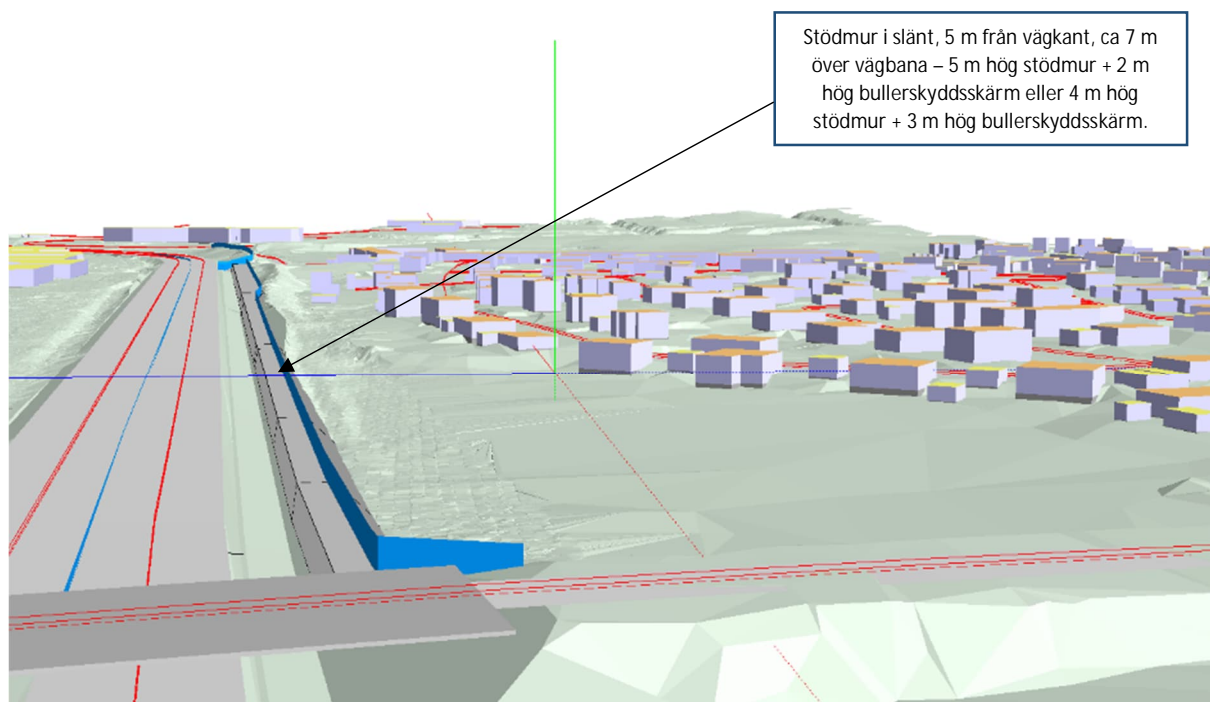
Lokala bullerskyddsskärmar i kombination med en vägnära bullerskyddsskärm

Den 4 meter höga vägnära bullerskyddsskärmerna undersöktes tillsammans med två olika utformningar av lokala bullerskyddsskärmar på skolområdet. Den ena varianten gav en bra bullerdämpning men krävde å andra sidan en 4 meter hög bullerskyddsskärm vilket inte kunde motiveras samhällsekonomiskt. Förslaget med en 2 meter hög bullerskyddsskärm mellan tre skolbyggnader kunde inte heller motiveras då det inte gav tillräcklig dämpning.

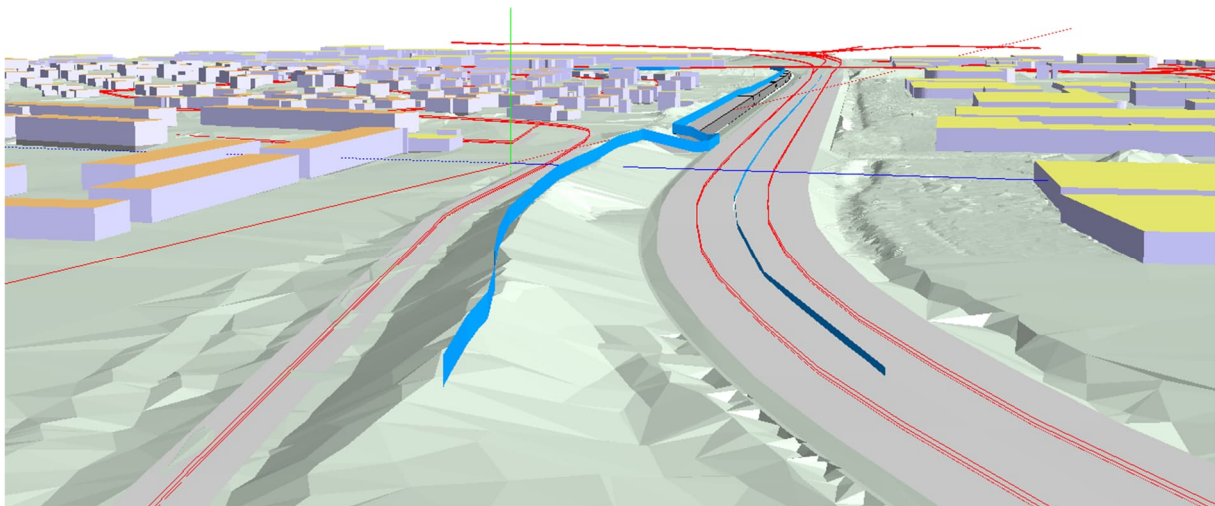
Backen

Stödmur

Då det krävdes en väldigt hög bullerskyddsskärmning från motorvägen blev en stödmur ett effektivt sätt att få till hög höjd på bullerskyddet. Muren möjliggör att en bullerskyddsskärm kan placeras ovanpå och konstruktionen är fortfarande stabil. Om muren placeras 5 meter från väggkanten krävs en höjd på 7 meter (stödmur + bullerskyddsskärm) för att ge en bra dämpning. Stödmuren löper fram till gång- och cykelbanan och därefter övergår bullerskyddsskärmerna till att placeras på befintlig vall, se Figur 11 och Figur 12. Enligt beräkning från Väg-BUSE blir NNK positiv, vilket gör åtgärden samhällsekonomiskt lönsam. Stödmuren och tillhörande bullerskyddsskärm föreslås därför som en rimlig åtgärd.



Figur 11. Stödmur och bullerskyddsskärm från väster vid Backen.

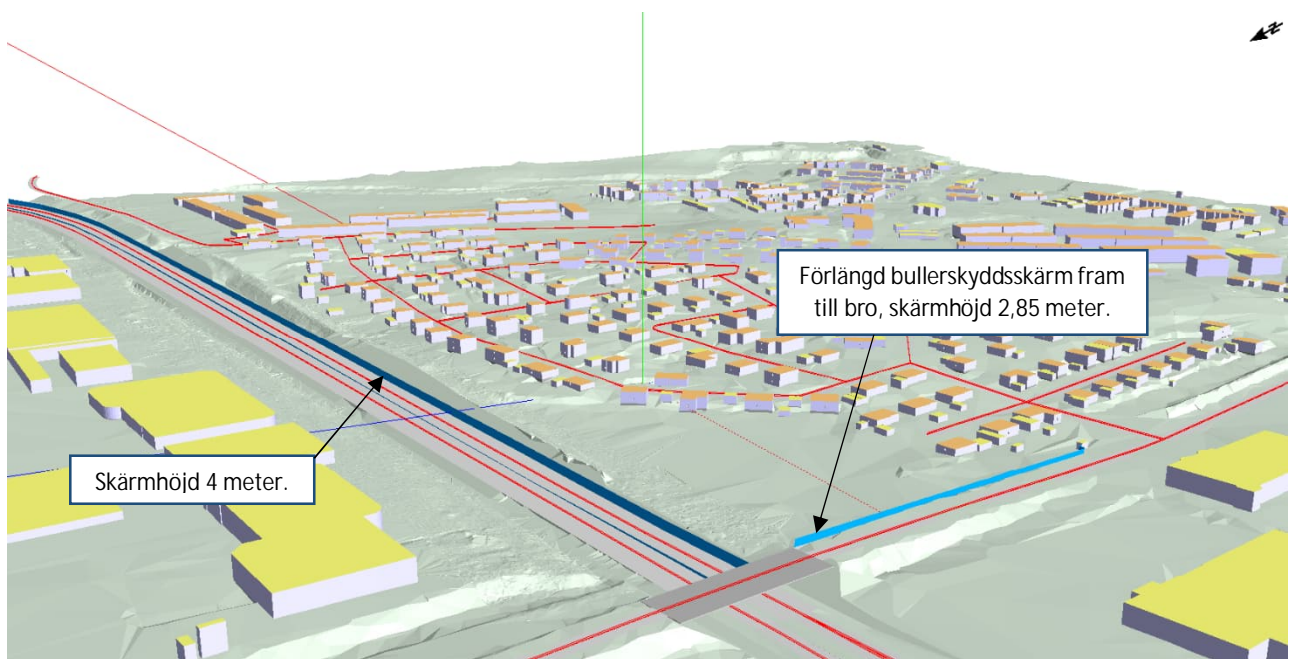


Figur 12. bullerskyddsskärm ovanpå befintlig vall i öster vid Backen.

Utöver den föreslagna åtgärden utreddes flera andra alternativ. Dessa redovisas nedan.

Vagnära bullerskyddsskärm

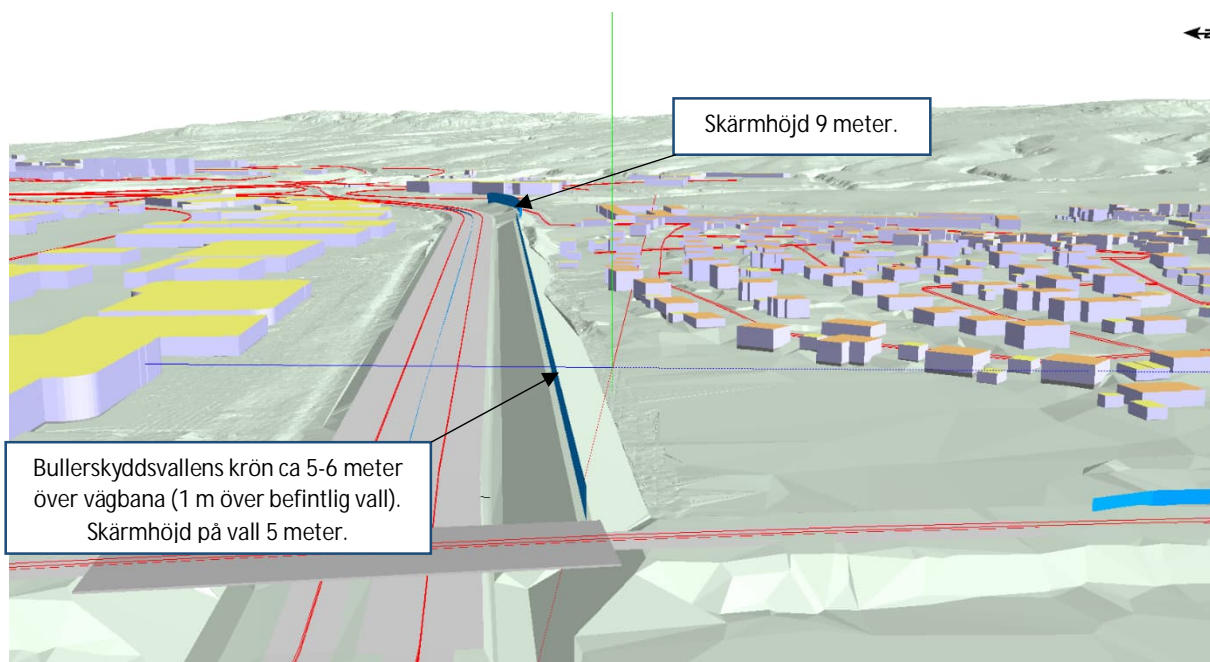
Två vagnära bullerskyddsskärmar utreddes i Backen. Den ena löper längs E4 österut och uppgår till höjden 4 m, medan den andra är en förlängning av befintlig bullerskyddsskärm vid bron i väster och är 2,85 m hög. Denna åtgärd var inte tillräcklig för att få ner ljudnivåerna vid fasader och därför avfärdades förslaget.



Figur 13. Vagnära bullerskyddsskärmar vid Backen.

Ny vall med bullerskyddsskärm

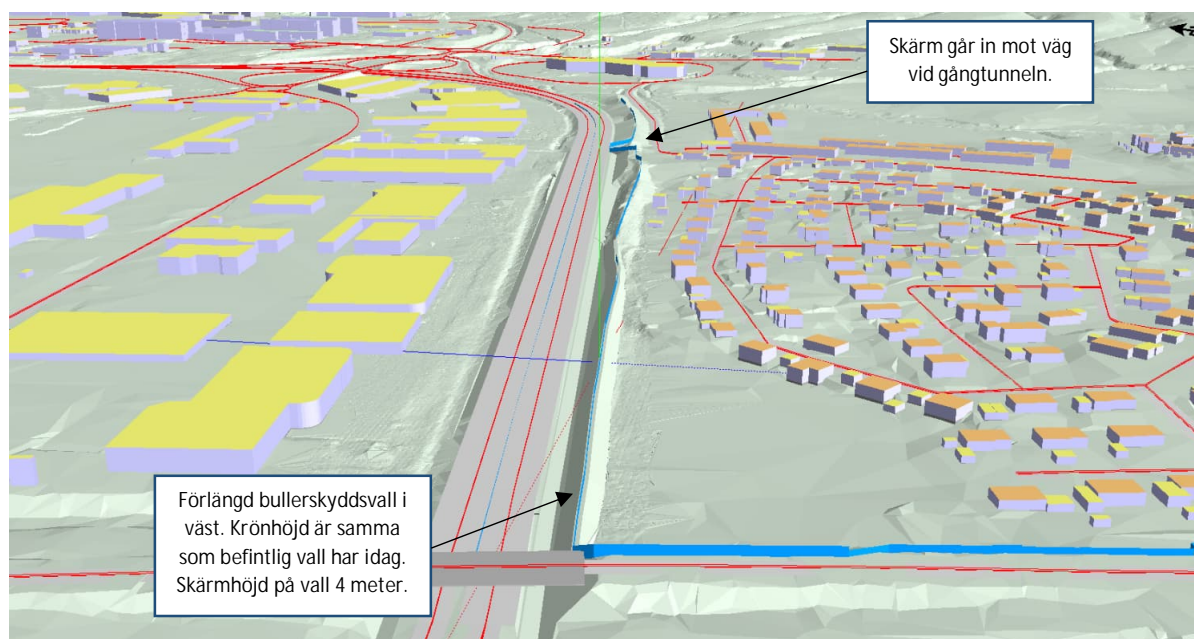
I ett första skede utreddes en helt ny vall och bullerskyddsskärm längs E4. Den befintliga vällen revs till förmån för den nya vällen. Krönhöjden uppgick till 5-6 m över vägbana, alltså ungefär 1 m högre än befintlig vall. bullerskyddsskärmen sattes till 5 m över vallens krön, se Figur 14 nedan. Denna åtgärd bedömdes bli för kostsam och ineffektiv, då man kunde använda sig av den befintliga vällen för att utreda bullerskyddsåtgärder. Förslaget avfärdades därför.



Figur 14. Ny vall med bullerskyddsskärm vid Backen.

Förlängd vall med bullerskyddsskärm

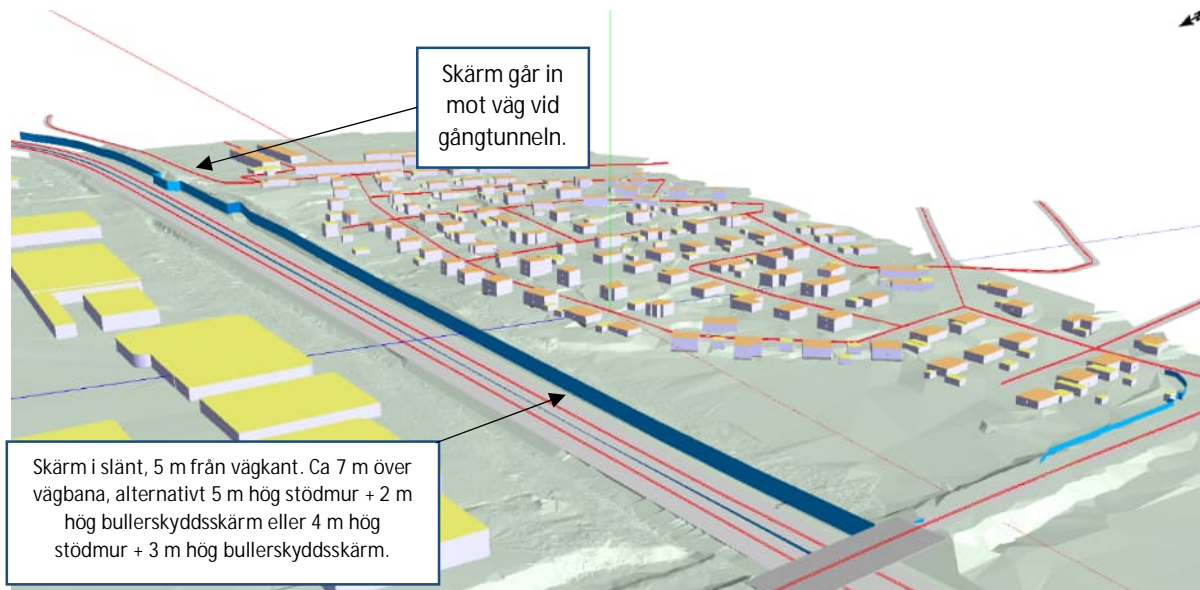
Istället för att bygga en helt ny vall nyttjade man den befintliga vällen och förlängde den i väst. Krönhöjden är samma som befintlig vall har idag. En bullerskyddsskärm placerades ovanpå vallens krön och har höjden 4 m, se Figur 15. Detta gav en positiv NNK. Dock konstaterades att vällen på grund av vägens breddning skulle behöva flyttas så att den hamnar ovanpå befintliga fjärrvärmeledningar söder om E4, vilket gjorde att åtgärden behövde avfärdas.



Figur 15. Förlängd vall med bullerskyddsskärm vid Backen.

Skärm i slänt

För att undvika att krocka med fjärrvärmeledningarna testades en bullerskyddsskärm i slänten vid Backen. Denna bullerskyddsskärm blev 7 m hög över vägbana, ca 5 m från väggkant, Figur 16. Dock beräknades kostnaden för bullerskyddsskärmen bli för hög för att kunna motiveras och åtgärden avfärdades därför.



Figur 16. bullerskyddsskärm i slänt vid Backen.

Ryhov

I Ryhov finns främst kontors- och sjukhusbyggnader, men även tre bostadshus. Byggnaderna ligger nära vägen och utsätts för höga ljudnivåer. Här har olika bullerskyddsskärmar utretts för att skärma av byggnaderna med högst ljudnivåer vid fasad. bullerskyddsskärmar med höjden 2-4 meter utreddes, men alla resulterade i en negativ NNK. Därför föreslås inga vägnära bullerskyddsåtgärder i Ryhov.

7.5. Sammanställning av föreslagna bullerskyddsåtgärder

I Tabell 3 sammanfattas föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder. Figur 17 visar en översiktsbild över området med alla föreslagna vägnära åtgärder.



Figur 17. Översiktsbild över planförslaget med föreslagna vägnära åtgärder.

Tabell 3. Sammanställning av föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder.

Plats	Typ	Höjd [meter]	Längd [meter]	Längdmätning [km A – km B]	Ljudabsorbent
Norr om Älgtjuren	Skärm	4	260	0/060-0/320 ^a	Ja, 10 dB dämpning mot väg
Öster om Älgtjuren	Skärm	1	20	0/085-0/105	Nej
Öster om Älgtjuren	Skärm	2	10	0/105-0/115	Nej
Öster om Älgtjuren	Skärm	3	10	0/115-0/125	Nej
Öster om Älgtjuren	Skärm	4	110	0/125-0/235	Nej
Öster om Älgtjuren	Skärm	3	10	0/235-0/245	Nej
Öster om Älgtjuren	Skärm	2	10	0/245-0/255	Nej
Öster om Älgtjuren	Skärm	1	10	0/255-0/265	Nej
Backen	Stödmur + skärm ^b	4+3	670	1/715-2/385	Nej
Backen	Skärm ^c	3	63	2/385-2/425	Nej
Backen	Skärm ^d	3	300	2/425-2/725	Nej

^a Den del av väg 40 som leder norrut efter trafikplatsen.

^b Stödmuren består av 4 st block som är ca 1 meter höga. Muren placeras i en slänt ca 5 meter från väggkant. Bullerskyddsskärmen placeras ovanpå stödmuren. Totalt hamnar mur+skärm ca 7 meter ovanför vägbana.

^c Skärmen kröker på två ställen.

^d Skärmen placeras ovanpå befintlig vall, öster om Backen.

8. Slutsatser

Om projektet inte genomförs (nollalternativet) ökar antalet bostäder där riktvärden överskrids både vid fasad, inomhus och på uteplats. Skillnaden mellan nollalternativet och planalternativet utan åtgärder är att färre bostäder får överskridanden vid fasad med planalternativet, alltså även utan några åtgärder alls. Med vägnära åtgärder förbättras bullersituationen både utomhus vid fasad och på uteplats samt inomhus. Med ytterligare åtgärder på fastigheterna i form av fönster- och ventilåtgärder, eventuellt ytterväggsåtgärder och uteplatsåtgärder bedöms att både riktvärden inomhus och på uteplats för samtliga bostäder kommer att kunna innehållas.

Tabell 5. Sammanfattande statistik över antalet överskridanden för olika situationer

Situation	Antalet byggnader med överskridande av gällande bullerriktvärde		
	Vid fasad	Inomhus	Uteplats
Nuläge (år 2023)	124	49	33
Nollalternativ (år 2050 utan ombyggnation)	151	59	37
Utbyggnadsalternativ år 2050 utan åtgärder	144	59	37
Utbyggnadsalternativ år 2050 med vägnära åtgärder	110	49	25
Utbyggnadsalternativ år 2050 med samtliga åtgärder	110	0	0

Nedan följer en förenklad tabell för planförslaget med föreslagna skyddsåtgärder. För respektive fastighet redovisas föreslagna bullerskyddsåtgärder och ljudnivåer utomhus vid fasad, inomhus och vid uteplats samt slutsatser om vilka riktvärden som inte innehålls.

Tabell 6. Förenklad tabell över samtliga bullerskyddsåtgärder

Fastighetsbet. ¹	Adress	Fasad ²	Inomhus ⁶	Uteplats ³	Typ av åtgärd ⁴	Vägnära åtgärd	Avsteg fasad ⁵
ÖVRALID 9	Grenadjärgatan 2A	64	28	≤55	Fasad	Nej	Avsteg 2
ÖVRALID 8	Värnamovägen 40	65	26	49	Fasad/uteplats	Nej	Avsteg 2
ÖVRALID 6	Tallrisvägen 4	58	30	55	Ventil	Nej	Avsteg 2
ÖVRALID 5	Tallrisvägen 2	60	28	≤55	Ventil	Nej	Avsteg 2
ÖVRALID 2	Värnamovägen 38	63	27	52	Fasad	Nej	Avsteg 2
ÖVRALID 12	Tallrisvägen 6A	56	23	55		Nej	Avsteg 2
ÖVRALID 11	Tallrisvägen 6B	59	27	≤55	Ventil	Nej	Avsteg 2
ÖVRALID 10	Grenadjärgatan 2B	62	26	≤55	Fasad	Nej	Avsteg 2
ÖVRALID 1	Värnamovägen 36	62	26	47	Fasad	Nej	Avsteg 2
ÖSTBO 2	Värnamovägen 34	60	27	50	Fasad/uteplats	Nej	Avsteg 2
ÖSTBO 1	Värnamovägen 32	56	≤28	≤55		Nej	Avsteg 2
ÖRTSÄNGEN 6	Kyrkovägen 4	57	≤28	≤55		Nej	Avsteg 2
ÖRTSÄNGEN 4	Värnamovägen 28	60	27	48	Ventil	Nej	Avsteg 2
ÖRTSÄNGEN 3	Älvkvarnsgatan 3	55	≤28	≤55		Nej	Nej
ÖRTSÄNGEN 12	Värnamovägen 30	55	27	42		Nej	Nej

Fastighetsbet. ¹	Adress	Fasad ²	Inomhus ⁶	Uteplats ³	Typ av åtgärd ⁴	Vagnåra åtgärd	Avsteg fasad ⁵
ÖRBY 3	Värnamovägen 22	52	≤28	≤55		Nej	Nej
ÖNNEMO 9	Värnamovägen 18	60	≤28	≤55		Nej	Avsteg 2
ÖNNEMO 8	Värnamovägen 16	60	27	≤55		Nej	Avsteg 2
ÖNNEMO 7	Värnamovägen 14	60	27	≤55	Fasad	Nej	Avsteg 2
ÖNNEMO 34	Norrahammarsv. 47A	55	≤28	≤55		Nej	Nej
ÖNNEMO 32	Värnamovägen 12	61	28	49		Nej	Avsteg 2
ÖNNEMO 24	Värnamovägen 2B	59	27	54	Ventil	Nej	Avsteg 2
ÖNNEMO 2	Värnamovägen 4	52	≤28	≤55		Nej	Nej
ÖNNEMO 10	Värnamovägen 20	56	≤28	≤55		Nej	Avsteg 1
ÖGONTRÖSTEN 5	Svangatan 1	60	28	53	Ventil/uteplats	Nej	Avsteg 2
ÖGONTRÖSTEN 4	Svangatan 3	60	28	48	Ventil	Nej	Avsteg 2
ÖGONSTENEN 8	Tallrisvägen 1	58	30	54	Ventil	Nej	Avsteg 2
ÖGONSTENEN 8	Tallrisvägen 1	55	27	55		Nej	Nej
ÖGONFRÖJDEN 6	Grenadjärgatan 1A	62	26	53	Fasad/uteplats	Nej	Avsteg 2
ÖGONFRÖJDEN 5	Grenadjärgatan 1B	62	25	52	Fasad/uteplats	Nej	Avsteg 2
ÖGONFRÖJDEN 4	Grenadjärgatan 3A	61	24	50	Ventil	Nej	Avsteg 2
ÖGONFRÖJDEN 3	Grenadjärgatan 3B	59	26	49	Uteplats	Nej	Avsteg 2
ÖGONFRÖJDEN 2	Grenadjärgatan 5	56	≤28	50	Uteplats	Nej	Avsteg 2
ÖNNEMO 3	Värnamovägen 6	56	≤28	≤55		Nej	Avsteg 1
ÖNNEMO 4	Värnamovägen 8	54	≤28	≤55		Nej	Nej
ÖNNEMO 29	Värnamovägen 10B	61	≤28	≤55		Nej	Avsteg 2
ÖRBY 4	Värnamovägen 24	55	≤28	≤55		Nej	Nej
ÖRBY 5	Värnamovägen 26	55	≤28	≤55		Nej	Nej
ÄLGKALVEN 5	Roliasgatan 7	62	25	52	Fasad	Nej	Avsteg 2
ÄLGHUVUDET 6	Norrahammarsv. 24	59	≤28	≤55		Nej	Avsteg 2
ÄLGHUVUDET 3	Roliasgatan 13A-B	62	25	50	Fasad/uteplats	Nej	Avsteg 2
ÄLGHUVUDET 3	Roliasgatan 23A-B	74	28	54	Fasad/uteplats	Nej	Avsteg 2
ÄLGHUVUDET 3	Roliasgatan 21A-B	63	26	≤55	Fasad	Nej	Avsteg 2
ÄLGHUVUDET 3	Roliasgatan 17A-B	61	24	≤55	Ventil	Nej	Avsteg 2
ÄLGHUVUDET 3	Roliasgatan 15A-B	61	24	≤55	Ventil	Nej	Avsteg 2
ÄLGHUVUDET 3	Roliasgatan 19A-B	63	26	≤55	Fasad	Nej	Avsteg 2
ÄLGHUVUDET 3	Roliasgatan 11A-B	62	25	≤55	Fasad	Nej	Avsteg 2
ÄLGHUVUDET 3	Roliasgatan 26	72	26	≤55	Fasad	Nej	Avsteg 2
ÄLGHUVUDET 3	Roliasgatan 24A	59	27	≤55	Ventil	Nej	Avsteg 2
ÄLGHUDEN 9	Roliasgatan 2-4	62	25	43	Fasad	Nej	Avsteg 2
ÄLGHUDEN 5	Roliasgatan 8	59	26	≤55		Nej	Avsteg 2
ÄLGHUDEN 4	Roliasgatan 6	60	28	≤55	Ventil	Nej	Avsteg 2
ÄLGTJUREN 4	Älgstigen 9A-C	67	27	≤55	Fasad	Ja	Avsteg 2
ÄLGTJUREN 4	Älgstigen 7A-C	62	28	≤55		Ja	Avsteg 2
ÄLGTJUREN 3	Älgstigen 5A-C	61	26	≤55	Fasad	Ja	Avsteg 2
ÄLGTJUREN 2	Älgstigen 3A-C	58	26	≤55	Fasad	Ja	Avsteg 2

Fastighetsbet. ¹	Adress	Fasad ²	Inomhus ⁶	Uteplats ³	Typ av åtgärd ⁴	Vagnåra åtgärd	Avsteg fasad ⁵
ÄLGTJUREN 1	Älgstigen 1A-C	56	26	≤55		Ja	Avsteg 2
ÄLGHORNET 3	Älgstigen 14A-C	67	28	≤55	Fasad	Ja	Avsteg 2
ÄLGHORNET 3	Älgstigen 12	66	27	≤55	Fasad	Ja	Avsteg 2
ÄVENTYRET 7	Almvägen 5	54	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄVENTYRET 6	Videvägen 3	54	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄVENTYRET 5	von Essenvägen 6	55	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄVENTYRET 4	Backgatan 26	55	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄVENTYRET 3	Backgatan 24	56	≤28	48		Ja	Avsteg 2
ÄVENTYRET 2	Backgatan 22	54	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄVENTYRET 1	Backgatan 20	53	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄRLUNGEN 8	Hermelinstigen 8	53	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄRLUNGEN 7	Hermelinstigen 6	54	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄRLUNGEN 6	Hermelinstigen 4	54	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄRLUNGEN 5	Inre Ljungarumsv. 12	54	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄRLUNGEN 4	Inre Ljungarumsv. 10	54	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄRLUNGEN 3	Inre Ljungarumsv. 8	54	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄRLUNGEN 2	Inre Ljungarumsv. 6	55	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄRLUNGEN 12	Utterstigen 9	53	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄRLUNGEN 11	Utterstigen 11	53	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄRLUNGEN 1	Utterstigen 7	53	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄRLBOET 9	Utterstigen 1	54	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄRLBOET 8	Utterstigen 3	54	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄRLBOET 7	Utterstigen 5	54	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄRLBOET 6	Backgatan 1	56	≤28	55		Ja	Avsteg 2
ÄRLBOET 5	Backgatan 3	57	≤28	≤55		Ja	Avsteg 2
ÄRLBOET 4	Backgatan 5	55	≤28	55		Ja	Nej
ÄRLBOET 3	Backgatan 7	56	≤28	49	Uteplats	Ja	Avsteg 2
ÄRLBOET 2	Backgatan 9	57	≤28	49	Uteplats	Ja	Avsteg 2
ÄRLBOET 1	Backgatan 11	58	30	51	Ventil/uteplats	Ja	Avsteg 2
ÄRLAN 3	Utterstigen 6	51	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄRLAN 2	Utterstigen 4	52	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄRLAN 1	Utterstigen 2	55	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄPPLET 9	Almvägen 10	55	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄPPLET 8	Almvägen 8	56	≤28	≤55		Ja	Avsteg 1
ÄPPLET 7	Almvägen 6	54	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄPPLET 6	Backgatan 18	56	≤28	47		Ja	Avsteg 2
ÄPPLET 5	Backgatan 16	60	28	≤55	Ventil	Ja	Avsteg 2
ÄPPLET 4	Backgatan 14	60	28	≤55	Ventil	Ja	Avsteg 2
ÄPPLET 3	Backgatan 12	60	28	≤55	Ventil	Ja	Avsteg 2
ÄPPLET 22	Sparvgatan 1	58	30	≤55	Ventil	Ja	Avsteg 2
ÄPPLET 21	Sparvgatan 3	56	≤28	54		Ja	Avsteg 2

Fastighetsbet. ¹	Adress	Fasad ²	Inomhus ⁶	Uteplats ³	Typ av åtgärd ⁴	Vagnåra åtgärd	Avsteg fasad ⁵
ÄPPLET 20	Sparvgatan 5	56	≤28	47		Ja	Avsteg 2
ÄPPLET 2	Backgatan 10	59	27	50	Ventil/uteplats	Ja	Avsteg 2
ÄPPLET 19	Sparvgatan 7	56	≤28	49		Ja	Avsteg 2
ÄPPLET 18	Sparvgatan 9	57	≤28	54		Ja	Avsteg 2
ÄPPLET 17	Sparvgatan 11	57	≤28	50	Uteplats	Ja	Avsteg 2
ÄPPLET 16	Sparvgatan 13	57	≤28	50	Uteplats	Ja	Avsteg 2
ÄPPLET 15	Sparvgatan 15	55	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄPPLET 14	Sparvgatan 17	55	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄPPLET 13	Sparvgatan 19	53	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄPPLET 11	Almvägen 14	50	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄPPLET 11	Almvägen 14	54	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄPPLET 10	Almvägen 12	55	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄPPLET 1	Backgatan 8	55	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄPPELVINET 6	Backgatan 23	58	30	50	Ventil/uteplats	Ja	Avsteg 2
ÄPPELVINET 5	Backgatan 21	61	25	53	Fasad/uteplats	Ja	Avsteg 2
ÄPPELVINET 4	Backgatan 19	62	25	51	Fasad/uteplats	Ja	Avsteg 2
ÄPPELVINET 3	Backgatan 17	60	27	49	Fasad	Ja	Avsteg 2
ÄPPELVINET 2	Backgatan 15	60	28	50	Ventil	Ja	Avsteg 2
ÄPPELVINET 1	Backgatan 13	60	28	50	Fasad	Ja	Avsteg 2
ÄPPELVIKEN 6	Yttre Ljungarumsv. 12	52	≤28	46		Ja	Nej
ÄPPELVIKEN 5	Yttre Ljungarumsv. 10	51	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄPPELVIKEN 4	Yttre Ljungarumsv. 8	53	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄPPELVIKEN 3	Yttre Ljungarumsv. 6	58	29	49	Uteplats	Ja	Avsteg 2
ÄPPELVIKEN 2	Backgatan 34	56	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄPPELVIKEN 10	Backgatan 32	55	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄPPELTRÄDET 8	Almvägen 9	55	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄPPELTRÄDET 7	Almvägen 11	54	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄPPELTRÄDET 5	von Essenvägen 12	52	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄPPELTRÄDET 4	von Essenvägen 10	54	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄPPELTRÄDET 3	von Essenvägen 8	54	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄPPELTRÄDET 2	Videvägen 4	55	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄPPELTRÄDET 1	Almvägen 7	51	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄPPELKÄRNAN 1	Inre Ljungarumsv. 14	53	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄPPELKAKAN 3	Hermelinstigen 14	53	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄPPELKAKAN 2	Hermelinstigen 12	54	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄPPELKAKAN 1	Hermelinstigen 10	54	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄPPELBLOMMAN 2	Backgatan 30	53	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄPPELBLOMMAN 14	von Essenvägen 11	56	≤28	≤55		Ja	Avsteg 2
ÄPPELBLOMMAN 12	von Essenvägen 7	52	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄPPELBLOMMAN 10	von Essenvägen 13	52	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄPPELBLOMMAN 10	von Essenvägen 13	51	≤28	≤55		Ja	Nej

Fastighetsbet. ¹	Adress	Fasad ²	Inomhus ⁶	Uteplats ³	Typ av åtgärd ⁴	Vagnåra åtgärd	Avsteg fasad ⁵
ÄPPELBLOMMAN 1	Backgatan 28	53	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄNGSÖ 9	Inre Ljungarumsv. 7	58	25	49	Uteplats	Ja	Avsteg 2
ÄNGSÖ 8	Inre Ljungarumsv. 9	55	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄNGSÖ 7	Uvgatan 3	54	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄNGSÖ 6	Uvgatan 5	55	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄNGSÖ 5	Sparvgatan 10	56	≤28	≤55		Ja	Avsteg 1
ÄNGSÖ 4	Sparvgatan 8	57	≤28	53		Ja	Avsteg 2
ÄNGSÖ 3	Sparvgatan 6	57	≤28	≤55		Ja	Avsteg 1
ÄNGSÖ 2	Sparvgatan 4	58	30	55	Ventil	Ja	Avsteg 2
ÄNGSÖ 1	Sparvgatan 2	58	30	49	Ventil/uteplats	Ja	Avsteg 2
ÄNGSNEJLIKAN 1	Gånglåten 12	52	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄNGSNEJLIKAN 1	Gånglåten 43	55	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄNGSNEJLIKAN 1	Gånglåten 7	55	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄNGSNEJLIKAN 1	Gånglåten 33-41	56	≤28	≤55		Ja	Avsteg 2
ÄNGSNEJLIKAN 1	Gånglåten 20	53	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄNGSNEJLIKAN 1	Gånglåten 23-31	56	≤28	≤55		Ja	Avsteg 2
ÄNGSNEJLIKAN 1	Gånglåten 11-13	58	≤28	≤55		Ja	Avsteg 2
ÄNGSNEJLIKAN 1	Gånglåten 1-3	52	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄNGSNEJLIKAN 1	Gånglåten 4	53	29	≤55	Ventil	Ja	Nej
ÄNGSBLOMMAN 1	Uvgatan 4	53	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄNGELHOLM 13	von Essenvägen 17	53	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄMBETSMANNEN 77	Yttre Ljungarumsv. 63	56	≤28	≤55		Ja	Avsteg 1
ÄMBETSMANNEN 76	Yttre Ljungarumsv. 61	55	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄMBETSMANNEN 75	Yttre Ljungarumsv. 59	55	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄMBETSMANNEN 74	Yttre Ljungarumsv. 57	54	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄMBETSMANNEN 73	Yttre Ljungarumsv. 55	54	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄMBETSMANNEN 72	Yttre Ljungarumsv. 53	55	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄDELSTENEN 4	Backgatan 31	56	≤28	49	Uteplats	Ja	Avsteg 2
ÄDELSTENEN 3	Backgatan 29	57	≤28	≤55		Ja	Avsteg 1
ÄDELSTENEN 2	Backgatan 27	55	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄDELSTENEN 1	Backgatan 25	57	≤28	≤55		Ja	Avsteg 1
ÄDELMODET 6	Yttre Ljungarumsv. 2	58	29	54	Ventil	Ja	Avsteg 2
ÄDELMODET 5	Backgatan 41	60	28	52	Ventil	Ja	Avsteg 2
ÄDELMODET 4	Backgatan 39	58	30	52	Ventil	Ja	Avsteg 2
ÄDELMODET 3	Backgatan 37	57	≤28	≤55		Ja	Avsteg 1
ÄDELMODET 2	Backgatan 35	57	≤28	≤55		Ja	Avsteg 1
ÄDELMODET 1	Backgatan 33	56	≤28	≤55		Ja	Avsteg 1
ÄNGELHOLM 1	von Essenvägen 15	53	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄPPELBLOMMAN 13	von Essenvägen 5	51	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄPPELTRÄDET 6	Almvägen 13	53	≤28	≤55		Ja	Nej
ÄPPELVIKEN 6	Gånglåten 5	51	≤28	≤55		Ja	Nej

Fastighetsbet. ¹	Adress	Fasad ²	Inomhus ⁶	Uteplats ³	Typ av åtgärd ⁴	Vagnära åtgärd	Avsteg fasad ⁵
ÄPPLET 12	Sparvgatan 21	50	≤28	≤55		Ja	Nej
VÅRDEN 1	Sjukhuset hus D1	61	28	≤55		Nej	Avsteg 2
VÅRDEN 1	Sjukhus, huvudbyggn.	59	27	≤55		Nej	Avsteg 2
VÅRDEN 1	Sjukhusgatan hus M2	65	28	≤55	Fasad	Nej	Avsteg 2
VÅRDEN 1	Sjukhusgatan hus M6	73	27	≤55	Fasad	Nej	Avsteg 2
VÅRDEN 1	Sjukhusgatan hus N7	72	≤30 ⁷	≤55	Fasad	Nej	Avsteg 2
VÅRDEN 1	Sjukhusgatan hus A1	58	≤28	≤55		Nej	Avsteg 2
VÅRDEN 1	Sjukhusgatan hus M4	67	≤28	≤55		Nej	Avsteg 2
VÅRDEN 1	Sjukhusgatan hus M3	71	≤28	≤55		Nej	Avsteg 2
ÄLGKON 5	Älgstigen 4 förskola	57	24	52		Nej	Avsteg 1
ÄLGKON 6	Skolan, hus 2 från norr	64	25	58	Uteplats	Nej	Avsteg 2
ÄLGKON 6	Skolan, hus 3 från norr	62	23	54	Uteplats	Nej	Avsteg 2
ÄLGKON 6	Skolan, huvudbyggn.	60	27	54	Uteplats	Nej	Avsteg 2
ÄLGKON 6	Skolan, byggn. österut	67	28	58	Uteplats	Nej	Avsteg 2
ÄLGKON 6	Värnamov. hus i söder	65	26	58	Uteplats	Nej	Avsteg 2
ÖVRALID 9	Grenadjärgatan 2A	64	28	≤55	Fasad	Nej	Avsteg 2
ÖVRALID 8	Värnamovägen 40	65	26	49	Fasad/uteplats	Nej	Avsteg 2
ÖVRALID 6	Tallrisvägen 4	58	30	55	Ventil	Nej	Avsteg 2
ÖVRALID 5	Tallrisvägen 2	60	28	≤55	Ventil	Nej	Avsteg 2
ÖVRALID 2	Värnamovägen 38	63	27	52	Fasad	Nej	Avsteg 2

¹ Bullerberörda tas fram i steg A och B enligt Trafikverkets metod, steg A med hjälp av beräkning enligt solfjädersmetoden och steg B med hjälp av bedömning.

² Ljudnivåer vid fasad avser frifältsvärde.

³ För bostäder där högst 55 dBA har beräknats vid fasad på bottenvåningen antas uteplats ha högst 55 dBA och uteplatsen har därför inte inventerats.

⁴ Fasadåtgärd kan innebära fönster-, ventil- och/ eller ytterväggsåtgärder. Uteplats innebär att en bullerskyddad uteplats skapas med hjälp av en lokal bullerskyddsskärm runt uteplatsen.

⁵ Enligt Trafikverkets metod innebär avsteg 1 att avsteg görs avseende att innehålla riktvärde för övre våningar medan avsteg 2 innebär avsteg för bottenvåning.

⁶ Detta avser den ljudnivå inomhus som har beräknats utifrån schablonvärden på fönster och/eller ventil efter fasadåtgärd.

⁷ Ljudnivån kan beräknas först efter att fördjupad inventering har utförts.