

PM Trafikbullerutredning

E20 Vårgårda – Norr Mariestad, etapp Förbi Skara, delen Vilan-Dalaån

E20 Vårgårda – Norr Mariestad, etapp Förbi Skara, delen Dalaån-Ledsjö

Skara och Götene kommuner, Västra Götalands län

2016-08-26

Ärendenummer: TRV 2016/59300, TRV 2016/59301



Dokumenttitel: PM Trafikbullerutredning
Dokumentdatum: 2016-06-24
Projektnummer: 150308
Ärendenummer: TRV 2016/59300, TRV 2016/59301
Utgivare: Trafikverket
Kontaktperson: Svante Jildenhed / Johan Larsson, Trafikverket
Uppdragsansvarig: Elisabeth Setterstig, Norconsult AB
Skapat av: Belma Krslak Norconsult AB

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	5
1. SYFTE	6
2. BAKGRUND OM BULLER	7
2.1. Vad är buller?	7
2.2. Hälsopåverkan	8
3. RIKTVÄRDEN OCH RIKTLINJER	8
3.1. Riktvärden beslutade av riksdagen - bostäder	8
3.2. TDOK 2014:1021	9
4. HUR BULLERUTREDNINGEN GENOMFÖRTS	10
4.1. Varför beräkningar och inte ljudnivåmätning	10
4.2. Beräkningsprogram	11
4.3. Förslag på vägnära bullerskyddsåtgärder	11
5. INDATA OCH FÖRUTSÄTTNINGAR	11
5.1. Grundkarta	11
5.2. Trafikprognoser, indata till beräkningarna	11
5.3. Befintliga bullerskärmar	12
6. REDOVISNING AV BERÄKNADE BULLERNIVÅER	13
6.1. Ekvivalent ljudnivå, L_{eq}	13
6.2. Maximal ljudnivå, L_{max}	13
6.3. Frifältsvärde utomhus vid fasad	13
6.4. Utbredningskartor med ljudnivåer	13
6.5. Ljudnivåer inomhus	13
7. PLANFÖRSLAGETS INVERKAN PÅ BULLERSPRIDNINGEN	14
7.1. Vägens avstånd till platsen där bullret upplevs.	14
7.2. Vägens exponering eller skärmning	14
7.3. Trafikförändring	14
8. AVGRÄNSNING AV BERÖRDA BYGGNADER OCH OMRÅDEN	15
8.1. Bullerberörda byggnader	15

8.2. Bullerberörda områden	16
9. BERÄKNINGSRESULTAT	17
9.1. Sammanfattning	17
9.2. Nuläge 2014	18
9.3. Nollalternativ 2045.....	18
9.4. Planalternativ 2040 utan bullerskyddsåtgärder.....	18
9.5. Planalternativ 2045 med bullerskyddsåtgärder	18
10. ÖVERVÄGANDE AVSEENDE BULLERSKYDDSÅTGÄRDER	19
10.1. Vilka åtgärder kan genomföras.....	19
10.2. Vilka bullerskyddsåtgärder är ekonomiskt rimliga	19
11. FÖRSLAG PÅ BULLERSKYDDSÅTGÄRDER.....	20
11.1. Övervägda och föreslagna bullerskyddsåtgärder.....	20
11.2. Område A	23
11.3. Område B	25
11.4. Område C	27
11.5. Område D.....	28
11.6. Område E	29
11.7. Område F	31
11.8. Område G.....	33
11.9. Område H	34
11.10. Område I.....	35
11.11. Område J.....	37
12. BILAGEFÖRTECKNING.....	39

Sammanfattning

Arbetet med Vägplanerna för Väg E20 förbi Skara – delen Vilan - Ledsjö har inkluderat en omfattande bullerutredning som redovisas i detta PM med tillhörande bilagor.

Ombyggnaden av väg E20 klassas som väsentlig ombyggnad vilket innebär en betydligt högre ambitionsnivå för bullerskydd än i befintlig miljö. Målsättningen är att inga boende ska ha ljudnivåer inomhus som överskrider riktvärdena L_{eq} 30 dBA och L_{max} 45 dBA eller ljudnivåer utomhus vid fasad som överskrider riktvärdet L_{eq} 55 dBA. Vid uteplats ska ljudnivåerna klara riktvärdena L_{eq} 55 dBA och L_{max} 70 dBA.

Vägnära åtgärder har utretts för alla bostadshus som beräknas få ljudnivåer över 55 dBA från vägtrafik i planalternativet utan åtgärder. För de bostäder som i planförslaget med föreslagna vägnära åtgärder beräknas få ljudnivåer över riktvärden vid fasad kommer fastighetsnära åtgärder att utredas och vid behov vidtas med målsättningen att riktvärden för inomhusmiljö och uteplats ska klaras.

Enbart tre fastigheter längs vägen (Järnsyssla 11:2, Märene 2:23 och Nattorp 6:1) beräknas idag utsättas för ljudnivåer som når upp till åtgärdsnivåerna för bostäder längs befintlig infrastruktur.

Längs vägsträckan som ska byggas om ligger husen utspridda och kommer i bullerutredningen indelas i 10 områden, A-J.

Inom område A, B, D, F och I redovisas vägnära åtgärdsförslag för ett antal fastigheter. För fastigheter inom de övriga områdena kommer behov och utformning av fastighetsnära åtgärder att behöva undersökas.

1. Syfte

Trafikverket planerar att bygga om väg E20 förbi Skara, delen Vilan-Ledsjö, i befintlig sträckning till mötesfri 2+2 och 1+1 landsväg. På den ombyggda vägen kommer skyltad hastighet att höjas till 100 km/h och trafiken förväntas öka.

Norconsult AB har av Trafikverket fått i uppdrag att utreda framtida trafikbullernivåer vid befintliga bostäder som berörs av den planerade ombyggnaden av väg E20 förbi Skara, delen Vilan-Ledsjö samt att föreslå bullerskyddsåtgärder med målsättningen att alla riktvärden ska innehållas vid berörda bostäder.



Figur 1. Bullerutredningen omfattar sträckan mellan trafikplats Vilan i Skara och Ledsjö.

2. Bakgrund om buller

2.1. Vad är buller?

Ljud är mycket små tryckvariationer i luften. Tryckvariationerna sprids som vågrörelser och uppfattas av örat som ljud vi hör.

För beskrivning av ljud används ofta ljudnivå i decibel med beteckningen dBA. Indexet "A" anger att de olika frekvenserna i ljudet har viktats på ett sätt som motsvarar hur det mänskliga örat uppfattar ljud.

Omfånget av den ljudnivå vi kan uppfatta är enormt. Ljudnivån vid smärtgränsen är cirka 100 000 miljarder gånger starkare än det svagaste ljud vi kan uppfatta. 0 dB är hörröskel för en människa med god hörsel och smärtgränsen ligger vid 140 dB. En logaritmisk skala innebär att ljudnivå är 10 gånger större för varje 10-steg i skalan. 3 dBA upplevs som en knappt hörbar förändring och 8 - 10 dBA upplevs som en fördubbling/halvering av ljudet.

Oönskat ljud kallas buller. I Sverige används två olika störningsmått för trafikbuller; ekvivalent respektive maximal ljudnivå. Ekvivalent ljudnivå, L_{eq} , är en form av medelljudnivå under ett normaldygn. Maximal ljudnivå, L_{max} , är den högsta ljudnivå som uppkommer vid en enskild händelse, till exempel vid passage av en lastbil. Både ekvivalent och maxilljudnivå mäts i dBA.

Hur mycket det bullrar från trafiken på en väg beror på hur vägen är utformad och dess kondition, vilka typer av fordon och hur stor mängd trafik som kör där och med vilken hastighet.

Hur buller sprids beror bland annat på avstånd, omgivning, marktyp, topografi, väder och vind. Hus och jordvallar skärmar av ljud. Hårda ytor som asfalt, betong och vatten reflekterar ljudet och sprider det vidare, medan en gräsyta eller skogsmark dämpar.

Även bergväggar och murar kan påverka spridningen. Avståndet och höjden över marken spelar också stor roll och en högt belägen väg kan sprida ljudet mycket långt. Snö dämpar ljuden medan regn gör att bullret från en väg ökar.

Vinden är en annan faktor som påverkar hur långt trafikbullret hörs. Ljud sprids i vindriktningen och når längre i medvind. Temperatur och luftfuktighet har stor betydelse – en kall och klar vintermorgon når ljudet från trafiken tio gånger så långt som en varm sommareftermiddag.

Hur stor bullerstörningen blir inne i en byggnad avgörs av hur husets fasad är konstruerad, om det är byggt av lätta eller tunga material, och vilken typ av fönster som sitter i huset. Även rummets interiör avgör hur mycket buller det blir, där mjuka material dämpar. Utomhus kan ena sidan av huset vara bullerutsatt medan den andra sidan är relativt tyst.

2.2. Hälsopåverkan

Buller påverkar hälsa och välbefinnande och hamnar högt på listan över allvarigare störningar i samhället. Störningarna kan uppstå direkt, till exempel genom att vi blir störda i sömnen eller att vi arbetar sämre, men de har också en långsiktig påverkan.

Det är individuellt vad som upplevs som buller, men trafikbuller är oftast oönskat och störande. På dagen kan det störa samtal och andra önskvärda ljud, och påverka det allmänna välbefinnandet negativt.

Människor som utsätts för höga bullernivåer under lång tid kan drabbas av ökad stress. Det leder till att risken för hjärt- och kärlsjukdomar ökar. Flera forskningsstudier visar på ökad risk för dödsfall på grund av buller. Minst 300 förtidiga dödsfall per år inträffar i Sverige till följd av buller från vägtrafik. Buller kan också leda till ökad trötthet och till att förmågan till inlärning, koncentration och prestation försämras.

Buller nattetid medför att sömnen blir störd. Ostörd sömn är en förutsättning för att människan ska fungera, såväl fysiologiskt som mentalt. Några av effekterna av stördsömn är trötthet, nedstämdhet, olustkänsla och minskad prestationsförmåga.

3. Riktvärden och riktlinjer

3.1. Riktvärden beslutade av riksdagen - bostäder

Riksdagen har angett riktvärden för trafikbuller som normalt inte bör överskridas vid nybyggnation eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur (*Regeringens proposition 1996/97:53 - Infrastrukturinriktning för framtida transporter*).

Riktvärdena avser ljudnivåer vid bostäder och följande gäller vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad av vägar:

- 30 dBA ekvivalent ljudnivå inomhus
- 45 dBA maximal ljudnivå inomhus nattetid
- 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus (vid fasad)
- 70 dBA maximal ljudnivå vid uteplats i anslutning till bostad

3.2. TDOK 2014:1021

Sedan 2016-01-01 gäller riktlinjen TDOK 2014:1021 för buller och vibrationer från trafik på trafikverkets vägar och järnvägar.

Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer

Nedanstående värden är en konkretisering av vad Trafikverket anser vara en god eller i vissa fall godtagbar miljö. Värdena ska utgöra ett stöd vid Trafikverkets bedömningar om behov av utredningar och genomförande av skyddsåtgärder mot höga buller- och vibrationsnivåer.

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_{max} utomhus på uteplats/skolgård	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} inomhus	Maximal ljudnivå, L_{max} inomhus	Maximal vibrationsnivå, mm/s vägd RMS inomhus
Bostäder ^{1 2}	55 dBA ³ 60 dBA ⁴	55 dBA	70 dBA ⁵	30 dBA	45 dBA ⁶	0,4 mm/s ⁷
Vårdlokaler ⁸				30 dBA	45 dBA ⁶	0,4 mm/s ⁷
Skolor och undervisningslokaler ⁹	55 dBA ³ 60 dBA ⁴	55 dBA	70 dBA ¹⁰	30 dBA	45 dBA ¹¹	
Bostadsområden med låg bakgrunds nivå ¹²	45 dBA					
Parker och andra rekreationsytor i tätorter ¹²	45-55 dBA					
Friluftsområden ¹²	40 dBA					
Betydelsefulla fågelområden med låg bakgrunds nivå ¹²	50 dBA					
Hotell ^{12 13}				30 dBA	45 dBA	
Kontor ^{12 14}				35 dBA	50 dBA	

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 överskrider 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 överskridas 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. Åtgärder kan även vara aktuellt under vissa förhållanden vid väsentlig ombyggnad av infrastruktur.

¹³ Avser gästrum för sömn och vila

¹⁴ Avser rum för enskilt arbete

De riktvärden som beskrivs i tabell 1 ska normalt uppnås när ett investeringsprojekt klassats som nybyggnad eller väsentlig ombyggnad av infrastruktur. Projektets budget ska innehålla de kostnader för bullerskyddsåtgärder och/eller vibrationsåtgärder som är motiverade och rimliga för att uppnå detta. Om det inte är tekniskt möjligt att uppnå samtliga riktvärden eller om kostnaderna för åtgärder är uppenbart orimliga ska alternativa åtgärder övervägas.

Indelning av infrastrukturen i åtgärds-kategorier

Trafikverkets vägar och järnvägar indelas i två åtgärds-kategorier: nybyggnad och 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 trafikverken ska arbeta med åtgärds-program för de mest utsatta.

Tabell 2. Trafikverkets åtgärds-nivåer längs befintlig infrastruktur

Lokal-typ eller områdestyp	Ekvivalent ljud-nivå, L_{eq24h} utomhus på uteplats/skolgård	Ekvivalent ljud-nivå, L_{eq24h} inomhus	Maximal ljud-nivå, L_{max} , inomhus	Maximal vibrations-nivå vägd RMS
Bostäder ¹	65 dBA ²	40 dBA	55 dBA ^{3,4}	1,4 mm/s ⁵
Skolor (för- och grundskola)	65 dBA ⁶	40 dBA	55 dBA ⁷	

¹ Avser bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad samt utrymmen för undervisning

² Avser om bullernivån överskrider på bostadens alla befintliga uteplatser. Minst en uteplats ska då åtgärdas eller en bullerskyddad uteplats skapas

³ Avser bullernivå nattetid (22-06) och får överskridas högst fem gånger per trafikårsmedelnatt. Åtgärder övervägs även längs järnväg om maximalnivån 50 dBA överskrider fler än fem gånger per årsmedelnatt och om minst en av dessa störningshändelser överskrider 55 dBA.

⁴ För bostäder längs järnväg, där tidigare åtgärder i sovrum medfört nivåer under 55 dBA maximal ljudnivå nattetid, och där den ekvivalenta ljudnivån i övriga bostadsrum understiger 40 dBA, övervägs inte åtgärder.

⁵ Avser vibrationsnivå nattetid (22-06) och får överskridas högst fem gånger per trafikårsmedelnatt. Åtgärder övervägs även längs järnväg om vibrationsnivån 0,7 mm/s överskrider fler än fem gånger per årsmedelnatt och om minst en av dessa störningshändelser överskrider 1,4 mm/s.

⁶ Om ekvivalentnivå dagtid vardagar (06-18) är högre än ekvivalentnivå under trafikårsmedeldygn bör bullernivå dagtid vardagar användas som prioriteringsgrund

⁷ Avser bullernivå dagtid vardagar (06-18) och får överskridas högst 60 gånger per dag i snitt dagtid (06-18) i utrymmen för undervisning och för sömn och vila längs järnväg. För vägbuller gäller endast åtgärds-nivån i utrymmen för sömn och vila i förskolor.

4. Hur bullerutredningen genomförts

4.1. Varför beräkningar och inte ljudnivåmätning

Vid trafikbullerutredningar för både befintliga och planerade vägar beräknas bullernivåerna istället för att mätas. Ljudnivåer som kan relateras till gällande riktvärden är komplicerade att mäta eftersom det kräver mycket speciella förutsättningar av mätsituationen. Ett representativt antal fordon ska passera med rätt andel tung trafik samt med representativ hastighet. Väderförutsättningarna och vindriktning/vindstyrka måste stämma. Och uppmätt ljudnivå blir enbart representativ för den plats där, och det tillfälle när, mätningen utförts. Mätningar görs ändå ibland av befintligt buller men för en framtida bullersituation som ännu inte uppstått är detta inte möjligt.

För en framtida trafiksituation med flyttad väg och med en kraftig trafikökning så är beräkning den enda metod som kan ge en uppfattning av vilka bullernivåer som kan förväntas.

4.2. Beräkningsprogram

Ljudnivåerna i projektet har beräknats enligt ”Vägtrafikbuller. Nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996” (Naturvårdsverket m fl., 1996). Den nordiska beräkningsmodellen anges vara giltig upp till ca 300 m från bullerkällan. Beräkningsresultaten har enligt gällande standard en noggrannhet på ± 3 dB på 50 m avstånd från bullerkällan och ± 5 dB på 200 m avstånd från bullerkällan.

Beräkningarna har genomförts med programmet SoundPlan 7.4. Inför beräkningarna byggs en tredimensionell modell upp och hänsyn tas till husens och vägarnas placering i såväl höjd som avstånd. Skärmande objekt som t.ex. hus, byggnader, skärmar, vallar eller annat läggs in och tas med vid beräkningarna. Hänsyn tas även till att olika markförhållanden reflekterar ljudet olika.

Med hjälp av modellen beräknas ekvivalent och maximal ljudnivå för respektive trafikprognos och vägplacering vid befintliga hus samt för terrängen runtomkring.

4.3. Förslag på vägnära bullerskyddsåtgärder

I den tredimensionella terrängmodellen som byggs upp i beräkningsprogrammet blir det tydligt hur det framtida bullret från den nya vägen kommer att spridas från den nya vägen och påverka befintliga bostäder samt var bullerskyddsåtgärder krävs.

Effekten av olika placeringar, längder och höjder på t.ex. vägnära skärmar kan undersökas genom simuleringar i modellen för att hitta den åtgärd som är mest lämpad på olika platser. Pga. topografin mellan hus och väg kan det finnas ställen där skärmar eller vallar i vägkant inte får någon tydligt märkbar bullersänkande effekt trots att platsen kan vara lämplig att bygga en skärm/vall på.

I en första etapp har vägnära bullerskyddsåtgärder i form av bullerskärmar eller bullervallar studerats som mål att sänka den ekvivalenta ljudnivån till 55 dBA och den maximala ljudnivån till 70 dBA i våningsplan 1 för de mest bullerutsatta hus längs utredningssträckan. För de framräknade bullerskyddsåtgärderna har en kostnad räknats fram utifrån värden i BUSE, Trafikverkets verktyg för samhällsekonomisk bedömning av bullerskyddsåtgärder. Därefter har nettonuvärdeskvoten (NNK) beräknats för en bedömning om skärmåtgärden är ekonomiskt rimlig. I nästa etapp behöver i samråd med Trafikverket studeras om dessa skärmåtgärder är tekniskt och ekonomiskt rimliga eller om alternativa bullerskyddsåtgärder behöver studeras vidare.

5. Indata och förutsättningar

5.1. Grundkarta

För beräkningarna har digital grundkarta legat till grund. Grundkartan har kompletterats med en inmätning av marknivån närmast vägen längs sträckan.

5.2. Trafikprognoser, indata till beräkningarna

För beräkningarna har såväl dagens som framtida prognosticerade trafiksiffror använts. Trafikprognoserna har tagits fram av Norconsult AB.

Den prognostiserade trafiken på den aktuella sträckan av väg E20 baseras på Trafikverkets generella uppräkningsstal.

I *Tabell 3* redovisas de trafiksiffror och hastigheter som använts vid beräkningarna.

Tabell 3. Vägtrafiksiffror som använts i beräkningarna

Trafikmängd ÅDT (fordon/årsdygn)	Nuläge 2014	0-alternativ 2045	Ombyggnad 2045	Hastighet (km/h)*	Andel tung trafik (%)**
E20, sträckan Vilan-Ledsjö	7 900	10 500	10 500	80 / 80 / 100	19 / 25 / 25
Väg 2741	650	820	820	70 / 70 / 70	10 / 10 / 10
Väg 2736	50	65	65	70 / 70 / 70	10 / 10 / 10
Väg 2742	100	125	125	70 / 70 / 70	10 / 10 / 10
Väg 2743	260	330	330	70 / 70 / 70	10 / 10 / 10
Väg 2711	600	755	755	70 / 70 / 70	10 / 10 / 10

*/** - Nuläge 2014 / Nollalternativ 2045 / Ombyggnad 2045

5.3. Befintliga bullerskärmar

Längs sträckan finns idag fem befintliga bullerskärmar. Det finns även befintliga bullervallar i den norra delen av sträckan.

De befintliga bullerskärmarna är ca 2 m höga relativt befintlig marknivå och de finns vid fastigheterna:

- Järnsyssla 11:2
- Märene 2:11
- Märene 7:8
- Gällstad 2:15
- Nattorp 6:5
- Nattorp 6:1

De befintliga bullervallarna finns i höjd med fastigheten Lunden 7:1 samt strax söder om den befintliga trafikplatsen vid Ledsjö. Bullervallarna finns väster om väg E20.

6. Redovisning av beräknade bullernivåer

Med hjälp av beräkningsmodellen har ekvivalent och maximal ljudnivå från vägtrafik beräknats. Båda ljudnivåvärdena anges i dBA.

6.1. Ekvivalent ljudnivå, L_{eq}

Ekvivalent ljudnivå är ett mått på medelljudnivå under ett dygn, även kallad dygnsekvivalent ljudnivå. Måttet tar hänsyn till antalet fordon som passerar under ett normalt årsdygn, årsdygnstrafik ÅDT. Uppmätta och prognostiserade trafiksiffror ligger till grund för ÅDT och därmed beräkningen av ekvivalent ljudnivå.

Under delar av dygnet överskrider upplevd ljudnivå dygnsekvivalent ljudnivå medan det under andra tider på dygnet ligger lägre.

6.2. Maximal ljudnivå, L_{max}

Maximal ljudnivå är det högsta värde ett fordon åstadkommer vid en enskild passage.

De beräknade maximala ljudnivåer som presenteras i denna rapport är framtagna med avseende på det 5:e bullrigaste fordonet och inte som tidigare varit vanligt vid liknande beräkningar, det bullrigaste fordonet efter att 5 % av de bullrigaste fordonen räknats bort. Detta efter direktiv från Trafikverket.

Detta innebär att med ökad trafikering och andel tung trafik ökar även maximal ljudnivå även om inget annat förändras, vilket tidigare inte varit fallet.

6.3. Frifältsvärde utomhus vid fasad

Nivå vid fasad avser frifältsvärde, vilket är ljudnivå utan fasadreflex i närmast bakomvarande fasad, men inklusive reflexer i övrig bebyggelse, skärmar mm.

Fasadvärden beräknas som frifältsvärden eftersom gällande riktvärden för buller är angivna med den förutsättningen. Frifältsvärdet används bland annat för att dimensionera åtgärder för inomhusmiljö.

Ett värde per våningsplan och fasad är framräknat med första våningens punkt 2 m över mark och därefter med 3 m avstånd per våningsplan. Med hjälp av omfattande beräkningar har den fasad valts ut där ljudnivån är som högst vid ombyggnad av vägen år 2045. Detta värde är det som redovisas som högsta värde per våningsplan för varje fastighet.

6.4. Utbredningskartor med ljudnivåer

Utbredningskartorna visar ljudnivåer utomhus 1,7 meter över marknivå och motsvarar upplevd ljudnivå utomhus när man befinner sig i markplanet. Ljudutbredningen redovisas på kartor i 5 dB intervall.

6.5. Ljudnivåer inomhus

En normal fasad beräknas dämpa buller från landsvägstrafik med hastigheten 80 km/h med ungefär 28 dB. Detta är ett schablonvärde som avser en normal, väl underhållen

fasad med kopplade 2-glasfönster, vilket speglar många byggnadsfasader men inte nödvändigtvis alla. Fönstren är ofta den svaga länken i en fasad. Med moderna fönster, tex kopplade 2+1 fönster, har fasader vanligen en högre ljudreduktion än schablonsiffran.

På platser där bullret från vägen helt eller delvis skärmas mot bostaden förändras ljudets frekvensinnehåll. Det är främst höga frekvenser som dämpas. Det innebär att ljudet som når bostadens fasad innehåller en högre andel låga frekvenser om det finns en skärm mellan vägen och huset. Lågfrekvent ljud dämpas i regel sämre än högfrekvent ljud genom en normal bostadsfasad och ljudnivåerna inomhus riskerar att vara högre än för samma ljudnivåer utomhus som inte är skärmade.

För att inte missa hus som kan ha en sämre ljudisolerande förmåga eller som helt eller delvis skärmas och därmed utsätts för en större andel lågfrekvent buller har inomhusnivån räknats med en ljudreduktion på 25 dB.

Inomhusnivåer i resultattabellerna, se bilaga 1.1 -1.2, är uppskattade värden. De har beräknats genom att ovan nämnda dämpningsvärde, 25 dB, dragits ifrån beräknad ljudnivå utomhus.

En noggrannare kontroll av byggnadens verkliga fasaddämpning kommer att göras för alla hus där utomhusnivåerna överskrider 55 dBA oavsett om bostaden ligger bakom en skärm eller inte. Detta görs genom en besiktning på plats, en s.k. inventering.

7. Planförslagets inverkan på bullerspridningen

Efter att vägens ombyggnad är genomförd kommer bullersituationen i området kring vägen att förändras. Faktorer som påverkar detta är främst:

7.1. Trafikförändring

Bullerberäkningarna har tagit höjd för en stor trafikökning fram till år 2045. Detta för att inte riskera att underdimensionera varken vägstandard eller bullerskyddsåtgärder.

Efter ombyggnaden skyltas hastigheten om från 80 km/h till 100 km/h, vilket i sig innebär en ökning av bullernivån vid källan, dvs E20.

För aktuella trafikmängder och hastigheter, se kapitel 5.2, tabell 3.

7.2. Vägens avstånd till platsen där bullret upplevs.

Väg E20 planeras att byggas om i befintlig sträckning. På delar av sträckan planeras vägen att breddas till en 2+2 väg och på dessa delar kommer vägen att flyttas närmare några fastigheter, likaså som den kommer flyttas lite längre ifrån några fastigheter. Detta kan påverka den befintliga ljudmiljön för de aktuella husen, där ljudnivån kan öka respektive minska något m a p avstånden mellan huset och vägen.

7.3. Vägens exponering eller skärmning

Vägens exponering eller skärmning mot platsen där bullret upplevs, t.ex. naturlig skärmning av formationer i naturen.

På delar av sträckan har vägen placerats lägre än befintlig väg alternativt placerats så att den går i skärning vilket innebär att vägen därmed får en naturlig bullerskärmning mot bostäder.

På de platser längs vägen där bullret inte skärmas av naturliga formationer har vägnära bullerskärmning i form av skärmar och vallar undersökts.

8. Avgränsning av berörda byggnader och områden

8.1. Bullerberörda bostäder

En avgränsning har genomförts av de fastigheter som anses vara berörda av buller i denna vägplan. Avgränsningen baseras på vilka fastigheter som vid fullt utbyggd E20 utan särskilda bullerskyddsåtgärder beräknas få ljudnivåer över gällande riktvärden.

Dessa fastigheter benämns ”berörda” eller ”berörda av buller” och är de fastigheter som arbetet med att ta fram vägnära bullerskyddsåtgärder koncentreras kring. Övriga bostadsfastigheter beräknas uppfylla gällande riktvärden även utan särskilda bullerskyddsåtgärder.

Till grund för denna avgränsning ligger en bullerberäkning med framtida prognosticerad trafik år 2045. Den innefattar trafik från ombyggd väg E20 samt de anslutande större vägarna som förväntas kunna ha inverkan på bullermiljön för de befintliga husen. Denna bullersituation förväntas inte uppstå förrän år 2045 men hänsyn till denna teoretiska framtida bullersituation ska tas redan vid ombyggnaden av vägen.

För att avgränsa mot bostäder som ligger strax utanför vägområdet i norr vid trafikplats Ledsjö, har den s.k. ”korvmodellen” använts. Buller från den ombyggda vägsträckan får sträcka sig mot norr utanför vägområdet men buller från anslutande vägsträcka som inte berörs av ombyggnaden räknas inte in.

Berörda fastigheter är utvalda på följande kriterier:

- Fasadnivåer på något våningsplan överskrider riktvärdena $L_{eq} > 55$ dBA och/eller $L_{max} > 70$ dBA vid beräkning av framtida bullernivåer för full utbyggnad 2045 av väg E20 utan särskilda bullerskyddsåtgärder.

Avgränsningen av berörda fastigheter presenteras i en förteckning i *bilaga 1*.

8.2. Bullerberörda områden

I TDOK 2014:1021 anges riktvärden för olika typer av natur-, frilufts- och rekreationsområden. Definitionen av olika områden redovisas i Tabell 4.

Tabell 4. Definition av natur-, frilufts- och rekreationsområden i TDOK 2014:1021.

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

Riktvärden för dessa områdestyper beaktas vid nybyggnad av infrastruktur, se Tabell 1. Åtgärder kan även vara aktuellt under vissa förhållanden vid väsentlig ombyggnad av infrastruktur.

Som helhet har sträckan låga naturvärden eftersom så stor del är åkermark.

Bedömningen görs att planen inte påverkar natur-, frilufts- och rekreationsområden för vilka bullersänkande vägnära åtgärder krävs.

9. Beräkningsresultat

9.1. Sammanfattning

I bilaga 1 redovisas beräknade ljudnivåer för bostadsfastigheter i tabellform och i bilagorna 2.1-2.8. redovisas bullerutbredningskartor för följande beräkningssituationer:

- Nuläge år 2014
- Nollalternativ år 2045
- Planalternativ år 2045 utan bullerskyddsåtgärder
- Planalternativ år 2045 med föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder

I Tabell 5 sammanfattas det uppskattade antal bostäder som berörs av ljudnivåer över de av riksdagen fastställda riktvärden för nybyggnad och väsentlig ombyggnad av infrastruktur.

Riktvärdena gäller inte för Nuläget och Nollalternativet, men antalet hus redovisas ändå för att dessa situationer ska kunna jämföras med ombyggnadssituationen. I tabellen redovisas även uppgifter för scenariot med utbyggd väg utan föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder samt med föreslagna vägnära åtgärder.

Tabell 5. Sammanställning för olika beräkningsalternativ. Antal bostäder med beräknade ljudnivåer vid fasad som ligger över riktvärden för fasad L_{eq} 55 dBA och riktvärden för uteplats L_{eq} 55 dBA och L_{max} 70 dBA.

Uppskattat antal bostäder med bullernivåer över L_{eq} 55 dBA samt L_{max} 70 dBA vid fasad i olika våningsplan		Nuläge 2014	Nollalternativ 2045	Planalternativ 2045 utan åtgärder	Planalternativ 2045 med föreslagna vägnära åtgärder
Enfamiljshus ekvivalent ljudnivå >55 dBA (maximal ljudnivå > 70 dBA)	Våning 1	23	28	27	18
	Våning 2	28	33	33	31
Totalt antal bostäder		31	36	36	33

9.2. Nuläge 2014

I dagens läge beräknas 30 hus ha ljudnivåer över riktvärdet L_{eq} 55 dBA vid fasad varav 22 hus har detta överskridande i plan 1.

Vid 8 hus beräknas även maximal ljudnivå ligga över 70 dBA utomhus vid mest utsatt fasad i plan 1.

För två fastigheter beräknas den ekvivalenta ljudnivån överskrida 65 dBA i våningsplan 1, vilket är Trafikverkets åtgärdsnivåer i befintlig infrastruktur för att bullerskyddsåtgärder ska vidtas inom ramen för Befintlig miljö, se Tabell 2.

Utbredningskartor som redovisar beräknad ljudnivå i markplanet, se bilaga 2.1 och 2.5.

9.3. Nollalternativ 2045

Även om vägen inte byggs om räknar Trafikverket med att en ökning med trafiken kommer att ske, vilket innebär en ökning av ekvivalenta ljudnivåer.

I Nollalternativet beräknas 36 hus få ljudnivåer över riktvärdet för L_{eq} 55 dBA vid fasad. Av dem överskrids riktvärdet i plan 1 för 27 hus.

Vid 10 hus beräknas även maximal ljudnivå ligga över 70 dBA utomhus vid mest utsatt fasad i plan 1.

För tre fastigheter beräknas den ekvivalenta ljudnivån överskrida 65 dBA i våningsplan 1, vilket är Trafikverkets åtgärdsnivåer i befintlig infrastruktur för att bullerskyddsåtgärder ska vidtas inom ramen för Befintlig miljö, se Tabell 2.

Utbredningskartor som redovisar beräknad ljudnivå i markplanet, se bilaga 2.2 och 2.6.

9.4. Planalternativ 2045 utan bullerskyddsåtgärder

Vid en ombyggnad av vägen utan vägnära bullerskyddsåtgärder beräknas 36 hus få ljudnivåer över riktvärdet L_{eq} 55 dBA vid fasad. Detta är de berörda hus som utretts för bullerskyddsåtgärder.

Vid 10 hus beräknas maximal ljudnivå ligga över 70 dBA utomhus vid mest utsatta fasad i plan 1.

Utbredningskartor som redovisar beräknad ljudnivå i markplanet, se bilaga 2.3 och 2.7

9.5. Planalternativ 2045 med bullerskyddsåtgärder

Med de vägnära bullerskyddsåtgärder som föreslås i vägplanen beräknas 33 hus få ljudnivåer över riktvärdet L_{eq} 55 dBA vid fasad när vägen är fullt utbyggd och trafiken ökat till prognosticerad mängd år 2045.

Vid 10 hus beräknas maximal ljudnivå ligga över 70 dBA utomhus vid mest utsatta fasad i plan 1.

Utbredningskartor som redovisar beräknad ljudnivå i markplanet, se bilaga 2.4 och 2.8

10. Övervägande avseende bullerskyddsåtgärder

10.1. Vilka åtgärder kan genomföras

Två typer av bullerskyddsåtgärder är aktuella i detta projekt.

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

Fastighetsnära åtgärder utförs på den berörda fastigheten. Det kan vara lokala skärmar placerade i tomtgräns eller vid uteplats eller åtgärder på byggnadens fasad. Fasadåtgärder kan då röra sig om 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.

10.2. Vilka bullerskyddsåtgärder är ekonomiskt rimliga

Förslag på bullerskyddsåtgärder har arbetats fram för alla de fastigheter som i projektet är ”berörda”, dvs. de som beräknas få ljudnivåer över riktvärden vid full utbyggnad om inga vägnära bullerskyddsåtgärder byggs.

Målet är att nå gällande riktvärden, se kapitel 3.1.

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. Topografin mellan hus och väg avgör om det är möjligt att hitta vägnära åtgärder som ger god effekt.

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 excelbaserade verktyg Väg-BUSE, version 3,5.

BUSE är ett verktyg som Trafikverket tagit fram för att kunna bedöma en åtgärds samhällsekonomiska lönsamhet. I beräkningarna värderas nyttan av bullerskyddsåtgärderna med utgångspunkt från antal berörda och aktuella bullernivåer. 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 skärmmåtgärder med god effekt kan vara försvarbara.

Principerna kring val av bullerskyddsåtgärder är följande:

- I första hand undersöks vägnära åtgärder som ska bidra till att sänka ekvivalent ljudnivå vid fasad till L_{eq} 55 dBA respektive L_{max} 70 dBA för alla bostäder på [alla våningsplan](#).

- Om de åtgärder som krävs inte är ekonomiskt rimliga eller tekniskt möjliga ska vägnära åtgärder dimensioneras så att fasadvärden i markplanet klarar L_{eq} 55 dBA respektive L_{max} 70 dBA.
- Om det inte är möjligt att hitta vägnära åtgärder som är ekonomiskt rimliga eller tekniskt möjliga, (som klarar detta helt eller delvis), ska fastighetsnära åtgärder övervägas. En vägnära åtgärd som inte når riktigt ner till riktvärden kan kompletteras med fastighetsnära åtgärder.

Det är projektets målsättning att genom vägnära åtgärder klara alla riktvärden vid alla bostäder. I de fall där avsteg från riktvärdet L_{eq} 55 dBA utomhus vid fasad behöver göras pga att vägnära åtgärder inte bedöms vara ekonomiskt rimliga eller tekniskt möjliga så är projektets ambition att säkerställa att en uteplats klarar riktvärdena L_{eq} 55 dBA respektive L_{max} 70 dBA samt att inomhusnivån klarar riktvärden för inomhusmiljö, L_{eq} 30 dBA och L_{max} 45 dBA.

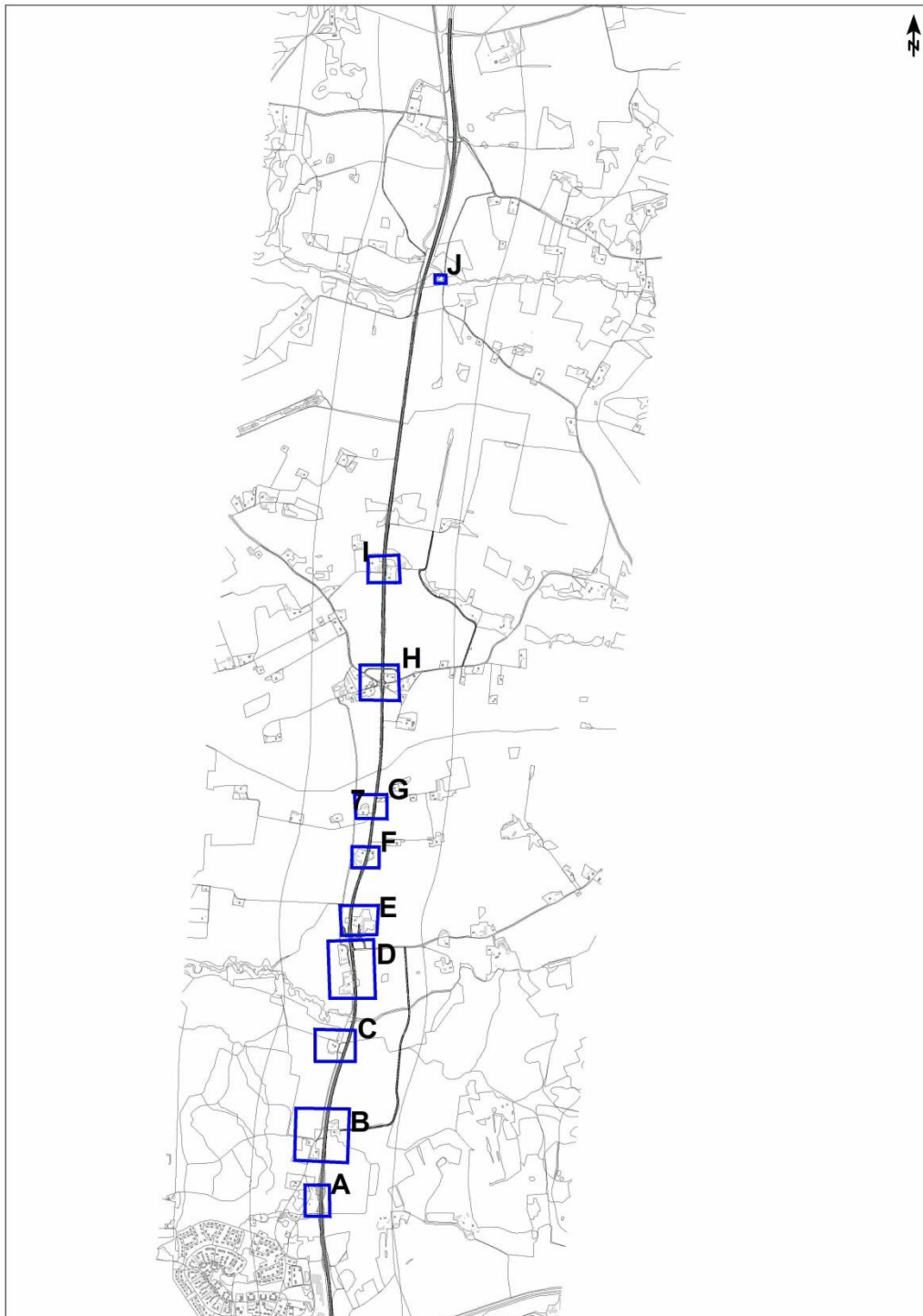
Bullerutredningen identifierar vid vilka bostadshus det kan bli aktuellt med fastighetsnära åtgärder. Innan Trafikverket kungör vägplanen genomförs inventering och samråd med fastighetsägare. Vilka fastigheter som kommer att erbjudas fastighetsnära åtgärder framgår när vägplanen kungörs för granskning.

11. Förslag på bullerskyddsåtgärder

11.1. Övervägda och föreslagna bullerskyddsåtgärder

I följande kapitel sammanfattas de beräkningar och överväganden som gjorts för bostäder inom olika områden längs väg E20, delen Vilan-Ledsjö samt vilka vägnära bullerskyddsåtgärder som föreslås i vägplanen.

För varje alternativt skärmförslag som testats genom bullerberäkningar har samhällsekonomiska beräkningar gjorts. Dessa har tillsammans med teknisk och miljömässig hänsyn legat till grund för vilken vägnära bullerskyddsåtgärd som valts på respektive plats. I Figur 2 visas en översikt över de områden där vägnära bullerskyddsåtgärder utretts.



Figur 2. Översikt över områden där behovet av vägnära bullerskyddsåtgärder utretts

I Tabell 6 och Tabell 7 redovisas de kostnader för olika typer av vägnära och fastighetsnära åtgärder som använts vid bedömning av ekonomisk rimlighet. Kostnaderna är hämtade från Trafikverkets VÄG-BUSE och ASEK.

Tabell 6. Kostnader (kr/kvadratmeter) för vägnära åtgärder som använts vid övervägande av åtgärder. Med bullervall av överskottsmassor avses ett fall där överskottsmassor uppstår i direkt anslutning till där vallen byggs och att delar av kostnaden för uppförandet av vallen kan kvittas mot minskade kostnader för annan hantering av överskottsmassorna.

	Höjd		
Vägnära åtgärd	0-2 m	2-4 m	>4m
Bullerskärm utan absorbent	3100 kr/m	3500 kr/m	*
Bullervall med egna massor	70 kr/m ³		

*egen kostnad behöver räknas fram.

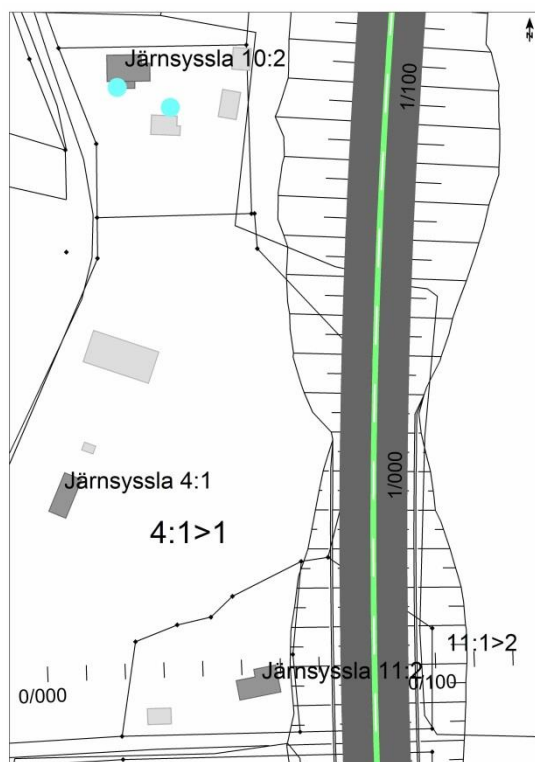
Tabell 7. Kostnader för fastighetsnära åtgärder som använts vid övervägande av vägnära åtgärder.

Fasad	
Tilläggsruta	3400 kr/st
Fönsterbyte	13100 kr/st
Uteplats	
Lokal skärm vid uteplats	60000-100000 kr

11.2. Område A

Planförslaget

Förbi fastigheterna Järnsyssla 11:2, 4:1 och 10:2 kommer vägen att breddas till en 2+2 väg i befintlig sträckning åt både väster och öster. Detta innebär att den ombyggda vägen kommer hamna någon meter närmare husen väster om vägen.



Figur 3. Berörda fastigheter inom område A

Beräknade bullernivåer

I bilaga 1 redovisas beräknade ljudnivåer för berörda bostadsfastigheter.

Fastigheterna beräknas idag ha ekvivalent ljudnivåer på upp till L_{eq} 68 dBA vid mest utsatt fasad. Den maximala ljudnivån beräknas upp till L_{max} 78 vid mest utsatt fasad för fastigheten Järnsyssla 11:2. Maximal ljudnivå beräknas ligga under riktvärdet L_{max} 70 dBA vid fasad för de övriga husen.

Den ekvivalenta ljudnivån vid mest utsatt fasad beräknas öka med ca 1-2 dBA fram till år 2045 även om ingen ombyggnad av väg E20 sker, Nollalternativet.

En ombyggnad av vägen i befintlig sträckning beräknas leda till ytterligare ca 1-2 dBA ökning av ekvivalent ljudnivån vid mest utsatt fasad.

Efter ombyggnaden beräknas maximal ljudnivå att överskrida riktvärdet L_{max} 70 dBA för Järnsyssla 11:2 i båda våningsplanen och för Järnsyssla 10:2 i våningsplan 2. Järnsyssla 4:1 beräknas inte få maximal ljudnivå över riktvärdet L_{max} 70 dBA.

Överväganden om åtgärder

Möjligheten att bygga skärm eller vall längs vägen har undersökts. Det finns utrymme för att bygga en vall som är högst 2,5 m hög relativt vägen, varför detta alternativ har utgått ifrån.

För att klara riktvärdet 55 dBA i ekvivalent ljudnivå i våningsplan 1 behövs en vall som är ca 230 m lång och 2,5-3,5 m hög relativt vägen. Förbi fastigheten Järnsyssla 10:2 behöver vallen vara 3,5 m hög relativt vägen. Men precis förbi denna fastighet finns enbart utrymme för en vall som är max 2,5 m hög. Förbi denna sträcka, som är ca 55 m lång, behöver därför vallen kompletteras med en 1 m hög skärm på vallen.

Den totala kostnaden för vall och skärm beräknas till ca 600 000 kr.

Samhällsekonomiska beräkningar med hjälp av BUSE visar den samhällsekonomiska nyttan av vägnära skärmåtgärder (total nettonuvärdeskvoten). Beräkningarna visar att vallen och skärmen inte är samhällsekonomiskt lönsamma.

Med tanke på att det bedöms finnas överskottsmassor i projektet och att en bullervall väster om vägen är tekniskt enkel att bygga och sänker ljudnivåerna ner till riktvärden våningsplan 1 och nästan i våningsplan 2 så bedöms den ändå vara ekonomiskt rimlig att bygga.

Fastigheten Järnsyssla 11:2 bedöms behöva lösas in, främst på grund av vägtekniska skäl, då breddningen av vägen kommer i konflikt med fastigheten. Även bullermässigt ligger denna fastighet mycket utsatt och förbi fastigheten bedöms det bli svårt att skärma av bullret på grund av utrymme.

Föreslagna åtgärder

En bullervall som är totalt ca 275 m lång och 2,5 - 3,5 m hög föreslås förbi fastigheterna Järnsyssla 4:1 och 10:2. Förbi fastigheten Järnsyssla 10:2 behöver den 2,5 m höga vallen kompletteras med en 1 m hög skärm som är ca 55 m lång.

Järnsyssla 4:1 beräknas få 57 dBA i ekvivalent ljudnivå i våning 2 efter att den vägnära åtgärden är genomförd. Detta hus behöver inventeras för att avgöra om fasadåtgärder krävs för att klara riktvärdet för buller inomhus. Det bedöms dock inte vara troligt att fönsteråtgärder eller andra fasadåtgärder kommer att behövas.

Inga uteplatsåtgärder kommer att behövas eftersom ljudnivåerna i markplanet genomgående ligger under riktvärdena för uteplats L_{eq} 55 dBA och L_{max} 70 dBA i bostadshusens närhet.

I bilaga 1 anges vilka fastigheter som behöver inventeras.

11.3. Område B

Planförslaget

Förbi fastigheterna Malmslund 7:3 samt Järnsyssla 7:2 och 10:6 kommer vägen att breddas till en 2+2 väg i befintlig sträckning åt både väster och öster. Detta innebär att den ombyggda vägen kommer hamna något närmare alla tre husen.



Figur 4. Berörda fastigheter inom område B

Beräknade bullernivåer

I bilaga 1 redovisas beräknade ljudnivåer för berörda bostadsfastigheter.

Fastigheterna beräknas idag ha ekvivalent ljudnivåer på upp till L_{eq} 61 dBA vid mest utsatt fasad. Den maximala ljudnivån beräknas överskrida riktvärdet L_{max} 70 dBA med ca 1-2 dBA vid mest utsatt fasad för Järnsyssla 10:6. Maximal ljudnivå beräknas ligga under riktvärdet L_{max} 70 dBA vid fasad för de övriga husen.

Den ekvivalenta ljudnivån vid mest utsatt fasad beräknas öka med ca 1-2 dBA fram till år 2045 även om ingen ombyggnad av väg E20 sker, Nollalternativet.

En ombyggnad av vägen i befintlig sträckning beräknas endast ge marginella skillnader i ekvivalent ljudnivå, som mest 1 dBA, för de berörda bostäderna.

Efter ombyggnaden beräknas maximal ljudnivå att överskrida riktvärdet L_{max} 70 dBA för Järnsyssla 10:6 i båda våningsplanen med ca 2-3 dBA och för Järnsyssla 7:2 i våningsplan 2 med ca 2 dBA. Malmslund 7:3 beräknas inte få maximal ljudnivå över riktvärdet L_{max} 70 dBA.

Överväganden om åtgärder

Möjligheten att bygga skärm eller vall längs vägen har undersökts. Väster om vägen finns utrymme att bygga en vall, medan det inte finns lika mycket utrymme för en vall öster om vägen förbi fastigheten Järnsyssla 10:6, framförallt norr om fastigheten.

För att klara riktvärdet 55 dBA i ekvivalent ljudnivå i våningsplan 1 för fastigheterna Malmslund 7:2 och 7:3 beräknas det behövas en vall som är ca 220 m lång och 4,5 m hög relativt vägen.

För att klara riktvärdet 55 dBA i ekvivalent ljudnivå i våningsplan 1 för fastigheten Järnsyssla 10:6 beräknas det behövas en ca 165 m lång och 3 m hög skärm behövas.

Den totala kostnaden för bullervallen beräknas till ca 700 000 kr. Den totala kostnaden för skärmen beräknas till ca 1 700 000 kr.

Samhällsekonomiska beräkningar med hjälp av BUSE visar den samhällsekonomiska nyttan av vägnära skärmåtgärder (totala nettonuvärdeskvoten). Beräkningar visar att varken vallen eller skärmen är samhällsekonomiskt lönsamma, skärmen är dock betydligt mer olönsam än vallen.

Med tanke på att det bedöms finnas överskottsmassor i projektet och att en bullervall väster om vägen är tekniskt enkel att bygga och sänker ljudnivåerna ner till riktvärden för Malmslund 7:2 och 7:3 i våningsplan 1 och nästan i våningsplan 2 så bedöms den ändå vara ekonomiskt rimlig att bygga.

Föreslagna åtgärder

En bullervall som är totalt ca 220 m lång och 4,5 m hög föreslås byggas förbi fastigheterna Malmslund 7:2 och 7:3.

Fastigheterna beräknas få 56 respektive 57 dBA i ekvivalent ljudnivå i våning 2 efter att den vägnära åtgärden är genomförd. Dessa hus behöver inventeras för att avgöra om fasadåtgärder krävs för att klara riktvärdet för buller inomhus. Det bedöms dock inte vara troligt att fönsteråtgärder eller andra fasadåtgärder kommer att behövas.

Inga uteplatsåtgärder kommer att behövas för dessa två fastigheter eftersom ljudnivåerna i markplanet genomgående ligger under riktvärdena för uteplats L_{eq} 55 dBA och L_{max} 70 dBA i bostadshusens närhet.

För fastigheten Järnsyssla 10:6 skulle en vägnära skärmåtgärd bli orimligt dyr i förhållande till fastighetsnära åtgärder (fasad- och uteplatsåtgärder) och är därför inte aktuell.

Det innebär att Järnsyssla 10:6 behöver inventeras för att avgöra vilka fasad- och uteplatsåtgärder som krävs.

I bilaga 1 anges vilka fastigheter som behöver inventeras.

11.4. Område C

Planförslaget

Förbi fastigheterna väster om vägen kommer vägen längs i söder övergå till en 2+2 väg medan den norra delen kommer vara en 1+1 sträcka som går i den befintliga sträckning.



Figur 5. Berörda fastigheter inom område C

Beräknade bullernivåer

I bilaga 1 redovisas beräknade ljudnivåer för berörda fastigheter.

Fastigheterna beräknas idag ha ekvivalent ljudnivåer på upp till L_{eq} 63 dBA vid mest utsatt fasad. Maximal ljudnivå beräknas ligga under riktvärdet L_{max} 70 dBA vid fasad för samtliga fastigheter.

Den ekvivalenta ljudnivån vid mest utsatt fasad beräknas öka med ca 1-2 dBA fram till år 2045 även om ingen ombyggnad av väg E20 sker, Nollalternativet.

En ombyggnad av vägen i befintlig sträckning beräknas bidra med ca 1-2 dBA ökning i ekvivalent ljudnivå. Maximal ljudnivå beräknas ligga under riktvärdet L_{max} 70 dBA vid fasad för samtliga fastigheter.

Överväganden om åtgärder

Olika skärmar i vägkant är undersökt men för att få en märkbar bullersänkande effekt måste en skärm vara mycket lång. Det beror på att husen ligger på ett lite längre avstånd från vägen. Mellan vägen och husen bildar marken en svacka och det finns ingen naturlig skärmning.

En skärm/vall som sänker ljudnivåerna vid fasad i plan 1 behöver vara ca 230 m lång och minst 3 m hög. Denna skärm/vall beräknas bli samhällsekonomiskt olönsam och effekten av den inte så stor även om den beräknas sänka ljudnivåerna på plan 1 till gällande riktvärde L_{eq} 55 dBA.

Föreslagna åtgärder

Skärmåtgärd skulle bli orimligt dyrt i förhållande till de fastighetsnära åtgärder som behövas och är därför inte aktuell.

Husen behöver inventeras för att avgöra vilka fastighetsnära åtgärder som krävs för att klara riktvärden för buller inomhus samt på befintlig uteplats.

I bilaga 1 anges vilka fastigheter som behöver inventeras.

11.5. Område D

Planförslaget

Förbi fastigheterna väster om vägen kommer vägen att vara en 1+1 väg i befintlig sträckning.



Figur 6. Berörda fastigheter inom område D

Beräknade bullernivåer

I bilaga 1 redovisas beräknade ljudnivåer för berörda fastigheter.

Fastigheterna beräknas idag ha ekvivalent ljudnivåer på upp till L_{eq} 64 dBA vid mest utsatt fasad. Maximal ljudnivå beräknas ligga under riktvärdet L_{max} 70 dBA vid fasad,

förutom i våning 2 för Märene 2:11-S där den maximala ljudnivån beräknas överstiga riktvärdet med 4 dBA.

Den ekvivalenta ljudnivån vid mest utsatt fasad beräknas öka med ca 1-2 dBA fram till år 2045 även om ingen ombyggnad av väg E20 sker, Nollalternativet.

En ombyggnad av vägen i befintlig sträckning beräknas bidra med ca 1-2 dBA ökning i ekvivalent ljudnivå. Maximal ljudnivå beräknas ligga 1 respektive 6 dBA över riktvärdet L_{max} 70 dBA vid mest utsatt fasad för fastigheterna Märene 2:11-S och Malmslund 2:22.

Överväganden om åtgärder

En bullervall finns inget utrymme för varför olika vägnära skärmlösningar har undersökt.

Fastigheten Märene 2:11-S är kulturmärkt i Skara kommuns översiktsplan, varför det har varit extra viktigt att ta hänsyn till den befintliga miljön vid fastigheten när vägnära skärmåtgärder har studerats.

För Märene 2:11 krävs en ca 180 m lång skärm som är 3,3 m hög vid väg E20 för att sänka den ekvivalenta ljudnivån på plan 1 till gällande riktvärde L_{eq} 55 dBA. I plan 2 skulle gällande riktvärde fortfarande överskridas med ca 3 dBA.

För Malmslund 2:22 krävs en ca 180 m lång skärm som är 3 m hög vid väg E20 för att sänka den ekvivalenta ljudnivån på plan 1 till gällande riktvärde L_{eq} 55 dBA. I plan 2 skulle gällande riktvärde fortfarande överskridas med ca 3 dBA.

Den totala kostnaden för skärmen vid Märene 2:11 beräknas till ca 2 000 000 kr och för skärmen vid Malmslund 2:22 till 1 860 000 kr.

Samhällsekonomiska beräkningar med hjälp av BUSE visar den samhällsekonomiska nyttan av vägnära skärmåtgärder (totala nettonuvärdeskvoten). Beräkningar visar att ingen av de två skärmarna är samhällsekonomiskt lönsam.

Föreslagna åtgärder

Vägnära skärmåtgärd för fastigheten Malmslund 2:22 skulle bli orimligt dyrt i förhållande till de fastighetsnära åtgärder som behövs och är därför inte aktuell.

Huset behöver inventeras inför byggskedet för att avgöra vilka fastighetsnära åtgärder som krävs för att klara riktvärden för buller inomhus samt på befintlig uteplats.

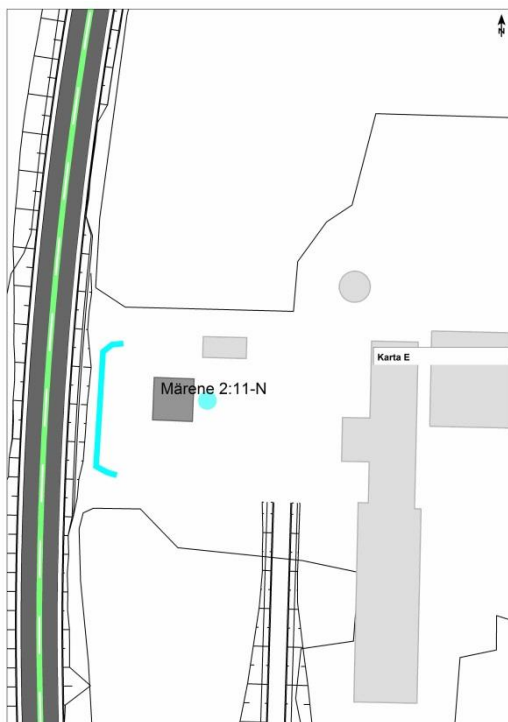
Eftersom den kulturhistoriska miljön vid fastigheten Märene 2:11 är av värde och huset är kulturmiljömärkt av kommunen, bedöms det ändå vara samhällsekonomiskt att bygga en skärm vid vägen för att bevara den kulturhistoriska miljön och samtidigt klara gällande riktvärden.

I bilaga 1 anges vilka fastigheter som behöver inventeras.

11.6. Område E

Planförslaget

Förbi fastigheten Märene 2:11-N kommer vägen att vara en 1+1 väg i befintlig sträckning. Fastigheten har en befintlig skärm längs fastighetsgränsen som är ca 2 m hög relativt vägen. Skärmen bedöms inte vara i gott skick. Vid beräkningarna har tagits hänsyn till skärmen, vilket förutsätter att den förnyas till prognosåret 2045.



Figur 7. Berörda fastigheter inom område E

Beräknade bullernivåer

I bilaga 1 redovisas beräknade ljudnivåer för berörda fastigheter.

Fastigheten Märene 2:11-N beräknas idag ha ekvivalent ljudnivå på L_{eq} 63 dBA vid mest utsatt fasad. Maximal ljudnivå beräknas överskrida riktvärdet L_{max} 70 dBA med 2 dBA i våning 2, vid fasad. Vid beräkning av dessa ljudnivåer har den befintliga skärmen tagits hänsyn till.

Den ekvivalenta ljudnivån vid mest utsatt fasad beräknas öka med ca 2 dBA fram till år 2045 även om ingen ombyggnad av väg E20 sker, Nollalternativet, om den befintliga skärmen tas hänsyn till. Utan hänsyn tagen till den befintliga skärmen beräknas den ekvivalenta ljudnivån öka med ca 5 dBA vid mest utsatt fasad.

En ombyggnad av vägen i befintlig sträckning beräknas bidra med 1 dBA ökning i ekvivalent ljudnivå. Maximal ljudnivå beräknas ligga under riktvärdet L_{max} 70 dBA vid fasad i våning 1 och överskridas med några dBA i plan 2.

Överväganden om åtgärder

Olika skärmar i vägkant är undersökt och för att få en märkbar bullersänkande effekt måste en skärm vara 2,7 m hög och ca 100 m lång för att sänka den ekvivalenta ljudnivån till 55 dBA i våningsplan 1, våningsplan 2 beräknas fortfarande få ekvivalent

Ljudnivå om 60 dBA. Denna skärm/vall beräknas bli samhällsekonomiskt olönsam och effekten av den inte så stor även om den beräknas sänka ljudnivåerna på plan 1 till gällande riktvärde L_{eq} 55 dBA.

Föreslagna åtgärder

Skärmåtgärd skulle bli orimligt dyrt i förhållande till de fastighetsnära åtgärder som behövs och är därför inte aktuell.

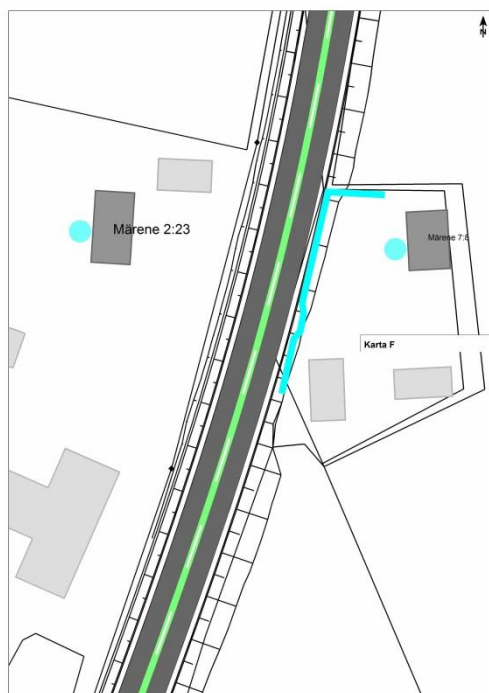
Fastigheten behöver inventeras för att avgöra vilka fastighetsnära åtgärder som krävs för att klara riktvärden för buller inomhus samt på befintlig uteplats, även med hänsyn till befintlig bullerskärm.

I bilaga 1 anges vilka fastigheter som behöver inventeras.

11.7. Område F

Planförslaget

Förbi fastigheterna Märene 2:23 och 7:8 kommer vägen att vara en 1+1 väg i befintlig sträckning. Fastigheten Märene 7:8 har en befintlig skärm längs fastighetsgränsen som är ca 2 m hög relativt vägen. Skärmen bedöms inte vara i gott skick. Vid beräkningarna har tagits hänsyn till skärmen, vilket förutsätter att den förnyas till prognosåret 2045.



Figur 8. Berörda fastigheter inom område F

Beräknade bullernivåer

I bilaga 1 redovisas beräknade ljudnivåer för berörda fastigheter.

Fastigheterna beräknas idag ha ekvivalenta ljudnivåer på upp till L_{eq} 66 dBA vid mest utsatt fasad. Maximal ljudnivå beräknas överskrida riktvärdet L_{max} 70 dBA med 4-8 dBA

i våning vid mest utsatt fasad. Vid beräkning av dessa ljudnivåer har den befintliga skärmen tagits hänsyn till.

Den ekvivalenta ljudnivån vid mest utsatt fasad beräknas öka med ca 2 dB fram till år 2045 även om ingen ombyggnad av väg E20 sker, Nollalternativet, med hänsyn tagen till den befintliga skärmen för fastigheten Märene 7:8. Utan hänsyn tagen till den befintliga skärmen beräknas den ekvivalenta ljudnivån öka med ca 5 dBA vid mest utsatt fasad för fastigheten Märene 7:8.

En ombyggnad av vägen i befintlig sträckning beräknas bidra med 1 dBA ökning i ekvivalent ljudnivå. Maximal ljudnivå beräknas överskrida riktvärdet $L_{\max}$ 70 dBA vid mest utsatt fasad med 4-9 dBA.

Överväganden om åtgärder

En bullervall finns inget utrymme för varför olika vägnära skärmlösningar har undersökt.

Fastigheten Märene 2:23 är utpekad som kulturhistoriskt värdefull i Skara kommuns bevarandeprogram, varför det har varit extra viktigt att ta hänsyn till den befintliga miljön vid fastigheten när vägnära skärmåtgärder har studerats.

För Märene 2:23 krävs en ca 100 m lång skärm som är 3 m hög vid väg E20 för att sänka den ekvivalenta ljudnivån på plan 1 till gällande riktvärde L_{eq} 55 dBA. I plan 2 skulle gällande riktvärde fortfarande överskridas med ca 6 dBA vid mest utsatt fasad.

För Märene 7:8 krävs en ca 70 m lång skärm som är 3-3,5 m hög vid väg E20 för att sänka den ekvivalenta ljudnivån på plan 1 till gällande riktvärde L_{eq} 55 dBA. I plan 2 skulle gällande riktvärde fortfarande överskridas med ca 7 dBA.

Den totala kostnaden för en skärm vid Märene 2:23 beräknas till ca 1 000 000 kr och för Märene 7:8 till ca 800 000 kr.

Samhällsekonomiska beräkningar med hjälp av BUSE visar den samhällsekonomiska nyttan av vägnära skärmåtgärder (totala nettonuvärdeskvoten). Beräkningar visar att ingen av de två skärmarna är samhällsekonomiskt lönsam.

Föreslagna åtgärder

Vägnära skärmåtgärd för fastigheten Märene 7:8 skulle bli orimligt dyrt i förhållande till de fastighetsnära åtgärder som behövas och är därför inte aktuell.

Huset behöver inventeras för att avgöra vilka fastighetsnära åtgärder som krävs för att klara riktvärden för buller inomhus samt på befintlig uteplats. Bostadshuset bedöms preliminärt behöva lösas in då möjligheten att skapa en god boendemiljö är små. I så fall genomförs inga andra åtgärder.

Eftersom den kulturhistoriska miljön vid fastigheten Märene 2:23 är av värde och huset är utpekad av Skara kommun, bedöms det ändå vara rimligt att bygga en skärm vid vägen för att bevara den kulturhistoriska miljön och samtidigt klara gällande riktvärden.

Föreslagna åtgärder

Skärmåtgärd skulle bli orimligt dyrt i förhållande till de fastighetsnära åtgärder som behövs och är därför inte aktuell.

Fastigheterna behöver inventeras för att avgöra vilka fastighetsnära åtgärder som krävs för att klara riktvärden för buller inomhus samt på befintlig uteplats. Ett eller flera av bostadshusen kan komma att lösas in då kostnaderna för att skapa en god boendemiljö inte står i proportion till byggnadsvärdet.

I bilaga 1 anges vilka fastigheter som behöver inventeras.

11.9. Område H

Planförslaget

Vid fastigheterna vid Klippan kommer vägen att gå i befintlig sträckning som en 1+1 väg.

Fastigheten Nattorp 2:15 har en befintlig skärm längs fastighetsgränsen som är ca 2 m hög relativt vägen. Skärmen bedöms inte vara i gott skick. Vid beräkningarna har tagits hänsyn till skärmen, vilket förutsätter att den förnyas till prognosåret 2045.

Fastigheten Gålstad 1:24 har fått genomförda fasadåtgärder år 2010.



Figur 10. Berörda fastigheter inom område H

Beräknade bullernivåer

I bilaga 1 redovisas beräknade ljudnivåer för berörda fastigheter.

Fastigheterna beräknas idag ha ekvivalenta ljudnivåer på upp till L_{eq} 64 dBA vid mest utsatt fasad. Maximal ljudnivå beräknas överskrida riktvärdet L_{max} 70 dBA vid mest utsatt fasad för Gålstad 1:24. Den befintliga skärmen vid fastigheten Nattorp 2:15 har tagits hänsyn till i beräkningarna.

Den ekvivalenta ljudnivån vid mest utsatt fasad beräknas öka med ca 2 dBA fram till år 2045 även om ingen ombyggnad av väg E20 sker, Nollalternativet. Vid fastigheten Nattorp 2:15 beräknas den befintliga skärmen sänka den ekvivalenta ljudnivån med ca 5 dBA vid mest utsatt fasad.

En ombyggnad av vägen i befintlig sträckning beräknas bidra med ytterligare 1-2 dBA ökning i ekvivalent ljudnivå.

Maximal ljudnivå beräknas ligga över riktvärdet L_{max} 70 dBA vid fastigheterna Gålstad 1:24 och Nattorp 2:15.

Överväganden om åtgärder

Olika skärmar i vägkant är undersökt och för att få en märkbar bullersänkande effekt måste skärmarna vara långa och ca 3-4 m höga relativt vägen, för att sänka den ekvivalenta ljudnivån till 55 dBA i våningsplan 1, våningsplan 2 beräknas fortfarande få ekvivalent ljudnivå om 55 dBA. Dessa skärmar beräknas bli samhällsekonomiskt olönsamma och effekten av dem inte så stor även om de beräknas sänka ljudnivåerna på plan 1 till gällande riktvärde L_{eq} 55 dBA. Med tanke på behovet av anslutningar till E20 är det också svårt att utforma effektiva skärmar på platsen

Föreslagna åtgärder

Skärmåtgärd skulle bli orimligt dyrt i förhållande till de fastighetsnära åtgärder som behövs och är därför inte aktuell.

Fastigheterna behöver inventeras för att avgöra vilka fastighetsnära åtgärder som krävs för att klara riktvärden för buller inomhus samt på befintlig uteplats.

I bilaga 1 anges vilka fastigheter som behöver inventeras.

11.10. Område I

Planförslaget

Vid fastigheterna Nattorp 1:32, 6:1 och 6:5 kommer vägen att breddas i befintlig sträckning till en 2+2 väg. Detta innebär att bostadshuset på Nattorp 6:1 måste rivas då det kommer inom vägområdet. Bullerberäkningarna omfattar dock även detta hus.

Fastigheterna Nattorp 6:1 och 6:5 har befintliga skärmar som är ca 2 m höga relativt vägen. Skärmarna bedöms inte vara i gott skick. Vid beräkningarna har tagits hänsyn till skärmarna, vilket förutsätter att de förnyas till prognosåret 2045.



Figur 11. Berörda fastigheter inom område I

Beräknade bullernivåer

I bilaga 1 redovisas beräknade ljudnivåer för berörda fastigheter.

Fastigheterna beräknas idag ha ekvivalenta ljudnivåer på upp till L_{eq} 67 dBA vid mest utsatt fasad. Maximal ljudnivå beräknas överskrida riktvärdet L_{max} 70 dBA vid mest utsatt fasad för alla fastigheterna förutom för Nattorp 1:32. De befintliga skärmarna vid fastigheterna Nattorp 6:1 och 6:5 har tagits hänsyn till i nulägesberäkningarna.

Den ekvivalenta ljudnivån vid mest utsatt fasad beräknas öka med ca 1-2 dBA fram till år 2045 även om ingen ombyggnad av väg E20 sker, Nollalternativet.

En ombyggnad av vägen i befintlig sträckning beräknas bidra med ca 2-3 dBA ökning i ekvivalent ljudnivå. Vid fastigheterna Nattorp 6:5 beräknas den befintliga skärmen sänka den ekvivalenta ljudnivån med ca 6 dBA vid mest utsatt fasad för respektive bostadshus. Maximal ljudnivå beräknas ligga över riktvärdet L_{max} 70 dBA vid bostadshuset, om ingen vägnära åtgärd vidtas.

Överväganden om åtgärder

Olika skärmar i vägkant är undersökt för alla tre fastigheterna.

För fastigheten Nattorp 1:32 behöver en vägnära skärm vara lång och ca 3 m hög för att ge en märkbar bullersänkande effekt. Då huset dessutom ligger på ett längre avstånd från vägen bedöms en vägnära skärm inte heller vara effektiv.

För fastigheten Nattorp 6:5 beräknas en vägnära skärm behöva vara ca 3 m hög och 90 m lång för att klara riktvärdet 55 dBA i ekvivalent ljudnivå i våningsplan 1. I våningsplan 2 beräknas riktvärdet överskridas.

Den totala kostnaden för skärmen beräknas till ca 900 000 kr. Detta bör dock ställas mot kostnaden att i framtiden säkerställa funktionen hos befintlig skärm.

Samhällsekonomiska beräkningar med hjälp av BUSE visar den samhällsekonomiska nyttan av vägnära skärmåtgärder (total nettonuvärdeskvoten). Beräkningarna visar att skärmen inte är samhällsekonomiskt lönsam.

Föreslagna åtgärder

Skärmåtgärd skulle bli orimligt dyrt i förhållande till de fastighetsnära åtgärder som behövs och kan därför ifrågasättas. Med tanke på att bostaden redan har en fastighetsnära skärm föreslås ändå att denna ersätts med en ny skärm dimensionerad efter framtida trafik.

Fastigheterna behöver inventeras för att avgöra vilka fastighetsnära åtgärder som krävs för att klara riktvärden för buller inomhus samt på befintlig uteplats.

I bilaga 1 anges vilka fastigheter som behöver inventeras.

11.11. Område J

Planförslaget

Förbi fastigheten Sanna 8:1 kommer vägen att gå i befintlig sträckning som en 1+1 väg.

Fastigheten ligger på ett långt avstånd från E20, men påverkas även av buller från väg 2742, som kommer att läggas om.



Figur 12. Berörd fastighet inom område J

Beräknade bullernivåer

I bilaga 1 redovisas beräknade ljudnivåer för berörd fastighet.

Fastigheten Sanna 8:1 beräknas idag ha ekvivalenta ljudnivåer på upp till L_{eq} 57 dBA vid mest utsatt fasad. Maximal ljudnivå beräknas inte överskrida riktvärdet L_{max} 70 dBA.

Den ekvivalenta ljudnivån vid mest utsatt fasad beräknas öka med ca 2 dB fram till år 2045 även om ingen ombyggnad av väg E20 sker, Nollalternativet.

En ombyggnad av vägen i befintlig sträckning beräknas bidra med en marginell ytterligare ökning i ekvivalent ljudnivå.

Överväganden om åtgärder

Vägnära skärmåtgärd är undersökt. Då huset ligger på ett längre avstånd från vägen bedöms en vägnära skärm inte vara effektiv eller ekonomiskt lönsam då den beräknas behöva vara mycket lång och minst 3 m hög för att sänka den ekvivalenta ljudnivån vid fastigheten med enbart ett par decibel.

Föreslagna åtgärder

Skärmåtgärd skulle bli orimligt dyrt i förhållande till de fastighetsnära åtgärder som behövs och är därför inte aktuell.

Fastigheterna behöver inventeras för att avgöra vilka fastighetsnära åtgärder som krävs för att klara riktvärden för buller inomhus samt på befintlig uteplats.

I bilaga 1 anges vilka fastigheter som behöver inventeras.

12. Bilageförteckning

1. Förteckning över berörda fastigheter och ljudnivåer.
 - Beräknade ljudnivåer utomhus samt uppskattade ljudnivåer inomhus.
2. Bullerutbredningskartor
 - 2.1 Nuläge 2014 ekvivalent ljudnivå
 - 2.2 Nollalternativ 2045 ekvivalent ljudnivå
 - 2.3 Ombyggnad 2045 ekvivalent ljudnivå utan bullerskyddsåtgärder
 - 2.4 Ombyggnad 2045 ekvivalent ljudnivå med föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder
 - 2.5 Nuläge 2014 maximal ljudnivå
 - 2.6 Nollalternativ 2045 maximal ljudnivå
 - 2.7 Ombyggnad 2045 maximal ljudnivå utan bullerskyddsåtgärder
 - 2.8 Ombyggnad 2045 maximal ljudnivå med föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder



Trafikverket, Skövde. Besöksadress: Trädgårdsgatan 15D
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

www.trafikverket.se

E20 förbi Skara, PM Trafikbullerutredning, Samrådshandling