

Rapport

Bullerutredning

E22 Fjälkinge - Gualöv

2019-05-09

Ärendenummer: TRV 2015/6662



Trafikverket

Postadress: Box 366, 201 23 Malmö

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Rapport Bullerutredning, E22 Fjälkinge-Gualöv

Författare: Perry Ohlsson, Sweco

Fackansvarig: Perry Ohlsson, Buller och vibrationer

Dokumentdatum: 2019-05-09

Ärendenummer: TRV 2015/6662

Dokumentnummer: 1N140021

Uppdragsnummer: 12701327

Version: 4.0

Kontaktperson: Johan Månsson, Trafikverket

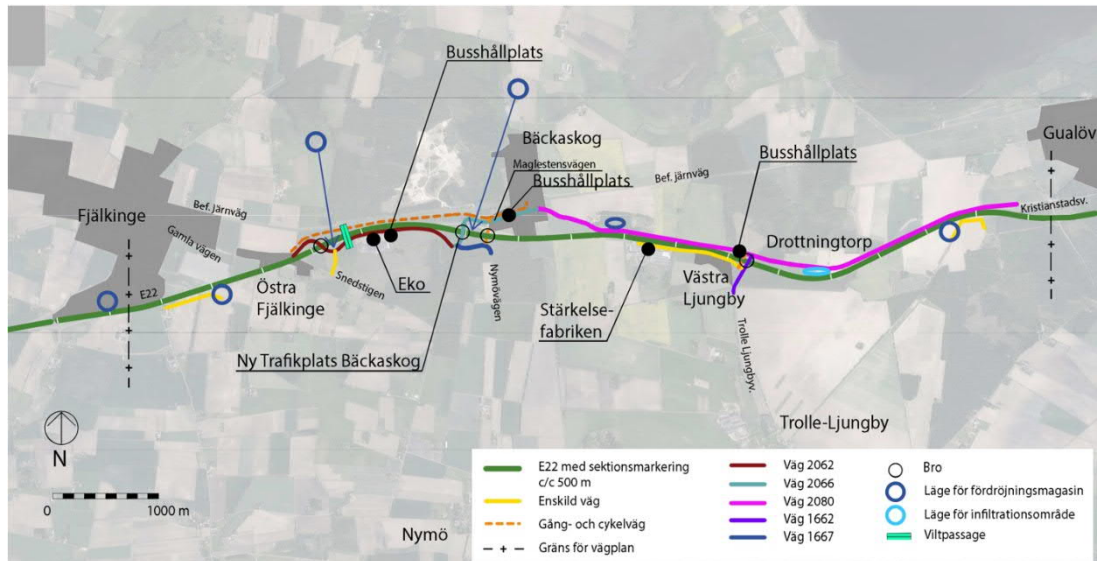
Innehåll

1. INLEDNING	5
1.1. Syfte.....	5
1.2. Bakgrund.....	5
1.3. Avgränsningar	5
2. ALLMÄNT OM BULLER.....	6
2.1. Definitioner	6
3. RIKTVÄRDEN OCH RIKTLINJER.....	7
3.1. Väsentlig ombyggnad.....	7
3.2. Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer från väg- och spårtrafik	8
4. METOD	9
4.1. Noggrannhet	10
4.2. Beräkningsresultat	10
4.3. Ljudnivåer inomhus.....	10
4.3.1. Fasadljudsreduktion.....	10
4.3.2. Inventering	11
4.4. Bullerexponerade bostäder, skolor och kontor	12
5. INDATA OCH FÖRUTSÄTTNINGAR	12
5.1. Grundkarta.....	12
5.2. Trafikdata.....	13
5.2.1. Vägtrafik, prognos år 2016 för Nuläge.....	13
5.2.2. Vägtrafik, prognos år 2043 för befintlig väg (Nollalternativ)	14
5.2.3. Vägtrafik, prognos år 2043 för utbyggnadsförslag.....	15
5.2.4. Tågtrafik, nuläge år 2016	17
5.2.5. Tågtrafik, prognos år 2040	17
5.3. Befintliga vägnära bullerskydd	17
5.3.1. Bullerskyddsvall och bullerskyddsskärm norr om E22 vid Fjälkinge.	17
5.3.2. Bullerskyddsvall söder om E22 vid Fjälkinge.....	17
5.3.3. Bullerskyddsvall och bullerskyddsskärm norr om E22 vid Fjälkinge och Gamla vägen (väg 2062). 18	18
5.3.4. Bullerskyddsvall norr om E22 vid Trollasten	18
5.3.5. Befintliga spårnära bullerskydd	18
5.4. Tågtrafiken och dess inverkan på maximala ljudnivåer	18
6. PLANFÖRSLAGETS INVERKAN PÅ LJUDUTBREDNING	19
6.1. Trafikförändring	19
6.2. Avstånd till väg.....	19
6.3. Vägens exponering eller skärmning.....	19
7. BERÄKNINGSRESULTAT	19
7.1. Bullerexponerade bostäder.....	20
7.2. Nuläget	20
7.3. Nollalternativet.....	20
7.4. Utbyggnadsalternativet.....	20

8. ÖVERVÄGANDE AV BULLERSKYDDSÅTGÄRDER.....	22
8.1. Genomförbara åtgärder	23
8.2. Ekonomisk rimlighet	23
9. SAMHÄLLSEKONOMISK BEDÖMNING	26
0/560-1/120, norr om E22	26
0/880-1/100, söder om E22	26
1/780-2/330, norr om E22	27
2/240-2/560, söder om E22	27
4/250-4/800, norr om E22	27
5/090-5/270, norr om E22	27
6/000-6/730, söder om E22	28
7/850, norr om E22.....	28
Inlösen av fastigheter	28
9.1. Studerade och bortvalda vägnära bullerskyddsåtgärder	28
10. BILAGOR.....	39

1. Inledning

Vägplanen omfattar utbyggnad av E22 till motorvägsstandard på sträckan mellan Trafikplats Fjälkinge i väster och Trafikplats Gualöv i öster, se Figur 1. Strax väster om Bäckaskog anläggs en ny trafikplats, det lokala vägnätet läggs om och nya planskilda passager anordnas under E22. Befintliga anslutningar från det lokala vägnätet och brukningsenheter till E22 stängs. Vägplanen inkluderar även utbyggnad av gång- och cykelvägnätet, busshållplatser, fördröjningsmagasin samt skyddsåtgärder så som bullerskydd och viltstängsel.



Figur 1. Vägplanens omfattning.

1.1. Syfte

Sweco har av Trafikverket fått i uppdrag att utreda framtida ljudnivåer från vägtrafik 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 innehålla gällande riktvärden vid exponerade bostäder.

1.2. Bakgrund

Trafikverket planerar att bygga om väg E22 Fjälkinge-Gualöv i befintlig sträckning till motorvägsstandard. På den ombyggda vägen kommer skyltad hastighet att höjas till 110 km/h. Trafiken förväntas öka i framtiden oavsett om vägen byggs om eller inte.

Förändringen av väg E22 klassas som väsentlig ombyggnad. Det leder till en högre ambitionsnivå för bullerskyddsåtgärder i förhållande till om klassningen varit befintlig miljö.

1.3. Avgränsningar

För att bestämma vilka bostadshus som blir påverkade av projektet och som kan bli aktuella för åtgärder har identifiering gjorts av bullerberörda bostadshus och skolor. Bullerberörda

bostadshus är bostadsfastigheter som beräknas få ljudnivåer utomhus som kan överskrida riktvärdet i utbyggnadsalternativet. Detta gäller även bullerberörda skolor, vilket är skolor och skolgårdar som beräknas få ljudnivåer utomhus som kan överskrida riktvärdet i utbyggnadsalternativet. Totalt är 71 fastigheter bullerberörda och totalt 77 byggnader är bullerberörda. Se bilaga 5 Fastighetslista och bilaga 6 Bullerberörda. För urvalsmetod se 4.4 .

2. Allmänt 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 tillhör de allvarligare 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, medans ljudnivåer från byggarbetsplatser på nära håll, utan några ljudreducerande åtgärder, kan vara så höga att de kan vara skadliga. Det medför att det är av stor vikt att även beakta skyddsåtgärder vid byggnation.

Forskning har utrett vid vilka ljudnivåer buller riskerar att försämra sömnkvaliteten hos människor. För att minimera risken för sömnstörningar bör den maximala ljudnivån i sovrum inte överskrida 45 dBA. Sömnstörning är en av de vanligaste negativa konsekvenserna av höga ljudnivåer från vägtrafik.

Samtalsstörningar orsakade av buller uppkommer genom att buller maskerar talet, det vill säga uppfattas tydliga av hörseln, vilket försvårar möjligheten att föra samtal. Samtalsstörningar uppkommer vid maximala ljudnivåer över 70 dBA. Samtalsstörningar kan exempelvis ha negativa effekter på prestation och inläring i lärmiljöer eftersom viktig information då maskeras av buller. Dock finns krav på högst 45 dBA maximal ljudnivå i inomhus i skolor och undervisningslokaler, vilket är betydligt lägre ljudnivå än 70 dBA. Se tabell 1, kap 3.1.

Huruvida effekter på arbetsprestationen uppkommer beror framför allt på vilken sorts uppgift som utförs, bullrets egenskaper och på individens förutsättningar. 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 hjärt- och kärlsjukdomar. Buller är också en stressfaktor som i samverkan med andra belastningsfaktorer och beroende på individens känslighet kan förstärka andra psykosociala och psykosomatiska besvär.

2.1. Definitioner

Ljud anges normalt med enheten dB, decibel. Ljudnivån kan emellertid avse ljudeffektnivå, ljudintensitetsnivå, ljudtrycksnivå etc. Det som avses i denna rapport är ljudtrycksnivå, och A-vägning, L_{pA} , vilket är ett sätt att anpassa ljudnivån till den upplevda nivån, alltså ett

hörselanpassat mått. Ljudtrycksnivån anges normalt som maximalvärde eller ekvivalentvärde; L_{pFmax} eller L_{peq} . Maxvärdet används för att mäta tillfälliga ljudtoppar medan ekvivalentvärde är ett medelvärde över tid. I denna rapport avser ekvivalenta ljudnivån det dygnsekvivalenta värdet (24 timmar) om inget annat anges. För maximalnivåer i denna rapport redovisas de med tidsvägning FAST.

3. Riktvärden och riktlinjer

Bedömningen för projektet är att ljudnivåer från trafiken 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 definierats utifrån Trafikverkets riktlinjer för buller och vibrationer TDOK 2014:1021¹.

3.1. 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 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.

¹ Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer från väg- och spårtrafik, Trafikverket, 2015

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

Från och med 2017-04-01 gäller Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer från väg- och spårtrafik TDOK 2014:1021¹, se Tabell 1.

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

Lokaltyp eller områdestyp	Ekvivalent ljudnivå, $L_{\text{eq}24\text{h}}$, utomhus	Ekvivalent ljudnivå, $L_{\text{eq}24\text{h}}$, utomhus på uteplats/skolgård	Maximal ljudnivå, L_{max} , utomhus på uteplats/skolgård	Ekvivalent ljudnivå, $L_{\text{eq}24\text{h}}$, inomhus	Maximal ljudnivå, L_{max} , inomhus	Maximal vibrationsnivå, mm/s vägd RMS inomhus
Bostäder ^{1 2}	55 dBA ³ 60 dBA ⁴	55 dBA	70 dBA ⁵	30 dBA	45 dBA ⁶	0,4 mm/s ⁷
Vårdlokaler ⁸				30 dBA	45 dBA ⁶	0,4 mm/s ⁷
Skolor och undervisningslokaler ⁹	55 dBA ³ 60 dBA ⁴	55 dBA	70 dBA ¹⁰	30 dBA	45 dBA ¹¹	
Bostadsområden med låg 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

4. Metod

Ljudnivåer från vägtrafik och från järnvägstrafik har beräknats i enlighet med Naturvårdsverkets beräkningsmodeller för vägtrafik² och för järnvägstrafik³, i beräkningsprogrammet SoundPLAN version 7.4. I programmet har en beräkningsmodell skapats som innehåller markytans topografi, byggnader, markbeskaffenhet (akustiskt hård eller mjuk) samt ingående vägar. Därefter har ljudnivåbidraget beräknats till omgivningen.

Spridningsberäkningarna har genomförts på höjden 2,0 meter ovan mark och inkluderar tre reflektioner. Beräknade ljudnivåer vid fasad avser frifältsvärde, vilket är ljudnivå utan inverkan av ljudreflex i närmast bakomvarande fasad men inklusive reflexer från övriga byggnader, skärmar med mera. Ljudnivå vid bostadshusen har beräknats för respektive våningsplan och byggnad och inkluderar tre reflektioner. Ett värde per våningsplan och fasad är framräknat med första våningens beräkningspunkter placerad 2,4 meter över mark och därefter med 3 meters höjd mellan övriga våningsplan. Det innebär att för ett 2-våningshus är första våningsplanets beräkningspunkter placerade 2,4 m över mark och våning 2 är de placerade 5,4 m över mark. Det högsta värdet per fasadsida redovisas i fastighetstabellen. Ljudnivåer som redovisas som färgfält avser beräknad ljudnivå som inkluderar ljudreflex i fasad och visar inte ljudnivå som frifältvärde dvs ljudnivå med inverkan av ljudreflex i närmaste reflekterande objekt såsom byggnader, skärmar etc. Redovisat värde i fastighetstabellen är mer korrekt än motsvarande värde i ljudutbredningskartan och ligger till grund för slutsatser gällande eventuella överskridanden av riktvärden.

Största sökavstånd i beräkningarna är 1000 m mellan väg /järnväg till beräkningspunkt.

Dygnsekivalent ljudnivå visar det beräknade medelvärde för ljudnivån under ett helt dygn. Normalt redovisas dygnsekivalent ljudnivå för trafiken under ett årsmedeldygn, det vill säga årsmedeldygnstrafik (ÅDT).

Den maximala ljudnivån avser beräknad ljudnivå som överskrider fem gånger under den tidsperiod som avses. Normalt redovisas högsta trafiktimman samt nattetid kl. 22-06. Den maximala ljudnivån kan påverkas av förändrad trafikvolym, andel tunga fordonspassager och förändrad hastighet. Om förändringarna är små brukar den maximala ljudnivån oftast förändras marginellt. Om antalet fordonspassager av dimensionerande fordonstyp är maximalt 10 för den studerade tidsperioden (max trafiktimma eller nattetid kl. 22-06) motsvarar ljudnivån det aritmetiska medelvärdet av passagera. Detta ger en lägre ljudnivå än när man har ett större antal fordon för den tidsperiod som redovisas.

Beräkningar har genomförts för fyra situationer, redovisade nedan:

- Nuläge, år 2016
- Nollalternativ, år 2043

² Vägtrafikbuller, Nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996, rapport 4653, 1996, Naturvårdsverket

³ Buller från spårburen trafik, Nordisk beräkningsmodell, rapport 4935, 1998, Naturvårdsverket.

- Utbyggnadsalternativ utan åtgärdsförslag (vägnära), år 2043
- Utbyggnadsalternativ med åtgärdsförslag (vägnära), år 2043

4.1. Noggrannhet

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

Osäkerheten i beräknad ekvivalentnivå för tågtrafik kan bedömas med hjälp av uppgifter i rapport 4935 från Naturvårdsverket. Osäkerheten beror på avståndet och bedöms vara mindre än 2 dB nära spåret och 3 dB på upp till 300 – 500 m avstånd.

4.2. Beräkningsresultat

Beräkning har utförts för dygnsekvivalent (L_{eq24}) och maximal ljudnivå (L_{Fmax}) i dBA från väg- och järnvägstrafik. Beräknade ljudnivåer vid fasad avser frifältsvärde, vilket är ljudnivå utan inverkan av ljudreflex i närmast bakomvarande fasad men inklusive reflexer från övriga byggnader, skärmar etc. Beräknade ljudnivå som redovisas som färgfält på ljudutbredningskartorna avser ej frifältsvärde, dvs ljudnivå inklusive inverkan av ljudreflex i närmaste byggnad, skärm etc.

Ljudutbredningen redovisas på kartor med färgfält i 5 dB intervall, se bilaga 1-4.

Beräknade ljudnivåer vid fasad redovisas i tabellformat i Bilaga 5– Fastighetslista.

4.3. Ljudnivåer inomhus

En normal fasad hos ett bostadshus beräknas reducera ljudnivån från landsvägstrafik vid hastigheten 80 km/h med ungefär 27 dB. Vid hastigheten 110 km/ bedöms fasaden reducera ljudnivån ungefär 30 dB. Detta är ett schablonvärde som avser en normal, väl underhållen fasad med kopplade 2-glasfönster. Antagandet är representativt för majoriteten av byggnadsfasaderna i projektet. Fönster och friskluftsventiler är ofta de svaga länkarna i en fasad med avseende på ljudreduktion. Med moderna fönster, till exempel kopplade 2+1 fönster, och ljuddämpade friskluftsventiler har fasader vanligen en högre ljudreduktion än schablonvärdet.

4.3.1. Fasadljudsreduktion

Inomhusnivåer i resultattabellerna, se bilaga 5 - Fastighetslista, är baserade på inventeringar i fält, se kapitel 4.3.2 för information om inventeringar. Resultatet från inventeringen ligger till grund för beräkning av ekvivalenta och maximala ljudnivåer inomhus. Ljudnivån inomhus har beräknats för varje våningsplan inom respektive fastighet. Detta har utförts genom att subtrahera fastighetens fasadljudsreduktion, R_w -värde, från beräknad ljudnivå vid fasad. Fasadljudsreduktionen beaktar den totala reduktionen, det vill säga att vägg, fönster och ventil utgör det faktiska ljudreduktionen (ljudnivåskillnad,

benämnt $D_{nT,W}$ - värde). Nedan redovisas de olika termer som används för att beskriva ljudreduktion hos byggnadselement och fasad.

- R_w är vägd ljudreduktion för ett byggelement, beräknat eller mätt i labb
- R'_{w+C} är elementets fältreduktionsstal med hänsyn till buller från ljud med spektrum C t ex vägtrafik i hög hastighet
- $D_{nT,W+C}$ är en fasads totala ljudnivåskillnad för ljud med spektrum C.

Dimensionering av eventuella fasadåtgärder har beräknats enligt den metod som är framtaget i Trafikverkets Fasadprojekt⁴. Samma fasadberäkningsmetod som redovisas i fasadprojektet har använts för att beräkna en total ljudnivåskillnad ($D_{nT,W+C}$ -värde) för samtliga bullerberörda fastigheter inom projektet.

4.3.2. Inventering

Inventerade uppgifter är sammanställda enligt Trafikverkets förenklade inventeringsmodell⁵. Följande uppgifter från inventeringen har använts för beräkning av ljudnivå inomhus för respektive fastighet:

- Kontroll av samhällsfunktion
- Antal våningsplan med fönster som vetter mot väg
- Typ av fasadvägg
- Fönstertyp
- Foton på byggnaden
- Placering av eventuell uteplats
- Ventiltyp

Resultat från inventeringen redovisas i bilaga 7 Bullerskyddsinventering.

Anmärkning: Uteplatser har inventerats om en sådan var placerad i direkt anslutning till bostadshuset. I de fall där uteplats funnits inom fastigheten men inte i direkt anslutning till bostadshuset har denna flyttats till närmsta fasad för att erhålla representativa värden avseende maximal och ekvivalent ljudnivå. Detta på grund av att en uteplats ska vara en iordningställd yta intill bostadshuset enligt gällande riktlinjer.

⁴ Fasadåtgärder som bullerskydd – Ett branschgemensamt utvecklingsprojekt, Slutrapport från Trafikverket daterad 2015-02-18.

⁵ Slutrapport från Trafikverket - Fasadåtgärder som bullerskydd – Ett branschgemensamt utvecklingsprojekt, Prjnr: 144711100 , daterad 2015-02-18

I Fjälkinge har inventering gjorts av Fjälkingeskolan, som ligger norr om E22 i den västra änden av projektområdet. Här har fem av skolbyggnaderna och fyra skolgårdar inventerats.

4.4. Bullerexponerade bostäder, skolor och kontor

Redovisade fastigheter, i bilaga 5 – Fastighetslista och bilaga 6 - Bullerberörda, beräknas få ljudnivåer vid fasad som överskrider gällande riktvärden vid färdig ombyggnad av E22 år 2043, utan bullerskyddsåtgärder. Dessa fastigheter benämns "berörda" eller "berörda av buller" och är de fastigheter som arbetet med att ta fram både vägnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder utförs för. Övriga bostadshus längs med planområdet beräknas uppfylla gällande riktvärden, inomhus och utomhus, även utan särskilda bullerskyddsåtgärder. Till grund för denna avgränsning ligger en beräkning av ljudnivåer från framtida prognosticerad trafik år 2043. Den innefattar trafik från ombyggd väg E22 samt de vägar som ingår i projektet. Denna ljudmiljö förväntas inte uppstå förrän år 2043 men hänsyn till denna teoretiska framtida ljudmiljön ska tas redan vid ombyggnaden av vägen.

För att avgränsa mot bostäder som ligger strax utanför vägprojektgränsen har den så kallade "solfjädermodellen", från Trafikverket, använts. Det innebär att trafiken i projektets ingående vägar slutar vid planområdets gräns men ljudutbredningen fortsätter utanför. Detta medför att ljud sprids likt en solfjäder vid planområdets ändar.

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 år 2043 av väg E22 inklusive övriga vägar och järnväg utan föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder men inklusive befintliga vägnära åtgärder.

Kontrollberäkning har även gjorts av indirekt berörda fastigheter. Denna kontrollberäkning följer metodiken redovisad i Trafikverkets dokument "Uppdragsbeskrivning, Konsultuppdrag, Bilaga E3.10 Miljö, version 11.0". Förutom beräknade ljudnivåer enbart från de vägar som ingår i projektet (A) har även beräkning gjorts av övrig statlig infrastruktur (B) i området. Resultatet från båda beräkningarna har sedan adderats logaritmiskt (C). Kontroll har sedan gjorts av de byggnader som inte har identifierats från bullerberäkning inom projektet. Är C-nivån $\geq 2,0$ dB högre än B-nivån och samtidigt överskrider 55 dBA dygnsekvivalent ljudnivå vid fasad, skall identifierade byggnader läggas till det tidigare urvalet. Inga ytterligare byggnader har identifierats utifrån denna analys.

5. Indata och förutsättningar

I följande kapitel redovisas indata och förutsättningar för rapporten. Material är delgivet via andra teknikområden och från Trafikverket.

5.1. Grundkarta

En digital grundkarta har legat till grund för beräkningarna. Grundkarta är erhållen från vägprojektör från Sweco.

5.2. Trafikdata

5.2.1. Vägtrafik, prognos år 2016 för Nuläge

Data som har använts i beräkningar för nuläge, redovisas i Tabell 2, Figur 2 och Figur 3.

Tabell 2. Trafikflöden för nuläge, år 2016 (ÅDT=årsmedeldygnstrafik).

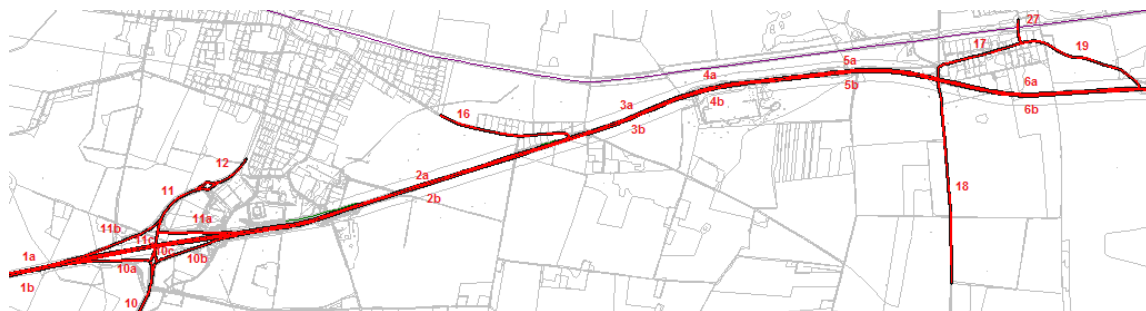
Nr i karta	Väg	Sträcka	ÅDT	Andel tung trafik [%]	Hastighet lätt trafik [km/h]	Hastighet tung trafik [km/h]
1	22	Väster om tpl Fjälkinge	18220	11,6	110	90
2	22	Tpl Fjälkinge-väg 2062	16040	11,9	90	90
3	22	Väg 2062-EKO väst	16530	12,8	70	70
4	22	EKO väst-EKO öst	14520	12,8	70	70
5	22	EKO öst-Maglestensvägen V (2066)	15960	12,7	90	90
6	22	Maglestensvägen V-Maglestensvägen Ö	15100	12,7	90	90
7	22	Maglestensvägen Ö-väg 1662	15820	12,7	70	70
8	22	Väg 1662-väg 2080	16180	12,4	80	80
9	22	Väg 2080-tpl Gualöv	15800	12,9	110	90
10	2073	Väg 118-tpl Fjälkinge	390	6,4	110	90
10a	22	Tpl Fjälkinge avfart Ö	1500	10,0	110	90
10b	22	Tpl Fjälkinge infart Ö	600	11,0	90	90
10c	22	Tpl Fjälkinge	2300	11,0	70	70
11	2073	Tpl Fjälkinge-cpl	4080	7,5	70	70
11a	22	Tpl Fjälkinge avfart V	600	11,0	90	90
11b	22	Tpl Fjälkinge infart V	1500	11,0	110	90
11c	22	Tpl Fjälkinge	2300	6,4	70	70
12	2073	Cpl-väg 2062	3700	7,5	60	60
16	2062	Killevadsv-E22	830	6,0	40	40
17	2066	E22-Bäckaskogsv (västra delen)	880	6,8	40	40
18	1667	E22-väg 1666	460	6,6	70	70
19	2066	E22-väg 2073 (östra delen)	350	8,3	40	40
20	1662	E22-väg 1669	1610	8,8	70	70
21	2079	Väg 2080-väg 1670	590	5,1	70	70
22	1670	Väg 2080-väg 1669	180	5,6	70	70
23	2080	Väg 2079-tpl Gualöv	480	10,4	70	70
24	1670	Väg 2080-väg 2079	50	5,6	70	70
27	2066	Bäckaskogsvägen	1100	6,8	40	40

5.2.2. Vägtrafik, prognos år 2043 för befintlig väg (Nollalternativ)

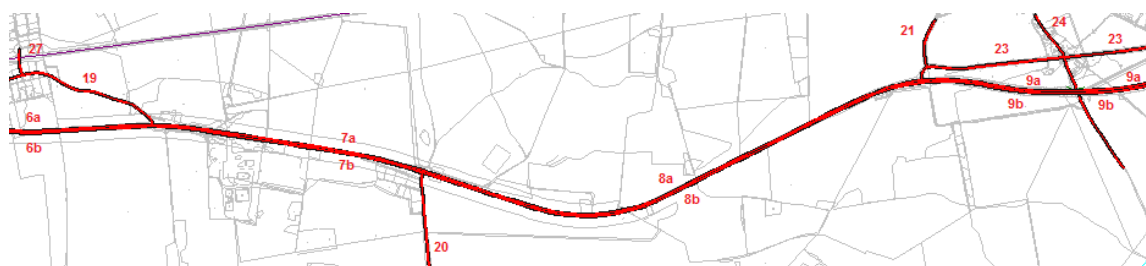
Data som har använts för nollalternativ redovisas i Tabell 3, Figur 2 och Figur 3.

Tabell 3. Trafikflöden för nollalternativ, år 2043 (ÅDT=årsmedeldygnstrafik).

Nr på karta	Väg	Sträcka	ÅDT	Andel tung trafik [%]	Hastighet lätt trafik [km/h]	Hastighet tung trafik [km/h]
1	22	Väster om tpl Fjälkinge	26200	12,2	110	90
2	22	Tpl Fjälkinge-väg 2062	23080	12,5	90	90
3	22	Väg 2062-EKO väst	23790	13,5	70	70
4	22	EKO väst-EKO öst	20900	13,5	70	70
5	22	EKO öst-Maglestensvägen V (2066)	21120	13,4	80	80
6	22	Maglestensvägen V-Maglestensvägen Ö	21720	13,4	90	90
7	22	Maglestensvägen Ö-väg 1662	22780	13,4	70	70
8	22	Väg 1662-väg 2080	23280	13,1	90	90
9	22	Väg 2080-tpl Gualöv	22730	13,5	110	90
10	2073	Väg 118-tpl Fjälkinge	560	7,0	110	90
10a	22	Tpl Fjälkinge avfart Ö	1500	10,0	110	90
10b	22	Tpl Fjälkinge infart Ö	600	11,0	90	90
10c	22	Tpl Fjälkinge	2300	11,0	70	70
11	2073	Tpl Fjälkinge-cpl	5880	8,2	60	60
11a	22	Tpl Fjälkinge avfart V	600	11,0	90	90
11b	22	Tpl Fjälkinge infart V	1500	11,0	110	90
11c	22	Tpl Fjälkinge	2300	6,4	70	70
12	2073	Cpl-väg 2062	5280	8,0	60	60
16	2062	Killevadsv-E22	2190	6,5	40	40
17	2066	E22-Bäckaskogsv (västra delen)	1260	7,4	40	40
18	1667	E22-väg 1666	660	7,1	70	70
19	2066	E22-väg 2073 (östra delen)	500	9,0	40	40
20	1662	E22-väg 1669	2310	9,5	70	70
21	2079	Väg 2080-väg 1670	1060	5,9	70	70
22	1670	Väg 2080-väg 1669	250	6,2	70	70
23	2080	Väg 2079-tpl Gualöv	690	11,3	70	70
24	1670	Väg 2080-väg 2079	60	5,6	70	70
27	2066	Bäckaskogsvägen	1580	7,4	40	40



Figur 2. Placering och beteckning av vägsträckor (nuläge och nollalternativ) – västra delen.



Figur 3. Placering och beteckning av vägsträckor för (nuläge och nollalternativ) – östra delen.

5.2.3. Vägtrafik, prognos år 2043 för utbyggnadsförslag

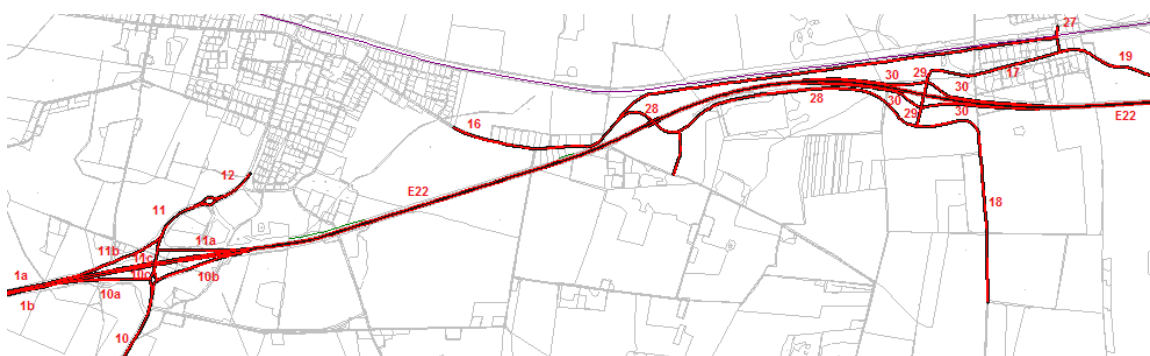
Data som har använts för utbyggnadsalternativet utan och med bullerskyddsåtgärder redovisas i

Tabell 4, Figur 4 och Figur 5.

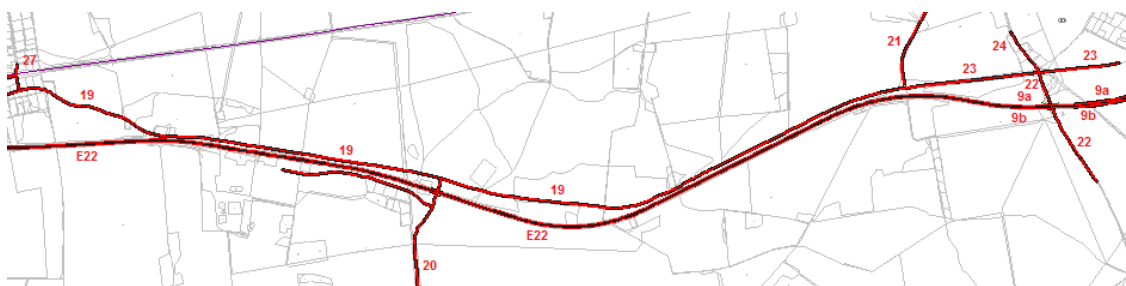
Tabell 4. Trafikflöden för utbyggnadsalternativ, år 2043 (ÅDT=årsmedeldygnstrafik).

Nr på karta	Väg	Sträcka	ÅDT	Andel tung trafik [%]	Hastighet lätt trafik [km/h]	Hastighet tung trafik [km/h]
E22	22	Tpl Fjälkinge-väg 2080	23080	12,5	110	90
1	22	Väster om tpl Fjälkinge	26200	12,2	110	90
9	22	Väg 2080-tpl Gualöv	22730	13,5	110	90
10	2073	Väg 118-tpl Fjälkinge	560	7,0	110	90
10a	22	Tpl Fjälkinge avfart Ö	1500	10,0	110	90
10b	22	Tpl Fjälkinge infart Ö	600	11,0	90	90
10c	22	Tpl Fjälkinge	2300	11,0	70	70
11	2073	Tpl Fjälkinge-cpl	5880	8,2	60	60
11a	22	Tpl Fjälkinge avfart V	600	11,0	90	90
11b	22	Tpl Fjälkinge infart V	1500	11,0	110	90
11c	22	Tpl Fjälkinge	2300	6,4	70	70
12	2073	Cpl-väg 2062	5300	8,0	60	60
16	2062	Killevadsv-E22	1200	6,5	40	40
17	2066	E22-Bäckaskogsv (västra delen)	2200	7,4	40	40

Nr på karta	Väg	Sträcka	ÅDT	Andel tung trafik [%]	Hastighet lätt trafik [km/h]	Hastighet tung trafik [km/h]
18	1667	E22-väg 1666	660	7,1	70	70
19	2066	E22-väg 2073 (östra delen)	400/700	9,0	40	40
20	1662	E22-väg 1669	1200	9,5	70	70
21	2079	Väg 2080-väg 1670	1060	5,9	70	70
22	1670	Väg 2080-väg 1669	250	6,2	70	70
23	2080	Väg 2079-tpl Gualöv	900	11,3	70	70
24	1670	Väg 2080-väg 2079	60	5,6	70	70
27	2066	Bäckaskogsvägen	1600	7,4	40	40
28	-	Lokalväg 1	5600	6,5	70	70
29	2066	Tpl bro	2190	6,5	70	70
30	E22	Tpl ramp	500	6,5	110	90



Figur 4. Placering av vägsträckor för planalternativ – västra delen.



Figur 5. Placering av vägsträckor för nuläge och planalternativ – östra delen.

5.2.4. Tågtrafik, nuläge år 2016

För nuvarande flöden för järnvägstrafiken inom berört område se nedanstående tabell

Tabell 5. Dagens trafikering på järnvägen mellan Kristianstad och Bromölla.

Tågtyp	Antal	Hastighet	Tåglängd (Min)	Tåglängd (Medel)	Tåglängd (Max)
Ö-tåg (X31)	34	160 km/tim	80 m	80 m	80 m
Pågatåg (X61)	20	160 km/tim	75 m	75 m	75 m
Godståg	8	100 km/tim	150 m	350 m	600 m

5.2.5. Tågtrafik, prognos år 2040

För framtida flöden för järnvägstrafiken inom berört område se nedanstående tabell.

Tabell 6. Prognos för trafikering år 2040 på järnvägen mellan Kristianstad och Bromölla.

Tågtyp	Antal	Hastighet	Tåglängd (Min)	Tåglängd (Medel)	Tåglängd (Max)
Ö-tåg (X31)	34	160 km/tim	80 m	80 m	80 m
Pågatåg (X61)	32	160 km/tim	75 m	75 m	75 m
Godståg	8	100 km/tim	150 m	350 m	600 m

5.3. Befintliga vägnära bullerskydd

I nuvarande väganläggning finns i dagsläget tre vägnära bullerskydd där alla är placerade i västra delen av projektområdet vid Fjälkinge. Två av bullerskydden ligger norr om E22 och en ligger söder om. De befintliga bullerskydden ingår i bullerberäkningarna.

5.3.1. Bullerskyddsvall och bullerskyddsskärm norr om E22 vid Fjälkinge.

I västra projektgränsen finns en kombinerad bullervall och bullerskärm som ligger intill den norra sidan av E22. Den västra delen av bullerskyddet består av en cirka 3 m hög (i förhållande till E22) och cirka 225 m lång vall. Vallen övergår sedan till en kombinerad vall med bullerskärm placerad på vallen. Höjden på bullerskärmen/-vallen är cirka 3 m (i förhållande till E22) och längden på skärmen är cirka 385 m. Bullerskyddets krön är beläget cirka 7-15 m till väggkant på E22, på de närmaste delarna. Den västra delen av bullerskärmen är vinklad från vägen. Bullerskärmen bedöms vara i gott skick.

5.3.2. Bullerskyddsvall söder om E22 vid Fjälkinge.

I västra projektgränsen finns en bullerskyddsvall som ligger intill den södra sidan av E22 vid fastigheten Fjälkinge 33:1. Vallen är cirka 2,7 m hög (i förhållande till E22) och cirka 185 m lång. Vallens krön är beläget cirka 15 m från väggkant till E22.

5.3.3. Bullerskyddsvall och bullerskyddsskärm norr om E22 vid Fjälkinge och Gamla vägen (väg 2062).

Vid E22 och anslutning mot Gamla vägen (väg 2062) i östra Fjälkinge finns en kombinerad bullerskyddsvall och bullerskyddsskärm som ligger intill den norra sidan av E22. Den västra delen av bullerskyddet består av en 2,5-3 m hög (i förhållande till E22) och cirka 130 m lång vall. Vallen övergår sedan till en kombinerad vall med skärm placerad på vallen. Höjden på skärmen är cirka 3 m (i förhållande till E22) och längden på skärmen är cirka 80 m. Bullerskyddets krön är beläget cirka 5-8 m till väggkant på E22, på de närmaste delarna.

5.3.4. Bullerskyddsvall norr om E22 vid Trollasten

Vid Trollasten ca km 5/300 och norr om E22 finns en befintlig ca 80 m lång och cirka 2 m hög vall. Denna vall ingår i beräkningarna.

5.3.5. Befintliga spårnära bullerskydd

Vid södra sidan av järnvägen i Fjälkinge finns en bullerskärm. Denna skärm har inte ingått i beräkningarna. Då avståndet mellan järnvägen och E22 är tämligen långt, ca 1 km, bedöms effekten av järnvägsbullret vara begränsat på denna del.

5.4. Tågtrafiken och dess inverkan på maximala ljudnivåer

Maximal ljudnivå från tågtrafiken uppkommer normalt för godståg eller lokdragna persontåg. För den aktuella järnvägen och ett framtida prognosår 2040 trafikerar godståg men i mindre omfattning. Totalt sett under ett dygn passerar 8 godståg. Se Tabell 7.

Tabell 7. Prognos för trafikering år 2040 på järnvägen mellan Kristianstad och Bromölla och dygnsfördelning.

Tågtyp	Antal	kl 06-22	kl 22-06	kl 06-18
Ö-tåg (X31)	34	30	4	22
Pågatåg (X61)	32	30	2	22
Godståg	8	7	1	6
Antal passager per timma dag och kväll	-	4 persontåg per timma	-	4 persontåg per timma
Antal passage nattetid	-	-	6 persontåg	-

Det sker färre än 5 godstågspassager nattetid och färre än 5 godstågspassager per timma dag och kvällstid. Detta innebär att godståg inte blir dimensionerande tågtyp för maximala ljudnivåer. Då det enbart bedöms ske 4 passager av persontåg per timma dagtid (för att bedöma påverkan på uteplats dagtid krävs 5 tågpassager) omfattas inte maximal ljudnivå från tåg vid bedömning av bullerskyddsåtgärder. Nattetid passerar fler än 5 persontåg vilket innebär att persontågen kan påverka maximala ljudnivåer inomhus nattetid. Fastighetsnära åtgärder för de bostadsfastigheter som får överskridande av maximala ljudnivåer inomhus nattetid kl 22-06 bedöms enbart vara aktuellt för bullerberörda bostadshus inom vägplanen för E22.

6. Planförslagets inverkan på ljudutbredning

Vägplanens förslag till ombyggnad av E22 på sträckan påverkar den framtida ljudmiljön på flera sätt. Nedan redovisas de faktorer som har störst påverkan på ljudmiljön

6.1. Trafikförändring

Beräkningar av framtida ljudnivåer har tagit höjd för en trafikökning fram till år 2043. Detta för att inte riskera att underdimensionera varken vägstandard eller bullerskyddsåtgärder. Efter ombyggnaden skyltas hastigheten om till 110 km/h, vilket innebär en ökad ljudnivå. För aktuella trafikmängder och hastigheter, se 5.2. Trafik, indata till beräkningarna.

Anslutande vägar till väg E22 och som redovisas i projektet (se 5.2.2 och 5.2.3) beräknas få ökade trafikvolymerna i utbyggnadsförslaget jämfört med nollalternativet. Det innebär att det förväntas ske förändring av bullerpåverkan till omgivande bebyggelse och områden på närliggande vägar även om väg E22 byggs ut enligt förslag.

6.2. Avstånd till väg

E22 planeras att byggas om i befintlig sträckning. På största delen av sträckan planeras vägen att breddas till motorvägsstandard, på kortare sträcka mellan Östra Fjälkinge och Bäckaskog kommer vägen anläggas i ny sträckning. Ny trafikplats kommer att byggas vid Bäckaskog och lokalvägar ges ny sträckning. På sträckor där vägen breddas kommer vägen att flyttas antingen närmare eller längre ifrån ett antal fastigheter. Det kan påverka ljudmiljön för de aktuella husen, där ljudnivån kan öka respektive minska beroende på avstånden mellan byggnaderna och vägen.

6.3. Vägens exponering eller skärmning

Vägens exponering eller skärmning mot platsen där bullret upplevs, till exempel naturlig skärmning av formationer i naturen, påverkar ljudutbredningen i området. På huvuddelen av sträckan kommer E22 att vara placerad i nivå med befintlig E22. Mellan sektion 2/300 – 2/700 kommer ny vägyta att ligga över befintlig mark och som högst 2,5 m över befintlig mark (sektion 2/600) vid en bro. Mellan sektion 3/300 – 4/450 kommer E22 att ligga belägen under befintlig mark. Vid tpl Bäckaskog ligger E22 cirka 2 m under befintlig mark. Mellan sektion 6/250 – 7/000 kommer ny vägyta att ligga över befintlig mark och som högst cirka 2 m över befintlig mark (sektion 6/600) vid en bro. Att vägen ligger både ovanför eller lägre än befintlig mark gör att ljudutbredningen på dessa delar kommer att vara större då vägen ligger över befintlig mark och begränsas då vägen ligger lägre än befintlig mark jämfört om vägen befunnit sig i marknivå.

7. Beräkningsresultat

I Bilaga 5 - Fastighetslista redovisas beräknade ekvivalenta- och maximala ljudnivåer för bostadshus i tabellform och i Bilaga 1-4 redovisas ljudutbredningskartor för följande beräkningssituationer:

- Nuläge, år 2016
- Nollalternativ, år 2043
- Utbyggnadsförslag utan åtgärder, år 2043
- Utbyggnadsförslag med åtgärder, år 2043

7.1. Bullerexponerade bostäder

I Tabell 8 presenteras antalet fastigheter där ljudnivån överskrider respektive riktvärde, redovisat per beräkningsfall. De värden som redovisas är för uteplatser samt ljudnivåer inomhus.

Av de bullerberörda bostadshusen exponeras 10 stycken av maximala ljudnivåer natttid > 45 dBA inomhus från tåg.

7.2. Nuläget

För nulägesituationen exponeras 46 bostäder för ljudnivåer över 55 dBA ekvivalent ljudnivå och/eller 70 dBA maximal ljudnivå vid fasad. Inga skolbyggnader exponeras för ljudnivåer över 55 dBA ekvivalent ljudnivå och/eller 70 dBA maximal ljudnivå vid fasad.

7.3. Nollalternativet

För nollalternativet exponeras 60 bostäder för ljudnivåer över 55 dBA ekvivalent ljudnivå och/eller 70 dBA maximal ljudnivå vid fasad. 5 skolbyggnader exponeras för ljudnivåer över 55 dBA ekvivalent ljudnivå och/eller 70 dBA maximal ljudnivå vid fasad.

7.4. Utbyggnadsalternativet

Beräkningar visar att riktvärdena överskrids för ett flertal fastigheter närmast E22. För den framtida situationen, med utbyggd E22 år 2043, beräknas riktvärdena överskridas vid 70 bostadshus utan bullerskyddsåtgärder. 5 skolbyggnader beräknas få ljudnivåer vid fasad som överskrider riktvärdena.

Tabell 8. Antal fastigheter som i projektet bedöms bullerberörda (antal byggnader som bostadshus/skola/kontor) där respektive riktvärde överskrids på sträckan Fjälkinge-Gualöv. I tabellen ingår även påverkan från järnvägen.

Riktvärden enligt TDOK 2014:1021	Antal fastigheter (bostadshus/skola/kontor) där respektive riktvärde överskrids [st.]				
	Nuläge år 2016	Nollalternativ år 2043	Utbyggnadsalternativ år 2043 utan vägnära åtgärder	Utbyggnadsalternativ år 2043 med vägnära åtgärder	Utbyggnadsalternativ år 2043 med vägnära och fastighetsnära åtgärder
Bostäder					
55 dBA ekvivalent vid fasad	46 (46)	58 (60)	68 (70)	61 (63)	61 (63)
55 dBA ekvivalent vid uteplats	9 (9)	20 (20)	29 (29)	19 (19)	0 (0)
70 dBA maximal vid uteplats	6 (6)	6 (6)	7 (7)	5 (5)	0 (0)
30 dBA ekvivalent inomhus	20 (20)	24 (24)	36 (36)	15 (15)	0 (0)
45 dBA maximal inomhus	16 (16)	19 (19)	21 (21)	14 (14)	0 (0)
Skola					
55 dBA ekvivalent vid fasad	0 (0)	1 (5)	1 (5)	1 (5)	1 (5)
55 dBA ekvivalent på skolgård	0 (0)	0 (0)	1 (2)	1 (2)	0 (0)
70 dBA maximal på skolgård	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
30 dBA ekvivalent inomhus, skola	0 (0)	1 (1)	1 (2)	1 (2)	0 (0)
45 dBA maximal inomhus, skola	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

Riktvärden enligt TDOK 2014:1021	Antal fastigheter (bostadshus/skola/kontor) där respektive riktvärde överskrids [st.]				
	Nuläge år 2016	Nollalternativ år 2043	Utbyggnadsalternativ år 2043 utan vägnära åtgärder	Utbyggnadsalternativ år 2043 med vägnära åtgärder	Utbyggnadsalternativ år 2043 med vägnära och fastighetsnära åtgärder
Kontor					
35 dBA ekvivalent inomhus, kontor *	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
50 dBA maximal inomhus, kontor *	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

Anm. I Tabell 9 har fastighet Gualöv 4:49 exkluderats på grund av att byggnaderna har rivits.

*Riktvärde för kontor avser nybyggnad av väg och är inte aktuellt i detta projekt

För de fastigheter där riktvärden överskrids har en utvändig inventering genomförts. För sammanställning av inventering se Bilaga 7 Bullerskyddsinventering.

Vid eventuellt överskridande av riktvärden utomhus övervägs möjlighet till vägnära åtgärder och skyddad uteplats. Vid eventuellt överskridande av riktvärden inomhus övervägs möjlighet till fastighetsnära åtgärder.

Totalt redovisas inventering av 97 byggnader. Av dessa bedöms 7 byggnader vara komplementbyggnad.

Vid inventering i januari 2018 har det konstaterats att byggnader inom Gualöv 4:49 rivits.

Tabell 9. Sammanställning av inventering.

Totalt antal fastigheter (bostäder/skolbyggnader)	Fastigheter (bostäder/skolgård) i behov av skydd av uteplats/skolgård	Fastigheter (bostäder/skolgård) i behov av fasadåtgärder
84(90 ¹)	24(25 ¹)	18 (20 ¹)

¹ Skillnad beror på att flera bostadshus/skolbyggnader finns på fastigheten.

8. Övervägande av bullerskyddsåtgärder

Nedan redovisas möjliga åtgärdsförslag inom projektet. Åtgärderna utvärderas utifrån om de är ekonomiskt rimliga eller tekniskt möjliga att utföra.

8.1. Genomförbara åtgärder

Vägnära åtgärder placeras inom vägområdet och kan vara skärmar, vallar 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.

8.2. Ekonomisk rimlighet

Förslag på bullerskyddsåtgärder har tagits fram för alla de fastigheter som i projektet är "berörda", det vill säga de som beräknas få ljudnivåer över riktvärden vid full utbyggnad om inga vägnära åtgärder byggs. Målet är att innehålla gällande riktvärden, se kapitel 3.2.

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. Det är flera olika aspekter som avgör om det är möjligt att hitta vägnära åtgärder som ger god effekt. Bland annat påverkar avstånd mellan vägen och byggnaderna som skall bullerskyddas, topografin mellan väg och byggnader, hur byggnaderna ligger lokaliserade och om de är grupperade eller utspridda.

Vad som är ekonomiskt rimligt bestäms av åtgärdens effekt i relation till 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.

Kostnaden har satts till 3100 kr/m² för plank upp till och med 2 meters höjd och till 3500 kr/m² för plank över 2 meters höjd och till 4 meter. Kostnaden för vallar har beräknats till 70 kr/m³ då det kommer att finnas överskottsmassor inom projektet som kan användas till att anlägga bullervallar. Fönsteråtgärder har inte kostnadsberäknats då de anses vara så kostnadseffektiva att de är samhällsekonomiskt motiverade.

I beräkningarna värderas nyttan av bullerskyddsåtgärderna med utgångspunkt från antal berörda och aktuella ljudnivåer. 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:

1. I första hand undersöks vägnära åtgärder som ska bidra till att sänka ekvivalent ljudnivå vid fasad till 55 dBA för alla bostäder på alla våningsplan samt maximal ljudnivå 70 dBA på uteplats.

2. Om de åtgärder som krävs i punkt 1 ovan inte är ekonomiskt rimliga eller tekniskt möjliga ska vägnära åtgärder dimensioneras så att enbart fasadvärden i markplanet (våning 1) klarar ekvivalent ljudnivå 55 dBA respektive maximal ljudnivå 70 dBA.
3. Om det inte är möjligt att hitta vägnära åtgärder som är ekonomiskt rimliga eller tekniskt möjliga, som klarar punkt 1 eller 2 ovan helt eller delvis, ska fastighetsnära åtgärder övervägas. En vägnära åtgärd som inte leder till att riktvärdena klaras 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.

Tabell 10. Sammanställning av föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder.

Längdmätning (km+m), ort	Sida	Typ av vägnära åtgärd, längd, höjd ¹
0/880-1/100, Fjälkinge	Söder	Bullerskärm/vall, 220 m lång, 4,0 m hög
1/780-1/980, Östra Fjälkinge	Norr	Bullervall, 200 m lång, 3 m hög
1/980-2/105, Östra Fjälkinge	Norr	Bef. bullervall kompletteras med skärm, 125 m lång, 3,7 m hög
2/105-2/180, Östra Fjälkinge	Norr	Bef. bullerskärm ersätts med ny skärm 78 m lång, 3,7 m hög
2/180-2/330, Östra Fjälkinge	Norr	Bullerskärm, 147 m lång, 3,7 m hög
2/220-2/254, Östra Fjälkinge	Söder	Bullervall, 34 m lång, 4,0 m hög
2/254-2/360, Östra Fjälkinge	Söder	Bullerskärm, 106 m lång, 4,0 m hög
2/360-2/560, Östra Fjälkinge	Söder	Bullervall, 200 m lång, 3,0 m hög
4/250-4/400, Bäckaskog	Norr	Bullervall, 150 m lång, 3 m hög (3 m över mark)
4/400-4/755, Bäckaskog	Norr	Bullervall, 355 m lång, 2,5- 4 m hög (ca 4 m över mark)
4/755-4/800, Bäckaskog	Norr	Bullervall, 45 m lång, 3 m hög (3 m över mark)
5/090-5/270, Västra Ljungby	Norr	Bullervall, 150 m lång, 3,5 m hög
6/000-6/050, Västra Ljungby	Söder	Bullerskärm, 75 m lång, 3 m hög
6/050-0/090, Västra Ljungby	Söder	Bullervall, 40 m lång, 3 m hög
6/090-0/150, Västra Ljungby	Söder	Bullervall, 60 m lång, 3,5 m hög
6/150-6/630, Västra Ljungby	Söder	Bullerskärm, 480 m lång, 3,5 m hög
6/630-6/680, Västra Ljungby	Söder	Bullerskärm på bro, 50 m lång, 2 m hög
6/680-6/730, Västra Ljungby	Söder	Bullerskärm, 50 m lång, 3,5 m hög

¹ Höjden på bullerskärmen anges i förhållande till höjden på ny överyta väg E22 om inte annat anges.

9. Samhällsekonomisk bedömning

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 beräkning gjorts av lämpliga platser att studera bullerskydd. Utgående från förutsättningarna som råder för projektet har totalt 10 platser utmed etappen studerats. Det gäller både befintliga och föreslagna bullerskydd. Här har i första hand vägnära bullerskydd studerats för att se om det går att innehålla riktvärdet 55 dBA utomhus vid utsatta bostadshus. För samtliga föreslagna bullerskydd har en högsta höjd antagits till 4 m över vägytan på E22. Anledningen till att högsta höjd har antagits till 4 m beror på flera faktorer. Kostnaden för bullerskärmar blir svår att beräkna då skärmens konstruktion blir kraftigare med ökad höjd för att tåla vindlast och snöröjning samt att grundläggning kan bli mer omfattande jämfört en lägre skärm. En mycket hög skärm med höjd över 4 m kan skapa barriäreffekter, den kan uppfattas som dominerande och ytterligare begränsa möjligheten till utblick.

För att bestämma den samhällsekonomiska nyttan med denna åtgärd har en beräkning utförts i kalkylarket Väg-BUSE version 4.0. Nyttan uttrycks som nettonuvärdeskvot (NNK), vilken beskriver den samhällsekonomiska nyttan för en skyddsåtgärd dividerat med kostnaden för att uppföra, och underhålla, åtgärden. Beräkningen avser skyddsåtgärdens hela tekniska livslängd och ska vara positiv (över noll) för att åtgärden ska anses vara samhällsekonomisk lönsam. I nyttoberäkningarna har förutsatts att 3 personer bor inom varje fastighet.

0/560-1/120, norr om E22

Befintlig bullerskärm vid Fjälkinge (ca km 0/560 – 1/120) och norr om E22 antas behållas då den bedöms vara av tillräckligt gott skick och utformning.

Möjliga åtgärder att skydda skolgården vid Fjälkinge har studerats. Det finns idag ett befintligt bullerskydd där ökad höjd ha studerats i syfte att klara riktvärdet 55 dBA ekvivalent ljudnivå på de skolgårdsytor som ligger närmast E22. Detta bedöms inte vara möjligt att med rimliga medel åtgärda de mest utsatta delarna av skolgården. Inom skolområdet finns det andra skolgårdsytor som klarar riktvärdet 55 dBA ekvivalent ljudnivå.

0/880-1/100, söder om E22

Vid Fjälkinge 33:1 kommer den befintliga bullervallen att få ändrad utformning då breddningen av väg E22 kommer att göra intrång i vallen. För att kompensera för att vallens höjd sänks kommer vallen att kompletteras en skärm placerad på krönet av vallen. Skärmens höjd är cirka 4 m (i förhållande till E22) och längden cirka 220 m. Beräkning visar att det inte går att klara riktvärdet 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus. Att klara 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus beräknas inte vara möjligt. Däremot beräknas åtgärden att vara samhällsekonomiskt lönsam med en nettonuvärdeskvot på cirka 0,4 det vill säga att nyttan med bullervallen och skärmen är större än dess kostnad. Kostnad för åtgärden beräknas till cirka 1,7 miljoner kronor. Då fastigheten idag har ett vägnära bullerskydd bör denna ersättas med ett nytt vägnära bullerskydd. Fastighetsnära åtgärder kommer att behövas för att klara riktvärde inomhus och på uteplats.

1/780-2/330, norr om E22

Vid Fjälkinge, och gruppen med hus vid Gamla vägen (väg 2032), kompletteras med en ny bullervall väster om befintlig bullerskärm. Vallens längd är cirka 200 m och dess höjd 3 m. Den befintliga bullervallen och bullerskärmen ersätts med en ny skärm som är cirka 200 m lång och 3,7 m hög. Öster om denna skärm föreslås en skärm som placeras mellan E22 och väg 2062. Denna skärm är cirka 150 m lång och 3,7 m hög. Beräkning visar att det inte går att klara riktvärdet 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus för samtliga bostadshus. Dessa åtgärder beräknas vara samhällsekonomiskt lönsam med en nettonuvärdeskvot på cirka 0 det vill säga att nyttan med skärmen är lika stor som dess kostnad. Kostnad för åtgärden beräknas till cirka 3,4 miljoner kronor. Kompletterande fasadåtgärder föreslås för 2 hus och skyddad uteplats för 7 hus.

2/220-2/560, söder om E22

Vid Fjälkinge och gruppen med hus söder om E22 föreslås en ny bullerskärm och två bullervallar placerade i vägnära läge vid E22. Skärmens höjd är cirka 4 m (i förhållande till E22) och längden cirka 106 m. Bullervallen väster om skärmen har en höjd på cirka 4 m och längd ca 34 m (höjd i förhållande till E22). Bullervallen öster om skärmen har en höjd på cirka 3 m och längd ca 200 m (höjd i förhållande till E22). Beräkning visar att det inte går att klara riktvärdet 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus för samtliga bostadshus. Dock beräknas denna åtgärd vara samhällsekonomiskt lönsam med en nettonuvärdeskvot på cirka 1,6 det vill säga att nyttan med bullervallar och bullerskärm är större än dess kostnad. Kostnad för åtgärden beräknas till cirka 2 miljoner kronor. Kompletterande fasadåtgärder föreslås för 2 hus och skyddad uteplats för 3 hus.

4/250-4/800, norr om E22

Vid Bäckaskog och strax öster om planerad trafikplats E22 föreslås en ny bullervall placerat i vägnära läge vid den norra sidan av E22. Bullerskyddets höjd är 3-4 m (i förhållande till E22) och den totala längden cirka 550 m. Bullerskyddet utgörs av en 3 m hög vall på hela längden och på cirka 350 m längd ökas vallens höjd till cirka 4 m. Bullerskyddets höjd ovan mark bedöms vara 2,5 m-4 m. Beräkning visar att det inte går att klara riktvärdet 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus för samtliga bostadshus. Dock beräknas denna åtgärd vara samhällsekonomiskt lönsam med en nettonuvärdeskvot på cirka 1 det vill säga att nyttan med skärmen är större än dess kostnad. Kostnad för åtgärden beräknas till cirka 1,7 miljoner kronor. Kompletterande fasadåtgärder föreslås för 10 hus och skyddad uteplats föreslås för 6 hus.

5/090-5/270, norr om E22

Norr om E22 vid Trollasten, cirka km 5/100-5/200 föreslås en vägnära bullervall i syfte att skydda huset vid Magletorp 1:1 (Trollasten). Vallens längd är cirka 150 m och höjden cirka 3,5 m. Beräkning visar att det inte går att klara riktvärdet 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus. Dock beräknas denna åtgärd vara samhällsekonomiskt lönsam med en nettonuvärdeskvot på cirka 0 det vill säga att nyttan med vällen är ungefär lika stor som dess kostnad. Kostnad för åtgärden beräknas till cirka 350 000 kronor. Fasadåtgärder föreslås för att klara riktvärdena inomhus.

6/000-6/730, söder om E22

Vid Västra Ljungby och väster om planerad underfart till E22 och på bron till underfarten föreslås ett nytt bullerskydd placerat i vägnära läge vid den södra sidan av E22. Här föreslås en 75 m lång och 3 m hög skärm som ansluter till en cirka 100 m lång vall med höjd 3-3,5 m. I den östra änden av vallen övergår bullerskyddet till en cirka 3,5 m hög skärm där skärmen är placerad vid vägkant och höjden 2 m där skärmen är placerad på södra kantbalken på bron över underfarten. Skärmens totala längd är cirka 480 m där delen på bron är cirka 50 m. Höjder i förhållande till E22. Beräkning visar att det inte går att klara riktvärdet 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus för samtliga bostadshus. Dock beräknas denna åtgärd vara samhällsekonomiskt lönsam det vill säga att nyttan med åtgärden är cirka 0,3 dvs större än dess kostnad. Kostnad för åtgärden beräknas till cirka 7,7 miljoner kronor. Kompletterande fasadåtgärder föreslås för 3 hus och skyddad uteplats för 3 hus.

7/850, norr om E22

För fastigheten Gualöv 14:6 föreslås en fastighetsnära bullerskärm. Skärmen placeras på, alternativt istället för, befintlig mur och med en längd av cirka 55 m och en total höjd av 3 m. Beräkning visar att det inte går att klara riktvärdet 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus. Denna åtgärd beräknas inte vara samhällsekonomiskt lönsam det vill säga att nyttan med skärmen är lägre än dess kostnad med ett värde på minus 0,2. Kostnad för åtgärden beräknas till cirka 600 000 kronor. För att även klara inomhusnivåer föreslås fasadåtgärder.

Inlösen av fastigheter

Två fastigheter löses in pga intrång på fastigheterna i samband med utbyggnad av E22. Detta avser Västra Ljungby 6:6, och Trolle Ljungby 8:1. För dessa fastigheter föreslås inga bullerskyddsåtgärder.

För redovisning av respektive fastighet se bullerskyddsinventering, bilaga 7.

9.1. Studerade och bortvalda vägnära bullerskyddsåtgärder

I Tabell 11 nedan listas alla studerade bullerskyddsåtgärder som har föreslagits/valts bort. De åtgärder som har valts bort beror på att de bedömts vara tekniskt komplicerade eller samhällsekonomiskt orimliga att utföra. Målsättningen har varit att klara riktvärdet 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad. Om detta riktvärdet klaras eller inte klaras redovisas i en kolumn ("Klaras 55 dBA ekv. ljudnivå") i tabellen

Syftet med denna redovisning är att presentera vilka alternativa åtgärder som har studerats och vilken nytta samt kostnad åtgärden skulle innebära.

Valda åtgärdsalternativ visas med ljusgrön skraffering i tabellen.

Tabell 11. Studerade föreslagna/bortvalda vägnära bullerskyddsåtgärder. Grön markering avser föreslagna åtgärder.

Bullerskärm	Variant	Längd [m] (med bef.)	Längd [m] (utan bef.)	Höjd [m]	Klaras 55 dBA ekv. ljudnivå	Byggekostnad vägnära åtgärd (vall/skärm)	Nettonuvar-des-kvot (NNK)	Kommentar
Ca km 0/700-1/100, norr om E22	Befintlig	380		2,8 m-3,2 m över vägen (1-2,5m över mark)	Nej			Efter tillägg av övrig infrastruktur blir det omöjligt att skapa rimliga åtgärder för att minska ekv. ljudnivå till 55 dBA för utbyggnadsalternativ . Förlängning av bullerskärmen har dålig kostnadseffektivitet.
	V1 (+150m väst +20m öst)	550	550	6	Ja	>7 700 000 kr	-0,89	Klarar riktvärde med stor kostnad, negativ NNK
	V1,5 (+150m väst +20m öst)	550	550	5	Nej	>7 700 000 kr	-0,91	Klarar ej riktvärde, stor kostnad, negativ NNK
	V2 (+150m väst +20m öst)	550	550	4	Nej	2 380 000 kr	-0,99	Klarar ej riktvärde med stor kostnad, negativ NNK
	V3 (+100m väst +20m öst)	260	120	4	Nej	1 680 000 kr	-0,99	Klarar ej riktvärde, stor kostnad, negativ NNK
	V3 (+50m väst +20m öst)	310	70	4	Nej	980 000 kr	-0,96	Klarar ej riktvärde, negativ NNK
	V4 (+150m väst +20m öst)	550	170	2,5	Nej	1 487 500 kr	-1,03	Klarar ej riktvärde, negativ NNK
	V5 (+100m väst +20m öst)	260	120	2,5	Nej	1 050 000 kr	-1,02	Klarar ej riktvärde, negativ NNK
	V6 (+50m väst +20m öst)	310	70	2,5	Nej	612 500 kr	-1,00	Klarar ej riktvärde, negativ NNK
Ca km 0/880-1/100, söder om E22	V1 (förslag)	220		4	Nej	1 700 000 kr	0,4	Befintlig bullervall justeras och kompletteras. Bedöms ge bäst effekt och nytta.
	V2 (+2x100m)	420		4,5-5	Ja	>5 880 000 kr	-0,79	Klarar riktvärde med stor kostnad, negativ NNK
	V3 (förslag)	220		2	Nej	1 364 000 kr	-0,45	Klarar ej riktvärde, negativ NNK
	V4 (förslag)	220		3	Nej	2 310 000 kr	-0,57	Klarar ej riktvärde med stor kostnad, negativ NNK
	V5 (+2x100m)	420		3	Nej	4 410 000 kr	-0,78	Klarar ej riktvärde med stor kostnad, negativ NNK
	V6 (+2x100m)	420		4	Nej	5 880 000 kr	-0,80	Klarar ej riktvärde med stor kostnad, negativ NNK

Bullerskärm	Variant	Längd [m] (med bef.)	Längd [m] (utan bef.)	Höjd [m]	Klaras 55 dBA ekv. ljudnivå	Byggnadskostnad vägnära åtgärd (vall/skärm)	Nettonuvärdeskvot (NNK)	Kommentar
	V7 (+2x50m)	320		2	Nej	1 984 000 kr	-0,63	Klarar ej riktvärde med stor kostnad, negativ NNK
	V8 (vid bostadshus)	97		5,5	Ja	>1 358 000 kr	0,10	Klarar riktvärde dock för hög höjd.
	V9 (vid bostadshus)	97		4	Nej	1 358 000 kr	-0,02	Klarar ej riktvärde
	V10 (vid bostadshus)	97		2,5	Nej	848 750 kr	-0,17	Klarar ej riktvärde
	V11 (vid bostadshus)	100		3,5	Nej	1 225 000 kr	-0,03	Klarar ej riktvärde
Ca km 2/180-3300, Östra Fjälkinge, norr E22	Befintlig	80		2 m över vägen (3,0 m - 2,3m över mark)	Nej			Det går inte att klara ekv 55 dBA på grund av bidrag från lokalväg (varierar mellan ca. 53-56 dBA). Det är möjligt att komplettera med bullerskärm och dämpa nivåer med bra kostnadseffektivt resultat, dock kommer antal byggnader som överskrider 55 dBA att vara detsamma (minskade ljudnivåer huvudsakligen för FJÄLKINGE 37:36 (7 dB) och FJÄLKINGE 37:37 (4dB)). Skärmar för byggnader som ligger väster om befintlig bullerskärm har låg kostnadseffektivitet.
	V1 (förslag 4m)	200	120	4 (bef. - 3m)	Nej	1 708 000 kr	-0,02	Klarar ej riktvärde, negativ NNK
	V1,5 (förslag 2m)	200	120	2 (bef. - 3m)	Nej	744 000 kr	0,69	Klarar ej riktvärde
	V2 (förslag +200m)	400	320	4	Nej	4 900 000 kr	-0,24	Klarar ej riktvärde, stor kostnad, negativ NNK
	V3 (förslag +350m)	550	470	4	Nej	7 000 000 kr	-0,38	Klarar ej riktvärde, stor kostnad, negativ NNK
	V4 (förslag +150m)	350	270	3 (bef. - 3m)	Nej	2 835 000 kr	-0,36	Klarar ej riktvärde, stor kostnad, negativ NNK
	V5 (förslag +200m)	400	320	3 (bef. - 3m)	Nej	3 360 000 kr	-0,34	Klarar ej riktvärde, stor kostnad, negativ NNK
	V6 (förslag 3m)	200	120	3 (bef. - 3m)	Nej	1 260 000 kr	0,26	Klarar ej riktvärde
	V7 (+20m h2 öst &	250	170	2 (bef. - 3m)	Nej	1 054 000 kr	-0,94	Klarar ej riktvärde, , negativ NNK

Bullerskärm	Variant	Längd [m] (med bef.)	Längd [m] (utan bef.)	Höjd [m]	Klaras 55 dBA ekv. ljudni vå	Byggkostnad vägnära åtgärd (vall/skärm)	Nettonuvärdeskvot (NNK)	Kommentar
	+150m h2m väst)							
	V8 (+20m h2 öst & +150m h3m väst)	250	170	3 (bef. - 3m)	Nej	1 785 000 kr	-0,85	Klarar ej riktvärde, stor kostnad, negativ NNK
	V9 (förslag 3m + 100m vall till väst)	300	220	Vall/skärm '3m över vägen (3,4 o.m.) (bef. - 3m över vägen)	Nej	1 474 200 kr	0,26	Klarar ej riktvärde, Komplettering med en ny vall väster om befintlig vall skulle minska ljudnivåerna med upp till 2 dB och ger bra resultat med hänsyn till kostnadseffektivitet.
	V10_b (förslag 3m + 200m vall till väst med höjd rel. till marken)	400	320	Vall 3m över marken, Skärm 3 m över vägen (bef. - 3m över vägen)	Nej	1 617 000 kr	0,34	Klarar ej riktvärde
	V10_c (höja variant V10b upp till 4m ovan mark genom att tilläga en skärm 1m ovanpå vällen och genom att riva den befintliga skärmen och bygga en ny, längre)	525	445	Vall 3m över marken + 1m skärm ovanpå + Skärm 4 m över marken (medel 3,7m över vägen) - befintliga delen också förändrat	Nej	4 160 625 kr	0,10	Klarar ej riktvärde
	V10_d (V10_c + 50 m österut, för att inkludera Fjälkinge 37:36)	575	495	samma som V10_c	Nej	4 844 875 kr	0,01	Klarar ej riktvärde
Ca km 2/180-3300, Östra Fjälkinge, norr E22	V10_e (V10_c + 100 m österut, för att inkludera Fjälkinge 37:36)	575	495	samma som V10_c	Nej	5 563 250 kr	-0,20	Klarar ej riktvärde, negativ NNK
	V11 (förslag 3m + 300m vall till väst)	420	340	Vall/skärm '3m över vägen (3,8m över mark.) (bef. - 3m	Nej	1 978 200 kr	1,07	Klarar ej riktvärde

Bullerskärm	Variant	Längd [m] (med bef.)	Längd [m] (utan bef.)	Höjd [m]	Klaras 55 dBA ekv. ljudnivå	Byggnadskostnad vägnära åtgärd (vall/skärm)	Nettonuvärdeskvot (NNK)	Kommentar
				över vägen)				
	V12 (förslag 3m + 300m vall till väst)	420	340	Vall/skärm 3,2m över vägen (4m över mark) (bef. - 3m över vägen)	Nej	2 016 000 kr	1,23	Klarar ej riktvärde
	V13 (förslag 3m + 400m vall till väst)	520	440	Vall/skärm 3m över vägen (4m över mark) (bef. - 3m över vägen)	Nej	2 268 000 kr	0,59	Klarar ej riktvärde
	V14 (Komplettering med ny vall väster om befintlig vall, bef. bullervall kompletteras med skärm, 125 m lång, 3,7 m hög, Bef. bullerskärm ersätts med ny skärm 78 m lång, 3,7 m hög, Komplettering med en ny skärm öster om befintlig skärm 147 m lång, 3,7 m hög.	550	470	Ny vall - 3 m över vägen., Skärm 3,7 m över vägen	Nej	3 395 000 kr	0,02	Detta förslag bedöms ej klara riktvärde 55 dBA vid samtliga bostadshus. Dock bedöms detta förslag ändå rimligt för att minska bullerpåverkan vid husen norr om E22 i Östra Fjälkinge. Befintliga bullerskydd ersätts och kompletteras med ny vall och nya skärmar. Denna åtgärd bedöms vara kostnadseffektiv och ger samtidigt en tillräcklig ljudreduktion jämfört med övriga studerade förslag.
Ca km 2/240-2/570, Östra Fjälkinge, söder E22	V1 (förslag)	170		4	Nej	2 380 000 kr	1,05	Reflektioner från komplementbyggnad bidrar mycket. Omöjligt att klara ekv 55 dB med höjd=4m. Det går att minska ljudnivåer (medel minskning 6 dB, max minskning 16 dB)
	V2 (justerat 4m)	490		4 (2 vid överfart)	Nej	6 860 000 kr	-0,16	Klara ej riktvärde, Stor kostnad
	V3 (justerat 6m)	490		6 (2 vid överfart)	Ja	>6 860 000 kr	-0,09	Stor kostnad, negativ NNK
	V4 (förslag+50 m h4m Öst)	230		4	Nej	3 220 000 kr	0,35	Klara ej riktvärde, Stor kostnad

Bullerskärm	Variant	Längd [m] (med bef.)	Längd [m] (utan bef.)	Höjd [m]	Klaras 55 dBA ekv. ljudni vå	Byggkostnad vägnära åtgärd (vall/skärm)	Nettonuvar-des-kvot (NNK)	Kommentar
	V5 (förslag+100 m h4m Öst)	280		4	Nej	3 920 000 kr	0,24	Klara ej riktvärde, Stor kostnad
	V6 (förslag+2x50m h4m Öst/Väst)	280		4	Nej	3 920 000 kr	0,16	Klara ej riktvärde, Stor kostnad
	V7 (förslag+100 m h4m Öst +50m väst)	330		4	Nej	4 620 000 kr	0,09	Klara ej riktvärde, Stor kostnad
	V8 (förslag+150 m h4m Öst)	330		4	Nej	3 800 000 kr	0,3	Detta förslag bedöms ej att klara riktvärdet 55 dBA vid samtliga bostadshus. Trots stor kostnad beräknas nyttan bli positiv. Jämfört med övriga förslag bedöms denna åtgärd ge ökat skydd för bostadshusen söder om E22 pga längre skyddad sträcka utmed E22 samtidigt som nyttan med åtgärden blir positiv.
	V9	340		4m (skärm) /3m (vall)	Nej	2 250 000 kr	1,2	Detta förslag bedöms ej att klara riktvärdet 55 dBA vid samtliga bostadshus. Trots stor kostnad beräknas nyttan bli positiv. Jämfört med övriga förslag bedöms denna åtgärd både ge ökat skydd för bostadshusen söder om E22 pga samtidigt som nyttan med åtgärden högre
	V10	340		4 m (vall)/4 m (skärm)/3 m (vall)	Nej	2 050 000 kr	1,6	Detta förslag bedöms ej att klara riktvärdet 55 dBA vid samtliga bostadshus. Trots stor kostnad beräknas nyttan bli positiv. Jämfört med övriga förslag bedöms denna åtgärd både ge ökat skydd för bostadshusen söder om E22 pga

Bullerskärm	Variant	Längd [m] (med bef.)	Längd [m] (utan bef.)	Höjd [m]	Klaras 55 dBA ekv. ljudnivå	Byggnadskostnad vägnära åtgärd (vall/skärm)	Nettonuvärdeskvot (NNK)	Kommentar
								samtidigt som nyttan med åtgärden högre
Ca km 4/470-4/665, Bäckaskog, norr E22	V1 (förslag)	180		4	Nej	2 520 000 kr	-0,22	Klarar ej riktvärde, negativ NNK Beräkningar har gjorts utan byggnader som ligger till nord från lokalvägen och som påverkas mest av järnväg. Medelminskning av ljudnivån 2 dB, maxminskning 4 dB.
	V1.5 (förslag)	180		3	Nej	1 890 000 kr	-0,08	Klarar ej riktvärde, negativ NNK
	V2 (förslag+150 m)	320		4	nästän	4 480 000 kr	-0,38	Klara riktvärde, stor kostnad, neg NNK
	V3 (förslag+100 m)	280		4	nästän	3 920 000 kr	-0,31	Klara riktvärde, stor kostnad, neg NNK
Ca km 4/470-4/665, Bäckaskog, norr E22	V4 (förslag+100 m)	280		3	Nej	2 940 000 kr	-0,17	Klarar ej riktvärde, neg NNK
	V5 (förslag165 m + 55m)	220		3	Nej	2 310 000 kr	-0,06	Klarar ej riktvärde, stor kostnad, neg NNK
	V6 (förslag148 m + 56m)	205		3	Nej	2 152 500 kr	-0,05	Klarar ej riktvärde, negativ NNK
	V7 (förslag148 m + 34m)	182		3	Nej	1 911 000 kr	-0,03	Klarar ej riktvärde, negativ NNK
	V8 (förslag148 m + 34m)	182		2,5	Nej	1 636 250 kr	0,04	Klarar ej riktvärde
	V9 (förslag131 m + 56m)	187		2,5	Nej	1 636 250 kr	0,00	Klarar ej riktvärde
	V10 (förslag131 m + 56m)	187		3	Nej	1 963 500 kr	-0,05	Klarar ej riktvärde, negativ NNK
	V11 (VALL 250m)	250		3m över vägen, medel 2,2 m över marken (1,5 - 3 m över marken)	Nej	259 875 kr	4,28	Klarar ej riktvärde
	V11_b (VALL 250m)	250		3m över marken, medel 3,8 m över vägen	Nej	446 250 kr	3,08	Klarar ej riktvärde
	V11_c (VALL 250m)	450		3m över marken	Nej	803 250 kr	1,67	Klarar ej riktvärde

Bullerskärm	Variant	Längd [m] (med bef.)	Längd [m] (utan bef.)	Höjd [m]	Klaras 55 dBA ekv. ljudni vå	Byggkostnad vägnära åtgärd (vall/skärm)	Nettonuvärdeskvot (NNK)	Kommentar
	450m) - +100 L +100 R							
	V11_d (VALL 550m) +200 L +100 R	550		3m över marken	Nej	981 750 kr	1,25	Klarar ej riktvärde
	V11_e (VALL 550m) + 1m skärm 200m	550		Vall 3m över marken , plank 1 m h ovanpå	Nej	1 617 250 kr	0,59	Klarar ej riktvärde
	V11_f (VALL 550m) 350m	550		Vall 3m över marken , Vall 4 m över marken	Nej	1 700 000 kr	1,0	Detta förslag bedöms ej att klara riktvärdet 55 dBA vid samtliga bostadshus. Denna åtgärd skapar ett bullerskydd på lång sträcka utmed E22 och bedöms ge god bullerreducerande effekt samtidigt har den en positiv nytta jämfört med övriga studerade förslag.
	V11_g (VALL 550m) + 1m skärm 450m	550		Vall 3m över marken , plank 1 m h ovanpå	Nej	2 376 750 kr	0,16	Klarar ej riktvärde
Ca km 5/200-5/300 Trollasten/ Västra Ljungby, norr E22	V1 (förslag)	220		4	Nej	3 080 000 kr	-0,93	Omöjligt eftersom ekv. ljudnivåer > 55 dBA från lokalväg vid Magletorp 1:1 och Västra Ljungby 6:6.
	V2 (förslag+2x100m)	420		4	Nej	5 880 000 kr	-0,91	Klarar ej riktvärde, stor kostnad, negativ NNK
	A_1 (vall+skärm för Magletorp 1:1)	V150+S40		Vall 4m / Skärm 1,5m	Nej	627 000 kr	0,05	Klarar ej riktvärde
	A_2 (vall för Magletorp 1:1)	V150		Vall 3,5 m	Nej	349 125 kr	0,05	Detta förslag bedöms ej att klara riktvärdet 55 dBA bostadshuset. Dock ger åtgärden en mer positiv nytta jämfört med övriga studerade förslag och en lägre kostnad.
Ca km 5/600 Västra Ljungby 6:2	V1 (förslag)	200		4	Nej	2 800 000 kr	-0,89	Inga möjligheter att åstadkomma kostnadseffektiv lösning

Bullerskärm	Variant	Längd [m] (med bef.)	Längd [m] (utan bef.)	Höjd [m]	Klaras 55 dBA ekv. ljudnivå	Byggekostnad vägnära åtgärd (vall/skärm)	Nettonuvärdeskvot (NNK)	Kommentar
/Stärkelsefabriken, norr E22	V2 (förslag+2x100m)	400		4	Ja	5 600 000 kr	-0,95	Klarar riktvärde, stor kostnad, negativ NNK
	V3 (vid bostadshus)	120		3,5-4	Ja	1 596 000 kr	-0,72	Klarar riktvärde, stor kostnad, negativ NNK
	V3 (vid bostadshus)	120		2,5	Nej	1 050 000 kr	-0,73	Klarar ej riktvärde, negativ NNK
Ca km 6/030 Västra Ljungby 3:2 (enskild fastighet), öster Stärkelsefabriken, söder E22	V 1 vid vägkant	260		4	Nej	3 640 000 kr	-0,55	Klarar ej riktvärde, negativ NNK
	V 2 vid vägkant	180		4	Nej	2 520 000 kr	-0,38	Klarar ej riktvärde, negativ NNK
	V 3 vid vägkant	130		4	Nej	1 820 000 kr	-0,21	Klarar ej riktvärde, negativ NNK
	V 4 vid vägkant	105		4	Nej	1 470 000 kr	-0,06	Klarar ej riktvärde
	V 5 vid vägkant	260		2,5	Nej	2 187 500 kr	-0,34	Klarar ej riktvärde, negativ NNK
	V 6 vid vägkant	180		2,5	Nej	1 575 000 kr	-0,12	Klarar ej riktvärde, negativ NNK
	V 7 vid vägkant	130		2,5	Nej	1 137 500 kr	0,16	Klarar ej riktvärde
	V 8 vid vägkant	105		2,5	Nej	918 750 kr	0,39	Klarar ej riktvärde
	V 8B vid vägkant	105		3	Nej	1 102 500 kr	0,21	Klarar ej riktvärde
	V 8C vid vägkant	105		3,5	Nej	1 286 250 kr	0,06	Klarar ej riktvärde
	V 9 vid bostadshus	100		4	Nej	1 400 000 kr	0,40	Klarar ej riktvärde
	V 10 vid bostadshus	100		3	Nej	1 050 000 kr	0,50	Klarar ej riktvärde
	V 11 vid bostadshus	100		2,5	Nej	875 000 kr	1,01	Klarar ej riktvärde
	V 12 vid bostadshus	100		4,2	Ja	>1 400 000	0,40	Klarar riktvärde, stor kostnad, barriäreffekt nära bostad.
	V 13 vid vägkant / bostadshus (kopplad till skärm km 6/090-6/700) - utform. 1	115		2,5	Nej	1 006 250 kr	0,53	Klarar ej riktvärde
V 14 vid vägkant / bostadshus kopplad till skärm km 6/090-6/700) - utform. 1	115		3	Nej	1 207 500 kr	0,43	Klarar ej riktvärde	
V 15 vid vägkant kopplad till skärm km 6/090-6/700) - utform. 2	115		2,5	Nej	1 006 250 kr	0,43	Klarar ej riktvärde	

Bullerskärm	Variant	Längd [m] (med bef.)	Längd [m] (utan bef.)	Höjd [m]	Klaras 55 dBA ekv. ljudni vå	Byggkostnad vägnära åtgärd (vall/skärm)	Nettonuvärdeskvot (NNK)	Kommentar
	V 16 vid vägkant kopplad till skärm km 6/090-6/700) - utformning. 2	115		3	Nej	900 000 kr	0,3	Detta förslag bedöms ej att klara riktvärdet 55 dBA bostadshuset. Dock ger åtgärden en positiv nytta jämfört med övriga studerade förslag och samtidigt en lägre kostnad.
Ca km 6/090-6/700, Västra Ljungby, söder E22	V1	650		4	nästan	9 100 000 kr	-0,10	Klarar riktvärde , stor kostnad, negativ NNK
	V2 (Inkl. Väst_Ljun 3:2)	820		4-5,5	Ja	>11 480 000 kr	-0,10	Klarar riktvärde , stor kostnad, negativ NNK
	V3	530		4 (2 på överfart)	Nej	7 420 000 kr	0,07	Klarar ej riktvärde , stor kostnad.
	V4	430		4 (2 på överfart)	Nej	6 020 000 kr	0,17	Klarar ej riktvärde , stor kostnad.
	V5 (utan överfart)	350		4	Nej	4 900 000 kr	0,38	Klarar ej riktvärde , stor kostnad.
	V6	530		3 (2 på överfart)	Nej	5 565 000 kr	0,33	Klarar ej riktvärde , stor kostnad.
	V7	430		3 (2 på överfart)	Nej	4 515 000 kr	0,46	Klarar ej riktvärde , stor kostnad.
	V8 (utan överfart)	350		3	Nej	3 675 000 kr	0,72	Klarar ej riktvärde , stor kostnad.
	V16	640		3,5 (2 på överfart)	Nej	6 800 000 kr	0,3	Detta förslag bedöms ej att klara riktvärdet 55 dBA bostadshuset. Dock ger åtgärden en positiv nytta jämfört med övriga studerade förslag och samtidigt en lägre kostnad. Avvägning har gjorts av erhållen bullerdämpningen och åtgärdens höjd. Här är bedömning att åtgärder ger tillräcklig stor effekt utan att höjden på åtgärden blir för stor jämfört med övriga studerade förslag.
Ca km 7/780 Gualöv 14:6, norr om E22	V1 (vid vägkant)	360		4	Ja	5 040 000 kr	-0,87	Klarar riktvärde, för hög skärm som blir svår att bygga, stor kostnad, negativ NNK.
	V2 (vid fastighetsgräns)	70		4	Ja	980 000 kr	-0,11	Barriäreffekt, dominerande höjd, påverkar utsikt, negativ NNK

Bullerskärm	Variant	Längd [m] (med bef.)	Längd [m] (utan bef.)	Höjd [m]	Klaras 55 dBA ekv. ljudnivå	Byggekostnad vägnära åtgärd (vall/skärm)	Nettonuvärdeskvot (NNK)	Kommentar
	V3 (vid fastighetsgräns)	70		3	Nej	735 000 kr	-0,14	Barriäreffekt, dominerande höjd, påverkar utsikt, klarar ej riktvärde, negativ NNK
	V3.2 (vid fastighetsgräns)	55		3	Nej	577 500 kr	-0,26	Denna åtgärd ger en barriäreffekt och får en dominerande höjd som påverkar utsikt från huset. Åtgärden beräknas ej klara riktvärde 55 dBA. Dock ger denna åtgärd störst bullerreducerande effekt till en rimlig kostnad jämfört med övriga studerade förslag , negativ NNK
	V4 (vid vägkant)	265		4	Nej	3 710 000 kr	-0,82	Klarar ej riktvärde, för hög skärm som blir svår att bygga, stor kostnad, negativ NNK.
	V5 (vid vägkant)	165		4	Nej	2 310 000 kr	-0,75	Klarar ej riktvärde, för hög skärm som blir svår att bygga, stor kostnad, negativ NNK.
	V6 (vid vägkant)	150		3,8	Nej	1 995 000 kr	-0,78	Klarar ej riktvärde, för hög skärm som blir svår att bygga, stor kostnad, negativ NNK.
	V6 (vid vägkant)	200		3,1	Nej	2 170 000 kr	-0,79	Klarar ej riktvärde, för hög skärm som blir svår att bygga, stor kostnad, negativ NNK.

10. Bilagor

Bilaga 1	Bullerutbredningskartor, nuläge 2016
Bilaga 2	Bullerutbredningskartor, nollalternativ 2043
Bilaga 3	Bullerutbredningskartor, utbyggnadsalternativ 2043 utan åtgärder
Bilaga 4	Bullerutbredningskartor, utbyggnadsalternativ 2043 med åtgärder
Bilaga 5	Fastighetslista
Bilaga 6	Bullerberörda fastigheter
Bilaga 7	Fastighetsinventering



Trafikverket, Box 366, 201 23 Malmö. Besöksadress: Gibraltargatan 7.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 99 97

www.trafikverket.se