

Underlag till vägplan Broar över Helgeå

Kristianstad kommun, Skåne län

Underlagsrapport Buller

Projektnummer: 154 805

2018-12-14



Dokumenttitel: Broar över Helgeå. Underlagsrapport Buller

Publiceringsdatum: 2018-12-14

Ärendenummer: 154 805

Utgivare: Trafikverket

Projektchef: Lars Sätmark

Kontaktperson: Lars Sätmark, Trafikverket

Medverkande konsulter: WSP Sverige AB

Kartmaterial: ©Lantmäteriet, ©Naturvårdsverket

Distributör: Trafikverket, 201 23 Malmö

Telefon: 0771-921 921

Innehåll

Sammanfattning.....	6
1 Bakgrund och syfte.....	7
2 Termer och definitioner.....	9
2.1 Buller.....	9
2.2 Ljudtrycksnivå och dB.....	9
2.3 Frekvens och A-vägning.....	10
2.4 Ekvivalenta och maximala ljudnivåer.....	10
2.5 Frifältsvärde vid fasad.....	10
3 Bedömningsgrunder.....	11
4 Metodik.....	13
4.1 Beräkning av trafikbuller.....	13
4.2 Utredning av bullerskyddsåtgärder.....	14
5 Underlag.....	16
5.1 Vägtrafik.....	16
5.2 Kart- och terrängmaterial.....	17
6 Beräkningar.....	18
6.1 Förutsättningar och antaganden.....	18
6.2 Buller från vägtrafik.....	19
6.3 Samhällsekonomiska effekter av åtgärder.....	19
7 Resultat.....	20
7.1 Avgränsning av bullerberörda Utbyggnadsalternativ utan vägnära bullerskyddsåtgärder.....	20
7.2 Jämförelse mellan alternativ.....	20
7.3 Bullerskyddsskärmar.....	21
8 Valt bullerskyddsalternativ - Alternativ 4.....	24
8.1 Fasadnära åtgärder.....	25
8.2 Uteplatser.....	26
8.3 Fågelskydd.....	26
9 Slutsatser.....	27
10 Referenser.....	28

Bilagor

- Bilaga 1. Nuläge (år 2018), ekvivalent ljudnivå, 2 meter över mark
- Bilaga 2. Nuläge (år 2018), maximal ljudnivå, 2 meter över mark
- Bilaga 3. Nuläge (år 2018), ekvivalent ljudnivå, frifältsvärde vid fasad
- Bilaga 4. Nuläge (år 2018), maximal ljudnivå, frifältsvärde vid fasad

- Bilaga 5. Nollalternativ (år 2042), ekvivalent ljudnivå, 2 meter över mark
- Bilaga 6. Nollalternativ (år 2042), maximal ljudnivå, 2 meter över mark
- Bilaga 7. Nollalternativ (år 2042), ekvivalent ljudnivå, frifältsvärde vid fasad
- Bilaga 8. Nollalternativ (år 2042), maximal ljudnivå, frifältsvärde vid fasad

- Bilaga 9. Utbyggnadsalternativ (prognosår 2042), ekvivalent ljudnivå, 2 meter över mark
- Bilaga 10. Utbyggnadsalternativ (prognosår 2042), maximal ljudnivå, 2 meter över mark
- Bilaga 11. Utbyggnadsalternativ (prognosår 2042), ekvivalent ljudnivå, frifältsvärde vid fasad
- Bilaga 12. Utbyggnadsalternativ (prognosår 2042), maximal ljudnivå, frifältsvärde vid fasad

- Bilaga 13. Utbyggnadsalternativ, bullerskyddsåtgärder Alternativ 1, ekvivalent ljudnivå, 2 meter över mark
- Bilaga 14. Utbyggnadsalternativ, bullerskyddsåtgärder Alternativ 1, maximal ljudnivå, 2 meter över mark
- Bilaga 15. Utbyggnadsalternativ, bullerskyddsåtgärder Alternativ 1, ekvivalent ljudnivå, frifältsvärde vid fasad
- Bilaga 16. Utbyggnadsalternativ, bullerskyddsåtgärder Alternativ 1, maximal ljudnivå, frifältsvärde vid fasad

- Bilaga 17. Utbyggnadsalternativ, bullerskyddsåtgärder Alternativ 2, ekvivalent ljudnivå, 2 meter över mark
- Bilaga 18. Utbyggnadsalternativ, bullerskyddsåtgärder Alternativ 2, maximal ljudnivå, 2 meter över mark
- Bilaga 19. Utbyggnadsalternativ, bullerskyddsåtgärder Alternativ 2, ekvivalent ljudnivå, frifältsvärde vid fasad
- Bilaga 20. Utbyggnadsalternativ, bullerskyddsåtgärder Alternativ 2, maximal ljudnivå, frifältsvärde vid fasad

- Bilaga 21. Utbyggnadsalternativ, bullerskyddsåtgärder Alternativ 3, ekvivalent ljudnivå, 2 meter över mark
- Bilaga 22. Utbyggnadsalternativ, bullerskyddsåtgärder Alternativ 3, maximal ljudnivå, 2 meter över mark

- Bilaga 23. Utbyggnadsalternativ, bullerskyddsåtgärder Alternativ 3, ekvivalent ljudnivå, frifältsvärde vid fasad
- Bilaga 24. Utbyggnadsalternativ, bullerskyddsåtgärder Alternativ 3, maximal ljudnivå, frifältsvärde vid fasad
- Bilaga 25. Utbyggnadsalternativ, bullerskyddsåtgärder Alternativ 4, ekvivalent ljudnivå, 2 meter över mark
- Bilaga 26. Utbyggnadsalternativ, bullerskyddsåtgärder Alternativ 4, maximal ljudnivå, 2 meter över mark
- Bilaga 27. Utbyggnadsalternativ, bullerskyddsåtgärder Alternativ 4, ekvivalent ljudnivå, frifältsvärde vid fasad
- Bilaga 28. Utbyggnadsalternativ, bullerskyddsåtgärder Alternativ 4, maximal ljudnivå, frifältsvärde vid fasad
- Bilaga 29. Bullerzonskarta med differensen mellan Nollalternativ och nuläge, ekvivalent ljudnivå 2 meter över marken
- Bilaga 30. Bullerzonskarta med differensen mellan Alternativ 4 och nuläge, ekvivalent ljudnivå 2 meter över marken
- Bilaga 31. Tabell över förenklad fasadinventering
- Bilaga 32. Tabell bullerberörda byggnader, nuläge (år 2018)
- Bilaga 33. Tabell bullerberörda byggnader, nollalternativ (prognosår 2042)
- Bilaga 34. Tabell bullerberörda byggnader, utbyggnadsalternativ (prognosår 2042)
- Bilaga 35. Tabell bullerberörda byggnader, utbyggnadsalternativ, Alternativ 1
- Bilaga 36. Tabell bullerberörda byggnader, utbyggnadsalternativ, Alternativ 2
- Bilaga 37. Tabell bullerberörda byggnader, utbyggnadsalternativ, Alternativ 3
- Bilaga 38. Tabell bullerberörda byggnader, utbyggnadsalternativ, Alternativ 4
- Bilaga 39. Tabell bullerberörda uteplatser, utbyggnadsalternativ, Alternativ 4
- Bilaga 40. Tabell med förenklad resultatsammanställning

Sammanfattning

WSP Akustik har på uppdrag av Trafikverket genomfört en bullerutredning inför ombyggnation av broar över Helgeå längst den befintliga sträckningen av E22. Utredningen syftar till att utreda buller utmed vägens sträckning för nuläge (år 2018), nollalternativ (prognosår 2042) och för utbyggnadsalternativ (prognosår 2042) då ombyggnationen färdigställts. Bullerutredningen innefattar även att beräkna bullerskyddsåtgärder för byggnader och uteplatser.

Utredningen visar på en ökning av antalet bullerberörda i utbyggnadsalternativet, utan skyddsåtgärder, jämfört med nuläget och nollalternativet.

Som vägnära bullerskyddsåtgärd planeras en bullerskyddsskärm. Skärmen placeras längs den norra vägbanans norra sida samt i vägens mittreservat. Öster om Helgeå får skärmen en höjd på 3,5 meter. På bron och väster om Helge å, samt mittreservat, får skärmen en höjd på 2 meter. Med dom föreslagna bullerskyddsskärmarna kommer antalet bullerberörda byggnader att minska jämfört med nuläget och nollalternativet.

Beräknat antal bullerberörda	Nuläge	Nollalternativ	Utbyggnadsalternativ	
			utan bullerskyddsskärm	valt bullerskyddsalternativ Alternativ 4
Utomhusvärde vid mest utsatta fasad, ekvivalent ljudnivå >55 dBA	33	38	43	27
Inomhusvärde, ekvivalent ljudnivå >30 dBA eller maximal ljudnivå >45 dBA	11	19	22	0
Fastigheter med bullerberörda uteplatser	21	21	25	10

Den ekvivalenta ljudnivån vid fasad överskrider riktvärdet vid 27 bostadsfastigheter. Det innebär att ett avsteg görs från riktvärde utifrån Trafikverkets avstegstrappa.

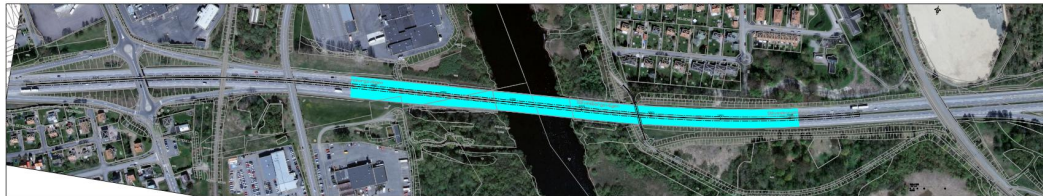
Den ekvivalenta ljudnivån överskrider riktvärdet för ett flertal uteplatser. Lokala åtgärder vid uteplats behöver göras för 10 bostadsfastigheter för att dessa skall ges tillgång till en bullerskyddad uteplats.

1 Bakgrund och syfte

Väg E22 utgör en viktig del av det nationella vägnätet och binder samman flera tätorter i södra och sydöstra Sverige. E22:an passerar söder om Kristianstad och korsar Helgeå norr om Hammarsjön.

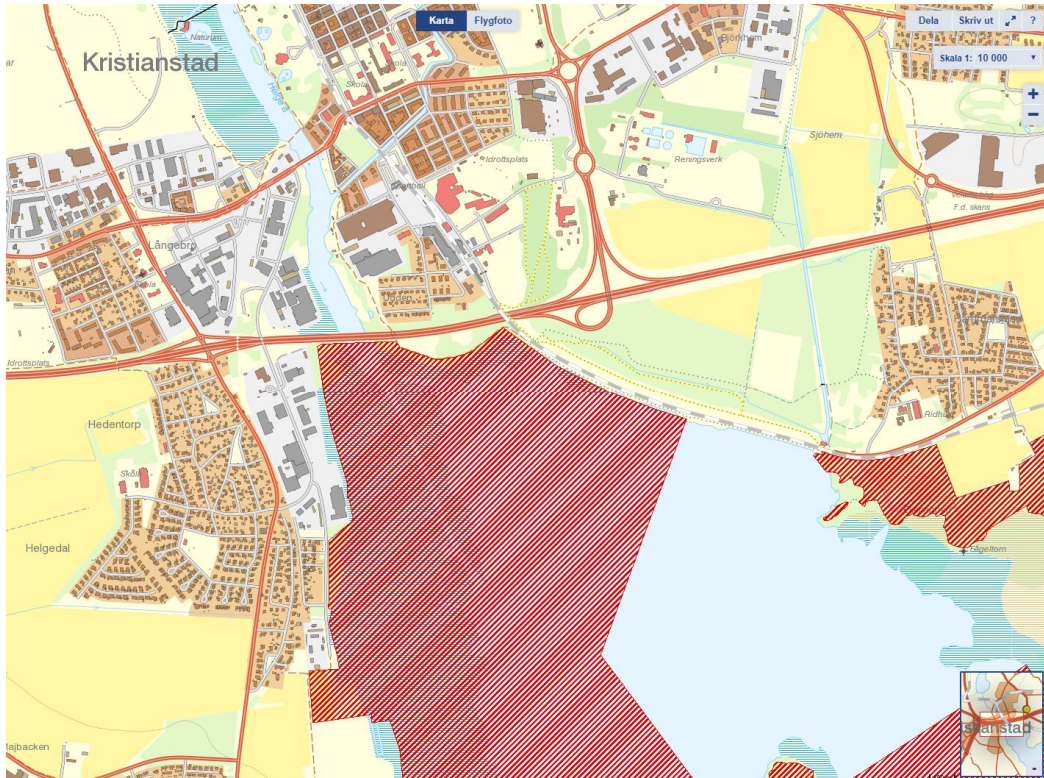
För att säkra Kristianstad tätort mot översvämningar har en skyddsvall anlagts kring tätorten. Där väg E22 korsar av Helgeå orsakar den befintliga vägprofilen att skyddsvallen får en otillräcklig höjd för att säkra staden mot översvämning vid ett framtida förändrat klimat. Därmed behöver ombyggnation av broar och landfäste göras för att säkerställa skyddsvallarnas höjd och funktion. Därför höjs profil på väg E22 och två nya broar anläggs längs med befintlig sträckning.

Området som berörs av ombyggnad sträcker sig från Trafikplats Vilan till Trafikplats Kristianstad. Utbyggnaden innebär att befintlig profil höjs utan förändring i sträckning eller ändring i vägstandard.



Figur 1. Sträckning över Helgeå mellan Trafikplats Vilan och Trafikplats Kristianstad.

Broar är placerade intill ett riksintresse för naturvård. Hammarsjön är ett Natura 2000-område med ett rikt fågelliv. I denna rapport görs ingen fördjupad studie av bullerpåverkan på Natura 2000-området.



Figur 2. Område som omfattas av Natura 2000s fågeldirektiv markerat är markerat med röd skraffering. © Naturvårdsverket

Denna Underlagsrapport Buller utgör underlag till miljökonsekvensbeskrivningen. Syftet med rapporten är att utreda och redogöra för vilka bullernivåer som finns utmed sträckan idag och för färdig anläggning samt föreslå bullerskyddsåtgärder.

2 Termer och definitioner

2.1 Buller

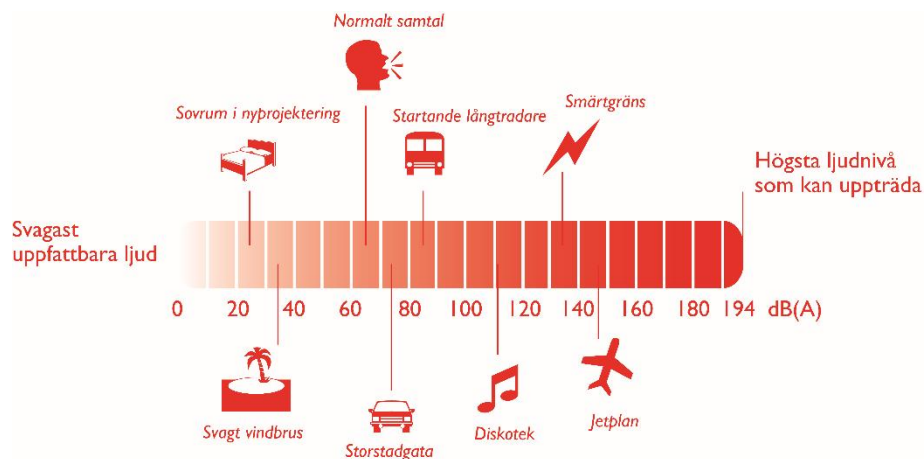
Definitionen av buller, oönskat ljud, beror på person, plats, situation och varaktighet. Den Europeiska miljöbyråns definition av buller är "hörbart ljud som skapar störning och/eller påverkar hälsan negativt"¹. Luftburet buller är det buller som sprids från källan till mottagaren via luften.

I Sverige utgör trafiken, främst vägtrafiken, den vanligaste orsaken till bullerstörningar. Vägtrafikbuller uppkommer dels från fordonens motorer och dels från kontakten mellan däck och vägbanan. Motorljudet dominerar vid låga hastigheter och däckvägbanebullret vid högre hastigheter. En viss skillnad finns mellan tunga och lätta fordon då lätta fordon (under 3,5 ton) bullrar generellt mindre än tunga.

Bullerstörningar är både subjektiva och objektiva. Den subjektiva störningen kan yttra sig som huvudvärk, trötthet, magbesvär samt nedstämdhet och påverkas av den exponerade personens egen attityd till ljudexponeringen. Till detta kommer de objektiva effekterna som innebär ökad risk för sömnstörning, hörselskador, höjt blodtryck, talmaskering och försämrad inlärning.

2.2 Ljudtrycksnivå och dB

Ljudnivån beskriver hur starkt ett ljud uppfattas och anges i enheten decibel (dB). Skalan är logaritmisk där hörseltröskeln vid 0 dB motsvarar det lägsta ljud en människa kan uppfatta och smärtröskeln vid cirka 130 dB motsvarar den ljudnivå då vi upplever fysisk smärta. Exempel på typiska ljudnivåer presenteras i Figur 3.



Figur 3. Exempel på typiska ljudnivåer.

En ökning med 3 dB motsvarar en fördubbling av en källas ljudeffekt men den subjektivt upplevda förändringen beror på ljudkällans karaktär. En

¹ Good practice guide on noise exposure and potential health effects, Technical report No 11/2010, European Environment Agency EEA, 2010

fördubbling/halvering av trafikmängden på en väg/järnväg innebär att den utstrålade ljudeffekten från ljudkällan ökar/minskar med 3 dB. Motsvarande ökning/minskning fås av ljudnivån i en mottagarpunkt, men upplevelsen av den ökade ljudnivån är subjektiv och beror på källans karaktär.

2.3 Frekvens och A-vägning

Ljudtrycket varierar kring ett jämviktsläge, det normala lufttrycket. Antalet svängningar kring jämviktsläget per sekund, frekvensen, anges med enheten hertz (Hz). Människan kan uppfatta ljud inom frekvensområdet 20 Hz – 20 kHz.

Örats känslighet varierar med frekvens och nivå. För att kompensera för örats varierande känslighet vid olika frekvenser korrigeras ofta den totala uppmätta eller beräknade ljudnivån. I huvudsak innebär det att låga frekvenser viktas lägre eftersom örat är känsligare för högre frekvenser. Den vanligaste vägningen, A-vägning, är anpassad till örats känslighet vid normala ljudnivåer och ljudnivån anges i dBA.

2.4 Ekvivalenta och maximala ljudnivåer

I Sverige används två olika termer för att beskriva trafikbuller, ekvivalent respektive maximal ljudnivå. Ekvivalent ljudnivå är medelljudnivån över en tidsperiod. I denna PM är angivna ekvivalenta nivåer A-vägd medelljudnivå över ett dygn och betecknas "L_{eq}" eller "ekvivalent nivå" och anges i dBA.

Maximal ljudnivå är den högsta momentana ljudnivå som uppträder under en händelse. Normalt användes en tidskonstant för att dämpa snabba fluktuationer i ljudtrycket och förenkla avläsning av resultat vid mätning. Tidskonstanten brukar i de flesta fall anges som "fast" (lägre dämpning – tidskonstant = 0,125 s) eller "slow" (högre dämpning – tidskonstant = 1s). Maximal ljudnivå i denna PM är A-vägd med tidskonstant "fast" och betecknas "L_{max}" eller "maximal nivå".

2.5 Frifältsvärde vid fasad

Med frifältsvärde avses en ljudnivå som inte är påverkad av reflexer i den egna fasaden. Alldeles intill väggen där ljudvågen reflekteras fås en fördubbling av ljudtrycket. Vid redovisning av beräknings- och mätresultat kompenseras resultaten för fasadreflexen från den egna fasaden och värdet anges istället som ett frifältsvärde. Det vill säga, som om den egna byggnaden inte gav någon reflektion av ljudet. Reflektioner från kringliggande byggnader tas dock med i beräkningen.

3 Bedömningsgrunder

Projektet innebär ombyggnad av E22 och bedöms därmed av Trafikverket som planeringsfall ”väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur” och skall därför bedömas enligt ”Åtgärder vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad av infrastruktur” enligt Trafikverkets riktlinje och tillämpningsdokument *Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg* (TDOK 2014:1021)². Trafikverkets riktlinjer grundar sig på den av riksdagen beslutade *Infrastrukturpropositionen för framtida transporter 1996/97:53*³.

Aktuella riktvärden (TDOK2014:1021)² för E22 Broar över Helgeå redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. Trafikverkets riktvärden för buller från spårtrafik vid planeringsfallen ”nybyggnad” respektive ”väsentlig ombyggnad”.

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

- Riktvärden inomhus omfattar bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad
- Dessa riktvärden för buller anges även i prop. 1996/97:53
- Avser ljudnivå vid fasad från vägtrafik samt från spårtrafik i hastighet högre än 250 km/h
- Avser ljudnivå vid fasad från spårtrafik vid hastighet lägre än 250 km/h
- Om ljudnivån överskrids bör den inte överskridas med mer än 10 dBA fem gånger per timme dag- och kvällstid (06-22)
- Avser ljudnivåer nattetid (22-06) och får överskridas med högst 5 dBA fem gånger per trafikårsmedelnatt
- Avser utrymme för sömn och vila, eller utrymme med krav på tystnad
- Riktvärden inomhus omfattar undervisningsrum samt rum för sömn och vila
- Får överskridas med högst 10 dBA fem gånger per timme dagtid (06-18)
- Får överskridas med högst 5 dBA fem gånger per timme dagtid (06-18)

² 1. *Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg* (TDOK 2014:1021) version 2.0, Trafikverket, 2017-04-01 02

³ *Infrastrukturinriktning för framtida transporter*, Proposition 1996/97:53, Sveriges Riksdag, 1996-12-04

12. Riktvärden för dessa områdestyper beaktas endast vid nybyggnad av infrastruktur.
13. Avser gästrum för sömn och vila
14. Avser rum för enskilt arbete

Enligt TDOK 2014:1021² avser uteplats ” 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 inglasningen uppgår till högst 75 procent definieras den som uteplats.”. Målen för ljudnivå vid uteplats avser frifältsvärde eller till frifältsvärde korrigerat värde.

4 Metodik

Metodiken som har använts i bullerutredningen följer i tillämpliga delar Trafikverkets bilaga *E3.10 Miljö*⁴ avsnitt 2.3. Ett förenklat förfarande av har använts för att utvärdera bullerberörda. Följande delar har utförts inom ramen för projektet:

- Beräkning av trafikbuller
- Utredning av vägnära skyddsåtgärder
- Utvändig fältinventering av byggnader enligt Trafikverkets förenklade metod på 43 st. fastigheter.
- Fältinventering av uteplatser på 43 st. fastigheter.

I detta skede ingår inte följande moment angivna i *E3.10 Miljö*: fördjupad inventering, vibrationsutredning och samhällsekonomisk analys enligt BUSE-metoden.

4.1 Beräkning av trafikbuller

För de byggnader och områden som identifierats intill planområdet görs beräkning av ekvivalent- och maximal ljudnivå. Beräkningarna genomförs för nuläge, nollalternativ samt utbyggnadsalternativ med och utan bullerskyddsåtgärder. Beräkningarna genomförs för väg som byggs ut och för övrig statlig infrastruktur, där så är tillämpligt. Med syfte att återspegla verkligheten inkluderas även genomgående trafik. Beräkningarna genomförs för samtliga fasader, områden och våningsplan samt för uteplats. Beskrivning av beräkningsförutsättningar finns i Kapitel 6.

⁴ Bilaga E3.10 Miljö, Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, version 11

4.2 Utredning av bullerskyddsåtgärder

För de byggnader och områden som beräknas få ljudnivåer över riktvärden skall bullerskyddsåtgärder utredas och föreslås. Vägnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder skall föreslås där det är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt.

I första hand skall vägnära åtgärder övervägas. I andra hand skall en kombination av vägnära och fastighetsnära åtgärder övervägas och i tredje hand skall endast fastighetsnära åtgärder övervägas.

Om det inte är möjligt eller rimligt att genomföra åtgärder för att uppfylla rådande riktlinjer skall alternativa åtgärder utredas för att föreslå en rimlig lösning.

Beräkning och inventering inom projektet genomförs för att identifiera vilken effekt vägnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder har. Om riktvärden för byggnader och områden inte uppfylls skall beräkningar genomföras och åtgärder identifieras enligt följande avstegstrappa (steg 1-6).

- 1) Avsteg görs från riktvärden utomhus vid fasad på plan 2 och uppåt.
Det vill säga, samtliga riktvärden inomhus och på uteplats/skolgård klaras samt riktvärde utomhus vid fasad på plan 1 klaras.
- 2) Avsteg görs från riktvärden för utomhus vid fasad på alla plan.
Det vill säga, samtliga riktvärden inomhus och på uteplats/skolgård klaras.
- 3) Avsteg görs dessutom från riktvärden för ekvivalent ljudnivå utomhus på uteplats/skolgård.
Det vill säga, samtliga riktvärden inomhus och maximal ljudnivå på uteplats/skolgård klaras.
- 4) Avsteg görs dessutom från riktvärden för ekvivalent och maximal ljudnivå utomhus på uteplats/skolgård.
D v s samtliga riktvärden inomhus klaras.
- 5) Avsteg görs dessutom från riktvärden för ekvivalent ljudnivå inomhus.
D v s riktvärden för maximal ljudnivå inomhus klaras.
- 6) Avsteg görs dessutom från riktvärden för maximal ljudnivå inomhus, dock får maximal ljudnivå i bostäder och vårdlokaler inte överskrida L_{max} 50 dBA.

Inventering av byggnader och uteplatser

En utvändig inventering har utförts för de 43 st. bostadsfastigheter som identifierats som bullerberörda i Utbyggnadsalternativet utan vägnära bullerskyddsåtgärder. Samtliga bostadsfastigheter är placerade norr om väg E22 och öster om Helgeå. Syftet med den utvändiga inventeringen är att samla in tillräckligt med data för att kunna bedöma om riktvärden inomhus och på uteplats kan nås enligt följande:

- Utan fasadåtgärder – d v s befintlig fasad har tillräcklig ljudreduktion.
- Utan uteplatsåtgärd – d v s minst en befintlig uteplats har ett läge eller en utformning som gör att riktvärden inte beräknas överskridas.
- Med fasadåtgärder och vilken typ av åtgärder som då behöver vidtas (fönsteråtgärder/ ventilåtgärder/ tilläggsisolering m m).
- Med uteplatsåtgärder och vilka åtgärder som då behöver vidtas.

Den utvändiga inventering har utförts enligt Trafikverkets dokument *Fasadåtgärder som bullerskydd* (2018-04-04) Bilaga 14 *Förenklad åtgärdsbedömning*⁵. Vid inventeringen samlades information in om byggnadsmaterial, antal och typ av fönster, antal och typ av ventiler, eventuell tilläggsisolering samt läge för uteplats och balkonger.

Ljudnivån inomhus beror dels på fasadens ljudisolerande förmåga och dels på hur akustiskt dämpat rummet är. För att räkna fram fasadens ljudisolering och ljudnivån inomhus har ett schablonrum enligt Trafikverkets *Bilaga 14 Förenklad åtgärdsbedömning* använts. Väggar och fönster har översatts till ett antal typkonstruktioner och ljudnivåbidraget från varje fasadkonstruktion (vägg, fönster, ventil) har beräknats och summerats logaritmiskt för att få slutlig ljudnivå i rummet. En beskrivning av beräkningsmetodiken finns i Bilaga 31 - Inventeringstabell Buller.

⁵ Slutrapport "Fasadåtgärder som bullerskydd", Bilaga 14 – "Förenklad åtgärdsbedömning" Projektnummer: 144711100 Trafikverket, 2018-04-04

5 Underlag

5.1 Vägtrafik

Trafikunderlag för väg E22 för nuläge, nollalternativ samt utbyggnadsalternativ bestående av årsmedeldygnstrafik (ÅDT), andel tung trafik och hastigheter redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Trafikmängd ÅDT (årsmedeldygnstrafik) för väg E22.

	Trafikmängd [ÅDT]	Andel tung trafik [%]	Hastighet [km/h]	
			Lätta	Tunga
År 2014 (uppmätt)	24 000	10,7	110	90
År 2018	25 550	10,8	110	90
År 2042	35 500	11,4	110	90

ÅDT och andel tung trafik har hämtats från *Trafikinformation klickbar karta* (TIKK) vilket är en vägtrafikflödeskarta som drivs av Trafikverket och är tillgänglig online. Trafiksiffrorna som används i aktuell utredning mättes in år 2014.

Trafikmängderna räknas upp till år 2018 (nuläge) samt prognosår 2042 (nollalternativ samt utbyggnadsalternativ), där 2042 motsvarar 20 år efter den färdiga anläggningens öppnande. Vid uppräknings av trafik utgicks från Trafikverkets uppräkningsstal enligt *Trafikuppräkningsstal för EVA och manuella beräkningar 2014-2040-2060* (TRV 2017/58771)⁶. Vi uppräknings antogs en procentuell jämnt fördelad ökning över perioderna 2014 till 2040 respektive 2040 till 2060.

Eftersom projektet avser byggande av broar som ersätter befintliga broar på samma plats där de finns idag bedöms projektet inte bidra till någon förändrad fördelning av trafiken, jämfört med hur den är idag.

Hastigheter för nuläge har hämtats från *Nationella vägdatabasen* (NVDB) vilket är en sida online som drivs av Trafikverket och visar Sveriges vägnät med aktuella trafikregler. Hastigheterna för nollalternativ och utbyggnadsalternativ (prognosår 2042) antas vara densamma som hastigheterna för nuläget (år 2018).

⁶ *Trafikuppräkningsstal för EVA och manuella beräkningar 2014-2040-2060* (TRV 2017/58771), Trafikverket, 2018-04-01

5.2 Kart- och terrängmaterial

Underlaget till beräkningsmodellen erhöles från den datormodell som används vid projekteringen av anläggningen. Grunddata i modellen är uppbyggd av fastighetskartan samt terrängmodellen från Metria (data inhämtad 2018-05-17).

6 Beräkningar

6.1 Förutsättningar och antaganden

Beräkningarna har genomförts i beräkningsprogrammet SoundPlan 7.4 i enlighet med Nordisk beräkningsmodell som redovisas i Naturvårdsverkets rapport 4653, *Vägtrafikbuller, Nordisk beräkningsmodell reviderad 1996*⁷. I beräkningsprogrammet skapas en tredimensionell modell som inkluderar terräng, byggnader och vägar. Beräkningarna tar hänsyn till hur terräng och byggnader påverkar ljudets utbredning, vilket innebär att reflektioner och skärmning påverkar ljudutbredningen.

Beräknade ljudnivåer vid fasad är definierade som frifältsvärden. Beräkningarna utförs med en lätt positiv medvind från ljudkällan till mottagaren för att ljudnivåerna inte skall underskattas.

Enligt Nordisk beräkningsmodell skall markabsorption sättas till hård eller mjuk mark, det vill säga en absorptionsfaktor på 0 respektive 1 (100 %). Valet av absorptionskoefficient har gjorts utifrån Lantmäteriets klassificeringssystem för markskikt samt *Regional vägledning för kartläggning av omgivningsbuller i Stockholms län*⁸ (Stockholms läns landsting, 2016).

I beräkningarna har Väg E22 modellerats som två vägobjekt enligt Nordisk beräkningsmodell. 50% av trafiken har antagits passera på den södra vägbanan och 50% på den norra vägbanan.

Ljudnivåer vid fasad har beräknats för samtliga våningar för varje byggnad. Mottagarhöjd vid samtliga bostadshus har satts till 2,4 meter för första våningsplanet och sedan ytterligare 2,8 meter per våningsplan. Vid beräkning av ljudnivån vid fasad har ljudnivån endast beräknats för fasader som är minst tre meter breda. Horisontellt längs fasaden har beräkningspunkter lagts in på mitten av varje fasad.

Den befintliga bullerskyddsskärmen vid GC-portal öster om Helge å har inkluderats i beräkningarna. Befintliga bullerskyddsskärmar har antagits vara absorberande mot bullerkällan med en reflektionsförlust på 1 dBA. Samtliga bullerskyddsskärmar som skall nyanläggas har antagits ha en reflektionsförlust på 8 dBA mot bullerkällan längst hela skärmens sträckning.

Vid beräkning av frifältsvärden vid fasad för ekvivalent och maximal ljudnivån samt bullerspridningskartor har 3 reflektioner ansatts. Vid beräkningar av spridningskartor för ekvivalent och maximal ljudnivå har en beräkningshöjd på 2 meter över markplan ansatts. Upplösningen vid beräkning av spridningskartor är 5 m x 5 m.

⁷ *Vägtrafikbuller, nordisk beräkningsmodell*, rapport 44653, Naturvårdsverket, 1996

⁸ *Regional vägledning för kartläggning av omgivningsbuller i Stockholms län*, rapport 2016:03, Centrum för arbets- och miljömedicin, Stockholms läns landsting, pp. 11 (1), 2016

6.2 Buller från vägtrafik

Beräkning av buller från vägtrafik utgår enligt den Nordiska beräkningsmodellen från konstant flödande trafik utan inbromsande eller accelererande trafik vid korsning eller busshållplats.

I den nordiska beräkningsmodellen för vägtrafikbuller anges att modellens giltighet är begränsad till avstånd upp till 300 meter från vägen och att den har en noggrannhet på ca 5 dB på 200 meters avstånd från källan i ett medvindsförhållande.

Beräkningarna har utgått från normalfallet enligt den nordiska beräkningsmodellen. Ingen korrektion för mer eller mindre bullrande asfaltstyper har använts.

6.3 Samhällsekonomiska effekter av åtgärder

Ingen samhällsekonomisk analys av effekten av bullerskyddsåtgärder har gjorts inom ramen för projektet.

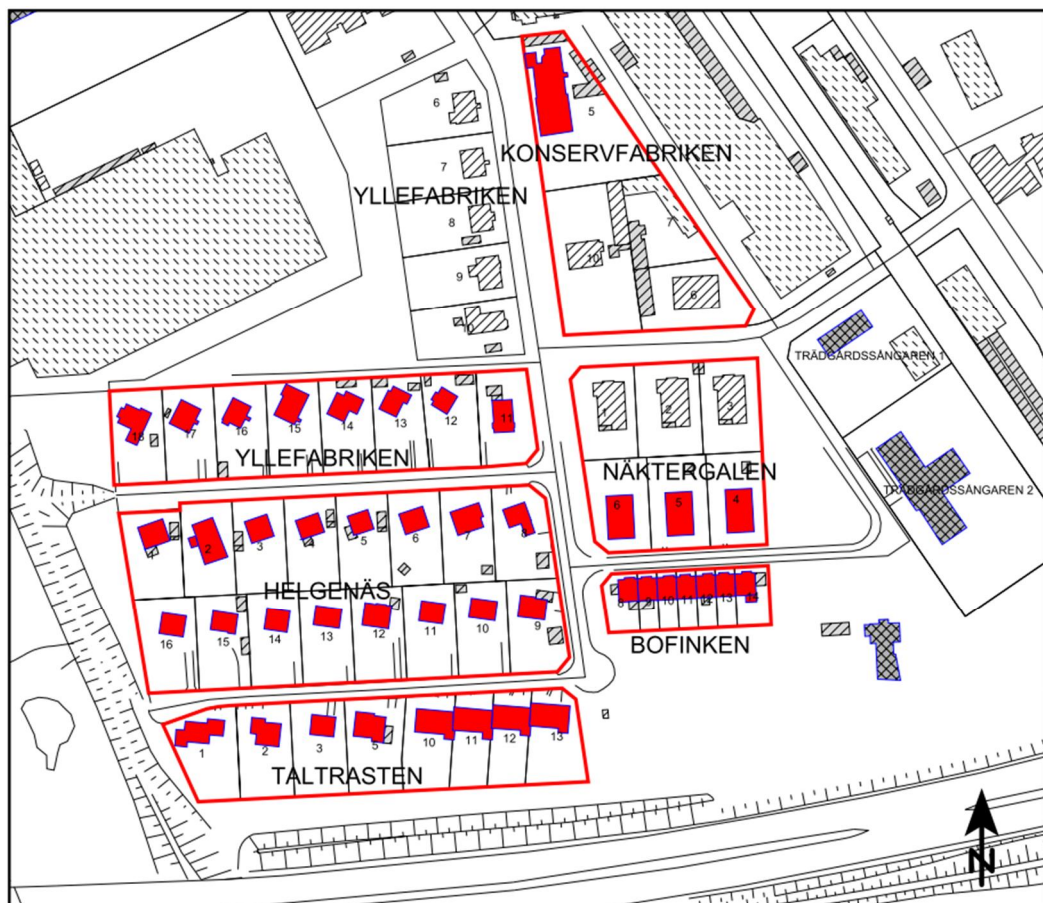
7 Resultat

Ljudutbredning 2 meter över mark och frifältsvärden vid fasad för nuläge, nollalternativ och utbyggnadsalternativet redovisas i Bilagorna 1-28.

Detaljerad information och samtliga bullerberörda byggnader redovisas i Bilaga 32 till Bilaga 39.

7.1 Avgränsning av bullerberörda Utbyggnadsalternativ utan vägnära bullerskyddsåtgärder

Vid utbyggnadsalternativet utan skyddsåtgärder överskrids riktvärdena vid 43 fastigheter. Bullerberörda byggnader redovisas i Figur 4.



Figur 4. Bullerberörda byggnader vid utbyggnadsalternativ, prognosår 2042, utan bullerskyddsåtgärder markerade i rött.

7.2 Jämförelse mellan alternativ

En översikt av antal bullerberörda byggnader för nuläge, nollalternativ, utbyggnadsalternativ utan vägnära bullerskyddsåtgärder redovisas i Tabell 3.

Samtliga bullerberörda byggnader utgörs av bostäder, för alla alternativ.

Tabell 3. Sammanställning av antal bullerberörda byggnader för olika beräkningsalternativ. Antal byggnader med beräknade ljudnivåer över riktvärden

Beräknat antal bullerberörda byggnader	Nuläge	Nollalternativ	Utbyggnadsalternativ utan bullerskyddsskärm
Utomhusvärde vid mest utsatta fasad, ekvivalent ljudnivå >55 dBA	33	38	43
Inomhusvärde, ekvivalent ljudnivå >30 dBA eller maximal ljudnivå >45 dBA	11	19	22
Fastigheter med bullerberörda uteplatser	21	21	25

Vid beräkning av antal bullerberörda med avseende på inomhusvärde har fasadisolering framräknad från inventeringsresultatanvänt så långt som möjligt. För de byggnader där ingen inventering har utförts har en på schablon 30 dBA ansatts som fasadens ljudreduktionstal.

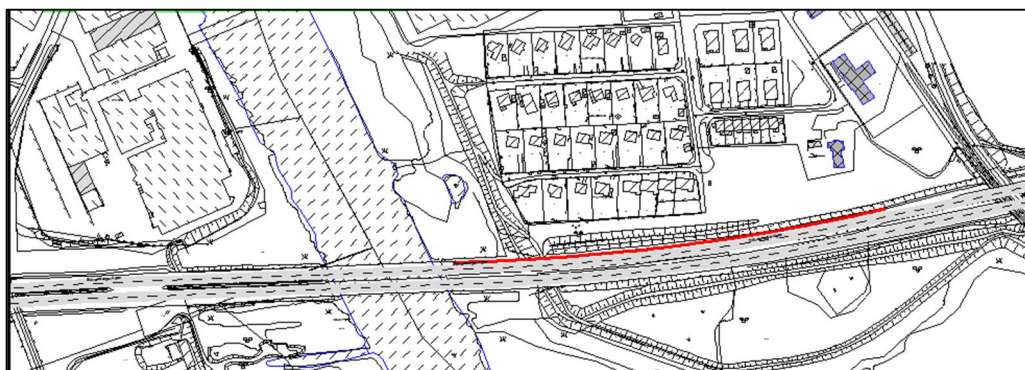
Utredningen visar på en ökning av antalet bostadsfastigheter som saknar tillgång till en skyddad uteplats i utbyggnadsalternativet, utan skyddsåtgärder, jämfört med nuläget och nollalternativet.

7.3 Bullerskyddsskärmar

Vägnära åtgärder som bullerskyddsskärmar och fasadnära åtgärder som fönster- och ventil byten är möjliga bullerskyddsåtgärder längs sträckan.

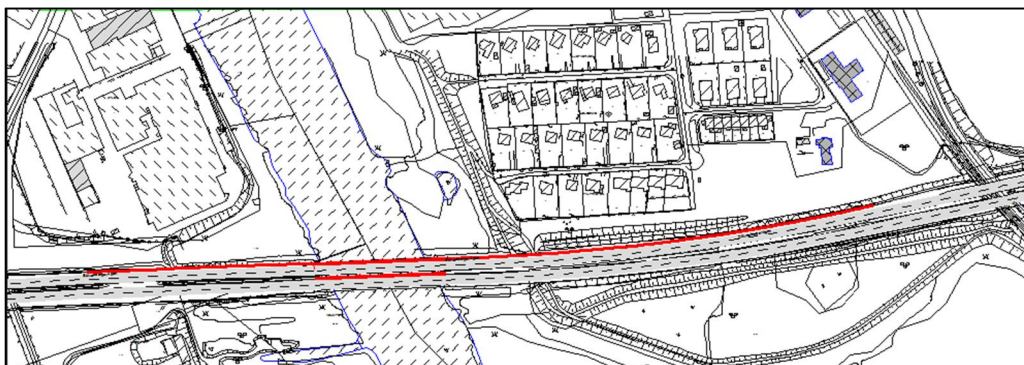
För att skydda bostadsfastigheterna har fyra olika alternativ för vägnära bullerskyddsskärmar utretts. Alternativerna är namngivna Alternativ 1 till Alternativ 4.

Alternativ 1



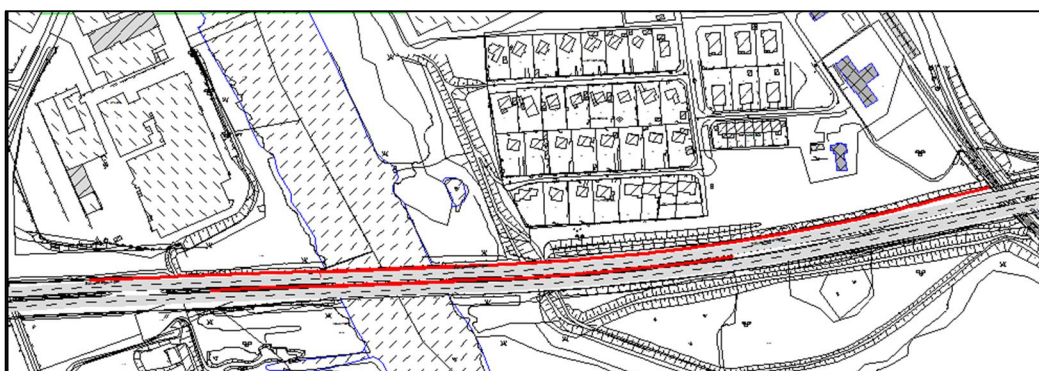
Figur 5. Utbyggnadsalternativ med bullerskyddsskärm Alternativ 1. En två meter hög bullerskyddsskärm placeras i vägkant till väg E22 (röd linje).

Alternativ 2



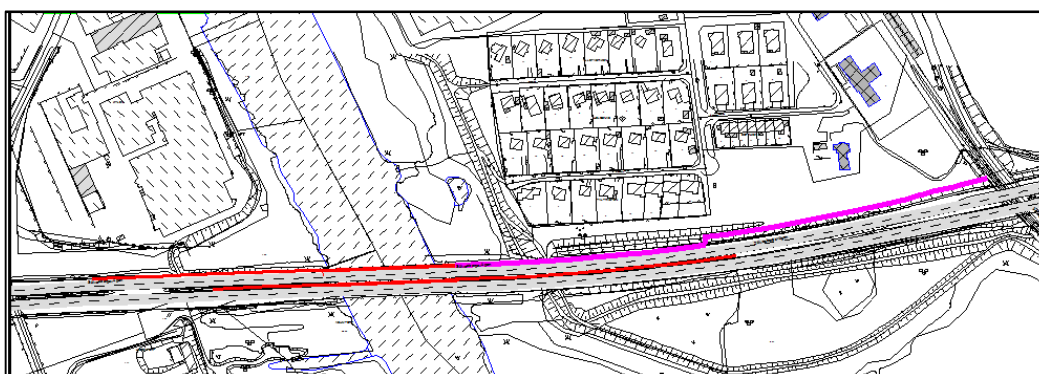
Figur 6. Utbyggnadsalternativ med bullerskyddsskärm Alternativ 2. En två meter hög bullerskyddsskärm placeras i väggkant till väg E22 (röd linje).

Alternativ 3



Figur 7. Utbyggnadsalternativ med bullerskyddsskärm Alternativ 3. En två meter hög bullerskyddsskärm placeras i väggkant till väg E22 (röd linje).

Alternativ 4



Figur 8. Utbyggnadsalternativ med bullerskyddsskärm Alternativ 4. En två meter hög (röd linje) respektive 3,5 meter hög (rosa linje) bullerskyddsskärm placeras i väggkant till väg E22

En översikt av antal bullerberörda byggnader för utbyggnadsalternativ med och utan vägnära bullerskyddsåtgärder redovisas i Tabell 4.

Tabell 4. Sammanställning av antal bullerberörda byggnader för utbyggnadsalternativ.
 Antal byggnader med beräknade ljudnivåer över riktvärden

Beräknat antal bullerberörda byggnader	Utbyggnadsalternativ (År 2042)				
	utan bullerskyddsskärm	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3	Alternativ 4
Utomhusvärde vid mest utsatta fasad, ekvivalent ljudnivå >55 dBA	43	42	39	37	27
Inomhusvärde, ekvivalent ljudnivå >30 dBA eller maximal ljudnivå >45 dBA	22	12	11	10	0
Fastigheter med bullerberörda uteplatser	25	21	19	18	10

Vid beräkning av antal bullerberörda med avseende på inomhusvärde har fasadisolering framräknad från inventeringsresultatanvänts så långt som möjligt. I de fall där inget inventeringsresultat finns har schablon 30 dBA ansatts som fasadens ljudreduktionstal.

8 Valt bullerskyddsalternativ - Alternativ 4

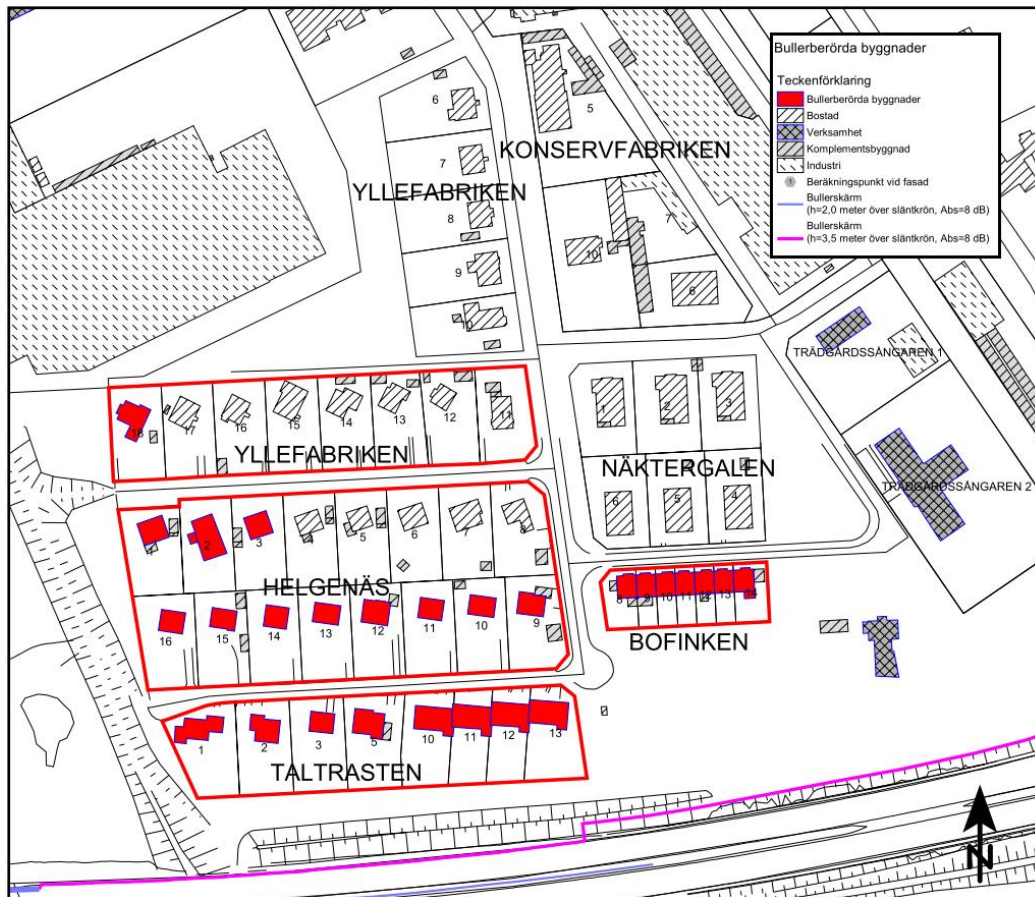
Bullerskyddsåtgärder ska föreslås så långt det är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. I första hand ska vägnära bullerskyddsåtgärder övervägas. I andra hand en kombination av vägnära åtgärder och fastighetsnära åtgärder. Först i tredje hand skall endast fastighetsnära åtgärder föreslås. Om det inte är tekniskt möjligt eller ekonomiskt rimligt att vidta skyddsåtgärder så att samtliga riktvärden uppnås ska alternativa åtgärder utredas för att kunna föreslå en rimlig lösning. De alternativa åtgärderna kan vara en kombination av åtgärder som minskar störningarna även om inte ljudnivån reduceras ända ner till riktvärdesnivåerna. Övervägandet av de alternativa åtgärderna ska göras utifrån en helhetsbedömning som omfattar både miljön inomhus och utomhus.

Utredningen visar på ett ökat antal bullerberörda i utbyggnadsalternativet jämfört med nollalternativet. Med vägnära bullerskyddsåtgärder enligt Alternativ 3 och Alternativ 4 minskar antalet bullerberörda till färre än antalet bullerpåverkade i nollalternativ. För Alternativ 4 är antalet bullerpåverkade även färre än antalet bullerpåverkade i nuläget.

Utifrån framräknade antal bullerberörda beslutades av Trafikverkets projektorganisation att förkasta Alternativ 1, Alternativ 2 och Alternativ 3. Valet av Alternativ 4 gjordes utifrån:

- Tekniskt rimligt med avseende på infästning av bullerskyddsskärm på bro och tråg.
- Antalet bullerberörda underskrider nollalternativ och nuläge.
- Synpunkter från sakägare i samrådsskedet.

Vid utbyggnadsalternativet med bullerskyddsåtgärder enligt Alternativ 4 överskrider riktvärdena utomhus vid 27 fastigheter. Bullerberörda byggnader redovisas i Figur 9.



Figur 9. Bullerberörda byggnader markerade i rött för utbyggnadsalternativ, prognosår 2042, med bullerskyddsåtgärder enligt Alternativ 4.

8.1 Fasadnära åtgärder

Med de föreslagna bullerskyddsskärmar i Alternativ 4 beräknas riktvärden inomhus uppnås för samtliga fastigheter.

Den ekvivalenta ljudnivån inomhus uppfyller beräkningsmässigt riktvärdet med mindre än 1 dBA marginal för 3 stycken fastigheter, se Tabell 5.

Tabell 5. Beräknad ekvivalent och maximal ljudnivå utom- respektive inomhus för Utbyggnadsalternativ med bullerskyddsskärm Alternativ 4.

Fastighets ID	Ekvivalent ljudnivå utomhus	Ekvivalent ljudnivå utomhus	Maximal ljudnivå utomhus	Maximal ljudnivå utomhus	Ekvivalent ljudnivå inomhus	Ekvivalent ljudnivå inomhus	Maximal ljudnivå inomhus	Maximal ljudnivå inomhus
	vån 1 [dBA]	högre våningar [dBA]	vån 1 [dBA]	högre våningar [dBA]	vån 1 [dBA]	högre våningar [dBA]	vån 1 [dBA]	högre våningar [dBA]
TALTRASTEN 1	57	59	57	57	29	30	29	28
TALTRASTEN 2	57	58	55	57	29	30	27	28
TALTRASTEN 10	58		55		30		26	

För att bestämma omfattning på eventuella fasadnära åtgärder rekommenderas att en fördjupad invändig inventering utförs av byggnader. För beräknade ljudnivåer inomhus upp till 2 dBA över riktvärdet bör fördjupad inventering göras för att verifiera att åtgärder verkligen behövs. För beräknade ljudnivåer inomhus upp till 1 dBA under riktvärdet bör fördjupad inventering göras för att säkerställa att åtgärder inte behöver vidtas.

8.2 Uteplatser

Med de föreslagna bullerskyddsskärmar i Alternativ 4 beräknas antalet bostadsfastigheter som saknar tillgång till en bullerskyddad uteplats minska jämfört med nuläget och nollalternativet. I Alternativ 4 saknar 10 bostadsfastigheter tillgång till en skyddad uteplats där riktvärdena uppnås. Samtliga uteplatser uppfyller riktvärdet för maximal ljudnivå på 70 dBA. Möjlighet till skärmning med lokal skärm finns för samtliga berörda fastigheter.

Fastigheter som saknar tillgång till skyddad uteplats finns förtecknade i Bilaga 39 – *Bullerberörda uteplatser*.

8.3 Fågelskydd

För *betydelsefulla fågelområden*, se Tabell 1, har Trafikverket satt riktvärdet 50 dBA ekvivalent ljudnivå. Inom ramen för denna rapport har inte påverkan på närliggande Natura 2000-område utretts.

För att underlätta en kvalitativ bedömning utav bullerpåverkan över Hammarsjön (del av Natura 2000) söder om väg E22 redovisad bullerzonskartor med differensen mellan Alternativ och nuläge respektive nollalternativ, se Bilaga 29 till Bilaga 30.

9 Slutsatser

Utredningen visar på ett ökat antal bullerberörda byggnader för nollalternativ och utbyggnadsalternativ jämfört med nuläget. Utredningen visar också på ett ökat av antalet bullerberörda byggnader för utbyggnadsalternativet år 2042, där vägens höjdprofil höjs, jämfört med nollalternativet år 2042, med befintlig höjdprofil.

För att minska bullerpåverkan i utbyggnadsalternativet föreslås en vägnära bullerskyddsskärm med en höjd på 2 till 3,5 meters höjd. Skärmen placeras i norr om väg E22, i mittreservatet på väg E22 samt på den norra räckeskanten på bro över Helge å (Alternativ 4). Med de föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärderna minskar antalet bullerberörda byggnader från 33 i nuläget och 38 i nollalternativet till 27 byggnader i Alternativ 4. Antalet bostadsfastigheter som saknar tillgång till bullerskyddad uteplats minskar från 21 i nollalternativet och nuläge till 10 i Alternativ 4.

Även med föreslagna bullerskyddsskärmar och fasadåtgärder kommer inte alla riktvärden att uppnås i Alternativ 4. Ekvivalenta utomhusnivåer klaras inte för alla fasader, vilket innebär avsteg enligt punkterna 1) och 2) i avsnitt 4.2.

Riktvärdena inomhus beräknas uppnås för samtliga fastigheter. En fördjupad inventering och detaljstudie bör göras för 3 st. fastigheten, där riktvärdet uppfylls med mindre än 1 dBA marginal.

10 Referenser

1. *Good practice guide on noise exposure and potential health effects*, Technical report No 11/2018, European Environment Agency EEA, 2018
2. *Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg (TDOK 2014:1021) version 2.0*, Trafikverket, 2017-04-01
3. *Infrastrukturinriktning för framtida transporter*, Proposition 1996/97:53, Sveriges Riksdag, 1996-12-04
4. *Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg (TDOK 2016:0246) version 1.0*, Trafikverket, 2017-03-02
5. *Bilaga E3.10 Miljö, Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg*, version 11, Trafikverket,
6. *Slutrapport "Fasadåtgärder som bullerskydd", Bilaga 14 – "Förenklad åtgärdsbedömning" Projektnummer: 144711100* Trafikverket, 2018-04-04
7. *Noise Control Engineering Journal*, Volume 58, Number 2, pp. 201-211(11), Probst, Wolfgang, 2018
8. *Vägtrafikbuller, nordisk beräkningsmodell*, rapport 44653, Naturvårdverket, 1996



TRAFIKVERKET

Trafikverket, 172 90 Sundbyberg
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

www.trafikverket.se