

## PM Buller

Västra stambanan, Göteborg-Skövde  
Punktinsatser för effektivare tågtrafik

# Vändspår Floda/Lerum, delen Lerum

Lerums kommun, Västra Götalands län

Järnvägsplan, 2019-10-25 – REV 2021-04-15

Projektnummer: 136776



**Trafikverket**

Postadress: 405 33 Göteborg

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

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: PM Buller, Vändspår Floda/Lerum, delen Lerum

Författare: Kristoffer Hultberg och Maria Holmes, COWI

Dokumentdatum: 2021-04-15

Ärendenummer: TRV 2017/43687

Version: 5.0

Kontaktperson: Emma Stemme, Trafikverket

Foto och illustrationer: COWI där inget annat anges

# Innehåll

<b>1. INLEDNING</b>	<b>8</b>
<b>2. SYFTE</b>	<b>8</b>
<b>3. DISPOSITION</b>	<b>8</b>
<b>4. ALLMÄNT OM BULLER</b>	<b>9</b>
<b>5. RIKTLINJER OCH ÅTGÄRDSKATEGORI</b>	<b>12</b>
<b>6. BERÄKNINGSMODELL OCH BERÄKNINGSINSTÄLLNINGAR</b>	<b>13</b>
<b>7. FÖRUTSÄTTNINGAR OCH BERÄKNINGSUNDERLAG</b>	<b>14</b>
<b>8. JÄRNVÄGSPLANENS INVERKAN PÅ BULLERSPRIDNINGEN</b>	<b>22</b>
<b>9. GENOMFÖRANDE AV BULLERUTREDNINGEN</b>	<b>23</b>
<b>10. AVGRÄNSNING AV BULLERBERÖRDA BYGGNADER OCH FASTIGHETER</b>	<b>29</b>
<b>11. FÖRESLAGNA OCH ÖVERVÄGDA BULLERSKYDDSÅTGÄRDER</b>	<b>36</b>
<b>12. ETABLERING AV SLUTLIGA SKÄRMHÖJDER OCH LJUDNIVÅSKILLNADER</b>	<b>50</b>
<b>13. BERÄKNINGSRESULTAT OCH VALDA BULLERSKYDDSÅTGÄRDER</b>	<b>54</b>
<b>BILAGA 1: BULLERBERÖRDA FASTIGHETER OCH BYGGNADER</b>	<b>57</b>
<b>BILAGA 2: SPRIDNINGSBERÄKNINGSKARTOR, LEQ OCH LMAX - 136776-04-013-001</b>	<b>78</b>
<b>BILAGA 3: FIGURER I HÖGRE UPPLÖSNING - 136776-04-013-002</b>	<b>78</b>

## Rapportshistorik

Datum	Justering	Version	Signatur
2018-04-25	Samrådsunderlag	1.0	Kristoffer Hultberg, COWI
2019-01-10	Beräkningsunderlag till samrådshandling, ingen ny utgåva PM Buller	2.0	Kristoffer Hultberg, COWI
2019-06-20	Samrådshandling, underlag till MKB	3.0	Kristoffer Hultberg, COWI
2019-10-25	Granskningshandling  Följande revideringar har genomförts:  Kapitel 9 har uppdaterats avseende inventeringar, primärt kapitel 9.4. Ändringarna är av formaliatyp.  Kapitel 12, <i>Etablering av slutliga skärnhöjder och ljudnivåskillnader</i> har tillkommit. Kapitel samlar ihop slutsatserna från beräkningarna av de slutliga höjderna för spårnära bullerskyddsskärmar och resultaten från inventeringarna av byggnader/fastigheter.  Kapitel 13 (tidigare 12) har uppdaterats utifrån den uppdaterade informationen i nya kapitel 12 enligt ovan.	4.0	Kristoffer Hultberg, COWI
2021-04-15	Underlag till kompletterande granskning av järnvägsplan  Genomgripande revidering efter ny bullerutredning	5.0	Maria Holmes, COWI

## Definitioner enligt TDOK 2014:1021

Ekvivalent ljudnivå, Leq24h	A-vägd ljudtrycksnivå som ett medelvärde under trafikårsmedeldygn, det vill säga trafiken under ett år delat med 365 dagar. Utomhusvärden avser frifältsvärden eller till frifältsvärden korrigerade värden. Detta gäller både riktvärden för uteplatser och riktvärden utomhus vid fasad.
Maximal ljudnivå, Lmax	Den högsta ljudnivån i samband med en enskild bullerhändelse under en viss tidsperiod. Ljudtrycksnivån är A-vägd och med tidsvägning F, Fast (0,125 sekund). Utomhusvärden avser frifältsvärden eller värden som korrigerats till frifältsförhållanden.
Frifältsvärde	En ljudtrycksnivå som inte är påverkad av reflexer i egen fasad men som inkluderar andra reflexer. Minst första ordningens reflexer bör användas vid beräkning. Antalet reflexer ska alltid anges vid bullerberäkningar.
Bostad	Permanentbostad, fritidsbostad, äldrebostad och övrigt långtidsboende för vård. Vid övervägande av åtgärd bör hänsyn tas till om det finns förutsättningar att nyttja boendet året om. Fritidsbostad där man kan bo året runt, exempel vinterbonad sommarstuga, betraktas på samma sätt som permanenta bostäder. Fritidsboende där man inte kan bo hela året, exempelvis byggnad som inte är vinterbonad, betraktas däremot inte på samma sätt som permanentbostad.
Bostadsrum	Alla rum i bostaden där en låg bullernivå eftersträvas. Här ingår rum för sömn och vila, rum för daglig samvaro (t.ex. vardagsrum) och matrum som används som sovrum. Trafikverket definierar även matrum utan sovplats som rum för daglig samvaro. Kök i öppen planlösning räknas som bostadsrum. Däremot räknas inte kök, hall och tvättstuga som bostadsrum. Förråd och källare räknas som biutrymme.
Uteplats	Iordningsställt 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.
Undervisningslokal	Lokal där undervisning bedrivs och där en låg bullernivå eftersträvas. Omfattar alla skolformer från förskola och uppåt.

Undervisningsrum	Utrymmen för föreläsningar, gemensam och enskild undervisning (t.ex. aula, klassrum, grupprum, bibliotek och studierum).
Skolgård	En öppen plats utomhus vid en skola eller förskola, ofta inhägnad av staket eller stängsel, där eleverna vanligen tillbringar sina raster eller där pedagogisk verksamhet bedrivs. På ytor som används för lek, vila eller pedagogisk verksamhet bör ljudmiljön vara god och möjliggöra den tänkta verksamheten.
Riktvärde	Konkretisering av vad Trafikverket anser vara en god eller i vissa fall godtagbar miljö. Riktvärdena utgör Trafikverkets målnivå vid genomförande av skyddsåtgärder mot höga buller- och vibrationsnivåer.

Övriga definitioner, för denna underlagsrapport:

Fastighet	Avgränsat markområde vilket inom byggnad(er) är uppförda. Fastigheten har en fastighetsbeteckning, exempelvis "Lerum 1:1", samt även en typkod, exempelvis "220" som innebär "Småhusenhet, bebyggd".
Byggnad	Volym uppförd inom en fastighet. Här avses framförallt huvudbyggnad som utgör bostad, men även i enstaka fall skola.
Avsteg	Anges i TDOK 2016:0246. Avsteg kan tillämpas när åtgärder inte bedöms vara tekniskt möjliga eller ekonomiskt rimliga för att uppnå samtliga riktvärden. Avsteg ska göras stegvis och motiveras. Det finns fyra möjliga avsteg: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avsteg 1: Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus vid fasad på övre våningsplan.</li> <li>• Avsteg 2: Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus vid fasad vid markplan.</li> <li>• Avsteg 3: Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus på uteplats.</li> <li>• Avsteg 4: Avkall görs på att innehålla riktvärden inomhus.</li> </ul>

# Sammanfattning

Projektet syftar till att på kort/medellång sikt bidra till att uppnå ökad kapacitet och robusthet på Västra stambanan samt ökad tillgänglighet genom ombyggnad till fyra spår på sträckan mellan bron över Göteborgsvägen och bron över Säveån. Stannande tåg vid mittplattform kan därav passeras av genomgående tåg på de båda yttre spåren.

Ombyggnaden är att anse som en väsentlig ombyggnad. Därmed gäller riktvärden för buller enligt Trafikverkets riktlinje TDOK 2014:1021.

Beräkningar av buller visar att 331 byggnader inom 289 fastigheter berörs av ljudnivåer över ställda riktvärden. Av dessa är fem stycken byggnader inom fyra olika fastigheter avsedda för skolverksamhet.

Inom projektet planeras spårnära bullerskyddsåtgärder i kombination med erbjudande om fastighetsnära åtgärder. Spårnära bullerskydd planeras på båda sidor om järnvägsspåren. 650 m bullerskyddsskärm planeras på spårets norra sida och 1300 m planeras på spårets södra sida. Höjden på skärmen varierar mellan 3,1 och 4,3 meter relativt rälsöverkant (RÖK).

Med planerade spårnära bullerskyddsåtgärder begränsas antalet som är i behov av fastighetsnära bullerskyddsåtgärder till 137 byggnader inom 123 fastigheter. Merparten av byggnaderna är bostäder förutom en byggnad som är en förskola. Åtgärderna utgörs av lokala bullerskydd utomhus kring uteplatser och en skolgård samt komplettering av fasadisolering.

Med föreslagna spårnära bullerskyddsåtgärder och erbjudande om fastighetsnära bullerskyddsåtgärder förväntas samtliga riktvärden vid uteplats och inomhus kunna klaras. Vissa bullerberörda byggnader omfattas dock av avsteg för utomhusnivåer enligt TDOK 2016:0246. Totalt omfattas 103 byggnader av avsteg 1 vilket innebär att avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus vid fasad på övre våningsplan. Av dessa omfattas även 74 byggnader av avsteg 2 vilket innebär att avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus vid fasad i markplan. Behov av andra avsteg förekommer inte.

Jämfört med nollalternativet bedöms konsekvensen av ombyggnadsalternativet positivt utifrån ett bullerperspektiv då stora delar av Lerum genom bullerskyddsåtgärder får en förbättrad bullersituation, trots en ökande trafik i framtiden.

*Denna rapport har reviderats med nya resultat baserade på beräkningar utan planlagt nytt resecentrum och planlagda nya bostäder på Åsenvägen. I samband med denna revidering har också några förtydliganden och redaktionella ändringar gjorts.*

## 1. Inledning

Västra stambanan, mellan Göteborg och Stockholm, är en av Sveriges viktigaste järnvägar. Den omfattande trafiken på Västra stambanan medför alltför ofta störningar, med förseningar till följd.

Trafikverket genomför en serie med punktinsatser på sträckan Göteborg-Skövde för att fler tåg ska kunna gå under högtrafikperioderna men också för att ge högre effektivitet och bättre driftsäkerhet. Projektet Vändspår Floda/Lerum, delen Lerum, är en av dessa punktinsatser.

Projektet syftar till att på kort/medellång sikt bidra till att uppnå ökad kapacitet och robusthet på Västra stambanan samt ökad tillgänglighet genom ombyggnad till fyra spår på sträckan mellan bron över Göteborgsvägen och bron över Säveån. Stannande tåg vid mittplattform kan därav passeras av genomgående tåg på de båda yttre spåren.

Denna rapport är framtagen som ett underlag till järnvägsplan för Vändspår Floda/Lerum, delen Lerum.

## 2. Syfte

Underlagsrapporten syftar till att redovisa resultatet av beräkningar av buller samt en utredning av behövliga skyddsåtgärder avseende påverkan från Västra stambanan inom utredningsområdet. Föreslagna åtgärder ska vara tekniskt möjliga och ekonomiskt rimliga.

## 3. Disposition

Rapporten redogör först allmänt om buller och upplevelsen av buller från tåg- och vägtrafik i kapitel 4.

Efterföljande kapitel 5 redogör för de riktlinjer och krav Trafikverket har satt upp i samband med byggnation av infrastruktur.

Kapitel 6 redogör för de beräkningsmodeller och tillhörande inställningar som används för att genomföra beräkningarna i denna rapport.

Kapitel 7 visar och sammanställer samtliga indata som har använts vid beräkningarna. Dessa utgörs exempelvis av terrängdata, information om byggnader samt information om dagens trafik och den framtida trafiken på berörd sträcka.



Kapitel 8 diskuterar den bedömda påverkan av planerad ombyggnad för bullersituationen i Lerum utifrån de föregående kapitlen.

Kapitel 9 redogör för metodiken i bullerutredningen och hur avgränsningen av bullerberörda genomförs genom beräkningar.

Efterföljande kapitel 10 visar på beräkningsresultat från ovan nämnd avgränsning och sammanställer samtliga bullerberörda objekt inom projektet.

Kapitel 11 utgör redovisning av de olika skyddsalternativ som har utretts utifrån teknisk möjlighet och ekonomisk rimlighet. Kapitlet avrundas med att sammanställa de i projektet valda bullerskyddsåtgärderna.

Kapitel 12 samlar ihop slutsatserna från beräkningarna av de slutliga höjderna för spårnära bullerskyddsskärmar och resultaten från inventeringarna av byggnader/fastigheter.

Kapitel 13 sammanfattar beräkningsresultat och valda lösningar.

Bilaga 1 innehåller en sammanställning av samtliga bullerberörda fastigheter med tillhörande beräknade ljudnivåer för de olika situationerna; nuläge, nollalternativ och ombyggnadsalternativet.

Bilaga 2 innehåller så kallade bullerberäkningskartor för de nämnda situationerna.

Bilaga 3 innehåller figurer i detta PM i högre upplösning.

## 4. Allmänt om buller

Buller definieras som ett oönskat ljud och störningarna är beroende av typ av ljud och ljudets kvalitet, det vill säga hur starkt ljudet är och vilka frekvenser det innehåller. Upplevelsen av ett ljud (eller buller) är också beroende på var vi befinner oss samt tidpunkten på dygnet, omgivningens egenskaper och väderlek. Exempelvis blir upplevelsen av ett ljud större i ostörda tysta naturområden än inom ett tätbebyggt område med flera olika verksamheter runt omkring som också bullrar.

Buller påverkar vår hälsa och möjligheterna att uppnå en god livskvalitet. Olika grupper av människor är olika känsliga för bullerexponering. Trafikbuller är generellt inte av sådan styrka att det kan orsaka hörselskador, däremot kan olika former av byggbuller ge upphov till starka och skadliga ljudnivåer på korta avstånd.

Sömnstörningar är en av de vanligaste följderna av exponering av buller från trafik. Samtalsstörningar kan också vara en konsekvens genom att buller maskerar talet och på så sätt försvårar möjligheten att föra ett samtal. Personer med hörselnedsättning eller barn som håller på att lära sig språk och att läsa, drabbas då förmågan att uppfatta och förstå tal minskar.

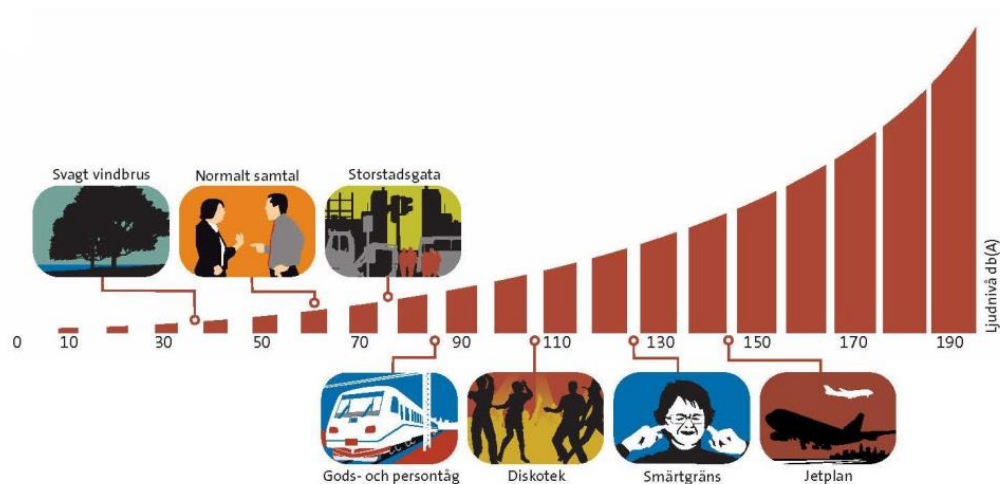
Psykosociala effekter och symptom som irritabilitet, huvudvärk och trötthet, kan uppkomma vid långvarig exponering för buller. Forskning har visat att det även kan finnas risk för förhöjt blodtryck och i förlängningen hjärt-kärlsjukdom. Buller är också en stressfaktor som i samverkan med andra belastningsfaktorer, och beroende på individens känslighet, kan förstärka andra psykosociala och psykosomatiska besvär.

För beskrivning av ljud används en logaritmisk skala med enheten decibel, med beteckningen dB. Generellt när det handlar om riktvärden för trafikbuller brukar en så kallad A-vägning användas, vilket medför att beteckningen därmed blir dB(A). A-vägning är ett standardiserat sätt att beskriva hörbarhet med hänsyn till hur människans hörsel fungerar.

Den minsta förändringen i ljudtrycksnivå som det mänskliga örat kan uppfatta är en förändring på 1 dB, när två ljudtrycksnivåer jämförs omedelbart efter varandra. En förändring av ljudtrycksnivån på 3 dB uppfattas som tydligt hörbar även efter en längre tid. En reduktion eller ökning av ljudtrycksnivån på 8-10 dB uppfattas som en halvering eller fördubbling av bullret.

Den logaritmiska skalan används för att undvika stora värden. Exempel på olika ljudnivåer redovisas i Figur 1. Som följd av den logaritmiska skalan innebär exempelvis en fördubbling eller halvering av trafikmängden en förändring om 3 dB(A) medelljudnivån.

Buller från trafik anges med två mått, ekvivalent och maximal bullernivå. Den ekvivalenta bullernivån representerar ljudet som ett medelvärde över dygnet och den maximala bullernivån motsvarar ljudet för en enskild händelse, till exempel en tågpassage. Bullernivåerna är beroende av antal tåg, tågtyp, tåglängd och hastighet. Ett exempel på tågtyp är X2000.



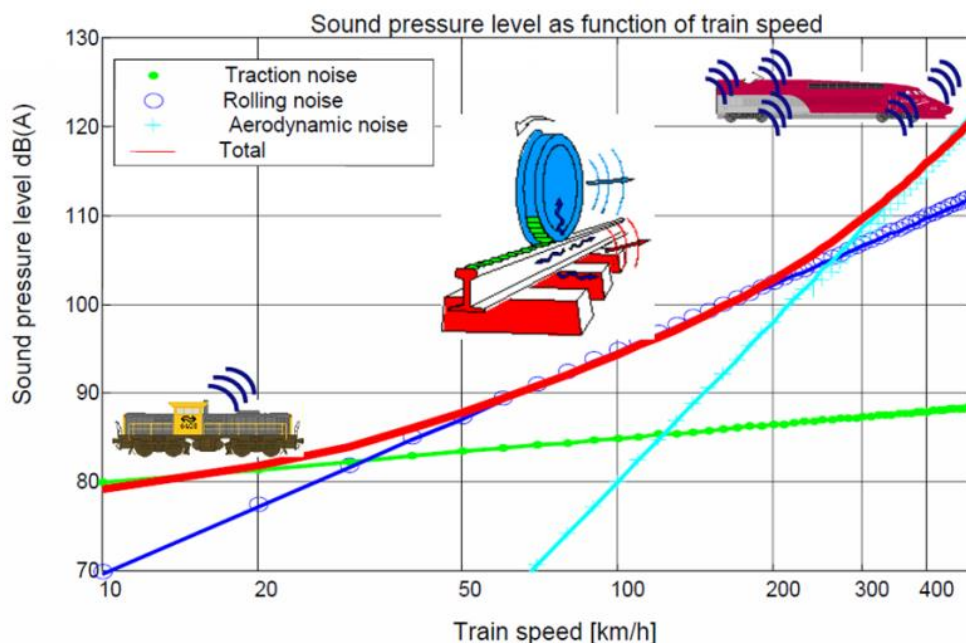
Figur 1 Översikt av ljudnivåer för olika situationer och ljudkällor givna i dB(A)

#### 4.1. Buller från spårburen trafik

Buller från tågtrafik utgörs av flera olika källor. Det kan vara ljud från tågens motorer, ljud som uppkommer i kontakten mellan hjul och räls, så kallat rullningsljud, men även

mellan strömavtagare och ledning samt till följd av turbulens i luften när tågen framförs, så kallat aerodynamiskt buller.

De olika delarna dominerar bullernivån vid olika hastigheter. Vid låga hastigheter är motorljudet det dominerande ljudet. Vid hastigheter mellan 30-250 km/timme är det rullningsljudet som dominerar. Se Figur 2 nedan för översikt.



Figur 2 Illustration av vad den totala ljudnivån från tåg innehåller för komponenter vid olika hastigheter. Traction noise dominerar upp till 40 km/h, rolling noise mest dominant 40-250 km/h och aerodynamic noise dominerar >300 km/h. Källa: "Position Paper on the European strategies and priorities for railway noise abatement" European Commission

Buller från spårbusen trafik kan även bero av fordonens bromssystem (gnissel och bromsljud), kurvskrik, stötljud vid växlar och räls skarvar, signalljud och vagnsdelar som är lösa och skramlar. I anslutning till bangårdar pågår rangering som också bidrar med buller till omgivningen i form av motorljud, bromsljud och ljud som uppkommer då vagnar kopplas samman.

#### 4.2. Buller från vägtrafik

Buller från vägtrafik har liksom buller från spårtrafik olika ingående bullerbidrag. Det handlar bland annat om buller från motorer, vindpåverkan av fordonet samt buller från kontakten mellan hjul och vägbeläggning. Det sistnämnda är den mest väsentliga bullerkällan för alla typer av vägfordon vid hastigheter över 40 km/h. Däckkvaliteten och vägbeläggningens typ samt skick har därför stor betydelse för den totala ljudnivån. Motorbuller har betydelse främst vid hastigheter under 30-40 km/h för personbilar samt under 55-60 km/h för tunga fordon.

Vägtrafikbuller varierar med trafiken, hastigheten, vädret och årstiden samt sammansättningen av tunga fordon och personbilar. För vägar med mycket trafik upplevs bullret mer konstant jämfört med mindre trafik. Vid regn och då stor andel av fordonen är utrustade med dubbdäck kommer ljudnivån från trafiken att vara högre än vid torr vägbana respektive med friktions/sommardäck.

## 5. Riktlinjer och åtgärdskategori

I denna underlagsrapport har Trafikverkets riktlinje TDOK 2014:1021, Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, tillämpats.

Det finns två åtgärds kategorier för Trafikverkets vägar och järnvägar: *nybyggnad och väsentlig ombyggnad* samt *befintlig infrastruktur*. För åtgärds kategori nybyggnad och väsentlig ombyggnad gäller *riktvärden* för buller. För åtgärds kategori befintlig miljö gäller *åtgärdsnivåer* för buller. Riktvärden är lägre satta jämfört med åtgärdsnivåer och således en tuffare ambitionsnivå att uppfylla.

För Vändspår Floda/Lerum, delen Lerum, anses ombyggnaden av järnvägen falla under kategori *väsentlig ombyggnad*. Samtliga beräkningsresultat ska därav utvärderas utifrån riktvärden för *nybyggnad och väsentlig ombyggnad av infrastruktur*.

De riktvärden som finns för trafikbuller är vid bostäder, uteplatser, skolgårdar, parker och andra rekreationsytor i tätorter, friluftsområden samt betydelsefulla fågelområden. Se Tabell 1 nedan för översikt.

Tabell 1 Trafikverkets riktvärden för buller från väg- och spårtrafik (ur: TDOK 2014:1021)

Lokaltyp eller område	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
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>
Vårdlokaler <sup>8</sup>				30 dBA	45 dBA <sup>6</sup>
Skolor och undervisningslokaler <sup>9</sup>	55 dBA <sup>3</sup> 60 dBA <sup>4</sup>	55 dBA	70 dBA <sup>10</sup>	30 dBA	45 dBA <sup>11</sup>
Bostadsområden med låg bakgrunds nivå <sup>12</sup>	45 dBA				
Parker och andra rekreationsytor i tätorter	45-55 dBA				
Friluftsområden	40 dBA				
Betydelsefulla fågelområden	50 dBA				
Hotell <sup>12 13</sup>				30 dBA	45 dBA
Kontor <sup>12 14</sup>				35 dBA	50 dBA

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

<sup>2</sup> Dessa riktvärden för buller anges även i prop. 1996/97:53

<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 250 km/h

<sup>5</sup> Om ljudnivån överskrids bör den inte överskridas med mer än 10 dBA fem gånger per timme dag- och kvällstid (06-22)

<sup>6</sup> Avser ljudnivåer nattetid (22-06) och får överskridas med högst 5 dBA fem gånger per trafikårsmedelnatt

<sup>8</sup> Avser utrymme för sömn och vila, eller utrymme med krav på tystnad

<sup>9</sup> Riktvärden inomhus omfattar undervisningsrum samt rum för sömn och vila

<sup>10</sup> Får överskridas med högst 10 dBA fem gånger per timme dagtid (06-18)

<sup>11</sup> Får överskridas med högst 5 dBA fem gånger per timme dagtid (06-18)

<sup>12</sup> Riktvärden för dessa områdestyper beaktas endast vid nybyggnad av infrastruktur.

<sup>13</sup> Avser gästrum för sömn och vila

<sup>14</sup> Avser rum för enskilt arbete

## 6. Beräkningsmodell och beräkningsinställningar

### 6.1. Beräkningsmodell och mjukvara

Bullerberäkning för järnväg utförs enligt "Buller från spårburen trafik Nordisk beräkningsmodell", reviderad år 1996, Naturvårdsverket Rapport 4935. Bullerberäkning för väg görs enligt Naturvårdsverkets rapport 4653, "Nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996".

Bullerberäkningarna utförs med programvaran SoundPLAN 7.4, uppdaterad 2017-12-07.

### 6.2. Spridningsberäkningar av buller

Spridningsberäkningar av buller genomförs för järnvägstrafik och övrig statlig infrastruktur; här vägtrafik på väg E20. Beräknade nivåer har sedan summerats logaritmiskt.

Spridningsberäkningarna visar bullernivåer i terräng och med intervaller om 5 dB. Resulterande färgsatta kartor visar inte frifältsvärden utan inkluderar även reflektion i egen fasad. Detta medför en något högre bullernivå nära reflekterande fasad jämfört med så kallade frifältsvärden som riktvärdena motsvarar. Kartorna ska därav främst ses som orienterande för bullerspridningen från bullerkällorna.

Spridningsberäkningarna har gjorts med följande inställningar:

- *Antal reflektioner:* 2 st
- *Sökavstånd:* 1 500 m
- *Tolerans<sup>1</sup>:* 0,2 dB
- *Gridstorlek<sup>2</sup>:* 5 x 5 m
- *Beräkningshöjd:* 5 m

### 6.3. Fasadberäkningar

Fasadberäkningar av buller genomförs för järnvägstrafik och övrig statlig infrastruktur; här vägtrafik på väg E20. Beräknade nivåer har sedan summerats logaritmiskt. Fasadberäkningarna visar bullernivåer vid fasader för bostäder och skolor som frifältsvärden.

Fasadnivåer beräknas för samtliga våningsplan och i ett inledande skede även på fem meters höjd. Beräkningen på fem meters höjd utgår i samband med inventeringar och

---

<sup>1</sup> Tolerans: Med högre tolerans (>0,5) kan beräkningsresultaten överskattas. En lägre tolerans ger säkrare resultat eftersom fler mer avlägsna ljudkällor inkluderas i beräkningen.

<sup>2</sup> Gridstorlek: Vid beräkningar inom mindre områden med mycket variation rekommenderas en låg gridstorlek för att ge ett mer korrekt resultat.

uppdaterad beräkningsmodell. Beräkningspunkterna vid fasad har fördelats enligt VBEB<sup>3</sup>.

Fasadberäkningarna har gjorts med följande inställningar:

- *Antal reflektioner:* 3 st
- *Sökavstånd:* 1 500 m
- *Tolerans:* 0,1 dB
- *Beräkningshöjd:* 5 m och våningsplan > 2 m över marknivå

## 7. Förutsättningar och beräkningsunderlag

### 7.1. Terrängdata

Terrängdata har erhållits genom Lantmäteriets laserskanning med datering 2010 och 2012. Laserdata för marktyp, vatten och motsvarande klassificerades 2015.

Markmodell utifrån inmätningar i fält under 2018 kompletterar terrängmodellen.

### 7.2. Byggnader

Byggnaders placering och användningsområde är tagna ur fastighetskartan.

Bostäder är i fastighetskartan klassificerade enligt följande: flerfamiljshus, småhus friliggande, småhus kedjehus, småhus med flera lägenheter samt småhus radhus. Samtliga varianter har i beräkningsmodellen angetts som bostäder och inkluderats i beräkningar av buller vid fasad som frifältsvärden. Undantag är enstaka hus som bedöms vara felklassade utifrån dess storlek (under 50 m<sup>2</sup>) och där det finns ett eller flera andra bostadshus på samma fastighet. Fastighetskartans uppgifter avseende typ av byggnad, användningsområde och utförande inventeras i fält.

Skolor: Samhällsfunktion, skolor. Skolbyggnader är klassificerade, men ingen indelning i skolstadier (förskola, låg och mellanstadium eller motsvarande) har angetts.

Övriga byggnader: inkluderar industri, komplementbyggnad, verksamhet, samhällsfunktion (övriga) samt övriga byggnader (ospecificerade).

Byggnaders höjd ansätts genom underlag i Lantmäteriets laserskanning. Byggnadshöjder beräknas i datakonverteringsverktyget FME genom att inom varje byggnadspolygon från fastighetskartan jämföra medianhöjden från en skapad terrängmodell mot medianhöjden för laserpunkter ej klassade som mark. Osäkerheter finns i underlaget då byggnader dels har tillkommit sedan laserskanning, dels att exempelvis vegetation skymmer datapunkter.

Samtliga resulterande data har bearbetats i efterhand utifrån angränsande karttjänster, exempelvis Google StreetView. Där byggnadshöjden inte verkar vara rimlig i förhållande

---

<sup>3</sup> VBEB är en tysk metod för fördelning av beräkningspunkter på byggnadsfasader. (Ref: Soundplan User's manual, juni 2015)

till byggnadens yta anges schablonhöjder istället. För bullerberörda byggnader kontrolleras byggnadshöjder vid fältinventering.

### 7.3. Järnvägar

Spårdragning enligt inmätt data, primärkarta, fastighetskarta och utifrån beslutat spårval.

I beräkningsmodellen för spårtrafik finns instruktioner för korrigeringar av speciella bullrande situationer. Vid broar ska berörd sträcka justeras med +3 dB(A) och vid plankorsningar och växlar med +6 dB(A). Korrigeringarna är schabloner och används generellt alltid då dessa situationer förekommer inom områden för bullerutredningar.

Inom projektet har bron över Säveån lyfts fram som särskilt bulleralstrande. En jämförelse av ljudspridningen från bron över Säveån och järnvägsbron vid Göteborgsvägen har gjorts genom mätningar på plats under våren 2019. Mätningarna visar att det finns skillnader mellan broarna, men att bron över Säveån generellt har en lägre utstrålning ljudnivå än bron vid Göteborgsvägen. I denna utredning hanteras därav båda broarna enligt beräkningsmodellens schabloner.

För beräkning av maximal ljudnivå från tågtrafik används inställningen "L<sub>max</sub> = L<sub>maxF</sub> for electrically driven trains".

#### 7.3.1. Trafikdata

I denna underlagsrapport redovisas resultatet av bullerberäkningar för

- *Nuläge för trafikår 2018,*
- *Nollalternativ för prognos år 2040 samt*
- *Ombyggnadsalternativ för prognos år 2040.*

Nuläget motsvarar dagens trafiksituation och tågfördelning på befintliga spår, där merparten av trafiken passerar på två huvudspår. Nollalternativet baseras på en prognos av tågtrafik år 2040 fördelad på befintliga spår såsom i nuläget utan ombyggnad. Ombyggnadsalternativet använder samma trafikciffror som för nollalternativet, men med en annan fördelning på fyra spår.

Trafikdata som används i bullerberäkningarna av tågtrafik redovisas i Tabell 2 (nuläge) och Tabell 4 (nollalternativ och ombyggnadsalternativ).

Dimensionerande tågtyp för maximal ljudnivå är godståg. För beräkning av maximal ljudnivå ansätts därför största tåglängd för en enskild godstågspassage. För beräkning av ekvivalentnivån används det totala antalet meter tåg per dygn utgående från medellängden och antalet passager för respektive tågtyp.

Ljudnivån från stannande (retarderande och accelererande) tåg kan beräknas med hjälp av en hastighetstrappa. Jämförande beräkningar med och utan hastighetstrappa har visat på försumbar effekt för detta projektet och används ej.

## Nuläge 2018

För nuläge används de trafiksiffror för trafikår 2018 som har tillhandahållits av Trafikverket<sup>4</sup>. Trafiksiffrorna redovisas i Tabell 2.

Tabell 2 Trafiksiffror för nuläge 2018 med tågtyper, hastigheter och längder som används i bullerberäkningarna

Tågtyp	Antal 24h	Antal dag 06-18	Antal kväll 18-22	Antal natt 22-06	Medellängd	Maxlängd <sup>2</sup>	Största tillåtna hastighet, huvudspår (STH) <sup>3</sup>
Gods <sup>1</sup>	47	16	11	20	546	690	100 <sup>4</sup>
Pass	10	6	3	1	267	388	120
X2 (snabbtåg)	30	21	7	2	166	330	135
X10-11	18	15	2	1	220	400	120
X40	16	12	3	1	163	165	120
X50-54	22	14	5	3	93	162	120
X60	94	56	20	18	79	106	120
Y31/32	8	7	1	0	57	80	120
Totalt	245	147	50	45	-	-	-

<sup>1</sup> Samtliga tåg inklusive godstågen har beräknats med ellok.

<sup>2</sup> Maxlängd används endast för uträkning av maximala bullernivåer från godståg som är dimensionerande. För övrigt används medellängd i beräkningen.

<sup>3</sup> Avser hastighet på normalt huvudspår. På avvikande huvudspår används hastighet 70 km/h för samtliga tågtyper

<sup>4</sup> STH är 110 för godståg. I enlighet med TDOK 2016:098 används 100 km/h.

Använda hastigheter är 100/120/135 km/h för godståg/resandetåg/X2000 (så kallade A/B/S-tåg) på huvudspåren (spår 2 och 3, se Figur 3). Maximal hastighet för godståg har ansatts till 100 km/h i beräkningarna i enlighet med TDOK 2016:098<sup>5</sup>.

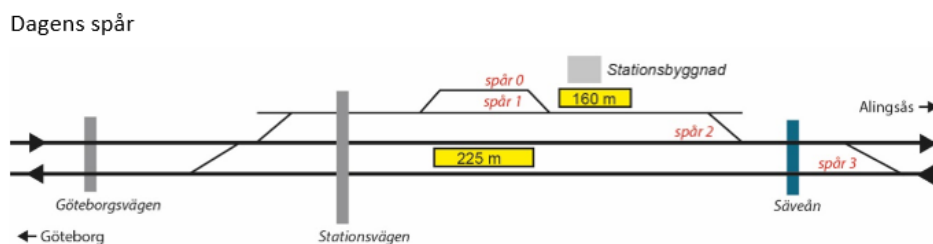
För avvikande huvudspår i nuläge och nollalternativ (spår 1) används hastigheterna 70/70/70 km/h (A/B/S tåg) baserat på data i Trafikverkets NJDB.

<sup>4</sup> <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/Planerings--och-analysmetoder/Samhallsekonomisk-analys-och-trafikanalys/Kort-om-trafikprognoser/>, Excelfil trafikuppgifter\_buller\_prognos\_och\_t18\_20180709.xlsx

<sup>5</sup> Bullerprognoser – vilka trafikprognoser ska användas som underlag för bullerberäkningar?, Trafikverkets rapport 2016:98, revidering 2018.



I centrala Lerum används idag tre spår för tågtrafik. Spår 1 och 2 går i riktning mot Alingsås och spår 3 går i riktning mot Göteborg, se Figur 3 för översikt. Spår 1 är ett avvikande huvudspår. Spår 2 och 3 är normalhuvudspår.



Figur 3 Spår som trafikerar av tågtrafik i nuläge och nollalternativ

Merparten av tågen trafikerar spår 2 och 3. Endast en liten del av trafiken passerar på spår 1.

Tabell 3 visar trafikfördelningen mellan spåren. Samma tågfordelning används även för nollalternativet.

Tabell 3 Fördelning per tågtyp och spår, nuläge och nollalternativ

Tågtyp	Tågfordelning (%)		
	Spår 1	Spår 2	Spår 3
Godståg	-	50%	50%
Snabbtåg (X2)	-	50%	50%
Pendeltåg (X60)	2,5%	47,5%	50%
Moderna motorvagnar (X32, X50-54, Y31)	-	50%	50%
Lokdragna p-tåg (X10)	2,5%	47,5%	50%

#### Prognos 2040 (Nollalternativ och ombyggnadsalternativ)

För järnvägar har Trafikverkets prognos för år 2040<sup>6</sup> använts i beräkningen. Trafiksiffrorna redovisas i Tabell 4. Fördelningen av tågen under perioderna dag, kväll och natt är uträknade från fördelningen för dagens trafik (2018) eftersom prognosen från Trafikverket saknar fördelning över dygnet.

<sup>6</sup> <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/Planerings--och-analysmetoder/Samhallsekonomisk-analys-och-trafikanalys/Kort-om-trafikprognoser/>, Excelfil trafikuppgifter\_buller\_prognos\_och\_t18\_20180709.xlsx

Tabell 4

Trafiksiffror för prognos 2040 med tågtyper, hastigheter och längder som används i bullerberäkningarna

Tågtyp	Antal 24h	Antal dag 06-18	Antal kväll 18-22	Antal natt 22-06	Medellängd	Maxlängd <sup>2</sup>	Största tillåtna hastighet, huvudspår (STH) <sup>3</sup>
Gods <sup>1</sup>	70	24	16	30	563	750	100 <sup>4</sup>
Pass	6	4	2	0	147	360	120
X2 (snabbtåg)	56	38	14	4	170	340	135
X40	16	12	3	1	82	163	120
X50-54	56	36	12	8	160	160	120
X60	92	54	20	18	150	150	120
Y31/32	8	7	1	0	80	120	120
Totalt	304	175	68	61	-	-	-

<sup>1</sup> Samtliga tåg inklusive godstågen har beräknats med ellok vilket generellt gäller för situationen. För dieseltåg blir bullernivåer något högre men räknas som en avvikelse och hanteras ej vidare här.

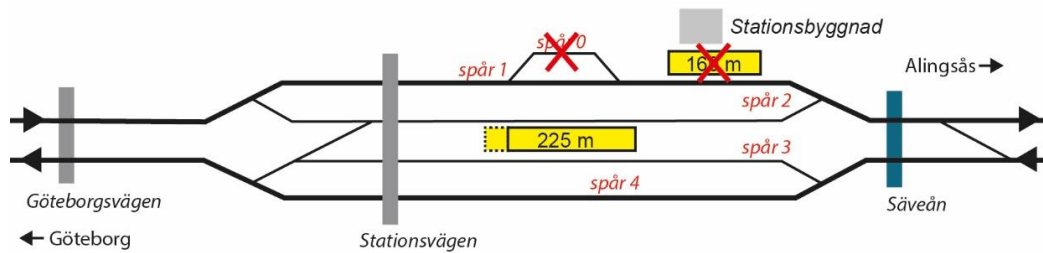
<sup>2</sup> Maxlängd används endast för uträkning av maximala bullernivåer från godståg som är dimensionerande. För övrigt används medellängd i beräkningen.

<sup>3</sup> Avser hastighet på normalhuvudspår. På avvikande huvudspår används hastighet 100 km/h för samtliga tågtyper

<sup>4</sup> STH är 110 för godståg, men enligt instruktioner i Trafikverkets rapport 2016:098 (rev 2018, sidan 17) bör 100 km/h användas.

Under dagtid och kväll (kl 06-22) passerar i genomsnitt 18 tåg per timme varav tre är godståg. För dagtid (06-18) enskilt motsvaras detta av i genomsnitt 17 tåg per timme varav två är godståg. Under maxtimmen bedöms passager av pendeltåg öka med cirka fyra stycken.

Enligt ombyggnadsförslaget kommer tågtrafik att fördela sig mellan fyra spår i centrala Lerum. Spår 1 och 2 går i riktning mot Alingsås och spår 3 och 4 går i riktning mot Göteborg, se Figur 4. Spår 2 och 3 är avvikande huvudspår. Spår 1 och 4 är normalhuvudspår.



Figur 4 Spår som trafikeras av tågtrafik enligt ombyggnadsalternativ

Samtliga godståg och snabbtåg och en del av de regiontåg som inte stannar i Lerum antas trafikera spår 1 och 4. Resterande passagerartåg antas stanna i Lerum och använda spår 2 och 3. En fördelning av tågtrafiken i centrala Lerum enligt ombyggnadsalternativet för 2040 presenteras i Tabell 5. Observera att nollalternativet följer samma spår fördelning som nuläget och inte innefattas av fördelningen nedan.

Tabell 5 Fördelning per tågtyp och spår ombyggnadsalternativ 2040

Tågtyp	Tågfördelning (%)			
	Spår 1	Spår 2	Spår 3	Spår 4
Godståg	50%	-	-	50%
Snabbtåg (X2)	50%	-	-	50%
Pendeltåg (X60)	-	50%	50%	-
Moderna motorvagnar (X32, X50-54)	25%	25%	25%	25%
Lokdragna p-tåg (X10)	-	50%	50%	-

## 7.4. Vägar

Befintlig vägdragnig enligt fastighetskartan har använts i beräkningsmodellen. Linjerna i fastighetskartan motsvarar vägmitt. Vägbredd för samtliga vägar har satts till 6,5 meter med undantag för väg E20 där vägbredden för varje riktning har satts till 9,0 meter (uppmätt i Google Maps).

### 7.4.1. Trafikdata

Trafikdata för vägtrafik är tagen från Trafikverkets webbaserade nationella vägdatabas (NVDB) som anger trafikflöde, hastighet, antal lätta och tunga fordon för väg E20 genom Lerum. Siffrorna i NVDB är från 2018 års trafikmätningar.

Tabell 4 visar trafikdata för nuläge som har trafikår 2018 och prognosår 2040 genom en uppräknig av trafikflödet från NVDB enligt Trafikverkets senaste uppräknigstal för EVA<sup>7</sup>.

Tabell 6 Trafikuppgifter för vägtrafik på väg E20 inom Lerum för dagens trafikår 2018 och prognosår 2040.

Väg	År	ÅDT (Fordon/dygn)	Hastighet (km/tim)	Andel tung trafik (%)
väg E20 – norr	2018	15 700	100	11
väg E20 – norr	2040	19 940	100	13
väg E20 – söder	2018	15 940	100	9
väg E20 – söder	2040	20 190	100	11

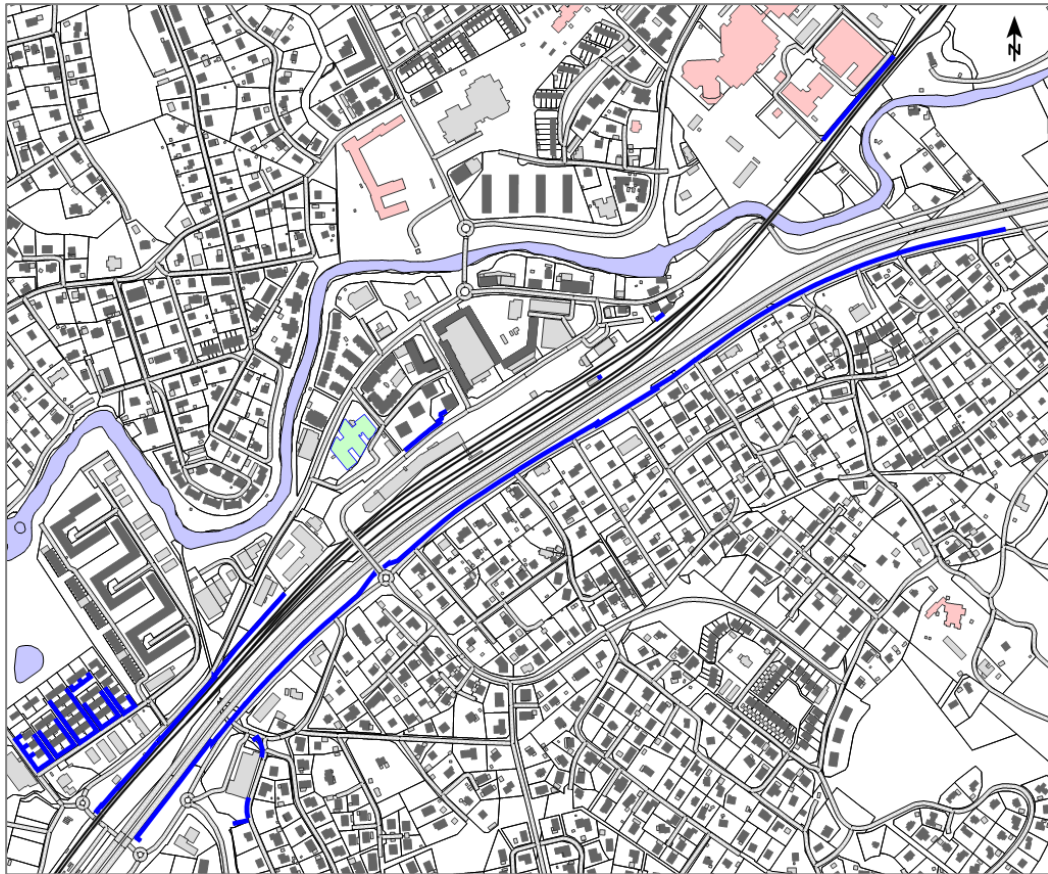
I TIKK (Trafikverkets vägflödeskarta) finns fördelning av dygnstrafiken från den senaste stickprovsmätningen som är utförd 2018. En fördelning av andel trafik under dag, kväll och natt har räknats ut från dessa uppgifter. Fördelningen som används i bullerberäkningen är 81% dag (kl 06-18), 11% kväll (kl 18-22) och 8 % natt (kl 22-06). Under maxtimmen (mellan kl 07-08) passerar 13% av dygnstrafiken.

## 7.5. Befintliga bullerskyddsåtgärder

Ett antal fastighetsägare i Lerum har blivit erbjudna fastighetsnära åtgärder tidigare på grund av buller från statlig infrastruktur. Åtgärderna har omfattat lokala skydd kring uteplatser, exempelvis uterum eller inglasade altaner, och utbyte av fönster och ventiler. Åtgärderna har utgått från de åtgärdsnivåer som gäller befintlig bana. Inom detta projekt kan tidigare utförda åtgärder behöva kompletteras med hänsyn till de krav som följer av väsentlig ombyggnation.

Befintliga spårnära bullerskyddsskärmar, skärmar vid väg E20 och mindre lokala skärmar inkluderas i beräkningarna enligt underlag i primärkartan och kompletteringar från fältinventeringen. Se översikt nedan i Figur 5.

<sup>7</sup> Trafikverkets PM 2017/58771. Trafikuppräknigstal för EVA och manuella beräkningar 2014-2040-2060. (20180401)



Figur 5 Befintliga bullerskyddsskärmar i centrala Lerum (blå linjer)

Längs väg E20 finns både reflekterande och absorberande bullerskyddsskärmar, se Figur 6 för exempel. De absorberande delarna har lagts in i modellen med en reflektionsförlust på 4 dB(A) på båda sidor och motsvarar en medelabsorberande skärm. En högre absorption har inte angivits på grund av saknad detaljinformation om bullerskärmarna. Övriga bullerskyddsskärmar antas vara helt reflekterande på båda sidor.



Figur 6 *Bullerskyddsskärm söder om väg E20 och längs Södra Långvägen med reflekterande parti (förgrunden) och absorberande parti (bakgrunden)*

## 7.6. Markabsorption

Markabsorption styrs av markens egenskaper. I bullerberäkningsmodellen som används i denna studie klassas marken antingen som hård eller mjuk. Generellt anses till exempel vägytor vara hårda och gräsytor mjuka.

Med hård mark avses i använd terrängmodell vägytor, vattenområden samt större hårdgjorda ytor såsom parkeringar. Övrig mark anses som mjuk.

## 8. Järnvägsplanens inverkan på bullerspridningen

Järnvägsplanen omfattar en ombyggnad av stationsområdet i Lerum. Ombyggnaden är att anse som en väsentlig ombyggnad, vilket medför skärpta riktvärden för buller för befintliga bullerkänsliga byggnader och områden.

Trafiken på Västra stambanan före och efter Lerums station kommer att följa tidigare framtida prognoser, men genomströmningen av tåg inom stationsområdet kommer att förbättras.



Den genomgående trafiken flyttas från spår 2 och 3 till spår 1 och 4. Denna ändrade trafikföring påverkar bullerbelastningen i liten grad. Trafiken i ena riktningen kommer närmare närliggande bostäder i centrum, men trafiken i den andra riktningen kommer längre ifrån. Bostäder i södra Lerum på andra sidan E20 ligger så långt från järnvägen att de knappast påverkas alls av den ändrade trafikföringen.

Utvecklingen av vägtrafiken på väg E20 fram till år 2040 är oberoende av en eventuell ombyggnad av stationsområdet. Prognosen visar på en ökning av det totala trafikflödet om cirka 25 % från dagens siffror vilket motsvarar cirka 1 dB högre ekvivalent ljudnivå över tid.

Utifrån reella tal och decibel bedöms den planerade ombyggnaden medföra en liten påverkan på bullersituationen i Lerum jämfört med nollalternativet, däremot innebär de ökade kraven på buller för ombyggnadsalternativet att skyddsåtgärder bör vidtas.

## 9. Genomförande av bullerutredningen

Detta kapitel syftar till beskriva arbetsgången i bullerutredningen utifrån planeringsfallet som har beslutats i projektet. Resultat och utfall från arbetsgången ges i efterföljande kapitel.

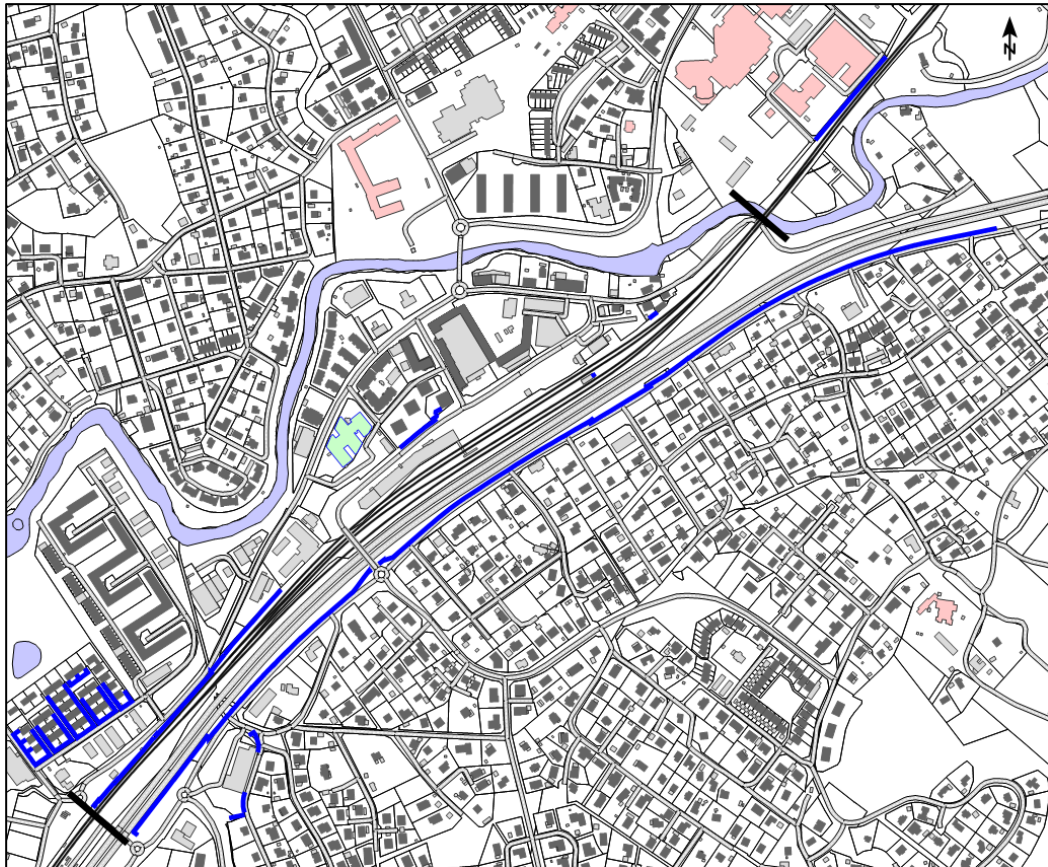
### 9.1. Avgränsning av bullerberörda byggnader och fastigheter

Nedan återges de övergripande stegen för att identifiera bullerberörda byggnader.

#### 9.1.1. Utifrån ombyggnadssträcka

Influensområdet som ligger till grund för avgränsning av bullerberörda identifieras genom beräkning av inducerat buller endast från den ombyggda järnvägssträckan. Både dygnsekvivalent ( $L_{eq, 24h}$ ) och maximal ljudnivå ( $L_{max}$ ) har beräknats för berört område utifrån framtida prognos, här 2040. Metoden kallas solfjädersmodellen eftersom buller breder ut sig i ändpunkterna i en båge som liknar en solfjäder.

Ombyggnadssträckan definieras i det här projektet utifrån ett maximalt sidojusteringsläge om 25 mm eller mer för planerade spår. Här motsvarar det sträckan mellan bron över Sävån till bron över Göteborgsvägen vid Aspedalens station (Km 437+160 – 438+500), se Figur 7.



Figur 7 Ombyggnadssträcka (Km 437+160 – 438+500) för beräkning av ombyggnadsalternativet 2040 visas mellan de fetmarkerade linjerna i figuren. Observera att markeringarna är ungefärliga i figuren.

Solfjädersmodellen beräknas inledande utifrån kartmaterialet som har beskrivits i kapitel 6. Kartmaterialet för byggnader saknar en del information såsom hushöjder och antalet våningsplan. Medelhushöjder har uträknats från laserdata. Det kan innebära att småhus om 1,5 våningsplan ofta kategoriseras som 1 våningsplan.

För identifiering av bullerexponerade uteplatser har fasadberäkningar använts eftersom de redovisar frifältsvärden. Ljudnivåer på våning 1 med en beräkningshöjd på 2 meter har använts för uteplatser i markplan för småhus och flerfamiljshus samt på våning 3 och uppåt för flerfamiljshus, för att inkludera ljudnivåer på balkonger.

En uteplats definieras som ett iordningsställt område eller yta såsom altan, terrass, balkong eller liknande som ligger i anslutning till bostaden. För flerfamiljshus kan en balkong vara den uteplats som används. En beräkning på 2 meters höjd riskerar därför att missa enstaka uteplatser i flerfamiljshus där balkong används som uteplats.

För att säkerställa att ljudnivåer vid bostadsfasader inte underskattas beräknas därför ljudnivåer med två olika beräkningsinställningar:

- Beräkningshöjd på 5 meter över marknivå oavsett antalet våningsplan
- Beräkningshöjd 2 meter över marknivå och samtliga definierade våningsplan utifrån höjdsättning från laserdata



En utbredningsberäkning på 5 meters höjd kompletterar fasadberäkningen för att visa generella bullernivåer i terräng samt för att bättre motsvara det område som identifierats som bullerberört i fasadberäkningen.

Med bullerberörd byggnad avses här beräkningspunkter vid fasad inom fastighet som överskrider ställda riktvärden. Riktvärdena kan motsvara både ljudnivåer utomhus och inomhus. Ljudnivåer inomhus räknas från ljudnivåer utomhus minus en schablon för fasadreduktion. I den senaste versionen av ASEK 6.1 har den genomsnittliga fasadreduktionen av tågbuller antagits vara något bättre än tidigare (31 dB(A)). För tågtrafik i denna utredning antas dock fasadreduktionen vara 30 dB(A), i linje med tidigare praxis och för att minska risken att fasaddämpningen överskattas.

Erhållna beräkningsresultat jämförs därefter med de riktlinjer som återges i kapitel 5.

### 9.1.2. Utifrån all statlig infrastruktur

För att identifiera ytterligare byggnader som får ljudnivåer över riktvärdet inkluderas även övrig statlig infrastruktur i beräkningarna. I det här projektet motsvaras detta av bullerberäkningar för väg E20 enligt 2040 års trafikprognos.

Ekvivalenta ljudnivåer från vägtrafiken summeras logaritmiskt med ekvivalenta ljudnivåer från tågtrafiken. Byggnader förs till listan över bullerberörda byggnader om den sammanlagrade ekvivalenta ljudnivån från ombyggnadssträckan och vägtrafiken:

- är lika med eller större än 1,0 dB (med en decimal noggrannhet) än ljudnivån från endast vägtrafik och
- överskrider  $L_{eq}$  55 dB(A) vid fasad i markplan eller högre våningar för bedömning av uteplatser eller
- överskrider  $L_{eq}$  60 dB(A) vid fasad i någon/några fasadpunkter

Då maximala ljudnivåer generellt är dimensionerande för spårtrafik medför tillägget av vägtrafik endast ett mindre ökat antal bullerberörda byggnader på grund av högre ekvivalentnivå.

Maximala ljudnivåer från vägtrafik är i sammanhanget obetydliga och inkluderas inte i bedömningen av bullerberörda byggnader.

## 9.2. Avgränsning av bullerberörda områden

Områden som kan vara bullerberörda motsvaras av exempelvis friluftsområden och betydelsefulla fågelområden. Inom projektet finns det idag inga utpekade områdestyper som berörs av ställda riktvärden.

### 9.3. Beräkning på hela järnvägen och övrig statlig infrastruktur i nuläge, nollalternativ och ombyggnadsalternativ

För bullerberörda byggnader som har identifierats inom influensområdet beräknas ekvivalenta och maximala ljudnivåer för ombyggnadsalternativet, nu med hela järnvägssträckan och övrig statlig infrastruktur. Dessutom beräknas två ytterligare situationer: Nuläge 2018 och Nollalternativ 2040 som föreställer dagens och framtidens situation utan ombyggnad.

#### 9.4. Inventering av bullerberörda fastigheter

Inventering av bullerberörda byggnader görs i stor omfattning enligt en förenklad inventeringsmetod med en ockulär utvändig inventering av varje fastighet. För de mest bullerutsatta byggnaderna används en mer detaljerad metod. Omfattningen av inventeringen och bakgrunden till den beskrivs mer i detalj i "Fasadåtgärder som bullerskydd" från Trafikverket, daterad 2015-02-18. Syftet med inventeringen är att identifiera vilka spårnära och/eller fastighetsnära bullerskyddsåtgärder som krävs för att i möjligaste mån uppnå de riktvärden som finns.

Samtliga fastigheter och byggnader som identifieras som bullerberörda ingår i inventeringen. Innan inventeringen utförs informeras samtliga berörda fastighetsägare via brev.

Inventering görs här utvändigt genom fotarbete och med hjälp av ArcGIS online med tillhörande app för mobiler, ArcGIS Collector.

En karta över utredningsområdet läggs upp i verktyget. I kartan markeras varje enskild bullerberörd byggnad med en färg som ändras i takt med att fastigheten inventeras. På så sätt blir området lättnavigerat och risk att missa enskild fastighet undanröjs. Figur 8 visar ett utdrag från ArcGIS online. De olika färgerna på bostäderna indikerar vem som har inventerat byggnaden. De gröna punkterna visar placering av uteplatser. De röda punkterna på fasaderna motsvarar beräkningspunkter.



Figur 8 Bild från verktyget ArcGIS on-line som användes för fältinventering i Lerum. Byggnader som inventerades har markerats med lila eller orange färg och gröna punkter indikerar placering av uteplatser. Röda punkter vid fasad motsvarar beräkningspunkter.

Information från kartmaterialet om varje fastighet och byggnad ligger som grund i appen. Beräknade ljudnivåer vid fasad ligger i enskilt lager för möjlig avstämning på plats. Vid inventeringen justeras vid behov bland annat byggnadshöjd och annan information läggs till såsom byggnadsår, fasadmaterial, fönstertyp, takbeläggning, lokala skärmar tillsammans med foton. Samtidigt noteras placering av uteplatser som punkter i samma verktyg.

För de fastigheter som beräknas ha högre bullernivåer (från Leq 65 dBA och Lmax 80 dBA vid fasad) görs en mer detaljerad inventering invändigt. För de mer detaljerade inventeringarna innefattar dessa även inmätning av rumsvolymer i samtliga bostadsrum, användning av rum och sammanställning i detalj av byggnadens konstruktion inklusive väggars tjocklek och material.

Uppgifterna kommer att kunna användas som underlag för att se om ljudnivåskillnaden mellan ute och inne kan väntas vara högre eller lägre än schablonen.

Efter fältinventering uppdateras fasadberäkningar med korrekta byggnadshöjder och antalet våningsplan för berörda byggnader. Beräkningar med en fast höjd över mark på 5 meter ersätts i detta fall med mer precisa beräkningar. Särskilda beräkningar görs även för uteplatser för att kontrollera faktiska uteplatser.

## 9.5. Utredning av bullerskyddsåtgärder

Bullerberörda byggnader ska i första hand hanteras genom bullerskyddsåtgärder nära källan och utifrån teknisk samt ekonomisk rimlighet. I andra hand med en kombination av spår-/vägnära åtgärder och fastighetsnära åtgärder. I tredje hand avses endast fastighetsnära åtgärder. Grundprincipen är att överväganden och förslag till åtgärder ska göras för varje enskild byggnad och område.

Vid dimensionering av bullerskyddsåtgärder avgränsas området i plan av de som har identifierats som bullerberörda byggnader utifrån ombyggnadssträckan. För dessa dimensioneringsberäkningar används tågtrafik för hela järnvägssträckan samt väg E20.

Trafikverket arbetar generellt utifrån nedanstående principer vid dimensionering av bullerskydd:

1. Samtliga riktvärden utomhus och inomhus för bullerberörda byggnader och områden ska klaras.
2. Riktvärden inomhus ska klaras. Utomhus ska uteplats/skolgård och fasad i markplan klara ställda riktvärden utomhus.
3. Riktvärden inomhus ska klaras. Utomhus ska uteplats/skolgård klara ställda riktvärden utomhus.
4. Riktvärden inomhus ska klaras. Utomhus ska uteplats/skolgård klara ställt krav på maximal ljudnivå.
5. Riktvärden inomhus ska klaras.

6. Riktvärdet för maximal ljudnivå inomhus ska klaras.
7. Maximal ljudnivå i bostäder och vårdlokaler får inte överskrida 50 dB(A)<sup>8</sup>.
8. Bullersituationen får inte försämrats i jämförelse med nollalternativet.

Valet av åtgärder enligt ovanstående principer görs avseende teknisk möjlighet och ekonomisk rimlighet. Den ekonomiska rimligheten utgörs av kostnaden för övervägd åtgärd relativt nyttan av åtgärden. Generellt används Trafikverkets framtagna kalkylprogram Järnvägs-BUSE för att göra de samhällsekonomiska beräkningarna. Programmet är dock begränsat till att hantera nyttan och kostnaderna för ekvivalenta nivåer vid bostäder. För maximala nivåer saknas det idag etablerade kalkylunderlag för att beräkna samhällsekonomisk rimlighet.

I denna utredning där maximala nivåer är av stor vikt kompletteras de så kallade BUSE-beräkningarna även med kompletterande analyser för maximal ljudnivå utifrån bullerpåverkan i allmänhet.

#### 9.5.1. Spårnära bullerskyddsåtgärder

Bullerskyddsåtgärder nära spår kan utgöras av konventionella bullerskyddsskärmar, vallar eller exempelvis gabioner.

Minsta möjliga avstånd till spår regleras genom TDOK ELSÄK-FS 2008:1 tillsammans med vägledningen TDOK 2014:0505 samt TDOK 2014:055. Dokumenten är generellt styrande avseende avstånd för bullerskyddsåtgärder. Specialfall finns för låga bullerskyddsskärmar om högst 0,73 meter genom TDOK 2014:0387.

Bullerskydd placeras i ett första skede på sträckor utifrån bedömd bullerskyddande effekt. Parallellt görs mindre punktutredningar kring lämpligheten att uppföra bullerskydden utifrån exempelvis geoteknik, avvattning, konstruktionstekniska förutsättningar, kurv tillägg och gestaltning.

För situationen i Lerum har bullerskyddsskärmar valts som primär spårnära bullerskyddsåtgärd på grund av att krönet på skyddet kommer närmare bullerkällan och att det generellt saknas utrymme för vallar.

De skärmhöjder som har studerats i projektet är 0,73 m för låga spårnära skärmar samt skärmar som är inom intervallet 3-6 m inom minsta möjliga avstånd till spår för respektive skärmhöjd. Angiven skärmhöjd anger höjd över RÖK (rälsöverkant).

I områdena på och kring broarna inom projektet råder förutsättningar som starkt påverkar den tekniska möjligheten och ekonomiska rimligheten att uppföra bullerskydd. Avstånden mellan spår mitt och skärmar är inte konstant utan varierar beroende på ovannämnda förutsättningar inom olika delar av ombyggnadssträckan.

#### 9.5.2. Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

---

<sup>8</sup> Den högsta acceptabla nivån enligt TDOK 2016:0246

Generellt avser fastighetsnära bullerskyddsåtgärder främst skydd av uteplatser, utbyte/komplettering av ventiler i fasad och tilläggsfönster. I enstaka fall kan det bli aktuellt med utbyte av fönster och även tilläggsisolering av fasad för att reducera ljudnivån inomhus.

Uppgifterna från inventeringen används i både en bedömning och beräkning om fasaddämpningen i det enskilda fallet är högre eller lägre än schablonen. Behovet av fastighetsnära fasadåtgärder görs utifrån denna bedömning.

Bedöms byggnaden ha en fasaddämpning som är bättre än schablonen kan det innebära att ljudnivån inomhus klarar riktvärden för ekvivalent- och maximal ljudnivå. I sådana fall föreslås inte några fastighetsnära åtgärder för byggnaden, trots att utredningen pekar ut den som bullerberörd.

## 10. Avgränsning av bullerberörda byggnader och fastigheter samt beräkning av bullerstörning

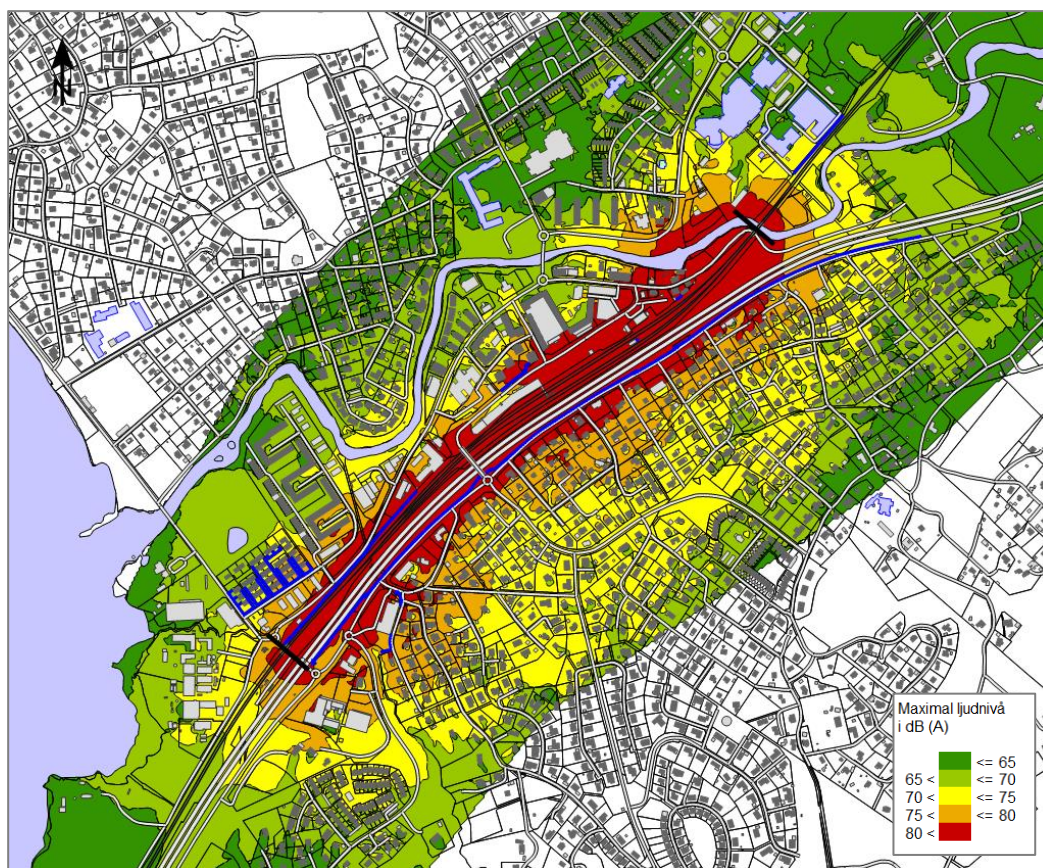
### 10.1. Beräkningar enligt Solfjädersmodellen

I beräkningarna för identifiering av bullerberörda byggnader ingår planerad ombyggnadssträcka och all statlig infrastruktur för prognosår 2040. Endast trafiken inom ombyggnadssträckan inkluderas. Ekvivalenta ljudnivåer från vägtrafik inkluderas också i området kring ombyggnadssträckan. I Lerum och generellt för järnvägsutredningar är maximala ljudnivåer dimensionerande, framförallt på uteplats med hänsyn till ställda riktvärden.

Utvärdering av faktiskt antal berörda fastigheter görs genom frifältsberäkningar vid fasad i olika våningsplan, både för ekvivalenta och maximala ljudnivåer.

Spridningsberäkningen i Figur 9 visar maximala ljudnivåer från tågtrafik på fem meters höjd inom ombyggnadssträckan (solfjädersmodellen) och ger en indikation om bullerberörda byggnader. Maximala ljudnivåer vid uteplatser är i detta fall dimensionerande för bullerberörda utifrån ställt riktvärde på 70 dB(A).





*Figur 9 Bullerkarta med tågtrafik enbart inom gränsen för ombyggnadssträckan (korta svarta linjer) enligt solfjädersmodellen. Gön färg indikerar att riktvärdet innehålls. Bullerutbredningskartan visar inte frifältsvärden. Blå linjer i kartan visar befintliga bullerskyddsskärmar.*

Totalt omfattas 289 fastigheter av överskridande av ett eller flera riktvärden. Av dessa fastigheter är 285 stycken bostadsfastigheter och resterande fyra stycken fastigheter med skolverksamhet. Skolverksamheterna utgörs av Lerumsgymnasiet och en förskola längs med Alingsåsvägen.

De fastigheter som omfattar överskridande av ett eller flera riktvärden motsvarar totalt 331 byggnader varav 326 stycken är bostadsbyggnader och fem skolbyggnader.

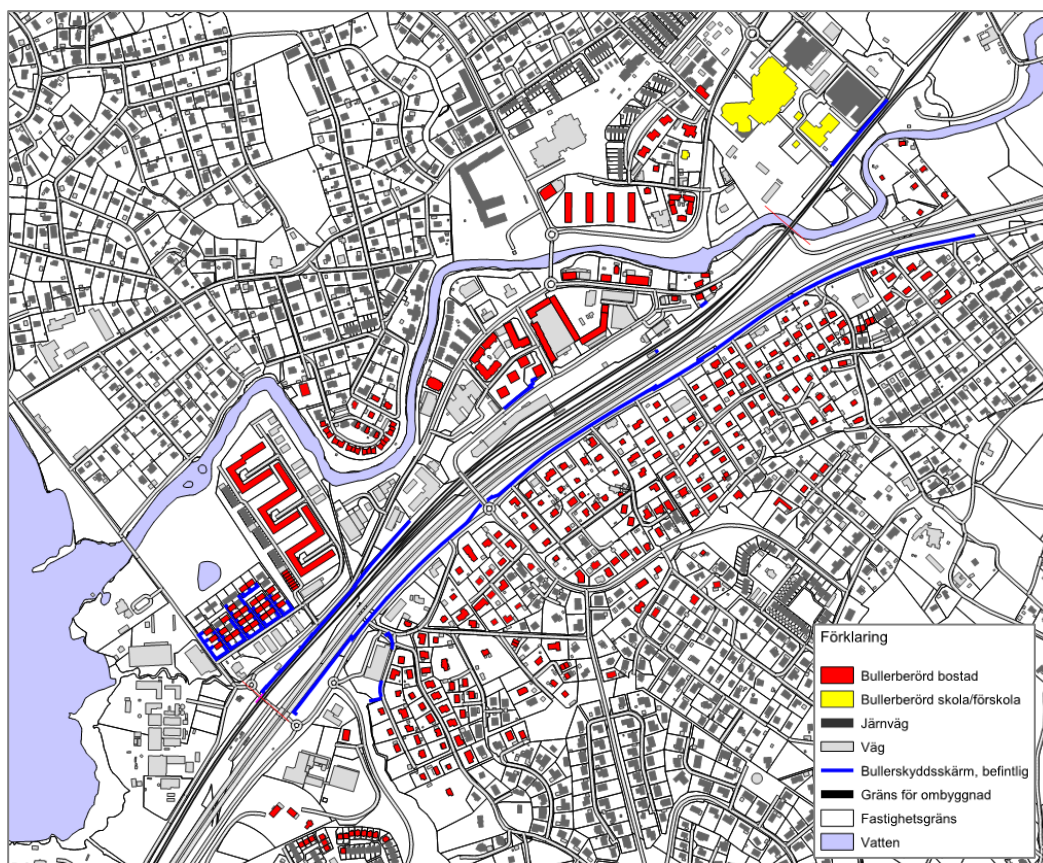
Bullerberörda fastigheter och byggnader anges per riktvärde i Tabell 7 och illustreras med färg i Figur 10 nedan. En sammanfattande fastighetslista anges i Bilaga 1.

Tabell 7

*Avgränsning av bullerberörda fastigheter och byggnader, inklusive bostäder och skolbyggnader, där minst ett av riktvärdena för buller överskrids enligt TDOK 2014:1021.*

Riktvärde enligt TDOK 2014:1021	Ombyggnadsalternativ år 2040 utan åtgärder – solfjädersmodellen	
	Antal <u>fastigheter</u> där respektive riktvärde överskrids	Antal <u>byggnader</u> där respektive riktvärde överskrids
60 dB(A) ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad	86	94
55 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid uteplats	236	276
70 dB(A) maximal ljudnivå vid uteplats	258	282
30 dB(A) ekvivalent ljudnivå inomhus <sup>1</sup>	86	94
45 dB(A) maximal ljudnivå inomhus <sup>1</sup>	103	111
Totalt antal <u>unika</u> objekt	289	331

<sup>1</sup> Inomhusnivåer beräknas från ett antagande om fasadreduktion på 30 dB(A).



Figur 10 Bullerberörda fastigheter och byggnader, inklusive bostäder och skolbyggnader, där minst ett av riktvärdena för buller överskrids.

## 10.2. Beräkning inför dimensionering av åtgärd

I beräkningen ingår nu trafiken på hela järnvägen, inte bara inom ombyggnadssträckan, och vägtrafik på hela E20. För de byggnader som har identifierats som bullerberörda utifrån ombyggnaden av järnvägen jämförs nuläget med dagens trafikinformation och nollalternativet med trafikprognos för 2040 med ombyggnadsalternativet år 2040. För nollalternativet används befintlig spårkonfiguration. För ombyggnadsalternativet används ny spårkonfiguration.

Skillnaden mellan dessa situationer är att spåren i centrala Lerum får en större utbredning geografiskt i ombyggnadsalternativet och att de snabbare tågen passerar på de yttre spåren.

Tabell 8 jämför antalet bullerberörda byggnader som exponeras för nivåer över något av riktvärdena för nuläge, nollalternativ och ombyggnadsalternativet. Bullerberörda byggnader inkluderar både bostäder och skolbyggnader. Antalet exponerade skolbyggnader är fem i samtliga situationer.

Antalet överskridanden per riktvärde i ombyggnadsalternativet är nu större än i tabell 7 på grund av att beräkningen nu omfattar hela järnvägssträckan och väg E20 och inte endast ombyggnadssträckan.



Notera att tabellen endast är för jämförbarhetens skull. Riktvärden gäller i realiteten inte för situationerna nuläge och nollalternativ eftersom dessa två alternativ inte omfattas av *nybyggnad och väsentlig ombyggnad av infrastruktur*.

Tabell 8 Antalet bullerberörda byggnader (inkluderar bostäder och skolbyggnader) som överskrider riktvärden för järnväg vid väsentlig ombyggnad: jämförelse mellan nuläge, nollalternativ och ombyggnadsalternativet

Riktvärde enligt TDOK 2014:1021	Antal bullerberörda byggnader där respektive riktvärde beräknas att överskridas		
	Nuläge, 2018	Nollalternativ, 2040	Ombyggnadsalternativ, 2040
60 dB(A) ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad	107	146	144
55 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid uteplats	252	316	311
70 dB(A) maximal ljudnivå vid uteplats	304	307	307
30 dB(A) ekvivalent ljudnivå inomhus <sup>1</sup>	107	146	144
45 dB(A) maximal ljudnivå inomhus <sup>1</sup>	149	151	148
Totalt antal unika byggnader	316	331	331

<sup>1</sup> Inomhusnivåer beräknas från ett antagande om fasadreduktion på 30 dB(A).

Resultaten i Tabell 8 visar att antalet bullerberörda byggnader ökar mellan nuläget och nollalternativet. Skillnaden beror på en ökning av framför allt den ekvivalenta ljudnivån då fler tåg passerar Lerum enligt prognos för år 2040.

Det totala antalet bullerberörda byggnader är detsamma mellan nollalternativet och ombyggnadsalternativet år 2040. Det finns dock små skillnader i antalet överskridanden per riktvärde där antalet är till och med något högre i nollalternativet än i ombyggnadsalternativet. Trots att spåren i ombyggnadsalternativet är förflyttade i sidled med upp till 12 meter är den ekvivalenta ljudnivån vid vissa fastigheter lägre i ombyggnadsalternativet på grund av hastighetsbegränsningen på avvikande huvudspår (spår 2 och 3) i ombyggnadsalternativet som är 100 km/tim jämfört med 120 km/tim för vissa tågtyper i nollalternativet. I vissa fall i den västra delen av ombyggnadssträckan har förflyttningen av spåret söderut i ombyggnadsalternativet haft en positiv effekt på ljudnivåer på övre våningsplan vid bostäder norr om järnvägen.

Bullerutbredningskartor som visar ekvivalenta och maximala ljudnivåer för varje situation återges i Bilaga 2.

### 10.3. Inventering av bullerberörda byggnader

Identifierade bullerberörda fastigheter och byggnader har inventerats enligt kapitel 9.4. Inventeringen ligger till grund för en närmare bedömning kring skyddsåtgärd på uteplats och inomhus.

Detaljerade beräkningar av uteplatser har genomförts utifrån underlaget från inventeringen.

Revideringen av beräkningarna utifrån den faktiska situationen medför att totalt 108 byggnader inom 98 fastigheter inte är föremål för övervägande av skyddsåtgärd, på grund av att minst en uteplats inom fastigheten beräknas att klara ställda riktvärden.

Tabell 9 nedan redovisar fördelningen av ljudnivåer på uteplats före och efter inventering. Förutom uteplatser vid bostäder inkluderar tabellen även en skolgård vid förskolan på Alingsåsvägen.

Antalet byggnader som i den första beräkningen visade på överskridande av ekvivalent ljudnivå på uteplats, totalt 311 stycken, minskar till totalt 149 stycken. Antalet byggnader som i den första beräkningen visade på överskridande av maximal ljudnivå på uteplats, totalt 307 stycken, minskar till totalt 129 stycken. I tabellen nedan visas beräkningar för uteplatser före fältinventering från beräkningar av receptorpunkter på fasad. Efter fältinventering har istället beräkningar gjorts på exakt den plats uteplatsen är belägen. Vi förekomst av flera uteplatser på samma fastighet används beräknade bullernivåer från den uteplats som har lägst ljudnivå, med undantag för balkonger i flerfamiljshus om uteplats i markplan saknas.

Tabell 9      *Antalet bullerberörda byggnader avseende behov av skyddsåtgärd vid uteplatser, före och efter inventering.*

Riktvärde enligt TDOK 2014:1021	Antal bullerberörda byggnader där respektive riktvärde vid uteplats överskrids (år 2040)	
	Beräknade från fasadberäkning före fältinventering (se Tabell 8)	Beräknade från receptorpunktsberäkning med exakt placering av uteplats
55 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid uteplats	311	149
70 dB(A) maximal ljudnivå vid uteplats	307	129

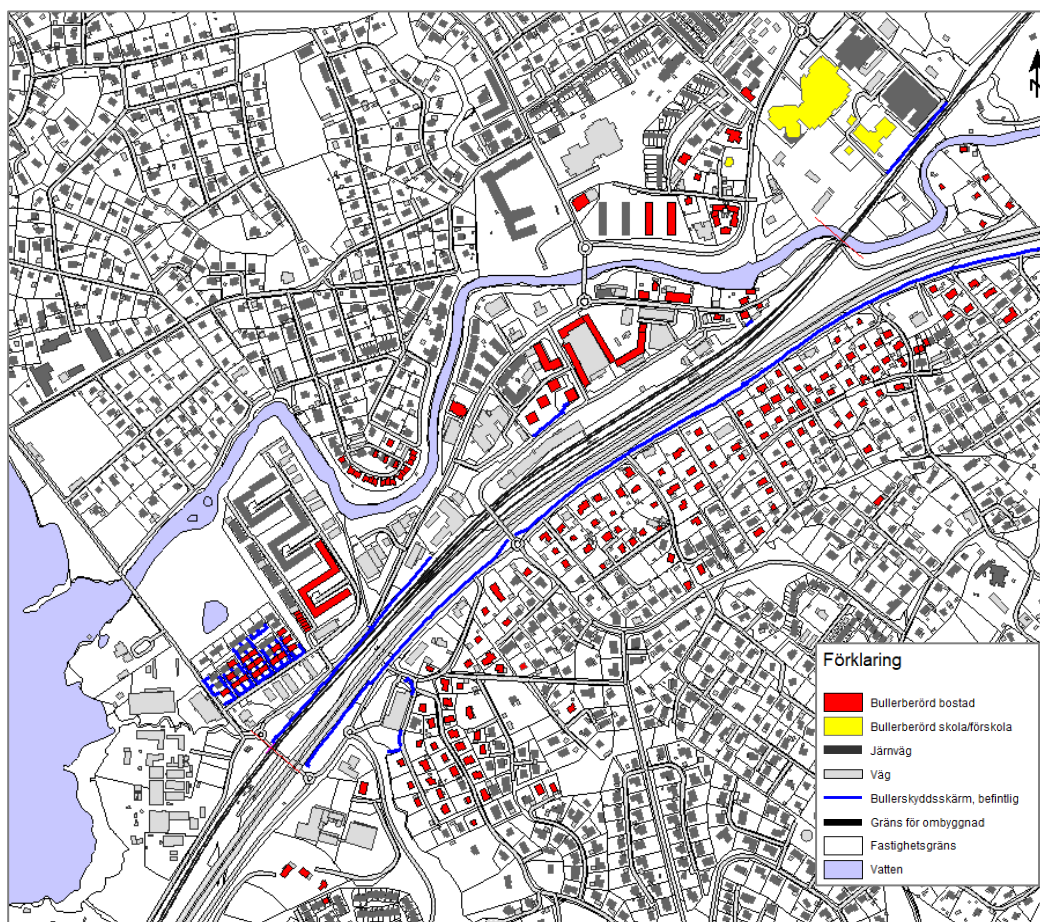
#### 10.4. Sammanställning av bullerberörda byggnader och fastigheter

En sammanställning av bullerberörda fastigheter och byggnader som är föremål för övervägande av skyddsåtgärd efter beräkning med all statlig infrastruktur och kompletterande fältinventering redovisas nedan i Tabell 10 och och Figur 11.

Tabell 10 *Byggnader/fastigheter som är föremål för övervägande av skyddsåtgärd på grund av att minst ett av riktvärdena för buller överskrids, efter fältinventering, (enligt TDOK 2014:1021)*

Riktvärde enligt TDOK 2014:1021	Ombyggnadsalternativ år 2040 utan åtgärder, efter inventering	
	Antal <u>fastigheter</u> där respektive riktvärde överskrids (år 2040)	Antal <u>byggnader</u> där respektive riktvärde överskrids (år 2040)
60 dB(A) ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad	130	144
55 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid uteplats	122	149
70 dB(A) maximal ljudnivå vid uteplats	121	129
30 dB(A) ekvivalent ljudnivå inomhus	130 <sup>1</sup>	144
45 dB(A) maximal ljudnivå inomhus	135 <sup>1</sup>	148
Totalt antal unika objekt	191	223

<sup>1</sup> Inomhusnivåer beräknas från ett antagande om fasadreduktion på 30 dB(A).



Figur 11 Byggnader/fastigheter som är föremål för övervägande av skyddsåtgärd enligt ombyggnadsalternativet 2040 efter inventering av uteplatser.

## 11. Föreslagna och övervägda bullerskyddsåtgärder

### 11.1. Dimensionering av spårnära bullerskyddsåtgärder

Bullerskyddsåtgärder i form av spårnära skärmar för ombyggnadsalternativet dimensioneras utifrån ljudnivåer vid bullerberörda fastigheter och byggnader. Fastighetsnära åtgärder kompletterar spårnära bullerskyddsåtgärder.

Inledande beräkningar i den iterativa processen med att dimensionera bullerskydd syftar till att maximera effekten av bullerskydden för bullerberörda fastigheter och byggnader. Efterhand anpassas utsträckningen och höjden av bullerskydden utifrån teknisk möjlighet och ekonomisk rimlighet.

Höjder på bullerskyddsskärmar vägs mot kravet på utförandet, exempelvis ljudabsorption, bullerskärminningseffekt och gestaltning samt den praktiska möjligheten att uppföra dem. Exempelvis är konventionella skärmar ofta begränsade till upp mot cirka 3-4 meters höjd. Högre höjder innebär ofta mer omfattande grundläggning, annan utformning och därmed generellt högre kostnader.

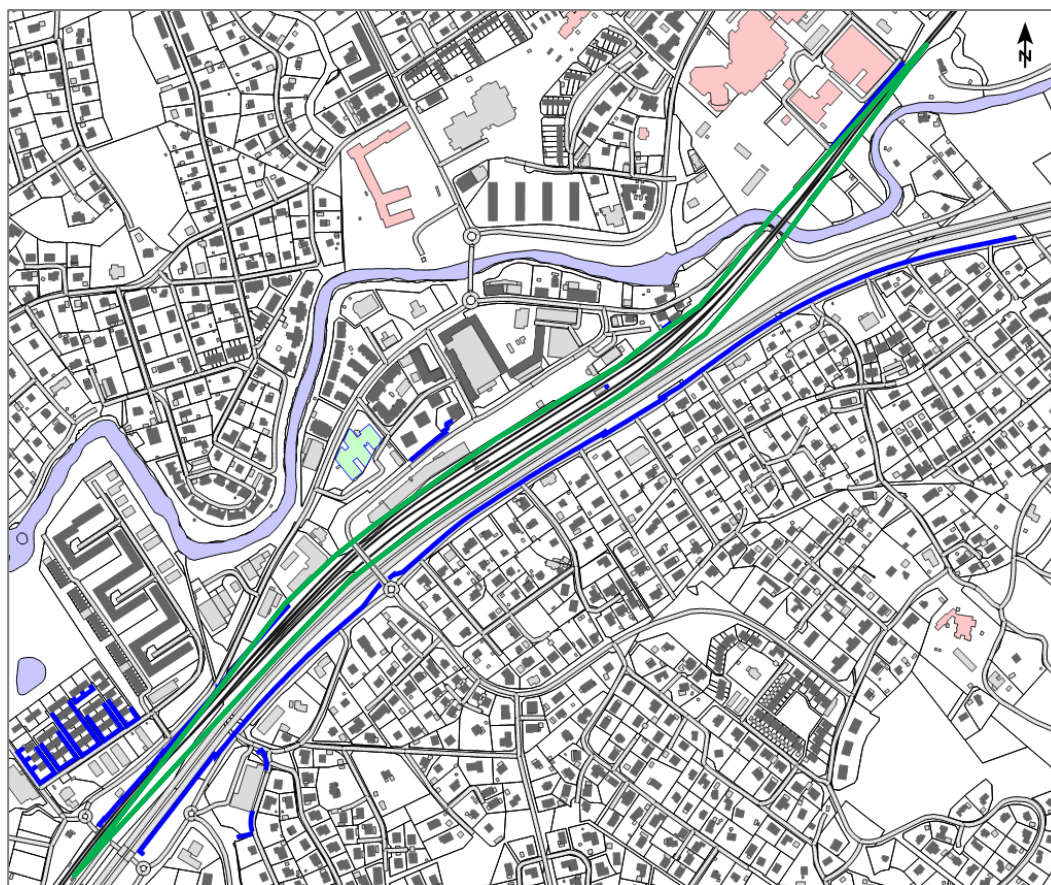


All tågtrafik enligt ombyggnadsalternativet samt statlig vägtrafik ingår i beräkningarna.

## 11.2. Områden där spårnära bullerskydd har studerats

Området kring Lerum station begränsas av centrumområdet i norr och väg E20 i söder. I öster av bron över Sävån och i väster av Aspedalen station. Inom området finns begränsningar med hänsyn till bankbredder och broar i de yttre delarna. I de centrala delarna av stationen fungerar befintliga byggnader, till exempel parkeringshuset, som bullerskydd och påverkar därmed avvägningen kring utsträckningen av bullerskyddet. I söder mot väg E20 finns det begränsningar i utformningen av bullerskyddsåtgärder med hänsyn till anordning för dagvatten, stödmurar mellan E20 och järnvägen samt pelarraderna vid Stationsvägens bro.

Figur 12 nedan visar placering av befintliga skärmar samt inledande förslag om områden för tillkommande eller kompletterande spårnära bullerskydd.



Figur 12 Befintliga bullerskyddsskärmar (blå linjer) och områden för förslag till nya (gröna linjer).

## 11.3. Typer av spårnära bullerskydd

Beräkningar har också gjorts för reflekterande bullerskyddsskärmar. En reflekterande skärm är generellt gjord av en hård och jämn yta som kan reflektera tillbaka buller från bullerkällan. En absorberande skärm dämpar buller inom konstruktionen genom porösa

skikt, exempelvis mineralull eller motsvarande. Beräkningsresultaten och jämförelsen mellan de två typerna visar att reflekterande skärmar generellt inte rekommenderas inom projektet.

Generellt kan samtliga skärmar i beräkningarna ses som absorberande på båda sidor. Undantag görs för en del av skärmarna norr om spåret, på sidan mot centrumområdet samt i den nordöstra delen mot E20 där reflektioner från spår- eller vägtrafiken beräknas ha en obetydlig effekt.

#### 11.4. Genomförbarhet, nytta och kostnader av spårnära bullerskydd

Detta kapitel avser att redovisa förutsättningarna för teknisk möjlighet och samhällsekonomisk nytta avseende spårnära bullerskydd.

Genomförbarheten syftar till de tekniska förutsättningarna för att uppföra föreslagna bullerskydd. Samhällsekonomisk nytta beräknas genom att jämföra erhållen bullerreduktion mot faktiska kostnader för bullerskyddet.

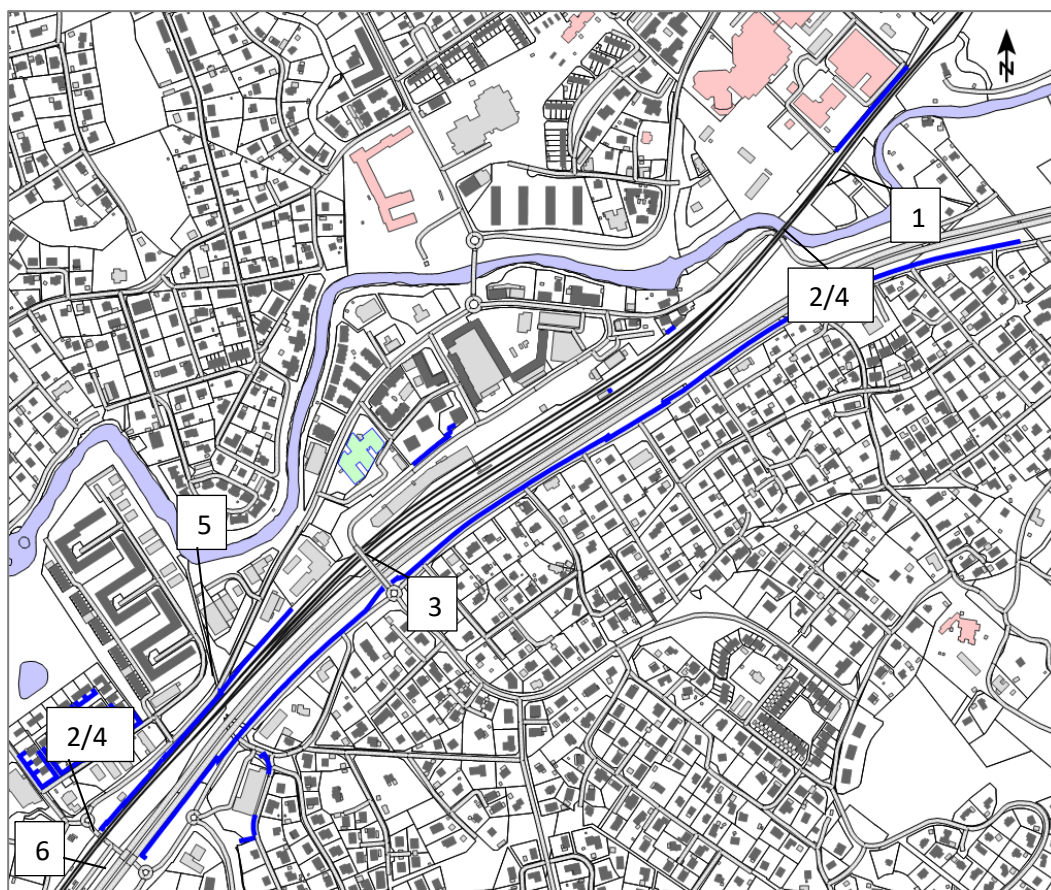
##### 11.4.1. Genomförbarhet

Utmed planerat ombyggnadsområde finns det varierande förutsättningar avseende den tekniska möjligheten att uppföra spårnära bullerskydd.

Begränsningar rörande avstånd för spårnära bullerskydd medför nedanstående generella mått:

- Söder om spår 4 mot väg E20 anläggs spårnära skärmar på mellan 5,2 och 5,8 meters avstånd från spårmittpunkt. Utförandet varierar framför allt på grund av konstruktionstekniska förutsättningar, exempelvis avvattningsdiken och stödmurar.
- Norr om spår 1 finns möjlighet att anlägga spårnära skärmar ner till cirka 3,5 meter från spårmittpunkt i delar. Som mest är avståndet cirka 5,2 meter. På denna sträcka finns dock inte behov eller möjlighet att anlägga en sammanhängande skärm längs hela sträckan. Utförandet varierar beroende på befintliga skyddande byggnader eller terrängförhållanden såsom hög vägbank och placering av stolpar.

I detalj har även följande områden markerade i Figur 13 begränsningar avseende spårnära bullerskydd. Se numrering och efterföljande lista för närmare beskrivning av områden.



Figur 13 Områden som har övervägts för spårnära bullerskydd men som avfärdats.

#### 1. Öster om Säveån

Öster om Säveån är det överst ett relativt mäktigt och fast lager av svämsediment (silt och sand framför allt). Svämsedimenten har inte sällan uppemot 5-10 meters mäktighet och tycks vara större närmast släntbranterna mot Säveån. Under detta ytlager följer sedan en lös till medelfast lera med 10-25 meters mäktighet.

Vid ca km 436+950 passerar banan den så kallade Boktryckerislänten. Nedspåret går här ovanpå slänten som är brant och hög (cirka 12-13 meter över Säveån). Slänten har genom åren varit föremål för ett flertal geotekniska förstärkningar i stabilitetsförbättrande syfte, såsom till exempel massutskiftning, spårsänkning, uppförande av glacismurar och dylikt.

Området är svårt att komma åt logistiskt. Transporter till området skulle behöva ske på spåret vilket skulle kräva avstängning av detta under en längre period.

Bankbredden är dimensionerande för typ av bullerskydd i detta område och i anslutning till bron. Tillgänglig data via STRIX-film ger att bankbredden behöver utökas för att få till låga spårnära bullerskydd med höjd 0,73 meter på ett minsta avstånd av minst 1,7 meter i sidled. Befintlig växel vid Pomonaudden bedöms även utöka detta minsta avstånd ytterligare.

Högre bullerskydd än 0,73 meter bedöms ej möjligt på sydsidan med hänsyn till tillhörande krav på avstånd till spårmit.

## 2. Broar

Broarna över Göteborgsvägen i väster och Sävån i öster är ej förberedda för kompletterande bullerskydd. Bedömningen är att det saknas utrymme på båda broarna att uppföra spårnära bullerskydd. Kulturvärdet på bron över Sävån är ytterligare en begränsning.

## 3. Underfart Stationsvägen

Pelarraderna mellan väg E20 och spår 4 medför att bullerskydd begränsas i väster och öster. Bedömningen är att avsaknaden av bullerskydd denna sträcka kompenseras av bronns utsträckning och funktion som bullerskydd.

## 4. Anslutning broar

I anslutning till broar trappas bullerskydden ner i höjd. Detta på grund av gestaltning, sikt, belastning på slänter och bankbredder samt tillkommande växlar.

## 5. Påbyggnad av befintligt bullerskydd NoiSun

Beräkningar ger att det befintliga skyddet NoiSun har tillräckligt god effekt för området norr om järnvägen. Påbyggnad eller komplettering av detta bullerskydd kan ej motiveras då befintlig skärm ger tillräcklig god effekt och kostnaden blir hög i förhållande till tillkommande nytta.

## 6. Väster om bron över Göteborgsvägen

Beräkningar ger att bullerskydd väster om bron över Göteborgsvägen har mycket liten effekt för bullerberörda byggnader och fastigheter och utgår därför som område för spårnära bullerskydd.

### 11.4.2. Nyttan och kostnader

Tillkommande spårnära bullerskyddsåtgärder kalkyleras här enligt Trafikverkets excelbaserade verktyg för samhällsekonomisk beräkning av bulleråtgärder för järnvägar, Järnvägs-BUSE. Nyttan räknas utifrån antalet ekvivalenta decibel som åtgärden medför relativt en kalkylperiod. Underliggande kalkylvärden utgår från Trafikverkets praxis och ASEK 6.1.

Kalkylen är en partiell samhällsekonomisk kalkyl för bullerskyddsåtgärder vid järnväg då den endast baseras på den ekvivalenta ljudnivån vid bostäder. Kalkylen ska framförallt användas då ekvivalentnivån är åtgärdsdrivande.

Samtliga analyser av nyttan omfattar beräknade ekvivalenta ljudnivåer från 50 dB(A) och uppåt i enlighet med ASEK 6.1, då forskning visar att det finns effekter av buller



även vid nivåer under riktvärdet på 60 dB(A). BUSE-uträkningen omfattar därför ett mycket större antal bostäder än det antal som har identifierats som bullerberörda.

Underliggande värden i BUSE som används vid kalkyl är följande:

- 5 000 kr/kvm bullerskyddsskärm<sup>9</sup>. För en skärm med höjd på 3 meter blir löpmeterkostnaden cirka 15 000 kr och för 4 meter blir löpmeterkostnaden cirka 20 000 kr.
- Antal boende i småhus: 2,6 personer<sup>10</sup>
- Antal boende i flerbostadshus: 2,1 personer/lägenhet

Kalkylerna är uppdelade i områdena sträckan mellan Sävån till bron över Göteborgsvägen och sträckan öster om bron över Sävån. Anledningen till uppdelningen är dels på grund av omfattningen i bullerskydd mellan Sävån till bron över Göteborgsvägen, och dels på grund av utpekade begränsningar i uppförandet av spårnära bullerskydd på sträckan öster om Sävån (se kap 11.4.1).

#### *Delkalkyl för sträckan mellan Sävån till bron över Göteborgsvägen*

Tabell 11 ger en sammanfattning av kostnaderna plus nyttan av spårnära bullerskydd för berörd sträcka. Totalt ingår 1 938 löpmeter skärm mellan broarna i beräkningen. Resultatet uttrycks som ett nettonuvärde.

Nettonuvärdeskvoten (NNK) är ett uttryck för kvoten av nyttan, avräknat investeringskostnaden, och investeringskostnaden påräknat underhållskostnader. Indata som används i kalkylen är uträknade ekvivalenta ljudnivåer från tåg- och vägtrafik före och efter spårnära bullerskyddsåtgärd.

*Tabell 11 Samhällsekonomisk kalkyl av spårnära bullerskyddsskärmar mellan bron väster om Sävån och bron vid Göteborgsvägen enligt Järnvägs BUSE (version 2.1, 2018)*

Höjd spårnära bullerskyddsskärm	3,0 m	3,5 m	4,0 m
Total yta bullerskyddsskärm, kvm	5 800	6 400	7 300
Total kostnad bullerskyddsskärm, SEK	29,1 Mkr	33,9 Mkr	38,8 Mkr
Antal bostadsbyggnader med nytta, st (över 50 dB(A))	1042	1091	1125
Antal bostadsbyggnader som inte längre är bullerberörda på grund av skärm, st	12	22	42
Nettonuvärde, SEK	+26,7 Mkr	+38,7 Mkr	+49,9 Mkr
NNK, -	+0,68	+0,84	+0,95

<sup>9</sup> Uppskattade kostnader från Trafikverket baserat på kostnader för bullerskyddsskärmar nyligen uppförda i närområdet

<sup>10</sup> I instruktionerna för Järnvägs-BUSE rekommenderas att schabloner används för boendetäthet istället för dagens antal invånare eftersom kalkylperioden är relativt lång (20-40 år)

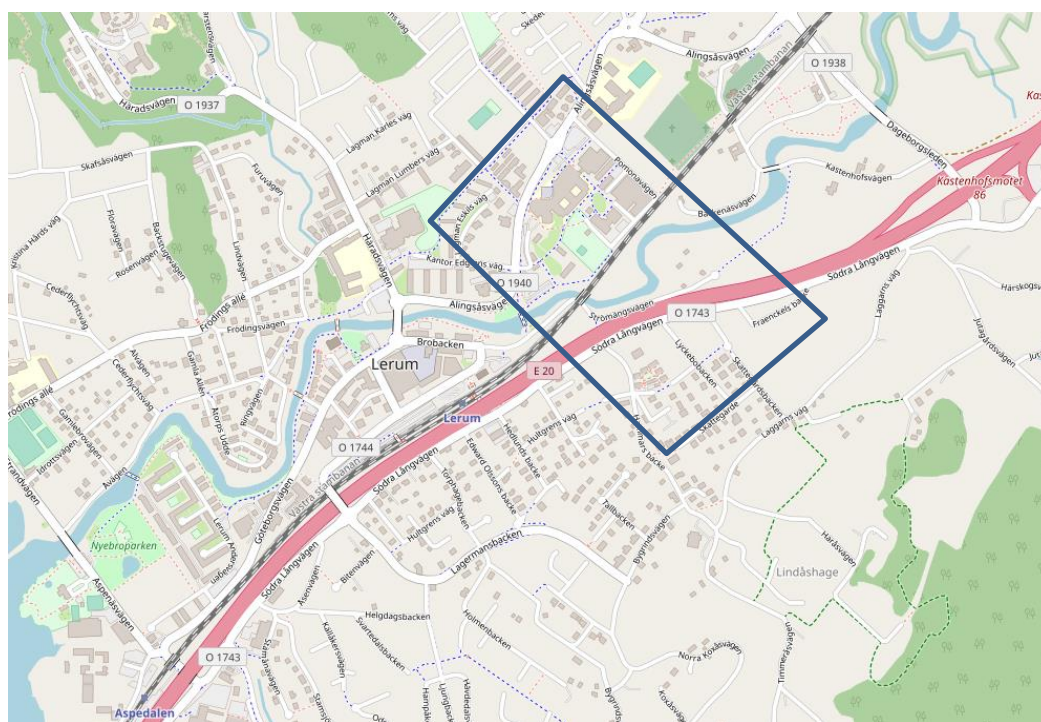
Det beräkningarna visar är att antalet bostäder som får en nytta av en bullerskyddsskärm är relativt högt. Antalet bullerberörda fastigheter som helt kan innehållas i ställda riktvärden ökar med höjd på bullerskydden.

Relativt investeringskostnaderna för höga bullerskydd beräknas trenden i den samhällsekonomiska nyttan minska vid skiftet kring cirka 4-5 meters höjd på grund av ökade kostnader, även om "bullernyttan" givetvis ökar med högre höjder på skydden. Trenden ger även att det är först vid 2,5 meters höjd eller högre som en positiv nuvärdeskvot ges för bullerskydden. Vid lägre höjder bedöms nyttan därmed negativ.

Utifrån ovanstående bör bullerskydden i allmänhet anpassas till en höjd kring 4 meter inom denna delsträcka.

#### *Delkalkyl för sträckan öster om Sävån*

Området öster om Sävån är komplext med hänsyn till förutsättningarna i området. Ingångsvärden i kalkylen motsvaras av samma som väster om Sävån för jämförbarhetens skull, men i realiteten är kostnaderna troligen högre med hänsyn till förutsättningarna. Området som här har analyserats närmare motsvarar nedan markerat i Figur 14.



Figur 14 Område för delkalkyl, öster om Sävån, © OpenStreetMaps bidragsgivare

Nedan i Tabell 12 ges nyttan och kostnaderna för skärmar öster om Sävån. Resultaten redovisar effekten för endast tåg relativt effekten på buller från både tåg och vägtrafik på väg E20. Tabellen är uppdelad enligt de begränsande förutsättningarna:

- ett konsekvent lågt spårnära bullerskydd på sydsidan mot Sävån och

- ett alternativt högre bullerskydd på norra sidan.

Tabell 12 Samhällsekonomisk kalkyl av spårnära bullerskärmar för sträckan öster om Sävån (0,73 m respektive 3 m (norra sidan) enligt Järnvägs BUSE (version 2.1, 2018)).

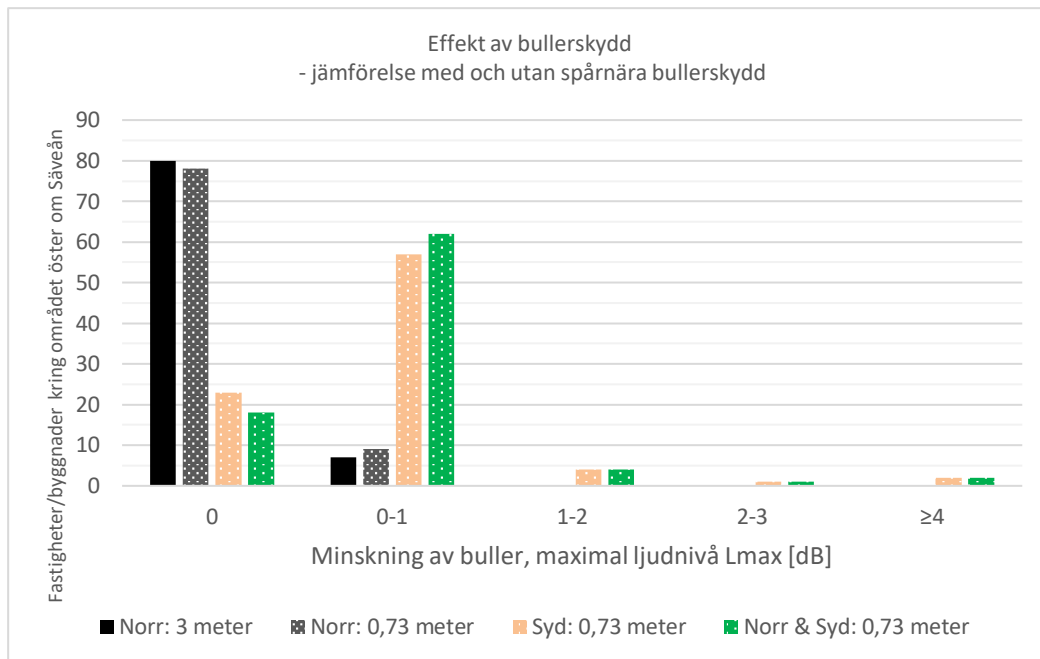
Beräkningsfall	Längd på bullerskydd (m)	Nytta (MKr)	Investering (MKr)	Investering och underhåll (MKr)	Nettonvärde (Mkr)	NNK
<b>Tåg</b>						
3 m skärm – endast norrsidan	133	-0,11	2,59	2,70	-2,70	-1,00
0,73 m skärm – båda sidor	437	3,10	5,40	5,49	-1,89	-0,34
0,73 m skärm – endast sydsidan	304	3,29	3,75	3,82	-0,46	-0,12
0,73 m skärm – endast norrsidan	133	0,23	1,64	1,67	-1,41	-0,85
<b>Tåg och väg</b>						
3 m skärm – endast norrsidan	133	0,02	2,59	2,70	-2,57	-0,95
0,73 m skärm – båda sidor	437	2,23	5,40	5,49	-3,17	-0,58
0,73 m skärm – endast sydsidan	304	2,39	3,75	3,82	-1,36	-0,36
0,73 m skärm – endast norrsidan	133	0,11	1,64	1,67	-1,54	-0,92

Beräkningarna ger att den största nyttan ges vid en låg spårnära skärm på sydsidan. Nettonvärdet är dock enligt kalkylen negativt. Med troligt ökade kostnader för anläggning av bullerskydden kommer nettonvärdet att minska ytterligare.

En enskild skärm på norra sidan om spåret i förlängningen av befintligt bullerskydd medför ökade ljudnivåer för närboende söder om spåret och med det en negativ nytta.

Om buller från vägtrafik vägs in i kalkylen sjunker genomgående kvoten för beräknade alternativ.

Ovanstående utgår från ekvivalenta ljudnivåer. För spårtrafik är dock generellt maximala ljudnivåer dimensionerande. Nedan i Figur 15 ges en sammanställning av effekten på maximala ljudnivåer i området om möjliga spårnära bullerskydd uppförs. Resultatet ger att det är en mycket liten andel av fastigheterna och byggnaderna som kommer att få en märkbar förbättring av ljudnivån.



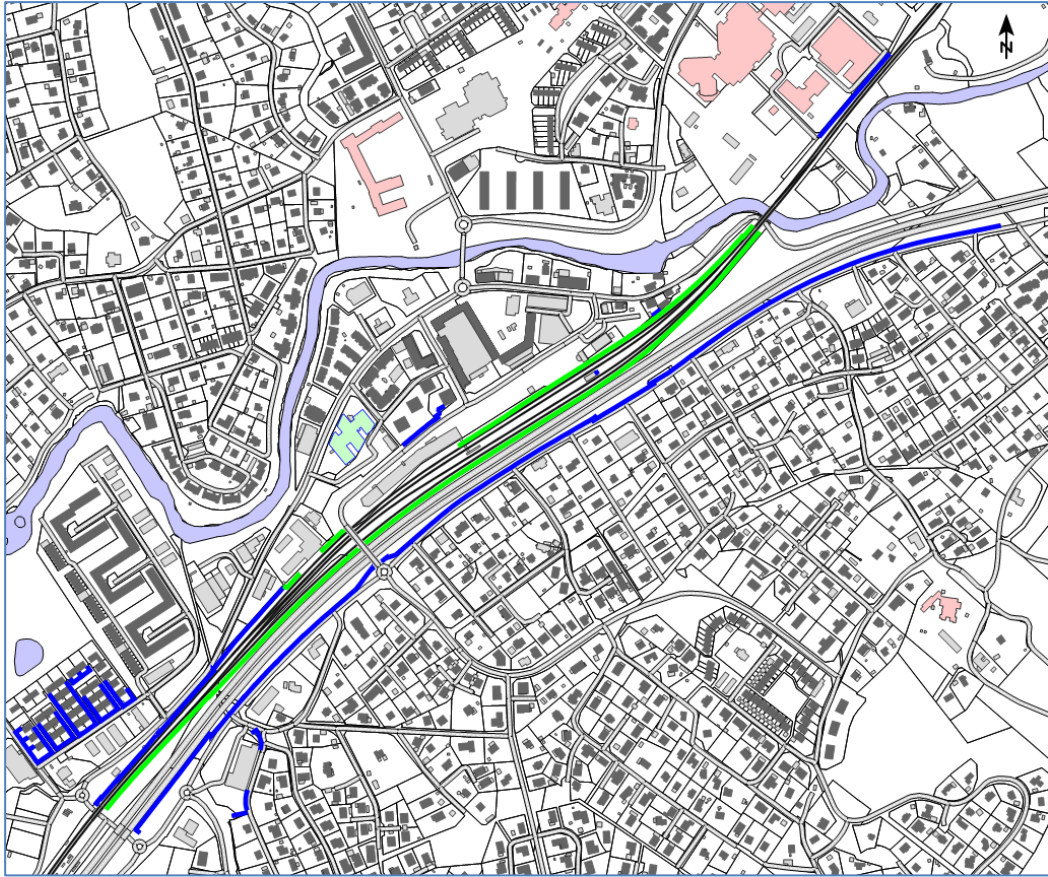
Figur 15 Effekt av bullerskydd, jämförelse mellan olika bullerskydd mot då inget bullerskydd används, utgående från maximala ljudnivåer

De olika åtgärderna medför en något förbättrad bullersituation i området, men antalet bullerberörda är oavsett åtgärd konstant. Mindre än 10% av byggnaderna inom området gynnas med 2 dB(A) eller mer.

Bedömningen utifrån förutsättningarna inom området och effekten av spårnära bullerskydd är att endast fastighetsnära åtgärder bör erbjudas bullerberörda byggnader och fastigheter. Spårnära bullerskydd bedöms här medföra små ljudreducerande effekter till höga kostnader.

### 11.5. Förslag till spårnära bullerskydd

Den resulterande totala längden för föreslagna spårnära bullerskydd är totalt cirka 1 950 meter, varav cirka 650 m är norr om spåret och cirka 1 300 m är söder om spåret.



Figur 16 Befintliga bullerskyddsskärmar (blå linjer) och förslag till nya (gröna linjer).

### 11.6. Höjder på spårnära bullerskydd

Bedömningen är att skärmars höjd behöver begränsa siktlinjen mellan byggnader och större delen av spåren för att ge tydligt upplevd bullerdämpande effekt. På många ställen krävs då skärmar på minst 6 m höjd relativt RÖK, ibland ännu högre skärmar. Utifrån givna ramar har projektet valt att begränsa analysen av skärmhöjden till mellan 3 och 4 m relativt RÖK. Se nedan i Tabell 13 för detaljerade effekter för respektive riktvärde och bullerberörda byggnader.



Tabell 13 Antalet bullerberörda byggnader som överskrider riktvärden för järnväg vid väsentlig ombyggnad efter fältinventering, med och utan spårnära skärmar på 3, 3,5 respektive 4 meters höjd. Med höjd avses höjd över rälsöverkant (RÖK).

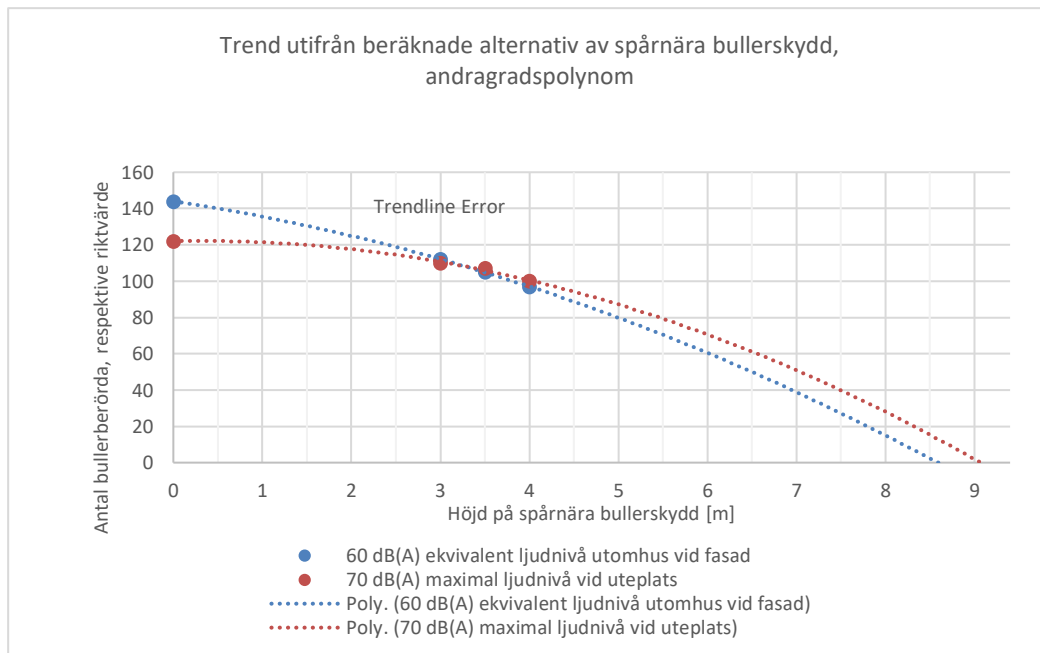
Riktvärde enligt TDOK 2014:1021	Antal byggnader där respektive riktvärde överskrids med ombyggnadsalternativet (år 2040)			
	utan spårnära skärm	med spårnära skärm, höjd 3 m	med spårnära skärm, höjd 3,5 m	med spårnära skärm, höjd 4 m
60 dB(A) ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad	144	112	104	98
55 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid uteplats	149	126	120	108
70 dB(A) maximal ljudnivå vid uteplats	132	111	106	92
30 dB(A) ekvivalent ljudnivå inomhus <sup>1</sup>	144	112	104	98
45 dB(A) maximal ljudnivå inomhus <sup>1</sup>	148	124	115	107
Total antal unika byggnader	223	200	189	175

<sup>1</sup> Inomhusnivåer beräknas här från en schablon om fasadreduktion på 30 dB(A).

Bedömningen utifrån beräkningarna är att det inom projektet inte är rimligt att helt innehålla ställda riktvärden endast med spårnära bullerskyddsskärmar med hänsyn till antalet bullerberörda och förutsättningarna. Bullerskyddens effekt ökar generellt med höjden, speciellt från 6 meter och uppåt, men faller på orimligheten i utförandet utifrån både grundläggning, kostnader och gestaltning.

Sammanställer man antalet bullerberörda för respektive skärmhöjd och räknar en anpassad trendlinje till antalet bullerberörda, kan man förenklat anta att skärmhöjder bör uppgå till minst cirka 9 meter vid given placering för att helt innehålla ställda riktvärden. Se exempel nedan i Figur 17.





Figur 17 Antal bullerberörda utifrån riktvärde för ekvivalent ljudnivå vid fasad och maximal ljudnivå vid uteplats, förenklad trendanalys.

## 11.7. Dimensionering av fastighetsnära åtgärder

I kalkylbladet för Järnvägs-BUSE ingår en uppskattning av kostnader för olika bullerskyddsåtgärder.

- En lokal skärm vid uteplats uppskattas kosta mellan 60 000 och 100 000 kronor inklusive anläggningskostnad.
- Ett ljuddämpat tilluftsdon borrat genom vägg beräknas kosta 3 500 kr styck medan en ljuddämpad spaltventil kostar 700 kr.
- Tilläggsisolering av fasad beräknas kosta 35 000 kr per vägg.
- Nya fönster per enhet beräknas kosta 13 100 kr styck, plus 10 500 i anläggningskostnad.
- En tilläggsruta beräknas kosta 3 400 kr/st, plus 2 700 kr i anläggningskostnad.

Ovanstående kalkylpriser inkluderar inte byggherrekostnader som är ytterligare 15%.

Nedanstående Tabell 14 visar kostnader för fastighetsnära åtgärder utifrån beräknade ljudnivåer med spårnära bullerskydd och tidiga översiktliga data från inventeringen. Tilläggsisolering av fasad ingår inte i nedanstående kalkyl på grund av den bedömt ringa omfattningen. Kalkylerna ska ses som en översikt av hur det spårnära bullerskyddets höjd påverkar den generella fördelningen över olika kostnadsposter – antalet berörda byggnader motsvarar inte det exakta utfallet i det slutliga förslaget för projektet.

Tabell 14 Kostnader för kompletterande fastighetsnära åtgärder med och utan spårnära bullerskyddsskärmar i höjder mellan 3 och 4 meter

Antal/kostnader	Ombyggnadsalternativ år 2040 med åtgärder			
	utan spårnära skärm	med spårnära skärm, höjd 3 m	med spårnära skärm, höjd 3,5 m	med spårnära skärm, höjd 4 m
Antalet byggnader <sup>1</sup> som överskrider 30 dB(A) ekvivalent ljudnivå och/eller 45 dB(A) maximal ljudnivå inomhus	164	135	127	122
Antalet byggnader som överskrider 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå och/eller 70 dB(A) vid uteplats eller skolgård <sup>2</sup>	154	143	133	121
Kostnad för fasadåtgärder, cirka	17,7 Mkr	14,6 Mkr	13,7 Mkr	13,2 Mkr
Kostnad för bullerskydd vid uteplatser/skolgård, cirka	14,1 Mkr	13,0 Mkr	12,1 Mkr	11,0 Mkr
Total kostnad för fastighetsnära bullerskyddsåtgärder, cirka	31,8 Mkr	27,6 Mkr	25,8 Mkr	24,2 Mkr

<sup>1</sup>Inkluderar både bostäder och skolbyggnader

<sup>2</sup>En skolgård per skola

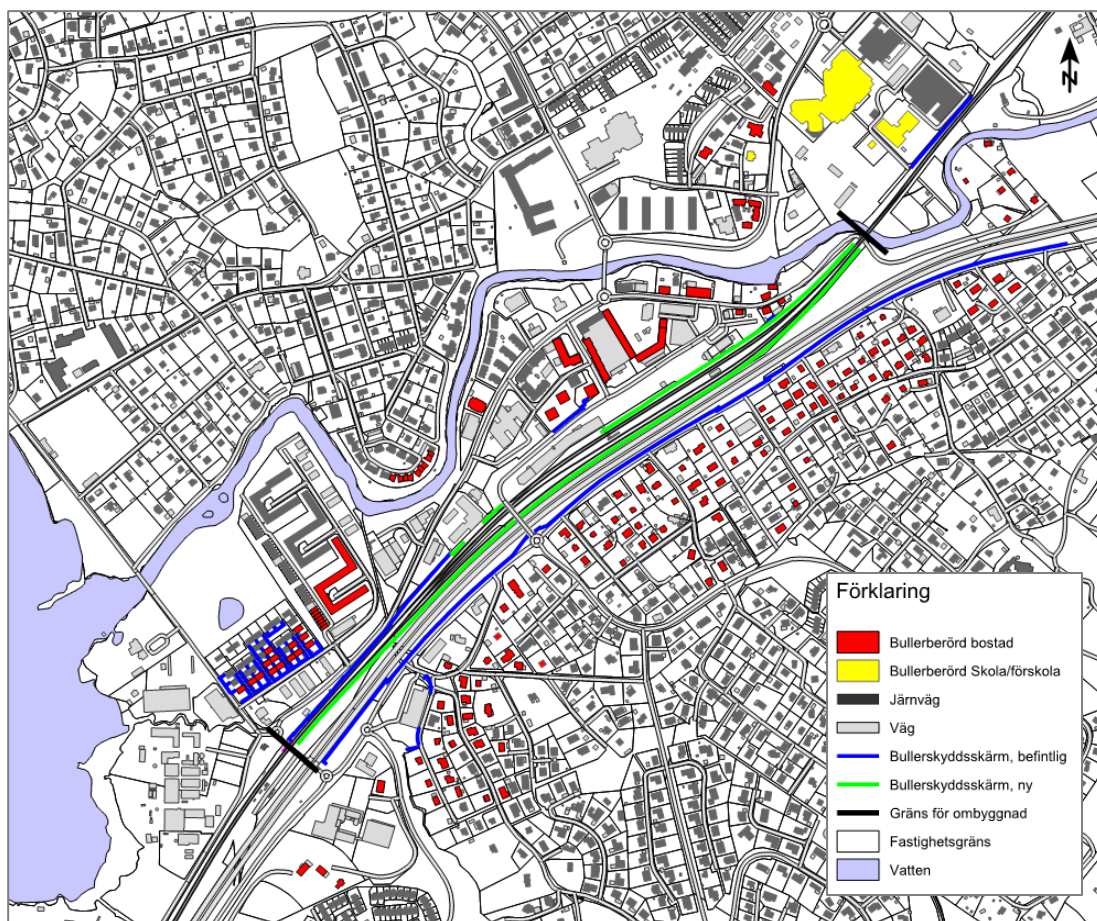
## 11.8. Sammanställning av bullerskyddsåtgärder

Sammanvägningen av teknisk möjlighet och ekonomisk rimlighet medför följande kalkylmängder och kostnader, se Tabell 15.

Tabell 15 *Total kostnad för spårnära bullerskyddsåtgärder och kompletterande fastighetsnära åtgärder med och utan spårnära bullerskyddsskärmar i höjder mellan 3 och 4 meter*

	Ombyggnadsalternativ år 2040 med åtgärder			
	utan spårnära skärm	med spårnära skärm, höjd 3 m	med spårnära skärm, höjd 3,5 m	med spårnära skärm, höjd 4 m
Antal unika bullerberörda byggnader	223	200	189	175
Kostnad spårnära bullerskydd, cirka	0 Mkr	29,1 Mkr	33,9 Mkr	38,8 Mkr
Kostnad fastighetsnära bullerskyddsåtgärder cirka	31,8 Mkr	27,6 Mkr	25,8 Mkr	24,2 Mkr
Total kostnad, cirka	31,8 Mkr	56,7 Mkr	59,7 Mkr	63,0 Mkr
Nettonuvärdeskvot	-	+0,68	+0,84	+0,95

Utifrån beräkningar av kostnader, effekter och den samlade nyttan bör föreslagna tillkommande spårnära bullerskydd genomgående uppgå till 4 meter relativt RÖK. Med skärnhöjd 4 meter utgår 49 bostadsbyggnader från antalet bullerberörda byggnader. De byggnader som betraktas som bullerberörda efter skärmåtgärd på grund av att de fortfarande ha någon bullernivå vid fasad eller uteplats över något av riktvärdena illustreras i Figur 18.



Figur 18 Bullerberörda byggnader enligt ombyggnadsalternativet 2040 som **har någon beräknad ljudnivå högre än något riktvärde** efter inventering av uteplatser och uppsättning av 4 meter höga spårnära bullerskyddsskärmar.

## 12. Etablering av slutliga skärnhöjder och ljudnivåskillnader

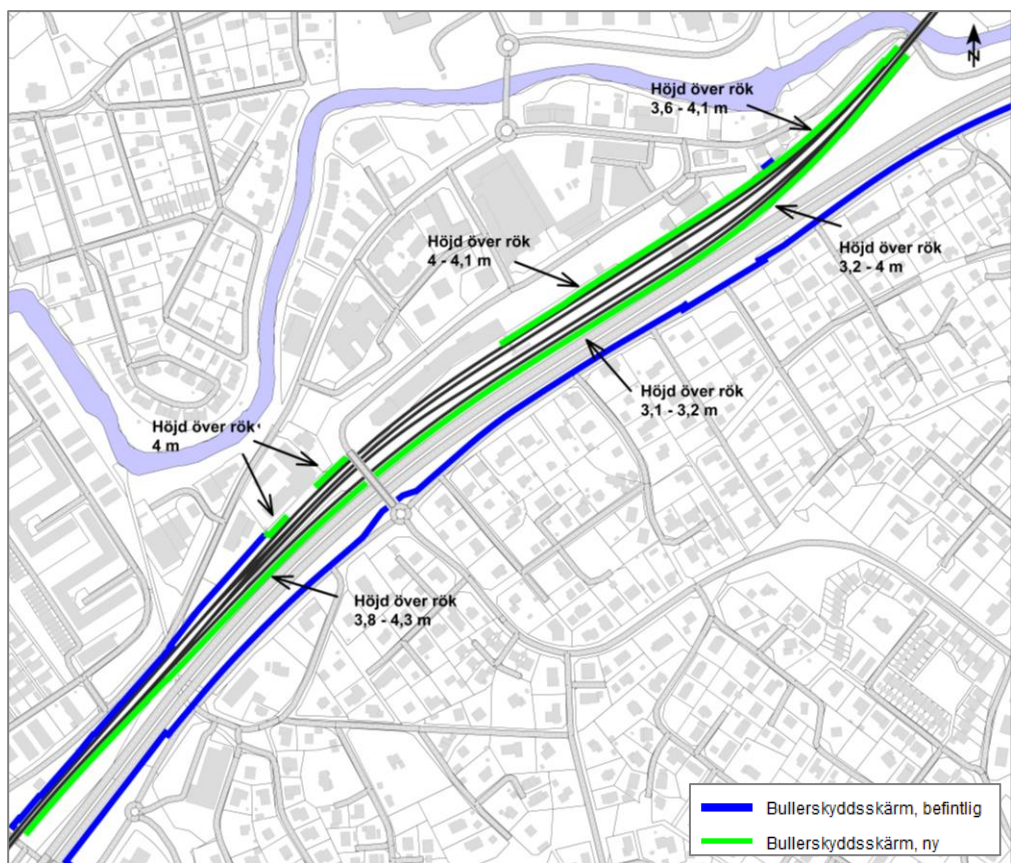
Detta kapitel beskriver de bedömningar som projektet gjort ifråga om skärnhöjder för spårnära åtgärder och ljudnivåskillnader för de enskilda bullerberörda byggnaderna.

### 12.1. Skärnhöjder

Utifrån resultaten av bullerberäkningar av bullerskyddsskärmar på mellan 3 och 4 meters höjd har en bedömning gjorts på mer exakt skärnhöjd längs spåret.

På norra sidan om spåren varierar skärnhöjden mellan 3,6 meter och 4,1 meter. På södra sidan om spåren varierar höjden mellan 3,1 och 4,3 meter. Justeringar har också gjorts i beräkningen efter beslut om typ av skärm – absorberande eller reflekterande. Bullerskyddsskärmen som löper längs med spåret i söder och parallellt med väg E20 blir absorberande på båda sidor om skärmen. På norra sidan blir skärmen absorberande mot spåret.

Se nedan i Figur 19 för en översiktlig vy av det slutliga förslaget på skärnhöjder.



Figur 19 Översikt av förslag på nya spårnära bullerskyddsskärmar och höjder

Utfallet av justeringen av höjderna av bullerskyddsskärmen ger följande resultat kring bullerberörda byggnader, se Tabell 16 nedan.

I samband med utvärderingen av ljudnivåerna vid uteplats har även kompletterande granskning kring maximala ljudnivåer vid uteplats gjorts. Riktvärdet för maximala nivåer vid uteplats avser ljudnivån under perioden 06-22 och får inte överskridas med mer än 10 dB(A) fem gånger per timma. I de fallen där endast den maximala ljudnivån, men inte den ekvivalenta, överskrider på uteplats, är bedömningen att riktvärdet klaras.

Detta gäller för 11 bostäder. Dessa fastigheter erbjuds inte fastighetsnära skyddsåtgärder då förslaget innebär att riktvärdena för buller klaras med spårnära skärm. De är dock fortfarande bullerberörda och är med i fastighetsförteckningen.



Tabell 16 Antalet bullerberörda byggnader avseende ljudnivåer, efter justerade höjder på bullerskyddsskärmen

Riktvärde enligt TDOK 2014:1021	Ombyggnadsalternativ med skärm mellan 3,1 och 4,3 meters höjd
60 dB(A) ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad	103
55 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid uteplats	112
70 dB(A) maximal ljudnivå vid uteplats <sup>1</sup>	85
30 dB(A) ekvivalent ljudnivå inomhus <sup>2</sup>	103
45 dB(A) maximal ljudnivå inomhus <sup>2</sup>	110
Totalt antal unika byggnader	178

<sup>1</sup>Överskrids endast om ekvivalent ljudnivå är över 55 dB(A), <sup>2</sup>Inomhusnivåer beräknas här från en schablon om fasadreduktion på 30 dB(A).

## 12.2. Ljudnivåskillnader

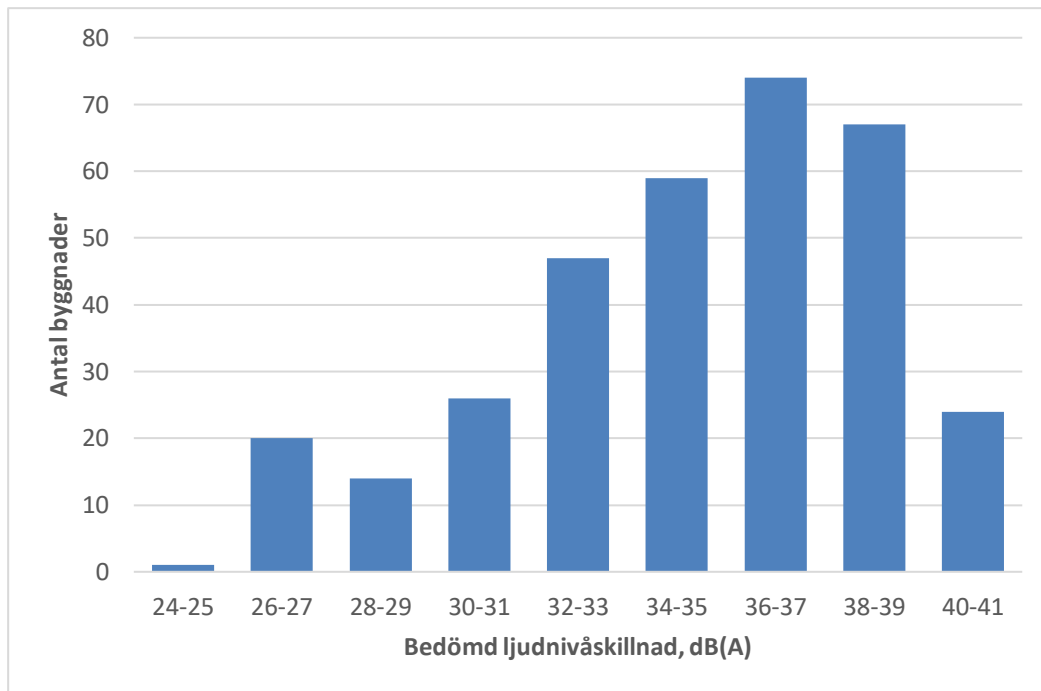
Inventeringen av de 331 stycken bullerberörda byggnaderna ger att bullersituationen varierar både inom- och utomhus i Lerum. Den sammantagna bedömningen är dock att byggnader som redan idag berörs av buller från järnvägen i delar redan har förnyat fönster och eventuella ventiler. I enstaka fall har vissa byggnader kompletterats specifikt avseende trafikbuller, ofta på eget initiativ av fastighetsägaren.

Schablonen som används vid uttaget av bullerberörda byggnader är 30 dB(A) skillnad mellan ljudnivå utomhus och inomhus enligt tidigare beskrivning. Antalet bullerberörda, avseende ljudnivåer inomhus, enligt ombyggnadsalternativet med spårnära skärm är enligt schablon 103 stycken avseende ekvivalenta nivåer och 110 avseende maximala nivåer, se Tabell 16 ovan.

Inventeringen av de 331 bullerberörda byggnaderna ger här ett medel på ca 34-35 dB(A) ljudnivåskillnad. Den lägsta ljudnivåskillnaden bedöms till ca 24 dB(A), den högsta till ca 41 dB(A).

Nedan i Figur 20 redovisas bedömd och beräknad ljudnivåskillnad för samtliga 331 inventerade byggnader.





Figur 20 Histogram över fördelning av bedömd ljudnivåskillnad för de inventerade 331 stycken bullerberörda byggnaderna.

Sammanställningen utifrån inventeringen ger att de byggnader som berörs av höga ljudnivåer inomhus med spårnära skärmåtgärd är 33 stycken avseende ekvivalenta nivåer och 44 stycken avseende maximala nivåer. Det totala antalet unika byggnader är 47 stycken. Se Tabell 17 nedan.

Tabell 17 Antalet bullerberörda byggnader avseende ljudnivåer inomhus, efter inventering och revidering av schablon.

Riktvärde enligt TDOK 2014:1021	Antal bullerberörda byggnader där respektive riktvärde inomhus överskrids			
	Nuläge	Nollalternativ	Ombyggnadsalt utan spårnära skärm	Ombyggnadsalt med skärm mellan 3,1 och 4,3 meters höjd
30 dB(A) ekvivalent ljudnivå inomhus	39	55	52	33
45 dB(A) maximal ljudnivå inomhus	57	59	61	44
Totalt antal unika byggnader	59	62	66	47

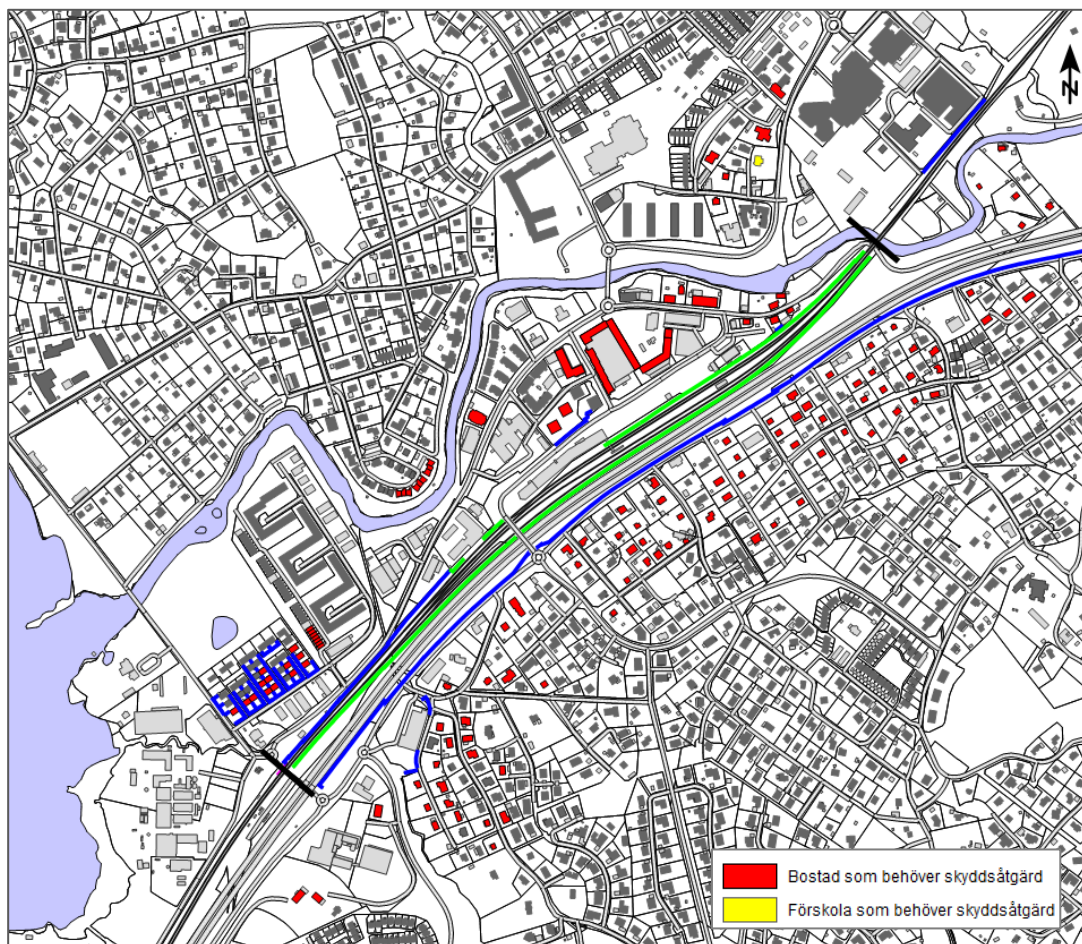
## 13. Beräkningsresultat och valda bullerskyddsåtgärder

### 13.1. Effekter av bullerskyddsåtgärder och slutligt bullerberörda

Med beslutade spårnära bullerskyddsskärmar med en höjd på mellan 3,1 och 4,3 meter relativt RÖK samt genomgång av fasadreduktionen per byggnad, ger det totalt 175 bullerberörda byggnader inom 157 fastigheter.

Av de 175 bullerberörda byggnaderna är 137 byggnader (136 bostäder och en förskola) inom 123 fastigheter i behov av fastighetsnära skyddsåtgärder. Resterande 38 byggnader (35 bostäder och tre skolbyggnader) är utpekade som bullerberörda, men på grund av att de har en uteplats som redan är åtgärdad eller att de har en fasadreduktion som är högre än schablonen erfordras inte kompletterande bullerskyddsåtgärder.

De 137 byggnader som bedöms vara i behov av fastighetsnära bullerskyddsåtgärder visas i Figur 21 nedan.



Figur 21 Bullerberörda byggnader enligt ombyggnadsalternativet 2040 som efter inventering av uteplatser och uppsättning av ca 4 meter höga spårnära bullerskyddsskärmar och efter granskning av fasadreduktion är i behov av fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

Med erbjudande om kompletterande fastighetsnära åtgärder bedöms samtliga bullerberörda byggnader i dagsläget kunna innehållas i ställda riktvärden med visa avsteg för utomhusnivåer.

Bullerberörda byggnader ska i första hand hanteras genom bullerskyddsåtgärder nära källan och utifrån teknisk samt ekonomisk rimlighet. I andra hand med en kombination av spårnära åtgärder och fastighetsnära åtgärder. I tredje hand avses endast fastighetsnära åtgärder. Grundprincipen är att överväganden och förslag till åtgärder ska göras för varje enskild byggnad.

Om det inte är möjligt eller rimligt att vidta åtgärder tillämpas avstegstrappan i TDOK 2016:0246 där eventuella avsteg ska utföras stegvis. Avstegstrappan är följande:

- Samtliga riktvärden utomhus och inomhus för bullerberörda byggnader uppnås.
- Avsteg 1: Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus vid fasad på övre plan.
- Avsteg 2: Avsteg 1 gäller i kombination med att avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus vid fasad vid markplan.
- Avsteg 3: Avsteg 1 och 2 gäller i kombination med att avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus på uteplats.
- Avsteg 4: Avsteg 1, 2 och 3 gäller i kombination med att avkall görs på att innehålla riktvärden inomhus.

Valet av åtgärder enligt ovanstående principer görs avseende teknisk möjlighet och ekonomisk rimlighet. Den ekonomiska rimligheten utgörs vanligtvis av kostnaden för övervägd åtgärd relativt nyttan av åtgärden. Totalt omfattas 103 bullerberörda byggnader av avsteg 1. Av dessa omfattas även 74 byggnader av avsteg 2. Behov av andra avsteg förekommer inte.

### 13.2. Sammanställning av beräkningar och slutligt bullerberörda

Tabell 18 jämför antalet bullerberörda byggnader som exponeras för nivåer över något av riktvärdena för nuläge, nollalternativ, ombyggnadsalternativet utan spårnära skyddsåtgärder och ombyggnadsalternativet med föreslagna spårnära bullerskyddsskärmar.

Beräkningarna av buller motsvarar hela järnvägssträckan och väg E20. Detaljerade resultat återges i Bilaga 1.

Bullerutbredningskartor som visar ekvivalenta och maximala ljudnivåer för varje situation återges i Bilaga 2.

Tabell 18 Antalet bullerberörda byggnader som överskrider riktvärden för järnväg vid väsentlig ombyggnad: jämförelse mellan nuläge, nollalternativ, ombyggnadsalternativet utan bullerskyddsåtgärder och ombyggnadsalternativet med bullerskyddsåtgärder

Riktvärde enligt TDOK 2014:1021	Antal bullerberörda byggnader där respektive riktvärde överskrids (år 2040)			
	Nuläge	Nollalternativ	Ombyggnadsalt utan spårnära skärm	Ombyggnadsalt med skärm mellan 3,1 och 4,3 meters höjd
60 dB(A) ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad	107	146	144	103
55 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid uteplats	108	146	149	112
70 dB(A) maximal ljudnivå vid uteplats <sup>1</sup>	102	119	117	85
30 dB(A) ekvivalent ljudnivå inomhus	39	55	52	33
45 dB(A) maximal ljudnivå inomhus	57	59	61	44
Total antal unika byggnader	168	214	215	175

<sup>1</sup>Avser ljudnivå dag- och kvällstid (06-22). Inkluderas endast om Leq är över riktvärdet eftersom ljudnivån får överskridas överskridas med mer än 10 dBA upp till fem gånger per timme.

## Bilaga 1: Bullerberörda fastigheter och byggnader

- $L_{eq}$  inkluderar både spår- och vägtrafik
- För samtliga fastigheter/byggnader anges ljudnivåer på bottenvåningen (BV) och högsta ljudnivåer (ÖV) vid fasad och våningsplan för ljudnivåer vid fasad. Redovisade ljudnivåer avser högsta beräknade värde per riktvärde och fastighet/byggnad
- För ljudnivåer vid uteplats vid småhus anges nivån vid den befintliga uteplats som har lägst nivå i markplan (MP) eller i förekommande fall balkong (BK). För flerfamiljshus med balkonger (BK) anges högsta ljudnivå per byggnad.
- Byggnader som får en beräknad nytta av bullerskyddsskärmen anges med Sk1 i tabellen.
- Effekten av spårnära bullerskyddsskärmar har inkluderats i bedömningen av vilka bullerkänsliga byggnader som behöver ytterligare fastighetsnära åtgärder. Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder anges i plankartan där Sk2 motsvarar fastighetsnära fasadåtgärd och Sk3 motsvarar fastighetsnära skydd av uteplats eller skolgård. Där båda åtgärder behövs anges beteckningen Sk2/Sk3. För uteplatsåtgärd (Sk3) är den ekvivalenta ljudnivån dimensionerande för åtgärd. Om endast den maximala ljudnivån överskrids ges inget förslag på skyddsåtgärd eftersom riktvärdet inte överskrids med mer än 10 dBA mer än 5 gånger per timme. Ett fåtal bostäder öster om Sävåån har tidigare fått en skyddad uteplats. Dessa erbjuds inte ytterligare Sk3 åtgärd, även om riktvärdet överskrids.
- Individuella bedömningar av åtgärdsbehov har gjorts för varje bullerberörd fastighet. Detta medför att jämförelser av värden och efterföljande klassning inte är möjlig. Exempelvis tar klassning av uteplatsåtgärd hänsyn till befintlig utformning av uteplatser, såsom inglasning.
- Bostäder som också är utsatta för höga vibrationsnivåer från tågtrafik som överskrider riktvärden markeras med \* asterisk/stjärna
- Byggnadstyp: S=småhus, F=flerfamiljshus och Sk = skola

Fastighet	Adress	Typ	Nr.vån	Ljudnivåer vid fasad																Fasad-dämpning	Beräknad ljudnivå inomhus efter ombyggnad (ÖV)		Ljudnivåer uteplats								Skyddsåtgärd	Avsteg
				Nuläge				Nollalternativ				Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd							Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd					
				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax		
				BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV				MP	BK	MP	BK	MP	BK	MP	BK		
ALMEKÄRR 2:2	Almekärsvägen 15	S	1	61	61	77	77	62	62	77	77	62	62	77	77	61	61	75	75	34	27	41	53		68		52		66		Sk1	1 och 2
ALMEKÄRR 2:2	Almekärsvägen 15 A-C	F	2	64	65	77	78	64	66	77	78	64	66	77	78	64	65	76	77	34	31	43	56	57	71	71	56	57	71	71	Sk1/Sk2/Sk3	1 och 2
ALMEKÄRR 2:2	Almekärsvägen 17 A-D	F	3	69	69	79	79	68	68	79	79	68	68	79	79	68	68	79	79	34	34	45	55		69		55		68		Sk1/Sk2	1 och 2
ALMEKÄRR 3:125	Nyebrosten 14	S	2	58	60	73	76	59	61	73	76	58	60	72	75	58	58	72	72	36	22	36	58		71		57		71		Sk1/Sk3	
ALMEKÄRR 3:126	Nyebrosten 12	S	2	57	60	73	77	58	61	73	77	58	61	71	76	57	58	71	72	32	26	40	57		71		57		71		Sk1/Sk3	
ALMEKÄRR 3:127	Nyebrosten 10	S	2	57	60	73	77	58	61	73	77	58	61	71	76	57	59	71	73	32	27	41	58		71		58		72		Sk1/Sk3	
ALMEKÄRR 3:128	Nyebrosten 8	S	2	57	60	73	77	59	61	73	77	59	61	72	75	58	58	72	72	38	20	34	58		71		58		72		Sk1/Sk3	
ALMEKÄRR 3:129	Nyebrosten 6	S	2	59	61	75	77	60	62	75	78	59	61	74	76	59	59	74	74	38	21	36	58		72		58		72		Sk1/Sk3	
ALMEKÄRR 3:130	Nyebrosten 4	S	2	60	62	77	78	61	63	77	78	61	62	75	78	60	60	75	76	36	24	40	58		71		57		71		Sk1/Sk3	
ALMEKÄRR 3:131	Nyebrosten 2	S	2	61	63	77	79	62	64	77	79	62	63	76	79	61	62	76	76	32	30	44	60		73		59		73		Sk1/Sk3	1 och 2
ALMEKÄRR 3:187	Almekärsvägen 115	S	2	57	59	74	74	59	60	74	75	59	60	73	74	58	59	73	74	38	21	36	50		63		50		63		Sk1	
ALMEKÄRR 3:188	Almekärsvägen 113	S	2	57	59	73	75	58	60	74	75	58	60	73	75	58	60	73	74	38	22	36	49		64		49		63		Sk1	
ALMEKÄRR 3:189	Almekärsvägen 111	S	2	56	59	71	75	57	60	71	75	57	61	71	75	56	60	71	74	30	30	44	51		64		51		64		Sk1	
ALMEKÄRR 3:190	Almekärsvägen 109	S	2	57	58	74	75	58	60	74	75	58	60	73	75	57	59	72	73	38	21	35	55		69		54		68		Sk1	
ALMEKÄRR 3:191	Almekärsvägen 107	S	2	55	56	71	73	56	58	71	73	56	58	70	72	55	56	68	70	38	18	32	53		67		52		66		Sk1	
ALMEKÄRR 3:192	Almekärsvägen 105	S	2	56	56	72	73	57	58	72	73	57	57	71	72	55	56	69	70	38	18	32	52		67		52		66		Sk1	
ALMEKÄRR 3:193	Almekärsvägen 43	S	2	57	58	74	74	58	59	74	75	58	59	73	74	57	58	72	73	38	20	35	54		68		53		68		Sk1	



Fastighet	Adress	Typ	Nr.vån	Ljudnivåer vid fasad																Fasad-dämpning	Beräknad ljudnivå inomhus efter ombyggnad (ÖV)		Ljudnivåer uteplats								Skyddsåtgärd	Avsteg
				Nuläge				Nollalternativ				Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd							Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd					
				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax		
				BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV				MP	BK	MP	BK	MP	BK	MP	BK		
ALMEKÄRR 3:194	Almekärrsvägen 41	S	2	57	58	74	75	58	59	74	75	58	59	73	74	57	58	72	73	30	28	43	52		65		52		65		Sk1	
ALMEKÄRR 3:195	Almekärrsvägen 39	S	2	57	58	74	75	58	59	74	75	58	59	73	74	57	58	71	73	38	20	35	53		66		53		66		Sk1	
ALMEKÄRR 3:196	Almekärrsvägen 37	S	2	57	58	73	75	58	59	74	75	58	59	73	74	57	58	71	73	36	22	37	53		66		52		66		Sk1	
ALMEKÄRR 3:197	Almekärrsvägen 35	S	2	57	58	73	75	58	59	73	75	58	59	73	74	56	58	71	72	38	20	34	53		66		53		66		Sk1	
ALMEKÄRR 3:198	Almekärrsvägen 33	S	2	56	57	73	74	58	59	73	74	58	59	73	74	56	57	71	72	38	19	34	52		66		52		66		Sk1	
ALMEKÄRR 3:199	Almekärrsvägen 31	S	2	56	57	73	74	58	59	73	74	58	59	73	74	56	57	71	72	38	19	34	50		64		50		64		Sk1	
ALMEKÄRR 3:200	Almekärrsvägen 45	S	2	56	57	73	74	57	58	73	74	57	58	73	74	56	57	72	72	38	19	34	47		62		47		61		Sk1	
ALMEKÄRR 3:208	Almekärrsvägen 29	S	2	55	56	72	73	57	58	72	73	56	57	72	73	54	56	68	70	38	18	32	55		70		54		68		Sk1	
ALMEKÄRR 3:52	Almekärrsvägen 3A-D	F	2	65	65	81	81	66	66	81	81	65	66	80	80	63	64	77	77	35	29	42	66		81		63		77		Sk1/Sk3	1 och 2
ALMEKÄRR 3:58	Lerum-Andersvägen 78-102	F	4	65	65	80	80	66	66	80	80	66	66	79	79	64	64	80	80	41	23	39	48		62		49		63		Sk1	1 och 2
ALMEKÄRR 3:59	Lerum-Andersvägen 104-126	F	4	59	59	72	72	60	60	72	72	60	60	72	72	59	59	72	72	41	18	31	46		59		46		59		Sk1	
ALMEKÄRR 3:60	Lerum-Andersvägen 128-144	F	4	58	58	69	69	59	59	70	70	59	59	69	69	58	58	70	70	41	17	29	46		59		46		59		Sk1	
ALMEKÄRR 3:63	Lerum-Andersvägen 56	S	1	61	61	76	76	62	62	76	76	61	61	75	75	61	61	75	75	36	25	39	62		75		61		76		Sk1/Sk3	1 och 2
ALMEKÄRR 3:64	Lerum-Andersvägen 58	S	1	58	58	73	73	59	59	73	73	59	59	73	73	59	59	73	73	36	23	37	59		72		58		73		Sk1/Sk3	
ALMEKÄRR 3:65	Lerum-Andersvägen 60	S	1	57	57	72	72	58	58	72	72	58	58	71	71	57	57	71	71	38	19	33	58		71		57		72		Sk1/Sk3	
ALMEKÄRR 3:67	Lerum-Andersvägen 48	S	1	62	62	77	77	62	62	77	77	62	62	75	75	62	62	76	76	34	28	42	62		75		61		76		Sk1/Sk3	1 och 2
ALMEKÄRR 3:68	Lerum-Andersvägen 50	S	1	58	58	73	73	59	59	73	73	59	59	72	72	58	58	72	72	30	28	42	59		73		59		74		Sk1/Sk3	

Fastighet	Adress	Typ	Nr.vån	Ljudnivåer vid fasad																Fasad-dämpning	Beräknad ljudnivå inomhus efter ombyggnad (ÖV)		Ljudnivåer uteplats								Skyddsåtgärd	Avsteg
				Nuläge				Nollalternativ				Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd							Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd					
				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax		
				BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV				MP	BK	MP	BK	MP	BK	MP	BK		
ALMEKÄRR 3:69	Lerum-Andersvägen 52	S	1	57	57	71	71	58	58	71	71	57	57	71	71	57	57	71	71	32	25	39	55		69		55		69		-	
ALMEKÄRR 3:70	Lerum-Andersvägen 54	S	1	58	58	72	72	58	58	72	72	58	58	72	72	58	58	72	72	36	22	36	52		60		51		60		Sk1	
ALMEKÄRR 3:71	Lerum-Andersvägen 40	S	1	61	61	76	76	62	62	75	75	61	61	74	74	61	61	75	75	36	25	39									Sk1	1 och 2
ALMEKÄRR 3:72	Lerum-Andersvägen 42	S	1	58	58	72	72	58	58	72	72	58	58	72	72	58	58	73	73	38	20	35	55		66		54		66		Sk1	
ALMEKÄRR 3:73	Lerum-Andersvägen 44	S	1	57	57	71	71	58	58	71	71	58	58	71	71	57	57	71	71	36	21	35	54		66		54		66		Sk1	
ALMEKÄRR 3:74	Lerum-Andersvägen 46	S	1	59	59	73	73	60	60	74	74	60	60	73	73	59	59	73	73	32	27	41	52		60		52		61		Sk1	
ALMEKÄRR 3:75	Lerum-Andersvägen 30	S	1	61	61	77	77	63	63	77	77	62	62	75	75	62	62	76	76	38	24	38	64		77		63		77		Sk1/Sk3	1 och 2
ALMEKÄRR 3:76	Lerum-Andersvägen 32	S	1	57	57	72	72	58	58	72	72	58	58	72	72	58	58	72	72	36	22	36	59		73		58		73		Sk1/Sk3	
ALMEKÄRR 3:77	Lerum-Andersvägen 34	S	1	57	57	71	71	58	58	71	71	58	58	71	71	57	57	70	70	38	19	32	57		70		56		70		Sk1/Sk3	
ALMEKÄRR 3:80	Lerum-Andersvägen 20	S	1	62	62	76	76	62	62	76	76	61	61	75	75	61	61	76	76	38	23	38	62		76		62		76		Sk1/Sk3	1 och 2
ALMEKÄRR 3:81	Lerum-Andersvägen 22	S	1	58	58	73	73	59	59	73	73	59	59	72	72	59	59	73	73	38	21	35	59		73		59		73		Sk1/Sk3	
ALMEKÄRR 3:82	Lerum-Andersvägen 24	S	1	57	57	71	71	58	58	71	71	58	58	71	71	58	58	71	71	36	22	35	56		69		55		69		Sk1	
ALMEKÄRR 3:83	Lerum-Andersvägen 26	S	1	56	56	71	71	57	57	71	71	57	57	71	71	57	57	71	71	38	19	33	55		69		54		69		Sk1	
ALMEKÄRR 3:85	Lerum-Andersvägen 14	S	1	61	61	76	76	62	62	76	76	61	61	74	74	62	62	76	76	32	30	44	61		74		61		74		Sk1/Sk3	1 och 2
ALMEKÄRR 3:87	Lerum-Andersvägen 18	S	1	56	56	70	70	57	57	70	70	57	57	69	69	56	56	70	70	38	18	32	56		66		55		66		Sk1	
ALMEKÄRR 3:88	Lerum-Andersvägen 8	S	1	61	61	75	75	62	62	75	75	61	61	74	74	61	61	75	75	36	25	39	62		74		62		74		Sk1/Sk3	1 och 2
ALMEKÄRR 3:89	Lerum-Andersvägen 10	S	1	57	57	71	71	58	58	71	71	58	58	72	72	57	57	72	72	32	25	40	56		70		55		70		Sk1	

Fastighet	Adress	Typ	Nr.vån	Ljudnivåer vid fasad																Fasad-dämpning	Beräknad ljudnivå inomhus efter ombyggnad (ÖV)		Ljudnivåer uteplats								Skyddsåtgärd	Avsteg				
				Nuläge				Nollalternativ				Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd							Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd									
				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax			Leq	Leq	Lmax	Lmax
				BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV				BV	ÖV	BV	ÖV	MP	BK	MP	BK			MP	BK	MP	BK
ALMEKÄRR 3:91	Lerum-Andersvägen 2	S	1	63	63	78	78	64	64	78	78	63	63	76	76	63	63	76	76	34	29	42	62		75		62		75		Sk3	1 och 2				
ALMEKÄRR 3:92	Lerum-Andersvägen 4	S	1	59	59	74	74	60	60	74	74	60	60	73	73	59	59	73	73	36	23	37	54		65		53		64		Sk1					
ALMEKÄRR 3:93	Lerum-Andersvägen 6	S	1	59	59	73	73	60	60	73	73	59	59	72	72	59	59	73	73	38	21	35	55		66		54		66		Sk1					
DERGÅRDEN 1:11	Brobacken 16A-C	F	3	67	67	85	85	69	69	85	85	70	70	86	86	64	64	79	79	34	30	45	60	65	78	84	56	59	71	73	Sk1/Sk3*	1 och 2				
DERGÅRDEN 1:11	Brobacken 18	F	2	64	65	84	84	65	67	84	84	66	67	85	85	59	61	77	78	34	27	44	60		78		56		71		Sk1/Sk3*	1				
DERGÅRDEN 1:12	Kantor Edgrens väg 6	S	2	56	59	71	72	57	60	71	72	58	60	72	74	56	58	68	68	26	32	42	58		72		55		64		Sk1/Sk2					
DERGÅRDEN 1:133	Lagman Eskils väg 5B	F	3	60	60	74	74	61	61	74	74	61	61	74	74	60	60	71	71	39	21	32	57	61	71	74	56	59	70	70	Sk1/Sk3					
DERGÅRDEN 1:136	Bagges Torg 11-17	F	3	68	68	84	84	69	69	84	84	70	70	87	87	65	65	78	78	35	30	43		73		90		68		81	Sk1/Sk3	1 och 2				
DERGÅRDEN 1:17	Kantor Edgrens Väg 5	F	3	60	60	74	74	61	61	74	74	61	61	74	74	60	60	72	72	26	34	46	57		71		55		67		Sk1/Sk2					
DERGÅRDEN 1:214	Bagges Torg 19	F	3	61	61	77	77	62	62	77	77	63	63	80	80	60	60	71	71	37	23	34		63		79		59		72	Sk1/Sk3					
DERGÅRDEN 1:249	Alingsåsvägen 9	Sk	1	61	62	77	77	62	63	77	77	63	64	77	77	62	63	76	77	39	24	38	55		66		54		66		Sk1	1 och 2				
DERGÅRDEN 1:249	Frändgårdsvägen 7	Sk	2	59	59	75	75	61	61	75	75	61	61	76	76	60	60	75	75	32	28	43	55		66		54		66		Sk1					
DERGÅRDEN 1:42	Kantor Edgrens Väg 2 A	F	4	63	63	78	78	65	65	78	78	65	65	78	78	64	64	75	75	39	25	36	56	64	70	78	53	63	65	74	Sk1	1 och 2				
DERGÅRDEN 1:42	Kantor Edgrens Väg 2 B	F	3	64	64	79	79	65	65	79	79	65	65	79	79	64	64	75	75	39	25	36	56	59	70	72	53	58	65	68	Sk1	1 och 2				
DERGÅRDEN 1:42	Kantor Edgrens Väg 2 C	F	3	64	64	79	79	66	66	79	79	66	66	80	80	64	64	75	75	39	25	36	56	65	70	78	53	62	65	72	Sk1	1 och 2				
DERGÅRDEN 1:42	Kantor Edgrens Väg 2 D	F	2	59	60	74	74	61	61	74	74	61	61	76	76	59	60	71	72	39	21	33	56	60	70	73	53	58	65	66	Sk1					
DERGÅRDEN 1:42	Kantor Edgrens Väg 2 E-F	F	3	59	59	72	72	61	61	73	73	61	61	75	75	60	60	69	69	39	21	30	56	61	70	74	53	60	65	69	Sk1					

Fastighet	Adress	Typ	Nr.vån	Ljudnivåer vid fasad																Fasad-dämpning	Beräknad ljudnivå inomhus efter ombyggnad (ÖV)			Ljudnivåer uteplats								Skyddsåtgärd	Avsteg
				Nuläge				Nollalternativ				Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd								Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd					
				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax					Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax		
				BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV					MP	BK	MP	BK	MP	BK	MP	BK		
DERGÅRDEN 1:42	Kantor Edgrens Väg 2 G	F	4	62	62	77	77	63	63	77	77	64	64	78	78	62	62	74	74	39	23	35	56	64	70	78	53	62	65	74	Sk1	1 och 2	
DERGÅRDEN 1:57	Brobacken 13	S	2	68	68	86	86	69	70	86	87	70	71	89	90	63	66	77	78	26	40	52	71		90		63		77		Sk1/Sk2/Sk3	1 och 2	
DERGÅRDEN 1:59	Brobacken 15	F	3	71	71	90	90	72	72	90	90	73	73	92	92	71	71	87	87	31	40	56	65	72	85	90	60	65	77	80	Sk1/Sk2/Sk3*	1 och 2	
DERGÅRDEN 1:71	Brobacken 19	S	2	65	70	86	91	67	72	86	91	68	73	87	92	60	61	79	79	26	35	53	67	72	87	92	57	60	76	77	Sk1/Sk2/Sk3*	1	
DERGÅRDEN 15:2	Alingsåsvägen 4	Sk	3	62	62	77	77	63	63	77	77	63	63	77	77	62	62	74	74	28	34	46	60		74		58		71		Sk1/Sk2/Sk3	1 och 2	
DERGÅRDEN 6:1	Bagges Torg 1-7	F	3	66	66	83	83	67	67	83	83	68	68	85	85	63	63	75	75	39	24	36	65	66	82	81	59	60	72	72	Sk1/Sk3	1 och 2	
DERGÅRDEN 6:1	Göteborgsvägen 19-23	F	3	61	61	76	77	62	63	76	77	63	63	79	80	59	59	70	70	39	20	31		63		78		59		70		Sk1/Sk3	
HALLSÅS 1:44	Brobacken 10 A-F	F	3	64	64	80	80	65	65	80	80	66	66	82	82	64	64	74	74	38	26	36	61	66	75	80	58	63	71	74	Sk1/Sk3	1 och 2	
HALLSÅS 1:5	Brobacken 2	F	3	57	57	72	72	59	59	72	72	59	59	72	72	58	58	70	70	38	20	32									Sk1		
HALLSÅS 1:8	Brobacken 6 A-D	F	3	60	60	74	74	62	62	75	75	62	62	76	76	61	61	73	73	33	28	40		59		73		58		70		Sk1/Sk3	1 och 2
HALLSÅS 1:8	Brobacken 8 A-B	F	2	59	60	74	75	60	61	74	75	60	62	75	76	58	60	72	73	26	34	47		60		74		58		69		Sk1/Sk2/Sk3	
HALLSÅS 2:112	Stamsjövägen 11	S	2	58	60	75	76	59	60	75	76	59	60	74	75	57	59	71	73	35	24	38	52		68		50		65		Sk1		
HALLSÅS 2:113	Stämånävågen 2	S	2	59	64	75	81	60	65	75	81	60	64	75	81	59	61	73	76	38	23	38	60		75		58		72		Sk1/Sk3	1	
HALLSÅS 2:114	Stämånävågen 4	S	1	59	59	73	73	60	60	73	73	60	60	73	73	59	59	73	73	37	22	36	55		70		55		70		Sk1		
HALLSÅS 2:118	Stämånävågen 9	S	2	60	62	77	78	62	63	77	78	61	63	77	78	59	61	73	75	33	28	42	60		76		58		72		Sk1/Sk3	1	
HALLSÅS 2:120	Stamsjövägen 5	S	2	62	63	79	79	63	64	79	79	62	63	78	79	60	61	74	76	33	28	43	58		74		55		71		Sk1	1	
HALLSÅS 2:121	Stamsjövägen 7	S	2	60	61	76	78	61	62	76	78	60	62	75	77	59	61	73	75	31	30	44	55		69		55		68		Sk1	1	

Fastighet	Adress	Typ	Nr.vån	Ljudnivåer vid fasad																Fasad-dämpning	Beräknad ljudnivå inomhus efter ombyggnad (ÖV)		Ljudnivåer uteplats								Skyddsåtgärd	Avsteg
				Nuläge				Nollalternativ				Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd							Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd					
				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax		
				BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV				MP	BK	MP	BK	MP	BK	MP	BK		
HALLSÅS 2:122	Stamsjövägen 9	S	2	59	60	76	76	60	61	76	76	60	61	75	76	58	59	72	73	37	22	36	52		68		51		66		Sk1	
HALLSÅS 2:124	Stämånnavägen 12	S	1	57	57	73	73	58	58	73	73	58	58	73	73	57	57	71	71	40	17	31	56		71		56		70		Sk1/Sk3	
HALLSÅS 2:125	Stamsjövägen 13	S	2	58	59	74	76	58	60	74	76	58	60	73	75	57	58	71	72	38	20	34	59		74		57		71		Sk1/Sk3	
HALLSÅS 2:126	Stämånnavägen 14	S	2	58	60	76	77	60	61	76	77	59	60	75	76	56	58	71	72	33	25	39	55		71		52		67		Sk1	
HALLSÅS 2:127	Bitenvägen 5	S	1	57	57	73	73	59	59	73	73	58	58	73	73	58	58	73	73	35	23	38	55		68		54		67		Sk1	
HALLSÅS 2:131	Stamsjövägen 3	S	1	62	62	79	79	63	63	79	79	63	63	78	78	60	60	73	73	40	20	33	63		78		61		74		Sk1/Sk3	
HALLSÅS 2:135	Bitenvägen 17	S	1	57	57	74	74	59	59	74	74	59	59	74	74	58	58	74	74	37	21	37	58		74		58		73		Sk1/Sk3	
HALLSÅS 2:136	Åsenvägen 9	S	2	58	61	75	78	59	62	75	78	59	62	75	78	58	61	74	76	33	28	43	55		68		54		68		Sk1	1
HALLSÅS 2:164	Stämånnavägen 6	S	2	62	63	79	80	63	64	80	80	63	64	79	80	60	61	74	75	31	30	44	58		72		57		69		Sk3	1
HALLSÅS 2:166	Stämånnavägen 10	S	2	60	61	77	78	61	62	77	78	61	62	76	77	59	60	73	74	33	27	41	59		74		58		72		Sk3	
HALLSÅS 2:172	Svartedalsbacken 4	S	1	55	55	72	72	57	57	72	72	56	56	72	72	56	56	71	71	35	21	36	55		71		54		69		Sk1	
HALLSÅS 2:173	Helgdagsbacken 7	S	1	56	56	73	73	57	57	73	73	57	57	73	73	56	56	72	72	38	18	34	53		68		52		67		Sk1	
HALLSÅS 2:176	Svartedalsbacken 6 A	S	2	55	55	72	72	56	57	72	72	56	56	72	72	55	56	70	71	31	25	40	52		66		51		65		Sk1	
HALLSÅS 2:176	Svartedalsbacken 6 B	S	2	55	55	71	72	56	57	71	72	56	56	72	72	55	56	70	71	31	25	40	54		69		52		67		Sk1	
HALLSÅS 2:177	Svartedalsbacken 8	S	2	55	56	72	73	57	57	72	73	56	57	72	73	55	56	70	70	31	25	39	54		69		52		67		Sk1	
HALLSÅS 2:178	Svartedalsbacken 10	S	2	55	56	72	72	57	57	72	72	56	57	72	72	55	56	70	70	26	30	44	51		66		51		66		Sk1	
HALLSÅS 2:193	Södra Långvägen 17 A-D	F	3	66	66	83	83	67	67	83	83	67	67	83	83	65	65	82	82	35	30	47	56		70		56		70		Sk1/Sk2/Sk3	1 och 2

Fastighet	Adress	Typ	Nr.vån	Ljudnivåer vid fasad																Fasad-dämpning	Beräknad ljudnivå inomhus efter ombyggnad (ÖV)		Ljudnivåer uteplats								Skyddsåtgärd	Avsteg
				Nuläge				Nollalternativ				Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd							Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd					
				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax		
				BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV				MP	BK	MP	BK	MP	BK	MP	BK		
HALLSÅS 2:20	Stamsjövägen 12	S	1	58	58	75	75	59	59	75	75	59	59	74	74	57	57	72	72	37	20	35	58		74		57		71		Sk1/Sk3	
HALLSÅS 2:203	Stämånnavägen 7	S	3	64	64	80	80	65	65	80	80	64	64	80	80	62	62	76	76	38	24	38	57		71		57		70		Sk1/Sk3	1 och 2
HALLSÅS 2:205	Lagermansbacken 1	S	2	58	62	74	79	60	63	74	79	59	63	74	78	59	62	74	78	35	27	43	55		71		55		71		Sk1	1
HALLSÅS 2:206	Åsenvägen 11	S	2	58	61	75	78	59	62	75	78	59	62	75	78	58	61	73	77	33	28	44	57		73		56		71		Sk1/Sk3	1
HALLSÅS 2:213	Bitenvägen 6	S	1	55	55	73	73	57	57	73	73	57	57	73	73	56	56	72	72	37	19	35	52		66		52		66		Sk1	
HALLSÅS 2:214	Bitenvägen 8	S	2	54	56	71	73	55	57	71	73	56	57	71	73	55	57	70	72	35	22	37	49		64		49		63		Sk1	
HALLSÅS 2:215	Helgdagsbacken 1	S	2	61	63	77	81	62	65	77	81	61	64	77	80	60	63	76	78	40	23	38		56		72		55		71	Sk1	1
HALLSÅS 2:227	Stämånnavägen 8	S	1	62	62	79	79	63	63	79	79	62	62	78	78	60	60	74	74	35	25	39	60		75		59		72		Sk1/Sk3	
HALLSÅS 2:23	Helgdagsbacken 6	S	2	55	58	73	75	57	59	73	75	56	58	73	74	56	58	73	73	28	30	45	57		73		57		73		Sk1/Sk3	
HALLSÅS 2:230	Stamsjövägen 8 B	S	3	62	62	79	79	63	63	79	79	63	63	78	78	61	61	75	75	35	26	40		53		68		52		67	Sk1	1 och 2
HALLSÅS 2:231	Stamsjövägen 10 A	S	3	61	61	78	78	62	62	78	78	62	62	77	77	60	60	74	74	35	25	39		53		69		50		64	Sk1	
HALLSÅS 2:252	Svartedalsbacken 7	S	2	55	57	72	74	57	58	72	74	56	57	72	74	55	56	70	71	40	16	31	52		66		52		66		Sk1	
HALLSÅS 2:254	Helgdagsbacken 3	S	2	56	58	74	75	58	59	74	75	57	59	73	75	56	58	72	73	28	30	45	49		63		49		63		Sk1	
HALLSÅS 2:256	Bitenvägen 7	S	2	55	58	72	74	57	59	72	74	57	59	72	74	56	58	71	73	33	25	40	55		70		54		69		Sk1	
HALLSÅS 2:257	Bitenvägen 1	S	1	57	57	72	72	58	58	73	73	58	58	72	72	58	58	72	72	40	18	32	54		69		54		69		-	
HALLSÅS 2:269	Bitenvägen 14	S	1	55	55	72	72	57	57	72	72	57	57	72	72	56	56	71	71	37	19	34	53		66		53		66		Sk1	
HALLSÅS 2:270	Bitenvägen 12	S	2	55	57	72	74	56	59	72	74	57	58	72	74	56	58	70	73	37	21	36	52		67		52		67		Sk1	



Fastighet	Adress	Typ	Nr.vån	Ljudnivåer vid fasad																Fasad-dämpning	Beräknad ljudnivå inomhus efter ombyggnad (ÖV)		Ljudnivåer uteplats								Skyddsåtgärd	Avsteg
				Nuläge				Nollalternativ				Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd							Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd					
				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax		
				BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV				MP	BK	MP	BK	MP	BK	MP	BK		
HALLSÅS 2:271	Bitenvägen 9	S	2	56	58	73	75	57	59	73	75	57	59	73	74	56	58	71	73	36	22	37	52		67		52		67		Sk1	
HALLSÅS 2:272	Bitenvägen 11	S	2	57	59	75	76	59	60	75	76	58	60	74	75	57	59	73	74	37	22	37	56		71		55		70		Sk1	
HALLSÅS 2:275	Källåkersvägen 11	S	2	58	61	76	77	60	62	76	77	59	61	75	77	57	60	73	74	40	20	34	55		70		54		69		Sk1	
HALLSÅS 2:276	Källåkersvägen 13	S	2	57	58	74	75	58	59	75	75	58	59	74	75	56	57	71	72	38	19	34	55		70		54		69		Sk1	
HALLSÅS 2:277	Källåkersvägen 17	S	2	59	60	76	77	60	62	76	77	60	61	76	76	58	59	73	74	38	21	36	60		76		58		73		Sk1/Sk3	
HALLSÅS 2:278	Källåkersvägen 15	S	2	55	57	73	74	57	58	73	74	56	58	71	73	55	56	70	71	36	20	35	52		66		52		66		Sk1	
HALLSÅS 2:279	Källåkersvägen 19	S	2	57	59	75	76	59	60	75	76	58	60	74	75	57	58	71	73	40	18	33	52		67		50		64		Sk1	
HALLSÅS 2:286	Källåkersvägen 1	S	2	61	62	78	80	62	64	78	80	62	63	77	79	60	61	75	76	33	28	43	53		68		52		68		Sk1	1
HALLSÅS 2:287	Stamsjövägen 4	S	3	63	63	80	80	64	64	80	80	64	64	79	79	62	62	77	77	40	22	37	62		78		60		74		Sk1/Sk3	1 och 2
HALLSÅS 2:288	Stamsjövägen 6	S	2	62	63	79	80	63	64	79	80	63	63	78	79	61	62	75	76	35	27	41	62	63	77	69	60	62	74	76	Sk1/Sk3	1 och 2
HALLSÅS 2:289	Stamsjövägen 8A	S	3	62	62	79	79	64	64	79	79	63	63	78	78	61	61	76	76	31	30	45	56		71		56		69		Sk1/Sk3	1 och 2
HALLSÅS 2:290	Stamsjövägen 10B	S	3	60	60	77	77	61	61	77	77	61	61	76	76	59	59	74	74	35	24	39	52		67		50		64		Sk1	
HALLSÅS 2:291	Åsenvägen 5	S	2	63	64	80	81	64	65	80	81	63	64	79	80	61	63	76	78	40	23	38	55		71		54		70		Sk1	1 och 2
HALLSÅS 2:30	Stamsjövägen 19	S	2	55	57	72	74	56	58	72	74	56	57	72	73	54	56	68	70	35	21	35	52		66		52		65		Sk1	
HALLSÅS 2:31	Åsenvägen 4A-B	F	2	64	64	82	82	65	65	82	82	64	65	81	81	62	63	78	78	37	26	41	62		78		60		75		Sk1/Sk3	1 och 2
HALLSÅS 2:315	Helgdagsbacken 4	S	2	57	60	74	77	58	61	74	77	58	60	74	77	57	59	73	75	35	24	40	55		70		55		71		Sk1	
HALLSÅS 2:320	Svartedalsbacken 2	S	2	55	56	73	74	57	58	73	74	56	57	72	73	55	57	71	72	35	22	37	51		66		51		67		Sk1	

Fastighet	Adress	Typ	Nr.vån	Ljudnivåer vid fasad																Fasad-dämpning	Beräknad ljudnivå inomhus efter ombyggnad (ÖV)			Ljudnivåer uteplats								Skyddsåtgärd	Avsteg				
				Nuläge				Nollalternativ				Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd								Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd									
				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax					Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax			Leq	Leq	Lmax	Lmax
				BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV					BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV			MP	BK	MP	BK
HALLSÅS 2:320	Helgdagsbacken 5	S	2	56	57	73	74	57	58	73	74	57	58	73	73	56	57	71	72	35	22	37	51		66		51		66				Sk1				
HALLSÅS 2:321	Svartedalsbacken 6 C	S	2	56	56	74	74	57	57	74	74	57	57	73	73	55	56	71	71	37	19	34	49		63		49		61				Sk1				
HALLSÅS 2:324	Stamsjövägen 14	S	1	56	56	73	73	57	57	73	73	57	57	72	72	55	55	70	70	37	18	33	50		64		50		64				Sk1				
HALLSÅS 2:326	Odenius Väg 8	S	1	56	56	73	73	57	57	73	73	57	57	72	72	56	56	70	70	32	24	38	56		72		54		70				Sk1				
HALLSÅS 2:327	Odenius Väg 6	S	2	55	56	72	73	56	58	72	73	56	57	71	72	54	56	69	70	32	24	38	56	56	72	72	55	54	70	69			Sk1				
HALLSÅS 2:332	Stamsjövägen 15	S	2	55	58	72	75	56	59	72	75	56	59	72	74	54	57	69	71	37	20	34	54		68		54		67				Sk1				
HALLSÅS 2:333	Stämånnavägen 17	S	2	56	58	74	74	57	59	74	74	57	59	73	74	55	56	69	71	36	20	35	46		60		46		60				Sk1				
HALLSÅS 2:42	Stämånnavägen 11	S	2	59	61	75	77	60	62	75	77	60	62	75	77	58	60	72	74	32	28	42	60		75		58		71				Sk1/Sk3				
HALLSÅS 2:56	Lagermansbacken 7	S	2	55	58	71	75	56	59	71	75	56	58	71	75	55	58	71	74	31	27	43	55		70		54		70				Sk1				
HALLSÅS 2:57	Bitenvägen 10	S	2	54	56	71	73	55	58	71	73	55	57	71	73	55	57	71	73	33	24	40	50		66		50		64				Sk1				
HALLSÅS 2:81	Stamsjövägen 17	S	2	57	58	73	75	58	59	73	75	57	59	73	74	56	57	70	71	30	27	41	57		73		56		70				Sk1/Sk3				
HALLSÅS 2:89	Åsenvägen 7	S	2	59	62	76	79	60	63	76	79	60	63	76	79	59	61	75	77	28	33	49	57		72		55		70				Sk1/Sk2	1			
LERUM 2:100	Frändegårdsvägen 8	Sk	2	66	66	84	84	67	68	84	84	67	68	84	85	67	67	84	84	40	27	44	55		66		54		66				Sk1	1 och 2			
LERUM 2:13	Strömängsvägen 1	S	2	66	69	78	79	67	70	78	79	67	70	78	79	67	70	78	78	30	40	48	≤55	70	≤70	77	≤55	70	≤70	77			Sk1/Sk2	1 och 2			
LERUM 2:218	Lyckebobacken 5 B	S	2	59	60	77	77	61	61	77	77	61	61	77	77	60	61	76	77	38	23	39	56		71		56		71				Sk1/Sk3	1			
LERUM 2:25	Strömängsvägen 9 C	S	2	65	66	84	85	67	68	84	85	67	68	84	85	66	68	84	85	39	29	46	≤55		≤70		≤55		≤70				Sk1/Sk2	1 och 2			
LERUM 2:49	Strömängsvägen 7 B	S	1	64	64	84	84	66	66	84	84	66	66	84	84	66	66	84	84	31	35	53	67		82		67		82				Sk2/Sk3	1 och 2			

Fastighet	Adress	Typ	Nr.vån	Ljudnivåer vid fasad																Fasad-dämpning	Beräknad ljudnivå inomhus efter ombyggnad (ÖV)		Ljudnivåer uteplats								Skyddsåtgärd	Avsteg
				Nuläge				Nollalternativ				Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd							Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd					
				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax		
				BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV				MP	BK	MP	BK	MP	BK	MP	BK		
LERUM 2:55	Strömängsvägen 9 A	S	2	66	68	78	78	67	69	78	78	68	69	78	79	68	69	78	78	32	37	46	≤55		≤70		≤55		≤70		Sk1/Sk2	1 och 2
LERUM 2:68	Strömängsvägen 9 B	S	2	64	65	80	81	65	66	80	81	65	66	81	81	65	66	80	81	38	28	43	≤55		≤70		≤55		≤70		Sk1	1 och 2
LERUM 2:86	Frändegårdsvägen 11	Sk	2	65	66	82	83	67	67	82	83	67	67	83	83	67	67	82	82	38	29	44	55		66		54		66		Sk1	1 och 2
LERUM 2:90	Strömängsvägen 7 A	S	2	65	66	80	80	67	68	80	81	67	68	80	81	67	68	80	81	32	36	49		68		79		67		78	Sk2/Sk3	1 och 2
LERUM 2:96	Gustaf Dahléns Väg 25-39	F	4	59	59	72	72	61	61	73	73	61	61	73	73	60	60	73	73	33	27	40		59		72		57		68	Sk1/Sk3	
LERUM 24:1	Hedlunds Backe 15	S	2	55	56	71	72	56	57	71	72	56	57	71	72	55	56	71	72	33	23	39	49		63		48		61		Sk1	
LERUM 24:29	Tallbacken 22	S	2	55	55	70	71	56	57	71	71	56	57	71	72	55	56	71	71	35	21	36	55		68		55		68		Sk1	
LERUM 24:33	Tallbacken 14	S	2	54	55	70	71	56	56	70	71	56	56	71	72	55	55	70	71	36	19	35	45		57		45		58		Sk1	
LERUM 24:7	Tallbacken 28	S	2	55	55	71	71	56	57	71	71	56	57	72	72	55	56	70	71	35	21	36	50		61		50		61		Sk1	
LERUM 24:8	Tallbacken 30	S	2	55	55	71	71	56	57	71	72	57	57	72	72	56	56	71	72	40	16	32	56		71		55		70		Sk1	
LERUM 25:1	Vennerstens Backe 1	S	1	62	62	78	78	63	63	78	78	63	63	77	77	62	62	77	77	40	22	37	57		72		57	71			Sk1/Sk3	1 och 2
LERUM 25:2	Vennerstens Backe 3	S	2	59	62	75	79	61	64	75	79	60	63	75	79	60	62	75	79	33	29	46	61		75		60	75			Sk1/Sk2/Sk3	1
LERUM 25:3	Vennerstens Backe 5	S	2	57	60	72	77	58	62	72	77	58	61	72	77	58	61	72	77	40	21	37	54		69		54		69		-	1
LERUM 25:4	Vennerstens Backe 7	S	2	56	58	72	75	58	60	73	76	57	59	72	75	57	59	71	75	35	24	40	54		69		53		68		Sk1	
LERUM 26:1	Torphagebacken 1	S	2	65	67	82	85	66	69	82	85	66	69	82	86	66	68	83	83	38	30	45	68		85		66	83			Sk1/Sk3	1 och 2
LERUM 26:10	Vennerstens Backe 4	S	2	58	61	73	78	59	62	73	78	59	62	74	78	59	62	74	78	33	29	45	54		68		54		67		-	1
LERUM 26:11	Vennerstens Backe 2	S	2	60	64	76	81	61	66	76	81	61	65	76	81	60	64	76	81	37	27	44	57		73		57	72			Sk1/Sk3	1

Fastighet	Adress	Typ	Nr.vån	Ljudnivåer vid fasad																Fasad-dämpning	Beräknad ljudnivå inomhus efter ombyggnad (ÖV)			Ljudnivåer uteplats								Skyddsåtgärd	Avsteg				
				Nuläge				Nollalternativ				Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd								Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd									
				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax					Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax			Leq	Leq	Lmax	Lmax
				BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV					MP	BK	MP	BK	MP	BK	MP	BK			MP	BK	MP	BK
LERUM 26:12	Södra Långvägen 25 B	S	2	60	63	76	80	61	64	76	80	61	64	76	80	61	63	77	80	26	37	54	56	56	70	70	56	56	70	70	Sk1/Sk2/Sk3	1 och 2					
LERUM 26:13	Södra Långvägen 25 A	S	1	59	59	75	75	60	60	75	75	60	60	75	75	60	60	75	75	37	23	38	56		69		55		69		Sk1						
LERUM 26:14	Södra Långvägen 27	S	1	58	58	73	73	59	59	73	73	59	59	73	73	59	59	73	73	38	21	35	58		72		58		72		Sk3						
LERUM 26:15	Södra Långvägen 27 B	S	2	60	63	76	80	61	64	76	80	61	64	76	80	61	63	77	80	35	28	45	56		70		56		70		Sk1/Sk3	1 och 2					
LERUM 26:16	Södra Långvägen 29	S	2	57	61	73	79	58	63	73	79	58	63	73	79	58	63	73	79	40	23	39	55		69		54		68		Sk1	1					
LERUM 26:17	Hultgrens Väg 4	S	1	58	58	75	75	60	60	75	75	60	60	76	76	60	60	76	76	35	25	41	58		72		57		72		Sk1/Sk3						
LERUM 26:2	Torphagebacken 3	S	2	63	64	79	81	64	66	79	81	64	66	79	80	63	64	79	81	34	30	47	55		71		55		71		Sk1/Sk2	1 och 2					
LERUM 26:3	Torphagebacken 5	S	2	59	61	76	78	60	62	76	78	60	62	77	77	60	61	77	78	28	33	50	59		77		59		77		Sk1/Sk2/Sk3	1					
LERUM 26:4	Hultgrens Väg 10	S	2	56	59	74	78	58	61	74	78	58	60	76	78	58	60	76	78	33	27	45	55		72		56		73		Sk3						
LERUM 26:4	Hultgrens Väg 10	S	2	52	58	69	76	53	59	69	76	53	59	70	76	53	58	70	76	37	21	39		59		76		58		76	Sk1/Sk3						
LERUM 26:5	Hultgrens Väg 8 B	S	2	54	59	71	77	55	61	71	77	55	60	70	77	54	60	70	77	40	20	37	60		77		60		77		Sk1/Sk3						
LERUM 26:6	Hultgrens Väg 8 A	S	2	57	60	74	78	58	61	74	78	58	60	75	77	58	60	75	77	30	30	47	58		73		57		73		Sk1/Sk2/Sk3						
LERUM 26:7	Hultgrens Väg 6	S	2	60	63	76	80	61	64	76	80	61	64	77	79	61	63	77	80	28	35	52	62		76		60		76		Sk1/Sk2/Sk3	1 och 2					
LERUM 26:8	Vennerstens Backe 8	S	2	55	58	71	76	56	60	71	76	57	60	71	76	56	59	71	76	28	31	48	54		69		53		69		Sk1/Sk2						
LERUM 26:9	Vennerstens Backe 6	S	2	57	61	74	77	59	62	74	78	58	62	74	77	58	61	74	77	32	29	45	54		68		54		68		Sk1	1					
LERUM 27:1	Torphagebacken 7	S	2	54	56	71	74	55	58	71	74	56	57	72	74	55	57	72	74	37	20	37	55		70		54		70		Sk1						
LERUM 27:10	Hultgrens Väg 1	S	2	54	56	71	74	55	58	71	74	55	58	71	74	55	57	71	74	28	29	46	54		69		54		69		Sk1/Sk2						

Fastighet	Adress	Typ	Nr.vån	Ljudnivåer vid fasad																Fasad-dämpning	Beräknad ljudnivå inomhus efter ombyggnad (ÖV)		Ljudnivåer uteplats								Skyddsåtgärd	Avsteg				
				Nuläge				Nollalternativ				Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd							Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd									
				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax			Leq	Leq	Lmax	Lmax
				BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV				BV	ÖV	BV	ÖV	MP	BK	MP	BK			MP	BK	MP	BK
LERUM 27:2	Torphagebacken 9	S	2	54	56	71	74	56	57	71	74	56	57	71	74	55	57	71	74	31	26	43	56		71		55		71		Sk1					
LERUM 27:3	Torphagebacken 11	S	2	55	55	72	73	56	57	73	73	56	56	73	73	56	56	73	73	28	28	45	55		72		55		72		Sk1					
LERUM 27:4	Hultgrens Väg 7	S	2	55	56	72	73	56	57	72	73	56	57	72	73	56	56	72	73	32	24	41	54		70		54		70		Sk1					
LERUM 27:5	Hultgrens Väg 5 B	S	2	54	55	71	73	56	57	71	73	56	57	72	73	55	57	71	73	35	22	38	51		63		51		63		Sk1					
LERUM 27:6	Hultgrens Väg 5 A	S	2	53	56	71	73	55	57	71	73	55	57	71	73	55	57	71	73	35	22	38	51		63		51		62		Sk1					
LERUM 27:7	Vennerstens Backe 14	S	1	54	54	72	72	56	56	72	72	55	55	71	71	54	54	70	70	36	18	34	53		68		53		68		Sk1					
LERUM 27:8	Vennerstens Backe 16	S	2	54	56	71	73	56	57	71	73	56	57	71	73	55	56	71	73	35	21	38	52		67		52		67		Sk1					
LERUM 27:9	Vennerstens Backe 11	S	1	55	55	72	72	57	57	73	73	56	56	72	72	56	56	72	72	40	16	32	54		69		54		69		-					
LERUM 28:11	Ljungbackenvägen 12 B	S	1	53	53	70	70	54	54	71	71	54	54	71	71	54	54	70	70	37	17	33	52		68		52		68		Sk1					
LERUM 28:18	Holmebacken 5	S	1	54	54	71	71	55	55	71	71	55	55	71	71	54	54	71	71	35	19	36	54		70		53		69		Sk1					
LERUM 28:3	Holmebacken 3	F	3	55	55	72	72	57	57	72	72	56	56	72	72	56	56	72	72	27	29	45	51	53	65	69	50	53	64	69	Sk1					
LERUM 28:4	Holmebacken 1	S	2	54	55	71	72	56	56	72	72	55	56	71	72	55	56	71	72	28	28	44	54		70		54		70		-					
LERUM 29:2	Edward Olssons Backe 3	S	1	60	60	77	77	62	62	77	77	61	61	78	78	61	61	77	77	33	28	44	55		70		55		70		Sk1	1 och 2				
LERUM 29:3	Edward Olssons Backe 5	S	1	59	59	75	75	60	60	75	75	60	60	76	76	60	60	77	77	35	25	42	59		75		59		76		Sk1/Sk3					
LERUM 29:4	Edward Olssons Backe 7	S	2	57	59	75	77	59	60	75	77	58	60	76	78	58	60	76	78	26	34	52	53		69		52		68		Sk1/Sk2					
LERUM 29:6	Torphagebacken 8	S	2	58	60	76	78	60	61	76	78	59	60	77	78	59	60	77	78	28	32	50	60		77		59		77		Sk1/Sk2/Sk3					
LERUM 29:7	Torphagebacken 6	S	1	59	59	76	76	61	61	77	77	60	60	77	77	60	60	77	77	35	25	42	53		67		53		67		-					

Fastighet	Adress	Typ	Nr.vån	Ljudnivåer vid fasad																Fasad-dämpning	Beräknad ljudnivå inomhus efter ombyggnad (ÖV)		Ljudnivåer uteplats								Skyddsåtgärd	Avsteg
				Nuläge				Nollalternativ				Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd							Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd					
				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax		
				BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV				MP	BK	MP	BK	MP	BK	MP	BK		
LERUM 29:8	Torphagebacken 4	S	2	62	64	78	80	63	65	78	81	63	65	79	81	63	64	79	81	40	24	41	55		69		54		69		Sk1	1 och 2
LERUM 3:145	Holmebacken 6	S	2	54	54	71	71	55	56	71	71	55	56	71	71	54	55	70	71	37	18	34	48		61		48		60		Sk1	
LERUM 3:20	Lilla Holmenbacken 3	S	2	54	54	71	71	55	55	71	71	55	55	71	71	54	54	70	70	33	21	37	54		70		54		70		Sk1	
LERUM 3:21	Lilla Holmenbacken 16	S	2	53	54	71	71	54	55	71	71	54	54	71	71	54	54	71	71	33	21	38	48		61		48		60		Sk1	
LERUM 30:1	Torphagebacken 10	S	1	56	56	74	74	57	57	74	74	57	57	74	74	57	57	74	74	35	22	39	55		71		55		72		-	
LERUM 30:2	Torphagebacken 12	S	1	56	56	74	74	57	57	74	74	57	57	74	74	57	57	74	74	34	23	40	52		64		52		64		-	
LERUM 30:3	Torphagebacken 14	S	1	54	54	73	73	56	56	73	73	55	55	73	73	55	55	73	73	34	21	39	50		63		50		63		-	
LERUM 30:4	Torphagebacken 16	S	1	54	54	72	72	56	56	72	72	55	55	72	72	55	55	72	72	36	19	36	53		69		53		69		-	
LERUM 30:7	Torphagebacken 22	S	1	55	55	72	72	56	56	72	72	56	56	72	72	55	55	72	72	36	19	36	55		71		54		71		Sk1	
LERUM 31:1	Edward Olssons Backe 9	S	2	55	55	72	72	56	56	72	72	56	56	74	74	56	56	74	74	34	22	40	52		68		52		68		-	
LERUM 31:2	Edward Olsson Backe 11	S	2	55	56	73	73	57	57	73	73	56	57	73	74	55	57	73	74	28	29	46	51		66		51		66		Sk1/Sk2	
LERUM 31:3	Edward Olsson Backe 13	S	1	54	54	72	72	56	56	72	72	55	55	72	72	55	55	72	72	37	18	35	50		65		49		63		Sk1	
LERUM 32:3	Hedlunds Backe 3	S	2	57	58	74	74	59	59	74	75	58	59	74	75	57	58	74	75	35	23	40	57		73		56		73		Sk1/Sk3	
LERUM 32:4	Hedlunds Backe 5	S	3	59	59	75	75	60	60	75	75	60	60	76	76	59	59	76	76	33	26	43	56		72		55		72		Sk1	
LERUM 32:5	Edward Olssons Backe 8	S	2	56	58	73	74	57	59	74	75	57	59	74	75	57	58	74	75	33	25	42	52		66		51		65		Sk1	
LERUM 32:6	Edward Olssons Backe 6	S	2	59	60	76	77	60	61	76	77	60	61	77	78	60	60	77	78	26	34	52	54		69		54		69		Sk1/Sk2	
LERUM 32:7	Edward Olssons Backe 4	S	2	58	61	75	78	60	62	75	78	60	62	76	79	59	61	76	78	35	26	43	59		75		58		75		Sk1/Sk3	1



Fastighet	Adress	Typ	Nr.vån	Ljudnivåer vid fasad																Fasad- dämpning	Beräknad ljudnivå inomhus efter ombyggnad (ÖV)		Ljudnivåer uteplats								Skyddsåtgärd	Avsteg
				Nuläge				Nollalternativ				Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd							Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd					
				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax		
				BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV				MP	BK	MP	BK	MP	BK	MP	BK		
LERUM 32:8	Edward Olssons Backe 2	S	2	61	64	76	80	62	65	76	80	62	65	77	81	61	64	76	81	40	24	41	59		75		59		74		Sk1/Sk3	1 och 2
LERUM 33:1	Hedlunds Backe 7	S	2	54	56	71	73	56	58	71	73	55	58	72	74	55	57	72	74	35	22	39	51		67		50		66		Sk1	
LERUM 33:2	Hedlunds Backe 9	S	1	55	55	72	72	57	57	72	72	57	57	73	73	56	56	72	72	35	21	37	56		72		55		71		Sk1	
LERUM 33:3	Hedlunds Backe 11	S	2	55	56	72	73	57	58	72	73	56	58	72	74	56	57	72	74	31	26	43	56		73		55		73		Sk1	
LERUM 33:4	Hedlunds Backe 13	S	2	56	56	73	74	57	58	73	74	56	57	73	74	56	56	74	74	29	27	45	55		72		55		72		Sk1	
LERUM 33:5	Hedlunds Backe 13-13 A	S	2	56	56	73	74	57	58	73	74	56	57	73	74	56	57	73	74	29	28	45	53		69		52		69		Sk1	
LERUM 33:6	Edward Olsson Backe 16	S	1	54	54	72	72	56	56	72	72	55	55	72	72	55	55	72	72	36	19	36	54		71		54		71		-	
LERUM 33:7	Edward Olsson Backe 14	S	2	54	55	71	73	55	57	71	73	55	56	72	73	55	56	72	73	33	23	40	52		68		52		67		-	
LERUM 33:8	Edward Olsson Backe 12	S	2	56	56	74	74	57	57	74	74	56	57	74	74	56	56	74	74	26	30	48	50		67		50		67		Sk1/Sk2	
LERUM 33:9	Hultgrens Väg 15	S	2	56	58	73	75	57	59	73	75	57	59	74	75	57	58	74	76	35	23	41	47		61		47		62		Sk1	
LERUM 34:1	Godhemsbacken 1 C	F	2	67	70	83	83	68	71	83	83	68	71	84	84	67	71	83	83	35	36	48	56	58	71	75	56	58	71	74	Sk1/Sk2/Sk3	1 och 2
LERUM 34:10	Godhemsbacken 1 A	S	3	70	70	84	84	72	72	84	84	72	72	84	84	71	71	83	83	41	30	42	55		69		54		69		Sk1	1 och 2
LERUM 34:11	Godhemsbacken 1 E	S	1	61	61	78	78	62	62	78	78	62	62	78	78	61	61	78	78	33	28	45	60		77		59		77		Sk1/Sk3	1 och 2
LERUM 34:12	Godhemsbacken 1 D	S	1	61	61	79	79	62	62	79	79	62	62	79	79	62	62	79	79	36	26	43	61		79		60		78		Sk1/Sk3	1 och 2
LERUM 34:2	Godhemsbacken 3 A	S	1	59	59	76	76	61	61	76	76	61	61	77	77	60	60	77	77	33	27	44	52		65		52		65		Sk1	
LERUM 34:3	Hultgrens Väg 24	S	2	59	61	76	78	60	62	76	78	60	62	76	79	59	61	76	79	26	35	53	51		65		51		65		Sk1/Sk2	1
LERUM 34:4	Hultgrens väg 22	S	2	58	61	74	78	59	62	74	78	59	62	75	79	59	61	75	79	38	23	41	≤55		≤70		≤55		≤70		Sk1	1

Fastighet	Adress	Typ	Nr.vån	Ljudnivåer vid fasad																Fasad-dämpning	Beräknad ljudnivå inomhus efter ombyggnad (ÖV)		Ljudnivåer uteplats								Skyddsåtgärd	Avsteg				
				Nuläge				Nollalternativ				Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd							Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd									
				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax			Leq	Leq	Lmax	Lmax
				BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV				MP	BK	MP	BK	MP	BK	MP	BK			MP	BK	MP	BK
LERUM 34:5	Hultgrens Väg 20	S	2	57	59	73	77	59	61	73	77	59	61	75	77	59	60	74	77	30	30	47	57		73		56		73		Sk1/Sk2/Sk3					
LERUM 34:6	Hedlunds Backe 4	S	3	62	62	79	79	64	64	79	79	63	63	79	79	62	62	79	79	31	31	48	55		69		54		69		Sk1/Sk2	1 och 2				
LERUM 34:7	Hedlunds Backe 2	S	2	61	64	78	82	63	66	78	82	63	65	80	82	63	64	79	81	26	38	55	53	65	68	82	53	64	68	81	Sk1/Sk2	1 och 2				
LERUM 34:9	Godhemsbacken 1	F	3	63	63	80	80	64	64	80	80	65	65	81	81	64	64	80	81	39	25	42	53		66		53		66		Sk1	1 och 2				
LERUM 35:1	Hedlundsbacke 8	S	2	56	58	72	74	57	59	72	74	58	59	74	74	57	58	74	75	31	27	44	52		66		51		66		Sk1					
LERUM 35:14	Hedlundsbacke 12	S	2	54	56	70	71	56	57	71	72	55	57	71	72	55	57	71	72	38	19	34	51		64		51		64		-					
LERUM 35:15	Hedlundsbacke 10	S	2	55	56	71	72	56	57	71	72	56	57	72	73	56	57	72	73	38	19	35	55		72		55	71			-					
LERUM 35:2	Hultgrens Väg 21	S	2	58	58	74	75	59	60	74	76	59	60	74	76	58	59	74	76	30	29	46	50		63		50		63		Sk1/Sk2					
LERUM 35:3	Hultgrens Väg 23	S	2	56	58	74	75	58	60	74	76	58	60	74	76	57	59	73	76	33	26	43	52		67		52		67		Sk1					
LERUM 35:4	Godhemsbacken 5	S	2	56	59	73	76	57	60	73	77	57	61	73	77	56	60	73	76	24	36	52	50		64		50		64		Sk1/Sk2					
LERUM 35:6	Godhemsbacken 7	S	2	54	57	71	74	56	58	71	74	56	59	72	75	56	58	71	75	33	25	42	49		63		49		64		Sk1					
LERUM 36:1	Godhemsbacken 2	S	2	60	64	77	81	62	65	77	81	62	65	78	82	61	64	77	82	36	28	46	52		65		52		66		Sk1/Sk2	1 och 2				
LERUM 36:10	Hammar's Backe 7	S	2	61	62	79	79	63	63	79	79	63	63	79	79	62	62	78	78	35	27	43	52		64		52		65		Sk1	1 och 2				
LERUM 36:11	Hammar's Backe 9	S	2	60	61	77	78	61	62	77	78	61	63	77	78	61	61	77	77	34	27	43	61		77		61	76			Sk1/Sk3	1 och 2				
LERUM 36:12	Hammar's Backe 11	S	2	57	60	74	77	58	61	74	77	58	62	73	77	58	60	73	76	32	28	44	58		74		57	73			Sk1/Sk3					
LERUM 36:13	Hultgrens Väg 36	S	2	58	60	75	77	60	61	75	77	60	62	76	77	59	61	75	76	32	29	44	54		64		54		64		Sk1	1				
LERUM 36:14	Hultgrens Väg 34	S	2	59	60	76	78	61	62	76	78	61	62	77	78	60	61	76	77	34	27	43	61	62	77	78	60	61	76	77	Sk1/Sk3	1				

Fastighet	Adress	Typ	Nr.vån	Ljudnivåer vid fasad																Fasad-dämpning	Beräknad ljudnivå inomhus efter ombyggnad (ÖV)		Ljudnivåer uteplats								Skyddsåtgärd	Avsteg
				Nuläge				Nollalternativ				Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd							Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd					
				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax		
				BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV				MP	BK	MP	BK	MP	BK	MP	BK		
LERUM 36:15	Hultgrens Väg 32	S	2	59	61	77	78	61	62	77	78	60	62	76	78	60	61	76	77	34	27	43	50		61		50		61		Sk1	1
LERUM 36:16	Hultgrens Väg 30	S	2	59	60	76	77	60	61	76	77	60	62	76	78	58	60	75	77	28	32	49	58		74		57	72	Sk1/Sk2/Sk3			
LERUM 36:17	Hultgrens Väg 28	S	2	58	60	77	78	60	61	77	78	60	61	77	78	59	60	76	78	32	28	46	56		73		55	72	Sk1/Sk2			
LERUM 36:18	Godhemsbacken 6	S	2	56	59	74	77	57	61	74	77	58	61	74	78	56	60	73	77	38	22	39	51		64		51	64	Sk1			
LERUM 36:19	Godhemsbacken 4 A	S	1	60	60	78	78	61	61	78	78	62	62	78	78	61	61	78	78	37	24	41	≤55		≤70		≤55	≤70	Sk1	1 och 2		
LERUM 36:20	Godhemsbacken 4 C	S	2	61	62	78	79	62	63	78	79	63	64	79	80	61	62	78	79	31	31	48	59		76		58	75	Sk1/Sk2/Sk3	1 och 2		
LERUM 36:21	Godhemsbacken 4 B	S	2	61	62	78	79	62	64	78	79	62	64	78	80	61	63	77	79	31	32	48	54		67		54	67	Sk1/Sk2	1 och 2		
LERUM 36:5	Södra Långvägen 49	S	2	63	64	81	81	65	66	81	81	65	67	82	82	63	65	79	80	37	28	43	63		80		62	78	Sk1/Sk3	1 och 2		
LERUM 36:6	Hammar Backe 1	S	2	60	64	76	81	61	66	76	81	62	67	77	82	61	65	76	80	32	33	48	58		73		57	73	Sk1/Sk2/Sk3	1 och 2		
LERUM 36:7	Hammar Backe 3 B	S	2	62	63	79	79	64	64	79	79	64	65	80	80	62	63	78	79	38	25	41	55		68		55	68	Sk1	1 och 2		
LERUM 36:8	Hammar Backe 3 A	S	2	62	62	79	79	63	64	79	79	64	64	80	80	62	63	78	78	35	28	43	52		65		52	66	Sk1	1 och 2		
LERUM 36:9	Hammar Backe 5	S	2	61	62	79	79	63	63	79	79	63	63	79	80	62	62	78	79	33	29	46	53		66		52	67	Sk1/Sk2	1 och 2		
LERUM 37:1	Godhemsbacken 8	S	2	55	57	72	75	56	59	72	75	57	59	73	76	56	58	72	75	26	32	49	50		62		50	62	Sk1/Sk2			
LERUM 37:10	Godhemsbacken 16	S	1	55	55	71	71	56	56	71	71	57	57	72	72	55	55	71	71	33	22	38	50		61		50	61	Sk1			
LERUM 37:11	Godhemsbacken 18	S	2	55	57	72	73	57	58	72	73	57	58	73	74	56	57	72	73	33	24	40	57		72		56	72	Sk1/Sk3			
LERUM 37:12	Godhemsbacken 14	S	2	56	58	72	75	57	59	72	75	57	59	73	75	56	58	72	75	30	28	45	52		67		51	66	Sk1			
LERUM 37:13	Hammar Backe 19B	S	1	54	54	71	71	55	55	71	71	56	56	72	72	54	54	71	71	35	19	36	50		62		49	61	Sk1			

Fastighet	Adress	Typ	Nr.vån	Ljudnivåer vid fasad																Fasad-dämpning	Beräknad ljudnivå inomhus efter ombyggnad (ÖV)		Ljudnivåer uteplats								Skyddsåtgärd	Avsteg
				Nuläge				Nollalternativ				Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd							Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd					
				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax		
				BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV				BV	ÖV	BV	ÖV	MP	BK	MP	BK		
LERUM 37:2	Godhemsbacken 10	S	2	56	58	73	75	57	59	74	75	58	59	74	76	57	58	73	75	35	23	40	55		72		54		70		Sk1	
LERUM 37:3	Godhemsbacken 12	S	2	58	59	75	76	59	60	75	76	59	61	75	77	58	59	75	76	30	29	46	56		73		55		72		Sk1/Sk2	
LERUM 37:4	Hammars Backe 13 B	S	2	57	59	73	76	58	60	73	76	58	60	73	76	57	59	73	75	26	33	49	58		72		57		71		Sk1/Sk2/Sk3	
LERUM 37:5	Hammars Backe 13 A	S	2	57	59	74	76	58	60	74	76	59	60	74	76	58	59	74	75	34	25	41	59		74		58		73		Sk1/Sk3	
LERUM 37:8	Hammars Backe 19	S	2	55	56	72	72	57	58	72	73	57	58	72	73	56	57	71	72	32	25	40	55		70		55		69		Sk1	
LERUM 38:1	Södra Långvägen 55	S	2	57	62	71	79	58	64	71	79	58	64	72	79	57	63	71	79	30	33	49	57		69		57		69		Sk1/Sk2/Sk3	1
LERUM 38:12	Hultgrens Väg 44	S	2	58	59	76	76	60	60	76	76	60	60	76	76	59	59	75	75	34	25	41	54		68		54		67		Sk1	
LERUM 38:13	Hultgrens Väg 46	S	2	58	59	75	77	59	60	75	77	59	61	75	77	58	59	74	75	34	25	41	54		67		54		66		Sk1	
LERUM 38:14	Hultgrens Väg 48	S	2	57	59	74	76	58	60	74	76	58	61	74	77	58	59	73	75	34	25	41	53		64		53		64		Sk1	
LERUM 38:15	Hultgrens Väg 50	S	2	56	58	73	74	58	59	73	74	58	60	74	75	57	58	73	74	34	24	40	55		67		55		67		Sk1	
LERUM 38:2	Lycebobacken 1	S	2	57	61	73	78	59	62	73	78	59	62	73	78	58	62	72	77	37	25	40	55		65		55		65		Sk1	1
LERUM 38:3	Lycebobacken 3	S	1	57	57	74	74	58	58	74	74	59	59	74	74	58	58	74	74	35	23	39	59		74		58		73		Sk1/Sk3	
LERUM 4:6	Lilla Holmenbacken 6	S	2	53	54	71	72	55	56	71	72	54	55	71	72	54	55	71	72	27	28	45	48		60		48		60		-	
LERUM 41:1	Lycebobacken 2	S	1	61	61	77	77	62	62	77	77	62	62	77	77	62	62	77	77	38	24	39	55		69		55		68		Sk1	1 och 2
LERUM 41:5	Lycebobacken 8	S	1	57	57	73	73	58	58	73	73	58	58	73	73	57	57	72	72	39	18	33	56		70		55		69		Sk1	
LERUM 41:7	Lycebobacken 4	S	1	58	58	74	74	59	59	74	74	59	59	74	74	59	59	74	74	40	19	34	59		75		58		74		Sk1/Sk3	
TORP 1:185	Gamla Allén 6	F	3	55	55	67	67	56	56	67	67	57	57	68	68	55	55	66	66	39	16	27	54		65		52		64		Sk1	

Fastighet	Adress	Typ	Nr.vån	Ljudnivåer vid fasad																Fasad-dämpning	Beräknad ljudnivå inomhus efter ombyggnad (ÖV)		Ljudnivåer uteplats								Skyddsåtgärd	Avsteg
				Nuläge				Nollalternativ				Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd							Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd					
				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax		
				BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV				MP	BK	MP	BK	MP	BK	MP	BK		
TORP 1:194	Åtorps Udde 4	S	1	56	56	67	67	57	57	68	68	57	57	67	67	56	56	67	67	36	20	31	55		64		54		65		Sk1	
TORP 1:194	Åtorps Udde 5	S	1	56	56	67	67	57	57	67	67	57	57	68	68	56	56	67	67	36	20	31	56		65		54		66		Sk1	
TORP 1:194	Åtorps Udde 6	S	1	55	55	67	67	56	56	67	67	57	57	67	67	55	55	67	67	36	19	31	55		65		54		65		Sk1	
TORP 1:194	Åtorps Udde 7	S	1	55	55	68	68	57	57	68	68	57	57	68	68	55	55	66	66	36	19	30	57		67		55		66		Sk1	
TORP 1:194	Åtorps Udde 8	S	1	55	55	69	69	57	57	69	69	57	57	69	69	55	55	68	68	36	19	32	56		65		54		66		Sk1	
TORP 1:194	Åtorps Udde 9	S	1	55	55	69	69	57	57	69	69	57	57	69	69	55	55	67	67	36	19	31	57		68		55		67		Sk1	
TORP 1:194	Åtorps Udde 10	S	2	55	56	69	69	56	58	69	70	56	58	69	70	55	56	67	68	36	20	32	57		69		55		67		Sk1	
TORP 1:194	Åtorps Udde 11	S	1	57	57	70	70	58	58	70	70	58	58	70	70	57	57	70	70	36	21	34	57		69		55		67		Sk1	
TORP 1:194	Åtorps Udde 12	S	1	57	57	70	70	58	58	70	70	58	58	70	70	57	57	69	69	36	21	33	57		69		56		68		Sk1/Sk3	
TORP 1:194	Åtorps Udde 13	S	2	55	56	69	70	56	57	69	70	57	58	69	70	56	57	68	70	36	21	34	57		69		56		68		Sk1/Sk3	
TORP 1:194	Åtorps Udde 14	S	1	57	57	71	71	58	58	71	71	59	59	71	71	58	58	69	69	36	22	33	57		68		56		68		Sk1/Sk3	
TORP 1:194	Åtorps Udde 15	S	1	58	58	71	71	59	59	71	71	60	60	71	71	58	58	70	70	36	22	34	58		70		56		68		Sk1/Sk3	
TORP 1:194	Åtorps Udde 16	S	2	56	57	70	71	57	59	70	71	58	59	70	72	56	57	68	70	36	21	34	58		71		56		68		Sk1/Sk3	
TORP 1:194	Åtorps Udde 17	S	1	57	57	71	71	58	58	71	71	58	58	71	71	57	57	69	69	36	21	33	58		70		56		68		Sk1/Sk3	
TORP 1:194	Åtorps Udde 18	S	1	57	57	71	71	58	58	71	71	58	58	71	71	57	57	70	70	36	21	34	57		68		56		68		Sk1/Sk3	
TORP 1:194	Åtorps Udde 19	S	2	56	58	71	73	57	59	71	73	58	59	71	72	56	56	69	69	36	20	33	58		71		56		69		Sk1/Sk3	
TORP 1:194	Åtorps Udde 20	S	1	55	55	70	70	56	56	70	70	57	57	70	70	55	55	68	68	36	19	32	57		71		56		68		Sk1/Sk3	

Fastighet	Adress	Typ	Nr.vån	Ljudnivåer vid fasad																Fasad-dämpning	Beräknad ljudnivå inomhus efter ombyggnad (ÖV)		Ljudnivåer uteplats								Skyddsåtgärd	Avsteg				
				Nuläge				Nollalternativ				Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd							Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd									
				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax			Leq	Leq	Lmax	Lmax
				BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV				BV	ÖV	BV	ÖV	MP	BK	MP	BK			MP	BK	MP	BK
TORP 1:194	Åtorps Udde 21	S	1	56	56	70	70	57	57	70	70	58	58	69	69	57	57	69	69	36	21	33	57		69		55		68		Sk1					
TORP 1:194	Åtorps Udde 23	S	1	55	55	67	67	57	57	67	67	57	57	67	67	55	55	67	67	36	19	31	56		66		55		66		Sk1					
TORP 1:194	Åtorps Udde 25	S	1	56	56	67	67	57	57	67	67	57	57	66	66	55	55	66	66	36	19	30	57		67		55		66		Sk1					
TORP 1:260	Ringvägen 4	S	2	55	57	69	70	57	58	69	70	57	58	68	70	54	55	66	67	34	21	33	53		66		52		64		Sk1					
TORP 1:261	Ringvägen 6	S	1	56	56	71	71	57	57	71	71	57	57	71	71	55	55	67	67	34	21	33	54		65		53		64		Sk1					
TORP 1:263	Ringvägen 1	S	2	55	57	68	68	57	58	68	69	57	58	68	69	55	56	67	68	36	20	32	55		66		54		66		Sk1					
TORP 1:264	Ringvägen 3	S	2	56	57	69	71	57	59	69	71	57	59	69	72	55	56	67	68	34	22	34	57		69		55		67		Sk1					
TORP 2:117	Lagman Eskils Väg 1	F	3	58	58	72	72	59	59	73	73	59	59	73	73	58	58	70	70	38	20	32	56	60	70	73	56	58	69	70	Sk1/Sk3					
TORP 2:117	Lagman Eskils Väg 3	F	3	57	57	71	71	59	59	71	71	59	59	72	72	58	58	69	69	38	20	31	55	59	69	72	55	58	69	68	Sk1					
TORP 2:117	Lagman Eskils Väg 5	F	3	57	57	71	71	58	58	71	71	58	58	72	72	57	57	69	69	38	19	31	54	58	66	71	53	57	63	67	Sk1					
TORP 2:12	Adelstorpsvägen 6A-6G 8A-8G	F	3	67	67	84	84	68	68	84	84	69	69	87	87	63	63	77	77	39	24	38	67		83		61		73		Sk1/Sk3	1 och 2				
TORP 2:14	Adelstorpsvägen 5-27	F	3	60	60	76	76	61	61	76	76	62	62	78	78	59	59	71	71	39	20	32		61		76		59		71		Sk1/Sk3				
TORP 2:156	Göteborgsvägen 18	F	4	58	58	73	73	59	59	73	73	60	60	75	75	58	58	73	73	37	21	36		60		75		58		72		Sk1/Sk3				
TORP 2:159	Kantor Edgrens Väg 8	F	3	60	60	74	74	61	61	74	74	62	62	75	75	60	60	70	70	38	22	32	54	57	66	68	53	57	62	64	Sk1					
TORP 2:159	Kantor Edgrens Väg 10	F	3	59	59	72	72	60	60	72	72	61	61	73	73	59	59	68	68	38	21	30	54	57	66	68	52	56	61	64	Sk1					
TORP 2:159	Kantor Edgrens Väg 12	F	3	58	58	71	71	60	60	71	71	60	60	72	72	59	59	68	68	38	21	30	51	56	62	65	51	56	61	64	Sk1					
TORP 2:159	Kantor Edgrens Väg 14	F	3	57	57	70	70	59	59	70	70	59	59	71	71	58	58	67	67	38	20	29	52	54	66	65	52	54	66	66	Sk1					



Fastighet	Adress	Typ	Nr.vån	Ljudnivåer vid fasad																Fasad-dämpning	Beräknad ljudnivå inomhus efter ombyggnad (ÖV)			Ljudnivåer uteplats								Skyddsåtgärd	Avsteg
				Nuläge				Nollalternativ				Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd								Ombyggnad utan spårnära bullerskydd				Ombyggnad med spårnära bullerskydd					
				Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax					Leq	Leq	Lmax	Lmax	Leq	Leq	Lmax	Lmax		
				BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV	BV	ÖV					MP	BK	MP	BK	MP	BK	MP	BK		
TORP 2:16	Haegerströms Väg 2 A-Y	F	3	58	58	73	73	59	59	73	73	60	60	74	74	59	59	73	73	39	20	34	55	57	71	70	54	57	69	71	Sk1		
TORP 2:16	Haegerströms Väg 4 A-F	F	2	55	56	71	71	56	57	71	71	57	57	73	73	55	56	69	69	39	17	30	55	54	71	68	54	53	69	67	Sk1		
TORP 2:16	Haegerströms Väg 6 A-F	F	2	55	56	71	71	56	58	71	71	57	59	73	74	55	56	68	69	39	17	30	55	57	71	73	54	56	69	68	Sk1		
TORP 2:160	Haegerströms Väg 5	F	3	61	61	77	78	62	62	77	78	63	63	81	81	59	59	73	73	36	23	37	61		79		57		70		Sk1/Sk3		
TORP 2:160	Haegerströms Väg 7	F	3	62	62	78	78	63	63	78	78	64	64	81	81	59	59	73	73	36	23	37	61		79		57		70		Sk1/Sk3		
TORP 2:160	Haegerströms Väg 9	F	3	59	59	76	76	61	61	76	76	62	62	79	79	58	58	72	72	36	22	36	59		77		55		69		Sk1		
TORP 2:170	Haegerströms Väg 9 A-C	F	3	66	66	84	84	67	67	84	84	68	68	87	87	62	62	76	76	36	26	40	59		77		55		69		Sk1	1 och 2	
TORP 2:75	Häradsvägen 1 A-C	F	11	60	60	72	72	61	61	72	72	62	62	74	74	61	61	70	70	40	21	30	52	62	64	74	52	60	64	70	Sk1	1 och 2	

## Bilaga 2: Spridningsberäkningskartor, Leq och Lmax - 136776-04-013-001

Se separat bilaga.

## Bilaga 3: Figurer i högre upplösning - 136776-04-013-002

Se separat bilaga.



**TRAFIKVERKET**

Trafikverket, 405 33 Göteborg  
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

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