

PM BULLER & VIBRATIONER E20 Götene–Mariestad

Götene och Mariestads kommuner, Västra Götalands län

Vägplan, 2020-11-20

Projektnummer: 150309



Trafikverket

Postadress: Box 110, 541 23 Skövde

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: PM Buller & vibrationer för E20 Götene–Mariestad

Författare: Brekke & Strand Akustik AB

Dokumentdatum: 2020-11-20

Ärendenummer: TRV 2015/80604

Projektnummer: 150309

Version: 1.0

Kontaktperson: Marita Karlsson, Trafikverket

Flygfoto: Pekka Kärppä

Sammanfattning

Trafikbullerberäkning för utbyggnad av E20 på sträckan Götene – Mariestad har utförts. Beräkningarna avser nuläge, nollalternativ samt utbyggnadsalternativet med trafikdata för basår 2014 och prognosår 2045. Beräkningsresultat presenteras som ekvivalent och maximal ljudnivå utomhus och inomhus. För sträckan gäller åtgärds-kategorin väsentlig ombyggnad.

Antalet bostäder med ekvivalent ljudnivå över 55dBA från befintlig E20 samt nybyggd/ombyggd sträckning av E20, sammanfattas nedan.

I utbyggnadsalternativet får sammanlagt 44 bostäder bullernivåer över riktvärde, för åtgärds-kategorin väsentlig ombyggnad, och klassas därmed som bullerberörda. Utöver dessa 44 tillkommer ytterligare 2 bostäder när vidare avgränsning av bullerberörda enligt steg B-E beaktas. Bullerberörda bostäder utvärderas med avseende på bullerskyddsåtgärder. Föreslagna åtgärder bedöms med hänsyn till samhällsekonomisk lönsamhet, teknisk genomförbarhet samt lämplighet ur ett gestaltningsmässigt perspektiv.

Av de 7 fastigheterna som föreslås bli inlösta utsätts tre fastigheter för bullernivåer över 60dBA. Fyra bostäder blir inlösta på grund av vägens intrång på fastigheten. Totalt kommer därmed 7 bostäder bli inlösta i utbyggnadsalternativet.

Ekvivalent nivå dBA	Antal bostäder inom respektive intervall		
	Nuläge	Nollalternativ	Utbyggnadsalternativ Utan bullerskyddsåtgärder
50 – 55 dBA	88	104	70
55 – 60 dBA	33	52	30
60 – 65 dBA	30	29	5
65 – 70 dBA	12	19	2
>70 dBA	2	6	0
Inlösen på grund av vägens intrång, eller höga bullernivåer			7

Utredning av bullerskyddsåtgärder resulterar i totalt 7 stycken vägnära bulleråtgärder i varierad omfattning samt 16 fastighetsnära åtgärder.

Innehåll

SAMMANFATTNING	3
1 BESKRIVNING AV PROJEKTET, DESS BAKGRUND, ÄNDAMÅL OCH PROJEKTMÅL	6
1.1 Bakgrund	6
2 BEDÖMNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	7
2.1 Riktvärden	7
3 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	9
3.1 Underlag	9
3.2 Beräkningsmetod	9
3.3 Inställningar i beräkningsmodell	10
4 TRAFIKUPPGIFTER	10
4.1 Nuläge och nollalternativ	11
4.2 Utbyggnadsalternativ	12
4.3 Kinnekullebanan	13
5 BEFINTLIGA BULLERSKÄRMAR	13
6 RESULTAT	14
6.1 Buller vid bostäder	14
6.2 Beskrivning av ljudmiljön	15
6.2.1 Nuläge	15
6.2.2 Nollalternativ	16
6.2.3 Utbyggnadsalternativ utan bullerskyddsåtgärder	16
6.3 Betydelsefulla områden	17
7 BEDÖMNING AV BULLERSKYDDSÅTGÄRDER	18
7.1 Bullerberörda bostäder	19

7.2	Övervägda och föreslagna bullerskyddsåtgärder	20
8	MARKVIBRATIONER	27
9	SLUTSATS	27

Bilagor:

PM Buller och vibrationer A. Bullerspridningskartor Nuläge

PM Buller och vibrationer-B. Bullerspridningskartor Nollalternativ

PM Buller och vibrationer-C. Bullerspridningskartor Utbyggnadsalternativ

PM Buller och vibrationer-D. Bullerspridningskartor Utbyggnadsalternativ med vägnära bullerskyddsåtgärder

PM Buller och vibrationer-E. Bullerberörda bostäder på karta

PM Buller och vibrationer-F. Tabell, bullernivåer vid fasad för bullerberörda bostäder

PM Buller och vibrationer-G. Tabell, Beräknade nivåer utomhus och inomhus med och utan åtgärder

PM Buller och vibrationer-H. Jordart och jorddjupskartor

1 Beskrivning av projektet, dess bakgrund, ändamål och projektmål

1.1 Bakgrund

Den aktuella vägsträckan ligger längs väg E20 i Mariestads och Götene kommuner, Västra Götalands län. Sträckan är ca 20 km lång och går idag genom samhällena Brännebrona och Lugnås. Etappen sträcker sig från där befintlig motorväg slutar öster om Götene tätort, till strax väster om trafikplatsen Haggården vid Mariestad. E20 är en viktig kommunikationsled som ingår i det nationella stamvägnätet. Vägstandard för aktuell etapp är i dagsläget tvåfältsväg med vägbredd 12–13 m och vägen har bitvis låg bärighet och tjällyftningsproblem. Hastighetsbegränsningen är 80 km/h förutom en kortare sträcka vid Lugnås, där hastigheten är 70 km/h. Årsmedeldygnstrafiken på berörd sträcka varierar mellan 8 850 och 10 620 fordon (år 2014), varav 17–21 % är tung trafik.

Bristerna med nuvarande väg är framförallt knutna till framkomlighet och trafiksäkerhet. Negativ miljöpåverkan består bland annat av bullerstörningar på bostadsbebyggelse och att E20 utgör en barriär för såväl människor som djur. Ett parallellt vägnät saknas för gående, cyklister och lokal trafik. Trafiksäkerhetsriskerna är stora, vilka orsakas av många anslutande vägar och fastighetsanslutningar till E20, avsaknad av mittseparering och för vägtypen hög trafikbelastning med stor andel tung trafik. Dessutom finns det brister i vägens linjeföring med bland annat backkrön med dålig sikt.

Ny trafikteknisk standard ska vara mötesfri landsväg med mitträcke, hastighet 100 km/h och genomgående 2+2 körfält med planskilda korsningar/trafikplatser.

Syftet med Tekniskt PM Buller är att beskriva bullersituationen längs vägsträckan för utbyggnadsalternativet samt nuläge och nollalternativ. I de fall riktvärden överskrids i utbyggnadsalternativet utreds och föreslås bullerdämpande åtgärder för påverkade fastigheter.

2 Bedömningsförutsättningar

Bullerutredningen har utförts i enlighet med Trafikverkets bilaga E3.10 Miljö v11.0, kap 2, där metodik för beräkning och utredning av bullerskyddsåtgärder samt metodik för avgränsning av bullerberörda byggnader redovisas. Vidare har Trafikverkets rapport "Fasadåtgärder som bullerskydd" använts vid arbete med bullerskydd samt Trafikverkets analysverktyg "Väg_Buse" använts för att bedöma effekt och den samhällsekonomiska lönsamheten avseende bullerskyddsåtgärder.

2.1 Riktvärden

Projektet bedöms falla inom ramarna för åtgärdskategori väsentlig ombyggnad enligt Trafikverkets riktlinje "Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg" (TDOK 2014:1021, v.2.0). De huvudsakliga orsakerna till detta redovisas i kap. 1.1, stycke 3

INFRASTRUKTURÅTGÄRDER SOM SKA BEDÖMAS SOM VÄSENTLIG OMBYGGNAD

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

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

I de fall en förändring av vägnätet betraktas som väsentlig ombyggnad, som fallet är i detta projekt, skall riktvärden enligt Tabell 1 användas för trafikbuller.

Tabell 1: Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer från väg- och spårtrafik

Lokaltyp eller områdestyp	Ekvivalent ljudnivå, Leq24h utomhus	Ekvivalent ljudnivå, Leq24h utomhus på uteplats/ skolgård	Maximal ljudnivå, Lmax utomhus på uteplats/ skolgård	Ekvivalent ljudnivå, Leq24h inomhus	Maximal ljudnivå, Lmax inomhus
Bostäder ^{1 2}	55 dBA ³ 60 dBA ⁴	55 dBA	70 dBA ⁵	30 dBA	45 dBA ⁶
Vårdlokaler ⁸				30 dBA	45 dBA ⁶
Skolor och undervisningslokaler ⁹	55 dBA ³ 60 dBA ⁴	55 dBA	70 dBA ¹⁰	30 dBA	45 dBA ¹¹
Bostadsområden med låg bakgrundsnivå ¹²	45 dBA				
Parker och andra rekreationsytor i tätorter	45-55 dBA				
Friluftsområden	40 dBA				
Betydelsefulla fågelområden	50 dBA				
Hotell ^{12 13}				30 dBA	45 dBA
Kontor ^{12 14}				35 dBA	50 dBA

1 Riktvärden inomhus omfattar bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad

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

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

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

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

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

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

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

9 Riktvärden inomhus omfattar undervisningsrum samt rum för sömn och vila

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

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

12 Riktvärden för dessa områdestyper beaktas endast vid nybyggnad av infrastruktur.

13 Avser gästrum för sömn och vila

14 Avser rum för enskilt arbete

Med bostadsrum avses:

Alla rum i bostaden där en låg bullernivå eftersträvas. Här ingår rum för sömn och vila, rum för daglig samvaro (t.ex. vardagsrum) och matrum som används som sovrum.

Trafikverket definierar även matrum utan sovplats som rum för daglig samvaro. Kök i öppen planlösning räknas som bostadsrum. Däremot räknas inte kök, hall och tvättstuga som bostadsrum. Förråd och källare räknas som biutrymme.

Med uteplats avses:

Iordningsställt område/yta såsom altan, terrass, balkong eller liknande som ligger i anslutning till bostaden. Mark- och planteringsåtgärder (trall, betongplattor, skärmskydd etc.) finns normalt, men inte nödvändigtvis, på uteplatsen. Helt inglasad altan, balkong eller liknande definieras som uterum. Om inglasningens omfattning uppgår till högst 75 procent definieras den dock som uteplats.

Vidare gäller att den maximala vibrationsnivån mm/s vägd RMS nivå nattetid ej får överstiga 0,4 mm/s vid bostäder och vårdlokaler. Nivån får dock överskridas högst 5 gånger per trafikårsmedelnatt, dock ej med mer än 0,7mm/s.

3 Beräkningsförutsättningar

Trafikbullerberäkning utförs för fyra olika beräkningsfall:

- **Nuläge: Dagens vägsträckningar och trafikmängder för basår 2014.**
- **Nollalternativ: Dagens vägsträckningar med trafikmängder uppräknat till prognosår 2045.**
- **Utbyggnadsalternativ: Framtida vägsträckningar samt trafikmängder uppräknat till prognosår 2045.**
- **Utbyggnadsalternativet inklusive vägnära bullerskyddsåtgärder: Samma som utbyggnadsalternativet fast med dom föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder.**

3.1 Underlag

I Tabell 2 ges en förteckning över underlaget som använts i samband med beräkningarna.

Tabell 2: Underlag

Underlag	Källa
Digitala terrängdata	Markera
Väglinjer/vägmodell	Markera
Digitalt ritningsunderlag för byggnader, fastighetskartan	Markera
Information om trafikmängd, ÅDT och dygnsfördelning	M4Traffic, TRV

3.2 Beräkningsmetod

Beräkningarna är baserade på den gemensamma nordiska modellen för beräkning av trafikbuller från väg och spårbunden trafik, "Road Traffic Noise – Nordic Prediction Method; 1996" samt "Nordic Pred. Method For Train Noise; 1996. Beräkningarna har utförts med hjälp av mjukvaran SoundPlan version 7.4. Beräkningsnoggrannheten för vägtrafik bedöms generellt ligga inom intervallet ± 3 dB vid 50m avstånd till vägen och upp till ± 5 dB vid 200m. För spårtrafik bedöms beräkningsnoggrannheten generellt ligga inom intervallet ± 3 dB på upp mot 300-500m avstånd. Noggrannheten för maximal ljudnivå kan bedöms vara något sämre.

Beräkningsmodellen för vägtrafik är giltig på avstånd upp till 300m. I syfte att kunna beräkna nivåer för hela utredningsområdet och jämföra bullernivåer mellan nuläge, nollalternativ samt utbyggnadsalternativet har ett större beräkningsavstånd använts. Bortom 300 m från vägen är därmed beräkningsosäkerheten större än ± 5 .

3.3 Inställningar i beräkningsmodell

Följande inställningar har använts vid beräkningarna:

- **Antal reflektioner** **2**
- **Sökavstånd** **2000 m**
- **Största avstånd för reflektioner** **300 m**
- **Upplösning** **25 m**
bullerspridningskarta
- **Beräkningshöjd** **2 m**
- **Maximal ljudnivå** **$L_{AFMax,5th}$, (per timme 06-22 och hela natten 22-06)**

4 Trafikuppgifter

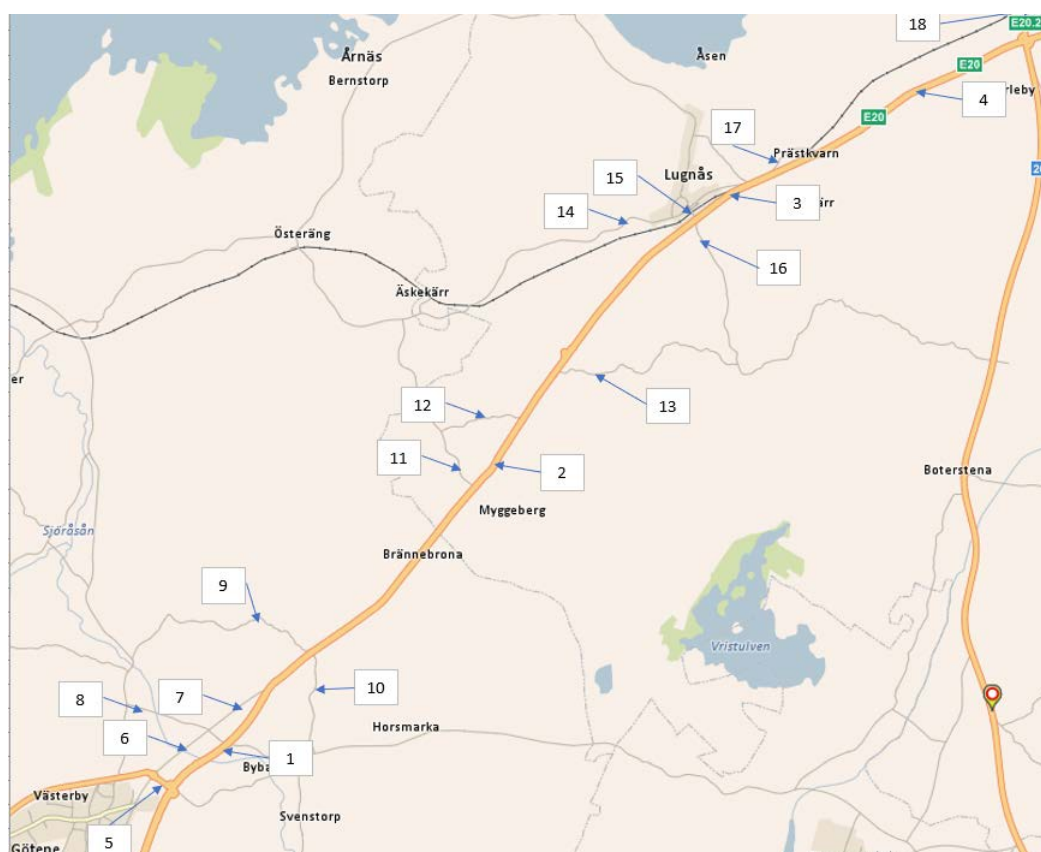
Trafikflöden har erhållits från M4Traffic och Trafikverket och är baserade på trafikverkets mätningar. Trafikflöden avser årsmedeldygnstrafik, ÅDT och data är uppdelad på lätt och tung trafik. Prognosåret 2045 används för nollalternativet samt utbyggnadsalternativet. ÅDT, hastighet och andel tunga fordon år 2045 redovisas för respektive alternativ i kapitel 4.1–4.3.

Tabell 3: Andel fordon under tidsperioder för maxnivåberäkning, basår 2014 och prognosår 2045

Tidsperiod	Maxtimme mellan 06-22		Nattetid 22-06	
Fordon	Lätta fordon	Tunga fordon	Lätta fordon	Tunga fordon
Procent av ÅDT	9%	7%	6%	11%

Ur tabellen ovan kan utläsas att 11% av den tunga trafiken samt 6% av de lätta fordonen passerar nattetid. Under den mest trafikbelastade timmen dagtid bedöms 7% av de tunga fordonen passera samt 9% av de lätta fordonen. Procentangivelserna utgår från den totala trafikmängden under ett dygn. Värden ovan används för att bedöma de maximala ljudnivåerna som jämförs mot en timme dagtid samt under hela nattperioden.

4.1 Nuläge och nollalternativ



Figur 1: Vägar i bullerberäkningen, nuläge och nollalternativ

Tabell 4: Trafikflöden, Nuläge, basår 2014

ID	Väg	Årsdygnsmedelvärde, ÅDT: 2014			Hastighet Km/h
		Total trafik	Personbilar	Tung trafik	
1	E20	7031	5422	1609	110*
2	E20	8851	7005	1846	80
3	E20	10532	8582	1950	80/70
4	E20	10707	8752	1955	80/70
5	V44	4705	3862	843	70
6	v2755	2118	1861	257	80
7	v2755	1820	1583	237	80
8	v2732	253	235	18	70
9	v2728	254	239	15	70
10	v2729	244	224	20	70
11	v2730	282	254	28	70
12	v2731	47	44	3	70
13	v2765	100	91	9	70
14	v2714	724	629	95	70/50
15	v2735	1613	1482	131	50
16	v2764	477	453	24	70/50
17	v2714	480	451	29	70
18	E20.2	8558	7741	817	70

*80 km/h för tung trafik.

Tabell 5: Trafikflöden, Nollalternativ, prognosår 2045

ID	Väg	Årsdygnsmedelvärde, ÅDT: 2014			Hastighet
		Total trafik	Personbilar	Tung trafik	Km/h
1	E20	9582	6749	2833	110*
2	E20	11970	8719	3251	80
3	E20	14116	10682	3434	80/70
4	E20	14337	10894	3443	80/70
5	V44	6292	4807	1484	70
6	v2755	2769	2316	453	80
7	v2755	2388	1970	417	80
8	v2732	324	293	32	70
9	v2728	324	297	26	70
10	v2729	314	279	35	70
11	v2730	365	316	49	70
12	v2731	60	55	5	70
13	v2765	129	113	16	70
14	v2714	950	783	167	70/50
15	v2735	2075	1845	231	50
16	v2764	606	564	42	70/50
17	v2714	612	561	51	70
18	E20.2	11074	9635	1439	70

*80 km/h för tung trafik.

4.2 Utbyggnadsalternativ



Figur 2: Vägar i bullerberäkningen, Utbyggnadsalternativet:

Tabell 6: Trafikflöden, Utbyggnadsalternativ, prognosår 2045

ID	Väg	Årsdygnsmedelvärde, ÅDT: 2014			Hastighet
		Total trafik	Personbilar	Tung trafik	Km/h
1	E20	10927	7778	3149	110*
2	E20	1043	941	102	80
3	E20	520	490	30	80/70
4	E20	13710	10298	3413	80/70
5	V44	8054	6212	1842	70
6	v2755	1424	1287	137	80
7	v2755	1043	941	102	80
8	v2732	324	293	32	70
9	v2728	324	297	26	70
10	v2729	314	279	35	70
11	v2730	365	316	49	70
12	v2731	60	55	5	70
13	v2765	129	113	16	70
14	v2714	950	783	167	70/50
15	v2735	2190	1950	239	50
16	v2764	2848	2573	275	70/50
17	v2714	498	456	42	70
18	E20.2	10660	9245	1416	70
19	Ny E20	10927	7778	3149	100*
20	Ny E20	13710	10298	3413	100*
21	Ny Lokalväg	626	596	30	80

*80 km/h för tung trafik.

4.3 Kinnekullebanan

Tabell 7: Trafikflöden, Kinnekullebanan

ID	Beräkningfall	Tågtyp	Antal/dygn	Längd medel/max	Km/h
1	Nuläge	Y31	15	43/80	100
2	Nollalternativ	Y31	32	50/120	100
3	Utbyggnadsalternativ	Y31	32	50/120	100

5 Befintliga bullerskärmar

Längs befintlig E20 har 7 befintliga bullerskärmar identifierats och som inkluderats i beräkningsmodellen. Av dessa 7 skärmar är det endast skärmen vid Hindsberg 2:14 som är placerad längs utbyggnadsalternativet.



Figur 3: SLÅTTEBRÅTEN 1:29>1



Figur 4: SLÅTTEBRÅTEN 1:14>1



Figur 5: HALVFARAN 2:6>1



Figur 6: TISSLEGÅRDEN 1:5>1



Figur 7: BJÖRSÄTER 47:1>1



Figur 8: BJÖRSÄTER 1:38>1 / ÅSEN 11:1>1



Figur 9: HINDSBERG 2:14>1

6 Resultat

Trafikbullerberäkningar har utförts för ekvivalent och maximal ljudnivå. Resultaten redovisas som bullerspridningskartor i bilagorna A, B, C och D.

Bullerspridningskartorna visar de beräknade dygnsekvivalenta och maximala ljudtrycksnivåerna på två meters höjd.

Beräknade nivåer vid fasad för bostäder som bedömts som bullerberörda redovisas som tabell i bilaga F. Dessa finns också markerade på karta i bilaga E

Bullerspridningskartorna på två meters höjd visar ej frifältsvärden eftersom reflektioner från samtliga byggnader och fasader i beräkningsmodellen beaktas i dessa. Beräknade ljudnivåer i beräkningspunkter på fasader är dock korrigerade och redovisas som frifältsvärden.

6.1 Buller vid bostäder

I Tabell 8 nedan redogörs för hur många bostäder som utsätts för respektive ekvivalenta bullernivåer från befintlig sträckning av E20 samt nybyggd/ombyggd sträcka i utbyggnadsalternativet. (Färgskalan för nivåer över 50dBA är den samma som används i bullerspridningskartorna.)

Tabell 8: Antal bostäder som utsätts för respektive ekvivalent bullernivå från E20.

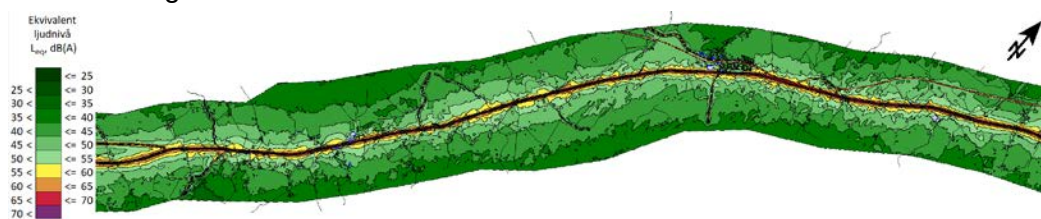
Ekvivalent nivå dBA	Antal bostäder inom respektive intervall		
	Nuläge	Nollalternativ	Utbyggnadsalternativ Utan bullerskyddsåtgärder
50 – 55 dBA	88	104	70
55 – 60 dBA	33	52	30
60 – 65 dBA	30	29	5
65 – 70 dBA	12	19	2
>70 dBA	2	6	0
Inlösen på grund av vägens intrång, eller höga bullernivåer			7

Av Tabell 8 kan bland annat utläsas att antalet utsatta för högre bullernivåer (över 60 dBA ekvivalent ljudnivå) minskar markant för utbyggnadsalternativet jämfört med såväl nuläge som nollalternativet. I följande kapitel beskrivs förändringen i ljudmiljön mer utförligt för de tre olika beräkningsfallen.

6.2 Beskrivning av ljudmiljön

I följande kapitel beskrivs ljudmiljön i området för de olika beräkningsfallen, nuläge, nollalternativ och utbyggnadsalternativet. Figurerna visar bullerspridningskartor för ekvivalent ljudnivå.

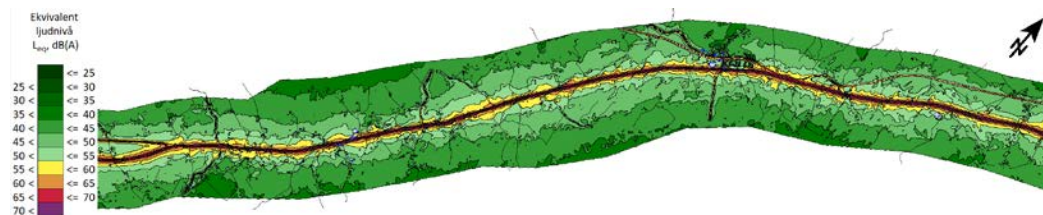
6.2.1 Nuläge



Figur 10: Nuläge, ekvivalent ljudnivå två meters höjd

Bullersituationen i området påverkas idag starkt av trafikbuller från väg E20. Övriga vägsträckor i utbredningsområdet samt kinnekullebanan har relativt E20 låg trafikering och ger endast ett marginellt bidrag till bullersituationen. Majoriteteten av bostäderna i utredningsområdet är placerade på kort avstånd till befintlig E20 vilket innebär att det i dagsläget finns flertalet bostäder där riktvärden enligt åtgärdskategori väsentlig ombyggnad 55dBA såväl som åtgärdsnivån vid befintlig infrastruktur, 65dBA, överskrids.

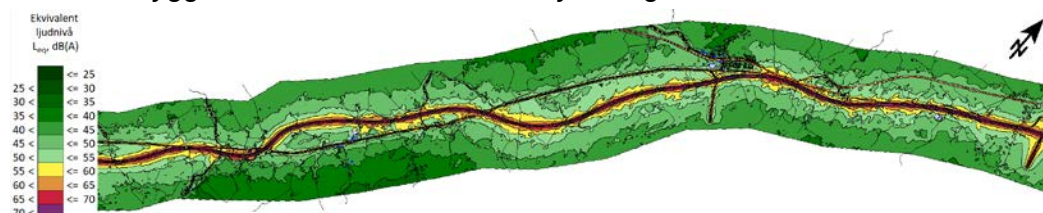
6.2.2 Nollalternativ



Figur 11: Nollalternativ, ekvivalent ljudnivå två meters höjd samt bostäder

I nollalternativet sker endast en ökning av den allmänna bullernivån på grund av den ökade trafikmängden jämfört med nuläget. Den ökade trafikmängden innebär att den ekvivalenta ljudnivån ökar med ca 2 dBA. Ökningen innebär att ljudnivåer motsvarande riktvärden enligt åtgärdskategori väsentlig ombyggnad, se Tabell 1 (kapitel 2.1), överskrids vid fasad på ytterligare 26 bostäder.

6.2.3 Utbyggnadsalternativ utan bullerskyddsåtgärder



Figur 12: Utbyggnadsalternativ, ekvivalent ljudnivå två meters höjd utan bullerskyddsåtgärder

I södra delen av området efter den planerade faunabron går ny E20 i ny sträckning sydost om befintlig E20. I denna sträcka ligger ny E20 lägre placerad i terrängen jämfört med dagens placering vilket innebär en minskad ljudutbredning och därmed även en förbättring för närliggande bostäder på vardera sida av vägen.

Efter att befintlig E20 passerar över ny E20 går ny E20 i ny sträckning nordväst om befintlig E20. Längs befintlig E20 sker en mycket stor förbättring av ljudmiljön i bebyggelsen kring Brännebrona och Halvfara. För ca 25 bostäder minskar beräknad ljudnivå till under gällande riktvärde enligt åtgärdskategori väsentlig ombyggnad. Längs ny E20 ger dock den nya vägen en betydande ökning av bullernivån i nordväst där ett öppet slättlandskap medger en god ljudutbredning. Sammanlagt får ca 7 bostäder längs denna delsträcka förhöjda bullernivåer som innebär att riktvärdena enligt åtgärdskategori väsentlig ombyggnad överskrids jämfört med nollalternativet.

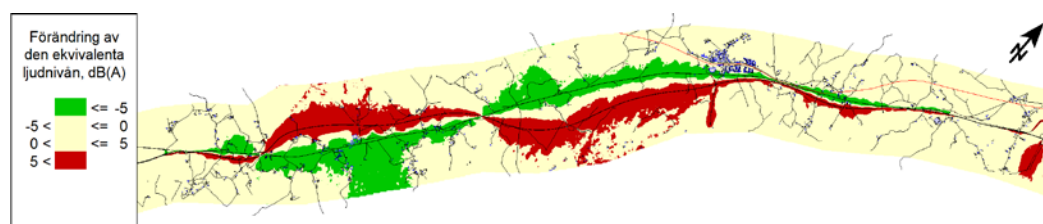
Efter att ny E20 återigen passerat under befintlig E20 går denna i skogsterräng sydost om befintlig E20 fram till trafikplatsen i Lugnås. Längs befintlig E20 finns 6 bostäder vilka får en betydlig minskning av bullernivåerna medan det längs ny E20 inte finns några bostäder i dess direkta närhet. Effekten av att ny E20 går långt ifrån befintlig sträckning innebär en stor förändring av bullersituationen vid befintlig E20 där nivån minskar samt längs ny E20 där nivåerna ökar. Bostäder öster om ny E20 i denna sträcka innehåller fortsatt riktvärden med god marginal.

Efter trafikplatsen i Lugnås går ny E20 på kort avstånd sydost om befintlig E20 vilket innebär att flera fastigheter sydost om E20 får förhöjda bullernivåer. Lugnås samhälle får en generell förbättring av bullersituationen. I höjd med Prästkvarn hamnar flera fastigheter i ett område mellan ny och befintlig E20 vilket innebär att dessa fastigheter

får en stor ökning av bullernivån på deras i dagsläget tysta sida samtidigt som nivån minskar på den i dagsläget bullriga sidan. Boendemiljön vid dessa fastigheter har sannolikt anpassats utifrån rådande bullersituation och en förändring av fastigheternas bullriga sida kommer därmed kunna upplevas som en försämring för de boende.

Norr om Prästkvarn går ny E20 i befintlig sträckning vilket innebär att ingen större förändring sker av bullernivåerna jämfört med nollalternativet.

I Figur 13 visas en karta som beskriver förändring. I det gröna och röda området sker en förändring av ljudnivån på mer än 5dBA. I det gröna området återfinns en stor del av bebyggelsen längs sträckan medan det i det röda området är glesare bebyggelse vilket också återspeglar antalet bostäder redovisade i Tabell 8.



Figur 13: Förändring i ekvivalent ljudnivå när utbyggnadsalternativet (utan bullerskyddsåtgärder) jämförs med nollalternativet.

6.3 Betydelsefulla områden

Öster om E20 i Mariestads kommun finns ett mycket stort område som av Mariestads kommun utpekats som tyst område. Ny E20 flyttas som mest 800 m österut mot detta område. Ett riktvärde på 40dBA ekvivalent ljudnivå brukar normalt tillämpas för tysta områden.

Då större delen av det tysta området befinner sig långt utanför beräkningsområdet och på långt avstånd från ny E20 är det svårt att beräkna var den framtida gränsen för 40dBA kommer att vara placerad. Bedömningen av påverkan begränsas därför till att konstatera att gränsen för 40dBA flyttas motsvarande avstånd mot öster som E20 flyttas. Sett till relation till det tysta områdets omfattning är det fortsatt endast en mycket liten del av området som påverkas negativt av den nya dragningen av E20.

7 Bedömning av bullerskyddsåtgärder

För bostäder där riktvärden enligt åtgärdskategori väsentlig ombyggnad överskrider föreligger behov för bullerskyddsåtgärder varför sådana utretts i samband med trafikbullerberäkningarna.

Spår-/vägnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder skall föreslås så långt det är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt.

Första hand: Spår/vägnära åtgärder

Andra hand: Spår/vägnära åtgärder kompletterat med fastighetsnära åtgärder

Tredje hand: Endast fastighetsnära åtgärder

Erforderliga beräkningar samt fältinventering av byggnader ska genomföras för att identifiera vilka spår-/vägnära och fastighetsåtgärder som krävs för att nå gällande riktvärden. När inte riktvärden kan det bli aktuellt med avsteg enligt nedanstående avstegstrappa.

Tabell 9: Avstegstrappa bilaga E3.10 Miljö v11.0 / TDOK 2016:0246

Ljudnivåer vid:		Fasad		Uteplats		Inomhus	
		1 vån	2 vån				
Avsteg		L _{eq24h}	L _{eq24h}	L _{eq24h}	L _{max}	L _{eq24h}	L _{max}
-	Samtliga riktvärden för byggnader och områden skall innehållas.	55 dBA	55 dBA	55 dBA	70 dBA	30 dBA	45 dBA
	Dessutom ska beräkningar utföras för och åtgärder identifieras enligt följande avstegstrappa för <u>byggnader</u>						
1	Avsteg görs från riktvärden utomhus vid fasad på plan 2 och uppåt. <i>D.v.s. alla riktvärden inomhus och på uteplats klaras samt riktvärde utomhus vid fasad på plan 1 klaras.</i>	55 dBA	-	55 dBA	70 dBA	30 dBA	45 dBA
2	Avsteg görs från riktvärden utomhus vid fasad på alla plan. <i>D.v.s. alla riktvärden inomhus och på uteplats/skolgård klaras.</i>	-	-	55 dBA	70 dBA	30 dBA	45 dBA
3	Avsteg görs dessutom från riktvärde för ljudnivå utomhus på uteplats/skolgård. <i>D.v.s. alla riktvärden inomhus och klaras</i>	-	-	-	-	30 dBA	45 dBA
4	Avsteg görs dessutom från riktvärden för ljudnivå inomhus. <i>"Högsta acceptabla nivåer vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad skall gälla"</i>	-	-	-	-	40 dBA	50 dBA
	Om åtgärder som är ekonomiskt rimliga och tekniskt möjliga identifieras innan alla avsteg beräknats och beställaren godtagit åtgärdsförslaget behöver inte återstående steg utföras.						

Bullerskyddsåtgärder enligt ovan har utretts med hjälp av trafikverkets beräkningsverktyg, Väg_Buse, där åtgärdernas ekonomiska nytta beräknas samt

beräkningar enligt metod angiven i Trafikverkets rapport "Fasadåtgärder som bullerskydd" för att bedöma bostadens fasadreduktion. Som indata till beräkningsverktygen används resultat från beräkningar samt utvändiga inventeringar av bostaden där fasadtyp, fönsterdimensioner, fönstertyp, ventiler mm. dokumenterats.

7.1 Bullerberörda bostäder

De bostäder som bedömts som bullerberörda och för vilka åtgärder utretts redovisas i Tabell 10 nedan. Nivåer redovisas för bostadens mest bullerutsatta fasad samt vid uteplats. Nivåer inomhus har beräknats utifrån bostädernas fasadreduktion vilket bestämts utifrån genomförda inventeringar.

Antalet bullerberörda har i ett första steg bedömts utifrån endast nybyggd/ombyggd vägsträcka. I ett andra steg har beräkningar för enbart övrig infrastruktur beräknats. I de fall den samlade bullernivån från övrig infrastruktur och nybyggd/ombyggd sträcka överskrider riktvärden enligt Tabell 1 och om bullernivån från nybyggd/ombyggd sträcka är mer än 2.0dB högre än den från enbart övrig infrastruktur bedöms bostaden som bullerberörd.

Jämfört med Tabell 8 har ytterligare 2 bostäder fallit ut som bullerberörda enligt steg E i avgränsningen enligt denna metodik. Totalt är därmed 46 bostäder bullerberörda och berättigade åtgärder. Av dessa kommer 7 stycken behöva lösas in på grund av höga bullernivåer alternativt vägens intrång på fastigheten. Bullerberörda bostäder redovisas också i karta i bilaga E.

Vidare arbete med bulleråtgärder bedöms sedan utifrån den samlade bullernivån från nybyggd/ombyggd sträcka samt övrig infrastruktur som redovisas i Tabell 10.

Tabell 10: Bullerberörda fastigheter där riktvärde, enligt åtgärdskategori väsentlig ombyggnad utomhus, överskrider i utbyggnadsalternativet, utan bullerskyddsåtgärder

Fastighet	Högsta Ekvivalent ljudnivå L_{eq24} dBA			Högsta Maximal ljudnivå L_{max} dBA		
	<u>Utomhus</u> vid fasad	<u>Inomhus</u> bostads- rum	<u>Uteplats</u>	<u>Utomhus</u> vid fasad	<u>Inomhus</u> bostads- rum	<u>Uteplats</u>
BJÖRSÄTER 1:10>1	57	24	48	59	27	51
BJÖRSÄTER 1:14>1	57	23	49	65	31	55
BJÖRSÄTER 1:21>1	66	33	61	71	38	67
BJÖRSÄTER 1:38>1	60	32	58	65	41	63
BJÖRSÄTER 8:6>1	54	26	51	70	40	67
BJÖRSÄTER 9:11>1	58	31	53	59	33	56
BJÖRSÄTER 12:4>1	59	36	57	73	44	65
BJÖRSÄTER 12:8>1	57	30	53	66	39	61
BJÖRSÄTER 12:9>1	59	32	57	60	33	58
BJÖRSÄTER 17:5>1	58	24	49	67	33	55
BJÖRSÄTER 25:2>1	57	21	45	57	22	45
BJÖRSÄTER 33:1>1	57	30	53	68	40	64
ENEBACKEN 1:12>1	59	29	47	66	35	48
HALVFARAN 1:5>1	58	27	55	75	45	73

Fastighet	Högsta Ekvivalent ljudnivå L_{eq24} dBA			Högsta Maximal ljudnivå L_{max} dBA		
	<u>Utomhus</u> vid fasad	<u>Inomhus</u> bostads- rum	<u>Uteplats</u>	<u>Utomhus</u> vid fasad	<u>Inomhus</u> bostads- rum	<u>Uteplats</u>
HALVFARAN 2:19>1	56	24	49	60	29	58
HALVFARAN 4:1>1-1	56	23	59	74	42	64
HALVFARAN 4:1>1-2	57	27	52	69	38	69
HALVFARAN 4:1>1-3	58	32	50	63	37	53
HINDSBERG 2:14>1	66	31	58	73	37	61
HINDSBERG 3:4>1	60	35	60	68	42	65
HINDSBERG 4:5>1	64	37	49	70	44	53
HINDSBERG 5:13>1	57	33	50	61	33	53
HINDSBERG 5:14>1	61	27	58	63	31	61
HINDSBERG 5:15>1	61	30	55	63	34	57
HINDSBERG 12:1>1	59	33	50	65	38	60
HOLMESTAD 5:1>1	57	29	52	59	32	53
HOLMESTAD 6:1>1	58	27	51	66	36	61
KARLEBY 2:8>1	56	23	45	58	26	48
KARLEBY 2:14>1	62	36	56	68	42	59
LEKSBERG 1:19>1	54	29	53	59	33	56
LEKSBERG 4:17>1	62	32	53	71	40	60
SLÅTTEBRÅTEN 1:33>1	60	28	50	64	32	58
SLÅTTEBRÅTEN 4:1>1-2	58	27	55	62	30	61
SLÅTTEBRÅTEN 4:1>1-3	59	29	55	63	33	59
SLÅTTEBRÅTEN 6:1>1	61	29	53	68	36	65
TORSTORP 1:3>1	56	27	51	65	34	64
ÅSEN 8:1>1	59	33	59	68	38	63
ÅSEN 11:1>1	59	36	54	76	49	60
ÖSTRA KINNESKOGEN 9:20>1	57	30	52	71	45	63
BJÖRKHULAN 1:9>1*	-	-	-	-	-	-
BJÖRSÄTER 1:37>1*	-	-	-	-	-	-
BJÖRSÄTER 8:4>1*	-	-	-	-	-	-
HINDSBERG 3:5>1*	-	-	-	-	-	-
HOLMESTAD 3:8>1*	-	-	-	-	-	-
LUGNÅS 23:2>1*	-	-	-	-	-	-
TISSLEGÅRDEN 1:5>1*	-	-	-	-	-	-

*Dessa fastigheter är placerad på eller mycket nära ny vägsträckning och föreslås bli inlösta

7.2 Övervägda och föreslagna bullerskyddsåtgärder

Vanliga åtgärder för att uppfylla villkoren är bl.a. skärmar/vallar längs väg/tomt eller fastighetsnära åtgärder, t.ex. fasadåtgärder och/eller skärmad uteplats. I glest befolkade områden så som området längs denna sträcka av E20 är det sällan samhällsekonomiskt rimligt med långa vägnära åtgärder längs vägkant då dessa är mycket kostsamma samtidigt som antalet påverkade fastigheter är få. I dessa fall måste därför åtgärder

istället utföras lokalt vid och på fastigheten med målsättningen att uppfylla villkoren inomhus samt vid eventuell uteplats.

Analogt med metodiken redovisad i kapitel 7 har vägnära åtgärder utretts för varje enskilt bostadshus, men även där det är möjligt, långa vägnära bulleråtgärder i syfte att kunna få en effekt på flertalet bostäder och då få en högre nytta i relation till kostnaden.

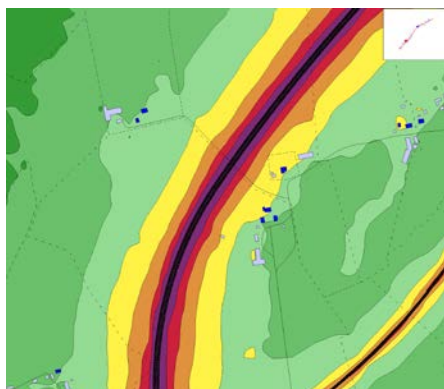
Initialt har långa bullervallar utvärderats längs stora delar av sträckan där vallar är tekniskt möjliga att uppföra. Den ekonomiska rimligheten beräknas antaget att egna massor finns tillgängliga.

Vallar vilka ger skärmning åt flera bostäder och som bedömts som rimliga listas nedan. Dessa åtgärder har också inkluderats i beräkningarna med vägnära bullerskyddsåtgärder redovisade som bullerspridningskartor i bilaga D och i tabellform i bilaga F och G.

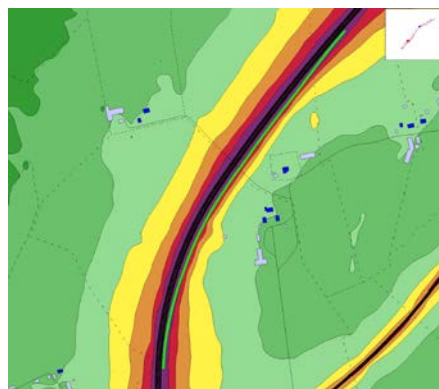
Vall mot:

1. **Slättebråten 4:1/1:33 – 480 m lång, 2,5 m hög.**
2. **Halvfaran 4:1>1-1/2 – 250 m lång, 2,5 m hög.**
3. **Björsäter 1:21/1:10/1:14 m.fl. – 1000 m lång, 2,5 m hög.**
4. **Åsen 41:1, 8:1, Björsäter 12:4/8:6/1:38, Torstorp 1:3 – 1000 m lång, 2,5m hög.**
5. **Hindsberg 12:1/4:5, Karleby 2:8 – 440 m lång, 2,5 m hög.**

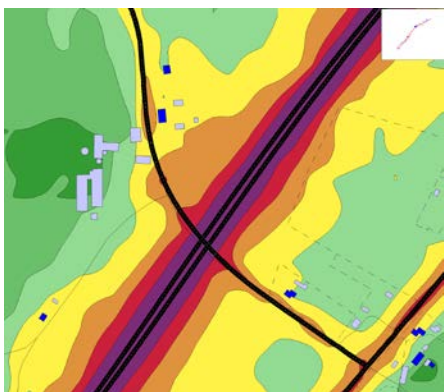
I Figur 14 till och med Figur 23 redovisas effekten av de vägnära åtgärderna för den ekvivalenta ljudnivån.



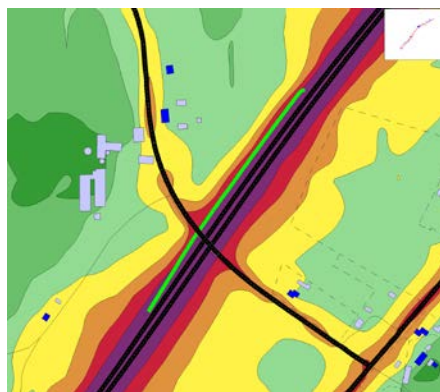
Figur 14: Vägnära vall nr 1. Ekvivalent ljudnivå, 2m över mark: Före åtgärd



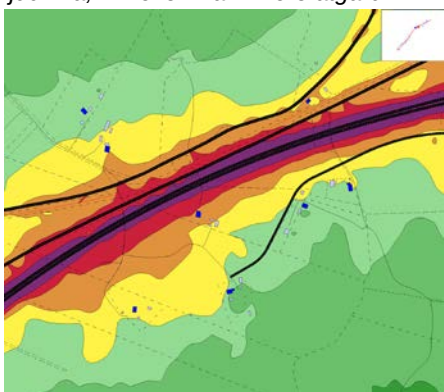
Figur 15: Vägnära vall nr 1. Ekvivalent ljudnivå, 2m över mark: Efter åtgärd



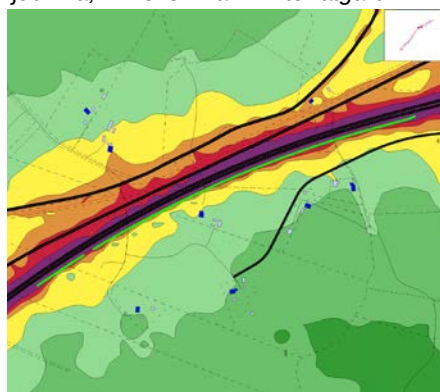
Figur 16: Vägnära vall nr 2. Ekvivalent ljudnivå, 2m över mark: Före åtgärd



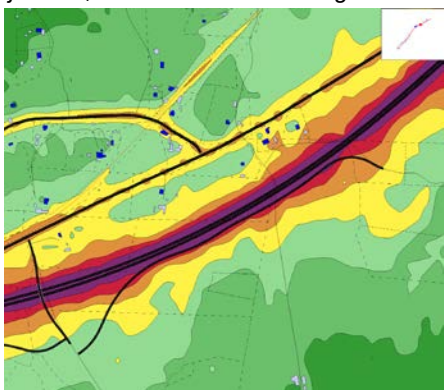
Figur 17: Vägnära vall nr 2. Ekvivalent ljudnivå, 2m över mark: Efter åtgärd



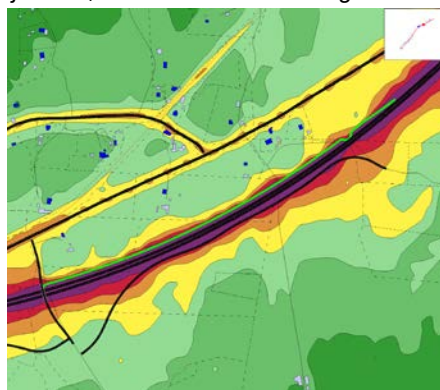
Figur 18: Vägnära vall nr 3. Ekvivalent ljudnivå, 2m över mark: Före åtgärd



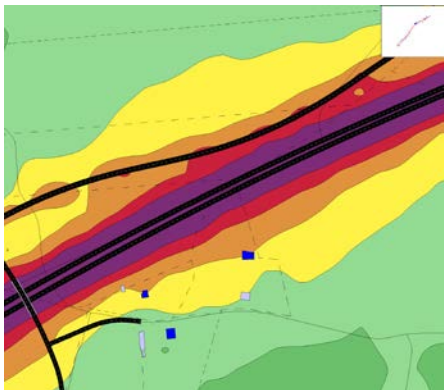
Figur 19: Vägnära vall nr 3. Ekvivalent ljudnivå, 2m över mark: Efter åtgärd



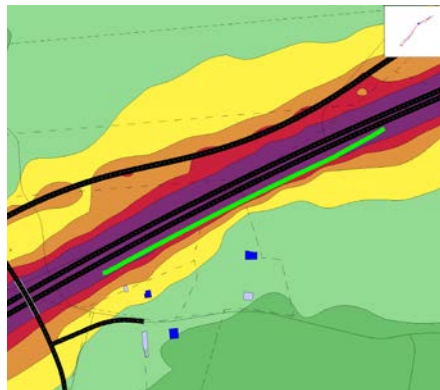
Figur 20: Vägnära vall nr 4. Ekvivalent ljudnivå, 2m över mark: Före åtgärd



Figur 21: Vägnära vall nr 4. Ekvivalent ljudnivå, 2m över mark: Efter åtgärd



Figur 22: Vägnära vall nr 5. Ekvivalent ljudnivå, 2m över mark: Före åtgärd



Figur 23: Vägnära vall nr 5. Ekvivalent ljudnivå, 2m över mark: Efter åtgärd

I Tabell 11 redovisas åtgärdsförslagen som har utretts. Förslag som förkastats har markerats i rött och åtgärder som bedöms vara ekonomiskt och tekniskt rimliga att utföra är markerade i grönt. Notera att åtgärdsförslagen i Tabell 11 endast beaktar bullerfrågor och bedömningar av ekonomisk rimlighet i det avseendet. Således utgör värderingar i tabellen inte slutgiltiga ställningstaganden utan ska endast utgöra underlag för vidare utredningar.

Tabell 11: Föreslagna bullerskyddsåtgärder

Fastighet	Åtgärdsförslag Vägnära åtgärd	Åtgärdsförslag Fasadåtgärd/lokal skärm	Avsteg/kommentarer (se Tabell 9)
SLÅTTEBRÅTEN 1:33>1	480m Bullervall, 2,5m hög Vall 1. se figur 15.	Uppfyller riktvärde inomhus och vid uteplats	Inget avsteg
SLÅTTEBRÅTEN 4:1>1-2		Uppfyller riktvärde inomhus och vid uteplats	Inget avsteg
SLÅTTEBRÅTEN 4:1>1-3		Uppfyller riktvärde inomhus och vid uteplats	Inget avsteg
HALVFARAN 4:1>1-1	250m Bullervall, 2,5m hög Vall 2. se figur 17.	Uppfyller riktvärde inomhus och vid uteplats	Inget avsteg
HALVFARAN 4:1>1-2		Uppfyller riktvärde inomhus och vid uteplats	Inget avsteg
BJÖRSÄTER 1:10>1	1000m Bullervall, 2,5m hög Vall 3. se figur 19.	Uppfyller riktvärde inomhus och vid uteplats	Inget avsteg
BJÖRSÄTER 1:14>1		Uppfyller riktvärde inomhus och vid uteplats	Inget avsteg
BJÖRSÄTER 1:21>1		Uppfyller riktvärde inomhus och vid uteplats	Avsteg1: Avsteg görs från riktvärden utomhus vid fasad på plan 2 och uppåt.
BJÖRSÄTER 12:9>1		Uppfyller riktvärde inomhus och vid uteplats	Inget avsteg
BJÖRSÄTER 25:2>1		Uppfyller riktvärde inomhus och vid uteplats	Inget avsteg
BJÖRSÄTER 1:38>1	1000m Bullervall, 2,5m hög Vall 4. se figur 21	Uppfyller riktvärde inomhus och vid uteplats	Inget avsteg
BJÖRSÄTER 8:6>1		Uppfyller riktvärde inomhus och vid uteplats	Inget avsteg
BJÖRSÄTER 12:4>1		Ventilåtgärd: Ersätt samtliga fönsterventiler mot fönsterventiler med Dnew+C minst 41 dB	Avsteg1: Avsteg görs från riktvärden utomhus vid fasad på plan 2 och uppåt.
TORSTORP 1:3>1		Uppfyller riktvärde inomhus och vid uteplats	Inget avsteg

Fastighet	Åtgärdsförslag Vägnära åtgärd	Åtgärdsförslag Fasadåtgärd/lokal skärm	Avsteg/kommentarer (se Tabell 9)
BJÖRSÄTER 33:1>1		Uppfyller riktvärde inomhus och vid uteplats	Inget avsteg
ÅSEN 8:1>1		Uppfyller riktvärde inomhus och vid uteplats	Inget avsteg
ÅSEN 11:1>1		Ventilåtgärd: Ersätt samtliga ventiler mot ventiler med Dnew+C minst 52 dB	Avsteg1: Avsteg görs från riktvärden utomhus vid fasad på plan 2 och uppåt.
HINDSBERG 4:5>1	380m Bullervall, 2,5m hög Vall 5. se figur 23	Ventilåtgärd: Ersätt ventiler mot nordväst med ventiler med Dnew+C minst 52 dB	Inget avsteg
HINDSBERG 12:1>1		Fönsteråtgärd: Ersätt englasfönster med fönster med Rw+C minst 31 dB. Ventilåtgärd: Ersätt samtliga ventiler mot ventiler med Dnew+C minst 52 dB	Avsteg1: Avsteg görs från riktvärden utomhus vid fasad på plan 2 och uppåt.
KARLEBY 2:8>1		Uppfyller riktvärde inomhus och vid uteplats	Inget avsteg
BJÖRSÄTER 9:11>1	Vägnära åtgärder ej tekniskt eller ekonomiskt rimliga	Ventilåtgärd: Ersätt ventiler mot sydöst med ventiler med Dnew+C minst 52 dB	Avsteg2: Avsteg görs från riktvärden för utomhus vid fasad på alla plan
BJÖRSÄTER 12:8>1	Vägnära åtgärder ej tekniskt eller ekonomiskt rimliga	Ventilåtgärd: Ersätt ventiler mot Öst med ventiler med Dnew+C minst 52 dB	Avsteg2: Avsteg görs från riktvärden utomhus vid fasad.
BJÖRSÄTER 17:5>1	Vägnära åtgärder ej ekonomiskt rimliga	Uppfyller riktvärde inomhus och vid uteplats	Avsteg2: Avsteg görs från riktvärden utomhus vid fasad.
ENEBACKEN 1:12>1	Vägnära åtgärder ej tekniskt eller ekonomiskt rimliga	Uppfyller riktvärde inomhus och vid uteplats	Avsteg2: Avsteg görs från riktvärden utomhus vid fasad.
HALVFARAN 1:5>1	Vägnära åtgärder ej tekniskt eller ekonomiskt rimliga	Uppfyller riktvärde inomhus och vid uteplats	Avsteg2: Avsteg görs från riktvärden utomhus vid fasad.
HALVFARAN 2:19>1	Vägnära åtgärder ej ekonomiskt rimliga	Uppfyller riktvärde inomhus och vid uteplats	Avsteg2: Avsteg görs från riktvärden utomhus vid fasad.

Fastighet	Åtgärdsförslag Vägnära åtgärd	Åtgärdsförslag Fasadåtgärd/lokal skärm	Avsteg/kommentarer (se Tabell 9)
HALVFARAN 4:1>1-3	Vägnära åtgärder ej ekonomiskt rimliga	Fönsteråtgärd: Montera fönster med Rw+C minst 36 dB mot sydöst, sydväst och nordöst	Avsteg2: Avsteg görs från riktvärden utomhus vid fasad.
HINDSBERG 2:14>1	Vägnära åtgärd för att uppfylla fasadnivåer på plan 2 är ej ekonomiskt eller tekniskt rimlig. (Avsteg1: kräver ca 270m lång, 4m hög bullervall, denna vall är ekonomiskt rimlig, men kräver orimligt stort intrång på fastigheten.)	150m vägnära bullervall, 2,5m hög. Denna ersätter och kompletterar befintlig vägnära skyddsåtgärd. Fönsteråtgärd: Montera fönster med Rw+C minst 46 dB på plan1 och plan2	Avsteg2: Avsteg görs från riktvärden utomhus vid fasad.
HINDSBERG 3:4>1	Vägnära åtgärder ej ekonomiskt rimliga (Avsteg1: 200m lång, 4m hög bullervall)	Ventilåtgärd: Ersätt ventiler mot Öst och Syd med ventiler med Dnew+C minst 52 dB Fönsteråtgärd: Montera fönster med Rw+C minst 46 dB mot öst, och syd. Uteplatsåtgärd: Lokal skärm vid uteplats	Avsteg2: Avsteg görs från riktvärden utomhus vid fasad.
HINDSBERG 5:13>1	Vägnära åtgärd ej tekniskt eller ekonomiskt rimlig	Ventilåtgärd: Ersätt samtliga fönsterventiler mot fönsterventiler med Dnew+C minst 41 dB	Avsteg2: Avsteg görs från riktvärden utomhus vid fasad.
HINDSBERG 5:14>1	Vägnära åtgärd ej tekniskt eller ekonomiskt rimlig	Uppfyller riktvärde inomhus och vid uteplats	Avsteg2: Avsteg görs från riktvärden utomhus vid fasad.
HINDSBERG 5:15>1	Vägnära åtgärd ej tekniskt eller ekonomiskt rimlig	Ventilåtgärd: Ersätt väggventiler mot ventiler med Dnew+C minst 52 dB Fönsteråtgärd: Montera 2 glas fönster med Rw+C minst 31 dB mot syd och öst.	Avsteg2: Avsteg görs från riktvärden utomhus vid fasad.
HOLMESTAD 5:1>1	Vägnära åtgärder ej ekonomiskt rimliga 600m lång, 3m hög bullervall. (Avsteg1: 255m lång, 2,5m hög bullervall)	Ventilåtgärd: Ersätt ventiler mot nordöst och nordväst med ventiler med Dnew+C minst 52 dB	Avsteg2: Avsteg görs från riktvärden utomhus vid fasad.

Fastighet	Åtgärdsförslag Vägnära åtgärd	Åtgärdsförslag Fasadåtgärd/lokal skärm	Avsteg/kommentarer (se Tabell 9)
HOLMESTAD 6:1>1	Befintlig bullervall som redan finns på fastigheten ger tillräcklig skärmning.	Uppfyller riktvärde inomhus och vid uteplats	Avsteg1: Avsteg görs från riktvärden utomhus vid fasad på plan 2 och uppåt.
KARLEBY 2:14>1	Vägnära åtgärder ej ekonomiskt rimliga (Avsteg1: 360m lång, 2,5m hög bullervall)	Ventilåtgärd: Ersätt ventiler mot ventiler med Dnew+C minst 52 dB Fönsteråtgärd: Montera fönster med Rw+C minst 46 dB mot väst och norr på plan2 Uteplatsåtgärd: Lokal skärm vid uteplats mot norr	Avsteg2: Avsteg görs från riktvärden utomhus vid fasad.
LEKSBERG 1:19>1	Vägnära åtgärd ej tekniskt eller ekonomiskt rimlig	Ventilåtgärd: Ersätt väggventiler mot ventiler med Dnew+C minst 52 dB	Avsteg2: Avsteg görs från riktvärden utomhus vid fasad.
LEKSBERG 4:17>1	Vägnära åtgärder ej tekniskt eller ekonomiskt rimlig	Fönsteråtgärd: Montera fönster med Rw+C minst 46 dB på plan1 och plan2	Avsteg2: Avsteg görs från riktvärden utomhus vid fasad på alla plan.
SLÅTTEBRÅTEN 6:1>1	230m Bullervall, 2,5m hög	Uppfyller riktvärde inomhus och vid uteplats	Avsteg1: Avsteg görs från riktvärden utomhus vid fasad på plan 2 och uppåt.
ÖSTRA KINNESKOGEN 9:20>1	Vägnära åtgärder ej tekniskt eller ekonomiskt rimlig1	Fönsteråtgärd: Montera 2 glas fönster med Rw+C minst 31 dB mot nordväst, sydväst och nordöst.	Avsteg2: Avsteg görs från riktvärden utomhus vid fasad.

8 Markvibrationer

Vibrationer från vägtrafik uppstår framförallt när tunga fordon åker på vägen. Faktorer som påverkar hur stora vibrationer som uppstår är bland annat vägbanans jämnhet, fordonets tyngd och hastighet samt jordarter och markförhållanden i området omkring vägen. Vidare beror upplevelsen av vibrationer i närliggande bostäder av byggnadens grundläggning och konstruktion.

Riktvärdet för komfortvibrationsnivå är angett till 0,4mm/s RMS vilket motsvarar en nivå där få personer förväntas uppleva vibrationerna som störande. Nivån får dock överskridas högst 5 gånger per trafikårsmedelnatt, dock ej med mer än 0,7mm/s.

Jordartskartor över sträckan Götene-Mariestad visar på förekomst av huvudsakligen glacial/postglacial lera, berg, morän, isälvssediment och postglacial sand. Den glaciala/postglaciala leran kan vid stora jorddjup vara en riskfaktor då detta ger goda förutsättningar för att överföra vibrationer på stora avstånd. I områden med denna jordartstyp är det dock endast relativt låga jorddjup. Jordartskartor och jorddjupskartor för aktuellt område redovisas i bilaga H.

Fastigheter helt förlagda på berg eller mycket begränsat jorddjup (0-5m) förväntas inte kunna uppleva vibrationer från vägen. Övriga fastigheter är placerad på ett betryggande avstånd från vägen och bedöms inte uppleva några störningar från markvibrationer orsakade från transporter på vägen. Ytterligare en förutsättning för att vibrationsstörning skall uppstå i byggnader är att vägbanan skall ha ojämnheter så som asfaltsskarvar, brunnslöck eller liknande, vilket ej kan förväntas på den aktuella vägen. Samtliga bostäder längs sträckan bedöms därmed ha vibrationsnivåer lägre än gällande riktvärde.

9 Slutsats

Utbyggnadsalternativet utan medräknade vägnära bullerskyddsåtgärder innebär en förbättring av bullersituationen för flertalet bostäder inom utredningsområdet jämfört med nollalternativet. Bullerberäkningen för E20 i nollalternativet visar att 106 bostäder kommer utsättas för högre ljudnivåer än riktvärde 55 dBA ekvivalent ljudnivå. En jämförelse mellan utbyggnadsalternativet utan bullerskyddsåtgärder och nollalternativet med bullerberäkning för utbyggnadsalternativet visar att av dessa 106 bostäder kommer:

- 11 bostäder få högre bullernivåer
- 84 bostäder få lägre bullernivåer
- 5 bostäder få oförändrade bullernivåer
- 6 bostäder föreslås bli inlösta p.g.a. vägens intrång eller höga bullernivåer
- 1 bostad där nivån i nollalternativet ej överskrider 55dBA kommer bli inlöst på grund av vägens intrång.

Sammanlagt 46 bostäder bedöms bli bullerberörda, inklusive de 7 bostäder som blir inlösta. För dessa bostäder kommer vägnära och/eller fastighetsnära åtgärder i form av fönster- och ventilåtgärder samt uteplatsåtgärder erbjudas.

Med föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder får 22 av de bullerberörda bostäderna en minskad ljudnivå jämfört med utbyggnadsalternativet utan vägnära åtgärder. För 15 av dessa innebär sänkningen av ljudnivån att riktvärde vid fasad innehålls.

Utredning av bullerskyddsåtgärder resulterar i totalt 7 stycken vägnära bulleråtgärder i varierad omfattning samt 16 fastighetsnära åtgärder.

I Tabell 12 nedan sammanfattas den framtida bullersituationen efter åtgärd för de bullerberörda bostäderna längs sträckan.

Tabell 12: Föreslagna bullerskyddsåtgärder

Fastighet	Ljudnivå efter åtgärd						Åtgärd	Avsteg
	Vid Fasad		Inomhus		Uteplats			
	Leq	max	Leq	Max	Leq	Max		
SLÅTTEBRÅTEN 1:33>1	52	55	24	26	48	51	Bullervall	Inget avsteg
SLÅTTEBRÅTEN 4:1>1-2	51	53	20	23	50	51	Bullervall	Inget avsteg
SLÅTTEBRÅTEN 4:1>1-3	52	55	23	25	51	54	Bullervall	Inget avsteg
HALVFARAN 4:1>1-1	55	74	23	42	54	63	Bullervall	Inget avsteg
HALVFARAN 4:1>1-2	54	69	24	38	50	69	Bullervall	Inget avsteg
BJÖRSÄTER 1:10>1	53	53	22	25	48	47	Bullervall	Inget avsteg
BJÖRSÄTER 1:14>1	53	56	20	22	48	51	Bullervall	Inget avsteg
BJÖRSÄTER 1:21>1	56	60	24	28	54	56	Bullervall	Avsteg1
BJÖRSÄTER 12:9>1	53	57	26	31	51	57	Bullervall	Inget avsteg
BJÖRSÄTER 25:2>1	51	50	16	15	45	42	Bullervall	Inget avsteg
BJÖRSÄTER 1:38>1	54	65	28	41	53	53	Bullervall	Inget avsteg
BJÖRSÄTER 8:6>1	53	70	23	39	51	67	Bullervall	Inget avsteg
BJÖRSÄTER 12:4>1	55	73	27	43	53	65	Bullervall, Ventilåtgärd.	Avsteg1
TORSTORP 1:3>1	52	65	24	34	50	64	Bullervall	Inget avsteg
BJÖRSÄTER 33:1>1	53	68	27	40	50	64	Bullervall	Inget avsteg
ÅSEN 8:1>1	54	68	27	38	54	57	Bullervall	Inget avsteg
ÅSEN 11:1>1	57	76*	28	45*	50	57	Bullervall, Ventilåtgärd	Avsteg1
HINDSBERG 4:5>1	55	58	24	26	48	49	Bullervall, Ventilåtgärd:	Inget avsteg
HINDSBERG 12:1>1	57	63	25	31	50	58	Bullervall, Fönsteråtgärd, Ventilåtgärd	Avsteg1
KARLEBY 2:8>1	53	56	19	24	45	48	Bullervall	Inget avsteg
BJÖRSÄTER 9:11>1	58	59	26	29	53	56	Ventilåtgärd	Avsteg2
BJÖRSÄTER 12:8>1	57	66	27	38	53	61	Ventilåtgärd	Avsteg2
BJÖRSÄTER 17:5>1	58	67	25	33	49	55	-	Avsteg2
ENEBACKEN 1:12>1	59	66	29	35	47	48	-	Avsteg2
HALVFARAN 1:5>1	58	75	27	45	55	73	-	Avsteg2
HALVFARAN 2:19>1	56	60	24	29	49	58	-	Avsteg2
HALVFARAN 4:1>1-3	58	63	24	28	50	53	Fönsteråtgärd	Avsteg2
HINDSBERG 2:14>1	64	70	25	31	58	62	Bullervall, Fönsteråtgärd	Avsteg2

HINDSBERG 3:4>1	60	68	26	33	<55	<70	Ventilåtgärd, Fönsteråtgärd, Uteplatsåtgärd	Avsteg2
HINDSBERG 5:13>1	57	61	27	32	50	53	Ventilåtgärd	Avsteg2
HINDSBERG 5:14>1	61	63	27	31	<55	<70	-	Avsteg2
HINDSBERG 5:15>1	61	63	26	39	55	57	Fönsteråtgärd, Ventilåtgärd	Avsteg2
HOLMESTAD 5:1>1	57	59	27	29	52	53	Ventilåtgärd	Avsteg2
HOLMESTAD 6:1>1	58	66	27	36	51	61	-	Avsteg1
KARLEBY 2:14>1	62	68	26	31	<55	<70	Ventilåtgärd	Avsteg2
LEKSBERG 1:19>1	54	59	19	24	53	56	Ventilåtgärd	Avsteg2
LEKSBERG 4:17>1	62	71*	26	35*	53	60	Fönsteråtgärd	Avsteg2
SLÅTTEBRÅTEN 6:1>1	56	64	23	34	52	65	Bullervall	Avsteg1
ÖSTRA KINNESKOGEN 9:20>1	57	71	24	38	52	63	Fönsteråtgärd	Avsteg2

*Denna ljudnivå inträffar ej fler än 5 gånger per natt vilket innebär att gällande riktvärde inomhus innehålls.

Avsteg1: Avsteg görs från riktvärden utomhus vid fasad på plan 2 och uppåt.

Avsteg2: Avsteg görs från riktvärden utomhus vid fasad på alla plan.



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

www.trafikverket.se