

## VÄGPLAN

# E20 Vårgårda-Vara, delen Eling-Vara

Vara kommun, Västra Götalands län

PM Trafikbullerutredning

2017-05-12



**Trafikverket**

Postadress: Box 110, 541 23 Skövde

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: PM Trafikbullerutredning, Väg E20 Vårgårda-Vara, delen Eling-Vara

Författare: Perry Ohlsson och Philip Radtke, Sweco

Dokumentdatum: 2017-05-12

Ärendenummer: TRV 2015/80601

Projektnummer: 150306

Version: 1.0

Projektledare: Mattias Andersson, Trafikverket

Bullerspecialist: Peter Lindqvist, Trafikverket

Uppdragsledare: Susanna Ohlin, Sweco

# Innehåll

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. SAMMANFATTNING</b>  | <b>5</b>  |
| <b>2. SYFTE OCH BAKGRUND</b>  | <b>6</b>  |
| <b>3. BAKGRUND OM BULLER</b>  | <b>6</b>  |
| 3.1. Definitioner   | 7         |
| <b>4. RIKTVÄRDEN OCH RIKTLINJER</b>   | <b>7</b>  |
| 4.1. Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer från väg- och spårtrafik | 8         |
| <b>5. HUR BULLERUTREDNINGEN HAR GENOMFÖRTS</b>                                    | <b>8</b>  |
| <b>6. INDATA OCH FÖRUTSÄTTNINGAR</b>  | <b>9</b>  |
| 6.1. Grundkarta   | 9         |
| 6.2. Trafik, indata till beräkningarna  | 9         |
| 6.3. Landskapets förutsättningar  | 10        |
| <b>7. REDOVISNING AV BERÄKNADE BULLERNIVÅER</b>                                   | <b>11</b> |
| 7.1. Ljudnivåer inomhus   | 11        |
| <b>8. PLANFÖRSLAGETS INVERKAN PÅ BULLERSPRIDNINGEN</b>                            | <b>11</b> |
| 8.1. Trafikförändring   | 11        |
| 8.2. Vägens avstånd till platsen där bullret upplevs                              | 12        |
| 8.3. Vägens exponering eller skärmning  | 12        |
| <b>9. AVGRÄNSNING AV BERÖRDA BYGGNADER OCH OMRÅDEN</b>                            | <b>12</b> |
| 9.1. Bullerexponerade bostäder  | 12        |
| <b>10. BERÄKNINGSRESULTAT</b>   | <b>13</b> |

|              |   |           |
|--------------|---|-----------|
| <b>10.1.</b> | <b>Nuläget</b>  | <b>13</b> |
| <b>10.2.</b> | <b>Nollalternativet</b>                                 | <b>13</b> |
| <b>10.3.</b> | <b>Utbyggnadsalternativet</b>                           | <b>13</b> |
| <b>11.</b>   | <b>ÖVERVÄGANDE AVSEENDE BULLERSKYDDSÅTGÄRDER</b>        | <b>13</b> |
| <b>11.1.</b> | <b>Vilka åtgärder kan genomföras</b>                    | <b>13</b> |
| <b>11.2.</b> | <b>Vilka bullerskyddsåtgärder är ekonomiskt rimliga</b> | <b>14</b> |
| <b>12.</b>   | <b>FÖRSLAG PÅ BULLERSKYDDSÅTGÄRDER</b>                  | <b>15</b> |
| <b>12.1.</b> | <b>Övervägda och föreslagna bullerskyddsåtgärder</b>    | <b>15</b> |

## Bilagor

- Bilaga 1. Fastighetslista
- Bilaga 2. Ljudutbredningskartor

# 1. Sammanfattning

Väg E20 ska få förbättrad trafiksäkerhet och framkomlighet genom Västra Götaland. Åtgärden finansieras genom nationell plan och medfinansiering från kommuner i regionen för utbyggnad på fem huvudetapper på sträckan Vårgårda-Mariestad. Etappen Vårgårda-Vara är i sin tur indelad i tre delar; Vårgårda-Ribbingsberg, Ribbingsberg-Eling och Eling-Vara.

Aktuell vägplan, delen Eling –Vara omfattar en utbyggnad av ca 11 km mötesfri landsväg. Arbetet med Vägplanen har inkluderat en omfattande bullerutredning som redovisas i detta PM med tillhörande bilagor.

Förändringen av väg E20 är i den storleksordningen att det klassas som väsentlig ombyggnad. Det leder till en högre ambitionsnivå för bullerskyddsåtgärder i förhållande till om det hade varit i befintlig miljö.

I nuläget beräknas 32 bostadshus att exponeras för ljudnivåer över riktvärdet 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad och för nollalternativet beräknas antalet att öka till 33 hus. För utbyggnadsalternativet utan bullerskyddsåtgärder beräknas 43 bostadshus att få ljudnivåer utomhus över 55 dBA. Antal uteplatser där riktvärdena överskrids uppgår till 27. Med föreslagna bullerskyddsåtgärder beräknas samtliga bostadshus att klara riktvärdena inomhus, 30 dBA dygnsekvivalent ljudnivå ( $L_{eq24}$ ) samt 45 dBA maximal ljudnivå ( $L_{maxF}$ ) inomhus. För uteplatser i direkt anslutning till bostaden som bullerskyddas beräknas riktvärdena 55 dBA dygnsekvivalent ljudnivå ( $L_{eq24}$ ), samt 70 dBA maximal ljudnivå ( $L_{maxF}$ ) innehållas.

## 2. Syfte och bakgrund

Trafikverket planerar att bygga om väg E20 Vårgårda-Vara 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.

Etappen är indelad i tre delar; Vårgårda-Ribbingsberg, Ribbingsberg-Eling och Eling-Vara. Den i denna vägplan aktuella delen Eling-Vara omfattar ca 11 km längs E20 och ligger i Vara kommun i Västra Götalands län. Sträckan byggs om till en mötesfri väg med mitträcke och möjlighet till omkörning 2+2 på knappt halva sträckan samt skyltad hastighet 100 km/tim. I söder ansluter sträckan till befintlig väg och planerad utbyggnad för delen Ribbingsberg-Vara och i norr till befintlig väg och trafikplats Vara.

Sweco har av Trafikverket fått i uppdrag att utreda framtida trafikbullernivåer vid befintliga bostäder som berörs av den planerade ombyggnaden. 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.

## 3. Bakgrund om buller

Buller är enkelt uttryckt oönskat ljud, ljud som vi känner oss störda av och helst vill slippa. Buller påverkar hälsa och välbefinnande och hamnar högt på listan över allvarigare störningar i samhället. Hörselskador kan uppkomma vid långvarig kraftig exponering för buller. Ju starkare bullret är desto kortare tid behövs för att en hörselskada ska uppstå. Trafikbuller är normalt inte av sådan styrka att det kan orsaka hörselskador, men byggbuller på nära håll utan några bullerreducerande åtgärder kan vara så höga att de kan vara skadliga.

Mycket forskning har utrett när det är risk att buller stör sömnkvaliteten. För att minimera risken för sömnstörningar bör den maximala ljudnivån i sovrum inte överskrida 45 dB(A). Sömnstörning är en av de vanligaste negativa konsekvenserna av högt trafikbuller. Samtalsstörningar uppkommer genom att buller kan maskera talet och därigenom försvåras möjligheten att föra samtal. Samtalsstörningar uppkommer vid maximala ljudnivåer över 70 dB(A). Effekter på prestation och inlärning uppkommer om viktig information maskeras.

Huruvida effekter på arbetsprestationen uppkommer beror framför allt på vilken sorts uppgift som utförs, bullrets egenskaper och på faktorer hos individen. Det är inte möjligt att generellt ange en nivå som inte får överskridas, utan riktvärden måste anges för olika miljöer beroende på vilken typ av arbete som utförs. Psykosociala effekter och symptom, som irritabilitet, huvudvärk och trötthet, kan uppkomma vid långvarig exponering för buller. Forskning har visat att det även kan finnas risk för förhöjt blodtryck och i förlängningen hjärtkärlsjukdom. Buller är också en stressfaktor som i samverkan med andra belastningsfaktorer och beroende på individens känslighet kan förstärka andra psykosociala och psykosomatiska besvär.

För beskrivning av ljud vars styrka är konstant i tiden används oftast ljudnivå i decibel med beteckningen dB(A). Indexet "A" anger att ljudets frekvenser har viktats på ett sätt som motsvarar hur det mänskliga örat uppfattar ljud.

Detta störningsmått är enkelt att arbeta med och kan direkt mätas med en ljudnivåmätare. I Sverige används två störningsmått för trafikbuller; ekvivalent respektive maximal ljudnivå. Med ekvivalent ljudnivå avses en form av medelljudnivå under en given tidsperiod. För trafikbuller är tidsperioden i de flesta fall ett dygn och anges som dygnsekvivalent ljudnivå ( $L_{eq24}$ ). Den maximala ljudnivån är den högsta förekommande ljudnivån under exempelvis en fordonspassage .

Luftljud är ljud som transporteras genom luften från bullerkällan till mottagarens öra. När vi i vardagslag talar om buller är det i allmänhet luftljud som avses. Enheten för luftljud är i dagligt tal decibel [dB(A)]. Exempel på ljudtrycksnivåer, se figur 1. Decibel är en logaritmiskt mått (Briggska logaritmen). Detta innebär bland annat att vid addition av buller från två lika starka bullerkällor ökar ljudnivån med 3 dB(A). På samma sätt ger en fördubbling eller halvering av trafikmängden 3 dB(A) högre eller lägre ekvivalent ljudnivå.

### 3.1. Definitioner

Riktvärden för ljud anges med dB, decibel. Ljudnivån kan emellertid avse ljudeffektnivå, ljudintensitetsnivå, ljudtrycksnivå etcetera. Det som avses i denna rapport är ljudtrycksnivå, och A-vägning, LpA, vilket är ett sätt att anpassa ljudnivån till den upplevda nivån, alltså ett hörselanpassat mått. Ljudtrycksnivån anges normalt som maximalvärde eller ekvivalentvärde; LpAmax eller LpAeq. Maxvärdet används för att mäta tillfälliga ljudtoppar medan ekvivalentvärde är ett medelvärde över tiden. I denna rapport avser ekvivalenta ljudnivån det dygnsekvivalenta värdet (24 timmar) om inget annat anges. För maximalnivåer i denna rapport redovisa de med tidsvägning FAST.

## 4. Riktvärden och riktlinjer

Bedömningen för projektet är att buller ska prövas utifrån planeringsfallet väsentlig ombyggnad av väg. Skälet till detta är att det redan finns en befintlig väg och att ombyggnaden av vägen inte motsvarar nybyggnad av väg.

Bedömningsgrunder för uppdraget har arbetats fram utifrån Trafikverkets riktlinjer för buller och vibrationer TDOK 2014:1021(Trafikverket, 2015).

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

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

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



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

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

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

Från och med 2016-01-01 gäller Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer från väg- och spårtrafik (TDOK 2014:1021), se Tabell 1.

Tabell 1: Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer från väg- och spårtrafik (TDOK 2014:1021)

| Lokaltyp eller områdestyp  | Ekvivalent ljudnivå, $L_{eq24h}$ , utomhus | Ekvivalent ljudnivå, $L_{eq24h}$ utomhus på uteplats/skolgård | Maximal ljudnivå, $L_{max}$ utomhus på uteplats/skolgård | Ekvivalent ljudnivå, $L_{eq24h}$ inomhus | Maximal ljudnivå, $L_{max}$ inomhus | Maximal vibrationsnivå, mm/s vägd RMS inomhus |
|--|--|---|--|--|-------------------------------------|---|
| Bostäder <sup>1 2</sup>  | 55 dBA <sup>3</sup><br>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><br>60 dBA <sup>4</sup> | 55 dBA  | 70 dBA <sup>10</sup>                                     | 30 dBA                                   | 45 dBA <sup>11</sup>                |   |
| Bostadsområden med låg bakgrunds nivå <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 bakgrunds nivå <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 överskrids 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 trafikårsmedel natt

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

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

## 5. Hur bullerutredningen har genomförts

Buller från vägtrafik har beräknats i enlighet med den Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafik (RTN96) (Naturvårdsverket rapport 4653, rev 1996) i beräkningsprogrammet Cadna/A version 4.6.155.



I programmet har en beräkningsmodell skapats som innehåller topografi, byggnader, markbeskaffenhet (akustiskt hård eller mjuk) samt ingående vägar. Därefter har ljudnivåbidraget beräknats till omgivningen.

Spridningsberäkningarna har genomförts på höjden 1,5 m ovan mark och inkluderar en fasadreflektion. Resultatet i fasadpunkterna redovisas som frifältsvärde, alltså utan reflex i egenfasad. Beräkningarna är utförda med mjuk mark. Bostadshusen är beräknade för antalet våningsplan för respektive byggnad, det högsta värdet per fasadsida redovisas i fasadpunkterna.

Giltigheten för beräkningsmodellen för vägtrafik är begränsad till avstånd upp till 300 meter mätt vinkelrätt mot vägen vid neutrala eller måttliga medvindsförhållanden dvs.(0-3 m/s) medvind eller vid motsvarande temperaturgradienter. Osäkerheten i beräkningsresultaten bedöms vara cirka 3 dB(A) på 50 meters avstånd och cirka 5 dB(A) på 200 meters avstånd.

Den maximala ljudnivån avser beräknad ljudnivå från den femte bullrigaste fordonspassagen. Om antalet fordonspassager är mindre än 10 motsvarar ljudnivån det aritmetiska medelvärdet av passagera (ref. Boverkets handbok Bullerskydd i bostäder och lokaler).

Beräkningar har genomförts för tre situationer:

- Nuläge
- Nollalternativ 2045
- Utbyggnadsalternativ 2045

## 6. Indata och förutsättningar

### 6.1. Grundkarta

En digital grundkarta har legat till grund för beräkningarna.

### 6.2. Trafik, indata till beräkningarna

Som indata för nulägestrafiken har uppgifter i tabell 2 använts.

*Tabell 2 Trafik för nuläget 2017, (årsmedeldygnstrafik).*

| Vägnummer | ÅDT   | Andel tung trafik | Hastighet |
|-----------|-------|-------------------|-----------|
| E20       | 9 000 | 20 %              | 80 km/h   |
| 2552      | 1340  | 10 %              | 70 km/h   |
| 2531      | 240   | 9 %               | 70 km/h   |

ÅDT=årsmedeldygnstrafik

Nedan listas de beräknade trafikflödena för prognosåret 2045. Materialet är hämtat från rapporten ”Väg E20 Vårgårda-Vara, delen Ribbingsberg-Vara, Essunga och Vara kommuner, Västra Götalands län, Trafikprognos.”

Trafikprognos för prognosåret 2045 görs med hjälp av uppräkningsstal enligt Trafikverkets *Trafikuppräkningsstal för EVA 2014-2040-2060* som gäller från och med 1 april 2016.

Tabell 3: Trafikuppräkningsstal för EVA 2014-2040-2060 som gäller från och med 1 april 2016.

|                              | Trafikuppräkningsstal<br>2014-2040 |              | Trafikuppräkningsstal<br>2014-2060 |              |
|------------------------------|------------------------------------|--------------|------------------------------------|--------------|
|                              | Europavägar                        | Övriga vägar | Europavägar                        | Övriga vägar |
| Lastbilar<br>Västra Götaland | 1,63                               | 1,64         | 2,18                               | 2,19         |
|                              |                                    |              |                                    |              |
|                              | Alla vägar                         |              | Alla vägar                         |              |
| Personbilar<br>Östra VVÄ     | 1,25                               |              | 1,31                               |              |

Med hjälp av trafikuppräkningsstalen i tabell 3 har trafik för år 2045 beräknats. Se tabell 4 nedan.

Tabell 4 Beräknade trafik för prognosåret 2045, (årsmedeldygnstrafik).

| Vägnummer | ÅDT    | Andel tung<br>trafik | Hastighet |
|-----------|--------|----------------------|-----------|
| E20       | 12 000 | 25 %                 | 100 km/h  |
| 2552      | 1760   | 14 %                 | 70 km/h   |
| 2531      | 300    | 12 %                 | 70 km/h   |

ÅDT=årsmedeldygnstrafik

### 6.3. Landskapets förutsättningar

Området präglas av det öppna slättlandskapet som dominerar de centrala delarna av Västergötland. Området kring den berörda sträckan utgörs av ett storskaligt jordbrukslandskap med inslag av skog. Många utblickar finns utöver jordbrukslandskapet utmed sträckan.

Ett av projektets mål är att E20 ska utgöra en väl gestaltad väg som är anpassad till landskapet och en integrerad del av hela E20 genom Västra Götaland. Det innebär att vägens konstruktion inklusive bullerskyddsåtgärder ska vara anpassade till landskapet och att det öppna landskapet med dess utblickar ska värnas.

## 7. Redovisning av beräknade bullernivåer

Beräkning har gjorts av dygnsekvivalent ( $L_{eq24}$ ) och maximal ljudnivå ( $L_{maxF}$ ) i dBA från vägtrafik. Dygnsekvivalent ljudnivå tar hänsyn till antalet fordon som passerar under ett normalt årsmedeldygn (ÅDT). Uppmätta och prognostiserade trafiksiffror ligger till grund för ÅDT och därmed beräkningen av ekvivalent ljudnivå. Under delar av dygnet överskrider ljudnivån den dygnsekvivalent ljudnivå medan det under andra tider på dygnet ligger lägre.

Maximal ljudnivå är den högsta momentana ljudnivån som uppstår vid en enskild passage. De beräknade maximala ljudnivåer som presenteras i denna rapport är framtagna med avseende på den 5:e bullrigaste fordonspassagen. Detta innebär att med ökad trafikering och andel tung trafik ökar även maximal ljudnivå även om inget annat förändras.

Beräknade ljudnivåer vid fasad avser frifältsvärde, vilket är ljudnivå utan inverkan av ljudreflex i närmast bakomvarande fasad men inklusive reflexer från övriga byggnader, skärmar mm. Ett värde per våningsplan och fasad är framräknat med första våningens punkt 2 meter över mark och därefter med 3 meters höjd mellan våningsplan.

Utbredningskartorna visar ljudnivåer utomhus 1,5 meter över marknivå. Ljudutbredningen redovisas på kartor i 5 dB intervall.

Beräknade ljudnivåer vid fasad redovisas i tabell i Bilaga 1 – Fastighetslista och på ljudutbredningskartor i Bilaga 2.

### 7.1. Ljudnivåer inomhus

En normal fasad hos ett bostadshus beräknas dämpa buller från landsvägstrafik vid 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.

Inomhusnivåer i resultattabellerna, se bilaga 1, är baserade på inventeringar i fält. Fasaders ljudreduktion baseras på det schabloner från slutrapporten "Fasadåtgärder som bullerskydd" från 2015.

## 8. Planförslagets inverkan på bullerspridningen

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

### 8.1. 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 6.2.Trafik, indata till beräkningarna

## 8.2. 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.

## 8.3. 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 där vägen går i skärning har vägnära bullerskärmning i form av skärmar och vallar undersökts.

# 9. Avgränsning av berörda byggnader och områden

## 9.1. Bullerexponerade bostäder

Som vägledning för redovisning av buller i projektet har Trafikverkets bilaga E3.10 Miljö version 4.0 och avsnitt 2.2 använts.

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 som överskrider gällande riktvärden. Dessa fastigheter benämns ”berörda” eller ”berörda av buller” och är de fastigheter som arbetet med att ta fram både vägnära och fastighetsnära 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 ljudmiljön 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 vägprojektgränsen har den s.k. ”solfjärdermodellen” använts.

Berörda fastigheter är utvalda där beräknade fasadnivåer på något våningsplan överskrider riktvärdena ekvivalent ljudnivå ( $L_{eq}$ ) > 55 dBA och/eller maximal ljudnivå ( $L_{max}$ ) > 70 dBA vid full utbyggnad 2045 av väg E20 utan vägnära bullerskyddsåtgärder.

Berörda fastigheter presenteras i en förteckning i Bilaga 1 – Fastighetslista.

## 10. Beräkningsresultat

I Bilaga 1 redovisas beräknade ekvivalenta- och maximala ljudnivåer för bostadshus i tabellform och i Bilaga 2 redovisas bullerutbredningskartor för följande beräkningssituationer:

- Nuläge år 2014
- Nollalternativ år 2045
- Planalternativ år 2045

### 10.1. Nuläget

För nulägesituationen exponeras 32 bostäder för ljudnivåer över rådande riktvärden vid fasad.

### 10.2. Nollalternativet

För nollalternativet exponeras 33 bostäder för ljudnivåer över rådande riktvärden vid fasad.

### 10.3. Utbyggnadsalternativet

Beräkningar visar att riktvärdena överskrids för ett flertal fastigheter närmast E20. För den framtida situationen med utbyggd E20 år 2045 beräknas riktvärdena överskridas vid 43 fastigheter, med sammanlagt 45 eventuella bostäder, utmed sträckan Eling-Vara (utan vägnära bullerskyddsåtgärd).

Av de fastigheter där riktvärden överskrids har en utvändig inventering genomförts. Inventering ligger till grund för att lokalisera uteplats samt bedöma ljudreduktion för fasad och därmed beräkna ljudnivåer inomhus. Vid eventuellt överskridande av riktvärden inomhus övervägs möjlighet till fastighetsnära åtgärder då vägnära bullerskyddsåtgärder bedömts till ekonomiskt orimligt i projektet. För sammanställning av inventering för etapp 2 se tabell 5.

*Tabell 5: Sammanställning av inventering*

|  |         |
|--|---------|
| Totalt antal fastigheter (bostäder)            | 43 (46) |
| Skydd av uteplats                              | 27 (27) |
| Fasadåtgärder                                  | 22 (22) |
| Ej tillgång till fastighet eller ej bostadshus | 1       |

## 11. Övervägande avseende bullerskyddsåtgärder

### 11.1. Vilka åtgärder kan genomföras

**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.

## 11.2. 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 4.1.

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 4.0. 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 skärmåtgärder 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 55 dBA respektive maximal ljudnivå 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 ekvivalent ljudnivå 55 dBA respektive maximal ljudnivå 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 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad behöver göras eftersom effektiva vägnära åtgärder inte bedöms vara ekonomiskt rimliga eller tekniskt möjliga så är inriktningen att säkerställa att en uteplats klarar

riktvärdena ekvivalent ljudnivå 55 dBA respektive maximal ljudnivå 70 dBA samt att inomhusnivån klarar riktvärden för inomhusmiljö, ekvivalent ljudnivå 30 dBA och maximal ljudnivå 45 dBA.

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.

## 12. Förslag på bullerskyddsåtgärder

### 12.1. Övervägda och föreslagna bullerskyddsåtgärder

För att kunna bedöma om vägnära bullerskydd blir aktuellt för att skydda bostadshus som exponeras för ljudnivåer som överskrider Trafikverkets riktvärden för buller utomhus har kontrollberäkning gjorts. Utgående från förutsättningarna som råder för projektet har två platser utmed etappen valts ut. Här har antagits en bullerskärm med höjden 3 m och placerad nära vägen (12 m från vägmitt) för att se om det går att klara riktvärdet 55 dBA utomhus vid utsatta bostadshus. Denna utformning bedöms som mest trolig för att uppnå en maximal skärmdämpningseffekt samtidigt som bullerskärmens höjd inte blir för dominerande.

För att kunna klara riktvärdet 55 dBA ekvivalent ljudnivå krävs en situation där bostadshuset befinner sig cirka 60 m från vägen. Vid närmare avstånd till vägen bedöms inte 55 dBA att kunna klaras. Beräknad ekvivalent ljudnivå utan åtgärd uppgår då till 62 dBA. Med en 3 m hög och cirka 115 m lång skärm klaras riktvärdet 55 dBA.

För att bestämma den samhällsekonomiska nyttan med denna åtgärd har en beräkning gjorts i kalkylarket VägBUSE version 4.0. För ett bostadshus med 2,5 boende beräknas nettonuvärdeskvoten till minus 0,6 dvs nyttan med skärmen är mindre än dess kostnad. Kostnad för bullerskärmen beräknas till 1,2 miljoner kr. För att denna åtgärd skulle bli samhällsekonomiskt lönsam behöver minst 3 bostadshus få nytta av åtgärden.

Utmed projektet är bostadshusen glest lokaliserade utan större samlade grupper och en situation med tre tätt placerade bostadshus saknas. I ett fall vid Tingstaden (ca km 11/800) finns tre bostadshus samlade väster om E20. Här skulle det krävas en ca 170 m lång och 3 m hög bullerskärm för att klara riktvärdet 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus. Denna åtgärd beräknas inte vara samhällsekonomiskt lönsam med en nettonuvärdeskvot på minus 0,1 dvs nyttan med skärmen är mindre än dess kostnad. Kostnad för bullerskärmen beräknas till 1,8 miljoner kr.

För samtliga bostadshus utmed sträckan bedöms det, utgående från ovanstående redovisade förutsättningar, inte vara samhällsekonomiskt ekonomiskt rimligt med vägnära bullerskyddsåtgärder. Ur gestaltningssynpunkt skall vägnära bullerskärmar undvikas då de begränsar utblickar över landskapet. Utifrån dessa förutsättningar har enbart förslag framtagits för fastighetsnära åtgärder. För redovisning av respektive fastighet se PM Bullerskyddsinventering.





**TRAFIKVERKET**

Trafikverket, Box 110, 541 23 Skövde Besöksadress: Trädgårdsgatan 15D  
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

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