

# 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

Vägplan 2017-01-12

Ärendenummer: TRV 2016/59300, TRV 2016/59301



Dokumenttitel: PM Trafikbullerutredning  
Chaosnamn: 0N140001  
Dokumentdatum: 2017-01-12  
Projektnummer: 150308  
Ärendenummer: TRV 2016/59300, TRV 2016/59301  
Utgivare: Trafikverket  
Kontaktperson: Johan Larsson, Trafikverket  
Uppdragsansvarig: Elisabeth Setterstig, Norconsult AB

## Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING .....	4
1. SYFTE.....	5
2. BAKGRUND OM BULLER.....	6
3. RIKTVÄRDEN OCH RIKTLINJER.....	7
4. HUR BULLERUTREDNINGEN GENOMFÖRTS .....	9
5. INDATA OCH FÖRUTSÄTTNINGAR .....	10
6. REDOVISNING AV BERÄKNADE BULLERNIVÅER.....	12
7. PLANFÖRSLAGETS INVERKAN PÅ BULLERSPRIDNINGEN .....	13
8. AVGRÄNSNING AV BERÖRDA BYGGNADER OCH OMRÅDEN .....	14
9. BERÄKNINGSRESULTAT .....	16
10. ÖVERVÅGANDE AVSEENDE BULLERSKYDDSÅTGÄRDER .....	18
11. FÖRSLAG PÅ BULLERSKYDDSÅTGÄRDER.....	19

### Bilagor

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 Planalternativ 2045 ekvivalent ljudnivå utan bullerskyddsåtgärder
  - 2.4 Planalternativ 2045 ekvivalent ljudnivå med föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder
  - 2.5 Nuläge 2014 maximal ljudnivå
  - 2.6 Nollalternativ 2045 maximal ljudnivå
  - 2.7 Planalternativ 2045 maximal ljudnivå utan bullerskyddsåtgärder
  - 2.8 Planalternativ 2045 maximal ljudnivå med föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder

# 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. Bullerutredningen gäller båda vägplanerna.

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  $L_{eq}$  55 dBA från vägtrafik i planalternativet utan åtgärder. Sådana åtgärder föreslås för 15 bostadshus.

För de bostäder som i planförslaget trots föreslagna vägnära åtgärder beräknas få ljudnivåer över riktvärden vid fasad har behovet av fastighetsnära åtgärder utretts och kommer att vidtas med målsättningen att riktvärden för inomhusmiljö och uteplats ska klaras. Fastighetsnära åtgärder föreslås för bostadshus på 9 fastigheter.

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

Inom område A, B, C, D, F och I redovisas vägnära åtgärdsförslag för ett antal fastigheter.

För fastigheter inom de övriga områdena har behov och utformning av fastighetsnära åtgärder utretts.

# 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. Trafiken förväntas öka i framtiden oavsett om vägen byggs om eller inte.

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. Uppdraget består även i att föreslå bullerskyddsåtgärder med målsättningen att så långt det är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt klara gällande riktvärden 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 hörtröskel 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 enstaka händelse, till exempel vid passage av en lastbil. Både ekvivalent och maximalljudnivå 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 inläring, 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 <sup>1 2</sup>	55 dBA <sup>3</sup> 60 dBA <sup>4</sup>	55 dBA	70 dBA <sup>5</sup>	30 dBA	45 dBA <sup>6</sup>	0,4 mm/s <sup>7</sup>
Vårdlokaler <sup>8</sup>				30 dBA	45 dBA <sup>6</sup>	0,4 mm/s <sup>7</sup>
Skolor och undervisningslokaler <sup>9</sup>	55 dBA <sup>3</sup> 60 dBA <sup>4</sup>	55 dBA	70 dBA <sup>10</sup>	30 dBA	45 dBA <sup>11</sup>	
Bostadsområden med låg bakgrundsnivå <sup>12</sup>	45 dBA					
Parker och andra rekreationsytor i tätorter <sup>12</sup>	45-55 dBA					
Friluftsområden <sup>12</sup>	40 dBA					
Betydelsefulla fågelområden med låg bakgrundsnivå <sup>12</sup>	50 dBA					
Hotell <sup>12 13</sup>				30 dBA	45 dBA	
Kontor <sup>12 14</sup>				35 dBA	50 dBA	

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

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

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

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

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

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

<sup>7</sup> Avser vibrationsnivå nattetid (22-06) och får överskridas högst fem gånger per trafikårsmedelnatt.

Vibrationsnivån får dock inte överskrida 0,7 mm/s vägd RMS

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

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

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

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

<sup>12</sup> Riktvärden för dessa områdestyper beaktas vid nybyggnad av infrastruktur. Åtgärder kan även vara aktuellt under vissa förhållanden vid väsentlig ombyggnad av infrastruktur.

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

<sup>14</sup> 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 ljudnivå, $L_{eq24h}$ utomhus på uteplats/skolgård	Ekvivalent ljudnivå, $L_{eq24h}$ inomhus	Maximal ljudnivå, $L_{max}$ , inomhus	Maximal vibrationsnivå vägd RMS
Bostäder <sup>1</sup>	65 dBA <sup>2</sup>	40 dBA	55 dBA <sup>3,4</sup>	1,4 mm/s <sup>5</sup>
Skolor (för- och grundskola)	65 dBA <sup>6</sup>	40 dBA	55 dBA <sup>7</sup>	

<sup>1</sup> Avser bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad samt utrymmen för undervisning

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

<sup>3</sup> 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.

<sup>4</sup> 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.

<sup>5</sup> 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.

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

<sup>7</sup> 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 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 meter fl., 1996). Den nordiska beräkningsmodellen anges vara giltig upp till ca 300 meter från bullerkällan. Beräkningsresultaten har enligt gällande standard en noggrannhet på  $\pm 3$  dB på 50 meter avstånd från bullerkällan och  $\pm 5$  dB på 200 meter 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 väggkant 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 med målet att sänka ekvivalent ljudnivå till 55 dBA och maximal ljudnivå till 70 dBA för de mest bullerutsatta husen längs utredningssträckan.

För de föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärderna har en kostnad räknats fram utifrån värden i BUSE, Trafikverkets verktyg för samhällsekonomisk bedömning av bullerskyddsåtgärder. Därefter har nettonuvärdeskvoten (NNK) beräknats och varit en del av underlaget vid bedömning av om en skärmåtgärd är ekonomiskt rimlig.

I samråd med Trafikverket har beslut tagits kring vilka skärmåtgärder som bedömts vara är tekniskt och ekonomiskt rimliga och i vilken mån dessa måste kompletteras med fastighetsnära åtgärder.

# 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	Nollalternativ 2045	Planalternativ 2045	Hastighet (km/h)*	Andel tung trafik (%)**
E20, delsträckan 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 / Planalternativ 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 meter 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. Beräknade ljudnivåer redovisas i tabell i bilaga 1 och på ljudutbredningskartor i bilaga 2.

### 6.1. Ekvivalent ljudnivå, Leq

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, Lmax

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.

### 6.3. Frifältsvärde utomhus vid fasad

Beräknade ljudnivåer vid fasad avser frifältsvärde, vilket är ljudnivå utan fasadreflex i närmast bakomvarande fasad, men inklusive reflexer från 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 meter över mark och därefter med 3 meter 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, t.ex. 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 bedömning av byggnadens verkliga fasaddämpning kommer att göras för alla hus där utomhusnivåerna överskrider  $L_{eq}$  55 dBA oavsett om bostaden ligger bakom en skärm eller inte. Detta görs efter en besiktning på plats, en s.k. inventering.

## 7. Planförslagets inverkan på bullerspridningen

Vägplanens förslag till ombyggnad av E20 på sträckan påverkar den framtida bullersituationen på flera sätt, som redovisas nedan.

### 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 innebär en ökning av bullernivån.

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

### 7.2. Vägens avstånd till platsen där bullret upplevs.

Väg E20 planeras att huvudsakligen byggas om i befintlig sträckning. På delar av sträckan planeras vägen att breddas till en 2+2 väg och på någon plats flyttas vägen några meter i sidled. På dessa sträckor kommer vägen att flyttas antingen närmare eller längre ifrån några fastigheter vilket kan påverka den befintliga ljudmiljön för de aktuella

husen, där ljudnivån kan öka respektive minska något beroende på 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, påverkar bullrets utbredning.

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 färdig ombyggnad av E20 år 2045 utan särskilda bullerskyddsåtgärder beräknas få ljudnivåer vid fasad utanför bostadsrum 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 bostadshus 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, samt vid anslutningsvägar som delvis ingår i vägplanen 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.

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.

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 ekvivalenta och maximala ljudnivåer för bostadshus 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/eller riktvärden för uteplats  $L_{eq}$  55 dBA och  $L_{max}$  70 dBA.

Uppskattat antal bostäder med bullernivåer över $L_{eq}$ 55 dBA och/eller $L_{max}$ 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	26	22	14
	Våning 2	21	26	21	18
<b>Totalt antal bostäder</b>		28	34	28	23



## 9.2. Nuläge 2014

I dagens läge beräknas 28 hus ha ljudnivåer över riktvärdet  $L_{eq}$  55 dBA vid fasad varav 23 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 2 fastigheter beräknas den ekvivalenta ljudnivån uppnå 65 dBA eller mer i våningsplan 1, vilket är Trafikverkets åtgärdsnivå i befintlig infrastruktur för att bullerskyddsåtgärder ska vidtas inom ramen för Befintlig miljö, se Tabell 2.

Utbredningskartor som redovisar beräknad ljudnivå i markplanet samt vid fasad för nuläge 2014, 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 främst ekvivalenta ljudnivåer.

I Nollalternativet beräknas 34 hus få ljudnivåer över riktvärdet för  $L_{eq}$  55 dBA vid fasad. Av dem överskrider riktvärdet i plan 1 för 26 hus.

Vid 9 hus beräknas även maximal ljudnivå ligga över 70 dBA utomhus vid mest utsatt fasad i plan 1.

För 3 fastigheter beräknas den ekvivalenta ljudnivån uppnå 65 dBA eller mer i våningsplan 1, vilket är Trafikverkets åtgärdsnivå i befintlig infrastruktur för att bullerskyddsåtgärder ska vidtas inom ramen för Befintlig miljö, se Tabell 2.

Utbredningskartor som redovisar beräknad ljudnivå i markplanet samt vid fasad för Nollalternativet 2045, se bilaga 2.2 och 2.6.

## 9.4. Planalternativ 2045 utan bullerskyddsåtgärder

Vägförslaget innebär att 7 bullerutsatta bostäder löses in.

Vid en ombyggnad av vägen utan vägnära bullerskyddsåtgärder beräknas 28 hus få ljudnivåer över riktvärdet  $L_{eq}$  55 dBA vid fasad. Detta är de berörda hus som utretts för bullerskyddsåtgärder. Av dem överskrider riktvärdet i plan 1 för 22 hus.

Vid 7 hus beräknas maximal ljudnivå ligga över 70 dBA utomhus vid mest utsatta fasad i plan 1.

Utbredningskartor som redovisar beräknad ljudnivå i markplanet samt vid fasad för Planalternativ 2045 utan bullerskyddsåtgärder, se bilaga 2.3 och 2.7

## 9.5. Planalternativ 2045 med vägnära bullerskyddsåtgärder

Med de vägnära bullerskyddsåtgärder som föreslås i vägplanen beräknas 23 hus få ljudnivåer över riktvärdet  $L_{eq}$  55 dBA vid fasad när vägen är fullt utbyggd och trafiken ökat till prognosticerad mängd år 2045. Av dem överskrider riktvärdet i plan 1 för 14 hus.

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

Utbredningskartor som redovisar beräknad ljudnivå i markplanet samt vid fasad för Planalternativet 2045 med vägnära bullerskyddsåtgärder, 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 och/eller åtgärder på byggnadens fasad. Fasadåtgärder kan exempelvis vara fönsterbyte, fönsterrenovering med tilläggsruta, byte av ventilationsdon och tilläggsisolering av fasad. Trafikverket svarar för att genomföra fastighetsnära åtgärder i samråd med fastighetsägaren. Normalt ansvarar fastighetsägaren för det löpande underhållet då åtgärden ligger inom fastigheten.

### 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 bullerskydd 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 samhälleekonomiska 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 inriktning att genom vägnära åtgärder i första hand klara alla riktvärden vid alla bostäder. I de fall där avsteg från riktvärdet  $L_{eq}$  55 dBA utomhus vid fasad behöver göras eftersom effektiva vägnära åtgärder inte bedöms vara ekonomiskt rimliga eller tekniskt möjliga så är inriktningen att säkerställa att en uteplats klarar riktvärdena  $L_{eq}$  55 dBA respektive  $L_{max}$  70 dBA samt att inomhusnivån klarar riktvärden för inomhusmiljö,  $L_{eq}$  30 dBA och  $L_{max}$  45 dBA.

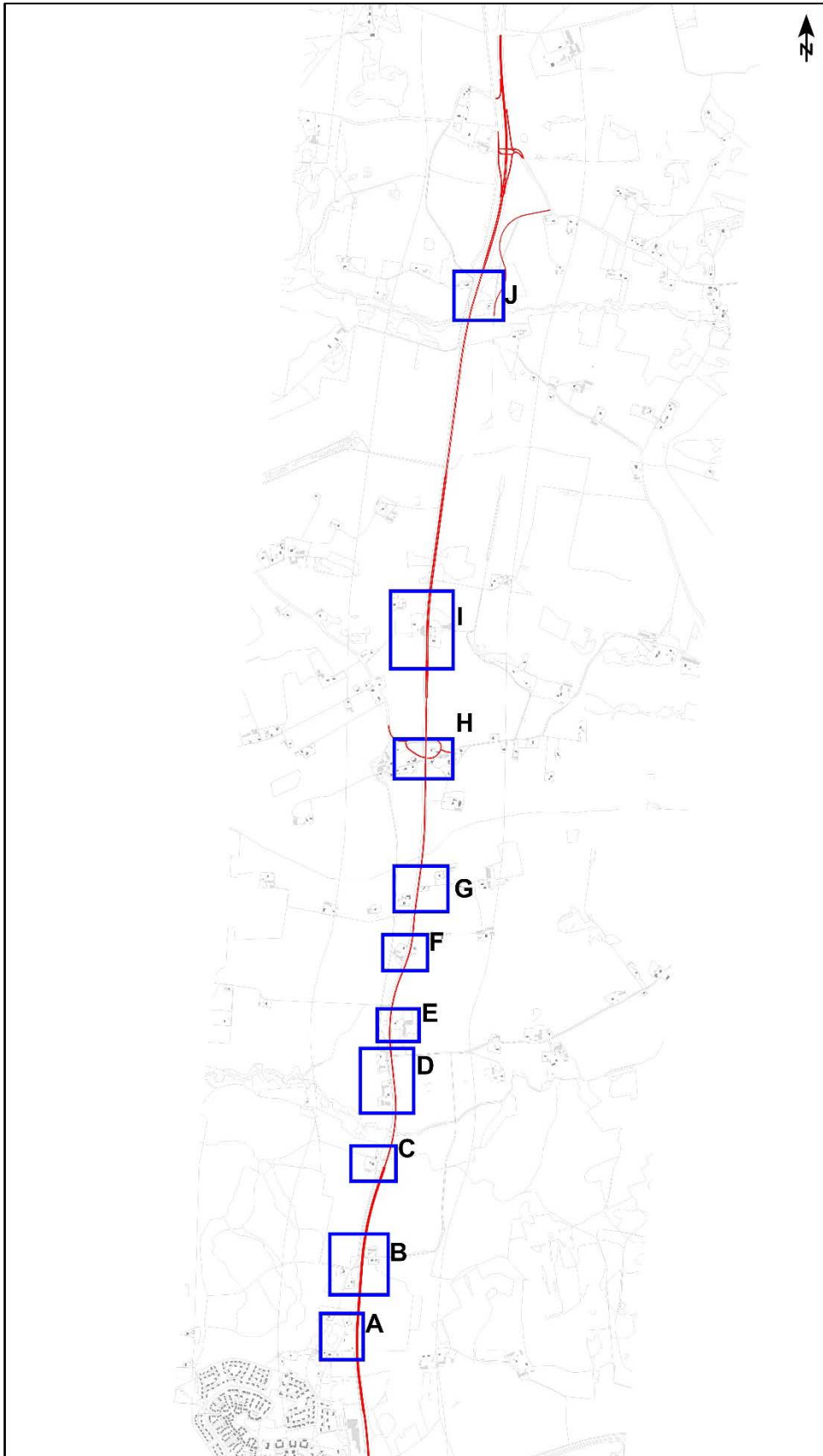
Bullerutredningen har identifierat vid vilka bostadshus det kan bli aktuellt med fastighetsnära åtgärder. Dessa har inventerats avseende byggnadens utförande och uteplatsens läge. Vilka fastigheter som kommer att erbjudas fastighetsnära åtgärder redovisas på plankarta när vägplanen kungörs för granskning.

## 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 tekniska och miljömässiga faktorer 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 med berörda bostäder

I vägplanens gestaltungsprogram sägs följande om val av bullerskyddsåtgärder:

*Bullerskydd kommer till största delen att utgöras av fastighetsnära åtgärder, som t.ex. byte av fönsterglas. Detta är det bullerskydd som är bäst för landskapsbilden då inga nya element tillkommer i landskapet. Där det behövs vägnära åtgärder så görs det med skärmar på slätten och med vallar i vegetationsområden, eller i områden som bullerskydden kan modelleras in i utan att det stör. Sekvensen av öppet och slutet kommer att bevaras då skärmar används som bullerskydd på slätten.*

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 schablonkostnader hämtade från Trafikverkets VÄG-BUSE och ASEK.

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

	Höjd		
	0-2 m	2-4 m	>4m
Vägnära åtgärd			
Bullerskärm utan absorbent	3 100 kr/m	3 500 kr/m	*
Bullervall med egna massor	70 kr/m <sup>3</sup>		

\*egen kostnad behöver räknas fram.

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

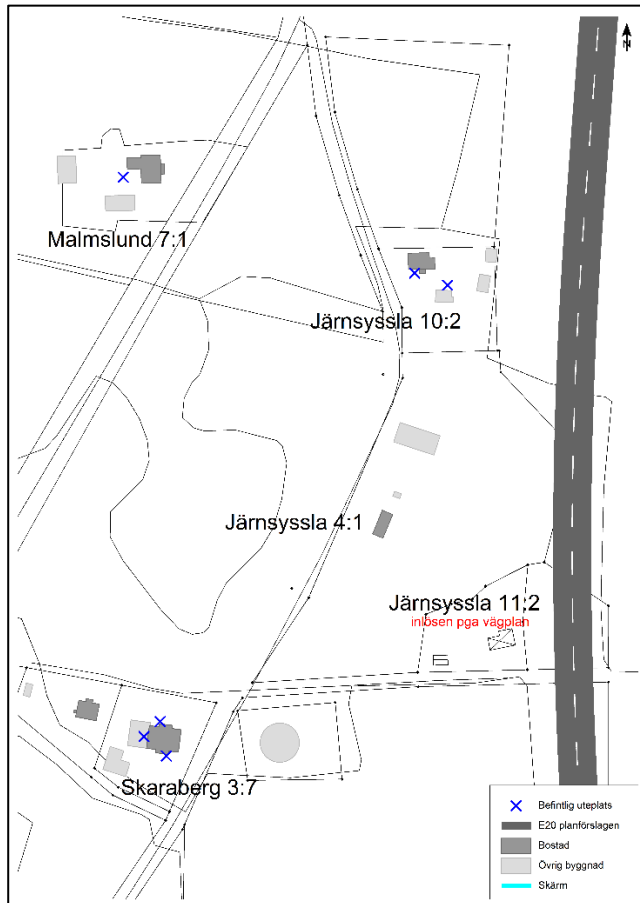
Fasad	
Tilläggsruta	3 400 kr/st
Fönsterbyte	13 100 kr/st
Uteplats	
Lokal skärm vid uteplats	60 000-100 000 kr

## 11.2. Område A

### Planförslaget

Förbi fastigheterna Järnsyssla 11:2, 4:1 och 10:2 samt Skaraberg 3:7 och Malmslund 7:1 kommer vägen att breddas till en 2+2 väg i befintlig sträckning.

Fastigheten Järnsyssla 11:2 kommer att lösas in då breddningen av vägen och den planerade faunabron kommer i konflikt med fastigheten. Även bullermässigt ligger denna fastighet mycket utsatt och förbi fastigheten bedöms det vara svårt att skärma bullret p g a brist på utrymme.



Figur 3. Berörda fastigheter inom område A

### Beräknade bullernivåer

I bilaga 1 redovisas beräknade ljudnivåer för berörda bostadshus.

Järnsyssla 10:2 och 4:1 beräknas idag ha ekvivalent ljudnivå mellan 58-62 dBA vid mest utsatt fasad och de ligger därmed över riktvärdet  $L_{eq}$  55 dBA. Skaraberg 3:7 och Malmslund 7:1 beräkna klara riktvärdet  $L_{eq}$  55 dBA idag.

Maximal ljudnivå beräknas ligga under 70 dBA för alla hus utom Järnsyssla 11:2.

Både ekvivalent och maximal ljudnivå 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 med den tillhörande hastighetsökning som då blir aktuell beräknas leda till ytterligare ca 1-2 dBA ökning av både ekvivalent och maximal ljudnivå vid mest utsatt fasad.

Efter ombyggnaden beräknas ekvivalent ljudnivå ligga på 64-66 dBA vid Järnsyssla 10:2, 62 dBA vid Järnsyssla 4:1, 55-58 dBA vid Skaraberg 3:7 och 57-58 dBA vid Malmslund 7:1.

Vid Järnsyssla 4:1 och Malmslund 7:1 beräknas maximal ljudnivå efter ombyggnaden att uppgå till 71 dBA medan den för övriga hus fortsatt ligger under  $L_{max}$  70 dBA.

### **Överväganden om åtgärder**

Vid inventering konstaterades att Järnsyssla 4:1 inte används som bostad idag och inte heller har den standard som kan krävas av ett bostadshus. Därför är det inte aktuellt att föreslå bullersänkande åtgärder för detta hus.

Möjligheten att bygga skärm eller vall längs vägen har undersökts. För att klara riktvärdet  $L_{eq}$  55 dBA i åtminstone väningsplan 1 behövs en vall som är ca 250 meter lång och 2,5 – 3,5 meter hög relativt vägen.

Den totala kostnaden för en vall 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 väningsplan 1 och nästan i väningsplan 2 så bedöms den ändå vara ekonomiskt rimlig att bygga.

### **Föreslagna åtgärder**

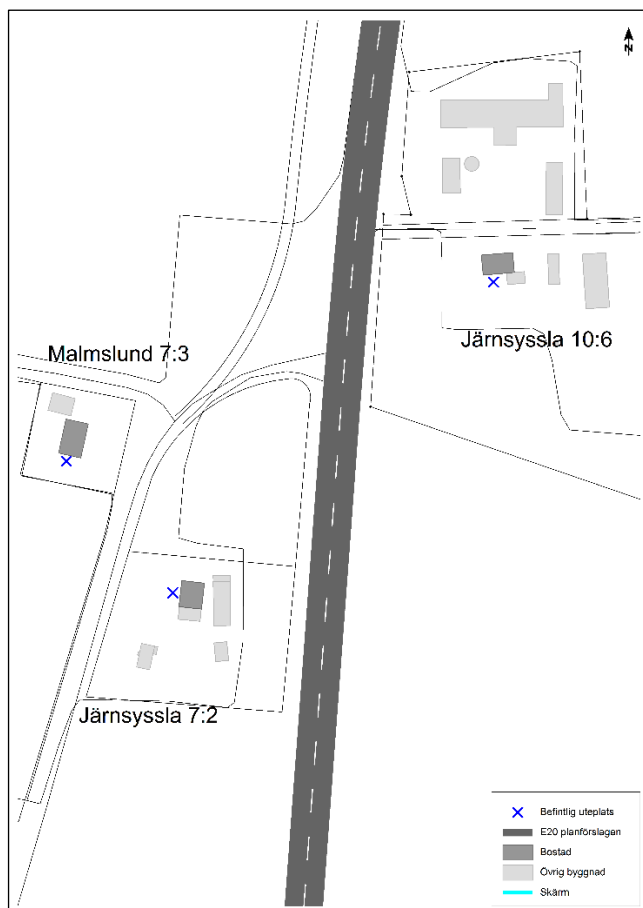
En bullervall som är totalt ca 250 meter lång och 2,5 - 3,5 meter hög föreslås förbi fastigheterna Järnsyssla 4:1 och 10:2. Den skärmar då även Skaraberg 3:7 och Malmslund 7:1.

Efter inventering har bedömningen gjorts att fastigheten Skaraberg 3:7 inte är i behov av kompletterande fasadnära åtgärder, trots att ekvivalenta bullernivån vid plan 2 uppgår till 56 dBA. Inte heller uteplatsåtgärder kommer att behövas eftersom ljudnivåerna i markplanet efter genomförd vägnära bullerskyddsvall genomgående beräknas ligga under riktvärdena för uteplats  $L_{eq}$  55 dBA och  $L_{max}$  70 dBA i bostadshusens närhet.

### 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.



Figur 4. Berörda fastigheter inom område B

#### Beräknade bullernivåer

I bilaga 1 redovisas beräknade ljudnivåer för berörda bostadshus.

Bostadshusen beräknas idag ha ekvivalent ljudnivå mellan 57-64 dBA vid mest utsatt fasad och de ligger därmed alla över riktvärdet  $L_{eq}$  55 dBA och. Maximal ljudnivå beräknas vara 72 dBA vid mest utsatt fasad för fastigheten Järnsyssla 10:6 medan den ligger under eller på högst 70 dBA för de andra två husen.

Både ekvivalent och maximal ljudnivå 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 med den tillhörande hastighetsökning som då blir aktuell beräknas leda till ytterligare ca 1-2 dBA ökning av både ekvivalent och maximal ljudnivå vid mest utsatt fasad.



Efter ombyggnaden beräknas ekvivalent ljudnivå ligga på 64-66 dBA vid Järnsyssla 10:6, 60-63 dBA vid Järnsyssla 7:2 och 58-62 dBA vid Malmslund 7:3.

Maximal ljudnivå beräknas uppgå till 72 dBA vid Järnsyssla 7:2 och 73 dBA vid Järnsyssla 10:6 medan den för Malmslund 7:3 fortsatt ligger under  $L_{\max}$  70 dBA.

### Överväganden om åtgärder

Möjligheten att bygga vallar 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 inte norr om fastigheten.

För att klara riktvärdet  $L_{eq}$  55 dBA för åtminstone våningsplan 1 för bostäderna på fastigheterna Malmslund 7:3 och Järnsyssla 7:2 väster om vägen beräknas det behövas en vall som är ca 270 meter lång och 4,5 meter hög relativt vägen.

Den totala kostnaden för en sådan vall beräknas till ca 700 000 kr.

För att klara riktvärdet  $L_{eq}$  55 dBA för åtminstone våningsplan 1 för fastigheten Järnsyssla 10:6 öster om vägen beräknas det behövas en ca 165 meter lång och 3 meter hög bullervall eller skärm.

Den totala kostnaden för en skärm beräknas till ca 1 700 000 kr. För att reducera kostnaden har möjligheten att kombinera vall och skärm, där skärm är aktuell på delar där utrymmet är begränsat, till exempel vid byggnader. På detta sätt kan kostnaden minskas till ca 900 000 kr.

Samhällsekonomiska beräkningar med hjälp av BUSE visar den samhällsekonomiska nyttan av vägnära skärmåtgärder (totala nettonuvärdeskvoten). Beräkningar visar att varken vällen eller skärmen 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 för Malmslund 7:3 och Järnsyssla 7:2 i våningsplan 1 och nästan i våningsplan 2 så bedöms det sammantaget vara en ekonomiskt rimlig åtgärd.

En kombination av vall och skärm på sträckan förbi Järnsyssla 10:6 bedöms vara ekonomiskt rimlig, med hänsyn till att inventering visar att det finns två bostadshus på fastigheten.

### Föreslagna åtgärder

#### *Väster om vägen*

En bullervall som är totalt ca 220 meter lång och 4,5 meter hög föreslås byggas förbi fastigheterna Malmslund 7:3 och Järnsyssla 7:2 på västra sidan om vägen, se bilaga 2.4-B samt 2.8-B. Vallen byggs ihop med anslutande vall direkt söder om.

Bostadshuset beräknas då få  $L_{eq}$  56 dBA i våning 2 och  $L_{eq}$  53-54 dBA i våning 1 efter att den vägnära åtgärden är genomförd.

Efter inventering har bedömningen gjorts att fastigheten inte är i behov av kompletterande fasadnära åtgärder.

Inte heller bedöms uteplatsåtgärder vara aktuella 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.

#### Öster om vägen

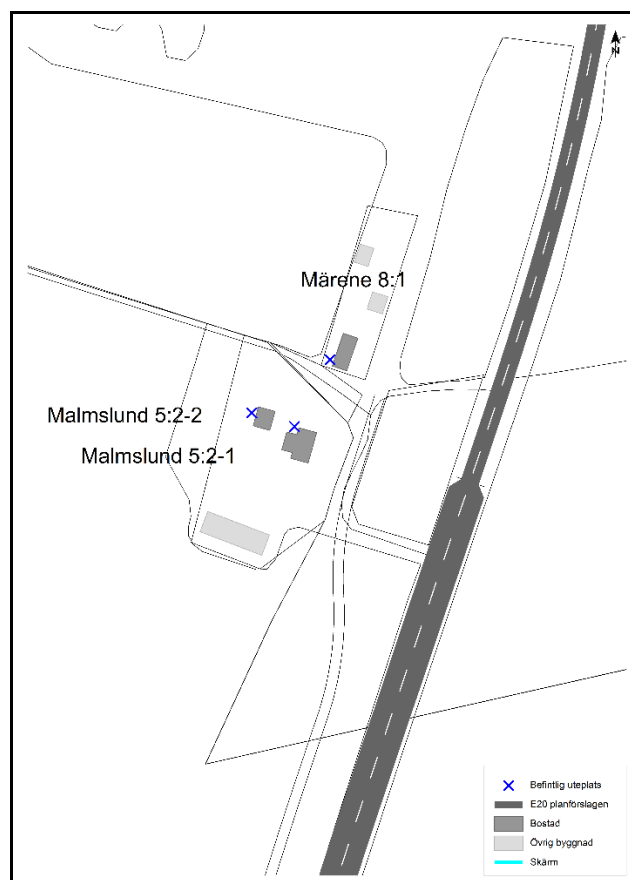
För fastigheten Järnsyssla 10:6 föreslås en 70 meter lång vall i kombination med en 70 meter lång skärm. Vallens får en krönhöjd av 3,5 meter över vägmitt och skärmens höjd blir 2,5 meter över vägmitt

Bostadshuset beräknas då få  $L_{eq}$  59 dBA i våning 2 och  $L_{eq}$  57 dBA i våning 1 efter att den vägnära åtgärden är genomförd. Inga fasadåtgärder aktuella då inga fönster finns mot väg.

## 11.4. Område C

### Planförslaget

Förbi fastigheterna Malmslund 5:2-1, Malmslund 5:2-2 och Märene 8:1 väster om vägen kommer vägen i söder att breddas till en 2+2 väg medan den i norr kommer vara en 1+1 väg som går i den befintliga sträckningen.



Figur 5. Berörda fastigheter inom område C

## Beräknade bullernivåer

I bilaga 1 redovisas beräknade ljudnivåer för berörda bostadshus.

Bostäderna beräknas idag ha ekvivalent ljudnivå mellan 55-63 dBA vid mest utsatt fasad och de ligger därmed delvis över riktvärdet  $L_{eq}$  55 dBA och. Maximal ljudnivå beräknas ligga under 70 dBA för alla tre husen.

Både ekvivalent och maximal ljudnivå 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 med den tillhörande hastighetsökning som då blir aktuell beräknas leda till ytterligare ca 1-2 dBA ökning av både ekvivalent och maximal ljudnivå vid mest utsatt fasad.

Efter ombyggnaden beräknas ekvivalent ljudnivå ligga på 63-66 dBA vid Malmslund 5:2-1, 59 dBA vid Malmslund 5:2-2 och 61 dBA vid Märene 8:1.

Maximal ljudnivå beräknas fortsatt ligga på eller under  $L_{max}$  70 dBA vid alla husen.

## Överväganden om åtgärder

Möjligheten att bygga skärm eller vall längs vägen har undersökts. Det finns relativt gott om utrymme för att bygga en vall mellan vägen och bostadshusen, varför detta alternativ har utgått ifrån. Hänsyn har också tagits till att det är aktuellt med en enskild väg förbi fastigheterna.

För att närma sig riktvärdet  $L_{eq}$  55 dBA i åtminstone våningsplan 1 behövs en vall som är ca 230 meter lång och 4 meter hög relativt vägen, men det krävs även kompletterande fastighetsnära åtgärder då riktvärdet inte helt kan nås.

Den totala kostnaden för en vall och fönsteråtgärder beräknas till ca 450 000 kr.

Samhällsekonomiska beräkningar med hjälp av BUSE visar den samhällsekonomiska nyttan av vägnära skärmåtgärder (total nettonuvärdeskvoten). Beräkningarna visar att vallen och fönsteråtgärder har god samhällsekonomisk lönsamhet.

## Föreslagna åtgärder

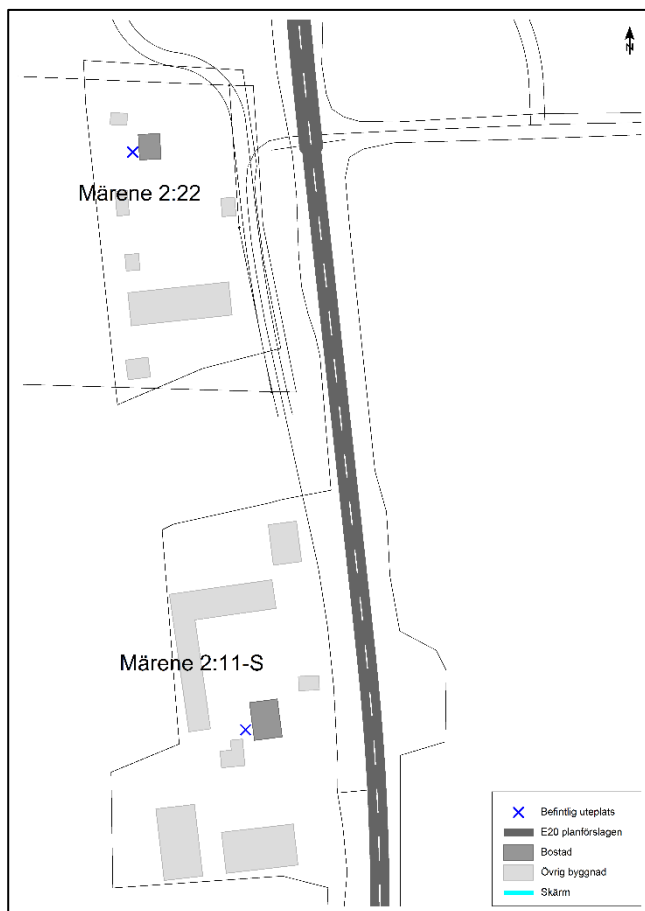
För att skydda fastigheterna Malmslund 5:2 och Märene 8:1 föreslås en vall som är ca 230 meter lång och 4 meter hög relativt vägen. För ett av bostadshusen, Malmslund 5:2-1, föreslås fönsteråtgärder.

Efter åtgärder beräknas ekvivalent ljudnivå ligga på 57-59 dBA vid Malmslund 5:2-1, 56 dBA vid Malmslund 5:2-2 och 55 dBA vid Märene 8:1.

## 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 bostadshus.

Fastigheterna beräknas idag ha ekvivalent ljudnivå mellan 56-64 dBA vid mest utsatt fasad och de ligger därmed båda över riktvärdet  $L_{eq}$  55 dBA och. Maximal ljudnivå beräknas vara 74 dBA vid mest utsatt fasad för fastigheten Märene 2:11-S medan den ligger under 70 dBA för Märene 2:22.

Både ekvivalent och maximal ljudnivå 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 med den tillhörande hastighetsökning som då blir aktuell beräknas leda till ytterligare ca 1-2 dBA ökning av både ekvivalent och maximal ljudnivå vid mest utsatt fasad.

Efter ombyggnaden beräknas ekvivalent ljudnivå ligga på 62-67 dBA vid Märene 2:11-S, och 59-63 dBA vid Märene 2:23.

Maximal ljudnivå beräknas uppgå till 75 dBA vid Märene 2:11-S och 70 dBA vid Märene 2:22.

### **Överväganden om åtgärder**

Det finns inte tillräckligt utrymme att bygga bullervall mellan husen och vägen varför olika vägnära skärmlösningar har undersökts.

Fastigheten Märene 2:11-S är utpekad som kulturhistoriskt värdefull i Skara kommuns bevarandeprogram, varför det har varit särskilt viktigt att ta hänsyn till den befintliga miljön vid fastigheten när vägnära skärmåtgärder har studerats. Det har även inneburit att fastighetsnära åtgärder inte är aktuella som främsta åtgärder.

För Märene 2:11-S krävs en ca 180 meter lång skärm som är 3,3 meter hög vid väg E20 för att sänka ekvivalent ljudnivå på åtminstone plan 1 till gällande riktvärde  $L_{eq}$  55 dBA. I plan 2 skulle riktvärdet fortfarande överskridas med ca 3 dBA.

För Märene 2:22 krävs en ca 180 meter lång skärm som är 3 meter hög vid väg E20 för att sänka ekvivalent ljudnivå på åtminstone plan 1 till gällande riktvärde  $L_{eq}$  55 dBA. I plan 2 skulle riktvärdet fortfarande överskridas med ca 3 dBA.

Den totala kostnaden för skärmen vid Märene 2:11-S beräknas till ca 1 600 000 kr och för skärmen vid Märene 2:22 till 1 300 000 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**

Med hänsyn till att bebyggelsens kulturhistoriska värde på fastigheten Märene 2:11-S bedöms en vägnära skärmåtgärd vara en rimlig lösning för att till stora delar klara gällande riktvärden och bevara den kulturhistoriskt värdefulla miljön.

En skärm som är totalt ca 140 meter lång och 2,5 meter hög över vägmitt föreslås byggas förbi fastigheten Märene 2:11-S på västra sidan om vägen, se bilaga 2.4-D samt 2.8-D. Efter åtgärder beräknas ekvivalent ljudnivå ligga på 57-61 dBA vid bostadshusets fasad mot E20.

Efter inventering har bedömningen gjorts att fastigheten inte är i behov av kompletterande fasadnära åtgärder eller åtgärder för skydd av uteplats.

Med hänsyn till de höga kostnaderna för en skärm vid fastigheten Märene 2:22 bedöms en sådan åtgärd inte vara ekonomiskt rimlig. För att säkerställa att riktvärden för trafikbuller inomhus inte överskrids föreslås fasadåtgärder. Efter inventering bedöms fastigheten inte ha behov av bullerskyddsåtgärder vid uteplats.

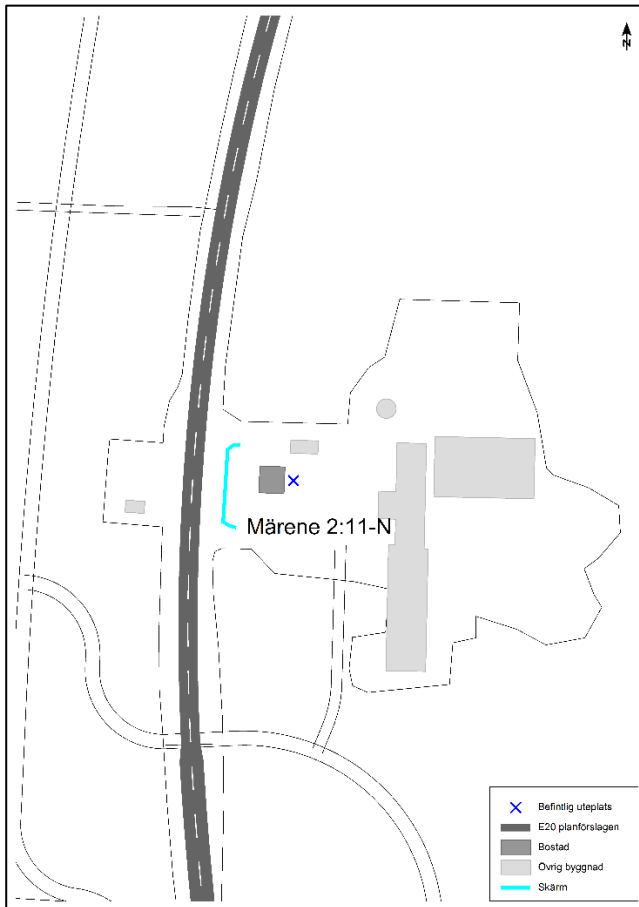
## 11.6. Område E

### 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 meter hög relativt vägen. Skärmen bedöms inte vara i gott skick. Vid beräkningarna har hänsyn tagits till skärmen, vilket förutsätter att den förnyas till prognosåret 2045.

Bostadshuset används idag framförallt som bostad åt säsongarbetare inom jordbruket.



Figur 7. Berörda fastigheter inom område E

### Beräknade bullernivåer

I bilaga 1 redovisas beräknade ljudnivåer för berörda bostadshus.

Fastigheten Märene 2:11-N beräknas idag ha ekvivalent ljudnivå på 59-63 dBA vid mest utsatt fasad. Maximal ljudnivå beräknas vara 72 dBA vid mest utsatt fasad. Vid beräkning av dessa ljudnivåer har hänsyn tagits till den befintliga skärmen.

Både ekvivalent och maximal ljudnivå 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 med den tillhörande hastighetsökning som då blir aktuell beräknas leda till ytterligare ca 1-2 dBA ökning av både ekvivalent och maximal ljudnivå vid mest utsatt fasad.

Ekvivalent ljudnivå beräknas då ligga på 63-67 dBA och maximal ljudnivå på 71-73 dBA.

### **Överväganden om åtgärder**

Med hänsyn till närheten till E20 och behovet av tillgänglighet för jordbruksändamål bedöms en bullervall inte vara en tekniskt möjlig lösning.

För att få en märkbart bullersänkande effekt måste en skärm vara 3,5 meter hög och ca 90 meter lång. Då sänks den ekvivalenta ljudnivån till 56 dBA i våningsplan 1. Våningsplan 2 beräknas då få ekvivalent ljudnivå på 60 dBA. Kostnaden för en sådan skärm beräknas till ca 950 000 kr.

Samhällsekonomiska beräkningar med hjälp av BUSE visar den samhällsekonomiska nyttan av vägnära skärmåtgärder (totala nettonuvärdeskvoten). Beräkningar visar att skärmen inte är samhällsekonomiskt lönsam om antalet boende antas till tre personer, ett normalantal för enfamiljsbostäder. Skärmen kan däremot vara samhällsekonomiskt motiverad om minst fem personer antas bo i huset, vilket inte bedöms vara osannolikt under de perioder huset används av säsongarbetare.

### **Föreslagna åtgärder**

Med hänsyn till nuvarande användningssätt föreslås en väg- och fastighetsnära skärm, 90 meter lång med en höjd av 3,5 meter över vägmitt.

Efter åtgärder beräknas ekvivalent ljudnivå ligga på 56-61 dBA vid bostadshusets fasad mot E20. Fastigheten kommer att erbjudas fönsteråtgärder för plan 2.

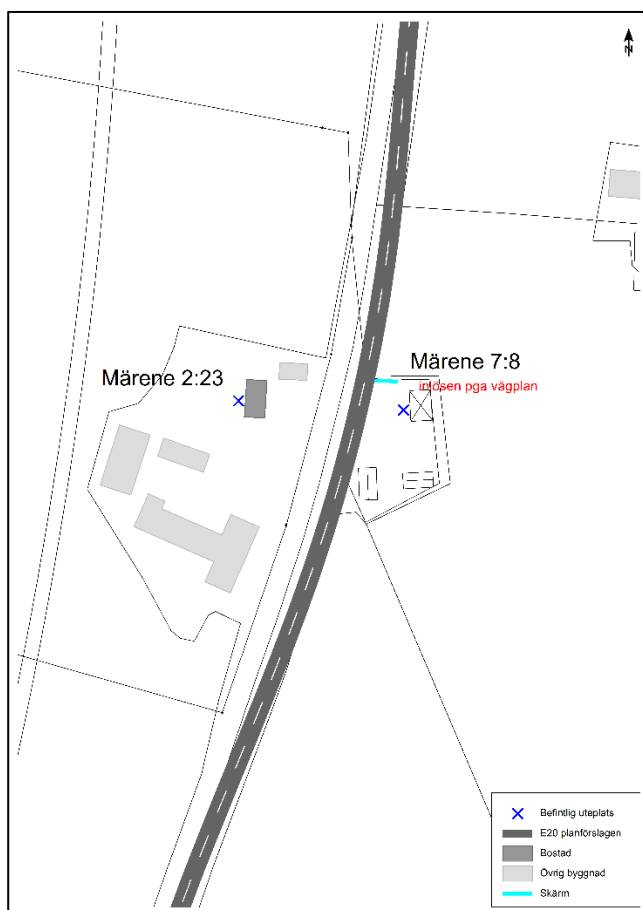
Efter inventering har bedömningen gjorts att fastigheten inte är i behov av åtgärder för skydd av uteplats.

## 11.7. Område F

### Planförslaget

Förbi fastigheterna Märene 2:23 och Märene 7:8 kommer vägen att vara en 1+1 väg flyttad från befintlig sträckning ca 8 meter åt öster.

Fastigheten Märene 7:8 kommer att lösas in då breddningen av vägen kommer i konflikt med fastigheten. Befintlig skärm tas bort i samband med detta.



Figur 8. Berörda fastigheter inom område F

### Beräknade bullernivåer

I bilaga 1 redovisas beräknade ljudnivåer för berörda bostadshus.

Märene 2:23 beräknas idag ha ekvivalent ljudnivå på 64-66 dBA vid mest utsatt fasad ligger därmed över riktvärdet  $L_{eq}$  55 dBA. Maximal ljudnivå beräknas vara 79 dBA vid mest utsatt fasad för fastigheten Märene 2:23.

Både ekvivalent och maximal ljudnivå 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 med den tillhörande hastighetsökning som då blir aktuell beräknas leda till ytterligare ca 1-2 dBA ökning av både ekvivalent och maximal ljudnivå vid mest utsatt fasad.



Efter ombyggnaden beräknas ekvivalent ljudnivå ligga på 64-67 dBA och maximal ljudnivå ligga på 75-77 dBA vid Märene 2:23.

### **Överväganden om åtgärder**

Det finns inte utrymme för en vall mellan fastigheten Märene 2:23 och vägen eftersom en enskild lokalväg kommer att anläggas där. Därför har olika vägnära skärmlösningar undersökts.

Fastigheten Märene 2:23 är utpekad som kulturhistoriskt värdefull i Skara kommuns bevarandeprogram, varför det har varit särskilt viktigt att ta hänsyn till den befintliga miljön vid fastigheten när vägnära skärmåtgärder har studerats. Det har även inneburit att fastighetsnära åtgärder inte är aktuella som främsta åtgärder.

För Märene 2:23 krävs en ca 120 meter lång skärm som är 2,9 meter hög över vägmitt på väg E20 för att i det närmaste sänka den ekvivalenta ljudnivån på plan 1 till gällande riktvärde  $L_{eq}$  55 dBA. I plan 2 skulle gällande riktvärde fortfarande överskridas med ca 4 dBA vid mest utsatt fasad.

Den totala kostnaden för en skärm vid Märene 2:23 beräknas till ca 1 300 000 kr.

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

### **Föreslagna åtgärder**

Med hänsyn till att bebyggelsens kulturhistoriska värde på fastigheten Märene 2:23 bedöms en vägnära skärmåtgärd vara en rimlig lösning för att till stora delar klara gällande riktvärden och bevara den kulturhistoriskt värdefulla miljön.

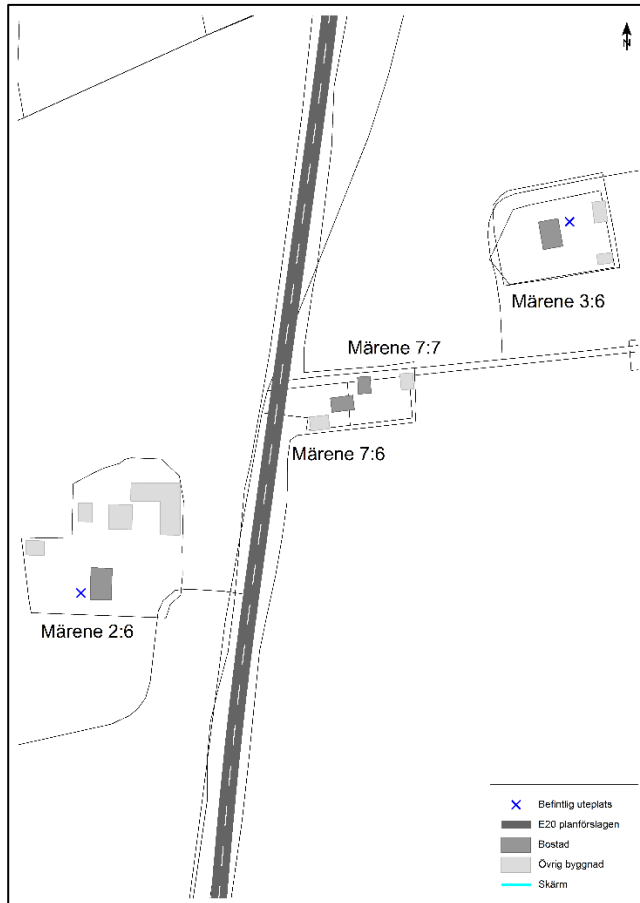
En skärm som är totalt ca 120 meter lång och 2,9 meter hög över vägmitt föreslås byggas förbi fastigheten Märene 2:23 på västra sidan om vägen, se bilaga 2.4-F samt 2.8-F. Efter åtgärder beräknas ekvivalent ljudnivå ligga på 56-59 dBA vid bostadshusets fasad mot E20.

Efter inventering har bedömningen gjorts att fastigheten Märene 2:23 inte är i behov av kompletterande fasadnära åtgärder eller åtgärder för skydd av uteplats.

## 11.8. Område G

### Planförslaget

Förbi fastigheterna Märene 2:6, 3:6, 7:6 och 7:7 kommer vägen att gå i befintlig sträckning som en 1+1 väg. Fastigheten Märene 7:6 löses in pga intrång.



Figur 9. Berörda fastigheter inom område G

### Beräknade bullernivåer

I bilaga 1 redovisas beräknade ljudnivåer för berörda bostadshus.

Fastigheterna beräknas idag ha ekvivalenta ljudnivåer på upp till 65 dBA vid mest utsatt fasad och riktvärdet  $L_{eq}$  55 dBA överskrids vid alla fastigheternas bostadshus. Maximal ljudnivå beräknas överskrida riktvärdet  $L_{max}$  70 dBA vid Märene 7:6 och 7:7.

Både ekvivalent och maximal ljudnivå 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 med den tillhörande hastighetsökning som då blir aktuell beräknas leda till ytterligare ca 1-2 dBA ökning av både ekvivalent och maximal ljudnivå vid mest utsatt fasad.

Efter ombyggnaden beräknas ekvivalent ljudnivå ligga på 66 dBA vid Märene 7:7, 59-64 dBA vid Märene 2:6 och 55-59 dBA vid Märene 3:6.

Fortsatt är det bara vid Märene 7:7 som maximal ljudnivå beräknas överskrida riktvärdet  $L_{\max}$  70 dBA, det uppgår till 75 dBA.

### **Överväganden om åtgärder**

#### *Öster om vägen*

Vid inventering konstaterades att Märene 7:7 inte används som bostad idag och inte heller har den standard som kan krävas av ett bostadshus. Därför är det inte aktuellt att föreslå bullersänkande åtgärder för dessa hus.

#### *Väster om vägen*

Avståndet mellan väg och bostäder är i princip tillräckligt för en vall, men utnyttjas delvis till en enskild väg utformad i samråd med markägare. Dessutom rekommenderar vägplanens gestaltungsprogram inte vallar i öppet landskap. Därför har endast vägnära åtgärd i form av skärm studerats närmare.

För att sänka ekvivalent ljudnivå till 55 dBA i våningsplan 1 för Märene 2:6 måste skärmen vara mer än 100 meter lång och ca 3-4 meter höga relativt vägen. Då beräknas fortfarande våningsplan 2 att få ekvivalent ljudnivå över 55 dBA. Översiktliga samhällsekonomiska bedömningar visar att skärmen inte är samhällsekonomiskt lönsam.

En skärm skulle även kunna placeras fastighetsnära, med en längd av ca 60 meter och en höjd av ca 3 meter kan detta vara ett alternativ till traditionella fastighetsnära åtgärder.

### **Föreslagna åtgärder**

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

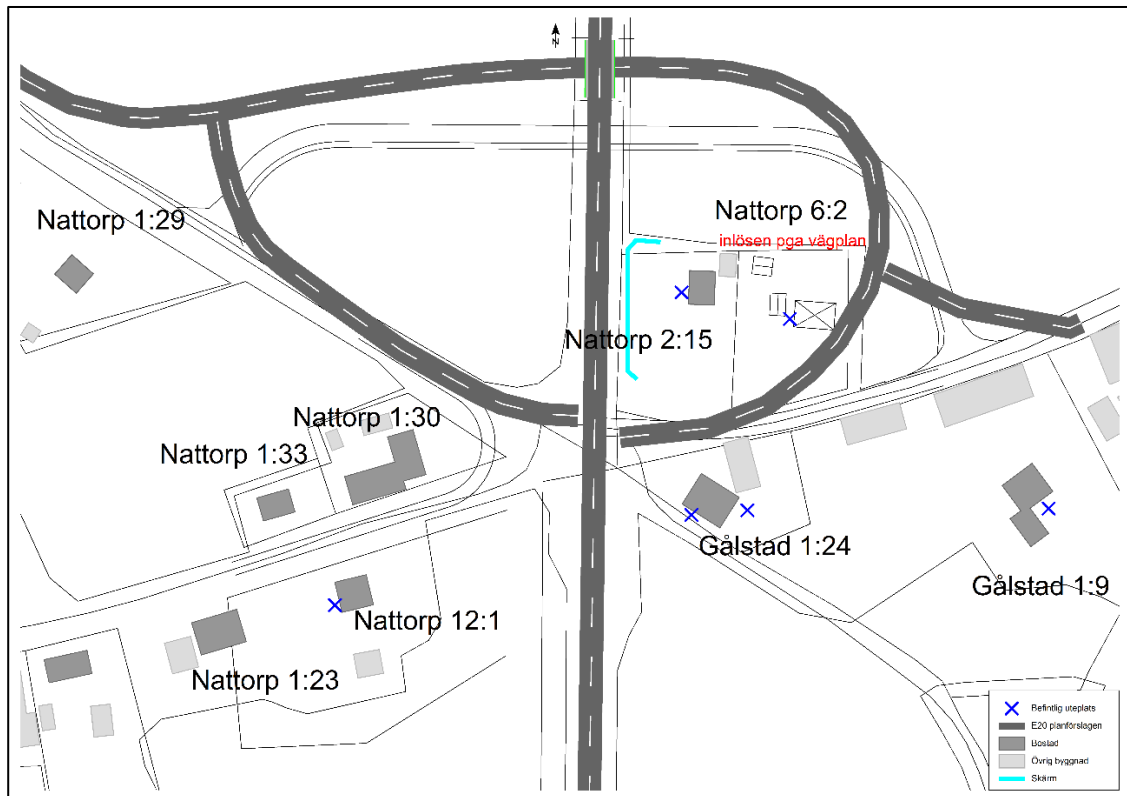
Efter inventering har bedömningen gjorts att Märene 2:6 kommer att erbjudas fasadnära åtgärder men inte har behov av bullerskyddsåtgärder vid uteplats samt att Märene 3:6 inte är i behov av varken fasadnära åtgärder eller åtgärder för skydd av uteplats.

## 11.9. Område H

### Planförslaget

Vid fastigheterna i Klippan kommer vägen att gå i befintlig sträckning som en 1+1 väg. En ny koppling mellan väg 2736 och 2741 ska byggas som en underfart under E20. Viss ombyggnad föreslås också av anslutningarna till E20.

Fastigheterna Gålstad 1:24, Nattorp 2:15 och 6:2 berörs av omfattande intrång, de senare ligger helt inom föreslaget vägområde. Möjligheterna att skydda bostadshusen har därför inte studerats, men för Gålstad 1:24 redovisas beräknade bullervärden då byggnaden ligger utanför vägområdet.



Figur 10. Berörda fastigheter inom område H

### Beräknade bullernivåer

I bilaga 1 redovisas beräknade ljudnivåer för berörda bostadshus.

Vid alla fastigheter utom Nattorp 1:23, Nattorp 1:33 och Gålstad 1:9 överskrider idag riktvärdet  $L_{eq}$  55 dBA vid mest utsatt fasad och ekvivalent ljudnivå beräknas uppgå till som högst 64 dBA vid Gålstad 1:24. Maximal ljudnivå beräknas överskrida riktvärdet  $L_{max}$  70 dBA vid mest utsatt fasad för Gålstad 1:24 och Nattorp 1:30.

Hänsyn har tagits till den befintliga skärmen vid fastigheten Nattorp 2:15 i beräkningarna. Skärmen står i fastighetsgräns och är ca 2 meter hög relativt vägen. Skärmen bedöms inte vara i gott skick.

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

Både ekvivalent och maximal ljudnivå 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 med den tillhörande hastighetsökning som då blir aktuell beräknas leda till ytterligare ca 1-2 dBA ökning av både ekvivalent och maximal ljudnivå vid mest utsatt fasad.

Efter ombyggnaden beräknas ekvivalent ljudnivå ligga på 65-67 dBA vid Gålstad 1:24, 56 dBA vid Nattorp 1:23, 61-65 dBA vid Nattorp 12:1, 54-58 dBA vid Gålstad 1:9, 55 dBA vid Nattorp 1:33 och 62 dBA vid Nattorp 1:30.

Maximal ljudnivå beräknas uppgå till 75-76 dBA vid Gålstad 1:24 och 71 dBA vid Nattorp 1:30 men för övriga bostäder under 70 dBA.

### **Överväganden om åtgärder**

Det finns inget utrymme mellan E20 och fastigheterna att bygga vallar och därför har olika vägnära skärmlösningar undersökts.

För att sänka ekvivalent ljudnivå till 55 dBA i våningsplan 1 för alla bostäder på både östra sidan och västra sidan av vägen måste skärmarna ca 3-4 meter höga relativt vägen. Då beräknas fortfarande våningsplan 2 på några av fastigheterna att få ekvivalent ljudnivå över 55 dBA. Det är även svårt att bygga skärmar som ger en bra effekt p g a att det ligger en korsning i mitten av Klippan vilket innebär att skärmarna inte kan göras genomgående utan måste öppnas upp tillräckligt mycket för att skapa bra siktförhållanden i korsningen.

Samhällsekonomiska beräkningar med hjälp av BUSE visar den samhällsekonomiska nyttan av vägnära skärmatgärder (totala nettonuvärdeskvoten). Beräkningar visar att skärmarna i Klippan inte är samhällsekonomiskt lönsamma och effekterna av dem inte tillräckligt stora för att utesluta att även fasadnära åtgärder skulle behövas.

### **Föreslagna åtgärder**

Inga vägnära åtgärder föreslås då sådana skulle bli orimligt dyra i förhållande till de fastighetsnära åtgärder som behövs.

Efter inventering har bedömningen gjorts att Nattorp 12:1 kommer att erbjudas fastighetsnära åtgärder både i form av fasadåtgärder och för skydd av uteplats. Nattorp 1:30 kommer att erbjudas fasadåtgärder för den delen som används som bostad men bedöms inte vara i behov av åtgärder för skydd av uteplats.

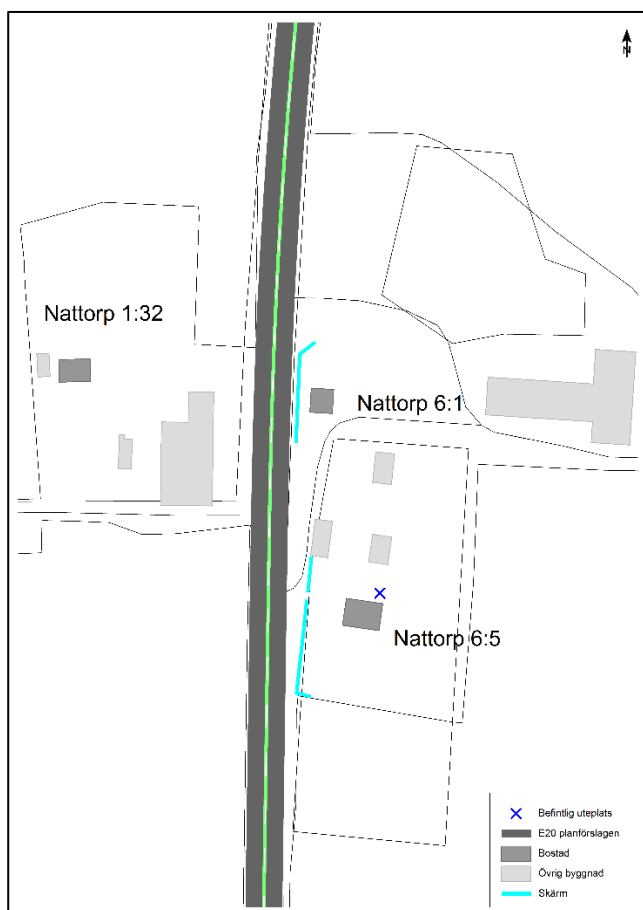
Övriga berörda bostäder i Klippan bedöms inte vara i behov av fasadnära åtgärder eller åtgärder för skydd av uteplats.

## 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.

Fastigheten Nattorp 6:1 kommer att lösas in då breddningen av vägen kommer i konflikt med fastigheten och befintlig skärm tas bort i samband med detta.



Figur 11. Berörda fastigheter inom område I

### Beräknade bullernivåer

I bilaga 1 redovisas beräknade ljudnivåer för berörda bostadshus.

Fastigheterna Nattorp 6:1 och 6:5 har befintliga skärmar som är ca 2 meter höga relativt vägen. Skärmarna bedöms inte vara i gott skick.

Nattorp 6:5 beräknas idag ha ekvivalent ljudnivå på 57-62 dBA vid mest utsatt fasad. Maximal ljudnivå beräknas till 74-76 dBA. Hänsyn har tagits till den befintliga skärmen vid Nattorp 6:5 vid beräkningarna

Vid inventering konstaterades att Nattorp 1:32 inte används som bostad idag.

Både ekvivalent och maximal ljudnivå 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 med den tillhörande hastighetsökning som då blir aktuell beräknas leda till ytterligare ca 1-2 dBA ökning av både ekvivalent och maximal ljudnivå vid mest utsatt fasad.

### **Överväganden om åtgärder**

Det finns inte utrymme mellan E20 och fastigheterna att bygga vallar och därför har olika vägnära skärmlösningar undersökts.

Vid inventering konstaterades att Nattorp 1:32 inte används som bostad idag. Därför är det inte aktuellt att föreslå bullersänkande åtgärder för denna fastighet.

För fastigheten Nattorp 6:5 beräknas en vägnära skärm behöva vara ca 2,5 meter hög, över vägmitt, och 90 meter 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 950 000 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 en skärm inte är samhällsekonomiskt lönsam.

### **Föreslagna åtgärder**

Skärmåtgärder skulle bli orimligt dyrt i förhållande till de fastighetsnära åtgärder som behövs och kan därför ifrågasättas. Med tanke på att Nattorp 6:5 redan har en fastighetsnära skärm i dåligt skick som inom några år ändå måste bytas ut föreslås ändå att denna ersätts med en ny skärm dimensionerad för framtida trafik, enligt vad som nämns ovan.

Efter åtgärder beräknas ekvivalent ljudnivå ligga på 55-60 dBA vid bostadshusets fasad mot E20. Efter genomförd inventering kommer fastigheten Nattorp 6:5 även att erbjudas fasadåtgärder på plan 2 men har inget behov av åtgärd för skydd av uteplats.

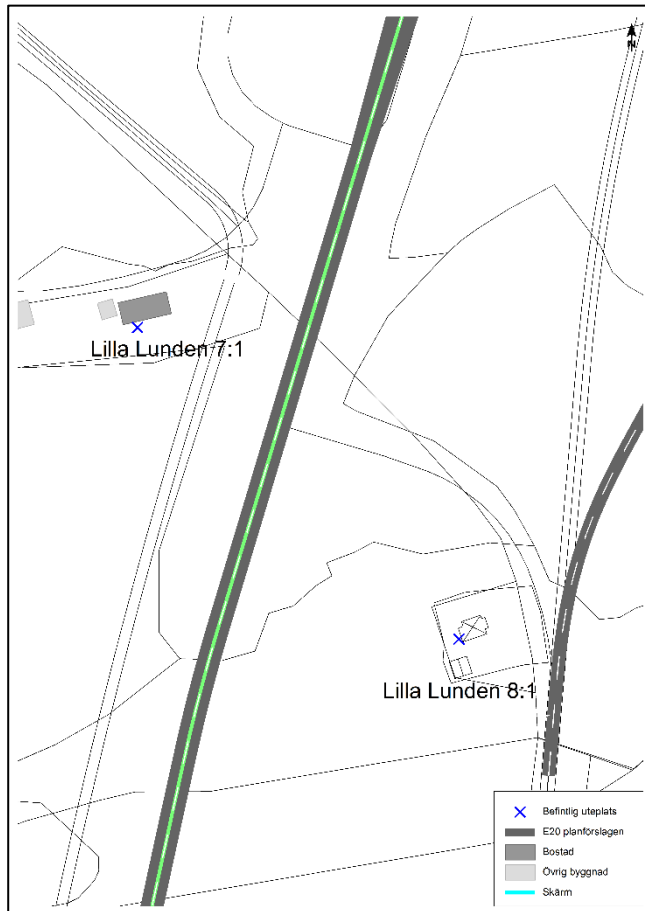
## 11.11. Område J

### Planförslaget

Förbi fastigheten Lilla Lunden 7:1 och 8:1 kommer vägen att gå i befintlig sträckning som en 1+1 väg i söder och 2+2 väg i norr. De anslutande vägarna 2742 och 2755 kommer att delvis dras in och deras anslutningar till E20 stängs.

Fastigheterna ligger på relativt långa avstånd från E20.

Vid båda fastigheterna finns befintliga vallar, som bl a utgör bullerskydd.



Figur 12. Berörda fastigheter inom område J

### Beräknade bullernivåer

I bilaga 1 redovisas beräknade ljudnivåer för berörda bostadshus.

Fastigheten Lilla Lunden 7:1 beräknas ha ekvivalent ljudnivå 53 dBA och maximal ljudnivå under 70 dBA vid mest utsatt fasad.

Både ekvivalent och maximal ljudnivå vid mest utsatt fasad beräknas öka med ca 1-2 dBA fram till år 2045 även om ingen ombyggnad av väg E20 sker, Nollalternativet.

Fastigheten Lilla Lunden 8:1 beräknas ha ekvivalent ljudnivå 55-57 dBA och maximal ljudnivå under 70 dBA vid mest utsatt fasad.



Både ekvivalent och maximal ljudnivå 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 med den tillhörande hastighetsökning som då blir aktuell beräknas leda till ytterligare ca 1-2 dBA ökning av både ekvivalent och maximal ljudnivå vid mest utsatt fasad. För Lilla Lunden 7:1 motverkas detta av att anslutande väg 2755 stängs.

Efter ombyggnad beräknas Lilla Lunden 7:1 få ekvivalent ljudnivå 55 dBA vid fasad och maximal ljudnivå fortsatt under 70 dBA.

Efter ombyggnad beräknas Lilla Lunden 8:1 få ekvivalent ljudnivå 58-60 dBA vid fasad och maximal ljudnivå fortsatt under 70 dBA.

### **Överväganden om åtgärder**

Då husen ligger på långa avstånd från vägen bedöms vägnära skärm eller vall inte vara effektiv eller ekonomiskt lönsam då den behöver vara mycket lång och hög för att ge en god bullersänkande effekt.

### **Föreslagna åtgärder**

Efter inventering föreslås att Lilla Lunden 8:1 erbjuds fastighetsnära åtgärder, fönsteråtgärder och åtgärder för skydd av uteplats.







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

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