

Rapport bullerutredning – Östra infarten, Nyköping

Nyköping kommun, Södermanlands län

Datum: 2021-11-10

Ärendenummer: TRV 2020/94297



Trafikverket

Postadress: Box 1140, 631 80 Eskilstuna

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Rapport bullerutredning – Östra Infarten, Nyköping

Författare: Sweco

Dokumentdatum: 2021-11-10

Ärendenummer: TRV 2020/94297

Kontaktperson: Caroline Nilsson, projektledare Trafikverket

Innehåll

SAMMANFATTNING	4
ORDLISTA	5
1. BAKGRUND OCH SYFTE.....	6
1.1. Angränsande projekt	7
2. FÖRKLARING AV AKUSTISKA BEGREPP	7
3. AVGRÄNSNINGAR	8
3.1. Berörda fastigheter	8
4. BEDÖMNINGSGRUNDER	9
4.1. Riktvärden.....	9
4.2. Principer för övervägande om skyddsåtgärder	10
4.3. Högsta acceptabla ljudnivå vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad.	11
5. BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	11
5.1. Beräkningsmodell	11
5.2. Terrängmodell	11
5.3. Fastigheter, byggnader, vägar.....	11
5.4. Markytor	12
5.5. Befintliga bullerskyddsåtgärder	12
5.6. Trafiksiffror väg.....	12
5.7. Beräkningsfall	12
5.8. Inventering och fasaders ljudisolering	13
5.9. Fördjupad utredning	14
6. SAMHÄLLSEKONOMI OCH EKONOMISK RIMLIGHET.....	14
7. RESULTAT	15
7.1. Nuläge	15
7.2. Nollalternativ	15
7.3. Planförslag.....	16
8. ÅTGÄRDER.....	16
8.1. Vägnära åtgärder.....	16
8.2. Fastighetsnära åtgärder	17
8.3. Utredda åtgärder	17
8.4. Slutgiltiga förslag/ erbjudanden	19
9. KÄLLFÖRTECKNING	21

Bilaga 1. Bullertabell

Bilaga 2. Karta med bullerberörda

Bilaga 3. Ljudutbredning nuläge ekvivalent och maximal ljudnivå

Bilaga 4. Ljudutbredning nollalternativ ekvivalent och maximal ljudnivå

Bilaga 5. Ljudutbredning planförslag ekvivalent och maximal ljudnivå

Bilaga 6 Ljudutbredning planförslag ekvivalent och maximal ljudnivå

Bilaga 7 Bullerutredning för angränsande kommunal infrastruktur

Sammanfattning

Östra infarten är en av Nyköpings viktigaste infartsleder med stor betydelse för både lokala och regionala resor. Handelsområden finns lokaliserade på ömse sidor av motorvägen E4, vilket genererar stora trafikflöden inom området. Syftet med projektet är att genomföra kapacitetshöjande åtgärder och att öka trafiksäkerheten för samtliga trafikanter. Som en del i vägplanen och miljöbeskrivningen upprättas även en bullerutredning för att bedöma påverkan som ombyggnaden innebär för närliggande bostäder och verksamheter.

Som prognosår efter ombyggnad har år 2040 använts för att ta hänsyn till en förväntad trafikökning med tiden. Beräkningar har utförts för nuläge, nollalternativ samt planförslaget utan och med föreslagna skyddsåtgärder. Tretton bullerberörda bostadsfastigheter har avgränsats i vägplanen och redovisas i bullerutredningen. Bullerskyddsåtgärder för dessa fastigheter har utretts.

Föreslagna åtgärder ska vara tekniskt möjliga och ekonomiskt rimliga, varför utredda åtgärder har bedömts utifrån både tekniskt, miljömässigt och samhällsekonomiskt perspektiv. Vagnära åtgärd i form av en bullerskyddsskärm föreslås i den södra delen av utredningsområdet vilket ger dämpning för elva bostadsfastigheter. I norra delen av utredningsområdet föreslås fastighetsnära åtgärder för två bostadsfastigheter då det inte bedöms ekonomiskt rimligt att utföra vagnära åtgärder på sträcka. Samtliga berörda fastigheter kommer att uppfylla gällande riktvärden för inomhusmiljö samt vid uteplats med föreslagna åtgärder.

Sammanställning av bullerberörda bostadshus som överskrider riktvärdena.

Beräkningsfall	Ekvivalent ljudnivå L_{eq24h}			Maximal ljudnivå, L_{max}	
	>55 dBA utomhus vid fasad	>55 dBA utomhus vid uteplats	>30 dBA inomhus	>70 dBA utomhus vid uteplats	>45 dBA inomhus
Nuläge	7	2	2	0	0
Nollalternativ	10	4	6	0	0
Planförslag utan bullerskyddsåtgärder	8	4	7	0	0
Planförslag med föreslagna bullerskyddsåtgärder	6	0	0	0	0

Sammantaget bedöms konsekvenserna som små då förändringen mot nuläget är liten och riktvärden för inomhusmiljö samt uteplats kommer att innehållas för samtliga fastigheter i och med föreslagna åtgärder.

Ordlista¹

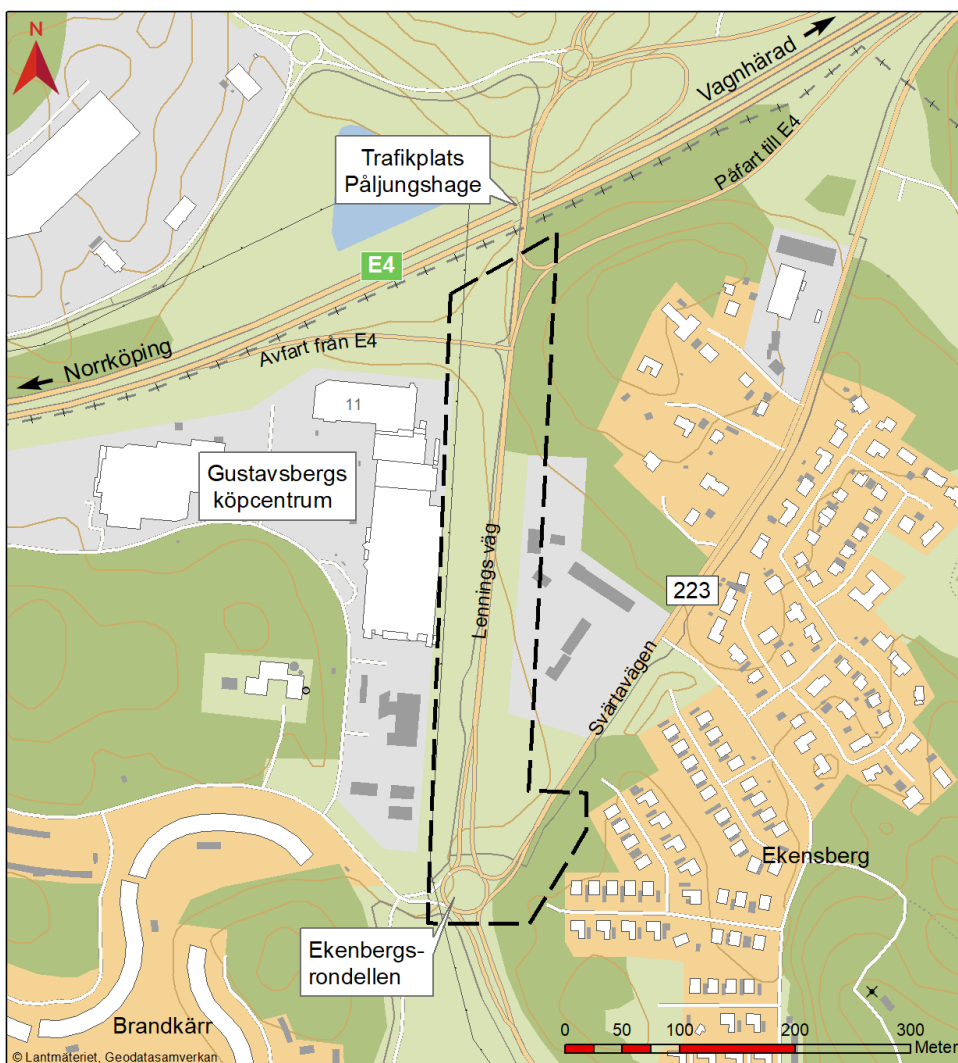
Riktvärde	Konkretisering av vad som Trafikverket anser vara en god eller i vissa fall godtagbar miljö. Riktvärdena utgör Trafikverkets målnivå vid genomförande av skyddsåtgärder mot höga buller- och vibrationsnivåer.
Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h}	A-vägd ljudtrycksnivå som ett medelvärde under trafikårsmedeldygn, 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, L_{max}	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.
Källnära åtgärd	Åtgärd som utförs inom vägområde och ägs utan Trafikverket. Drift och underhåll sköts och bekostas av Trafikverket. Åtgärden ger ofta ett gemensamt skydd för flera fastigheter.
Fastighetsnära åtgärd	Åtgärd som utförs på den enskilda fastigheten för att uppfylla riktvärden för inomhusmiljö och/eller uteplats. Åtgärdens utförande bekostas av Trafikverket men ägande och ansvar för drift och underhåll övergår därefter till fastighetsägaren.
Bostad	Permanentbostad, fritidsbostad, äldreboende 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.
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.

¹ Urval av definitioner från TDOK 2014:1021

1. Bakgrund och syfte

Östra infarten är en av Nyköpings viktigaste infartsleder med stor betydelse för både lokala och regionala resor. Handelsområden finns lokaliserade på ömse sidor av motorvägen E4, vilket genererar stora trafikflöden inom området. Det finns också idag en relativt omfattande gång- och cykeltrafik på båda sidor om E4. Utredningsområdet, det område som projektet omfattar, sträcker sig längs med del av Lenningsväg i Nyköping. I söder avgränsas det av Ekenbergsrondellen och i norr av trafikplats Påljungshage (134). Väster om utredningsområdet ligger Gustavsbergs köpcentrum och till öster ett mindre verksamhetsområde, se figur 1.

Syftet med projektet är att genomföra kapacitetshöjande åtgärder och att öka trafiksäkerheten för samtliga trafikant. Som en del i vägplanen och miljöbeskrivningen upprättas även en bullerutredning för att bedöma påverkan som ombyggnaden innebär för närliggande bostäder och verksamheter.



Figur 1. Avgränsning för ombyggnad av vägen markerat med svart streckad linje

Ombyggnationen hanteras som väsentlig ombyggnad och riktvärdena för detta planeringsfall har varit vägledande i utredningen för att hitta de mest lämpade

bullerskyddsåtgärderna. Föreslagna åtgärder ska vara tekniskt möjliga och ekonomiskt rimliga. Bullerutredningen undersöker bullersituationen i det område som berörs av planförslaget. Bullersituationen beräknas och presenteras för nuläge, år 2021 samt nollalternativ och planförslag utan och med åtgärder för prognosår 2040. Syftet med bullerutredningen är att, utifrån planförslaget, bedöma vilka tekniskt och ekonomiskt genomförbara bullerskyddsåtgärder som kan tillämpas för att förbättra bullersituationen för berörda fastigheter.

1.1. Angränsande projekt

I anslutning till Trafikverkets vägplan för Östra infarten utför Nyköpings kommun ombyggnad av södra delen av Lennings väg samt kommunal infrastruktur väster om den nya cirkulationen. Som ett komplement till bullerutredningen för vägplanen har kontrollberäkningar även gjorts för trafiken på den södra delen av Lennings väg, det sk södra benet från den nya cirkulationen. Syftet med dessa beräkningar har varit att bedöma hur den kommunala infrastrukturen påverkar ljudnivån för de fastigheter som är bullerberörda i vägplanen så att eventuella åtgärder kan utformas för att ta hänsyn till den totala bullerpåverkan. Beräkningarna visar att den kommunala trafikens påverkan, på de i vägplanen bullerberörda fastigheterna, är mycket liten och föreslagna åtgärder har inte krävt särskild anpassning på grund av den kommunala trafiken. Den kompletterande utredningen kan ses i Bilaga 7.

2. Förklaring av akustiska begrepp

A-vägd ljudnivå

För beskrivning av ljud används ofta ljudnivå i decibel med beteckningen dBA. Indexet "A" anger att ljudets frekvenser har viktats på ett sätt som motsvarar det mänskliga örats känslighet för ljud.

Ekvivalent och maximal ljudnivå

I Sverige används två störningsmått för trafikbuller, ekvivalent respektive maximal ljudnivå. Med ekvivalent ljudnivå avses medelljudnivå under en given tidsperiod. För trafikbuller är tidsperioden i de flesta fall ett dygn. Den maximala ljudnivån är den högsta momentana ljudnivån under exempelvis en lastbils- eller godstågspassage.

Akustiska nyckeltal

Decibel är ett logaritmiskt måttetal. Detta innebär bland annat att vid addition av buller från två lika starka bullerkällor ökar ljudnivån med 3 dB.

Exempel: $55 \text{ dB} + 55 \text{ dB} = 58 \text{ dBA}$.

Om en bullerkälla är minst 10 dBA lägre i nivå än en annan kan dess ljudnivåbidrag anses vara försumbart. Exempel: $55,0 \text{ dB} + 45,0 \text{ dB} = 55,4 \text{ dB} \approx 55 \text{ dB}$.

Frifältsvärde

Riktvärden för högsta ljudnivå utomhus vid fasad avser frifältsvärde. Med frifältsvärde avses beräknad/uppmätt nivå utan inverkan av ljudreflexer i den egna bakomvarande fasaden, men inklusive reflexer från övrig bebyggelse, skärmar etc.

3. Avgränsningar

Bullerutredningen avgränsas till vägplanens gränser. Utbredning från vägen avgränsas av att samtliga bostadshus som överskrider något riktvärde för vägförslaget har tagits med i utredningen. Buller från all statlig infrastruktur som byggs om har beaktats vid avgränsning av berörda.

I start- respektive slutpunkt för vägplanen har solfjäderseffekten tillämpats, så att fastigheter utanför planområdet som kan komma att beröras på grund av trafik inom planområdet fångas upp.

Dimensionering av åtgärder utgår från den sammanvägda ekvivalenta ljudnivån från trafik innanför respektive utanför planområdet samt den mest dominerande ljudkällan för maxnivåerna. Vid utformning av vägnära åtgärder har hänsyn även tagits till trafik på angränsande kommunal infrastruktur.

Längs sträckan finns inga utpekade friluftsområden eller betydelsefulla fågelområden. Bebyggelsen längs sträckan bedöms som tätort men det finns inga rekreationsytor eller parker i anslutning till planområdet. Riktvärdena för dessa typer av områden hanteras därmed inte vidare i denna rapport.

Avgränsning av bullerberörda bostadshus samt verksamheter styrs av vägförslaget utan bullerskyddsåtgärder och genomförs enligt två steg, A-B enligt Bilaga E3.10 Miljö v14.0.

- A. Bullerberäkning genomfördes med trafikering endast på ombyggd sträcka utan vägnära bullerskyddsåtgärder för aktuell vägplan. Byggnader som beräknades få ljudnivåer över riktvärdena identifierades som bullerberörda. Både ekvivalenta ljudnivåer över 55 dBA och maximala ljudnivåer över 70 dBA var avgörande.

För att identifiera fler bostadshus som ej fallit ut under steg A, men som ändå bedöms kunna få nivåer över gällande riktvärden kontrolleras dessa genom steg B.

- B. Kontroll av byggnader utöver de som identifierats i steg A görs genom kontroll av utfallet. Om det finns byggnader som ser ut att ligga inom en naturlig avgränsning gentemot de andra bostadsfastigheterna så tas dessa också med, t.ex. enstaka hus i en grupp av bostäder/kvarter där alla övriga kommit med.

Efter att fältinventeringar genomförts på de bostäder som identifierades som bullerberörda har placering av uteplats noterats, samt fasadens ljudisolering bedömts mer i detalj, genom okulär besiktning och beräkning.

3.1. Berörda fastigheter

Avgränsningsberäkningen visar att det är åtta bostadsfastigheter som är direkt bullerberörda till följd av trafiken inom vägplanen. Ytterligare fem bostadsfastigheter har valts ut under steg B och hanterats i utredningen. Dessa fastigheter har under utredningens gång visat sig uppfylla samtliga gällande riktvärden.

Berörda fastigheter redovisas i fastighetsförteckningen, direkt berörda under *flik 4* och övriga berörda under en egen flik ”*övriga bullerberörda byggnader*”.

4. Bedömningsgrunder

4.1. Riktvärden

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

Vägplanen för Östra infarten faller under planeringsfallet väsentlig ombyggnad av infrastruktur. Detta avser exempelvis omläggning av väg i delvis ny sträckning, justering av vägen i plan eller profil, breddning samt hastighetsökningar i samband med kapacitetsupprustning och trafiksäkerhetsåtgärder.

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

Tabell 1 Trafikverkets riktvärden för buller från vägtrafik, urval av värden aktuella för denna utredning.

Lokaltyp eller områdestyp	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} , utomhus	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} utomhus på uteplats	Maximal ljudnivå, L_{max} utomhus på uteplats	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} inomhus	Maximal ljudnivå, L_{max} inomhus
Bostäder ^{2 3}	55 dBA ⁴	55 dBA	70 dBA ⁵	30 dBA	45 dBA ⁶

Riktvärdena för utomhusmiljö avser frifältsvärden utanför fönster/fasad eller till frifältsvärden korrigerade värden. Med frifältsvärde menas värden opåverkade av reflektioner från den egna fasaden. För uteplats gäller att riktvärdet för maximal ljudnivå, 70 dBA, får överskridas 5 gånger per timme under tiden 06-22, med max 10 dB.

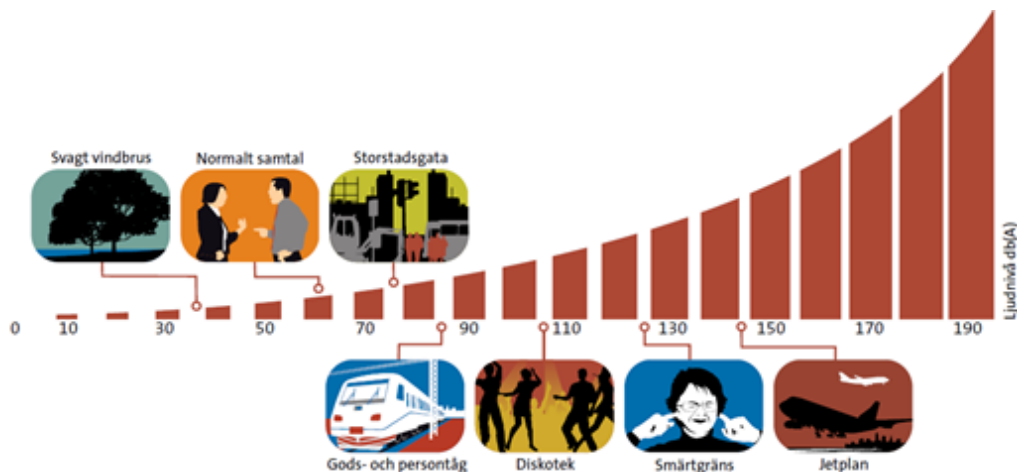
² Riktvärden inomhus omfattar bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad.

³ Dessa riktvärden för buller anges även i prop. 1996/97:53.

⁴ Avser ljudnivå vid fasad från vägtrafik samt från spårtrafik i hastighet högre än 250 km/h.

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

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



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

4.2. Principer för övervägande om skyddsåtgärder

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

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

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

- **Riktvärden uppnås:** Utför åtgärder så att samtliga riktvärden innehålls.
- **Avsteg 1:** Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus vid fasad på övre våningsplan. Det vill säga alla riktvärden inomhus och på uteplats/skolgård klaras samt riktvärde utomhus vid fasad på plan 1 klaras.
- **Avsteg 2:** Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus vid fasad vid markplan. Det vill säga alla riktvärden inomhus och på uteplats/skolgård klaras.
- **Avsteg 3:** Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus på uteplats/skolgård. Det vill säga alla riktvärden inomhus klaras.
- **Avsteg 4:** Avkall görs på att innehålla riktvärden inomhus, dock får högsta acceptabla ljudnivå enligt nedan inte överskridas.

4.3. Högsta acceptabla ljudnivå vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad.

Ljudnivå inomhus i bostäder får inte överskrida L_{eq24h} 40 dBA. Den maximala ljudnivå L_{max} 50 dBA får inte överskridas oftare än fem gånger per natt (22-06) inomhus i sovrum. För utomhusmiljö gäller 65 dBA ekvivalent ljudnivå på uteplats. Överskridanden får endast ske om fastighetsägaren tackat nej till förvärv eller annan erbjuden åtgärd.

5. Beräkningsförutsättningar

5.1. Beräkningsmodell

Bullerberäkningarna har utförts enligt Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafikbuller, Statens naturvårdsverk (SNV) rapport 4653 och genomförts i beräkningsprogrammet SoundPLAN, version 8.2. I beräkningsprogrammet har en tredimensionell bild av området byggts upp av bland annat terrängdata, byggnader samt den projekterade vägmodellen.

Beräkningsmodellen är avsedd att användas för fysisk planering samt vid planering av bullerreducerande åtgärder. Gällande riktvärden förutsätter att ljudnivån beräknas enligt den Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafik. Samtliga uppgifter om ljudnivåer avser frifältsvärden, det vill säga utan inverkan av eventuella fasadreflexer, eftersom även riktvärdena avser frifältsvärden.

Bullerberäkning utförs för både ekvivalent och maximal ljudnivå för dagens situation, nollalternativet och planförslaget utan och med åtgärder. Projektet har valt att sätta prognosåret till 2040. Ljudutbredningen beräknas på nivån 2 meter över mark medan fasadvärdena redovisas för respektive våningsplan. Riktvärdet för maximal ljudnivå får överskridas 5 gånger per natt (22-06) varför den redovisade ljudnivån är beräknad för den sjätte mest bullrande fordonspassagen. Ekvivalent ljudnivå är ett medelvärde för all trafik under ett årsmedeldygn. Ljudnivå vid uteplats är beräknat på höjden 1,5 meter vilket representerar en person som sitter ner. Läge för befintlig uteplats har inventerats i fält.

5.2. Terrängmodell

Tillämpad terrängmodell baseras på laserscannat höjddata från Lantmäteriet samt projekterad väglinje med tillhörande trådmodell för vägområdet. För nuläge och nollalternativ har befintlig väglinje hämtats från fastighetskartan och lagts på terrängmodellen.

5.3. Fastigheter, byggnader, vägar

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

5.4. Markytor

Marktyper har hämtats från fastighetskartan. Vägar och övriga asfalterade ytor klassificeras i beräkningsmodellen som hård mark, med reflektionstal 1 medan övrig mark klassificeras som mjuk mark, reflektionstal 0. Ju högre reflektionstal desto mer reflekterande yta vilket ger en ökad bullerspridning.

5.5. Befintliga bullerskyddsåtgärder

I anslutning till befintlig vägsträckning finns inga befintliga bullerskyddsåtgärder.

5.6. Trafiksiffror väg

Siffror för trafikmängd och andel tung trafik i nuläge, nollalternativ och planförslag har tagits fram av Sweco. Tillgängliga trafikmätningar har hämtats från Trafikverkets databas NVDB (Nationell Väg Databas) och räknats upp till aktuella årtal, 2021 för nuläget och 2040 för nollalternativ och planförslag. Trafikuppräknningen har gjorts med hjälp av trafikuppräkningsstat för EVA och manuella beräkningar för 2014- 2040, version 2020-06-15. Uppräknade trafikmängder redovisas nedan. Hastigheter på aktuella vägar har hämtats från NVDB.

Tabell 2. Årsdygnstrafik (ÅDT), andel tunga fordon, skyltad hastighet för aktuell vägsträcka. Trafikmängderna är avrundade till jämna tiotal.

Väg-avsnitt (Mätår)	Nuläge (2021)		Prognosår (2040)		Skyltad hastighet (km/h)
	ÅDT	Andel tunga fordon	ÅDT	Andel tunga fordon	
Lennings väg (2019)	14 660	6,8 %	18 340	7,5 %	60
Svärtavägen (2019)	2680	8,0 %	3350	8,8 %	50
E4 öster om trafikplats	22 245	18,7	28 179	21,0	110
E4 väster om trafikplats	34 676	12,9	43 663	14,1	90

5.7. Beräkningsfall

Beräkningarna har utförts enligt fyra beräkningsfall enligt nedan:

Nuläge omfattar trafik på befintlig statlig infrastruktur inom utredningsområdet. Hastigheter och trafikmängder enligt tabell 2.

Nollalternativ är ett framtida scenario utan föreslagen ombyggnad av vägen. Nollalternativet omfattar trafik på befintlig statlig infrastruktur. Hastigheter och trafikmängder enligt tabell 2.

Planförslag är ett framtida scenario med föreslagen utformning av Lennings väg och den nya cirkulationen. Planförslaget omfattar trafik på ny och befintlig statlig infrastruktur. Hastigheter och trafikmängder enligt tabell 2. Bostadshusens ljudisolerade förmåga samt ljudnivå på uteplats har bedömts utifrån fältinventering.

Planförslag med föreslagna bullerskyddsåtgärder är utförd med samma beräkningsförutsättningar som beräkningsfallet Planförslag inklusive föreslagen bullerskyddsskärm inom vägområdet. Bostadshusens ljudisolerande förmåga samt ljudnivå på uteplats har justerats utifrån föreslagna fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

5.8. Inventering och fasaders ljudisolering

För fastigheter som identifierats som berörda enligt avsnitt 3 har en yttre inventering utförts där kunskap om befintliga fasadväggar, friskluftsventiler och fönster inhämtats. Utifrån den inhämtade kunskapen om respektive byggnad har ett värde på ljudreduktion beräknats och sedan legat till grund för beslut om fastighetsnära bullerskyddsåtgärder behöver vidtas för att riktvärden inomhus inte ska överskridas.

En yttre inventering har utförts i enlighet med råd i slutrapport Fasadåtgärder som bullerskydd⁷. Utan att gå in i huset har fasadväggen värderats utifrån utvecklingsprojektets Bilaga 7 (Ljudreduktion i väggar – 6 typväggar), befintliga fönstertyper har klassats och eventuella synliga friskluftsventiler har noterats. Ljudisoleringsvärden enligt tabell 3.

Tabell 3. har använts i beräkning av resulterande ljudreduktion.

Väggtyp	$R'_{w+C_{tr}}$
Enkel trävägg	33 dB
Medelbra trävägg	39dB
Trästomme, väl tilläggsisolerad	43 dB
Lättbetong	39 dB
Tegelfasad	45 dB
Tung fasad	50 dB
Fönstertyp	
Kopplade fönster med 1+1 glasning	23 dB
Fönster med enkelbåge och 3-glas isolerruta	27 dB
Kopplade fönster med 1+2 glasning	28dB
Ventiltyp	$D_{n,e,W+C_{tr}}$
Fönsterventil	33 dB
Väggventil	31 dB

Observera att värdet i tabellen visar $R'_{w+C_{tr}}$ som avser vägt fältreduktionstal för ett byggnadselement. För ventiler används vägd ljudnivåskillnad $D_{n,e,W+C_{tr}}$. $D_{nT,w+C_{tr}}$, som beskrivs mer nedan, är ljudnivåskillnaden i den sammansatta konstruktionen. $R'_{w+C_{tr}}$, respektive $D_{n,e,W+C_{tr}}$, används för att beräkna $D_{nT,w+C_{tr}}$.

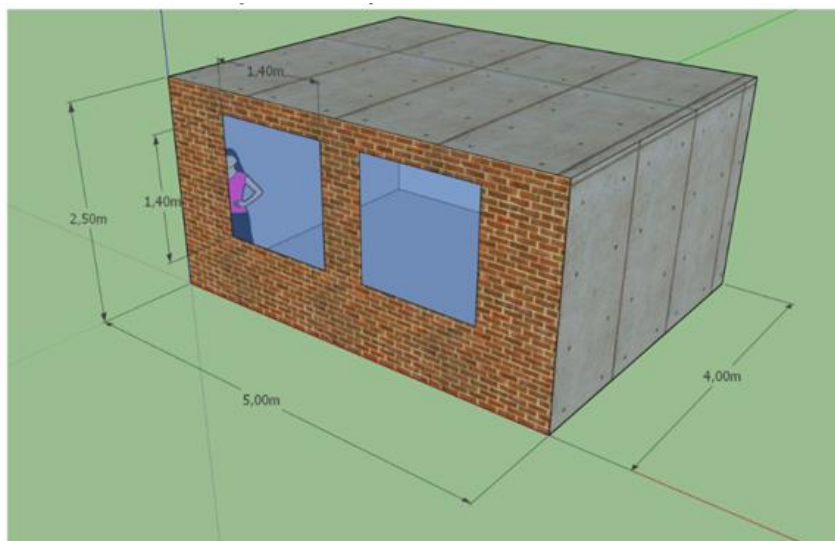
Ljudnivåskillnad mellan ute- och inomhusnivå har beräknats som $D_{nT,w+C_{tr}}$ eftersom ljudkällan är vägtrafik i hastigheten < 80 km/h.

$D_{nT,w+C_{tr}}$ beskriver en konstruktions totala ljudnivåskillnad med avseende på buller från vägtrafik i hastighet, under 80 km/h, enligt redovisning i svensk och europeisk standard SS-EN ISO 717-1:2013.

Utifrån den insamlade informationen har fasadens totala ljudreduktion av buller från vägtrafik i hög hastighet beräknats i enlighet med utvecklingsprojektets Bilaga 14

⁷ Fastigheterna har inventerats med avseende på fasadens ljudisolering enligt de råd som redovisas i *Fasadåtgärder som bullerskydd. Ett branschgemensamt utvecklingsprojekt. Trafikverket 2018:142.*

(Förenklad åtgärdsbedömning avseende fasader). I korthet betyder det att beräkning utförs med schablonmått på rum och fönster enligt figur 3.



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

Följande fastigheter har inventerats inom ramen för detta projekt:

- Grottan 1
- Grottan 10
- Pettersberg 19
- Pettersberg 27
- Pettersberg 28
- Pettersberg 29
- Pettersberg 30
- Pettersberg 31
- Pettersberg 32
- Pettersberg 33
- Pettersberg 34
- Pettersberg 35
- Pettersberg 36

Beräkningsmodellen har uppdaterats med tillkommande uppgifter från inventeringen och nya beräkningar har utförts. I bullerberäkningen har samtliga uteplatser beräknats. Vid bedömning av åtgärdsbehov har sedan den uteplats som i fält bedömts som primär, vid respektive fastighet, utvärderats. Placering av uteplatser på berörda fastigheter redovisas i kartbilagorna.

5.9. Fördjupad utredning

I de fall bedömning om åtgärdsbehovet inte med säkerhet kan göras utifrån det underlag som samlats in vid den yttre inventeringen kan det bli aktuellt med en fördjupad utredning med invändig inventering och/eller mätning av fasaden ljuddämpande förmåga. I detta projekt har det inte funnits behov av fördjupad utredning. Resultat från den yttre inventeringen samt beslut om en längre heltäckande skärm för flertalet fastigheter innebär att behovet av fastighetsnära åtgärder har kunnat bedömas utifrån tillgängligt underlag.

6. Samhällsekonomi och ekonomisk rimlighet

Omfattningen av skyddsåtgärder ur ett samhällsekonomiskt perspektiv avvägs mot kostnad och nytta (samhällsekonomisk effekt). De samhällsekonomiska effekterna av åtgärderna har bedömts med hjälp av Trafikverkets beräkningsprogram VägBUSE version 2020 1.0. Genom

att jämföra kostnaden för åtgärden inklusive framtida drift och underhåll med den samhällsnytta (bättre ljudmiljö, antal som ges dämpning etc.) som erhålls, fås en så kallad nettonuvärdeskvot (NNK) fram. Kvoten illustrerar vinsten/förlusten för varje investerad krona. Dvs om $NNK = < 0$ är åtgärden inte samhällsekonomisk, då kostnaden överskrider nyttan om $NNK = > 0$ är samhällsnyttan positiv och åtgärder kan motiveras. Samhällsnyttan är större vid dämpning i de högre ljudintervallen vilket innebär att man får en större samhällsekonomisk effekt av att dämpa ljudnivån från 65 dBA till 60 dBA än från 60 dBA till 55 dBA.

Trafikverket har tagit ett generellt beslut om att en NNK ner till -0,3 ska betraktas som att åtgärden är ekonomiskt rimlig att utföra. Vid bedömning av ekonomisk rimlighet finns även möjlighet att väga in andra kostnader och aspekter i närområdet som påverkar och/eller påverkas av den utredda åtgärden. Det kan tex var ombyggnationer på anslutande objekt eller nya tillfartsvägar som krävs vilket ger merkostnader som inte bedöms rimliga. Det kan även vara att åtgärden inte uppfyller kravet på att vara samhällsekonomisk då kostnaden är hög i förhållande till antalet personer som skyddas men att den ändå bedöms vara ekonomiskt rimlig då effekten för den enskilda fastigheten är mycket stor.

Utredda åtgärder i anslutning till vägen har bedömts ur ett samhällsekonomiskt och "ekonomiskt rimligt" perspektiv för att se vilka åtgärder som kan fastställas i planen. Fastighetsnära åtgärder som krävs för att uppfylla riktvärden för inomhusmiljö samt vid uteplats har bedömts som ekonomiskt rimliga för samtliga berörda fastigheter.

7. Resultat

Resultat från bullerberäkningarna finns redovisade som ljudutbredningskartor, se bilaga 3-6.

Beräknad ljudnivå vid fasad för de enskilda fastigheterna samt åtgärdsförslag redovisas i Bullertabell, bilaga 1 till denna rapport. Samtliga bullerberörda byggnader tillsammans med tillhörande uteplatser redovisas på översiktskarta i bilaga 2.

För den ekvivalenta ljudnivån har den sammanslagna ljudnivån från all statlig infrastruktur legat till grund för bedömning av åtgärdsbehovet. I redovisningen ingår endast trafik på det statliga vägnätet. Trafik på angränsande kommunal infrastruktur ingår ej i redovisningen.

7.1. Nuläge

Befintlig vägutformning samt trafikering för 2021 visar att sju fastigheter överskrider 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad. Ingen av de bullerberörda fastigheterna i vägplanen har tidigare erhållit bullerdämpande åtgärder. Längs sträckan finns heller inga vägnära åtgärder med syfte att dämpa ljudspridningen från vägen.

7.2. Nollalternativ

Nollalternativet innebär att ingen ombyggnation av vägen och cirkulationen utförs utan att endast löpande underhåll görs. En naturlig trafikökning kommer dock att ske med tiden vilket innebär att störningen kan öka. Förändringen är liten och långsam fram till prognosåret 2040.

För prognosåret 2040 tillkommer ytterligare tre fastigheter jämfört med nuläget som överskrider 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad.

7.3. Planförslag

Planförslaget innebär att vägen byggs om och cirkulationen anläggs i nytt läge lite längre norrut. Åtta bostadsfastigheter kommer att överskrida 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad.

I tabell 4 nedan redovisas sammanställning av antal bullerberörda hus som överskrider riktvärdena för respektive beräkningsfall.

Tabell 4. Sammanställning av bullerberörda bostadshus som överskrider riktvärdena.

Beräkningsfall	Ekvivalent ljudnivå L_{eq24h}			Maximal ljudnivå, L_{max}	
	>55 dBA utomhus vid fasad	>55 dBA utomhus vid uteplats	>30 dBA inomhus	>70 dBA utomhus vid uteplats	>45 dBA inomhus
Nuläge	7	2	2	0	0
Nollalternativ	10	4	6	0	0
Planförslag utan bullerskyddsåtgärder	8	4	7	0	0
Planförslag med föreslagna bullerskyddsåtgärder	6	0	0	0	0

8. Åtgärder

Åtgärder för bullerdämpning kan utföras antingen i anslutning till källan, vägnära åtgärder, eller i anslutning till mottagaren, fastighetsnära åtgärder. Vilken typ av åtgärd som kan bli aktuell beror dels av ljudnivåerna, dels av hur tät bebyggelsen är samt vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. Vid gles bebyggelse är det vanligare med fastighetsnära åtgärder medan man i samhällen med tätare bebyggelse får en större effekt av vägnära bullerskyddsåtgärder. Vanligt är också en kombination av de två typerna, exempelvis för att klara riktvärdena för inomhusnivå på övre våningsplan.

8.1. Vägnära åtgärder

Vägnära åtgärder ger vanligtvis ett gemensamt skydd för flera fastigheter samt ger ett heltäckande skydd för utemiljön främst i markplan. Denna typ av åtgärd fastställs oftast inom planen och placeras inom vägområdet. Drift och underhåll sköts av Trafikverket om inte annat överenskommit. Exempel på vägnära åtgärder är bullerskyddsvallar och längre bullerskyddsskärmar.

Vägnära åtgärder har utretts för samtliga fastigheter som överskrider riktvärde vid fasad i markplan. Utformning på vägnära åtgärder som utretts har dimensionerats för att uppfylla riktvärde vid fasad i markplan.

Längs denna stäcka föreslås vägnära åtgärder för att ge dämpning för bostadsbyggnader på Hyacintgången och Irisgången. För bullerberörda fastigheter i norra delen av utredningsområdet föreslås inte vägnära åtgärd då utredningen visar att det inte är tekniskt möjligt att utföra åtgärder med god bullerdämpning som är ekonomiskt rimliga.

8.2. Fastighetsnära åtgärder

Där det finns stora konflikter med andra intressen och/eller med väganläggningen eller där det inte bedöms som ekonomiskt rimligt att utföra åtgärder i anslutning till vägen har istället fastighetsnära åtgärder utretts för att riktvärden för inomhusmiljö samt uteplats ska uppfyllas.

Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder utförs vanligtvis på den enskilda fastigheten och ger oftast skydd för bara en fastighet. Fastighetsnära åtgärder bekostas och utförs (vanligtvis) av Trafikverket men övergår sedan i fastighetsägarens ägo med ansvar för drift och underhåll. Exempel på fastighetsnära bullerskyddsåtgärder är åtgärder på fasaden för fönster och ventiler, vid höga ljudnivåer kan även befintlig vägg förstärkas in- eller utvändigt. Det är även vanligt med lokal åtgärd för uteplats. Föreslagna fastighetsnära åtgärder redovisas för varje enskild fastighet i Bilaga 1.

8.3. Utredda åtgärder

Nedanstående redovisas de åtgärder som utretts i vägplanen. Åtgärd i form av bullerskyddsvall har valts bort då eventuella överskotts massor främst kommer bestå av bergkross som inte lämpar sig för ändamålet samt att tillgänglig mark mellan väg och berörda fastigheter inte bedöms lämplig för att anlägga vall då det skulle innebära att mer träd behöver tas ner samt att en vall påverkar naturmiljön mer än en skärm.

Södra delen av utredningsområdet

I anslutning till cirkulationen i södra delen av utredningsområdet har en längre skärm utretts för att ge dämpning för bostadsfastigheter på Hyacintgången och Irisgången, totalt berörs 11 bullerberörda fastigheter av åtgärden, ytterliga fastigheter som inte hanterats i utredningen kan också uppleva en positiv effekt av åtgärden. Skärmen är drygt 120 meter lång och har en höjd på tre meter (NNK=0,19).

Skärmen placeras i den skogsridå som skiljer bostadsområdet från vägen i nuläget och anpassas till terrängen för att smälta in i omgivningarna. I norra änden begränsas utbredningen av en gångpassage från Hyacintgången ner till befintlig gång- och cykelväg. Begränsningen innebär att det blir ett litet ljudläckage in mot fastigheten Pettersberg 27, dock påverkas inte de delar av tomten som nyttjas för utevistelse. I södra änden ansluter skärmen till en naturlig höjning av terrängen.



Figur 4. Bullerskyddsskärm i södra delen av utredningsområdet.

Samtliga fastigheter bakom skärmen uppfyller riktvärde för fasad i markplan medan fyra fastigheter får ett överskridande på övre våningsplan. Det bedöms dock inte som ekonomiskt rimligt att höja skärmen ytterligare för att uppfylla riktvärdet fullt ut på samtliga våningsplan. Övriga riktvärden för inomhusmiljö samt vid uteplats uppfylls utan kompletterande åtgärder. Skärmen bedöms som ekonomiskt rimlig då den ger en god dämpning för ett flertal fastigheter och innebär att inga kompletterande åtgärder krävs.

Norra delen av utredningsområdet

I norra delen av området ligger två bostadsfastigheter som är bullerberörda av planen. Byggnaderna ligger betydligt högre än vägen i terrängen vilket innebär att en åtgärd inom vägområdet inte ger en effektiv dämpning. För att erhålla en god dämpning krävs att en åtgärd istället placeras i anslutning till fastighetsgränsen vilket innebär att den inte kan hanteras inom vägområdet. De berörda fastigheterna ligger även glest vilket gör att en åtgärd behöver vara mycket lång för att dämpa båda fastigheterna och undvika ljudläckage. För den norra fastigheten kommer buller även norrifrån från trafiken på E4:an. I utredningen har två olika placeringar på skärm utretts för att se vilken dämpning de kan ge samt om de kan bedömas som ekonomiskt rimliga att utföra,

Alternativ 1 – Skärmen placeras i anslutning till väg och har längden 200 meter och höjden 2,5 meter dämpningseffekten för berörda fastigheter är dålig och även om skärmen skulle ge dämpning ner till riktvärdet skulle den inte uppfylla kravet på att vara ekonomiskt rimlig (NNK= -0,65).

Alternativ 2 – Skärmen placeras i anslutning till fastighetsgräns och har längden 165 meter och höjden 2,0 meter dämpningseffekten för berörda fastigheter är relativt god då åtgärden kommer nära mottagaren och kan tillgodoräkna sig den nivåskillnad som finns i terrängen. Effekten i förhållande till kostnaden uppfyll ändå inte kravet på att vara ekonomiskt rimlig (NNK= -0,57). Det är inte heller möjligt att ta mark i anspråk för utförandet så långt ifrån vägen.



Figur 5. Utredd vägnära bullerskyddsåtgärd i norra delen av utredningsområdet

Utredningen visar att inget av alternativen uppfyller kravet på att vara ekonomiskt rimlig då effekten i förhållande till kostnaden och antalet berörda inte är tillräckligt stor.

Fastigheterna erbjuds istället fastighetsnära åtgärder enligt nedan för att uppfylla gällande riktvärden för inomhusmiljö samt uteplats.

- Grottan 1 – fönsteråtgärd
- Grottan 10 – ventilåtgärd samt åtgärd för uteplats

8.4. Slutgiltiga förslag/ erbjudanden

Tabell 5. Bullerskyddsåtgärder som fastställs i vägplanen.

Åtgärd	Antal berörda fastigheter	Kommentar
Skärm inom vägområde	11	Längd: 122 meter Höjd: 3 meter
Åtgärd för fasad	2	Erbjudande om åtgärd fastställs i planen
Åtgärd för uteplats	1	Erbjudande om åtgärd fastställs i planen

Föreslagna åtgärder redovisas för varje enskild fastighet i bilaga 1, Bullertabell. Åtgärder inom vägområdet samt bostadsbyggnader som får fastighetsnära åtgärder inom detta projekt redovisas även på plankarta.

För fastigheter där vägnära åtgärder inte föreslås erbjuds istället fastighetsnära åtgärder där behov finns för att riktvärden för uteplats och inomhusmiljö ska uppfyllas. Att fokusera på

att dämpa inomhusmiljön då riktvärden för utomhusmiljö inte kan nås är i linje med direktiven i Infrastrukturpropositionen.

Sammantaget bedöms konsekvenserna som små då förändringen mot nuläget är liten och riktvärden för inomhusmiljö samt uteplats kommer att innehållas för samtliga fastigheter i och med föreslagna åtgärder. *Avsteg 1*, riktvärde vid fasad på övre plan innehålls ej, tillämpas för fyra fastigheter medan *avsteg 2*, riktvärde vid fasad på samtliga våningsplan innehålls ej, tillämpas för två fastigheter. I tabell 5 redovisas de bullerskyddsåtgärder som fastställs i vägplanen.

9. Källförteckning

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

Regeringen, Infrastrukturpropositionen 96/97:53

Fasadåtgärder som bullerskydd. Ett branschgemensamt utvecklingsprojekt. Trafikverket 2015-02-18 reviderad 2020-02-01. TRV2014/48603

Ljudreduktion i väggar – 6 typväggar, bilaga 7 till Fasadåtgärder som bullerskydd.

Projektering av fasadåtgärder, bilaga 12 till Fasadåtgärder som bullerskydd. Förenklad åtgärdsbedömning avseende fasadåtgärder, bilaga 14 till Fasadåtgärder som bullerskydd.

Väg-BUSE 2020 1.0, Trafikverket 2021-08-20

TDOK 2014:1021, Riktlinje, Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg. Version 2.0

TDOK 2016:0246,Handledning, Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg. Version 2.0

<https://www.trafikverket.se/tjanster/trafiktjanster/Vagtrafik--och-hastighetsdata/Kartor-medtrafikfloden/>



TRAFIKVERKET

Trafikverket, Box 1140, 63220 Eskilstuna. Besöksadress: Tullgatan 8 Eskilstuna
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 99 97

www.trafikverket.se