

## Vägplan

# Väg 941, Lillagården – Stenbrohult, breddning Uppvidinge Kommun, Kronobergs län

PM Buller, Fastställelsehandling 2022-09-26

Projektnummer: 173040



Dokumenttitel: PM Buller  
Skapat av: Perry Ohlsson  
Dokumenttyp: PM  
Ärendenummer: TRV 2020/58403  
Projektnummer: 173040  
Version: 0.5  
Publiceringsdatum: 2022-09-26  
Utgivare: Trafikverket  
Kontaktperson: Martin Petersson  
Uppdragsansvarig: Johan Stjernkvist, Ramböll Sverige AB  
Granskning: Egenkontroll utförd  
Distributör: Trafikverket, Röda vägen 1, 781 89 Borlänge

# Innehållsförteckning

<b>INNEHÅLLSFÖRTECKNING</b>	<b>3</b>
<b>1. INLEDNING</b>	<b>5</b>
<b>2. FÖRUTSÄTTNINGAR</b>	<b>5</b>
2.1. Utrednings- och influensområde	5
2.2. Avgränsningar inom projektet	6
<b>3. ALLMÄNT OM BULLER</b>	<b>7</b>
3.1. Definitioner	7
<b>4. RIKTVÄRDEN OCH RIKTLINJER</b>	<b>8</b>
4.1. Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer från väg- och spårtrafik	8
<b>5. METOD</b>	<b>10</b>
5.1. Noggrannhet	11
5.2. Beräkningsresultat	11
5.3. Ljudnivåer inomhus	11
5.4. Fasadljudreduktion	12
5.4.1. Inventering	12
5.5. Bullerexponerade bostäder	13
<b>6. INDATA OCH FÖRUTSÄTTNINGAR</b>	<b>13</b>
6.1. Kartunderlag	13
6.2. Trafikdata	14
6.2.1. Vägtrafik	14
6.3. Befintliga vägnära bullerskydd	16
<b>7. PLANFÖRSLAGETS INVERKAN PÅ LJUDUTBREDNING</b>	<b>17</b>

<b>7.1.</b>	<b>Trafikförändring</b>	<b>17</b>
<b>7.2.</b>	<b>Avstånd till väg</b>	<b>17</b>
<b>7.3.</b>	<b>Vägens exponering eller skärmning</b>	<b>17</b>
<b>8.</b>	<b>BERÄKNINGSRESULTAT</b>	<b>17</b>
<b>8.1.</b>	<b>Bullerexponerade bostäder</b>	<b>17</b>
<b>8.2.</b>	<b>Nuläget</b>	<b>18</b>
<b>8.3.</b>	<b>Nollalternativet</b>	<b>18</b>
<b>8.4.</b>	<b>Utbyggnadsalternativet</b>	<b>18</b>
<b>9.</b>	<b>ÖVERVÄGANDE AV BULLERSKYDDSÅTGÄRDER</b>	<b>19</b>
<b>9.1.</b>	<b>Genomförbara åtgärder</b>	<b>19</b>
<b>9.2.</b>	<b>Ekonomisk rimlighet</b>	<b>19</b>
<b>9.3.</b>	<b>Vägnära åtgärd</b>	<b>20</b>
<b>9.4.</b>	<b>Fastighetsnära åtgärd</b>	<b>20</b>
<b>9.5.</b>	<b>Åtgärder som föreslås inom projektet</b>	<b>20</b>
<b>9.6.</b>	<b>Studerade och bortvalda vägnära bullerskyddsåtgärder</b>	<b>20</b>
<b>10.</b>	<b>REFERENSER</b>	<b>21</b>
<b>11.</b>	<b>BILAGOR</b>	<b>23</b>

# 1. Inledning

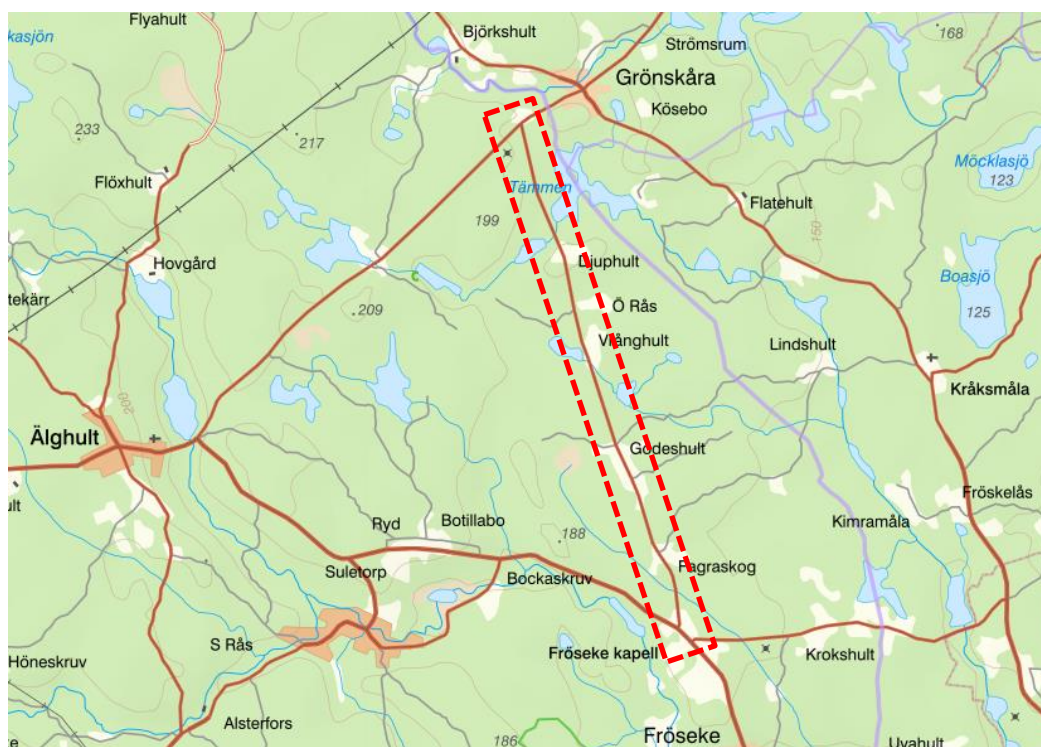
Syftet med bullerutredningen är att redovisa bullerpåverkan från väg 941 och beskriva situationen i nuläget, för ett nollalternativ år 2044 samt utbyggnadsalternativ år 2044. Utbyggnadsalternativet redovisar situationen utan vägnära bullerskyddsåtgärder .

## 2. Förutsättningar

### 2.1. Utrednings- och influensområde

Väg 941 förbinder Lillagården i söder med Stenbrohult i norr, i Uppvidinge kommun. Förutom trafik från boende utmed vägen, nyttjas vägen av lastbilstransporter, främst till och från Södra Skogsägarnas anläggning i Orrefors och Berghs Timbers anläggning i Mörlunda. Lastbilstrafiken har under de senaste åren ökat då bl.a. Berghs Timber har förvärvat sågverk i närområdet och väg 941 är den närmaste vägen mellan dess produktionsenheter. Även viss fjärrtrafik med lastbil nyttjar vägen.

Transportkommunikationerna i dagens sträckning är därför viktig att underhålla och utveckla med avsikt att skapa bättre standard och trafikförutsättningar.



Figur 1 Väg 941 mellan Lillagården och Stenbrohult (utdrag från Trafikverkets karta)

Väg 941 är 11,2 kilometer lång och har en smal vägbredd på 4,80-5,00 m, vid stenbron norr om Djuphult är vägbredden endast ca 4,2 m. Den begränsande vägbredden gör att möte mellan två fordon, särskilt två lastbilar, är problematiskt.

Delar av sträckan bärighetsförstärktes under åren 2010-2011. Då gjordes även ett antal partiella breddningar till ca 6,5 m genom byggande av tretton separata mötesplatser med en sammanlagd längd på ca 4 km.

Problematiken med en smal vägbredd kvarstår alltså på övriga ca 7 km och Trafikverket ser ett behov av att förändra vägens utformning och utöka sektionen även på dessa 7 km för att stärka trafiksäkerheten.

## 2.2. Avgränsningar inom projektet

För att bestämma vilka bostadsfastigheter som blir påverkade av projektet och som kan bli aktuella för åtgärder har identifiering gjorts av bullerberörda bostadshus. Bullerberörda objekt är bostadsfastigheter som beräknas få ljudnivåer utomhus, på uteplats eller inomhus som överskrider riktvärdet i utbyggnadsalternativet. För urvalsmetod se 5.5.

Trafikverkets vägar indelas i två åtgärds-kategorier: nybyggnad/väsentlig ombyggnad samt befintlig infrastruktur. Denna indelning har sin grund i infrastrukturproposition 1996/97:53 och har betydelse när det gäller ambitionsnivån för övervägande och genomförande av buller- och vibrations-skyddsåtgärder. Propositionen innehåller riktvärden som ska tillämpas för ny- och väsentlig ombyggnad av infrastruktur. För befintlig infrastruktur beslutades att Trafikverket ska arbeta med åtgärdsprogram för de mest utsatta.

Vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad ska de långsiktiga riktvärdena för buller och vibrationer som anges i tabell 1 klaras så långt det är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt.

Vid befintlig infrastruktur genomförs bullerskyddsåtgärder enligt ett åtgärdsprogram där åtgärder för de mest utsatta prioriteras. Åtgärdsnivåer för bostäder och skolor redovisas i Trafikverkets riktvärden (TDOK 2014:1021).

I nedanstående fall ska åtgärder i infrastrukturen betraktas som väsentlig ombyggnad:

### **1. Genomgripande fysiska åtgärder i infrastrukturen som väsentligt och permanent förändrar väg- eller järnvägsanläggningen.**

Åtgärderna ska vara av en dignitet som motsvarar utbyggnad med fler spår eller körfält. Utgångspunkten för bedömningen är att åtgärderna medför en ökad möjlighet att på ett kostnadseffektivt sätt samordna ombyggnaden med mer långtgående skyddsåtgärder, såsom långa bullerskyddsskärmar för skydd av utemiljön eller vibrationsdämpande åtgärder i väggkropp. Ombyggnaden behöver i dessa fall inte medföra en ökad buller- eller vibrationsnivå för att betraktas som en väsentlig ombyggnad. Smärre förändringar av mycket lokal karaktär omfattas inte.

### **2. Åtgärder eller åtgärdspaket med syfte att möjliggöra trafikförändringar, och där dessa medför en väsentlig ökning av störningen.**

Åtgärderna ska medföra en ändrad funktion eller standardhöjning för huvuddelen av den aktuella vägsträckan, när det gäller såväl funktionsmål som hänsynsmål.

## Bedömning av projekt väg 941

Ombyggnaden av vägen innebär ombyggnad med breddning av befintlig väg vilket skulle innebära en standardhöjning av vägen. Åtgärden innebär en väsentlig förändring av väganläggningen vilket bör bedömas som väsentlig ombyggnad.

Projekt väg 941 bedöms som väsentlig ombyggnad.

## 3. Allmänt om buller

Buller är enkelt uttryckt oönskat ljud, ljud som vi känner oss störda av och helst vill slippa. Buller påverkar hälsa och välbefinnande och tillhör de allvarligare störningar i samhället. Hörselskador kan uppkomma vid långvarig kraftig exponering för buller. Ju starkare bullret är desto kortare tid behövs för att en hörselskada ska uppstå.

Trafikbuller är normalt inte av sådan styrka att det kan orsaka hörselskador, medan ljudnivåer från byggarbetsplatser på nära håll, utan några ljudreducerande åtgärder, kan vara så höga att de kan vara skadliga. Det medför att det är av stor vikt att även beakta skyddsåtgärder vid byggnation.

Forskning har utrett vid vilka ljudnivåer buller riskerar att försämra sömnkvaliteten hos människor. För att minimera risken för sömnstörningar bör den maximala ljudnivån i sovrum inte överskrida 45 dBA. Sömnstörning är en av de vanligaste negativa konsekvenserna av höga ljudnivåer från vägtrafik.

Samtalsstörningar orsakade av buller uppkommer genom att buller maskerar talet, det vill säga uppfattas tydliga av hörseln, vilket försvårar möjligheten att föra samtal. Samtalsstörningar uppkommer vid maximala ljudnivåer över 70 dBA. Samtalsstörningar kan exempelvis ha negativa effekter på prestation och inläring i lärmiljöer eftersom viktig information då maskeras av buller. Dock finns krav på högst 45 dBA maximal ljudnivå i inomhus i skolor och undervisningslokaler, vilket är betydligt lägre ljudnivå än 70 dBA. Se tabell 1, kap 4.1.

Huruvida effekter på arbetsprestationen uppkommer beror framför allt på vilken sorts uppgift som utförs, bullrets egenskaper och på individens förutsättningar. Det är inte möjligt att generellt ange en nivå som inte får överskridas, utan riktvärden måste anges för olika miljöer beroende på vilken typ av arbete som utförs. 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- och kärlsjukdomar. Buller är också en stressfaktor som i samverkan med andra belastningsfaktorer och beroende på individens känslighet kan förstärka andra psykosociala och psykosomatiska besvär.

### 3.1. Definitioner

Ljud anges normalt med enheten dB, decibel. Ljudnivån kan emellertid avse ljudeffektnivå, ljudintensitetsnivå, ljudtrycksnivå etc. Det som avses i denna rapport är ljudtrycksnivå, och A-vägning,  $L_{pA}$ , vilket är ett sätt att anpassa ljudnivån till den upplevda nivån, alltså ett hörselanpassat mått. Ljudtrycksnivån anges normalt som maximalvärde eller ekvivalentvärde;  $L_{pFmax}$  eller  $L_{peq}$ . Maxvärdet används för att mäta

tillfälliga ljudtoppar medan ekvivalentvärde är ett medelvärde över tid. I denna rapport avser ekvivalenta ljudnivån det dygnsekvivalenta värdet (24 timmar) om inget annat anges. För maximalnivåer i denna rapport redovisas de med tidsvägning FAST.

## 4. Riktvärden och riktlinjer

Bedömningsgrunder för uppdraget har definierats utifrån Trafikverkets riktlinjer för buller och vibrationer TDOK 2014:1021<sup>1</sup> (utgåva 3.0).

### 4.1. Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer från väg- och spårtrafik

För detta projekt gäller riktvärdena för buller och vibrationer enligt Trafikverkets riktlinje TDOK 2014:1021 (utgåva 3.0), se Tabell 1.

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

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

<sup>1</sup> Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer från väg- och spårtrafik, Trafikverket, 2015



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

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

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

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

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

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

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

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

<sup>9</sup> Avser utrymme för sömn och vila, eller utrymme med krav på tystnad.

<sup>10</sup> Riktvärden inomhus omfattar undervisningsrum samt rum för sömn och vila.

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

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

<sup>13</sup> Beaktas endast vid nybyggnad av infrastruktur.

<sup>14</sup> Avser gästrum för sömn och vila.

<sup>15</sup> Avser rum för enskilt arbete.

### Rimlighetsbedömning av åtgärder

Trafikverkets kostnader för att skydda enskilda individer och områden mot störningar får inte vara orimligt höga. Enligt 2 kap 7 § miljöbalken ska en rimlighetsbedömning göras då nyttan av åtgärderna ska jämföras med kostnader och andra konsekvenser. Trafikverket använder samhällsekonomiska beräkningar som ett stöd för bedömning av om åtgärder är ekonomiskt rimliga. Samhällsekonomiska beräkningar och analyser ska dock inte vara det enda och avgörande beslutsunderlaget, utan ska hanteras som ett av flera underlag.

Vid avvägningar om tekniskt möjliga och ekonomiskt rimliga åtgärder ska man även beakta i vilken mån bulleremissionerna (källbullret) kommer att förändras i framtiden. Bullerstörningen påverkas om man utsätts för flera bullerkällor samtidigt. Detta ska beaktas i samband med rimlighetsavvägningar.

## 5. Metod

Ljudnivåer från vägtrafik har beräknats i enlighet med Naturvårdsverkets beräkningsmodell för vägtrafik<sup>2</sup> i beräkningsprogrammet SoundPLAN version 8.2. I programmet har en beräkningsmodell skapats som innehåller markytans topografi, byggnader, markbeskaffenhet (akustiskt hård eller mjuk) samt ingående vägar. Därefter har ljudnivåbidraget beräknats till omgivningen.

Spridningsberäkningarna har genomförts på höjden 2,0 meter ovan mark och inkluderar en reflektion. Beräknade ljudnivåer vid fasad avser frifältsvärde, vilket är ljudnivå utan inverkan av ljudreflex i närmast bakomvarande fasad men inklusive reflexer från övriga byggnader, skärmar med mera. Ljudnivå vid bostadshusen har beräknats för respektive våningsplan och byggnad och inkluderar tre reflektioner. Ett värde per våningsplan och fasad är framräknat med första våningens beräkningspunkter placerad 2,4 meter över mark och därefter med 3 meters höjd mellan övriga våningsplan. Det innebär att för ett 2-våningshus är första våningsplanets beräkningspunkter placerade 2,4 m över mark och våning 2 är de placerade 5,4 m över mark. Det högsta värdet per fasadsida redovisas i fastighetstabellen. Ljudnivåer som redovisas som färgfält avser beräknad ljudnivå som inkluderar ljudreflex i fasad och visar inte ljudnivå som frifältsvärde dvs ljudnivå med inverkan av ljudreflex i närmaste reflekterande objekt såsom byggnader, skärmar etc. Redovisat värde i fastighetstabellen är mer korrekt än motsvarande värde i ljudutbredningskartan och ligger till grund för slutsatser gällande eventuella överskridanden av riktvärden.

Största sökavstånd i beräkningarna är 2000 m från väg till beräkningspunkt.

Dygnsekvivalent ljudnivå visar det beräknade medelvärde för ljudnivån under ett helt dygn. Normalt redovisas dygnsekvivalent ljudnivå för trafiken under ett årsmedeldygn, det vill säga årsmedeldygnstrafik (ÅDT).

Den maximala ljudnivån avser beräknad ljudnivå som överskrids fem gånger under den tidsperiod som avses. Normalt redovisas högsta trafiktimman samt nattetid kl. 22-06. I denna utredning har beräkning av maximal ljudnivå från vägtrafik gjorts för den högsta trafiktimman dagtid.

Den maximala ljudnivån kan påverkas av förändrad trafikvolym, andel tunga fordonspassager och förändrad hastighet. Om förändringarna är små brukar den maximala ljudnivån oftast förändras marginellt. Om antalet fordonspassager av dimensionerande fordonstyp är maximalt 10 för den studerade tidsperioden (max trafiktimma eller nattetid kl. 22-06) motsvarar ljudnivån det artmetriska medelvärdet av passagera. Detta ger en lägre ljudnivå än när man har ett större antal fordon för den tidsperiod som redovisas.

### Dimensionerade trafik nattetid och maxtrafiktimma

Kontroll har gjorts av uppmätta antal fordonspassager för lätta och tunga fordon för senaste mätåret 2016<sup>3</sup> för trafiken på väg 941. Det är totalt 9 dygn som mätningar har gjorts uppdelat på olika dagar under året.

---

<sup>2</sup> Vägtrafikbuller, Nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996, rapport 4653, 1996, Naturvårdsverket

<sup>3</sup> <https://vtf.trafikverket.se/SeTrafikinformation#>

I medeltal beräknas det nattetid kl. 22-06 ske 5 passager med tunga fordon och 11 passager med personbilar för nulägestrafiken. För prognosåret 2044 ökar trafiken och 7 passager med tunga fordon och 16 passager med personbilar beräknas ske nattetid kl. 22-06. För max trafiktimme dag- och kvällstid, kl. 06-22, och nulägestrafiken beräknas det ske 6 passager med tunga fordon och 17 passager med personbilar. För prognosåret 2044 beräknas det ske 9 passager med tunga fordon och 25 passager med personbilar.

Det innebär att för nuläget beräknas personbilar vara dimensionerande för maximala ljudnivåer nattetid. För max trafiktimme dag- och kvällstid, kl.06-22, beräknas tunga fordon vara dimensionerande. För prognosåret 2044 beräknas tunga fordon vara dimensionerande för maximala ljudnivåer både nattetid och max trafiktimme dag- och kvällstid, kl.06-22.

Beräkningar har genomförts för tre situationer, redovisade nedan:

- Nuläge, år 2021
- Nollalternativ, år 2044
- Utbyggnadsalternativ utan åtgärdsförslag (vägnära), år 2044

## 5.1. Noggrannhet

Giltigheten för beräkningsmodellen för vägtrafik är begränsad till avstånd upp till 300 meter mätt vinkelrätt mot vägen vid neutrala eller måttliga medvindsförhållanden det vill säga 0-3 m/s medvind eller vid motsvarande temperaturgradienter. Osäkerheten i beräkningsresultaten bedöms vara cirka 2 dBA på 50 meters avstånd och cirka 4 dBA på 200 meters avstånd.

## 5.2. Beräkningsresultat

Beräkning har utförts för dygnsekvivalent ( $L_{eq24}$ ) och maximal ljudnivå ( $L_{Fmax}$ ) i dBA från vägtrafik. Beräknade ljudnivåer vid fasad avser frifältsvärde, vilket är ljudnivå utan inverkan av ljudreflex i närmast bakomvarande fasad men inklusive reflexer från övriga byggnader, skärmar etc. Beräknade ljudnivåer som redovisas som färgfält på ljudutbredningskartorna avser ej frifältsvärde, dvs ljudnivå inklusive inverkan av ljudreflex i närmaste byggnad, skärm etc.

## 5.3. Ljudnivåer inomhus

En normal fasad hos ett bostadshus beräknas reducera ljudnivån från landsvägstrafik vid hastigheten 50 km/h med ungefär 25 dB och vid 100 km/h med ungefär 30 dB. Detta är schablonvärden som avser en normal, väl underhållen fasad med kopplade 2-glasfönster. För att kunna bestämma den specifika ljudreduktionen på enskilda bostadshus i projektet har inventering gjorts under oktober 2021. Fönster och friskluftsventiler är ofta de svaga länkarna i en fasad med avseende på ljudreduktion. Med moderna fönster, till exempel kopplade 2+1 fönster, och ljuddämpade friskluftsventiler har fasader vanligen en högre ljudreduktion än schablonvärdet.

## 5.4. Fasadjudreduktion

Inomhusnivåer i resultattabellerna, se bilaga 5 - Fastighetslista, är baserade på bedömt värde för fasadens ljudreduktion utgående från inventeringen. Ljudnivån inomhus har beräknats för varje våningsplan inom respektive fastighet. Detta har utförts genom att subtrahera fastighetens fasadjudsreduktion,  $R_w$ -värde, från beräknad ljudnivå vid fasad. Fasadjudsreduktionen beaktar den totala reduktionen, det vill säga att vägg, fönster och ventil utgör det faktiska ljudreduktionen (ljudnivåskillnad, benämnt  $D_{nT,W}$  - värde). Nedan redovisas de olika termer som används för att beskriva ljudreduktion hos byggnadselement och fasad.

- $R_w$  är vägd ljudreduktion för ett byggelement, beräknat eller mätt i labb
- $R'_w+C$  är elementets fältreduktionstal med hänsyn till buller från ljud med spektrum C t ex vägtrafik i hög hastighet
- $D_{nT,W}+C$  är en fasads totala ljudnivåskillnad för ljud med spektrum C.

Bedömning av fasadernas ljudreduktion har utgått från Trafikverkets projekt ” Fasadåtgärder som bullerskydd”, 2015-02-18 reviderad 2018-04-04, och bilaga 14B. Beräkningsark förenklad projektering. Här redovisas typiska ytterväggar, fönster och friskluftsventiler med typiska ljuddata för dessa konstruktioner.

### 5.4.1. Inventering

För att ta reda på mer information om fastigheterna inom projektet har en utvändigt inventering genomförts under oktober 2021 på de fastigheter som bedöms kunna beröras av buller. Inventerade uppgifter är sammanställda enligt Trafikverkets förenklade inventeringsmodell<sup>4</sup>. Följande uppgifter från inventeringen har använts för beräkning av ljudnivå inomhus för respektive fastighet:

- Kontroll av byggnadsfunktion.
- Antal våningsplan med fönster som vetter mot väg
- Typ av fasadvägg
- Fönstertyp
- Foton på byggnaden
- Placering av eventuell uteplats
- Ventiltyp

---

<sup>4</sup> Slutrapport från Trafikverket - Fasadåtgärder som bullerskydd – Ett branschgemensamt utvecklingsprojekt, Prjnr: 144711100 , daterad 2015-02-18

Resultat från inventeringen redovisas i bilaga 6 Bullerinventering. I denna bilaga redovisas samtliga fastigheter där inventering har genomförts. Denna inventering har gjorts för att få underlag för de fastigheter som i ett senare skede har bedömts som bullerberörda och som kan vara aktuella att föreslås få åtgärder.

**Anmärkning:** Uteplatser har inventerats om en sådan var placerad i direkt anslutning till bostadshuset. I de fall där uteplats funnits inom fastigheten men inte i direkt anslutning till bostadshuset har denna flyttats till närmsta fasad för att erhålla representativa värden avseende maximal och ekvivalent ljudnivå vid beräkning av buller. Detta på grund av att en uteplats ska vara en iordningställd yta intill bostadshuset enligt gällande riktlinjer.

## 5.5. Bullerexponerade bostäder

Redovisade fastigheter, i bilaga 5 – Fastighetslista och bilaga 4 - Bullerberörda, beräknas få ljudnivåer vid fasad, inomhus eller på uteplats som överskrider gällande riktvärden vid färdig ombyggnad av väg 941 år 2044, utan bullerskyddsåtgärder. Dessa fastigheter benämns ”berörda” eller ”berörda av buller” och är de fastigheter som arbetet med att ta fram bullerskyddsåtgärder utförs för. Övriga bostadshus längs med planområdet beräknas uppfylla gällande riktvärden, inomhus och utomhus, även utan särskilda bullerskyddsåtgärder. Till grund för denna avgränsning ligger en beräkning av ljudnivåer från framtida prognosticerad trafik år 2044 och innefattar trafik från ombyggd väg 941. Denna ljudmiljö förväntas inte uppstå förrän år 2044 men hänsyn till denna teoretiska framtida ljudmiljön ska tas redan vid ombyggnaden av vägen.

Berörda fastigheter är utvalda där beräknade fasadnivåer på något våningsplan eller på uteplats överskrider riktvärdena ekvivalent ljudnivå ( $L_{eq}$ ) > 55 dBA och/eller maximal ljudnivå ( $L_{max}$ ) > 70 dBA vid full utbyggnad år 2044 av väg 941. Resultaten används även för att konstatera om riktvärdena inomhus kan överskridas.

## 6. Indata och förutsättningar

I följande kapitel redovisas indata och förutsättningar för rapporten. Material är delgivet via andra teknikområden och från Trafikverket.

### 6.1. Kartunderlag

Som underlag för beräkning av trafikbuller har nedanstående kartunderlag använts. Allt underlag har erhållits inom projektet.

- Digital grundkarta i dwg-format (Z00097K3.dwg)
- Höjddata i las-format (laserdata L941 Lillagarden Stenbrohult SWEREF99 1500, 63\_5)
- Vägutformning för föreslagen utbyggnad av väg 941 i dwg-format (vägmitt.dwg)

## 6.2. Trafikdata

### 6.2.1. Vägtrafik

Trafikdata har erhållits inom projektet och redovisas i Teknisk PM Trafik och vägutformning, daterad 2021-05-21. Trafikverket har genomfört mätningar av trafiken på väg 941 senast 2016. Detta är de senaste trafikuppgifterna för nulägestrafiken redovisas i Tabell 2 och antas vara aktuella även för år 2021.

Tabell 2. Trafikflöden för nuläget (ÅDT=årsmedeldygnstrafik).

Väg	Sträcka	ÅDT	Andel tung trafik [%]	Hastighet lätt trafik [km/h]	Hastighet tung trafik [km/h]
941 (norra delen)	Väg 930 till Vrånghult	140	24	70	70
941 (södra delen)	Vrånghult till väg 949	180	21	70	70
930	Öster väg 941	380	20	80	80
949	-	650	12	80	80

För att få en uppgift om förväntad framtida trafik har Trafikverket tagit fram uppräkningsstal länsvis uppdelat på tung trafik och personbilstrafik. Senaste beslutade uppräkningsstal ska användas i planering efter 2020-06-15 och gäller för 2017-2040 respektive 2017-2065.

Vid ny- och ombyggnad dimensioneras vägen för trafikmängder 20 år efter öppningsåret, vilket beräknas vara 2024. Trafikprognosens dimensioneras då för år 2044. Uppräkningstalen har räknats om till nivå 2044 där följande uppräkningsstal har använts i denna PM.

Tabell 3 Uppräkningstal för prognoser

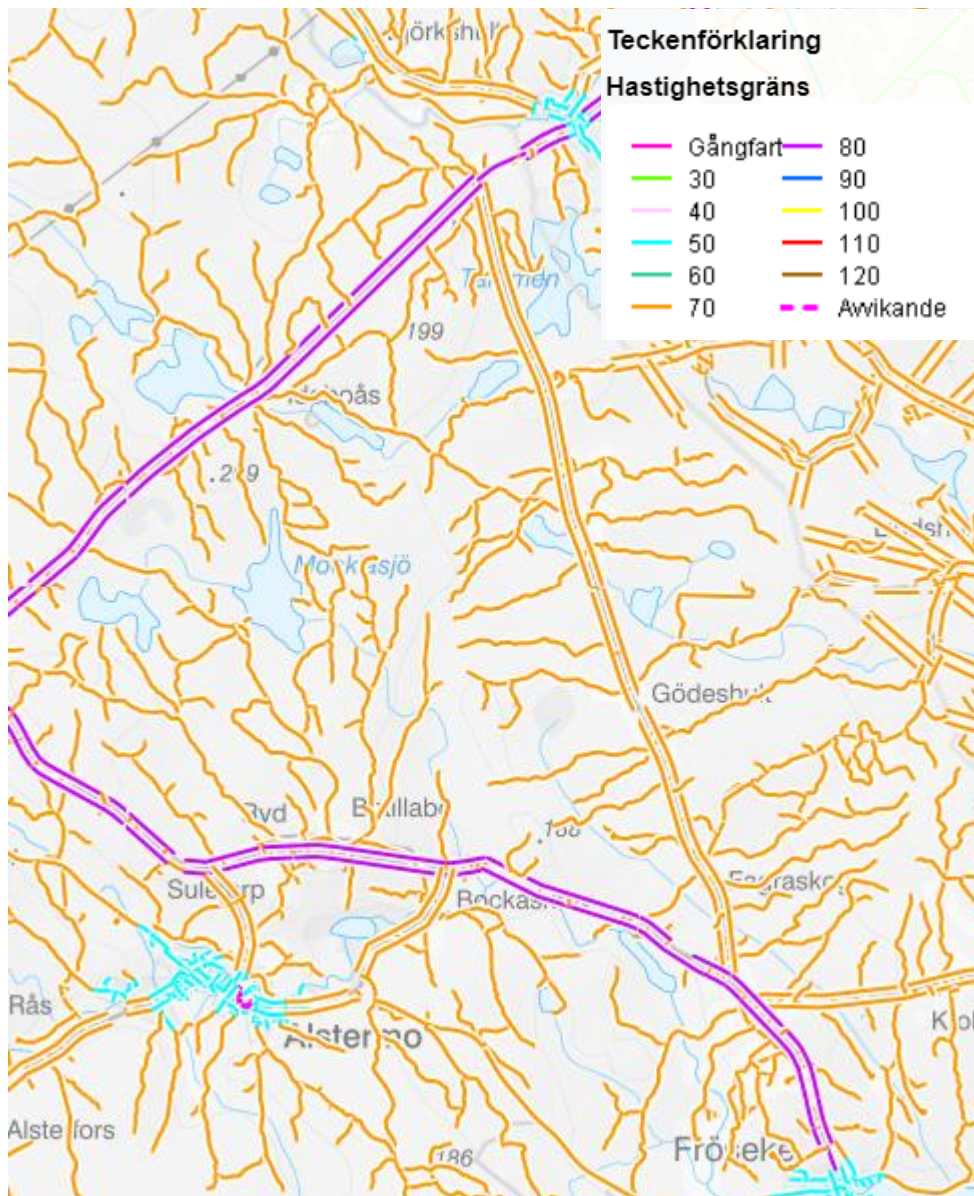
	Prognos 2017-2040	Omräkning 2016-2044
Lastbil	1,53	1,68
Personbil	1,32	1,40

Uppräknad trafik för år 2044 redovisas i Tabell 4 nedan.

Tabell 4. Trafikflöden för framtida situation 2044 för nollalternativ och utbyggnadsförslag (ÅDT=årsmedeldygnstrafik).

Väg	Sträcka	ÅDT	Andel tung trafik [%]	Hastighet lätt trafik Noll/Utb [km/h]	Hastighet tung trafik [km/h]
941 (norra delen)	Väg 930 till Vrånghult	170	26	70	70
941 (södra delen)	Vrånghult till väg 949	250	24	70	70
930	Öster väg 941	520	23	80	80
949	-	875	14	80	80

Hastigheten på väg 942 är idag 70km/h. På väg 930 och på väg 949 är hastigheten 80 km/h. Se Figur 2.



Figur 2. Hastighetsgränser för nuläget (Källa: Trafikverket)

I samband med ombyggnad av väg 941 planeras hastigheten vara oförändrad, 70 km/h.

### 6.3. Befintliga vägnära bullerskydd

I nuvarande väganläggning finns i dagsläget inga vägnära bullerskydd.



## 7. Planförslaget inverkan på ljudutbredning

Förslag till ombyggnad av väg 941 på sträckan påverkar den framtida ljudmiljön på flera sätt. Nedan redovisas de faktorer som har störst påverkan på ljudmiljön

### 7.1. Trafikförändring

Beräkningar av framtida ljudnivåer har tagit höjd för en trafikökning fram till år 2044. Trafikökningen beräknas ge ökade ekvivalenta ljudnivåer med cirka 2 dB. Dock beräknas utbyggnaden av vägen inte att förändra ljudnivåerna jämfört med om ingen utbyggnad sker.

### 7.2. Avstånd till väg

Väg 941 planeras att byggas om i befintlig sträckning vilket innebär mindre förändringar av vägsektionen. Det kan påverka ljudmiljön men bedöms vara av mindre omfattning då avståndsskillnaden till närliggande bostäder blir liten vid utbyggnad.

### 7.3. Vägens exponering eller skärmning

Vägens exponering eller skärmning mot platsen där bullret upplevs, till exempel naturlig skärmning av formationer i naturen, påverkar ljudutbredningen i området. Väg 941 kommer att vara oförändrad i sitt läge och ljudutbredningen förväntas därför inte att ändras.

## 8. Beräkningsresultat

I Bilaga 5 - Fastighetslista redovisas beräknade ekvivalenta- och maximala ljudnivåer för bostadshus i tabellform och i bilaga 1-3 redovisas ljudutbredningskartor för följande beräkningssituationer:

- Nuläge, år 2020
- Nollalternativ, år 2044
- Utbyggnadsförslag utan vägnära åtgärder, år 2044

### 8.1. Bullerexponerade bostäder

I Tabell 5 presenteras antalet fastigheter där ljudnivån överskrider respektive riktvärde, redovisat per beräkningsfall. De värden som redovisas är utomhus vid fasad, på uteplats samt ljudnivåer inomhus.

## 8.2. Nuläget

För nulägesituationen exponeras inga bostadshus för ljudnivåer över 55 dBA ekvivalent ljudnivå och 8 bostadshus exponeras för maximal ljudnivå över 70 dBA vid fasad. Inga uteplatser beräknas få dygnsekvivalenta ljudnivåer över 55 dBA eller maximal ljudnivå över 70 dBA. Vid två bostadshus beräknas maximala ljudnivåer över 45 dBA inomhus.

## 8.3. Nollalternativet

För nollalternativet exponeras ett bostadshus för ljudnivåer över 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad och 8 bostadshus exponeras för maximal ljudnivå över 70 dBA vid fasad. Inga uteplatser beräknas få ljudnivåer över riktvärdena. Ett bostadshus beräknas få dygnsekvivalenta ljudnivåer över 30 dBA inomhus och två bostadshus beräknas få över 45 dBA maximal ljudnivå inomhus. Vid jämförelse mellan nuläget och nollalternativet beräknas något höjda ljudnivåer för nollalternativet då trafiken bedöms öka cirka 20-40 % vilket ger en ökning av ekvivalent ljudnivå med ca 1 dB.

## 8.4. Utbyggnadsalternativet

Beräkningar visar att riktvärdet 55 dBA dygnsekvivalenta ljudnivå överskrids vid ett bostadshus och 70 dBA maximal ljudnivå överskrids vid 8 bostadshus (6 fastigheter) närmast väg 941 för den framtida situationen år 2044, med utbyggd väg 941, och utan bullerskyddsåtgärder. Inga uteplatser beräknas få ljudnivåer över riktvärdena. Ett bostadshus beräknas få dygnsekvivalenta ljudnivåer över 30 dBA inomhus och två bostadshus beräknas få över 45 dBA maximal ljudnivå inomhus.

Vid jämförelse mellan nollalternativet och utbyggnadsalternativet beräknas ingen förändring.

Tabell 5. Antal fastigheter som i projektet bedöms bullerberörda (antal byggnader som bostadshus) där ljudnivåer motsvarande olika riktvärden överskrids.

Ljudnivå motsvarande riktvärde enligt TDOK 2014:1021	Antal fastigheter (bostadshus) där respektive riktvärde överskrids [st.]		
	Nuläge	Nollalternativ år 2044	Utbyggnadsalternativ år 2044 utan vägnära åtgärder
55 dBA ekvivalent vid fasad	0	1	1
70 dBA maximal vid fasad	8	8	8
30 dBA ekvivalent inomhus	0	1	1
45 dBA maximal inomhus	2	2	2
55 dBA ekvivalent på uteplats	0	0	0
70 dBA maximal på uteplats	0	0	0

Vid eventuellt överskridande av riktvärden utomhus har i första hand vägnära åtgärder övervägts. Vid eventuellt överskridande av riktvärden inomhus övervägs möjlighet till fastighetsnära åtgärder och möjlighet till skyddad uteplats.

## 9. Övervägande av bullerskyddsåtgärder

Nedan redovisas möjliga åtgärdsförslag inom projektet. Åtgärderna utvärderas utifrån om de är ekonomiskt rimliga eller tekniskt möjliga att utföra.

### 9.1. Genomförbara åtgärder

**Vägnära åtgärder** placeras inom vägområdet och kan vara skärmar, vallar eller en kombination av dessa. Trafikverket svarar för att uppföra och underhålla vägnära åtgärder.

**Fastighetsnära åtgärder** föreslås erbjudas på den berörda fastigheten. Det kan vara lokala skärmar placerade i tomtgräns eller vid uteplats och/eller åtgärder på byggnadens fasad. Fasadåtgärder kan exempelvis vara fönsterbyte, fönsterrenovering med tilläggsruta, byte av ventilationsdon och tilläggsisolering av fasad. Trafikverket svarar för att genomföra fastighetsnära åtgärder i samråd med fastighetsägaren. Normalt ansvarar fastighetsägaren för det löpande underhållet då åtgärden ligger inom fastigheten.

### 9.2. Ekonomisk rimlighet

Hänsyn måste tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt samt vilken effekt en föreslagen bullerskyddsåtgärd kan förväntas ge. En kostsam vägnära bullerskyddsåtgärd med låg effekt är ofta inte en ekonomiskt rimlig åtgärd. Det är flera olika aspekter som avgör om det är möjligt att hitta vägnära åtgärder som ger god effekt. Bland annat påverkar avstånd mellan vägen och byggnaderna som skall bullerskyddas, topografin mellan väg och byggnader, hur byggnaderna ligger lokaliserade och om de är grupperade eller utspridda.

Vad som är ekonomiskt rimligt bestäms av åtgärdens effekt i relation till kostnaden för åtgärden. Som ett underlag för övervägande av ekonomisk rimlighet har samhällsekonomiska beräkningar genomförts med hjälp av Trafikverkets excelbaserade verktyg Väg-BUSE, version 5.0. BUSE är ett verktyg som Trafikverket tagit fram för att kunna bedöma en åtgärds samhällsekonomiska lönsamhet.

Kostnaden för bullerskärmar har satts till 3100 kr/m<sup>2</sup> för plank upp till och med 2 meters höjd och till 3500 kr/m<sup>2</sup> för plank över 2 meters höjd och till 4 meter. Kostnaden för vallar har beräknats till 250 kr/m<sup>3</sup>. Fönsteråtgärder har inte kostnadsberäknats då de anses vara så kostnadseffektiva att de är samhällsekonomiskt motiverade.

I beräkningarna värderas nyttan av bullerskyddsåtgärderna med utgångspunkt från antal berörda och aktuella ljudnivåer. BUSE baseras på bedömning av ekvivalent ljudnivå och den tar inte hänsyn till maximal ljudnivå. Effekten av en bullerskyddsåtgärd på maximal ljudnivå får vägas in separat.

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

1. I första hand undersöks vägnära åtgärder som ska bidra till att sänka ekvivalent ljudnivå vid fasad till 55 dBA för alla bostäder på alla våningsplan samt maximal ljudnivå 70 dBA på uteplats.
2. Om de åtgärder som krävs i punkt 1 ovan inte är ekonomiskt rimliga eller tekniskt möjliga ska vägnära åtgärder dimensioneras så att åtminstone fasadvärden i markplanet (våning 1) klarar ekvivalent ljudnivå 55 dBA respektive maximal ljudnivå 70 dBA.
3. Om det inte är möjligt att hitta vägnära åtgärder som är ekonomiskt rimliga eller tekniskt möjliga, som klarar punkt 1 eller 2 ovan helt eller delvis, ska fastighetsnära åtgärder övervägas. En vägnära åtgärd som inte leder till att riktvärdena klaras kan kompletteras med fastighetsnära åtgärder.

Det är projektets inriktning att genom vägnära åtgärder i första hand klara alla riktvärden vid alla bostäder. I de fall där avsteg från riktvärdet 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad behöver göras eftersom effektiva vägnära åtgärder inte bedöms vara ekonomiskt rimliga eller tekniskt möjliga så är inriktningen att säkerställa att en uteplats klarar riktvärdena ekvivalent ljudnivå 55 dBA respektive maximal ljudnivå 70 dBA samt att inomhusnivån klarar riktvärden för inomhusmiljö, ekvivalent ljudnivå 30 dBA och maximal ljudnivå 45 dBA.

### 9.3. Vägnära åtgärd

Ingen vägnära åtgärd föreslås.

### 9.4. Fastighetsnära åtgärd

För bullerberörda bostadsfastigheter där riktvärde överskrids föreslås fastighetsnära åtgärder erbjudas. Fastighetsnära åtgärder omfattar fönsterbyte och/eller skyddad uteplats.

### 9.5. Åtgärder som föreslås inom projektet

Resultatet från bullerutredningen visar att det är totalt 8 bostadshus där riktvärdena vid fasad beräknas överskridas för utbyggnadsalternativet och år 2044. För 6 av bostadshusen beräknas riktvärdena inomhus att klaras. Riktvärdena på uteplatser klaras.

Förslag är att erbjuda fasadåtgärder för två bostadshus, ett hus inom Gödeshult 2:5 (byggnad nr 39) och ett hus inom Älghults-Fröseke 3:4 (byggnad nr 75). Möjligheterna att klara samtliga riktvärden inomhus efter åtgärder bedöms kanske inte vara möjliga då befintliga fasader har begränsad ljudreduktion idag och åtgärder på fönster kanske inte räcker för att riktvärdena inomhus nås. Dock kan fönsteråtgärder ändå vara motiverbara då de reducerar ljudnivåerna inomhus och situationen förbättras.

### 9.6. Studerade och bortvalda vägnära bullerskyddsåtgärder

Nedan redovisas studerade bullerskyddsåtgärder som har föreslagits/valts bort. De åtgärder som har valts bort beror på att de bedömts vara tekniskt komplicerade eller

samhällsekonomiskt orimliga att utföra. Syftet med denna redovisning är att presentera vilka alternativa åtgärder som har studerats och vilken nytta samt kostnad åtgärden skulle innebära.

För fastigheter som har farstukvist med tak, där möjligheten att vistas bedöms som begränsad, har det inte bedömts som utpekad anlagd uteplats. Då tomterna har stora ytor intill husen med ljudskyddade ytor bedöms det ändå finnas möjlighet att kunna vistas i skyddat läge inom tomten. Detta gäller fastigheterna Gödeshult 2:5 och Gödeshult 2:15.

Alternativ med vägnära bullerskydd vid Älghults-Fröseke 3:4 har studerats. Möjligheten här skulle vara att anlägga en vägnära bullerskärm med en höjda av 2 m och en längd av cirka 20 m. Skärmen skulle placeras i tomtgräns och följa väg 941. Kostnaden av en skärm beräknas till cirka 130 000 kr. Vid beräkning av samhällsekonomisk nytta med BUSE beräknas nyttonuvärdeskvoten (NNK) till 0,6 vilket innebär att nyttan för skärmen är högre än kostnaden för skärmen. Dock är överskridande av riktvärdet 55 dBA enbart 1 dB vid fasad.

Beräkningar visar att riktvärdet 55 dBA enbart överskrids vid fasad på våning 1 och att överskridande är 1 dB. På våning 2 sker inget överskridande. Maximala ljudnivåer beräknas till 80-81 dBA vid fasad. Inomhus beräknas riktvärdet 30 dBA överskridas med 1 dB på våningsplan 1. På våningsplan 2 beräknas 30 dBA inte att överskridas. Maximala ljudnivåer inomhus beräknas till 55 dBA på våningsplan 1 och 56 dBA på våningsplan 2. Det innebär ett överskridande med 10-11 dB av riktvärdet 45 dBA maximal ljudnivå. Antal överskridande för nuläget och per natt kl. 22-06 beräknas ske 5 gånger för tunga fordon, vilka ger högre ljudnivåer jämfört med personbilar. För prognosåret beräknas det ske 7 passager nattetid kl.22-06. Med 7 passager uppfylls kriteriet för att tunga fordon är dimensionerande och riktvärdet 45 dBA maximal ljudnivå i sovrum nattetid (kl.22-06).

Med en 2 m hög och 20 m lång vägnära skärm beräknas ekvivalenta ljudnivåer att reduceras från 56 dBA till 50 dBA men enbart på våningsplan 1. Skärmen har ingen effekt på våningsplan 2. Maximala ljudnivåer beräknas med skärmen att enbart reduceras på våning 1, från 81 dBA till 74 dBA med skärm. På våning 2 reduceras inte ljudnivåerna. Skärmen bedöms ge begränsad nytta för utomhusmiljön då den i första hand skyddad utrymmet mellan fasad och vägen. Den bedöms enbart ge nytta för våning ett. Majoriteten av utomhusmiljön klarar riktvärdet 55 dBA utan vägnära bullerskyddsskärm. Istället föreslås fasadåtgärder för att reducera ljudnivåerna inomhus och inte utomhus vid fasad. Eftersom inomhusnivåerna är bedömda utgående från 1-glas fönster bör ljudnivåerna effektivt kunna reduceras med fönsteråtgärder i syfte att klara riktvärde inomhus.

## 10. Referenser

Trafikverkets riktlinjer för buller och vibrationer TDOK 2014:1021, Trafikverket

Vägtrafikbuller, Nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996, rapport 4653, 1996, Naturvårdsverket



# 11. Bilagor

Bilaga 1:1-2 – Bullerkarta, nuläget, ekvivalent ljudnivå

Bilaga 1:3-4 - Bullerkarta, nuläget, maximal ljudnivå

Bilaga 2:1-2 – Bullerkarta, Nollalternativet 2040, ekvivalent ljudnivå

Bilaga 2:3-4 - Bullerkarta, Nollalternativet 2040, maximal ljudnivå

Bilaga 3:1-2 – Bullerkarta, Utbyggnadsalternativet 2040, ekvivalent ljudnivå

Bilaga 3:3-4 - Bullerkarta, Utbyggnadsalternativet 2040, maximal ljudnivå

Bilaga 4:1-4 – Bullerberörda fastigheter

Bilaga 5 – Fastighetslista

Bilaga 6 – Bullerinventering



**TRAFIKVERKET**

Trafikverket, Röda vägen 1, 781 89 Borlänge

Telefon: 077-192 19 21