

Rapport

# Buller- och vibrationsutredning

## Erikslund linjerätning, brobyte

Ånge kommun, Västernorrlands län

184550-04-017-00-0\_0-0001

Järnvägsplan 2026-03-05



Medfinansieras av  
Europeiska unionen

**Trafikverket**

Postadress: Trafikverket, Box 606, 851 08 Sundsvall

E-post: [trafikverket@trafikverket.se](mailto:trafikverket@trafikverket.se)

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

Uppdragsnummer: 184550

Konfidentialitetsnivå: 1 Ej känslig

Dokumenttitel: Rapport Buller- och vibrationsutredning

Författare: Sweco

Dokumentdatum: 2026-03-05

Ärendenummer: TRV 2025/135467

Kontaktperson: Håkan Högberg, Trafikverket

# Innehåll

<b>1</b>	<b>Sammanfattning.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Beskrivning av projektet .....</b>	<b>6</b>
2.1	Förklaring av akustiska begrepp .....	7
2.2	Allmänt om buller och vibrationer .....	8
2.2.1	Buller.....	8
2.2.2	Vibrationer.....	9
<b>3</b>	<b>Bedömningsgrunder.....</b>	<b>11</b>
3.1	Principer för övervägande om skyddsåtgärder .....	13
3.2	Högsta acceptabla ljudnivå vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad.....	14
3.3	Övervägande av förvärv av fastighet.....	14
<b>4</b>	<b>Metodik och Förutsättningar.....</b>	<b>15</b>
4.1	Avgränsningar buller .....	15
4.1.1	Bullerberörda byggnader.....	15
4.1.2	Avgränsning av bullerberörda områden.....	16
4.2	Avgränsning vibrationer .....	17
4.3	Beräkningssituationer.....	17
4.4	Beräkningsmodell .....	18
4.4.1	Terrängdata.....	19
4.4.2	Järnväg och vägar.....	19
4.4.3	Byggnader.....	19
4.5	Vibrationer .....	19
<b>5</b>	<b>Underlag .....</b>	<b>21</b>
5.1	Trafikuppgifter för spårtrafik .....	22
5.2	Trafikuppgifter för vägtrafik .....	23
5.3	Dimensionerande tåg- och fordonstyper.....	24
<b>6</b>	<b>Inventering .....</b>	<b>26</b>
6.1	Yttre inventering.....	26
6.1.1	Fasaders ljudisolering .....	26
6.2	Fördjupad utredning.....	28
6.2.1	Invändig inventering .....	29

6.2.2	Kontrollmätningar .....	30
<b>7</b>	<b>Övervägande av bullerskyddsåtgärder .....</b>	<b>31</b>
7.1	Samhällsekonomi och ekonomisk rimlighet.....	31
7.2	Bullerskyddsåtgärder .....	31
7.2.1	Källnära åtgärder.....	32
7.2.2	Fastighetsnära åtgärder .....	32
<b>8</b>	<b>Utreda källnära bullerskyddsåtgärder.....</b>	<b>33</b>
<b>9</b>	<b>Resultat .....</b>	<b>35</b>
9.1	Buller .....	35
9.2	Vibrationer .....	37
<b>10</b>	<b>Redovisning av skyddsåtgärder .....</b>	<b>39</b>
10.1	Erbjudande om fastighetsnära bullerskyddsåtgärder .....	39
10.2	Erbjudande av förvärv .....	42
<b>11</b>	<b>Avsteg från riktvärden med föreslagna åtgärder .....</b>	<b>43</b>
<b>12</b>	<b>Källförteckning .....</b>	<b>46</b>

## **BILAGOR**

1	Karta över bullerberörda och övrigt inventerade byggnader
2	Bullertabell över bullerberörda byggnader
3	Tabell för övrigt inventerade byggnader
4.1	Ljudutbredning i avgränsningsberäkning ekvivalent ljudnivå och maximal ljudnivå
4.2	Ljudutbredning vid nuläge (år 2024) ekvivalent ljudnivå och maximal ljudnivå
4.3	Ljudutbredning vid nollalternativ (prognosår 2045) ekvivalent ljudnivå och maximal ljudnivå
4.4	Ljudutbredning vid planförslag (prognosår 2045) ekvivalent ljudnivå och maximal ljudnivå
5	Karta med fastighetsnära bullerskyddsåtgärder som erbjuds i järnvägsplanen

# 1 Sammanfattning

Rapporten avser Mittbanan mellan Sundsvall och Östersund, vilken är ett viktigt järnvägsstråk för både gods- och persontrafik. I samband med framtagande av järnvägsplan för ombyggnad på sträckan vid Erikslund har en buller- och vibrationsutredning utförts för att bedöma den påverkan som planerad utbyggnad och framtida spårtrafikger upphov till på närliggande bostadsfastigheter och verksamheter.

46 bostadsbyggnader samt två skolbyggnader hanteras som bullerberörda i järnvägsplanen, av dessa är ett antal byggnader inte i beboeligt skick och har inte utretts vidare för skyddsåtgärder i detta skede.

Utförda vibrationsmätningar och bedömningar för närliggande byggnader visar att riktvärden för komfortvibrationer inte kommer att överskridas för någon av bostadsbyggnaderna i planområdet efter ombyggnad.

Bullerskyddsåtgärder i form av spårnära skärmar har utretts men bedöms inte som ekonomiskt rimliga att utföra då effekten är begränsad, relativt få fastigheter berörs samt att det finns tekniska svårigheter och utmaningar som ökar kostnaden. 32 bostadsbyggnader erbjuds fastighetsnära bullerskyddsåtgärder för fasad och/eller uteplats för att så långt det är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt uppfylla gällande riktvärden.

Fyra byggnader kommer att erbjudas förvärv, tackar de nej till detta kan begränsade fasadåtgärder utföras men högsta acceptabla ljudnivå kommer inte att kunna innehållas. Fem byggnader kommer med föreslagna åtgärder fortsatt att överskrida riktvärden inomhus men får en förbättring jämfört med nuläget. Med skyddsåtgärder kommer de uppfylla högsta acceptabla ljudnivå inomhus.

För flertalet bullerberörda blir förändringen i ljudnivå jämfört med nuläget marginell och med föreslagna skyddsåtgärder får de en förbättring för inomhusmiljön och vid uteplats.



I samband med framtagande av järnvägsplan för utbyggnaden har en bullerutredning utförts för att bedöma den påverkan som planerad utbyggnad ger upphov till på närliggande bostadsfastigheter och verksamheter.

Planförslaget innebär att spåret rätas upp och i en rakare kurva över Ljungan vilket gör att bostäderna nordväst om järnvägen hamnar längre ifrån järnvägen, se Figur 1. Planförslaget innebär både att järnvägen byggs om, men även att väg 516 får en ny sträckning söder om Ljungan till följd av den nya järnvägssträckningen. Fem byggnader kommer rivas till följd av planförslaget, se bilaga 1. I det sydvästra området ligger majoriteten av de byggnader som ingått i bullerutredningen. Dessa består främst av bostadshus men även en skola. Ombyggnaden hanteras i denna bullerutredning som ”väsentlig ombyggnad av infrastruktur” och riktvärdena för detta planeringsfall har varit vägledande i utredningen för att hitta de mest lämpade åtgärderna. Föreslagna åtgärder ska vara tekniskt möjliga och ekonomiskt rimliga. Syftet med denna rapport är att redogöra för konsekvenserna avseende buller för planförslaget samt redovisa de bullerdämpande åtgärder som föreslås.

## 2.1 Förklaring av akustiska begrepp

Ekvivalent ljudnivå, $L_{eq24h}$	Med ekvivalent ljudnivå avses medelljudnivå under en given tidsperiod. För trafikbuller är tidsperioden i de flesta fall ett dygn. Utomhusvärden avser frifältsvärden eller till frifältsvärden korrigerade värden. Detta gäller både riktvärden för uteplatser och riktvärden utomhus vid fasad.
Maximal ljudnivå, $L_{max}$	Den högsta momentana ljudnivån under exempelvis en lastbils- eller godstågspassage. Ljudtrycksnivån är A-vägd och med tidsvägning F, Fast (0,125 sekund). Utomhusvärden avser frifältsvärden eller värden som korrigerats till frifältsförhållanden.
Akustiska nyckeltal	Decibel är ett logaritmiskt måttetal. Detta innebär bland annat att vid addition av buller från två lika starka bullerkällor ökar ljudnivån med 3 dB. Exempel: $55 \text{ dB} + 55 \text{ dB} = 58 \text{ dBA}$ .  Om en bullerkälla är minst 10 dBA lägre i nivå än en annan kan dess ljudnivåbidrag anses vara försumbart. Exempel: $55,0 \text{ dB} + 45,0 \text{ dB} = 55,4 \text{ dB} \approx 55 \text{ dB}$ .
A-vägd ljudnivå	För beskrivning av ljud används ofta ljudnivå i decibel med beteckningen dBA. Indexet ”A” anger att ljudets frekvenser har viktats på ett sätt som motsvarar det mänskliga örats känslighet för ljud.
Frifältsvärde	Riktvärden för högsta ljudnivå utomhus vid fasad avser frifältsvärde. Med frifältsvärde avses beräknad/uppmätt nivå utan inverkan av ljudreflexer i

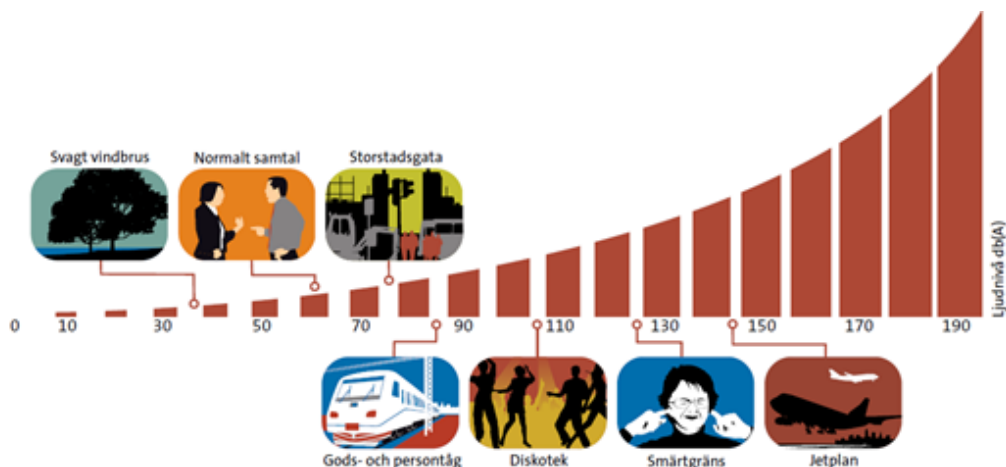
	den egna bakomvarande fasaden, men inklusive reflexer från övrig bebyggelse, skärmar etc.
DnT,w	Värde för standardiserad ljudnivåskillnad, i decibel, för referenskurvan vid 500 Hz efter förskjutning enligt metod i SS-EN ISO 717-1, uttryckt i decibel (dB).
C	Spektrumanpassningsterm för luftljudsisolering: värde att läggas till vägd standardiserad luftljudsisolering, DnT,w, för att ta hänsyn till A-vägt, jämnt fördelat ljudspektrum, med frekvensområde 100 Hz – 3 150 Hz, uttryckt i decibel (dB). Används för spårtrafik i hastigheter upp till 250 km/h och vägtrafik över 80 km/h.
Komfortvibrationsnivå	En uppmätt vibrationshastighet, inomhus på bjälklag i tre riktningar, där den inkommande signalen har RMS-vägts. Nivån uttrycks som det maximala effektivvärdet (RMS-värdet) med tidsvägning S (slow) enligt SS-ISO 4604861 av den vägda vibrationshastighetsnivån i mm/s (1–80 Hz) enligt SP Rapport 1991:44. Nivån som anges är med andra ord den högsta vibrationshastigheten i samband med en enskild vibrationshändelse under en viss tidsperiod.
RMS vägd mm/s	Matematiskt uttryck root mean square och är ett sätt att beräkna ett integrerat absolutvärde för en signal som varierar mellan positivt och negativt.
Trignivå	En förutbestämd lägsta nivå för en vibrationshändelse som initierar att analyserbar data sparas.

## 2.2 Allmänt om buller och vibrationer

### 2.2.1 Buller

Omgivningsbuller är den vanligaste och mest märkbara miljöstöringen i vårt samhälle. Buller utgör ett allt större problem, trots insatser för att minska exponeringen. Framför allt beror det på en ökad urbanisering och tillväxt i transportsektorn. Det som särskiljer buller från ljud är att buller är sådant ljud som anses vara oönskat. Vad som betraktas som buller varierar bland annat mellan olika personer och tidpunkt på dygnet. De främsta källorna till omgivningsbuller är trafik, det vill säga buller från vägar, järnvägar och flyg. En ljudkurva illustrerar hur mycket olika saker låter, se Figur 2. I och med att de tysta områdena i vårt samhälle blir allt färre påverkas både hälsa och välbefinnande. När människan utsätts för buller är den vanligaste reaktionen en känsla av obehag. Därutöver orsakar buller också stressreaktioner, trötthet, irritation, blodtrycksförändringar, sömnstörningar och försämrad kognitiv förmåga. För sömnstörning relaterat till trafikbuller talar det samlade resultatet

från flertalet studier för ett starkt samband mellan högt buller och negativ hälsopåverkan.



Figur 2. Illustration av olika ljud som kan förekomma i vår vardag

## 2.2.2 Vibrationer

Markvibrationer är lågfrekventa svängningar och vägs med ett vägningsfilter i frekvensområdet 1–80 Hz. Dessa vibrationer kan skapa fysiskt kännbara störningar i så väl marken som i omgivande byggnader. Störningarna avser framför allt komfort för människor och kan exempelvis bidra till sömnsvårigheter. Lågfrekventa vibrationer i marken från tåg uppstår genom att tåget sätter marken under spåret i rörelse. Vibrationerna som skapas under banan sprids via marken och kan ge upphov till skakningar i närliggande byggnader. Storleken av komfortvibrationer som uppstår i en byggnad beror på vilka förutsättningar som råder både vid källan, längs med vägen mellan källa och mottagare (byggnad) samt hos byggnaden i sig. Vibrationer sprids längre i lösa material, som lera, än i fasta material, som sand och berg.

Tåg kan även ge upphov till högfrekventa vibrationer i mark, som kan överföras till byggnader och där uppfattas i form av ljud från byggnadsdelar, så kallat stomljud. Vibrationer som orsakar stomljud sprids i berg och är därför vanligt förekommande i byggnader nära tunnlar som går genom berget. Stomljud kan också spridas i berg utan att tågen går i tunnel, men då är ofta det direkta ljudet från tåget dominerande i byggnader i järnvägens närhet. Högfrekventa vibrationer i marken från tåg, som resulterar i stomljud, uppstår även de genom att tåget sätter marken under spåret i rörelse. Vibrationerna sprids via marken till närliggande byggnader och gör där att byggnadsdelar börjar vibrera så att ljud bildas. Storleken av stomljud som uppstår i en byggnad beror på vilka förutsättningar som råder både vid källan, längs med vägen mellan källa

och mottagare (byggnad) samt hos byggnaden i sig. Nivån på stomljuden är oftast högst längst ner i byggnaden och avtar med ökat våningsantal.

Vibrationer som uppstår till följd av tågrörelser kan framför allt medföra upplevd störning hos människor. Riktvärden avseende komfortvibrationer och stomljud är därför anpassade efter människors upplevelse. Mått på komfortvibrationer anges som vägd maximal vibrationsnivå, RMS, vilket är den högsta vibrationsnivån i samband med en enskild vibrationshändelse under en viss tidsperiod. Mått på stomljud anges i dBA.

### 3 Bedömningsgrunder

Bullerstörning bedöms utifrån riktvärden. Riksdagen har angett riktvärden för buller från järnvägar och vägar. Det skedde i samband med infrastrukturpropositionen 1996/97:53. I infrastrukturproposition från 2012 angavs att riktvärdena även fortsatt bör vara vägledande i planeringssammanhang. Följande riktvärden för trafikbuller bör normalt inte överskridas för bostäder vid väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur:

- 30 dBA ekvivalentnivå inomhus
- 45 dBA maximalnivå inomhus nattetid
- 55 dBA/60 dBA ekvivalentnivå utomhus
- 70 dBA maximalnivå vid en uteplats i anslutning till bostad.

Vid åtgärd på järnväg eller annan spåranläggning gäller riktvärdet för buller utomhus 55 dBA ekvivalentnivå vid uteplats och 60 dBA ekvivalentnivå vid fasad. Det finns inga riktvärden avseende komfortvibrationer och stomljud i infrastrukturpropositionerna som benämns ovan.

Nedanstående värden, se Tabell 1 är en konkretisering av infrastrukturpropositionen och vad Trafikverkets anser vara en god eller i vissa fall godtagbar miljö. Värdena utgör ett stöd vid Trafikverkets bedömningar om behov av utredningar och genomförande av skyddsåtgärder mot höga bullernivåer. Endast riktvärden som är aktuella i denna utredning redovisas. För att se samtliga riktvärden som tillämpas av Trafikverket vid olika planeringsfall se TDOK 2014:1021 version 4.

**Tabell 1. Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer från väg- och spårtrafik, urval av värden.**

Lokaltyp eller område	Ekvivalent ljudnivå, $L_{eq24}$ utomhus	Ekvivalent ljudnivå, $L_{eq24}$ på uteplats/skolgård	Maximal ljudnivå, $L_{eq24}$ utomhus på uteplats/skolgård	Ekvivalent ljudnivå, $L_{eq24}$ inomhus	Maximal ljudnivå, $L_{maxF}$ inomhus	Maximal vibrationsnivå, mm/s vägd RMS inomhus
Bostäder <sup>1, 2</sup>	55 dBA <sup>3</sup> 60 dBA <sup>4</sup>	55 dBA	70 dBA <sup>5</sup>	30 dBA	45 dBA <sup>6</sup>	0,4 mm/s <sup>7</sup>
Skolor och undervisningslokaler <sup>8</sup>	55 dBA <sup>3</sup> 60 dBA <sup>4</sup>	55 dBA	70 dBA <sup>9</sup>	30 dBA	45 dBA <sup>10</sup>	

<sup>1</sup> Riktvärden inomhus omfattar bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad

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

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

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

<sup>5</sup> 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.

<sup>6</sup> 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.

<sup>7</sup> 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.

<sup>8</sup> Riktvärden inomhus omfattar undervisningsrum samt rum för sömn och vila.

<sup>9</sup> 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.

<sup>10</sup> Avser trafikårsmedeldag (06-18). Riktvärdet innebär att ljudnivån 45 dBA får överskridas högst fem gånger per timme. Ljudnivån 50 dBA får dock inte överstigas regelbundet dagtid.

I TDOK 2014:1021 framgår att en maximal vibrationsnivå på 0,4 mm/s vägd RMS inte ska överskridas inomhus i bostäder och vårdlokaler fler än fem gånger per natt (kl 22-06). Riktvärdet 0,4 mm/s syftar till att minimera negativa effekter på människors hälsa till följd av vibrationer. Vid vibrationsnivåer över 0,4 mm/s vägd RMS riskerar boende normalt sett inte en direkt försämrad hälsa, utan snarare störning av komfort och att sömnen påverkas negativt, vilket i längden kan ge hälsopåverkande effekter.

Riktvärden för komfortvibrationer gäller där spår eller vägbanor berörs av markarbeten då projektet klassas som nybyggnation eller väsentlig ombyggnation av infrastruktur.

I de fall när buller och vibrationer förekommer samtidigt och vibrationsnivåerna överskrider 0,4 mm/s vägd RMS kan vibrationerna bidra till att förstärka störningsupplevelsen. Om vibrationsnivåerna

uppgår till mellan 0,4 mm/s och 0,7 mm/s och riktvärden för buller överskrids ska ett särskilt övervägande göras om vilka skyddsåtgärder som är tekniskt möjliga och ekonomiskt rimliga beaktat den totala störningssituationen.

### 3.1 Principer för övervägande om skyddsåtgärder

Riktvärdena enligt Tabell 1 ska normalt innehållas när ett projekt klassats som nybyggnad eller väsentlig ombyggnad av infrastruktur. Tekniskt rimliga skyddsåtgärder ska övervägas med avseende på ekonomisk rimlighet, vilket innebär att nyttan av åtgärden ska vägas mot kostnaden för åtgärden.

Erforderliga beräkningar samt fältinventeringar av byggnader ska genomföras för att identifiera vilka källnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder som krävs för att samtliga riktvärden ska innehållas.

Om det i enskilda fall inte bedöms som tekniskt möjligt och/eller ekonomiskt rimligt att innehålla samtliga riktvärden för berörda fastigheter genomförs överväganden om vilka riktvärden som är rimliga att uppnå i enlighet med den trappa som redovisas nedan. Avstegstrappan är hämtad från Trafikverkets handledning, Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, TDOK 2016:0246 version 3.0. Överväganden genomförs utifrån en helhetsbedömning som omfattar både inom- och utomhusmiljön.

- **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 eller skolgård.

- **Avsteg 4:** Avkall görs på att innehålla riktvärden inomhus, dock får högsta acceptabla ljudnivå enligt nedan inte överskridas.

## 3.2 Högsta acceptabla ljudnivå vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad

Överskridanden, av nedanstående bullernivåer, får endast ske om fastighetsägaren tackat nej till förvärv eller annan erbjuden åtgärd, TDOK 2016:0246.

- Bostäder och vårdlokaler: Ljudnivån  $L_{max}$  50 dBA får inte överskridas oftare än fem gånger per natt inomhus i sovrum respektive utrymmen för sömn och vila. Avser trafikårsmedelnatt (22 – 06).
- Bostäder: Ekvivalenta ljudnivåer; 40 dBA inomhus och 65 dBA på uteplats.
- Skolor: Ekvivalenta ljudnivåer; 40 dBA inomhus och 60 dBA på del av skolgård.
- Bostäder: Vibrationsnivåer; 0,7 mm/s vägd RMS. Avser vibrationsnivåer nattetid (22-06) från de spår/vägbanor som berörs av markarbeten och får överskridas högst fem gånger per natt och om minst en av dessa störningshändelser överskrider 0,7 mm/s.

## 3.3 Övervägande av förvärv av fastighet

I Trafikverkets handledning, TDOK 2016:0246, beskrivs när övervägande av förvärv ska göras för en byggnad. Förvärv ska i normalfallet erbjudas i de fall det inte bedömts vara tekniskt möjligt eller ekonomiskt rimligt att vidta skyddsåtgärder för att klara de högsta acceptabla nivåer som beskrivs i delkapitel 3.2. Om fastighetsägare i dessa fall avböjer förvärv bör endast begränsade bullerskyddande åtgärder erbjudas som till exempel fönster- och ventilåtgärder.

Förvärv av hel eller del av fastighet bör i normalfallet erbjudas om skyddsåtgärder beräknas kosta mer än förvärv av hela fastigheten alternativt förvärv av berörd del av fastigheten. Erbjudande om förvärv ska också övervägas om kostnader för skyddsåtgärder uppgår till mer än 50 % av kostnader för förvärv. Hänsyn bör i dessa fall även tas till kostnader för att bygga, underhålla och förnya framtida skyddsåtgärder, inklusive kostnad för skötsel eller rivning och eventuell ändring av detaljplanen.

# 4 Metodik och Förutsättningar

## 4.1 Avgränsningar buller

Trafikbullerutredningen ska innefatta de områden och byggnader som utan källnära bullerskyddsåtgärder beräknas få ljudnivåer över riktvärden för utom- och/eller inomhusmiljö i planförslaget, med trafikering på spår och vägar inom planens gränser. Detta benämns som avgränsningsberäkningen i utredningen. Bullerberäkning för avgränsning av byggnader och områden som ingår i utredningen avser:

- 2 meter över mark(våning 1) samt våning med högsta ljudnivå om byggnaden har flera våningar.
- Planförslaget utan källnära bullerskyddsåtgärder med trafikering på spår och vägar inom planens gränser.
- Trafikering vid givet prognosår (för detta projekt, 2045).

### 4.1.1 Bullerberörda byggnader

Inför bullerberäkning för avgränsning av bullerberörda byggnader har en yttre inventering genomförts. Samtliga byggnader som omfattas av riktvärden och som riskerar att överskrida riktvärdena för utom- och/eller inomhusmiljö i planförslaget med trafikering på endast nybyggda sträckan har inventerats.

Bullerberäkning för avgränsning av bullerberörda byggnader baseras på information från den yttre inventeringen. Information om fastighetens uteplatsplacering används för att beräkna ljudnivå utomhus vid uteplats. Information om byggnadens konstruktion används för att beräkna ljudnivå inomhus. De bostadsbyggnader som, på grund av trafik på nya/ombyggda infrastrukturen, överskrider något av riktvärdena i infrastrukturpropositionen för buller samt verksamheter som överskrider Trafikverkets riktvärden (utan hänsyn till antal händelser) hanteras som bullerberörda i järnvägsplanen. Övriga byggnader som inventerats men som inte överskrider riktvärden till följd av den nya/ombyggda infrastrukturen redovisas i bilaga 3. Dessa byggnader är inte bullerberörda i järnvägsplanen och utreds inte vidare avseende bullerskyddsåtgärder.

- Bilaga 1 – redovisar samtliga bullerberörda byggnader samt övriga inventerade byggnader som ingått i utredningen på karta.
- Bilaga 2 – redovisar bullerberörda byggnader med beräknade ljudnivåer.

- Bilaga 3 – redovisar övriga inventerade byggnader som ingått i utredningen.

Utredningen visar att 48 byggnader får bullernivåer över något av gällande riktvärden på grund av ombyggnadssträckan och hanteras som bullerberörda i järnvägsplanen. Bullerberörda byggnader är övervägande bostadshus, främst enfamiljshus, med undantag för två byggnader som kategoriseras som undervisnings- och fritidsverksamhet.

Bullerberörda bostadsfastigheter kommer att redovisas under i den fastighetsförteckning som tas fram i skede granskningshandling.

#### 4.1.2 Avgränsning av bullerberörda områden

TDOK 2014:1021 innefattar riktvärden för parker och andra rekreationsytor i tätorter, friluftsområden och fågelområden. Begreppen definieras enligt följande:

Parker och andra rekreationsytor i tätorter	Parker eller andra rekreationsytor i tätorter som avsatts i detaljplan eller översiktsplan och där låg bullernivå utgör en särskild kvalitet. Området nyttjas normalt för vistelse under kortare stunder dag- och kvällstid.
Friluftsområden	Områden i översiktsplan för det rörliga friluftslivet eller andra områden som nyttjas mer frekvent för friluftsliv där naturupplevelsen är en viktig faktor och där låg bullernivå utgör en särskild kvalitet. Bakgrundsnyvån är låg och inga andra störande aktiviteter förekommer.
Fågelområden	Områden med avgörande betydelse för fågellivet och där trafikbuller riskerar att avsevärt påverka djurens beteende, försämra reproduktionen, öka dödligheten och minska populationstätheten.

Det finns inga av de ovanstående områdestyperna längs med sträckan. Riktvärdena för dessa typer av områden hanteras därmed inte vidare i denna rapport.

## 4.2 Avgränsning vibrationer

Den bedömning av risk för framtida vibrationer som utförts inom ramen för järnvägsplanen omfattar komfortvibrationer som kan orsaka störning för människa och inte vibrationer vid byggarbeten och liknande som kan påverka själva byggnaden.

Bostadsbyggnader inom Gubbyn 2:38, Gubbyn 2:36 och Gubbyn 2:42 har i bullerinventeringen inte bedömts vara i beboeligt skick.

Vibrationspåverkan utreds därför ej för dessa byggnader.

Riktvärden för stomljud gäller endast för trafik i tunnel i enlighet med TDOK 2014:1021 version 4.0, som gäller från 2024-08-01. Inom Erikslund linjerätning och brobyte finns inga tunnlar och stomljud har därför inte studerats vidare i detta PM.

## 4.3 Beräkningssituationer

Förutom avgränsningsberäkningen, med trafik endast på ombyggnadssträckan, har följande beräkningssituationer beräknats i utredningen, se Tabell 2. För varje beräkningssituation har ekvivalent och maximal ljudnivå beräknats vid fasad<sup>1</sup> för samtliga våningsplan och fasader. Utbredningsberäkningar, på 2 meters höjd över mark, inom området<sup>2</sup> ger en översikt av ljudspridningen men används inte för utvärdering och bedömning av åtgärdsbehov. Ekvivalent och maximal ljudnivå vid uteplats är beräknat på höjden 1,5 meter vilket representerar en person som sitter ner.

**Tabell 2. Beräkningssituationer**

Beräkningssituation i SoundPLAN	År	Spår/väg
1. Nuläge	2024	Befintlig järnväg och statliga vägar
2. Nollalternativ	2045	Befintlig järnväg och statliga vägar
3. Planförslag, utan bullerskyddsåtgärder	2045	Planerad järnväg och statliga vägar

1. *Nuläget* beräknas för nuvarande trafikbullersituation med den befintliga järnvägen och den statliga vägtrafiken. Ljudnivå

<sup>1</sup> Beräkning med 3 reflexer.

<sup>2</sup> Beräkning med 1 reflexer.

inomhus samt vid uteplats har beräknats med hjälp av underlag inhämtat vid inventering.

2. *Nollalternativ* är ett framtida scenario utan föreslagen utbyggnad av järnvägen. Nollalternativet omfattar spårtrafik på befintlig bana och vägtrafik på statliga vägar med trafikmängder från prognosår 2045. Ljudnivå inomhus samt vid uteplats har beräknats med hjälp av underlag inhämtat vid inventering.
3. *Planförslag (utan bullerskyddsåtgärder)* är ett framtida scenario med föreslagen ombyggnad av järnvägen i ny sträckning. Beräkningssituationen omfattar spårtrafik på nybyggd bana och vägtrafik på statliga vägar med trafikmängderna från prognosår 2045. Ljudnivå inomhus samt vid uteplats har beräknats med hjälp av underlag inhämtat vid inventering.

## 4.4 Beräkningsmodell

Beräkningarna är genomförda enligt den nya Nordiska beräkningsmodellen för spår- och vägtrafik, Nord2000, och har utgått ifrån beräkningsmanualer från Kunskapscentrum om buller<sup>3</sup> och Trafikverket<sup>4</sup> med avseende på beräkningsinställningar och metodik. Nord2000 använder sig av en mer avancerad metod för beräkning av ljudspridning, som bättre ska spegla verkligheten än föregående beräkningsmodell, speciellt på längre avstånd. Beräkningsmodellen beräknas ha en osäkerhet på ca 1 dB på upp till 400 meters avstånd, och 2 dB på avstånd upp till 1000 meter. Beräkningar har gjorts i programmet SoundPLAN 9.1, version 2025-03-06, som tillämpar beräkningsmodellen.

I beräkningsprogrammet byggs en tredimensionell modell upp utifrån området topografi och byggnader. Inskannade höjder används för att återspegla verklig ljudutbredning så väl som möjligt. Även de byggnader som inte beaktas vid beräkning tas med i modellen med hänsyn till skärmning och eventuell reflektion. Marktyper modelleras i 8 klasser beroende på markens hårdhet, där de mjukaste marktyperna kommer att ge en större dämpning till följd av markabsorption. Klassificeringen har gjorts utifrån marktyornas användning enligt Lantmäteriets fastighetskarta.

---

<sup>3</sup> Nord2000 – Användarhandledning för beräkning av buller från väg- och spårtrafik för svenskt bruk. Kunskapscentrum om buller, 2024-12-20

<sup>4</sup> Beräkningsmanual Nord2000 – för bullerberäkningar i väg- och järnvägsplaner. Trafikverket, 2024-06-24

#### 4.4.1 Terrängdata

Terrängmodellen som använts för bullerberäkningarna baseras på samma terrängdata som spårprojekteringen. Tillämpad terrängmodell baseras på inmätta höjder i form av laserscanning och projekterad spårlinje med tillhörande markmodell för spårområdet. För nuläge och nollalternativ har befintlig spårlinjes höjd baserats på terrängmodellen från laserscanningen. För planförslaget har en projekterad spåranslagning inarbetats i terrängmodellen för att modellera den framtida anläggningen.

#### 4.4.2 Järnväg och vägar

Befintliga järnvägens placering har erhållits från Trafikverkets underlag *järnvägsdata för bullerberäkningar*, som utgår från fastighetskartan. Befintliga vägar samt vägtrafikuppgifter har erhållits från Trafikverkets underlag *vägdata för bullerberäkningar*. Järnvägens placering i planförslaget baseras på projekterade 3D-linjer framtagna av Sweco.

#### 4.4.3 Byggnader

Underlaget *geodata för bullerberäkning*, från Trafikverket, utgår från fastighetskartan och har använts för att ansätta byggnaders placering och användningsändamål. Schablonhöjder har använts för byggnadernas takhöjd. Drygt 110 byggnader har ingått i en yttre inventering. Utifrån genomförd inventering har antal våningar ansatts och byggnadernas användningsändamål har vid behov justerats. Bostadsbyggnader som omfattas av riktvärden har beräknats avseende ljudnivå. Övriga byggnader finns med i beräkningsmodellen för att ge en korrekt bild av skärmning och reflektioner.

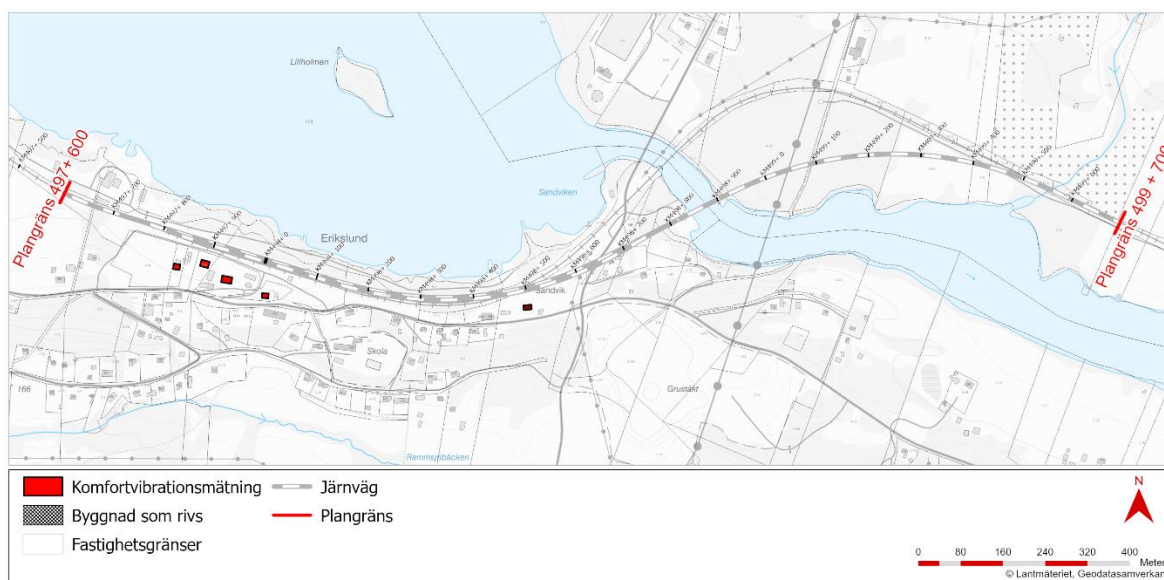
### 4.5 Vibrationer

Komfortvibrationsmätning har utförts i fem bostadsbyggnader i Erikslund under perioden 2025-09-16 – 2025-09-23. Samtidigt som givare för komfortvibrationer var monterade mättes också hastigheten på passerande tåg vid fastigheten Gubbyn 3:14. Där komfortmätning utförts har mätning skett av komfortvibrationer inomhus respektive ovägd vibrationsnivå i grundmur. De byggnader där vibrationsmätning utförts presenteras i Tabell 3 samt Figur 3.

**Tabell 3. Bostadsbyggnader där komfortvibrationsmätning utförts**

Längdmätning KM	Fastighetsbeteckning	Avstånd till Mittbanans huvudspår (m)	Undergrund byggnad
497+845	Gubbyn 3:23	56	Lera
497+895	Gubbyn 3:8	35	Lera
497+940	Erikslund 1:3	51	Lera
498+010	Erikslund 1:6	61	Isälvsediment
498+495	Gubbyn 1:29	31	Isälvsediment

Urvalet av byggnader för mätning har gjorts baserat på närhet till järnväg och jordart under byggnaderna. Vissa byggnader har sorterats bort som tänkbara mätpunkter baserat på den inventering som gjorts avseende buller då de klassats att vara i ej beboeligt skick. Utifrån utvalda mätpunkter har bedömning sedan även kunnat göras för närliggande och liknande byggnader avseende risk för överskridande av riktvärden för komfortvibrationer. Vid bedömning om risk för framtida vibrationsnivåer har hänsyn tagits till utformning av den ombyggda spåranläggningen samt framtida hastighet och trafikering.



Figur 3. Byggnader där vibrationsmätningar har genomförts

## 5 Underlag

Följande indata har använts för att bygga upp beräkningsmodellen och bedöma risk för komfortvibrationer:

- Befintliga väglinjer för statliga vägar och vägtrafikuppgifter har erhållits från Trafikverkets underlag: *vägdata för bullerberäkningar (2024-09-25)*
- Järnvägslinje för befintligt spår och hastigheter på befintligt spår har erhållits från Trafikverkets underlag: *järnvägsdata för bullerberäkningar(2024-09-25)*
- Fastighetskarta (byggnadspolygoner, fastighetgränser, markytor, vägytor) har erhållits från Trafikverkets underlag: *geodata för bullerberäkningar (2024-09-25)*
- LAS-data har erhållits från Trafikverket (2024-09-25)
- Trafikeringsdata för järnvägen har erhållits från tågplanen 2022 per sträcka samt för prognosår 2045 ur excelfilen *trafikuppgifter-jarnvag-t22-och-bullerprognos-2045.xlsx* (hämtad 2024-09-19)
- Markmodell samt gällande spårlinje (2025-04-09)
- Brytlinjer och centrumlinje för väg 516 (2025-04-23)
- Information om planerad bro (2025-04-22)
- Information om tidigare vibrationsutredningar i området har lämnats av Trafikverket genom Peter Johansson (2025-09-01)
- SGU:s jordartskarta 1:25 000 – 1:100 000 och SGU:s jorrdjupskarta har använts som underlag för urval av bostadsbyggnader för mätning

## 5.1 Trafikuppgifter för spårtrafik

Planens gränser sträcker sig mellan kilometertal 497+600 i väst till kilometertal 499+700 i öst, se Figur 1. Linjerätningen möjliggör en hastighetsökning till 130 km/h på huvudspåret och 80 km/h på mötesspåret. Vilken hastighet respektive tågtyp beräknas ha i bullerberäkningsmodellen beror dels av största tillåtna hastigheten på spåren (STH bana), dels på största tillåtna hastigheten för respektive tågtyp (STH fordonskategori). Detaljerade tågtrafikdata redovisas Tabell 4 nedan. Den maxhastighet som redovisas i tabellen är högsta hastighet som respektive tågtyp beräknas ha i bullerberäkningsmodellen, se även Figur 4 och Figur 5. Trafikmängder anges i årsdygnstrafik (ÅDT).

Tabell 4. Tågtrafikdata använts i bullerberäkningarna.

År	Tågtyp	ÅDT	Medellängd [m]	Maxlängd [m]	Maxhastighet [km/h]
2024 (nuläge)	Godståg	13,4	580	630	70-100
	Pasståg	4	329	359	70-130
	X60	13,9	75	75	70-130
2045 (nollalternativ)	Godståg	11,6	580	630	70-100
	X60	26,3	75	75	70-130
2045 (planförslag)	Godståg	11,6	580	630	100
	X60	26,3	75	75	130



Figur 4. Skyltad hastighet enligt nuläge, godståg kör max 100 km/h oavsett skyltning.



Figur 5. Skyltad hastighet enligt planförslaget, godståg kör max 100 km/h oavsett skyltning.

## 5.2 Trafikuppgifter för vägtrafik

Trafikering på de statliga vägarna inom utredningsområdet har beställts från Trafikverkets underlag *vägdata för bullerberäkningar*.

Trafikmängder för nuläge och prognosår har räknats upp från senaste tillgängliga mätningar. Trafikmängder anges i årsdygnstrafik (ÅDT). För nuläge har år 2024 ansatts då utredningen påbörjades under 2024.

Prognosåret är satt till 2045. Aktuella vägar som ingått i beräkningen är E14, v587, v511, v516, v517 och v514. Trafikeringen varierar på olika delsträckor inom utredningsområdet och nedan anges det spann som gäller på hela sträckan (Tabell 5). I beräkningarna har detaljerad information om trafikmängd samt hastighet använts för varje delsträcka.

Den tunga trafiken delas upp i kategorierna medeltung och mycket tung. Den mycket tunga trafiken är inställd på tunga fordon med 5 axlar.

**Tabell 5. Vägtrafikuppgifter som använts i bullerberäkningarna. Nuläge 2024 och prognosår 2045.**

Väg	ÅDT, Nuläge	Tung trafik, nuläge (%) Medeltung/ mycket tung	ÅDT, prognosår	Tung trafik, prognosår (%) Medeltung/ mycket tung	Hastighet [km/h]
E14	3973	1,1 / 7,5	3693	1,9 / 12,8	80-100
Väg 511 västra	602	0,8 / 3,5	586	1,4 / 5,8	50
Väg 511 östra	484	0,8 / 3,7	470	1,3 / 6,2	70
Väg 514	79	1,27 / 8,9	72	2,8 / 15,3	50-70
Väg 516	524	16 / 3,1	513	1,2 / 5,1	70
Väg 517	31	0	32	0	70
Väg 587 västra	595	0,7 / 3	583	1 / 5	70
Väg 587 östra	154	0,65 / 1,95	156	1,3 / 3,2	50-70

Vägnamnen 'östra' och 'västra' i ovanstående tabell indikerar om en vägsektionen ligger öster eller väster om väg 516, se Figur 1.

### 5.3 Dimensionerande tåg- och fordonstyper

Vid bedömning av åtgärdsbehov för fastighetsnära åtgärder tas hänsyn till antalet händelser då den maximala ljudnivån överskrider riktvärdet, per timme (uteplats) respektive natt (inomhus). Antalet tillåtna överskridanden beskrivs i fotnoterna till Tabell 1. Nedan redovisas vilka tåg- och fordonstyper som, efter att hänsyn tagits till tillåtna överskridanden, blir dimensionerande för om bullerskyddsåtgärder behövs. I det här projektet är spårtrafiken dimensionerande för samtliga bullerberörda byggnader.

## Spårtrafik:

- Ekvivalent ljudnivå: Beräknas för ett dygn, 24 timmar.
- Maximal ljudnivå: Dagtid och kvällstid kl. 06–22. (för bedömning av åtgärdsbehov vid uteplats) beräknas den maximala ljudnivån (70 dBA) inte överskrida 5 ggr/tim med 10 dBA vid uteplats. Godstågen blir därmed dimensionerande och beräknas för att fastställa om ljudnivån överskrider 80 dBA på uteplats under dag- eller kvällstid. Om 80 dBA överskrids ska åtgärd för uteplats övervägas. Vid avgränsning av bullerberörda tas inte hänsyn till antalet händelser och om 70 dBA överskrids en gång räknas uteplatsen som bullerberörd.  
Nattetid (för bedömning av åtgärdsbehov inomhus) har godstågen bedömts vara dimensionerande.

## Vägtrafik:

- Ekvivalent ljudnivå: Beräknas för ett dygn, 24 timmar.
- Maximal ljudnivå: Avseende buller från de statliga vägarna så är trafikeringen så pass låg att den inte bedöms påverka åtgärdsbehovet.

# 6 Inventering

Inventering av byggnader har utförts i två steg där den första yttre inventeringen har omfattat ett stort antal byggnader inom utredningsområdet. I de fall där den utvändiga inventeringen inte bedömts tillräcklig för att kunna dra slutsatser gällande åtgärdsbehov, alternativt effekt av åtgärder, har en fördjupad utredning genomförts. Nedan redovisas arbets sättet för respektive inventering.

## 6.1 Yttre inventering

En yttre inventering har utförts på samtliga byggnader som omfattas av riktvärden och som i avgränsningsberäkningen, bullerberäkning med endast trafikering på ny-/ombyggd sträcka, beräknades ha ekvivalent ljudnivå vid fasad om 55 dBA och/eller maximal ljudnivå vid fasad om 70 dBA. Bilaga 1 innehåller en karta över de inventerade byggnaderna. Resultat från den yttre inventeringen har inarbetats i beräkningsmodellen vad gäller antal våningar och användningsområde för inventerade byggnader. Informationen har även använts för att beräkna inomhusnivåer och åtgärdsbehov. Placering på befintliga uteplatser har inarbetats i modellen för att korrekt ljudnivå vid uteplats ska kunna utvärderas. Vid bedömning av åtgärdsbehov har sedan den uteplats som i fält bedömts som primär, vid respektive fastighet, utvärderats.

Följande information samlades in:

1. Typ av vägg och väggtjocklek
2. Typ av fönster
3. Förekomst av friskluftsventiler
4. Placering av anlagd uteplats eller möjlighet till anlagd uteplats

### 6.1.1 Fasaders ljudisolering

En fasads totala ljudnivåskillnad (skillnaden mellan utom- och inomhusljudnivå) beror av väggar och fönsters ljudreduktion och eventuella friskluftsventilers ljudnivåskillnad. Vid yttre inventering klassificeras byggnadernas fasadelement (vägg, fönster och eventuella friskluftsventiler) enligt de värden på ljudisolering som framgår av Trafikverkets rapport *Fasadåtgärder som bullerskydd. Ett branschgemensamt utvecklingsprojekt* (Tabell 6 och Tabell 7).

**Tabell 6. Ljudreduktion som har använts för olika vägg- och fönstertyper**

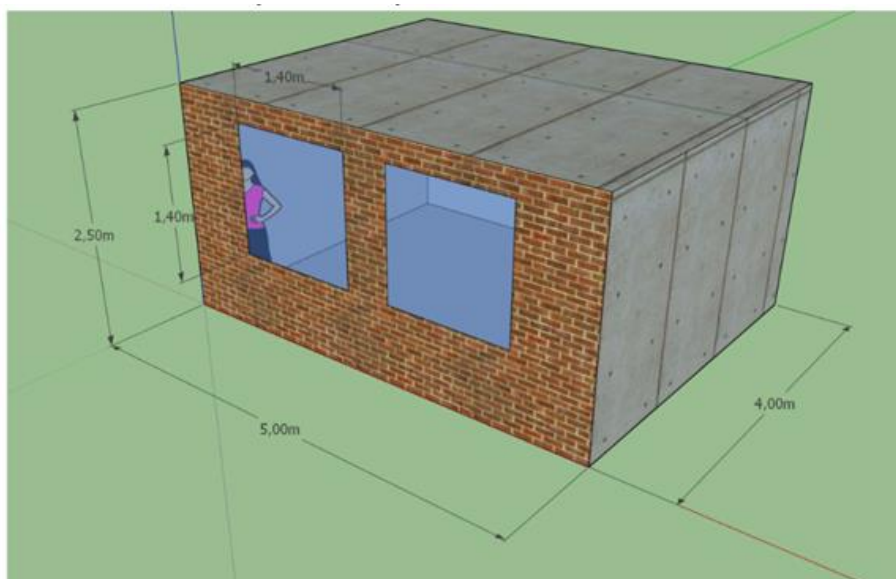
Fasadelement		$R'_{w+C}$
Väggtyp	Enkel trävägg	37
	Medelbra trävägg	43
	Trästomme, väl tilläggsisolerad	48
	Lättbetong	43
	Tegelfasad	49
	Tung fasad	54
Fönstertyp	Kopplade fönster med 1+1 glasning	28
	Fönster med enkelbåge och 3-glas isolerruta	32
	Kopplade fönster med 1+2 glasning	34

**Tabell 7. Ljudnivåskillnad som använts för olika ventiltyper**

Ventiltyp	$D_{n,e,W+C}$
Fönsterventil	34
Väggventil	32

Observera att värdet i tabellen visar  $R'_{w+C}$  avser vägt fältreduktionstal för byggnadselementen. För ventiler används vägd ljudnivåskillnad  $D_{n,e,W+C}$ .  $R'_{w+C}$ , respektive  $D_{n,e,W+C}$ , används för att beräkna  $D_{nT,W+C}$ .

$D_{nT,W+C}$  beskriver en konstruktions totala ljudnivåskillnad med avseende på buller från spårtrafik och landsvägstrafik enligt redovisning i svensk och europeisk standard SS-EN ISO 717-1:2013. Beräkning av  $D_{nT,W+C}$  utförs med schablonmått på rum och fönster enligt Figur 6.



Figur 6. Antagna mått på rum och fönster i förenklad beräkningsmetod.

## 6.2 Fördjupad utredning

I de fall där den utvändiga inventeringen inte bedömts tillräcklig för att kunna dra slutsatser gällande åtgärdsbehov, alternativt effekt av åtgärder, har en fördjupad utredning utförts. Detta gäller de byggnader där beräknade ljudnivåer inomhus ligger nära riktvärdet ( $\leq 2$  dB över) eller där beräkningarna visar att riktvärden inomhus kan komma att överskridas trots att åtgärder på fönster och friskluftsventiler utförs. För byggnader som ligger nära riktvärdet utförs en kontrollmätning av fasadisoleringen. För byggnader som även med åtgärder på fönster och ventil kan komma att överskrida riktvärden utförs en invändig inventering samt en mätning av fasadens ljudisolering.

Fördjupad utredning har gjorts på 17 byggnader. Dessa byggnader har inventerats invändigt eller att kontrollmätning av fasadens ljudisolering har utförts. Byggnader som utifrån den yttre inventeringen endast visat på behov av åtgärd för ventil föreslås denna åtgärd utan fördjupad inventering. Beroende på ventilernas placering (till exempel badrum, förråd, hall) kan åtgärden utgå i kommande skede.

Om beräknade inomhusnivåer överskrider ett eller flera riktvärden föreslås åtgärder, för att förbättra fasadens sammanlagda ljudreduktion, i form av fönster- och/eller ventilåtgärder. Redovisade åtgärder är dimensionerade för att klara riktvärdet inomhus och ses i bilaga 4.

## 6.2.1 Invändig inventering

Invändig inventering har gjorts på 13 byggnader, se Tabell 8.

**Tabell 8. Redovisar byggnader där en invändig utredning har genomförts**

Byggnad	Typ av fördjupad utredning
ERIKSLUND 1:3	Invändig inventering
ERIKSLUND 1:6	Invändig inventering
GUBBYN 1:29	Invändig inventering
GUBBYN 2:39	Invändig inventering
GUBBYN 2:31	Invändig inventering
GUBBYN 2:46	Invändig inventering
GUBBYN 3:20	Invändig inventering
GUBBYN 3:23	Invändig inventering
GUBBYN 3:3	Invändig inventering
GUBBYN 3:8	Invändig inventering
GUBBYN 6:1	Invändig inventering
GUBBYN	Invändig inventering
Ö 1:43	Invändig inventering

## 6.2.2 Kontrollmätningar

Kontrollmätningar av ljudreduktion i befintlig fasad har gjorts för fyra byggnader för att verifiera om fasadåtgärder verkligen behövs, se Tabell 9.

**Tabell 9. Redovisar byggnader där en kontrollmätning har genomförts**

Byggnad	Typ av fördjupad utredning
BORGSJÖBYN 4:36	Kontrollmätning
ERIKSLUND 1:11	Kontrollmätning
GUBBYN 1:61	Kontrollmätning
VÄSTANÅ 4:51	Kontrollmätning

# 7 Övervägande av bullerskyddsåtgärder

## 7.1 Samhällsekonomi och ekonomisk rimlighet

Att beräkna samhällsnyttan av en bullerskyddsåtgärd är ett verktyg i bedömning om vad som är rimliga åtgärder. Vid beräkning av samhällsekonomi vägs nyttan av en åtgärd mot kostnaden för utförande och framtida drift och underhåll. Den samhällsekonomiska nyttan av en källnära åtgärd har i detta projekt bedömts med hjälp av Trafikverkets excelverktyg Järnvägs-BUSE 2024 1.0. Genom att jämföra kostnaden för åtgärden inklusive framtida drift och underhåll med den samhällsnytta man får (bättre ljudmiljö, antal som ges dämpning etcetera) fås en så kallad nettonuvärdeskvot (NNK) fram. Kvoten illustrerar vinsten/förlusten för varje investerad krona. Om  $NNK < 0$  är åtgärden inte samhällsekonomiskt lönsam, då kostnaden överskrider nyttan. Om  $NNK > 0$  är samhällsnyttan positiv.

Samhällsnyttan är större vid dämpning i de högre ljudintervallen vilket innebär att man får en större samhällsekonomisk effekt av att dämpa ljudnivån från 70 dBA till 65 dBA än från 65 dBA till 60 dBA.

BUSE baseras på ekvivalenta ljudnivåer, vilket begränsar användbarheten i överväganden gällande riktvärden för maximala ljudnivåer.

Då samhällsekonomi endast är en del i rimlighetsbedömningen av en skyddsåtgärd så kan även åtgärder med negativ NNK motiveras och utföras inom ett projekt. Andra aspekter som också bedöms är vilken nytta åtgärden kan ge i övrigt, samordning med andra skyddsåtgärder, minskad kostnad för fastighetsnära åtgärder mm. Utredda åtgärder i anslutning till källan har bedömts ur ett samhällsekonomiskt och ekonomiskt rimligt perspektiv för att besluta vilka bullerskyddsåtgärder som ska vidtas i projektet.

## 7.2 Bullerskyddsåtgärder

Åtgärder för bullerdämpning kan utföras antingen i anslutning till källan, källnära åtgärd eller i anslutning till mottagaren, fastighetsnära åtgärder. Vilken typ av åtgärd som kan bli aktuell beror dels av ljudnivåerna, dels av hur tät bebyggelsen är 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

källnära bullerskyddsåtgärder. Vanligt är också en kombination av de två typerna, exempelvis för att klara riktvärden för inomhusnivå på övre våningsplan.

För samtliga bullerberörda bostadshus har bullerskyddsåtgärder utretts för att i möjligaste mån uppfylla gällande riktvärden. Utredning och övervägande om åtgärd är baserade på resultatet från de bullerberäkningar som genomförts enligt planförslaget.

### **7.2.1 Källnära åtgärder**

Källnära åtgärder innebär att bullerdämpande åtgärd utförs i anslutning till källan (i detta fall järnvägen). Exempel på källnära åtgärder är bullerskyddsvallar och längre bullerskyddsskärmar. Källnära åtgärder ger vanligtvis ett gemensamt skydd för flera fastigheter samt ger ett heltäckande skydd för utemiljön främst i markplan. Källnära åtgärder fastställs oftast inom planen och placeras inom planområdet. Drift och underhåll sköts av Trafikverket om inte annat överenskommit. Källnära åtgärder som utretts redovisas i kapitel 8 för enskilda områden. Åtgärder som fastställs redovisas även på plankartor.

### **7.2.2 Fastighetsnära åtgärder**

Fastighetsnära åtgärder utförs vanligtvis på den enskilda fastigheten och ger oftast skydd för bara en fastighet. Där det finns stora konflikter med andra intressen och/eller med trafikaneläggningen, där det inte bedöms som ekonomiskt rimligt att utföra åtgärder i anslutning till källan eller där källnära åtgärder inte har en bra bullerdämpande effekt kan i stället fastighetsnära åtgärder utredas för att riktvärden för inomhusmiljö samt uteplats ska uppfyllas. Fastighetsnära åtgärder kan även utföras som komplement till källnära åtgärder för att till exempel uppfylla riktvärden för inomhusmiljö på övre våningsplan.

Bullerskyddsåtgärderna bekostas och utförs (vanligtvis) av Trafikverket men övergår sedan i fastighetsägarens ägo med ansvar för drift och underhåll. Exempel på fastighetsnära bullerskyddsåtgärder är lokalt skydd för uteplats och åtgärder på fasaden för fönster och/eller ventiler. Vid mycket höga ljudnivåer kan även befintlig vägg förstärkas.

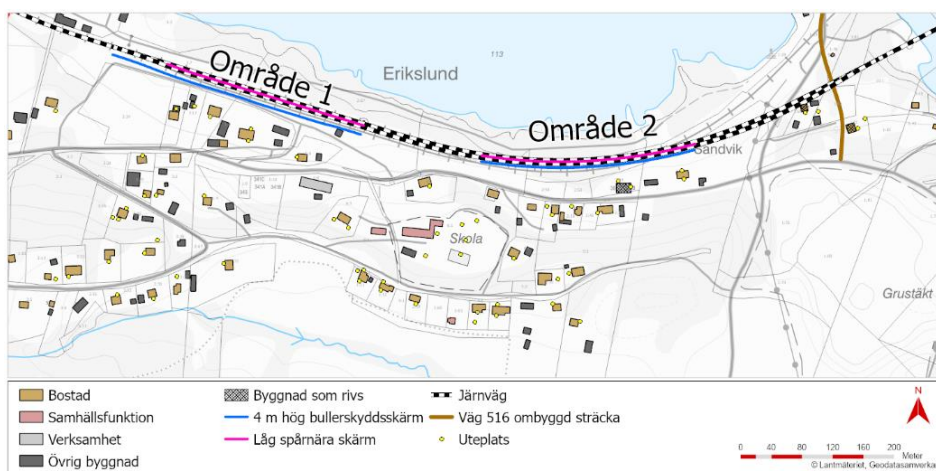
Vid framtagande av fastighetsnära bullerskyddsåtgärder ska hänsyn tas till den lagstiftning som berör byggnaders och områdets kulturvärden. Bullerskydd för bebyggelse med kulturhistoriska värden ska planeras och utföras i samråd med bebyggelseantikvarie och tillsynsmyndighet. I bilaga 2 framgår vilka byggnader som berörs av eventuell hänsyn kopplat till kulturvärden.

## 8 Utredda källnära bullerskyddsåtgärder

Källnära åtgärder i form av bullerskyddsskärmar har utretts på två olika platser längs järnvägen, se Figur 7. Ett antal bostadsfastigheter ligger i nära anslutning till spåret med mycket höga ljudnivåer.

Dämpningseffekten är låg, både på grund av byggnadernas avstånd till spåret och terrängförhållandena mellan spår och byggnaderna. Skärmen kan heller inte placeras i direkt anslutning till huvudspåret som ligger längst norrut utan placeringen skulle vara söder om mötesspår och stickspår vilket försämrar dämpningen för trafik på huvudspåret. Att placera låga spårnära skärmar mellan spårerna har inte bedömts tekniskt möjligt ur ett underhållsperspektiv, med snöröjning och växelpaket. Åtgärderna bedöms heller inte som ekonomiskt rimliga då relativt få fastigheter berörs och det även kommer att krävas kompletterande fastighetsnära åtgärder på flera av byggnaderna. Nettonuvärdeskvoten (NNK) för de utredda skärmar i område 1 är -0,96 respektive -1,06 för en låg eller hög spårnära skärm. I område 2 är NNK är -0,90 respektive -0,97 för en låg eller hög spårnära skärm. En skärm på 4 meter bedöms också som svår att utföra tekniskt och det kan finnas behov av öppningar för att ge tillträde till spåret för underhåll mm, vilket ökar prisbilden jämfört med schablonkostnaden som bedömts.

I område 1 har både en 4 meter hög bullerskyddsskärm samt en låg spårnära skärm, 0,9 meter hög, beräknats, se Figur 7. I område 2 har också en 4 m hög bullerskyddsskärm samt en låg spårnära skärm, 0,9 meter hög, utretts, se Figur 7.



Figur 7. Utredda källnära bullerskyddsåtgärder

Källnära åtgärder i form av bullerskyddsvallar har inte varit aktuell i området väster om Ljungan på grund av platsbrist. Öster om älven ligger bullerberörda fastigheter på längre avstånd från spår och det har inte bedömts som ekonomiskt rimligt att utföra spårnära åtgärder i form av vallar eller skärmar då samtliga riktvärden kan uppfyllas med fastighetsnära åtgärder.

# 9 Resultat

## 9.1 Buller

I Bilaga 1 redovisas bullerberörda byggnader, övriga inventerade byggnader samt inventerade uteplatser som ingått i utredningen på karta. Beräknad ljudnivå vid fasad (frifältsvärde) för de bullerberörda byggnaderna samt åtgärdsförslag redovisas i Bullertabell, Bilaga 2, till denna rapport. Resultat från bullerberäkningarna redovisas på karta som ljudutbredning i Bilaga 4.1-4.4.

Beräknad ljudnivå redovisas för nuläge, nollalternativ och planförslag utan och med bullerskyddsåtgärder.

Av de byggnader som beräknats och inventerats kommer 46 bostadsbyggnader få bullernivåer som överskrider riktvärdena enligt riksdagens infrastrukturproposition 1996/97:53 och hanteras som bullerberörda i järnvägsplanen. Övriga inventerade byggnader klassas inte som bullerberörd och har inte utretts vidare. Tolv av byggnaderna har vid yttre inventering bedömts vara i ett sådant skick att de inte kan nyttjas som bostad i nuläget, det bedöms därför inte möjligt att föreslå bullerskyddsåtgärder för dessa inom ramen för järnvägsplanen.

Ytterligare två byggnader med undervisnings- och fritidsverksamhet bedöms också som bullerberörda då de får ljudnivåer som överskrider Trafikverkets riktvärden.

I Tabell 10 visas en sammanställning av antal bostadsbyggnader som beräknas få ljudnivåer som överskrider aktuella riktvärden i de olika beräkningsfallen; nuläge, nollalternativ och planförslag. I redovisade mängder ingår inte bostadsbyggnader som bedömts var i obeboeligt skick (12 st). Bullerskyddsåtgärder har övervägts för samtliga bostadshus där riktvärden beräknas överskrida. I kapitel 10 redovisas de bullerskyddsåtgärderna som föreslås, samt i vilken utsträckning som riktvärden innehålls med föreslagna bullerskyddsåtgärder. Riktvärdet 70 dBA maximal ljudnivå vid uteplats tillåts överskridas fem gånger per timme med upp till 10 dB. Då det inte går fler än fem tåg per timme genom Erikslund listas antalet bostäder som erhåller 70 dBA samt 80 dBA vid uteplats i tabellen nedan.

**Tabell 10. Sammanställning av bullerberörda byggnader som överskrider riktvärdena.**

Beräkningsfall	Ekvivalent ljudnivå $L_{eq24h}$			Maximal ljudnivå, $L_{max}$		
	>60 dBA <i>utomhus</i> vid <i>fasad</i>	>55 dBA <i>utomhus</i> vid <i>uteplats</i>	>30 dBA <i>inomhus</i>	>70 dBA <i>utomhus</i> vid <i>uteplats</i>	>80 dBA <i>utomhus</i> vid <i>uteplats</i>	>45 dBA <i>inomhus</i>
1. Nuläge	9	10	5	22	9	24
2. Nollalternativ	7	9	5	22	9	24
3. Planförslag utan bullerskyddsåtgärder	8	8	4	29	10	33
4. Planförslag, med föreslagna fastighetsnära bullerskyddsåtgärder	8	2	2	28	2	12

1. *I nuläget* berörs byggnaderna inom planområdet främst av buller från spårtrafiken. Den ekvivalenta ljudnivån från spårtrafik varierar mellan cirka 44–68 dBA vid fasad.
2. *Nollalternativ* innebär att ingen nybyggnation av järnvägen utförs utan att endast löpande underhåll görs längs befintlig sträckning. I beräkningen har det antagits att spårtrafiken kommer att öka i enlighet med den prognos för 2045 som Trafikverket tagit fram. I den framtagna prognosen antas att den nya spårdragningen är byggd men för nollalternativet har motsvarande trafikmängder lagts på befintliga spår. Med förändrad trafikering kommer färre byggnader att beröras av ljudnivåer över riktvärdena jämfört med nuläget. Precis som i nuläget berörs majoriteten av byggnaderna inom planområdet främst av buller från spårtrafiken.
3. *Planförslag (utan bullerskyddsåtgärder)* är ett framtida scenario med föreslagna nybyggnation av järnvägen. Trafikmängderna är för prognosår 2045. Byggnader som med planförslaget exponeras för ljudnivåer som överskrider något av de gällande riktvärdena (med hänsyn till antal händelser) utreds vidare för bullerskyddsåtgärder. Det är främst riktvärdena för uteplats samt för inomhusmiljö som överskrids.
4. *Planförslag med föreslagna fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.* Med hänsyn taget till acceptabelt antal överskridanden kan riktvärden uppfyllas inomhus och vid uteplats för 38 fastigheter, se bilaga 2. Där det inte bedöms tekniskt möjligt eller ekonomiskt rimligt att utföra åtgärder fullt ut kommer riktvärdena att överskridas även efter ombyggnad.

## 9.2 Vibrationer

Utförda mätningar och bedömning för närliggande byggnader visar att riktvärden för komfortvibrationer inte kommer att överskridas för någon av bostadsbyggnaderna i planområdet efter ombyggnad. Registrerade vibrationsnivåer i samband med utförd vibrationsmätning redovisas nedan i Tabell 11.

**Tabell 11. Uppmätta vibrationsnivåer i grundmur och som komfortvibrationsnivå inomhus**

Fastighetsbeteckning	Högsta uppmätta nivå i grundmur, mm/s	Högsta komfortvibrationsnivå, mm/s vägd RMS	Avstånd till Mittbanans huvudspår	Avstånd till Mittbanans huvudspår efter ombyggnation
Gubbyn 3:23	-	-	56 m	56 m
Gubbyn 3:8	0,1	0,06	35 m	35 m
Erikslund 1:3	-	-	51 m	51 m
Erikslund 1:6	-	-	61 m	61 m
Gubbyn 1:29	0,6	0,5	33 m	32 m

(-) betyder att inga vibrationer uppmätts som överstigit grundmursmätarens trignivå om 0,1 mm/s.

Vibrationsnivåer över riktvärdet har endast noterats för fastigheten Gubbyn 1:29 som kommer lösas in på grund av markintrång. Tidigare mätning har utförts på fastigheten Gubbyn 2:39, även denna fastighet kommer att lösas in i aktuellt projekt på grund av markintrång.

Riktvärden vid väsentlig ombyggnad enligt TDOK 2014:1021 kommer efter ombyggnation av järnvägen att innehållas för Gubbyn 3:23, 3:8, Erikslund 1:3 och Erikslund 1:6 i och med att inga nivåer eller låga nivåer uppmätts i dessa byggnader. Järnvägen kommer vid dessa byggnader placeras på samma avstånd från byggnaderna som i nuläget. Något högre vibrationsnivåer skulle kunna uppstå i byggnaderna, men då inga eller låga vibrationsnivåer uppmätts i dessa byggnader kommer framtida vibrationsnivåer med största sannolikhet bli långt under nivån 0,4 mm/s vägd RMS. Detsamma gäller samtliga byggnader som ligger söder om dessa fyra fastigheter.

Gubbyn 6:2, Gubbyn 2:46 och Gubbyn 2:31 är de bostadsbyggnader som ligger närmast kontrollmätta byggnader med vibrationsnivåer över riktvärdena. Baserat på avstånd, geologiska förutsättningar med placering upp i slänten av isälvsedimentet samt utförda komfortmätningar i närområdet bedöms de dock få framtida vibrationsnivåer under 0,4 mm/s vägd RMS vid ombyggnad av järnvägen genom Erikslund. Övriga bostadsbyggnader i närområdet till spårbyggnaden bedöms inte ha risk

för komfortvibrationer över gällande riktvärden till följd av nuvarande eller framtida spårtrafik.

# 10 Redovisning av skyddsåtgärder

På plankartorna redovisas de erbjudanden om fastighetsnära bullerskyddsåtgärder (Sk1, Sk2), som fastställs i järnvägsplanen. I planbeskrivningen redovisas utformning och typ av åtgärd för varje fastighet i detalj. I Tabell 12 redovisas en förenklad sammanställning av de bullerskyddsåtgärder som fastställs i planen.

Fastighetsnära åtgärder för fasad betecknas Sk1 och åtgärd för uteplatsåtgärder betecknas Sk2. Fastigheter som erbjuds förvärv redovisas som Sk1 då fastigheten föreslås fasadåtgärder i det fall fastighetsägaren väljer att tacka nej till erbjudandet om förvärv.

Då ingen fastighet överskrider riktvärde för komfortvibrationer är det inte aktuellt med några vibrationsdämpande åtgärder.

## 10.1 Erbjudande om fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

Fastighetsnära åtgärder kan innefatta olika typer av åtgärder på fasaden och/eller bullerskydd av uteplats. Åtgärder på fasad kan t ex vara fönsteråtgärder, ventilåtgärder och/eller invändiga åtgärder på väggar och snedtak. Åtgärder på fasad avser de bostadsrum i respektive byggnad som beräknas få nivåer över riktvärdena. Det innebär att det kan bli aktuellt med exempelvis fönsteråtgärd i ett bostadsrum men inte i övriga. Det kan även innebära att åtgärder utförs på övre plan men inte på nedre plan exempelvis om en bullerskyddsvall skärmar det nedre planet. Uteplatsåtgärder avser lokalt skydd av en befintlig uteplats eller uppförande av en ny uteplats i bullerskyddat läge på tomten. Bullerskyddet avser en yta som rymmer matplats för de antal boende som har tillgång till uteplatsen. Ny uteplats avser uppförande av trädäck eller liknande.

I Figur 8, Figur 9 samt bilaga 5 ses på karta vilka bullerskyddsåtgärder som föreslås för respektive bullerberörd byggnad.

27 bostadsbyggnader föreslås erbjudas fastighetsnära åtgärder i form av fönsteråtgärder, ventilåtgärder eller en kombination av dessa. Av dessa föreslås sju fastigheter även få åtgärder i form av skyddad uteplats. För fem av de bostadsbyggnader som erbjuds fönsteråtgärder görs avsteg från uppfyllandet av riktvärdena för ljudnivå inomhus. Dessa fem bostadsbyggnader erbjuds fönsteråtgärder för att uppfylla högsta acceptabla ljudnivå inomhus. Avsteg görs eftersom byggnadernas befintliga vägg begränsar möjligheten att uppfylla riktvärdena och det bedöms inte vara ekonomiskt rimligt att utföra ytterligare åtgärder i form av tilläggsisolering av byggnaden.

En bostadsbyggnad är beboelig men av enklare standard som därmed inte motiverar utförandet av fönsteråtgärder på bostadsbyggnaden.

Fastigheten erbjuds åtgärd för uteplats.

Fyra bostadsfastigheter föreslås förvärv enligt kapitel 10.2. Då erbjudande om förvärv är frivilligt så redovisas, i bilaga 2, de fastighetsnära skyddsåtgärder som erbjuds dessa fastigheter, i det fall fastighetsägaren skulle välja att tacka nej till förvärv. I Tabell 13 ingår dessa fastigheter i mängderna för fastighetsnära åtgärder.

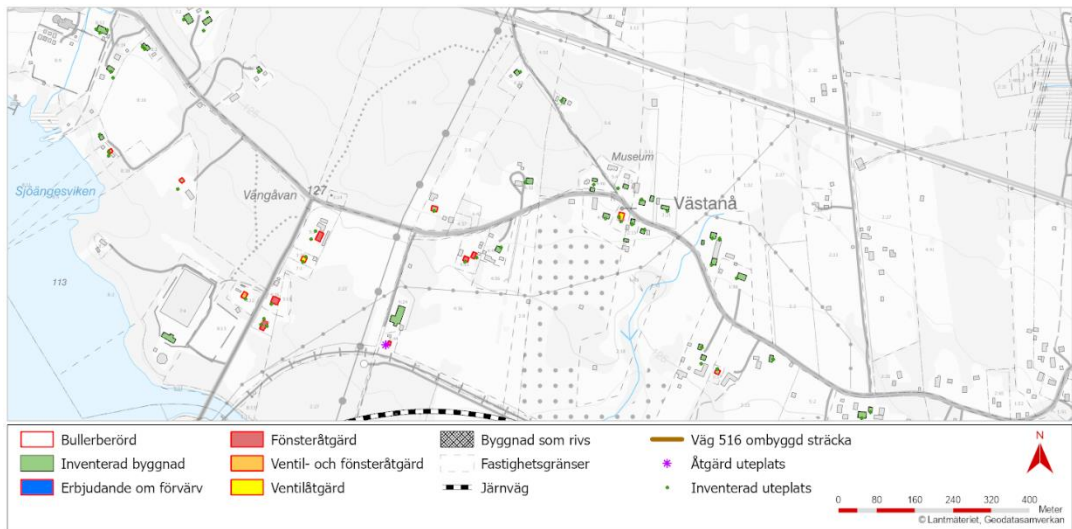
För två fastigheter bedöms antalet överskridanden av riktvärdena vid uteplatsen som acceptabla och av denna anledning föreslås inga bullerskyddsåtgärder för dessa fastigheter. Även för skolbyggnaderna är antalet överskridanden av maxnivån acceptabelt. Bedömningen baseras på att riktvärdet får överskridas upp till 5 gånger per timme dagtid (06-18) och att det enligt prognosen kommer gå max ett godståg per timme som passerar Erikslund. Övriga tågtyper som trafikerar sträckan genererar inte ljudnivåer som överskrider riktvärdena.

**Tabell 12. Antal fastighetsnära åtgärder där erbjudande till fastighetsägaren fastställs i järnvägsplanen.**

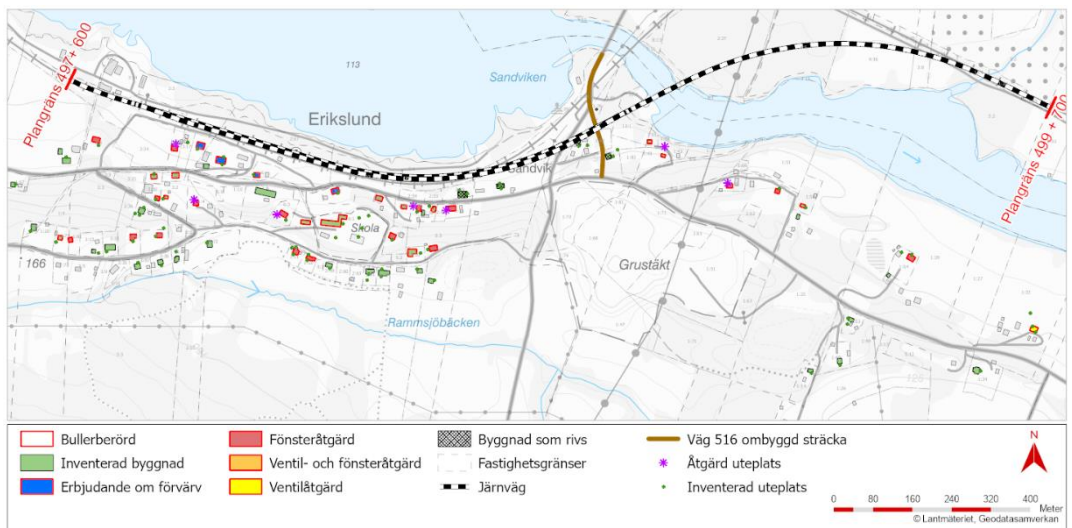
<b>Fastighetsnära åtgärder (SK1, SK2)</b>		
Åtgärdstyp	Antal berörda byggnader	Kommentar
Fönsteråtgärd	26*	SK1
Ventilåtgärd	3	SK1
Fönster- och ventilåtgärd	2*	SK1
Uteplats	8	SK2

\*Byggnader som erbjuds förvärv är inräknade i nedanstående mängder.

Föreslagna fastighetsnära åtgärdsförslag redovisas i Figur 8 och Figur 9.



Figur 8. Område norr om järnvägen. Färgsättningen på byggnaderna indikerar utfallet av bullerutredningen.



Figur 9. Område söder om järnvägen. Färgsättningen på byggnaderna indikerar utfallet av bullerutredningen.

Totalt föreslås fastighetsnära bullerskyddsåtgärder för 32 bostadshus, inklusive de fyra som erbjuds förvärv. Åtgärd för uteplats är främst aktuellt för bostäder närmast spår, se Figur 8 och Figur 9. I vissa fall krävs både en flytt av uteplats samt en bullerskyddsåtgärd i form av lokal avskärmning. För att se specifikt vilka skyddsåtgärder som erbjuds för respektive bostadshus se bilaga 2 samt bilaga 5.

## 10.2 Erbjudande av förvärv

För tre byggnader föreslås att förvärv erbjuds då det inte bedöms vara tekniskt möjligt eller ekonomiskt rimligt att utföra åtgärder så att högsta acceptabla ljudnivå uppfylls i sovrum. För en fastighet föreslås att förvärv erbjuds då kostnaden för åtgärden överskrider marknadsvärde.

Bedömning har gjorts utifrån kriterierna i Trafikverkets handledning TDOK 2016:0246, som sammanfattas under delkapitel 2.2.1. Dialog kring förvärv har förts med de aktuella fastighetsägarna vid möten. Erbjudandet är frivilligt och om fastighetsägaren väljer att tacka nej kan begränsade fastighetsnära åtgärder utföras i form av till exempel byte av fönster och ventiler. Fastigheter föreslås erbjudande om förvärv, se Tabell 13.

**Tabell 13. Fastigheter som erbjuds förvärv**

Byggnad	Kommentar
ERIKSLUND 1:3	Högsta acceptabla ljudnivå kan inte innehållas med tekniskt möjliga eller ekonomiskt rimliga åtgärder för samtliga sovrum
ERIKSLUND 1:6	Kostnaden för åtgärder överskrider marknadsvärde
GUBBYN 3:8	Högsta acceptabla ljudnivå kan inte innehållas med tekniskt möjliga åtgärder eller ekonomiskt rimliga åtgärder för sovrum
GUBBYN 6:2	Högsta acceptabla ljudnivå kan inte innehållas med tekniskt möjliga eller ekonomiskt rimliga åtgärder för samtliga sovrum

# 11 Avsteg från riktvärden med föreslagna åtgärder

Vid åtta bullerberörda bostadsbyggnader görs avsteg från att klara riktvärdet 60 dBA utomhus vid fasad.

Vid 28 bullerberörda bostadsbyggnader görs avsteg från infrastrukturpropositionens riktvärdet 70 dBA maximal ljudnivå vid uteplats.

Vid 10 byggnader görs avsteg från riktvärden inomhus. Fem av byggnaderna erbjuder skyddsåtgärder för att uppfylla högsta acceptabla inomhusnivån se Tabell 14. Fyra av byggnaderna erbjuder förvärv men föreslås begränsade fasadåtgärder ifall de tackar nej till erbjudandet. En byggnad är av enkel standard där det inte bedöms rimligt att utföra fasadåtgärder. Med enkel standard avses tex en bostadsbyggnad som inte är anpassad för året-runt-boende avseende isolering, fönsterkonstruktion (enkelglas) och inte har indraget vatten- och avlopp.

Vid sex bullerberörda byggnader uppfylls samtliga riktvärden enligt prop. 1996/97:53 efter åtgärder. Enligt Trafikverkets hantering av propositionens riktvärden avseende maximal ljudnivå (TDOK 2014:1021, se tabell 2) accepteras upp till fem överskridanden av riktvärdet per dimensionerande tidsperiod.

I Tabell 14 visas en sammanställning av avsteg som görs per bullerberört bostadshus efter genomförda bullerskyddsåtgärder. "X" markerar avsteg från riktvärden enligt Infrastrukturpropositionen 1996/97:53. Gråmarkerade rutor visar avsteg enligt TDOK 2014:1021, som är Trafikverkets konkretisering av riktvärdena i infrastrukturpropositionen.

**Tabell 14. Sammanställning av avsteg från riktvärden, per bullerberört bostadshus efter genomförda bullerskyddsåtgärder.**

Fastighet	Avsteg 1		Avsteg 2		Avsteg 3		Avsteg 4	
	Avkall riktvärde utomhus, vid fasad				Avkall riktvärde		Avkall riktvärde	
	övre våningsplan		markplan		uteplats		inomhus	
	Leq 60 dBA	Leq 60 dBA	Leq 55 dBA	Lmax 70 dBA	Leq 30 dBA	Lmax 45 dBA		
BORGSJÖBYN 4:16				X <sup>2</sup>				
BORGSJÖBYN 4:22				X <sup>2</sup>				
BORGSJÖBYN 4:36				X <sup>2</sup>				
BORGSJÖBYN 8:2				X <sup>2</sup>				
BORGSJÖBYN 8:5				X <sup>2</sup>				
ERIKSLUND 1:11				X <sup>2</sup>				
ERIKSLUND 1:12								

Fastighet	Avsteg 1	Avsteg 2	Avsteg 3		Avsteg 4	
	Avkall riktvärde utomhus, vid fasad		Avkall riktvärde		Avkall riktvärde	
	övre våningsplan	markplan	uteplats		inomhus	
	Leq 60 dBA	Leq 60 dBA	Leq 55 dBA	Lmax 70 dBA	Leq 30 dBA	Lmax 45 dBA
ERIKSLUND 1:3	X	X	X	X		X
ERIKSLUND 1:4				X <sup>2</sup>		
ERIKSLUND 1:6	X	X	X	X		X
GUBBYN 1:61				X <sup>2</sup>		
GUBBYN 1:75 <sup>1</sup>						
GUBBYN 2:10 <sup>1</sup>						
GUBBYN 2:31	X	X		X <sup>2</sup>		X
GUBBYN 2:36 <sup>1</sup>						
GUBBYN 2:38 <sup>1</sup>						
GUBBYN 2:42 <sup>1</sup>						
GUBBYN 2:46	X	X		X <sup>2</sup>		X
GUBBYN 3:18 <sup>1</sup>						
GUBBYN 3:2 <sup>1</sup>						
GUBBYN 3:20				X <sup>2</sup>		X
GUBBYN 3:23	X	X		X <sup>2</sup>		X
GUBBYN 3:27						
GUBBYN 3:3				X <sup>2</sup>		X
GUBBYN 3:37						
GUBBYN 3:6 <sup>1</sup>						
GUBBYN 3:8	X	X			X	X
GUBBYN 5:3				X <sup>2</sup>		
GUBBYN 6:1						
GUBBYN 6:1						
GUBBYN 6:2	X	X		X <sup>2</sup>		X
GUBBYN 6:3				X <sup>2</sup>		
GUBBYN 6:4						
SILLRE 1:22				X <sup>2</sup>		
SILLRE 1:54				X <sup>2</sup>		
VÄSTANÅ 3:17 <sup>1</sup>						
VÄSTANÅ 3:19						
VÄSTANÅ 4:44				X <sup>2</sup>		
VÄSTANÅ 4:45				X <sup>2</sup>		
VÄSTANÅ 4:51				X <sup>2</sup>		
VÄSTANÅ 4:51				X <sup>2</sup>		
VÄSTANÅ 9:1				X <sup>2</sup>		
Ö 1:15 <sup>1</sup>						

Fastighet	Avsteg 1	Avsteg 2	Avsteg 3		Avsteg 4	
	Avkall riktvärde utomhus, vid fasad		Avkall riktvärde		Avkall riktvärde	
	övre våningsplan	markplan	uteplats		inomhus	
	Leq 60 dBA	Leq 60 dBA	Leq 55 dBA	Lmax 70 dBA	Leq 30 dBA	Lmax 45 dBA
Ö 1:43	X	X		X <sup>2</sup>	X	X
Ö 1:51				X <sup>2</sup>		
Ö 1:58 <sup>1</sup>						
Ö 1:60				X <sup>2</sup>		
ÖSTBY 3:8 <sup>1</sup>						

<sup>1</sup> Bedöms ej som boendemiljö och utreds ej vidare för skyddsåtgärder

<sup>2</sup> Ej fler än fem gånger per timme dag och kväll, och aldrig över 80 dBA. Riktvärde enligt Trafikverkets riktlinje TDOK 2014:1021 version 4.0 uppfylls.

## 12 Källförteckning

Regeringen, Infrastrukturpropositionen 96/97:53

Trafikverket, TDOK 2014:1021, Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg. Version 4.0

Trafikverket, TDOK 2016:0246,Handledning Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg. Version 3.0

Trafikverket, Slutrapport Fasadåtgärder som bullerskydd – Ett branschgemensamt utvecklingsprojekt. Publikation 2021:222

Trafikverket, Järnvägs-BUSE version 2024.1

Trafikverket. *Beräkningsmanual Nord2000 – för bullerberäkningar i väg- och järnvägsplaner*. ISBN 978-91-8045-284-7. Daterad 2024-06-24

Kunskapscentrum om buller. *Nord2000 – Användarhandledning för beräkning av buller från väg- och spårtrafik för svenskt bruk*. Datum 2024-12-20

Svenska Institutet för Standarder (2022) Vibration och stöt – Mätning och vägledning för bedömning av komfort i byggnader. SS 460 48 61:2022 version 2.

Sweco (2026) PM Bebyggelseantikvarisk bedömning Mittbanan Erikslund linjerätning, brobyte. Dokumentdatum: 2026-03-05. Ärendenummer: TRV 2025/15307

Trafikverket, 781 89 Borlänge. Besöksadress: Röda vägen 1

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

**[trafikverket.se](http://trafikverket.se)**