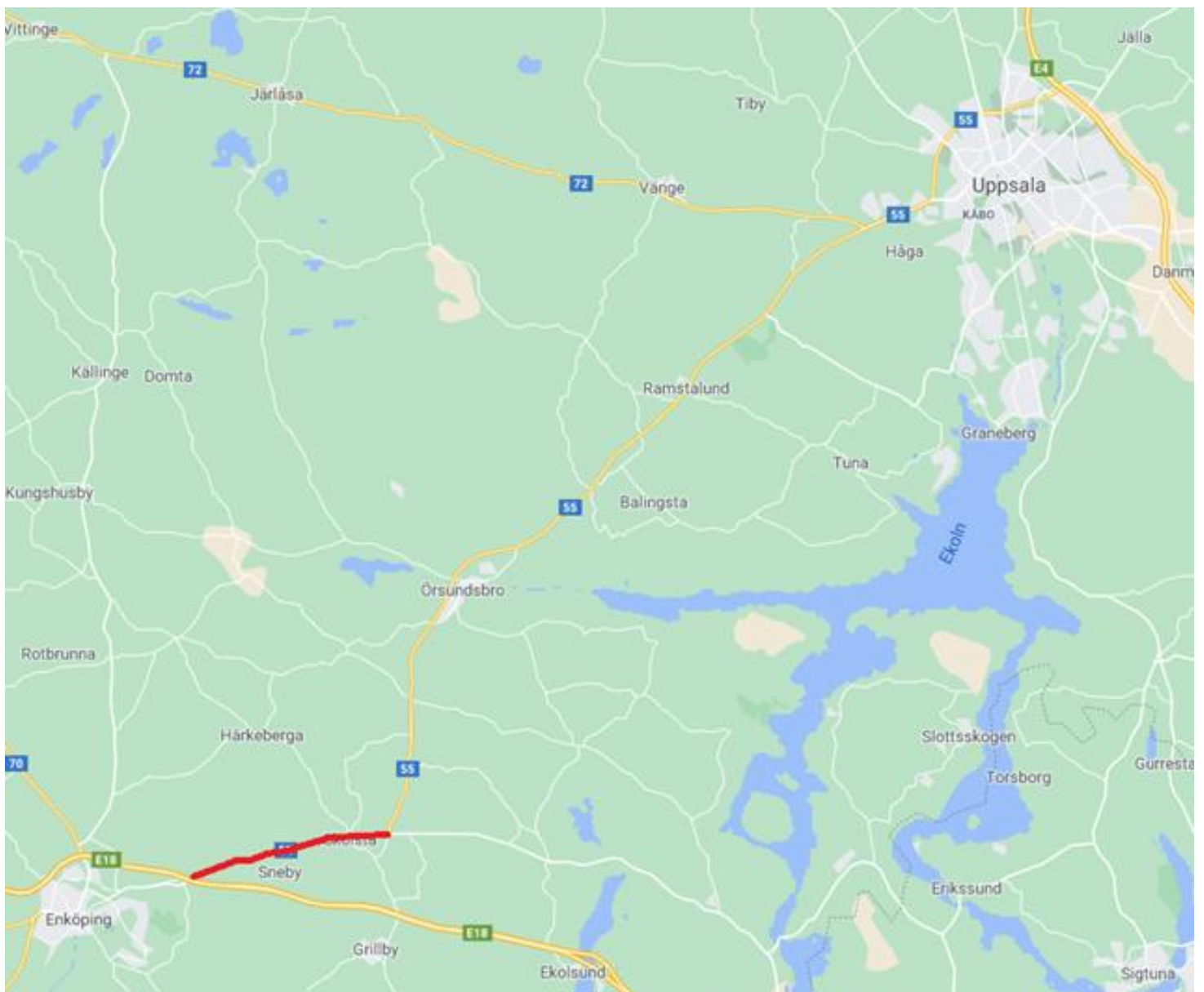


RAPPORT

V55

Trafikbullerutredning

Ombyggnation Enköping – Litslena



Trafikverket

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Väg 55 Trafikbullerutredning Ombyggnation Enköping - Litslena

Författare: David Nordin – Bjerking AB

Dokumentdatum: 2017-11-17

Ärendenummer: 163589

Version: 0.1

Innehåll

SAMMANFATTNING.....	4
1. SYFTE OCH BAKGRUND.....	5
2. OM BULLER.....	5
3. RIKTVÄRDEN	6
3.1. Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer från väg- och spårtrafik	7
4. METOD.....	8
4.1. Beräknade situationer.....	8
4.2. Beräkningsinställningar.....	8
4.3. Inomhusnivåer	8
4.4. Redovisning.....	8
4.5. Inkluderade bullerkällor.....	9
5. UNDERLAG.....	10
5.1. Kartmaterial.....	10
5.2. Trafiksiffror	10
5.3. Inventering.....	11
6. BULLERSKYDDÅTGÄRDER.....	12
6.1. Föreslagna vägnära åtgärder	12
6.2. Åtgärd 1 - Bullerskyddsskärm Skolsta, södra sidan.....	13
7. RESULTAT	14
7.1. Jämförelse mellan nuläge och nollalternativ	15
7.2. Jämförelse mellan nollalternativ och utbyggnadsalternativ	15

Sammanfattning

Sträckorna Enköping – Litslena och Örsundsbro – Kvarnbolund på väg 55 ska få förbättrad trafiksäkerhet genom att byggas om till så kallad 2+1-väg. Åtgärderna innebär att ett körfält tillkommer samt att hastighetsbegränsningen skyltas om från 90 till 100 km/h. Sträckorna är 6,5 respektive 15,7 km. Denna rapport redovisar trafikbullerutredning för sträckan Enköping - Litslena.

Förändringen av väg 55 är av arten väsentlig ombyggnad, vilket påverkar de riktvärden för buller som ska uppfyllas hos omkringliggande byggnader.

53 bostadshus beräknas vara exponerade för ljudnivåer över riktvärden i dagsläget. För prognosår 2040 utan någon utbyggnad, så kallat nollalternativ, beräknas 56 bostadshus exponeras för buller över riktvärden. Med utbyggnad av väg, med och utan vägnära bullerskydd, beräknas 57 respektive 61 bostäder att exponeras för bullernivåer över riktvärden år 2040. Totalt har ljudnivåer beräknats för 101 fastigheter.

1. Syfte och bakgrund

Vägsträckan Enköping – Litslena på väg 55 har i dagsläget ett körfält per riktning. Det är olycksdrabbade körsträckor som har hög prioritet för ombyggnad. Trafikverket planerar att utöka antalet körfält till 2+1 samt höja den skyltade hastigheten från 90 km/h till 100 km/h. Trafiken förväntas öka i framtiden oavsett om vägen byggs om eller inte.

Den aktuella sträckan är 6,5 km lång.

Denna utredning har gjorts för nutida och framtida trafiknivåer, med och utan utbyggnadsalternativ och vägnära bulleråtgärder. Det innebär totalt fyra studerade scenarier.

2. Om buller

Med buller menas allt ljud som är oönskat. Långvarig exponering för buller kan i första hand orsaka hörsel- och röstproblem men kan också leda till andra skador, såsom förhöjt blodtryck, minskad slagvolym, ökad muskelspänning, stress och utsöndring av stresshormoner och störd nattsömn.

Trafikbuller är vanligtvis inte tillräckligt starkt för att en risk för hörselnedsättning ska föreligga. Däremot är sömnstörningar en vanlig negativ konsekvens av höga ljudnivåer från vägtrafik. Samtalsstörningar orsakade av buller som maskerar talet, är en annan negativ konsekvens som framförallt uppkommer i utomhusmiljöer. Det inträffar normalt vid maximala ljudnivåer över 70 dB(A).

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.

Ljud mäts i dB (decibel). dB-skalan är logaritmisk på så sätt att en ökning med 10 dB (1 Bel) innebär en ökning av effekten med en faktor 10. 20 dB innebär att effekten är 100 gånger högre än referensnivån och 30 dB innebär att effekten är 1000 gånger högre än referensnivån. Med dB i den här rapporten avses ljudtrycksnivå, vilket svarar mot referensnivån 20 μ Pa.

A-vägning (dBA eller LpA) innebär att en vägning av ljudets frekvensinnehåll har gjorts, som motsvarar örats känslighet spektralt, för en normalhörande människa.

3. Riktvärden

Projektet ska klassas som väsentlig ombyggnad av väg, då det är en utbyggnad av befintlig vägsträcka. Riktvärden hämtas från Trafikverkets riktlinjer för buller och vibrationer TDOK 2014:1021:

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

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 ban- eller vägkropp. 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.

3.1. Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer från väg- och spårtrafik

Trafikverkets riktvärden TDOK 2014:1021 gäller för projektet, se Tabell 1

Tabell 1 Trafikverkets riktvärden TDOK 2014:1021

Lokaltyp eller områdestyp	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} , utomhus	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} , utomhus på uteplats/skolgård	Maximal ljudnivå, L_{max} , utomhus på uteplats/skolgård	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} , inomhus	Maximal ljudnivå, L_{max} , inomhus
Bostäder ^{1 2}	55 dBA ³ 60 dBA ⁴	55 dBA	70 dBA ⁵	30 dBA	45 dBA ⁶
Vårdlokaler ⁸	-	-	-	30 dBA	45 dBA ⁶
Skolor och undervisningslokaler ⁹	55 dBA ³ 60 dBA ⁴	55 dBA	70 dBA ¹⁰	30 dBA	45 dBA ¹¹
Bostadsområden med låg bakgrundsnivå ¹²	45 dBA	-	-	-	-
Parker och andra rekreationsytor i tätorter	45 - 55 dBA	-	-	-	-
Friluftsområden	40 dBA	-	-	-	-
Betydelsefulla fågelområden	50 dBA	-	-	30 dBA	45 dBA
Hotell ^{12 13}	-	-	-	35 dBA	50 dBA
Kontor ^{12 14}	-	-	-	-	-

1 Riktvärden inomhus omfattar bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad

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

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

4 Avser ljudnivå vid fasad från spårtrafik vid hastighet lägre än 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

7 Avser vibrationsnivå nattetid (22–06) och får överskridas högst fem gånger per trafikårsmedelnatt. Vibrationsnivån får dock inte överskrida 0,7 mm/s vägd RMS

8 Avser utrymme för sömn och vila, eller utrymme med krav på tystnad

9 Riktvärden inomhus omfattar undervisningsrum samt rum för sömn och vila

10 Får överskridas med högst 10 dBA fem gånger per timme dagtid (06–18)

11 Får överskridas med högst 5 dBA fem gånger per timme dagtid (06–18)

12 Riktvärden för dessa områdestyper beaktas vid nybyggnad av infrastruktur.

13 Avser gästrum för sömn och vila

14 Avser rum för enskilt arbete

4. Metod

Buller från vägtrafik har beräknats i enlighet med den Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafik (RTN96) (Naturvårdsverket rapport 4653, rev 1996) i beräkningsprogrammet SoundPlan 8.2. I programmet har en beräkningsmodell skapats som innehåller topografi, byggnader, markbeskaffenhet (akustiskt hård eller mjuk) samt ingående vägar. Därefter har ljudnivåbidraget beräknats till omgivningen.

Beräkningsmodellen är begränsad till avstånd upp till 300 meter för Enköping – Litslena, ortogonalt från riksväg 55. Det är förutsatt neutrala eller måttliga medvindsförhållanden, dvs. (0–3 m/s) medvind.

4.1. Beräknade situationer

Beräkningar har utförts för fyra situationer:

Nuläge 2020

Nollalternativ utan utbyggnad 2040

Utbyggnad utan vägnära bullerskydd 2040

Utbyggnad med vägnära bullerskydd 2040

4.2. Beräkningsinställningar

Bullerkartorna visar ljudutbredning på höjden 2 meter ovan mark och inkluderar två fasadreflektioner. Absorptionskoefficienten för byggnaders fasader är satt till $\alpha = 0,2$, vilket motsvarar reflekterande fasader.

I det rutnät med mottagarpunkter som ligger till grund för bullerkartorna är inbördes avstånd satt till 5 meter på bostadstomter och 20 meter på åker, äng och skog. Detta kan ge en viss skillnad i beräknade resultat vid övergång mellan dessa områden i bullerkartorna.

Resultatet i fasadpunkterna redovisas som frifältsvärde, alltså utan reflex i egenfasad. Ljudnivån på bostadshusens fasader har beräknats på varje våningsplan och väderstreck, där det högsta värdet per våningsplan och fastighet redovisas. Fasadpunkterna placeras 1,5 meter upp på varje våningsplan, vilka förutsätts vara 2,8 meter höga.

Beräkningarna är utförda främst med akustiskt mjuk mark. Hård mark används för vägar, vattendrag och parkeringsplatser, vilket i praktiken innebär en mycket liten omfattning.

4.3. Inomhusnivåer

För att uppskatta ljudnivåer inomhus har ett avdrag på 30 dB från beräknad fasadnivå gjorts, i enlighet med TDOK 2014:1021.

4.4. Redovisning

Beräkning har utförts för årsdygnsekvivalent (L_{eq24h}) och maximal ljudnivå (L_{Fmax}) i dB(A) från vägtrafik. Den ekvivalenta ljudnivån tar hänsyn till antalet fordon som passerar under ett årsmedeldygn (ÅDT).

Maximal ljudnivå är den högsta momentana ljudnivån som uppstår vid en enskild passage. Detta innebär att med ökad trafikering och ökad andel tung trafik förblir den maximala

ljudnivån densamma, under förutsättningen att trafikbelastningen är det enda som förändras.

Uteplatser har beräknats som frifältsvärde i direkt anslutning till tillhörande byggnad.

Ljudutbredningen redovisas på kartor i 5 dB intervall.

4.5. Inkluderade bullerkällor

Samtlig statlig infrastruktur, som bedöms ha en inverkan på ljudnivån i beräkningsområdet, har medtagits. Det innebär väg 55, en del av E18 samt två mindre vägar som korsar väg 55 för sträckan Enköping – Litslena.

Samtliga vägar som medtagits beräkningen finns sammanställt i Tabell 2 till Tabell 4.

5. Underlag

5.1. Kartmaterial

Digitala grundkartor har tillhandahållits av Trafikverket, vilka har legat till grund för beräkningsmodellerna. Karttjänster online som Google maps och hitta.se har använts för att ta reda på vilka byggnader som är bostäder.

5.2. Trafiksiffror

För situation Nuläge har data inhämtats från Trafikverket med mätår 2019, se tabell 2. Trafiksiffrorna har räknats upp med trafikuppräkningsstal 1,34 för lätt trafik samt 1,45 för tung trafik för att prognostisera ett nollalternativ, som avser år 2040 utan utbyggnad av Riksväg 55, se Tabell 3.

. Beräknade hastigheter är utförda enligt nuvarande skyltning. Prognostiserade trafiksiffror i 2T140002 ligger till grund för detta utbyggnadscenario. Då hastigheten skyltas upp till 100 km/h i dessa scenarier har tung trafik begränsats till 80 km/h, se Tabell 4.

Tabell 2 Trafik för nuläge

Vägnummer	Sträcka	ÅDT 2019	Andel tung trafik	Hastighet lätt trafik	Hastighet tung trafik
E18	Romberga - Annelund	30 730	13 %	110 km/h	90 km/h
E18	Annelund - Grillby	24 510	13 %	110 km/h	90 km/h
55	Enköping – Litslena	12 160	14 %	70–90 km/h	70–80 km/h
55	Örsundsbro – Väg 575	11 120	12 %	70–90 km/h	70–80 km/h
55	Väg 575 - Kvarnbolund	13 200	11 %	70–90 km/h	70–80 km/h
563	-	481	8 %	70 km/h	70 km/h
539	-	997	24 %	30–70 km/h	30–70 km/h

Tabell 3 Trafik för nollalternativ

Vägnummer	Sträcka	ÅDT 2040	Andel tung trafik	Hastighet lätt trafik	Hastighet tung trafik
E18	Romberga - Annelund	37 772	15 %	110 km/h	90 km/h
E18	Annelund - Grillby	30 097	15 %	110 km/h	90 km/h
55	Enköping – Litslena	14 959	16 %	70–90 km/h	70–80 km/h
55	Örsundsbro – Väg 575	13 635	13 %	70–90 km/h	70–80 km/h
55	Väg 575 - Kvarnbolund	16 169	13 %	70–90 km/h	70–80 km/h
563	-	731	12 %	70 km/h	70 km/h
539	-	1648	34 %	30–70 km/h	30–70 km/h

Tabell 4 Trafik för utbyggnadsscenario

Vägnummer	Sträcka	ÅDT 2040	Andel tung trafik	Hastighet lätt trafik	Hastighet tung trafik
E18	Romberga - Annelund	37 772	15 %	110 km/h	90 km/h
E18	Annelund - Grillby	30 097	15 %	110 km/h	90 km/h
55	Enköping – Litslena	16 479	15 %	100 km/h	80 km/h
55	Örsundsbro – Väg 575	15 045	13 %	100 km/h	80 km/h
55	Väg 575 - Kvarnbolund	17 850	12 %	100 km/h	80 km/h
563	-	622	8 %	70 km/h	70 km/h
539	-	1120	25 %	30–70 km/h	30–70 km/h

5.3. Inventering

Inventering exteriört har utförts för att lokalisera befintliga bullerskydd, uteplatsers placeringar i förhållande till bostaden, samt bostädernas höjd och antal våningsplan. Inventering ligger till grund för att bedöma om fastigheten är i behov av skydd av uteplats.

6. Bullerskyddsåtgärder

Vägnära åtgärder placeras inom vägområdet och utgörs av bullerskyddsskärmar. Vägnära bullerskydd är fördelaktiga i mer tätbebyggda områden eftersom dessa förbättrar ljudmiljön utomhus och inomhus för flertalet fastigheter. I mer glesbebyggda områden är det sannolikt inte ekonomiskt fördelaktigt att uppföra vägnära bullerskydd.

För föreslagna åtgärder har det tagits hänsyn till hur många fastigheter vägnära åtgärder kan hjälpa, samt vad som är möjligt i förhållande till landskapets utformning. Vad som är ekonomiskt rimligt bestäms av åtgärdens effekt kontra kostnaden för åtgärden. Som ett underlag för övervägande av ekonomisk rimlighet har samhällsekonomiska beräkningar genomförts med hjälp av Trafikverkets verktyg Väg-BUSE, version 4.0. BUSE baseras på bedömning av ekvivalent ljudnivå och den tar inte hänsyn till maximal ljudnivå. För samtliga fastigheter som utretts längs Riksväg 55 visar beräkningarna att det är den ekvivalenta ljudnivån som är dimensionerande.

Då vägnära åtgärder har beräknats har målsättningen i första hand varit innehålla alla riktvärden vid alla fastigheter. Där vägnära åtgärder inte bedöms vara ekonomiskt rimliga eller tekniskt möjliga att uppnå finns det behov av att göra avsteg från riktvärdet 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad. I dessa fall har målet varit att en uteplats ska klara riktvärdena ekvivalent ljudnivå 55 dB(A) och maximal ljudnivå 70 dB(A), samt att ljudnivån inomhus ska klara riktvärden för inomhusmiljö, ekvivalent ljudnivå 30 dB(A) och maximal ljudnivå 45 dB(A).

Fastighetsnära åtgärder blir aktuella för fastigheter som är bullerberörda där det inte är tekniskt möjligt, eller ekonomiskt försvarbart med vägnära åtgärder. Det kan handla om fönsterbyten, ventilbyten eller lokala skärmar inom tomtgräns. För detta krävs inventering av befintliga byggnader vilket utförs i ett senare skede.

6.1. Föreslagna vägnära åtgärder

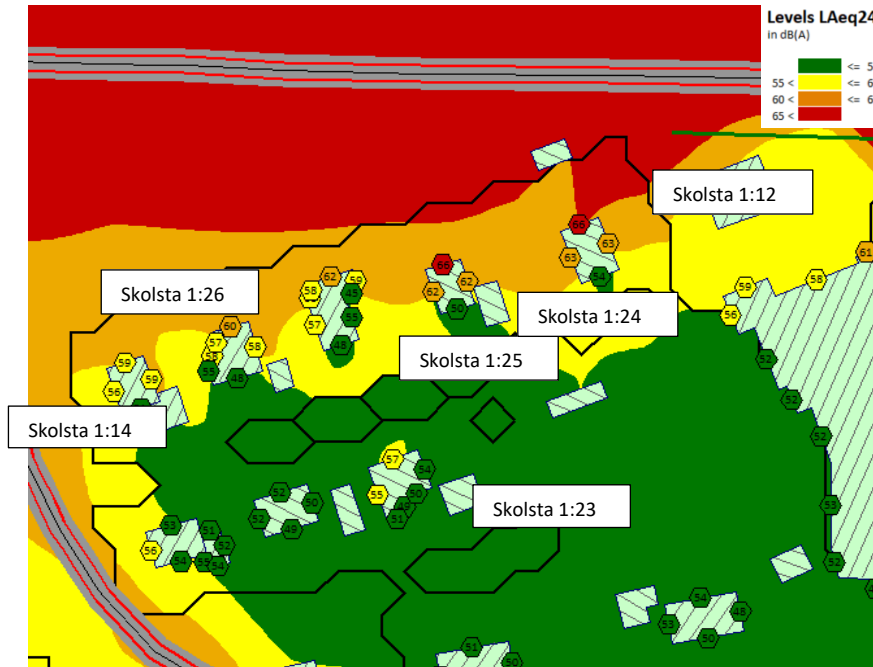
För samhällsekonomisk utvärdering har Trafikverkets samhällsekonomiska kalkylverktyg väg-BUSE använts. I den kalkylen vägs kostnader av åtgärder mot den samhällsekonomiska nyttan av sänkta ljudnivåer. I Tabell 5 redovisas respektive åtgärds nettovärdeskvot. Nettovärdet representerar den samhällsekonomiska vinsten, där positivt värde innebär att åtgärden är lönsam. NNK är nettovärdet dividerat med den samhällsekonomiska investeringskostnaden.

Tabell 5 Nettovärdeskvot för vägnära åtgärder

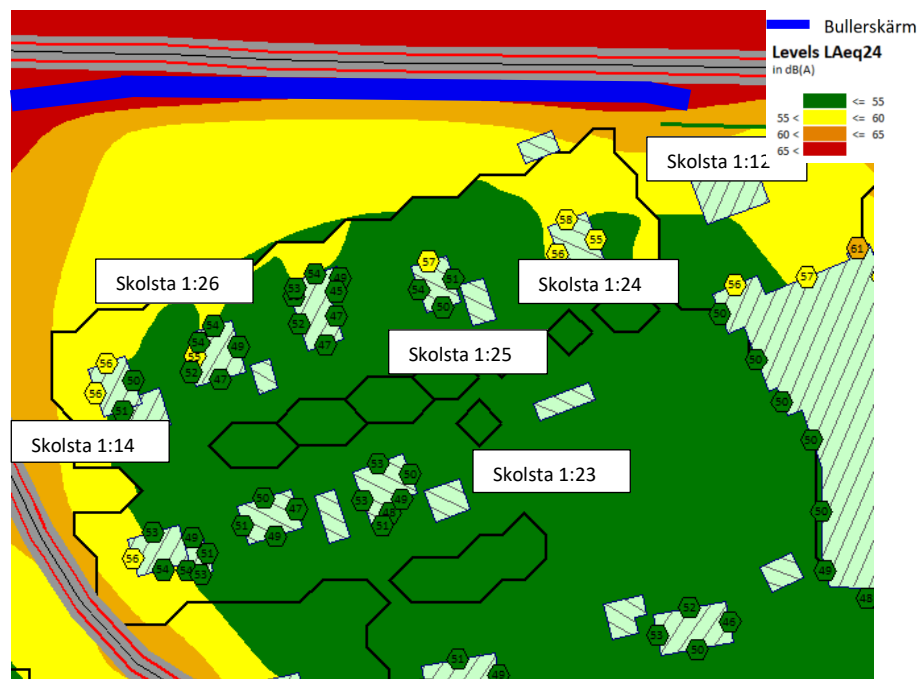
Åtgärd	NNK
1. Skolsta, södra sidan	1,06

6.2. Åtgärd 1 - Bullerskyddsskärm Skolsta, södra sidan

En 2,5 m hög, 150 m lång bullerskärm i Skolsta på sträckan Enköping – Listlena, på södra sidan om väg 55 visas i Figur 2. I förhållande till utbyggnadscenariot, se Figur 1, beräknas ljudnivåer sänkas med 4–9 dB-enheter för de 6 berörda fastigheterna som får över Leq 55 dBA.



Figur 1 Skolsta utan vägnära åtgärder



Figur 2 Skolsta med bullerskärm

7. Resultat

Beräkningar avseende avgränsning av byggnader har gjorts enligt Trafikverkets metod så kallad "solfjädersmodellen". Det innebär att endast buller från statlig infrastruktur inom planområdet medräknats.

Antal fastigheter där riktvärden för buller överskrids, för respektive scenario, visas i Tabell 6. Fastigheternas namn och vilket riktvärde som överskrids framgår av bilaga 2N140032. De högsta ljudnivåerna som beräknats för varje fastighet, inomhus, vid fasad och på uteplats samt uteplatsens placering i förhållande till bostadshuset redovisas i bilaga 2N140033.

Då diskrepansen mellan ekvivalenta och maximala ljudnivåer är mindre än 15 dB för samtliga scenarier och fastigheter är de ekvivalenta dimensionerande. För att minska mängden bilagor har därför endast ekvivalent ljudnivå redovisats i bullerkartor i bilagor.

Fastigheter med $L_{Aeq} > 55$ dB motsvarar även det totala antalet berörda fastigheter, eftersom ingen uteplats eller inomhusnivå kan överskridas utan att ljudnivå vid fasad överskrids.

Tabell 6 Antal fastigheter där riktvärde överskrids

Riktvärde enligt TOK 2014:1021	Antal fastigheter där riktvärde överskrids			
	Nuläge 2020	År 2040		
		Nollalternativ (ingen utbyggnad)	Utbyggnadsalternativ utan vägnära åtgärder	Utbyggnadsalternativ med vägnära åtgärder
$L_{Aeq} > 55$ dB vid fasad	53	56	61	57
$L_{Aeq} > 55$ dB vid uteplats och skolgård	17	19	21	19
$L_{Aeq} > 30$ dB inomhus	27	31	35	33

7.1. Jämförelse mellan nuläge och nollalternativ

I ett nollalternativ beräknas trafikmängden stiga men samma förutsättningar gäller i övrigt. Med avseende på bostäder med överskridanden beräknas antalet öka från 2020 till 2040 med

Vid fasad	3 st.
På uteplats	2 st.
Inomhus	4 st.

7.2. Jämförelse mellan nollalternativ och utbyggnadsalternativ

I förhållande till nollalternativet innehåller utbyggnadsalternativet en större mängd fordonspassager samt en höjd skyltad hastighet på väg 55. Med avseende på berörda fastigheter beräknas ett utbyggnadsscenario medföra en ökning på totalt

Vid fasad	5 st.
Uteplats	2 st.
Inomhus	4 st.

Om de föreslagna, vägnära bullerskydden i kapitel 6 implementeras beräknas ökningen istället till

Vid fasad	0 st.
På uteplats	0 st.
Inomhus	2 st.

