

Vägplan

E 18 Köping-Västjädra

Köpings, Hallstahammars och Västerås kommun, Västmanlands län

PM-buller

2019-05-10



Trafikverket

Adress: Tullgatan 8, 632 20 Eskilstuna

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: PM-buller

Författare: Nina Aguilera och Karin Haglund

Dokumentdatum: 2019-05-10

Uppdragsansvarig: Gunilla Sortti

Teknikansvarig buller: Albin Hedenskog

Sammanfattning

E18 mellan Köping och Västjädra planeras att byggas ut så att en fyrfilig motorväg med mittremsa erhålls. I denna bullerutredning redovisas beräknade ljudnivåer från trafik som finns utmed sträckan idag, vid nollalternativet samt för färdig anläggning. Vid de fall riktvärdena beräknas överskridas för färdig anläggning har bullerskyddsåtgärder föreslagits.

Utbyggnationen av E18 medför högre beräknade ljudnivåer vid fastigheterna jämfört med nuläget och nollalternativet. Detta beror främst på att hastigheten ökar i och med utbyggnaden av vägen samt att vägen breddas. I utredningsalternativet med föreslagna vägnära åtgärder är antalet fastigheter som utsätts för ekvivalenta ljudnivåer över 55 dBA något färre än i nollalternativet. Antalet fastigheter som utsätts för högre ekvivalenta ljudnivåer, över 60 dBA, är betydligt färre i utredningsalternativet med vägnära åtgärder än i nollalternativet.

Totalt antal bullerberörda vid utredningsalternativet, utan föreslagna bullerskyddsåtgärder, är 139 byggnader. 104 av de bullerberörda byggnaderna beräknas få en lägre ekvivalent bullernivå i utredningsalternativet med åtgärdsförslag än i nollalternativet. Vid nuläget beräknas 96 byggnader få bullernivåer över någon av bullerriktvärdena för väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur. För 88 av de 139 bullerberörda byggnaderna föreslås vägnära åtgärder. För 36 av de berörda byggnaderna erbjuds fastighetsnära åtgärder.

Sammantaget har bedömningen gjorts att ombyggnationen, med föreslagna åtgärder, medför en positiv inverkan på ljudmiljön vid bostäder i närheten av aktuell vägsträcka.

Innehåll

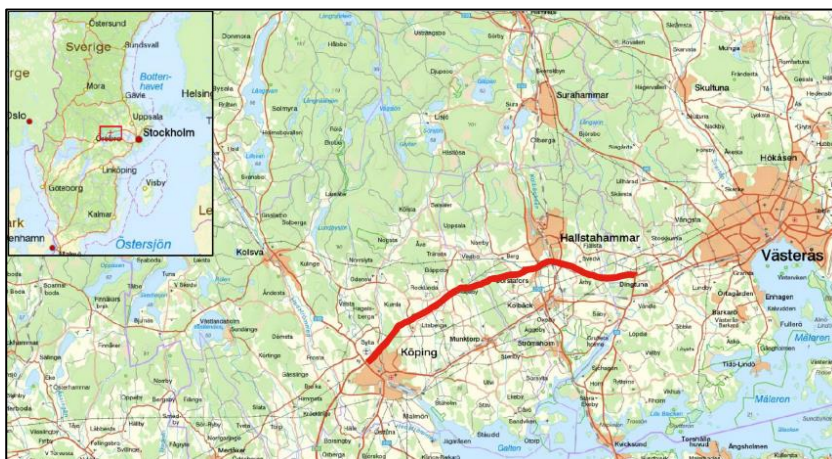
1. INLEDNING	6
1.1. Syfte	6
1.2. Förutsättningar och avgränsningar	6
2. TERMER OCH DEFINITIONER	7
2.1. Buller	7
2.2. Ljudtrycksnivå och dB	7
2.3. Frekvens och A-vägning	8
2.4. Ekvivalenta och maximala ljudnivåer	8
2.5. Frifältsvärde vid fasad	8
3. BEDÖMNINGSGRUNDER	9
3.1. Avsteg	10
4. METODIK	11
5. UNDERLAG	13
5.1. Vägtrafik E18 Köping-Västjädra samt övrig infrastruktur	13
5.2. Kart- och terrängmaterial	13
6. BERÄKNINGAR	14
6.1. Förutsättningar och antaganden	14
6.2. Buller från vägtrafik	14
7. RESULTAT	15
7.1. Avgränsning av bullerberörda	15
7.2. Jämförelse mellan beräkningsfall	15
8. BULLERSKYDDSATGÄRDER	16
8.1. Vagnära åtgärder	16
8.2. Fastighetsnära åtgärder	17

8.3.	Utredning av bullerskyddsåtgärder för utredningsalternativet	18
8.3.1.	Vidhem.....	19
8.3.2.	Sylta	21
8.3.3.	Fågelsången öster	23
8.3.4.	Öster Vreta.....	27
8.3.5.	Kastenabacken	28
8.3.6.	Hälltuna.....	29
8.3.7.	Sörberga.....	31
8.3.8.	Norrberga.....	33
8.3.9.	Hägersta norr	34
8.3.10.	Hägersta söder	35
8.3.11.	Häljeby söder	38
8.3.12.	Häljeby norr	39
8.3.13.	Lundbo	40
8.3.14.	Kristineberg.....	41
8.3.15.	Åby norr	43
8.3.16.	Åby söder	44
8.3.17.	Lyckhem	46
8.3.18.	Trafikplats Eriksberg.....	49
8.3.19.	Berga söder	51
8.3.20.	Berga norr	53
8.3.21.	Hillsta norr	56
8.3.22.	Hillsta söder	58
8.3.23.	Åskebro	60
8.3.24.	Tängby.....	61
8.3.25.	Talltorp	63
8.3.26.	Gökbacken	65
8.3.27.	Västjädra	66
8.3.28.	Oppvreta	69
9.	SLUTSATSER.....	71
10.	BILAGOR	72

1. Inledning

E18 mellan Köping och Västjädra i Köpings, Hallstahammars och Västerås kommun i Västmanlands län planeras att byggas ut till motorväg. Orsaken till ombyggnationen är att den nuvarande 2+1-vägen är hårt belastad och olycksdrabbad. Utbyggnaden av den 25 kilometer långa sträckan av E18 mellan Köping och Västjädra avses ske genom att en ny körbana med två körfält anläggs parallellt med den befintliga körbanan så att en fyrfilig motorväg med mittremsa erhålls. Projektet syftar till att höja trafiksäkerheten och öka framkomligheten.

Den aktuella sträckan av E18 mellan Köping och Västjädra presenteras i *Figur 1*.



Figur 1. Översiktskarta för aktuell sträckning för ombyggnation av E18. Sträckan mellan Köping och Västjädra markeras med rött (Länsstyrelsen, Lantmäteriet, NVDB).

1.1. Syfte

Denna PM Buller utgör underlag till miljökonsekvensbeskrivningen tillhörande vägplan för E18 mellan Köping och Västjädra. Syftet med denna PM är att utreda och redogöra för vilka bullernivåer som finns utmed sträckan idag och för färdig anläggning samt föreslå bullerskyddsåtgärder i de fall där riktvärden beräknas överskridas.

1.2. Förutsättningar och avgränsningar

I utredningen, som är utförd enligt bilaga E3.10 Miljö version 11, redovisas beräkningar av dygnsekvivalent och maximal ljudnivå för tre olika fall:

- Nuläge - Trafiksiffror för år 2018 uppräknat enligt Trafikverkets uppräkningsstal för EVA daterat 180401.
- Nollalternativ - Trafiksiffror för prognosår 2040 uppräknat enligt Trafikverkets uppräkningsstal för EVA daterat 180401.
- Utbyggnadsalternativ - Trafiksiffror för prognosår 2040 uppräknat enligt Trafikverkets uppräkningsstal för EVA daterat 180401.

Utbyggnaden av E18 klassas som ”*väsentlig ombyggnad av trafikinфраstruktur*”. I utredningen tas ljud från statliga vägar i beaktande, vilket i det här fallet är väg 250, väg 608, väg 610, väg 252, väg 619, väg 622 och väg 56. Buller från järnväg har inte beaktats.

2. Termer och definitioner

2.1. Buller

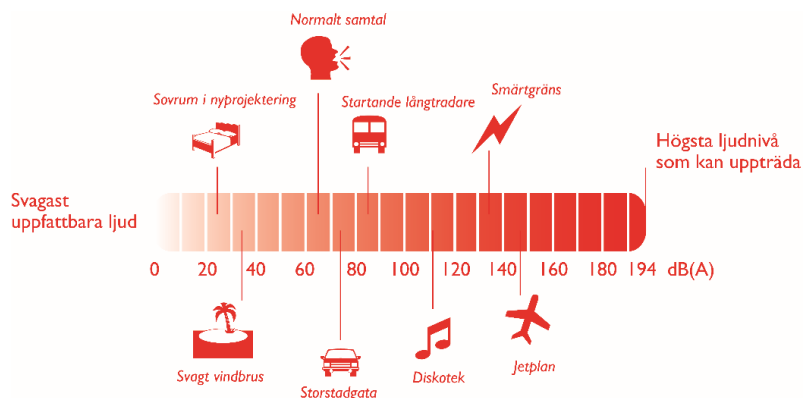
Definitionen av buller, oönskat ljud, beror på person, plats, situation och varaktighet. Den Europeiska miljöbyråns definition av buller är "hörbart ljud som skapar störning och/eller påverkar hälsan negativt"¹. Luftburet buller är det buller som sprids från källan till mottagaren via luften.

I Sverige utgör trafiken, främst vägtrafiken, den vanligaste orsaken till bullerstörningar. Vägtrafikbuller uppkommer dels från fordonens motorer och dels från kontakten mellan däck och vägbana. Motorljudet dominerar vid låga hastigheter och däck-vägbanebullret 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 tillkommer 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 vid cirka 130 dB motsvarar den ljudnivå då vi upplever fysisk smärta. Exempel på typiska ljudnivåer presenteras i Figur 2.



Figur 2. 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 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.

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

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 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 rapport är angivna ekvivalenta nivåer A-vägd medelljudnivå över ett dygn och betecknas " L_{eq} " eller "ekvivalent nivå".

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 detta 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 den fasad där ljudvågen reflekteras fås en fördubbling av ljudtrycket. Vid redovisning av beräkningsresultat 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 utbyggnad av E18 och bedöms 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.

Härutöver har avvägning gjorts enligt miljöbalkens regelverk genom bestämmelserna i 2-5 kap. miljöbalken. Detta innebär att hänsyn tagits till samtliga intressen som skyddas av miljöbalkens regelverk. Aktuella riktvärden (TDOK2014:1021)² för E18 Köping-Västjädra 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 rekreativsytor i tätorter	45-55				
Friluftsområden	40				
Betydelsefulla fågelområden	50				
Hotell ^{12, 13}				30	45
Kontor ^{12, 14}				35	50

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

² Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, TDOK 2014:1021, version 2.0, Trafikverket, 2017-03-13

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

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

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.

3.1. Avsteg

I Trafikverkets handledning *Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg* (TDOK 2016:0246)⁴ anges principer för att göra avsteg från riktvärdena. Alternativa åtgärder skall enligt avstegen övervägas om det i enskilda fall inte bedöms tekniskt möjligt och/eller inte ekonomiskt orimligt att vidta skyddsåtgärder så att samtliga riktvärden uppnås. Alternativa åtgärder som föreslås kan vara en kombination av åtgärder som reducerar bullernivåerna även om ljudnivån inte minskar ända ner till rådande riktvärden. Avsteg skall göras stegvis och motivering till varje beslutat avsteg skall dokumenteras.

Avstegen är formulerade som en avstegstrappa:

- *Riktvärden uppnås*: Utför åtgärder så att samtliga riktvärden innehålls.
- *Avsteg 1*: Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus vid fasad på övre våningsplan.
- *Avsteg 2*: Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus vid fasad vid markplan.
- *Avsteg 3*: Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus på uteplats.
- *Avsteg 4*: Avkall görs på att innehålla riktvärden inomhus.

Handledningen anger att åtgärder alltid ska erbjudas för att klara de nivåer som anges för bostäder (avser sovrum i permanentbostad och fritidsbostad) som högsta acceptabla nivåer vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad:

- 65 dBA ekvivalent ljudnivå vid uteplats
- 40 dBA ekvivalent ljudnivå inomhus
- 50 dBA maximal ljudnivå inomhus nattetid (22–06) och får överskridas med högst 5 dBA fem gånger per trafikårsmedelnatt

Handledningen säger vidare att om detta inte kan uppnås kan förvärv av bostad övervägas. Överskridanden av ljudnivåerna ovan får endast ske om fastighetsägaren

⁴ *Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg*, TDOK 2016:0246, version 1.0, Trafikverket, 2017-03-02

tackat nej till förvärv eller erbjuden åtgärd. Om fastighetsägare i dessa fall avböjer förvärv ska endast begränsade bullerskyddande åtgärder erbjudas.

4. Metodik

Metodiken som har använts i bullerutredningen följer Trafikverkets bilaga *E3.10 Miljö* (version 11)⁵ avsnitt 2.3 *Buller vid utformning av planförslag*. För att avgöra om byggnader och områden är bullerberörda har riktvärden enligt TDOK 2014:1021 tillämpats, se kap 3.

Inom området för vägplanen finns inga områden som klassificeras som utpekade områdestyper enligt TDOK 2014:1021.

De byggnader som identifierades som bullerberörda i utredningsalternativet har inventerats enligt avsnitt 2.3.5 *Utredning av bullerskyddsåtgärder* med syftet att samla in tillräckligt med data för att kunna bedöma om riktvärden inomhus och på uteplats klaras.

Vägnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder har föreslagits för utredningsalternativet där det är tekniskt möjligt och inte ekonomiskt orimligt. I första hand har vägnära åtgärder övervägts. I andra hand har en kombination av vägnära och fastighetsnära åtgärder övervägts och i tredje hand har endast fastighetsnära åtgärder övervägts. För de byggnader där det inte har bedömts möjligt/rimligt att genomföra åtgärder som bedömts tekniskt möjliga och inte ekonomiskt orimliga har alternativa åtgärder identifierats enligt avstegstrappan som redovisas i TDOK 2016:0246, avsnitt ”*övervägande av alternativa åtgärder*”, se kap 3.1.

Förvärv av bostadshus har i normalfallet erbjudits om skyddsåtgärder beräknas kosta mer än marknadsvärdet av fastigheten alternativt marknadsvärdet av berörd del av fastigheten samt om kostnader för skyddsåtgärder uppgår till mer än 50 % av kostnader för förvärv.

Utredning av fastighetsnära åtgärder har gjorts enligt Trafikverkets dokument *Förenklad åtgärdsbedömning*⁶ som är en bilaga till rapporten *Fasadåtgärder som bullerskydd (TDOK 2018:142)*⁷. Beräkningarna som gjorts enligt bilagan bygger på schabloner varför beräkningsresultatet endast ger en indikation på huruvida åtgärder bör erbjudas eller inte.

Med orsak av de förenklingar och schabloner som använts i metodiken bör en fördjupad utredning genomföras i följande fall:

- A. Om den förenklade åtgärdsbedömningen indikerar att beräknad ljudnivå inomhus överskrider riktvärden med upp till 2 dB bör mätning av ljudreduktion i befintlig fasad genomföras med syfte att inte genomföra eller i planer fastställa åtgärder som inte behövs.

⁵ Bilaga E3.10 Miljö, Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, version 11, Bilaga till Uppdragsbeskrivning, Trafikverket, 2017-09-01

⁶ Förenklad åtgärdsbedömning, Trafikverket, 2015-02-18 reviderad 2018-04-04

⁷ Fasadåtgärder som bullerskydd, Ett branschgemensamt utvecklingsprojekt, version 2, Trafikverket, 2018-04-04

- B. Om den förenklade åtgärdsbedömningen indikerar att beräkna ljudnivån inomhus är inom 1 dB under riktvärdet bör mätning av ljudreduktion i befintlig fasad genomföras för att säkerställa att åtgärder inte behöver vidtas.
- C. Om det finns skäl att tro att verkliga förhållandena mellan rums- och fönstermått inte liknar ansatta schabloner för standardrummet bör invändig inventering och detaljerad beräkning utföras (alternativt mätning av ljudreduktion i befintlig fasad).
- D. Om den förenklade åtgärdsbedömningen indikerar att fönster- och ventilåtgärder inte är tillräckliga för att nå riktvärden inomhus bör detaljerad beräkning baserad på invändig inventering utföras.

Fördjupad utredning innebär att en invändig inventering samt fasadisoleringsmätning utförs i de aktuella fastigheterna. Detta görs för att mer noggrant avgöra om och vilken fasadåtgärd som krävs.

I den fördjupade inventeringen har fasadisolering mätts upp enligt SS-EN ISO 16283-3 2016. Mätningar har utförts för bostadsrum där riktvärdet för ekvivalent och/eller maximal ljudnivå överskridits vid fasad. Med bostadsrum menas enligt Trafikverket:

Alla rum i bostaden där en låg bullernivå eftersträvas. Här ingår rum för sömn och vila, rum för daglig samvaro (t.ex. vardagsrum) och matrum som används som sovrum. Trafikverket definierar även matrum utan sovplats som rum för daglig samvaro. Kök i öppen planlösning räknas som bostadsrum. Däremot räknas inte kök, hall och tvättstuga som bostadsrum. Förråd och källare räknas som biutrymme.

Vidare har fönster- och fasadåtgärder dimensionerats i enlighet med TDOK 2018:1427.

5. Underlag

5.1. Vägtrafik E18 Köping-Västjädra samt övrig infrastruktur

Trafikunderlag för E18 samt övrig infrastruktur för nuläge, nollalternativ samt utredningsalternativ bestående av ÅDT, andel tung trafik och hastigheter redovisas i bilaga 39-42.

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 från TIKK är från år 2014-2017 för olika vägar/vägsegment. För att erhålla siffror för år 2018 (nuläge) samt för prognosår 2040 (nollalternativ samt utbyggnadsalternativ) räknades trafiksiffrorna samt andelen tung trafik upp enligt Trafikverkets uppräkningsstal för EVA, daterat 2018-04-01. Då information om trafikmängder och andel tung trafik för utbyggnadsalternativet saknades gjordes antagandet att antal fordon samt andel tung trafik är detsamma för utbyggnadsalternativet som för nollalternativet.

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 nollalternativet (prognosår 2040) antas vara densamma som hastigheterna för nuläget (år 2018). Hastighet på E18 för utredningsalternativet har ansats enligt beslut av Trafikverket.

5.2. Kart- och terrängmaterial

Digitalt höjdsatta kartunderlag och fastighetskarta bygger på digitalt kartmaterial vilket erhållits från Trafikverket⁸. Väglinje och höjddata kring väglinjen för utbyggnadsalternativet har erhållits från WSP⁹.

⁸ Trafikverket, levererat 2015-06-08

⁹ WSP, daterat 2016-09-30 med kompletterande information om trafikplatser 2018-06-18

6. Beräkningar

6.1. Förutsättningar och antaganden

Beräkningarna har genomförts i beräkningsprogrammet SoundPLAN version 7.4. I beräkningsprogrammet skapas en tredimensionell modell som inkluderar terräng, byggnader och spår. 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.

I beräkningarna behandlas marken som mjuk eller hård beroende på vilken områdestyp som anges i kartunderlaget. Beräkningarna tar inte hänsyn till eventuell dämpning på grund av buskar och träd.

Ljudnivåer vid fasad har beräknats för samtliga våningar för varje byggnad. Mottagarhöjd vid samtliga bostadshus har satts till 2 meter för första våningsplanet och sedan ytterligare 3 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.

Beräkningar av ljudnivåer som spridningskartor i markplan har gjorts 2 meter över mark med upplösning 5 m x 5 m.

Samtliga bullerskyddsskärmar har antagits vara icke- absorberande på båda sidor.

Vid beräkningarna har sökradien 2 000 meter ansatts.

Vid beräkning av frifältsvärden vid fasad samt ljudnivån i markplan för ekvivalent och maximal ljudnivån har 3 reflektioner ansatts. För beräkningar på uteplatser har inventerade uteplatser beräknats på 1.5 meter höjd med 3 reflektioner.

6.2. Buller från vägtrafik

Beräkningarna har genomförts i enlighet med Nordisk beräkningsmodell som redovisas i Naturvårdsverkets rapport 4653, *Vägtrafikbuller, Nordisk beräkningsmodell reviderad 1996*¹⁰.

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.

¹⁰ Vägtrafikbuller, nordisk beräkningsmodell, rapport 44653, Naturvårdsverket, 1996

7. Resultat

Resultatet av beräkningarna visas i bilaga 1–38. Resultat av beräkningar för maximal ljudnivå visas inte som utbredningskartor då det är ekvivalent ljudnivå som i första hand är åtgärdsdrivande.

7.1. Avgränsning av bullerberörda

Avgränsning av bullerberörda har gjorts enligt metodiken som beskrivs i kap 3.3.2 i *E3.10 Miljö* (version 11). Avgränsning av bullerberörda visade att 110 byggnader beräknas vara bullerberörda enligt steg A. Efter beräkningar enligt de övriga stegen (steg B - steg E) tillkom ytterligare 27 byggnader. Totalt antal bullerberörda byggnader är 139 byggnader. Vilka byggnader som är berörda framgår av bilaga 29–36. Av de berörda byggnaderna är samtliga bostäder.

Trafikverkets riktvärden för buller enligt TDOK 2016:0246 gäller permanentbostad och fritidshus. En byggnad som inte är vinterbonad (oisolerad, utan tillgång till vatten vintertid och liknande) betraktas inte på samma sätt som en permanent bostad och erbjuds inte särskilda bullerskyddsåtgärder. Bostäder som uppenbart är obebodda erbjuds inte heller åtgärder.

Inom området för vägplanen finns inga områden som klassificeras som utpekade områdestyper enligt riktlinjerna, exempelvis parker, betydelsefulla fågelområden med flera.

7.2. Jämförelse mellan beräkningsfall

Beräkningar har gjorts för nuläget, nollalternativet samt utredningsalternativet med och utan vägnära åtgärder. I Tabell 2 redovisas hur många bostäder som utsätts för ekvivalenta ljudnivåer över 55, 60 respektive 65 dBA vid fasad i de olika beräkningsfallen. Enligt beräkningarna ökar ljudnivåerna vid flera bostadshus vid nollalternativet jämfört med nuläget, detta på grund av att trafiken förespås öka i framtiden. Påverkan från E18 på ljudnivåerna beräknas öka ytterligare för utredningsalternativet. Att påverkan är större i utredningsalternativet än i nollalternativet beror främst på att hastigheten ökar i och med utbyggnaden av vägen samt att vägen breddas och då minskar avståndet till vägen för många fastigheter vilket ger högre ljudnivåer.

Tabell 2. Antal bostäder som utsätts för ljudnivåer över 55, 60 respektive 65 dBA vid fasad på något våningsplan

	Nuläge	Noll- alternativ	Utrednings- alternativ	Utredningsalt ernativ med åtgärder
> 55 dBA	94	118	122	108
> 60 dBA	43	50	53	28
> 65 dBA	13	20	17	8*

* Fastigheterna som erbjuds förvärv eller inlöses.

Tabellen ovan visar även att färre bostäder utsätts för höga ekvivalenta ljudnivåer med de åtgärdsförslag som tagits fram i utredningen. Beräkningsgång och motivering till valda åtgärder redovisas i kap 8 nedan.

Utbredningskartor för de olika beräkningsfallen redovisas i bilaga 1–28. Beräknade ljudnivåer vid fasad, inomhus samt vid uteplats redovisas i tabellform i bilaga 36–38.

8. Bullerskyddsåtgärder

Åtgärder har framtagits för att beräknade ljudnivåer i största möjliga mån ska efterfölja Trafikverkets riktlinjer, TDOK 2014:1021. Flera aspekter har vägts in i bedömningen av bullerskyddsåtgärder som gjorts i samråd med beställaren. Förutom effekt på ljudnivåer, teknisk möjlighet och ekonomisk nytta enligt *Infrastrukturpropositionen för framtida transporter 1996/97:53*, har även intresseavvägning enligt miljöbalkens regelverk för aspekter som markintrång, byggnadstekniska förutsättningar, geotekniska förutsättningar samt påverkan på landskapsbilden vägts in i bedömningen. Åkermark har värderats högt längs sträckan då marken är viktig för det lokala jordbruket.

Vid bedömning av om en vägnära bullerskyddsåtgärd är tekniskt möjlig och inte ekonomiskt orimlig för en enskild fastighet har den bullerreducerande åtgärdens effekt för fastigheten vägts mot kulturmiljön, landskapsbild, naturvärden värdet att bibehålla jordbruksmark och enskilda intressen. Om vägnära bullerskyddsåtgärd inte bedömts som rimlig har fastighetsnära åtgärder övervägts eller en kombination av dessa åtgärdstyper.

För att begränsa markintrånget samt intrånget i landskapsbilden har beställaren beslutat att göra avsteg 1 enligt avstegstrappan som beskrivs i handledningen TDOK 2016:0246 för samtliga bullerberörda fastigheter. I vissa fall har avsteg gjorts enligt avsteg 2 med hänvisning till teknisk möjlighet och/eller ekonomisk rimlighet, motivering ges i kapitlen nedan. Avsteg enligt steg 3 och 4 har inte gjorts.

Beräkningar med föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder redovisas i bilaga 22–28.

8.1. Vägnära åtgärder

Vägnära åtgärder som föreslås består av vallar, skärmar eller en kombination av de båda. Bullerskyddens höjd avser höjd över närmaste vägmitt om inget annat anges. Utformning av vallarna har tagits fram i samråd med ansvariga för vägprojekteringen. Föreslagna vallar och skärmar är placerade med hänsyn till förutsättningarna på platsen, avståndet till vägmitt skiljer därför mellan åtgärderna. Vid framtagande av vägnära åtgärder har varierande längd och höjd på vallar och bullerskyddsskärmar testas för att optimera effekten av åtgärden. Flera vallar får avsevärd längd. Beräkningar i syfte att försöka korta dessa har gjorts, men effekten har då uteblivit. I vissa fall har vallarna vinklats av från vägen för att minska vallarnas utbredning längs vägen.

I första hand har vallar använts, i andra hand skärmar. Även kombinationen vall med skärm ovanpå har använts i flera lägen. Att vallar väljs i första hand baseras på ekonomiska och landskapsmässiga överväganden. Att bygga skärm kostar i storleksordningen 15 till 20 gånger mer än att anlägga en vall. Projektet bedöms generera ett massöverskott som kan användas till bullervallar. Det är ekonomiskt och miljömässigt fördelaktigt när massor inte behöver transporteras i större utsträckning,

utan kan användas inom projektet. Till vallarnas nackdel hör att de tar större ytor i anspråk. Skärmar är mer kostsamma att bygga och kräver också ett framtida underhåll, med högre underhållskostnader som följd.

Med avseende på landskapsbilden finns större möjligheter att anpassa en vall till omgivande terräng genom att exempelvis flacka ut slänten mot åkermark (förutsätter frivilliga avtal med markägaren) eller att beså vallen så att den i högre grad kan smälta in i landskapet. En bullerskärm upplevs oftare som ett främmande element.

På platser där det är trångt om utrymme och där närliggande bostäder är i stort behov av bullerskydd har skärm valts istället för vall.

8.2. Fastighetsnära åtgärder

Som fastighetsnära åtgärder räknas åtgärder på fasad, som fönsteråtgärder och ventilbyten, samt åtgärder för att erhålla en från buller skyddad uteplats. Att bygga fastighetsnära vallar eller skärmar har inte setts som ett alternativ. Vägagen ger inte utrymme för att ta mark i anspråk vid fastighet för att anlägga bullerskydd, utan det är i anslutning till väganläggningen som det är möjligt att få tillgång till mark via vägrätt. Åtgärder som vallar och skärmar ger också bäst effekt när de anläggs nära bullerkällan. En vall eller skärm vid fastighet blir ofta hög för att ge ett gott resultat och upplevelsen blir inte sällan att bostaden känns inträngd. Åtgärden kräver också ett frivilligt avtal med fastighetsägaren.

Beräkningar av ljudnivå inomhus och vid uteplats har gjorts utifrån underlag insamlat vid den utvändiga inventeringen¹¹ samt beräknade ljudnivåer vid fasad. Beräknade ljudnivåer inomhus och på uteplats samt vilka fastigheter som föreslås erbjudas fastighetsnära åtgärder redovisas i bilaga 37-38. Fastighetsnära åtgärder som föreslås är fasadåtgärder och uteplatsåtgärder. Fasadåtgärder som föreslås är främst fönsteråtgärder men även förbättring av fasad för ett bostadshus. För befintliga uteplatser intill bostäder bör riktvärden uppnås på minst en uteplats. I de fallen en iordningställd uteplats saknas och ljudnivåer överskrider riktvärdena vid någon fasad på plan 1 erbjuds fastigheten en bullerskyddad uteplats i form av en standarduteplats, enligt *Typritning 1-55-670-01*¹².

Vid beräkningarna av ljudnivåer inomhus är en vedertagen schablon att en normal fasad dämpar 25 dB(A). Det är rimligt att kunna förvänta sig att fastighetsägaren ansvarar för att upprätthålla en generell fasadisolering. Därför erbjuds exempelvis inte åtgärder på bostäder som inte är vinterbonade och inte bedöms ha fasaddämpning om minst 25 dB(A).

I de fall den beräknade ljudnivån inomhus är kring riktvärdena (se kap 4) föreslås åtgärden *fördjupad utredning* vilket innebär att invändig inventering samt mätning av fasadisolering bör göras för att kunna bestämma huruvida fasadåtgärder behövs. *Fördjupad utredning* föreslås även i de fall där det enligt beräkningarna krävs ytterligare fasadåtgärder än endast fönsterbyten.

¹¹ Inventeringar utförda av WSP 2016 och 2018

¹² *Typritning, Lokal bullerskyddsskärm*, Trafikverket och Cowi, 2012-03-20

8.3. Utredning av bullerskyddsåtgärder för utredningsalternativet

Enligt proposition 1996/97:53 ska åtgärder vara tekniskt möjliga och ekonomiskt inte orimliga. Utöver detta görs en intresseavvägning mot andra intressen enligt Miljöbalken 2, 3 och 4 kapitlet.

Att det tekniskt inte är möjligt att bygga en vall eller en skärm inträffar i stort sett enbart vid utrymmesbrist då en åtgärd fysiskt inte får plats. Däremot kan åtgärden bedömas som ekonomiskt orimlig då en vall eller skärm kräver omfattande, geotekniska förstärkningsåtgärder. Att grundlägga en vall genom pålning för att klara stabiliteten när en vall byggs i en gammal åfåra har exempelvis inte bedömts som ekonomiskt rimligt. En bedömning görs även av förhållandet mellan bostadens värde och åtgärdens kostnad. I fall där mer långtgående åtgärden bedöms kosta i storleksordning som bostaden, har åtgärder inte föreslagits. Om kostnaden för bullerskyddsåtgärder överstiger halva bostadens värde kan diskussioner om eventuellt förvärv föras. Åtgärdens omfattning och kostnad måste också ses i förhållande till antalet fastigheter som skyddas. Längs E18 är det oftast ett fåtal fastigheter som får nytta av en vägnära åtgärd.

I några fall har vallarnas utbredning och placering anpassats till befintliga kraftledningarna.

Övriga intressen som beaktats vid val av alternativ är huvudsakligen landskapsbilden och intrång på åkermark. Åkermark får enligt Miljöbalken 3 kap 4§ enbart tas i anspråk för anläggningar om det behövs för att tillgodose väsentliga samhällsintressen. I de fall där större arealer krävts och enbart enstaka fastigheter motiverat åtgärden har därför skyddet för värdefull åkermark fått väga tungt. I de fall där det handlat om mindre bruksarealer har i några fall enskilda fastighetsägares behov prioriterats.

Landskapet längs E18 består växelvis av slutna skogspartier och ett öppet jordbrukslandskap som bjuder på utblickar över åkrarna med skogen i horisonten. De landskapliga värdena som finns i området är väl värda att bevara. Öppna områden som särskilt bör lyftas fram är odlingslandskapet vid Sylta, området mellan Hålltuna och trafikplats Morgendal samt det öppna landskapet mellan Kvalsta och Sörstafors. I några delar har behovet av bullervallar fått stå tillbaka för att möjligheten till utblickar ska kvarstå.

Kvaliteter kopplade till landskapsbilden behandlas mer utförligt i vägplanens gestaltungsprogram.

Nedan presenteras de bullerskyddsåtgärder som utretts för byggnader som identifierats som bullerberörda i utredningsalternativet. För varje delsträcka presenteras först de åtgärder som krävs för att klara rådande riktvärden (TDOK 2014:1021) utan avsteg enligt handledningen TDOK 2016:0246. I de fall där bedömningen gjorts att skyddsåtgärden inte är tekniskt möjlig eller/och inte ekonomiskt orimligt presenteras de bullerskyddsåtgärder som krävs för att klara riktvärdena enligt beslutade avsteg. Samtliga bedömningar och resonemang om bullerskyddsåtgärderna har genomförts i samråd med Trafikverket. Samtliga åtgärder har dimensionerats av ekvivalenta ljudnivåer, undantaget fastigheter längs med befintliga Odensvivägen där maximal ljudnivå är dimensionerande för fastighetsnära åtgärder.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder i form av bullervallar och bullerskyddsskärmar som presenteras i figurerna nedan är schematiska. Utformning och placering av föreslagna vägnära bullerskyddsåtgärder framgår av vägplanens plankarta.

Vid presentation av bostadshus som identifierats som bullerberörda nedan presenteras den högsta beräknade ekvivalenta ljudnivån vid fasad som vetter mot E18 för våning 1 inom parentes.

8.3.1. Vidhem

Vidhem är beläget öster om E18, se Figur 3 nedan.



Figur 3. Kartbild över området Vidhem. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Berörda fastigheter befinner sig mellan sektion 31/200 och 31/500. Bullerberörda fastigheter, i utredningsalternativet utan åtgärder, anges nedan.

1. BLÅSIPPAN 1, KÖPING (56 dBA)	2. BLÅSIPPAN 2, KÖPING (54 dBA)	3. BLÅSIPPAN 3, KÖPING (53 dBA)
4. BLÅSIPPAN 4, KÖPING (52 dBA)	5. BLÅSIPPAN 5, KÖPING (56 dBA)	6. BLÅSIPPAN 6, KÖPING (56 dBA)
7. BLÅSIPPAN 7, KÖPING (52 dBA)	8. GULSIPPAN 1, KÖPING (53 dBA)	9. GULSIPPAN 2, KÖPING (52 dBA)
10. SYLTA 2:4, KÖPING (58 dBA)	11. SYLTA 2:7, KÖPING (65 dBA)	

Öster om E18 är de två fastigheterna närmast vägen enligt beräkningarna utsatta för ekvivalenta ljudnivåer om 61–68 dBA. Bullerberörda fastigheter längs med Odensvivägen är enligt beräkningarna utsatta för ekvivalenta ljudnivåer om 52–57 dBA. Ljudnivåerna medför att riktvärden överskrids för samtliga 9 fastigheter på någon av våningsplanen.

Bullerskyddsåtgärder för att innehålla samtliga riktvärden

För att riktvärden på 55 dBA vid fasad ska innehållas vid alla fastigheter och på alla plan krävs bullerskydd högre än 5–8 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 500 meter.

Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en vall längs med hela sträckan som kompletteras i den norra delen med en skärm ovanpå vallen för att ytterligare skydda fastigheterna närmast vägen. Skärmen krävs då vallens höjd begränsas av tillgängligt utrymme. Åtgärden skulle ta mycket mark i anspråk, bland annat åkermark, samt störa landskapsbilden och kostnad för åtgärden bedöms som hög i förhållande till dess effekt på ljudnivån vid fasad. Åtgärdens effekt har inte bedömts tillräcklig för att väga upp intrånget på åkermarken.

Bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 1

För att innehålla riktvärdet på första våningen för samtliga bostadshus, i enlighet med avsteg 1, krävs 5–7,5 meter högt bullerskydd längs med en sträcka om ca 500 meter. Även denna åtgärd skulle t ex kunna bestå av en vall med en skärm ovanpå. Åtgärden skulle ta mycket åkermark i anspråk samt störa landskapsbilden samt innebära en hög kostnad i förhållande till dess effekt på ljudnivån vid fasad. Fastigheterna utmed Odensvivägen innehåller enligt beräkningarna 55 dBA ekvivalent ljudnivå på första våningen utan åtgärder, undantaget är fastigheten längst norrut där den beräknade ekvivalenta ljudnivån på första plan är 56 dBA i utredningsalternativet.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 2

Åtgärden som föreslås är en ca 130 meter lång och 4 meter hög vall med en ca 80 meter lång och 2 meter hög skärm ovanpå, se Figur 4 nedan. Åtgärden skyddar i första hand fastigheten närmast vägen och ger ekvivalent ljudnivå om högst 60 dBA på första våningen för samtliga fastigheter och ekvivalent ljudnivå om högst 55 dBA vid alla fastigheter utom två. Åtgärden gör inget intrång på åkermark samt är begränsad i utbredning. Intrånget på landskapsbilden motiveras av att ljudnivåerna vid fastigheterna närmast vägen är höga utan vägnära åtgärd vilket skulle försvåra möjligheterna att innehålla gällande riktvärden inomhus.



Figur 4. Åtgärdsförslag vid Vidhem. Mörkblåmarkering visar vall, ljusblå markering visar skärm. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Endast Sylta 2:4 (10) beräknas få överskridande av riktvärde inomhus. Den fördjupade utredningen konstaterar att fastigheten Sylta 2:4 (10) bör erbjudas fasadåtgärder för att erhålla ljudnivåer inomhus i enlighet med riktvärdena.

Ljudnivåerna vid uteplats för SYLTA 2:7 (11) överskrider riktvärden med avseende på ekvivalent ljudnivå. Därför föreslås att SYLTA 2:7 (11) erbjuds uteplatsåtgärd.

För fastigheterna längs med Odensvivägen föreslås ingen fastighetsnära åtgärd. Riktvärdet för maximal ljudnivå inomhus gäller endast nattetid (kl. 22-06) och bör inte överskridas fler än fem gånger per natt, se Tabell 1. Eftersom trafikflödet på Odensvivägen är lågt och andelen tung trafik är låg är det inte troligt att fler än fem tunga passager inträffar nattetid. Maximal ljudnivå från lätt trafik beräknas inte överskrida 70 dBA varför inga fasadåtgärder föreslås. Det samma gäller maximal ljudnivå på uteplats för fastigheterna längs med Odensvivägen. Riktvärden för maximal ljudnivå vid uteplats bör inte överskridas fler än fem gånger per timme dag- och kvällstid. På grund av trafikflödet är det även i dessa fall inte troligt att fem passager inträffar under angivet tidsintervall. Maximal ljudnivå från lätt trafik beräknas inte överskrida 70 dBA vid uteplatserna varför heller inga uteplatsåtgärder föreslås.

8.3.2. Sylta

Sylta är beläget väster om E18, se Figur 5 nedan.



Figur 5. Kartbild över området Sylta. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Berörda fastigheter befinner sig mellan sektion 31/600 och 31/900. Bullerberörda fastigheter, i utredningsalternativet utan åtgärder, anges nedan.

- | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. SYLTA 2:12, KÖPING (67 dBA) | 2. SYLTA 2:22, KÖPING (63 dBA) | 3. SYLTA 2:26, KÖPING (56 dBA) |
| 4. SYLTA 2:25, KÖPING (51 dBA) | 5. SYLTA 2:15, KÖPING (60 dBA) | 6. SYLTA 2:13, KÖPING (52 dBA) |

Väster om E18 är fastigheterna enligt beräkningarna utsatta för ekvivalenta ljudnivåer om 51–68 dBA vilket medför att riktvärden överskrids för de flesta av de 6 fastigheterna.

Bullerskyddsåtgärder för att innehålla samtliga riktvärden

För att riktvärden på 55 dBA vid fasad ska innehållas vid alla bostäder och på alla plan krävs bullerskydd högre än 4–5 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 500 meter. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en 5 meter hög vall norr om korsande Odensvivägen som kompletteras på och söder om bron med en 4 meter hög skärm. Även om en skärm placeras på vallen nås inte 55 dBA ekvivalent ljudnivå på alla plan för bostäderna närmast vägen. Skärmen på bron krävs då vallens utbredning begränsas av den korsande vägen. Vallen är tekniskt möjlig att bygga men den skulle kräva omfattande geotekniska förstärkningsåtgärder då markförhållandena är dåliga. Vallen skulle ta mycket åkermark i anspråk och ge en negativ påverkan på landskapsbilden, genom att utblicken mot åkerlandskapet försvinner.

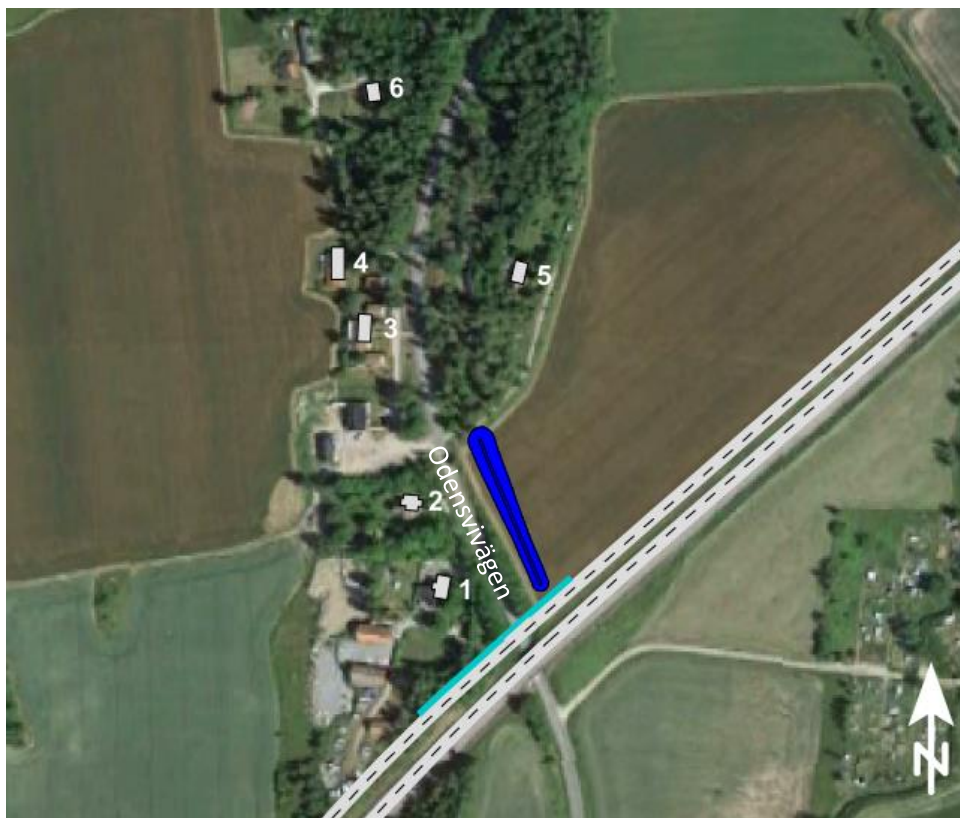
Sammantaget bedöms inte vallen vara ekonomiskt rimlig att anlägga i förhållande till dess effekt på ljudnivån vid fasad.

Bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 1

Bullerskydd med höjden 4–5 meter ger 55 dBA på första våningen för alla fastigheter utom en. Sammantaget med samma resonemang som i stycket ovan, bedöms inte vallen vara ekonomiskt rimlig att anlägga i förhållande till dess effekt på ljudnivån vid fasad.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 2

Åtgärden som föreslås är en ca 140 meter lång och 2 meter hög skärm väster om och på bron samt en ca 110 meter lång och 4 meter hög vall längs med Odensvivägen, se Figur 6. Höjden på vallen är relativt Odensvivägen. Åtgärden ger ekvivalenta ljudnivåer om högst 60 dBA på första våningen, undantaget är fastigheten närmast vägen där den ekvivalenta ljudnivån är beräknad till 63 dBA. Åtgärden har god effekt samtidigt som markintrånget är förhållandevis litet. Åtgärden bedöms inte påverka landskapsbilden lika negativt som en vall längs med E18.



Figur 6. Åtgärdsförslag vid Sylta. Mörkblåmarkering visar vall, ljusblå markering visar skärm. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Den fördjupade utredningen konstaterar att fastigheten Sylta 2:12 (1) och Sylta 2:15 (5) kräver komplettering med fasadåtgärder för att klara riktvärden för inomhusmiljön. Den fördjupade utredningen konstaterar även att SYLTA 2:22 (2) får överskridande av riktvärden inomhus, men då bostadsbygganden enligt inventeringen är i ej beboeligt skick erbjuds inte fasadåtgärd.

Vid uteplatser för fastigheterna SYLTA 2:12 (1), 2:26 (3), 2:25 (4) och 2:13 (6) innehålls enligt beräkningarna riktvärdena. Vid uteplats för fastigheten SYLTA 2:15 (5) överskrider riktvärdet för ekvivalent ljudnivå och därför erbjuds SYLTA 2:15 (5) uteplatsåtgärd. SYLTA 2:22 (2) är enligt den fördjupade utredningen i ej beboeligt skick, varför fastigheten inte erbjuds uteplatsåtgärd.

8.3.3. Fågelsången öster

Området är beläget öster om E18, se Figur 7 nedan.



Figur 7. Kartbild över området Fågelsången öster. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Berörda fastigheter befinner sig mellan sektion 31/900 och 32/700. Bullerberörda fastigheter, i utredningsalternativet utan åtgärder, anges nedan.

- | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 1. UCKELSTA 3:16, KÖPING (69 dBA) | 2. SYLTA 2:18, KÖPING (66 dBA) | 3. SYLTA 2:9, KÖPING (54 dBA) |
|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|

Fastigheterna är enligt beräkningarna utsatta för ekvivalenta ljudnivåer om 54–70 dBA, riktvärden överskrids för samtliga 3 fastigheter.

Bullerskyddsåtgärder för att innehålla samtliga riktvärden

För att riktvärden på 55 dBA vid fasad ska innehållas vid alla fastigheter och på alla plan krävs bullerskydd med höjden 7–9 meter ovan E18 längs en sträcka på ca 750 meter. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en 5 meter hög vall med en 2–4 meter hög skärm ovanpå. Vallen och skärmen måste också gå förbi en koport i norra änden, vilket medför att denna måste flyttas. Åtgärden skulle medföra stort markintrång, främst på åkermark, och stor påverkan på landskapsbilden samtidigt som få fastigheter gynnas av åtgärden. Geotekniska undersökningar saknas på södra sidan om vägen men undersökningar på norra sidan indikerar att förstärkningsåtgärder troligen krävs. Åtgärden skulle innebära en hög kostnad i förhållande till antal bostäder som får förbättrad ljudmiljö samt dess effekt på ljudnivån vid fasad. Vallen bedöms därför vara ekonomiskt orimlig att anlägga i förhållande till dess effekt.

Bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 1

För att innehålla riktvärdet på första våningen för samtliga bostadshus krävs bullerskydd med höjden 5–7 meter ovan E18 längs en sträcka på ca 750 meter. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en 5 meter hög vall med en 2 meter hög skärm ovanpå längs 470 meter av hela sträckan. Även denna vall skulle behöva gå förbi koporten vilken medför att den måste flyttas. Även denna åtgärd skulle medföra ett stort markintrång samt stor påverkan på landskapsbilden i förhållande till antalet fastigheter som gynnas. Åtgärden skulle även innebära en hög kostnad i förhållande till antal bostäder som får förbättrad ljudmiljö samt dess effekt på ljudnivån vid fasad. Vallen bedöms därför vara ekonomiskt orimlig att anlägga i förhållande till dess effekt.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 2

Åtgärderna som föreslås är olika för de tre fastigheterna. För SYLTA 2:18 (2) och SYLTA 2:9 (3) föreslås ingen vägnära åtgärd eftersom åtgärderna som beskrivs ovan bedöms vara tekniskt komplicerade samt ekonomiskt orimliga. För UCKELSTA 3:16 (1) föreslås en ca 90 meter lång och 2,5 meter hög skärm som viker av från E18 i dess södra ände. Eftersom vägen ligger något högre än omgivande mark blir skärmen ca 3,5 meter hög ovan befintlig terräng i den södra delen. Åtgärden visas i Figur 8 nedan. Åtgärden ger ekvivalenta ljudnivåer på 65 dBA och lägre. Åtgärden ger inget större markintrång och är möjlig att anpassa för att passa in i landskapsbilden. Även om åtgärden inte gör att riktvärden innehålls på någon våning föreslås den ändå eftersom den beräknade ekvivalenta ljudnivån utan åtgärder är ca 70 dBA vilket medför svårigheter att innehålla riktvärden inomhus.



Figur 8. Åtgärdsförslag vid Fågelsången. Ljusblå markering visar skärm. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Den fördjupade utredningen konstaterar att riktvärden inomhus överskrids för fastigheterna SYLTA 2:18 (2) och UCKELSTA 3:16 (1). Då den ekvivalenta ljudnivån vid SYLTA 2:18 (2) överskrider 65 dBA erbjuds denna fastighet förvärv. Fasadåtgärder erbjuds UCKELSTA 3:16 (1) och enklare fasadåtgärder erbjuds SYLTA 2:18 (2), som alternativ till förvärv.

Vid uteplats för fastigheten SYLTA 2:9 (3) innehålls enligt beräkningarna riktvärdena. Vid uteplats för fastigheten SYLTA 2:18 (2) överskrids riktvärdet för ekvivalent ljudnivå och fastigheten erbjuds därmed enklare uteplatsåtgärd, som alternativ till förvärv. UCKELSTA 3:16 (1) har enligt inventeringen ingen iordningställd uteplats och bör därmed erbjudas en skyddad standarduteplats.

Fågelsången väster

Området är beläget väster om E18, se Figur 9 nedan.



Figur 9. Kartbild över området Fågelsången öster. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Berörda fastigheter befinner sig mellan sektion 32/500 och 32/700. Bullerberörda fastigheter, i utredningsalternativet utan åtgärder, anges nedan.

- | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. UCKELSTA 3:14, KÖPING (62 dBA) | 2. UCKELSTA 3:13, KÖPING (59 dBA) | 3. UCKELSTA 3:11, KÖPING (58 dBA) |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|

Fastigheterna är enligt beräkningarna utsatta för ekvivalenta ljudnivåer om 58–64 dBA i utredningsalternativet, riktvärden överskrids för samtliga 3 fastigheter. Bostäderna på fastigheterna är fritidshus.

Bullerskyddsåtgärder för att innehålla samtliga riktvärden

För att riktvärden på 55 dBA vid fasad ska innehållas vid samtliga fastigheter och på alla våningsplan krävs bullerskydd med höjden 6 meter ovan vägbana längs en sträcka om ca 390 meter. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en 5 meter hög vall med en 1 meter hög skärm ovanpå. Vallen och skärmen skulle behöva gå förbi koporten i norra delen, vilket medför att denna måste flyttas. Om öppning görs i vallen och skärmen fås inte lika bra effekt. Åtgärden medför ett bytande intrång på åkermark och har en negativ påverkan på landskapsbilden. Åtgärden skulle även innebära en hög kostnad i förhållande till antal bostäder som får förbättrad ljudmiljö.

Bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 1

För att innehålla riktvärdet på första våningen krävs bullerskydd med höjden 1–3 meter ovan vägbana längs en sträcka om ca 390 meter. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en 3 meter hög vall som är bruten vid koporten. Förbi koporten kan vallen ersättas med en ca 80 meter lång och 1 meter hög skärm. Åtgärden tar mycket åkermark i anspråk i förhållande till att tre fritidshus skyddas samt har en negativ påverkan på landskapsbilden. Åtgärden skulle även innebära en hög kostnad i förhållande till antal bostäder som får förbättrad ljudmiljö.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 2

Eftersom de vägnära åtgärderna som krävs inte bedöms vara rimliga föreslås ingen vägnära åtgärd för de aktuella fastigheterna. Beräkningarna indikerar att riktvärden inomhus överskrids för fastigheten UCKELSTA 3:11 (3). Fördjupad utredning har genomförts för fastigheterna UCKELSTA 3:14 (1) och 3:13 (2). Efter fördjupad utredning erbjudandes fastighetsförvärv för samtliga fastigheter, då fastigheternas värde inte står i relation till kostnaden för nödvändiga bullerskyddsåtgärder. Därmed kommer samtliga

fastigheter erbjudas förvärv. I annat fall kommer endast enklare, fastighetsnära åtgärder att bli aktuellt som alternativ.

För UCKELSTA 3:11 (3) och 3:13 (2) föreslås också en enklare uteplatsåtgärd, som alternativ till förvärv, då riktvärdet för ekvivalent ljudnivå överskrids. UCKELSTA 3:14 (1) har enligt inventeringen ingen iordningställd uteplats och bör därmed erbjudas en skyddad standarduteplats som alternativ till förvärv.

8.3.4. Öster Vreta

Området är beläget norr om E18, se Figur 10 nedan.



Figur 10. Kartbild över området Öster Vreta. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Berörda fastigheter befinner sig mellan sektion 34/300 och 34/400. Bullerberörda fastigheter, i utredningsalternativet utan åtgärder, anges nedan.

- | | |
|--|--|
| 1. ÖSTER VRETA 2:3 A, KÖPING
(60 dBA) | 2. ÖSTER VRETA 2:3 B, KÖPING
(58 dBA) |
|--|--|

Inom fastigheten ÖSTER VRETA 2:3 (1–2) finns två bostäder, ovan benämnda A (1) och B (2). Bostäderna är enligt beräkningarna utsatta för ekvivalenta ljudnivåer om 58–62 dBA, riktvärden överskrids för båda bostäderna.

Bullerskyddsåtgärder för att innehålla samtliga riktvärden

För att riktvärden på 55 dBA vid fasad ska innehållas vid båda bostäderna och på alla plan krävs bullerskydd med höjden 5–6 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 450 meter. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en ca 450 meter lång och 5 meter hög vall med en ca 200 meter lång och 1 meter hög skärm ovanpå. Åtgärden skulle medföra ett stort markintrång, bland annat på åkermark, och en stor påverkan på landskapsbilden i förhållande till att endast två fastigheter gynnas. Åtgärden skulle även innebära en hög kostnad i förhållande till antal bostäder som får förbättrad ljudmiljö och bedöms därmed vara ekonomisk orimlig.

Bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 1

För att innehålla riktvärdet på första våningen krävs bullerskydd med höjden 4 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 360 meter. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av enbart en vall. Även denna åtgärd skulle medföra ett stort markintrång i förhållande till hur många fastigheter som gynnas. Åtgärden skulle även innebära en hög kostnad i förhållande till antal bostäder som får förbättrad ljudmiljö och bedöms därmed vara ekonomisk orimlig.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 2

Som åtgärd föreslås ingen vägnära åtgärd. Den fördjupade utredningen konstaterar att riktvärdena inomhus innehålls vid båda bostäderna, varför inga fasadåtgärder erbjuds.

Fastigheten beräknas få överskridande av riktvärdena vid uteplats. Därmed föreslås uteplatsåtgärd för fastigheten.

8.3.5. Kastenabacken

Området är beläget söder om E18, se Figur 11 nedan.



Figur 11. Kartbild över området Kastenabacken. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Berörda fastigheter befinner sig mellan sektion 34/900 och 35/200. Bullerberörda fastigheter, i utredningsalternativet utan åtgärder, anges nedan.

- | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. KÄLLSTA 4:8, KÖPING (56 dBA) | 2. KASTENA 4:20, KÖPING (55 dBA) | 3. KASTENA 4:22, KÖPING (57 dBA) |
| 4. KASTENA 4:19, KÖPING (53 dBA) | 5. KASTENA 4:17, KÖPING (55 dBA) | |

Fastigheterna är enligt beräkningarna utsatta för ekvivalenta ljudnivåer om 54–59 dBA i utredningsalternativet, riktvärden överskrids för 4 av 5 fastigheter.

Bullerskyddsåtgärder för att innehålla samtliga riktvärden

För att riktvärden på 55 dBA vid fasad ska innehållas vid alla bostäder och på alla plan krävs bullerskydd med höjden 4 meter ovan vägbana längs en sträcka om ca 700 meter. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en vall. Åtgärden skulle ta mycket mark i anspråk, där ibland en del åkermark, i förhållande till antalet fastigheter som gynnas av åtgärden. Åtgärden påverkar även landskapsbilden då en del skog och växtlighet måste avverkas. Åtgärden skulle även innebära en hög kostnad i förhållande till dess effekt för berörda bostadshus och bedöms därför vara ekonomiskt orimlig.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 1

För samtliga fastigheter innehålls riktvärdena på första plan utan åtgärder. Därför föreslås ingen vägnära åtgärd. Fördjupad utredning har genomförts på Kastena 4:22 (3). Efter genomförd fördjupad utredning föreslås inga kompletterande fasadåtgärder, utan gällande riktvärden för inomhusmiljön bedöms klaras.

Fastigheternas uteplatser uppfyller enligt beräkningarna gällande riktvärden. KASTENA 4:19 (4) saknar uteplats men eftersom riktvärden vid samtliga fasader på första våningen uppfyller riktvärden för uteplats bedöms det inte som nödvändigt att anordna en uteplats.

8.3.6. Hålltuna

Området är belägen norr om E18, se Figur 12 nedan.



Figur 12. Kartbild över området Hålltuna. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Berörda fastigheter befinner sig mellan sektion 35/400 och 35/600. Bullerberörda fastigheter, i utredningsalternativet utan åtgärder, anges nedan.

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. HÅLLTUNA 2:3, KÖPING (70 dBA) | 2. HÅLLTUNA 2:4, KÖPING (66 dBA) |
|----------------------------------|----------------------------------|

Fastigheterna är enligt beräkningarna utsatta för ekvivalenta ljudnivåer om 66–71 dBA i utredningsalternativet, riktvärden överskrids för båda fastigheterna.

Bullerskyddsåtgärder för att innehålla samtliga riktvärden

För att riktvärden på 55 dBA vid fasad ska innehållas vid båda fastigheter och på alla plan krävs bullerskydd med höjden 3–9 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 720 meter. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en ca 720 meter lång och 3–5 meter hög vall med en ca 380 meter lång och 3–4 meter hög skärm ovanpå. Åtgärden skulle ta mycket åkermark i anspråk, ge ett stort intrång i landskapsbilden samt medföra att skogsvägen som leder till bostäderna måste flyttas. Tidigare geotekniska undersökningar indikerar att förstärkningsåtgärder sannolikt krävs. Samtidigt är det endast två fastigheter som gynnas av åtgärden, en av fastigheterna är obebodd. Åtgärden skulle även innebära en hög kostnad i förhållande till antal bostäder som får förbättrad ljudmiljö. Med hänsyn till dessa aspekter bedöms åtgärden ekonomiskt orimlig.

Bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 1

För att innehålla riktvärdet på första våningen krävs bullerskydd med höjden 5–7,5 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 600 meter. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en ca 600 meter lång och 5 meter hög vall med en ca 280 meter lång och 2,5 meter hög skärm ovanpå. Även denna åtgärd skulle leda till samma markintrång och intrång i landskapsbilden samt att skogsvägen måste flyttas. Åtgärden skulle även innebära en hög kostnad i förhållande till antal bostäder som får förbättrad ljudmiljö. Även denna åtgärd bedöms därför vara ekonomiskt orimlig.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 2

Ingen vägnära åtgärd föreslås för de aktuella fastigheterna.

Efter fördjupad utredning kommer fastigheterna erbjudas förvärv, då fastigheternas värde inte står i relation till kostnaden för nödvändiga bullerskyddsåtgärder. I annat fall kommer endast enklare, fastighetsnära åtgärder att bli aktuellt som alternativ.

Endast HÄLLTUNA 2:4 (2) har en iordningställd uteplats i dagsläget. Enligt beräkningarna överskrids riktvärdena för uteplats varför uteplatsåtgärd föreslås för fastigheten i det fall fastigheten inte förvärvas. HÄLLTUNA 2:3 (1) saknar idag iordningställd uteplats. Enligt den fördjupade inventeringen är dock bostadshuset på fastigheten obebott och i dåligt skick, varför anordning av uteplats ej erbjuds.

8.3.7. Sörberga

Området är beläget söder om E18, se Figur 13 nedan.



Figur 13. Kartbild över området Sörberga. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Berörda fastigheter befinner sig mellan sektion 36/700 och 36/900. Bullerberörda fastigheter, i utredningsalternativet utan åtgärder, anges nedan.

- | | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1. NORRTUNA 3:2, KÖPING (57 dBA) | 2. NORRBERGA 4:1, KÖPING (61 dBA) | 3. SÖRBERGA 1:6, KÖPING (57 dBA) |
| 4. SÖRBERGA 2:1, KÖPING (58 dBA) | | |

Fastigheterna är enligt beräkningarna utsatta för ekvivalenta ljudnivåer om 56–61 dBA, riktvärden överskrids för alla 4 fastigheter.

Bullerskyddsåtgärder för att innehålla samtliga riktvärden

För att riktvärden på 55 dBA vid fasad ska innehållas vid alla fastigheter och på alla plan krävs bullerskydd med höjden 5–8 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 820 meter. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en ca 820 meter lång och 5 meter hög vall med en ca 290 meter lång och 3 meter hög skärm ovanpå. För att åtgärden ska vara effektiv måste den gå förbi den korsande vägen, vilket gör att undergången för att komma till norra sidan skulle behöva stängas. Åtgärden skulle också medföra ett stort markintrång, bland annat åkermark, eftersom vallen skulle vara lång. Åtgärden skulle även innebära en hög kostnad i förhållande till antal bostäder där ljudnivån förbättras. En fornlämning är även lokaliserad inom området för åtgärd.

Bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 1

För att innehålla riktvärdet på första våningen krävs bullerskydd med höjden 2–4 meter ovan E18 längs en sträcka om 620 meter. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en 3–4 meter hög vall längs med sträckan som är bruten vid korsande väg. På bron kan istället en skärm placeras med höjden 2 meter. Åtgärden skulle medföra ett lite mindre

markintrång än åtgärden ovan men bedöms ändå inte som ekonomiskt rimlig på grund av att få fastigheter gynnas.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 2

Som åtgärd föreslås en ca 600 meter lång och 3 meter hög vall. Vallen gör avbrott vid vägen som går under E18. Åtgärden ger ekvivalenta ljudnivåer under 55 dBA vid fasad på plan 1 för två av fastigheterna. För övriga fastigheter är den ekvivalenta ljudnivån beräknad till lägre än 60 dBA för första våningsplanet. Figur 14 nedan visar den föreslagna åtgärden.



Figur 14. Åtgärdsförslag vid Sörberga. Mörkblåmarkering visar vall. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Den fördjupade utredningen visar att inga fasadåtgärder krävs för fastigheterna Norrtuna 3:2 (1) och Sörberga 1:6 (3), utan ljudnivåer inomhus hålls under riktvärdena. Vidare föreslås i den fördjupade utredningen att fasadåtgärder och skyddad uteplats erbjuds fastigheten Norrberga 4:1 (2). Övriga fastigheter klarar riktvärden vid uteplatser.

8.3.8. Norrberga

Området är beläget norr om E18, se Figur 15 nedan.



Figur 15. Kartbild över området Norrberga. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Berörda fastigheter befinner sig mellan sektion 36/900 och 37/600. Bullerberörda fastigheter, i utredningsalternativet utan åtgärder, anges nedan.

- | | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. NORRBERGA 6:1, KÖPING (61 dBA) | 2. NORRBERGA 2:14, KÖPING (56 dBA) | 3. NORRBERGA 2:12, KÖPING (56 dBA) |
| 4. VIBY 1:8, KÖPING (62 dBA) | | |

Fastigheterna är enligt beräkningarna utsatta för ekvivalenta ljudnivåer om 56–64 dBA i utredningsalternativet, riktvärden överskrids för samtliga 4 fastigheter.

Bullerskyddsåtgärder för att innehålla samtliga riktvärden

För att riktvärden på 55 dBA vid fasad ska innehållas vid alla fastigheter och på alla plan krävs bullerskydd med höjden 5 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 1 km. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en vall. Vallens längd och höjd skulle ge ett stort markintrång samt stor negativ påverkan på landskapsbilden. Åtgärden skulle även innebära en hög kostnad i förhållande till antalet gynnade fastigheter och bedöms därför vara ekonomiskt orimlig i förhållande till dess effekt.

Bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 1

För att innehålla riktvärdet på första våningen krävs bullerskydd med höjden 4 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 1 km, åtgärden skulle t ex kunna bestå av en vall. Även denna vall skulle ge ett stort markintrång och stor påverkan på landskapsbilden. Åtgärden skulle även innebära en hög kostnad i förhållande till antalet gynnade fastigheter och bedöms därför vara ekonomiskt orimlig i förhållande till den effekt som fås.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 2

För att ta hänsyn till markintrånget, påverkan på landskapsbilden och ekonomisk rimlighet föreslås ingen vägnära åtgärd för de berörda fastigheterna. Beräkningarna indikerar att riktvärden för ljudnivå inomhus innehålls för NORRBERGA 2:12 (3). Den fördjupade utredningen konstaterar att fasadåtgärder krävs för fastigheterna Viby 1:8

(4) och Norrberga 6:1 (1), så att riktvärden för ljudnivån inomhus kan klaras. Ingen fördjupad inventering kunde utföras på NORRBERGA 2:14 (2) på grund av hinder i fält. Fastigheterna erbjuds fasadåtgärd då den okulära inventeringen visar att fastigheten har risk för överskridande av riktvärdena inomhus.

Vid fastigheterna NORRBERGA 6:1 (1) och VIBY 1:8 (4) överskrider också riktvärden för uteplats varför även uteplatsåtgärd föreslås.

8.3.9. Hägersta norr

Området är beläget norr om E18, se Figur 16 nedan.



Figur 16. Kartbild över området Hägersta norr. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Berörda fastigheter befinner sig mellan sektion 38/200 och 38/300. Bullerberörda fastigheter, i utredningsalternativet utan åtgärder, anges nedan.

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. HÄGERSTA 2:1, KÖPING (56 dBA) | 2. HÄGERSTA s:1, KÖPING (53 dBA) |
|----------------------------------|----------------------------------|

Fastigheterna är enligt beräkningarna utsatta för ekvivalenta ljudnivåer om 54–58 dBA, riktvärden överskrider för en av fastigheterna, HÄGERSTA 2:1 (1).

Bullerskyddsåtgärder för att innehålla samtliga riktvärden

För att riktvärden på 55 dBA vid fasad ska innehållas vid båda fastigheter och på samtliga våningsplan krävs bullerskydd med höjden 2 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 560 meter. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en 2 meter hög vall. Åtgärden skulle ta mycket åkermark i anspråk i förhållande till dess effekt. Vid den ena fastigheten innehålls riktvärden utan åtgärder. Åtgärden bedöms som ekonomisk orimlig med orsak av dess kostnad i förhållande till antalet bostadshus som får minskade ljudnivåer.

Bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 1

För att innehålla riktvärdet på första våningen krävs bullerskydd med höjden 1 meter ovan vägbana längs en sträcka om ca 450 meter. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en 1 meter hög vall. Åtgärden skulle ha liten effekt eftersom ljudnivåerna på första våningen är förhållandevis låga. Vid den ena fastigheten innehålls riktvärdet på första våningen utan åtgärder, vid den andra fastigheten är den ekvivalenta ljudnivån 56 dBA utan åtgärder. Åtgärden skulle ge ett markintrång som bedöms som stort i förhållande till effekten och förhållandena utan vägnära åtgärder. Åtgärden bedöms som ekonomisk orimlig med orsak av åtgärdens kostnad i förhållande till dess effekt.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 2

Ingen vägnära åtgärd föreslås. Beräkningarna indikerar att riktvärden för ljudnivå inomhus innehålls utan fasadåtgärder för HÄGERSTA S:1 (2). Den fördjupade utredningen konstaterar att inga åtgärder är nödvändiga för att klara rekommenderade ljudnivåer inomhus även på HÄGERSTA 2:1 (1).

Riktvärden för uteplats innehålls utan åtgärder för båda fastigheter. Därför föreslås inga uteplatsåtgärder.

8.3.10. Hägersta söder

Området är beläget söder om E18, se Figur 17 nedan.



Figur 17. Kartbild över området Hägersta söder. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Berörda fastigheter befinner sig mellan sektion 38/100 och 38/400. Bullerberörda fastigheter, i utredningsalternativet utan åtgärder, anges nedan.

1. HÄLJESTA 2:6, KÖPING (65 dBA)

2. HÄLJESTA 2:10, KÖPING (62 dBA)

3. HÄLJESTA 2:13, KÖPING (56 dBA)

Fastigheterna är enligt beräkningarna utsatta för ekvivalenta ljudnivåer om 56–68 dBA, riktvärden överskrids för samtliga 3 fastigheter.

Bullerskyddsåtgärder för att innehålla samtliga riktvärden

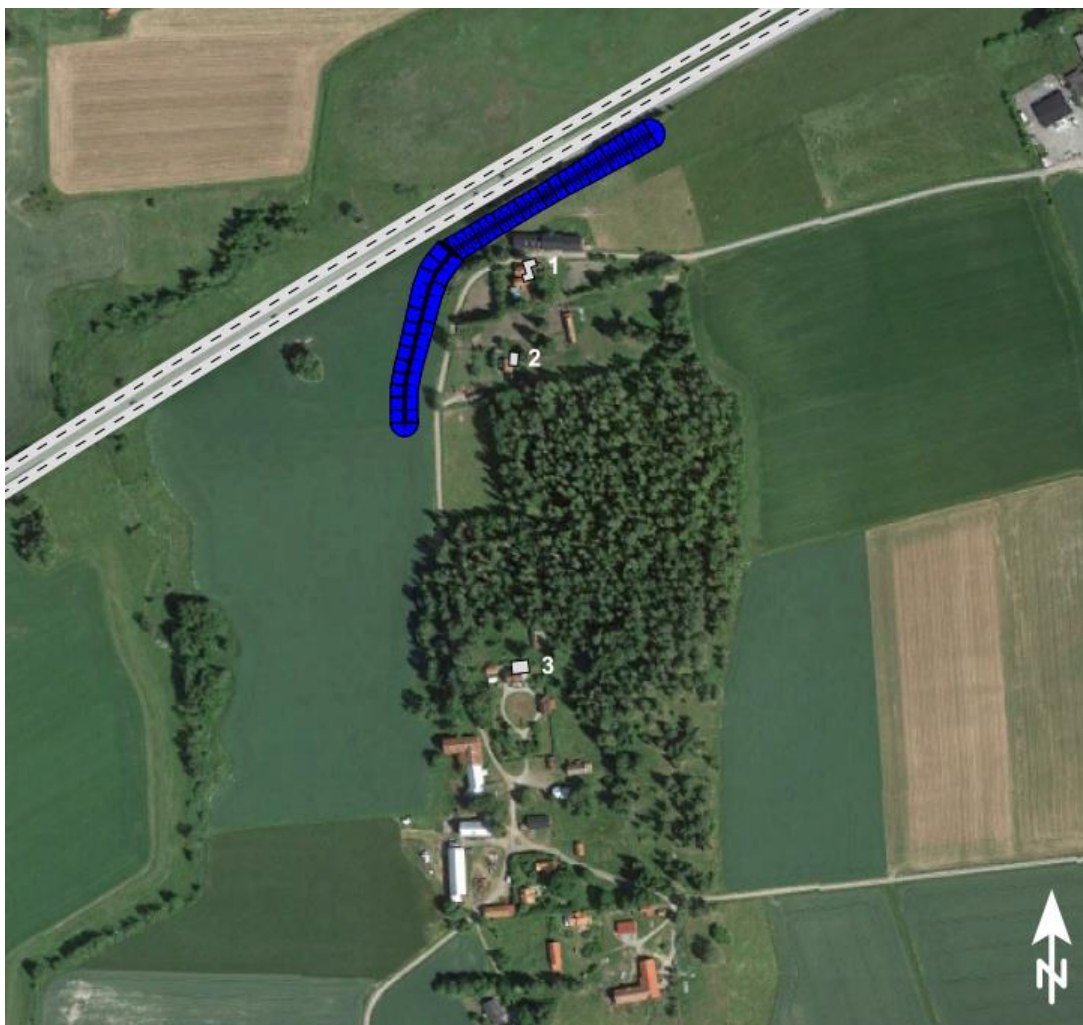
För att riktvärden på 55 dBA vid fasad ska innehållas vid samtliga bostäder och på alla plan krävs bullerskydd högre än 9 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 600 meter. Åtgärder, som t ex skulle kunna bestå av en 3–5 meter hög och ca 600 meter lång vall med en ca 240 meter lång och 4 meter hög skärm ovanpå, räcker inte för att innehålla riktvärdet vid fasad på alla våningsplan. För att uppnå det krävs ännu högre bullerskydd längs en längre sträcka, främst österut. Åtgärden skulle ta mycket åkermark i anspråk samt ge stor påverkan på landskapsbilden. Det finns också risk att stabiliteten i marken är för låg för att anlägga en vall med den höjd som krävs utan förstärkningsåtgärder. Kostnaden för åtgärden bedöms bli hög i förhållande till antalet bostäder som berörs och vallen bedöms därför inte vara ekonomiskt rimlig att anlägga.

Bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 1

För att innehålla riktvärdet på första våningen krävs bullerskydd med höjden 2–9 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 600 meter. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en ca 600 meter lång och 2–5 meter hög vall med en ca 140 meter lång och 4 meter hög skärm ovanpå. Även denna åtgärd skulle medföra ett stort markintrång och påverkan på landskapsbilden, även de geotekniska svårigheterna kvarstår samt höga kostnader i förhållande till skärmande effekt.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 2

Som åtgärd föreslås en ca 350 meter lång och 4–5 meter hög vall. I södra delen viker vallen av längs med skogsvägen. Figur 18 nedan visar åtgärdsförslaget. Åtgärden ger ekvivalenta ljudnivåer om 56–57 dBA på första våningen för berörda fastigheter. Den föreslagna vallen innebär mindre markintrång och mindre påverkan på landskapsbilden medan den ändå ger effekt vid berörda fastigheter.



Figur 18. Åtgärdsförslag vid Hägersta söder. Mörkblåmarkering visar vall. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Beräkningar visar att riktvärdet inomhus inte överskrids för HÄLJESTA 2:13 (3). Genomförd fördjupad utredning fastslås att fasadåtgärder inte är nödvändiga för att klara riktvärden för ljudnivåer inomhus även för HÄLJESTA 2:6 (1) och 2:10 (2).

Uteplats för HÄLJESTA 2:13 (3) och 2:10 (2) innehåller riktvärden medan riktvärdena överskrids vid uteplatser för HÄLJESTA 2:6 (1). Därför föreslås att uteplatsåtgärd erbjuds till denna fastighet.

8.3.11. Häljeby söder

Området är beläget söder om E18, se Figur 19 nedan.



Figur 19. Kartbild över området Häljeby söder. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Berörd fastighet befinner sig vid sektion 39/200. Bullerberörd fastighet, i utredningsalternativet utan åtgärder, anges nedan.

1. HÄLJEBY 2:10, KÖPING (55 dBA)

Fastigheten är enligt beräkningarna utsatt för ekvivalenta ljudnivåer om 55–56 dBA och riktvärden överskrids på andra våningsplanet.

Bullerskyddsåtgärder för att innehålla samtliga riktvärden

För att riktvärden på 55 dBA vid fasad ska innehållas på alla plan krävs bullerskydd med höjden 3 meter ovan E18 längs en sträcka om 300 meter t ex bestående av en vall. Åtgärden har mycket liten effekt (1–2 dBA för en fastighet) i förhållande det markintrång som vällen skulle medföra samt dess kostnad.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 1

Riktvärden innehålls på första våningen vid fasad utan vägnära åtgärder. Efter den fördjupade utredningen görs bedömningen att inga åtgärder krävs för att klara rekommenderade inomhusnivåer.

Riktvärden för uteplats innehålls vid fastighetens båda uteplatser. Därför föreslås ingen uteplatsåtgärd.

8.3.12. Häljeby norr

Området är beläget norr om E18, se Figur 20 nedan.



Figur 20. Kartbild över området Häljeby norr. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Berörd fastighet befinner sig vid sektion 39/400. Bullerberörd fastighet, i utredningsalternativet utan åtgärder, anges nedan.

1. MUNKTORPS-ÅSBY 1:2,
KÖPING (57 dBA)

Fastigheten är enligt beräkningarna utsatt för ekvivalenta ljudnivåer om 57–58 dBA vilket innebär att riktvärden överskrids.

Bullerskyddsåtgärder för att innehålla samtliga riktvärden

För att riktvärden på 55 dBA vid fasad ska innehållas på alla plan krävs bullerskydd med höjden 5 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 420 meter bestående av t ex en vall. Åtgärden skulle medföra ett stort intrång på åkermark, stor påverkan på landskapsbilden och stor kostnad i förhållande till att det endast är en fastighet som gynnas. Åtgärden bedöms därför inte som ekonomiskt rimlig.

Bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 1

För att innehålla riktvärdet på första våningen krävs bullerskydd med höjden 2 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 420 meter bestående av t ex en vall. Åtgärden skulle ta mindre mark i anspråk och ge mindre påverkan på landskapsbilden än den 5 meter höga vällen som beskrivs ovan. Vallen skulle däremot ha mycket liten effekt för endast en fastighet. Åtgärden bedöms därför vara ekonomiskt orimlig med orsak av åtgärdens

kostnad i förhållande till minskningen av ljudnivån. Ljudnivån utan åtgärder är 57 dBA på första våningen.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 2

Ingen vägnära åtgärd föreslås. Den fördjupade inventeringen konstaterar att fastigheten erbjuds fasadåtgärder för att klara riktvärdena inomhus.

Fastigheten saknar idag iordningställd uteplats. Eftersom 55 dBA ekvivalent ljudnivå överskrids med ca 2 dB vid fasad på första våningen föreslås att fastigheten erbjuds en skyddad standarduteplats.

8.3.13. Lundbo

Området är beläget söder om E18, se *Figur 21* nedan.



Figur 21. Kartbild över området Lundbo. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Berörd fastighet befinner sig vid sektion 43/300. Bullerberörd fastighet, i utredningsalternativet utan åtgärder, anges nedan.

1. BOLUNDA 4:1,
HALLSTAHAMMAR (66 dBA)

Fastigheten är enligt beräkningarna utsatt för ekvivalenta ljudnivåer om 66–68 dBA vilket innebär att riktvärden överskrids.

Bullerskyddsåtgärder för att innehålla samtliga riktvärden

För att riktvärden på 55 dBA vid fasad ska innehållas på alla plan krävs bullerskydd med höjden 5 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 450 meter. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en vall. Då vägen ligger högre än omgivande terräng skulle vallens höjd över befintlig mark vara ca 6–7 meter. Vallens skulle ta mycket mark i anspråk samt medföra ett stort intrång i landskapsbilden i förhållande till att endast en fastighet skyddas. Kostnaden för åtgärden skulle också vara mycket stor i förhållande till att endast en bostad berörs av åtgärdens effekt.

Bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 1

För att innehålla riktvärdet på första våningen krävs bullerskydd med höjden 4 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 450 meter bestående av t ex en vall. Även denna åtgärd skulle ta mycket åkermark i anspråk, påverka landskapsbilden och innebär stora kostnader i förhållande till dess effekt för en fastighet.

Bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 2

En 450 meter lång vall med höjden 3 meter ovan E18 ger en ekvivalent ljudnivå om 56 dBA på första våningen. Vallens höjd har begränsats för att minska markintrånget men ändå ge god effekt. Markintrånget som åtgärden medför motiveras av att ljudnivån utan vägnära åtgärder är hög vilket försvårar möjligheterna att innehålla riktvärden inomhus.

Med denna åtgärd indikerar beräkningarna att riktvärden för ljudnivå inomhus innehålls utan fasadåtgärder på första våningen men riskerar att överskridas på andra våningen.

Med denna åtgärd innehåller uteplatsen för BOLUNDA 4:1 (1) riktvärden enligt beräkningarna varför ingen uteplatsåtgärd behövs.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder

Efter fördjupad utredning kommer fastigheten erbjudas förvärv, då fastighetens värde inte står i relation till kostnaden för nödvändiga bullerskyddsåtgärder. I tillägg visar den fördjupade utredningen att bostaden inte används som permanentboende året runt, varför inga fasadåtgärder eller uteplatsåtgärder erbjuds.

8.3.14. Kristineberg

Området är beläget norr om E18, se *Figur 22* nedan.



Figur 22. Kartbild över området Kristineberg. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Berörd fastighet befinner sig vid sektion 43/600. Bullerberörd fastighet, i utredningsalternativet utan åtgärder, anges nedan.

1. KVALSTA 1:4,
HALLSTAHAMMAR (59 dBA)

Fastigheten är enligt beräkningarna utsatt för ekvivalenta ljudnivåer om 59–62 dBA vilket innebär att riktvärden överskrids.

Bullerskyddsåtgärder för att innehålla samtliga riktvärden

För att riktvärden på 55 dBA vid fasad ska innehållas på alla plan krävs bullerskydd med höjden 5 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 450 meter bestående av t ex en vall. Åtgärden skulle medföra ett stort markintrång och stor påverkan på landskapsbilden i förhållande till att endast en fastighet gynnas. Kostnaden för åtgärden skulle också vara mycket stor i förhållande till att endast en bostad berörs av åtgärdens effekt. Åtgärden bedöms därför inte vara ekonomiskt rimlig.

Bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 1

För att innehålla riktvärdet på första våningen krävs bullerskydd med höjden 2,5 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 300 meter bestående av t ex en vall. Åtgärden ger mindre markintrång samt går att anpassa till landskapsbilden. *Figur 23* visar åtgärdsförslaget.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 2

Som åtgärd föreslås den vall som beskrivs i stycket ovan, med höjden 2,5 meter ovan E18 längs en sträcka om 300 meter. Vid anpassning till landskapet ger åtgärden dock inte riktigt 55 dBA på första våningen. Den beräknade ljudnivån är 56 dBA vilket innebär att avsteg 2 görs.



Figur 23. Åtgärdsförslag vid Kristineberg. Mörkblåmarkering visar vall. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Fördjupad utredning konstateras att inga fasadåtgärder krävs för att klara riktvärden inomhus.

Den fördjupade utredningen konstaterar även riktvärdet för uteplats innehålls vid fastighetens uteplats.

8.3.15. Åby norr

Området är beläget norr om E18, se *Figur 24* nedan.



Figur 24. Kartbild över området Åby norr. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Berörd fastighet befinner sig vid sektion 45/200. Bullerberörd fastighet, i utredningsalternativet utan åtgärder, anges nedan.

1. KOLBÄCKS-ÅBY 5:4,
HALLSTAHAMMAR (66 dBA)

Fastigheten är enligt beräkningarna utsatt för ekvivalenta ljudnivåer om 65–67 dBA vilket innebär att riktvärden överskrids.

Bullerskyddsåtgärder för att innehålla samtliga riktvärden

För att riktvärden på 55 dBA vid fasad ska innehållas på alla plan krävs bullerskydd med höjden 6 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 340 meter. Åtgärder skulle t ex kunna bestå av en 5 meter hög vall med en 1 meter hög skärm ovanpå. På grund av dåliga markförhållanden saknas goda förutsättningar för att anlägga den vägnära åtgärder. Vallen måste placeras mitt över ett dike vilket betyder att markförhållanden är dåliga med låg bärighet. Åtgärden är tekniskt möjlig men skulle medföra höga kostnader för förstärkningsåtgärder. Kostnaden för åtgärden skulle vara hög i förhållande till att endast en bostad berörs av åtgärdens effekt och åtgärden att anlägga en vall bedöms därför vara ekonomiskt orimlig.

Bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 1

För att innehålla riktvärdet på första våningen krävs bullerskydd med höjden 3,5 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 340 meter bestående av t ex en vall. Inte heller denna åtgärd bedöms vara genomförbar till en icke orimlig ekonomisk kostnad, med samma motivering som i stycket ovan.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 2

Ingen vägnära åtgärd föreslås. Efter fördjupad utredning kommer fastigheten erbjudas förvärv. I annat fall kommer endast enklare fasadåtgärd att bli aktuellt som alternativ.

Fastigheten saknar i nuläget iordningsställd uteplats. Anordning av skyddad standarduteplats erbjuds som alternativ till förvärv.

8.3.16. Åby söder

Området är beläget söder om E18, se *Figur 25* nedan.



Figur 25. Kartbild över området Åby söder. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Berörda fastigheter befinner sig mellan sektion 45/400 och 45/500. Bullerberörda fastigheter, i utredningsalternativet utan åtgärder, anges nedan.

- | | |
|--|--|
| 1. SÖRSTA 8:1,
HALLSTAHAMMAR (56 dBA) | 2. SÖRSTA 7:1,
HALLSTAHAMMAR (52 dBA) |
|--|--|

Fastigheterna är enligt beräkningarna utsatta för ekvivalenta ljudnivåer om 52–58 dBA vilket innebär att riktvärden överskrids vid en av fastigheterna, SÖRSTA 8:1.

Bullerskyddsåtgärder för att innehålla samtliga riktvärden

För att riktvärden på 55 dBA vid fasad ska innehållas på alla plan krävs bullerskydd med höjden 5 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 430 meter bestående av t ex en vall. Åtgärden medför ett stort intrång på åkermarken. Kostnaden för åtgärden bedöms inte ekonomiskt rimlig i förhållande till att endast två bostäder berörs av åtgärdens effekt.

Bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 1

För att innehålla riktvärdet på första våningen krävs bullerskydd med höjden 1 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 340 meter bestående av t ex en vall. Även om vällen är lägre är anspråket på åkermark stort i förhållande till effekten av åtgärden. Kostnaden för åtgärden skulle också vara mycket stor i förhållande till att endast två bostäder berörs av åtgärdens effekt. Utan åtgärden är ljudnivån på första våningen är 56 dBA.

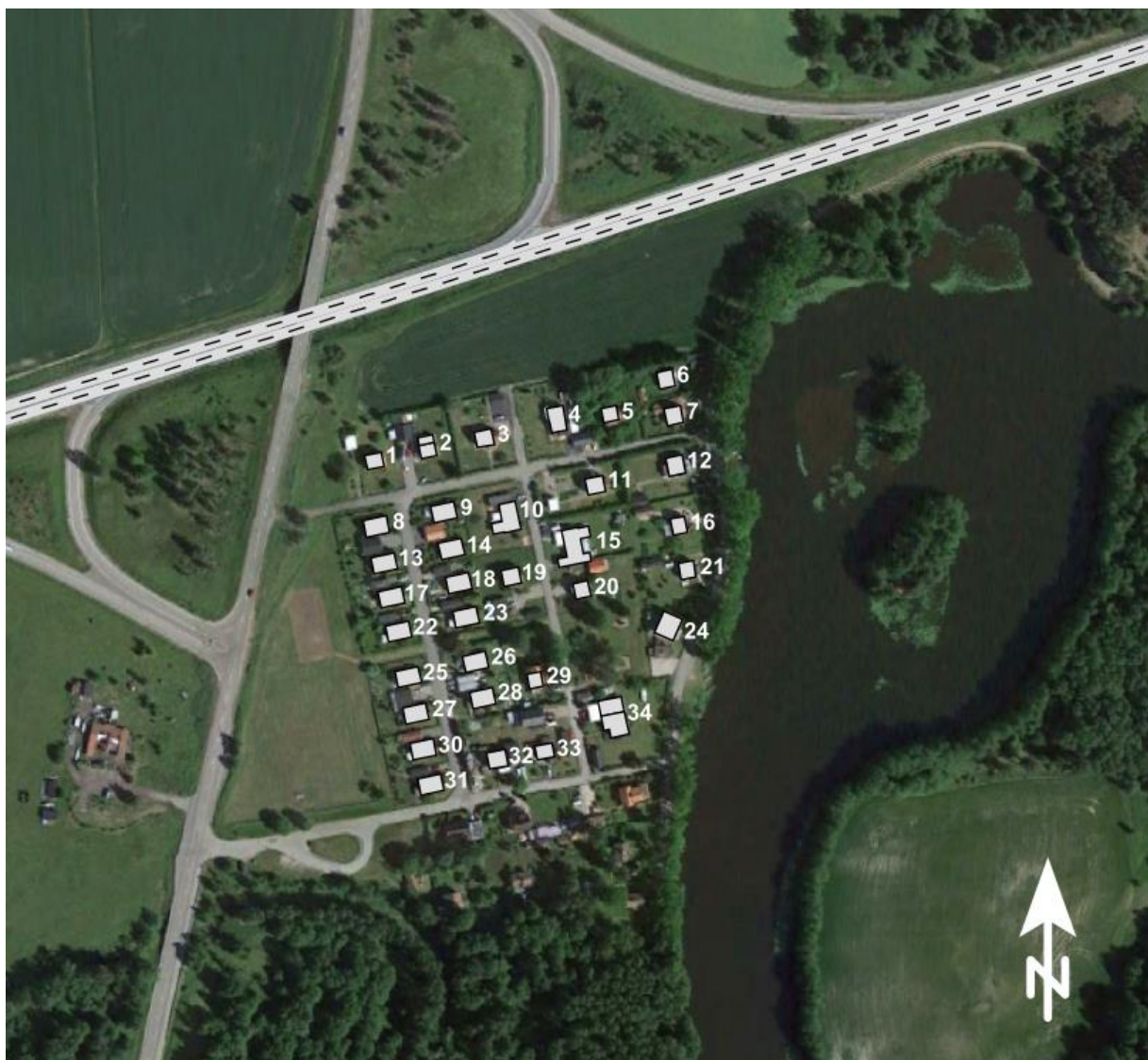
Föreslagna bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 2

Ingen vägnära åtgärd föreslås. Beräkningar och kompletterande fördjupad utredning konstaterar att riktvärden för ljudnivå inomhus innehålls för SÖRSTA 7:1 (2) och SÖRSTA 8:1 (1) och därmed behövs inga fasadåtgärder för att klara riktvärden för ljudnivåer inomhus.

Enligt beräkningarna innehålls riktvärden för uteplats vid båda fastigheternas uteplatser. Därför föreslås inga uteplatsåtgärder.

8.3.17. Lyckhem

Området är beläget söder om E18, se *Figur 26* nedan.



Figur 26. Kartbild över området Lyckhem. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Berörda fastigheter befinner sig mellan sektion 46/300 och 46/500. Bullerberörda fastigheter, i utredningsalternativet utan åtgärder, anges nedan.

1. SÖRSTA 9:37, HALLSTAHAMMAR (59 dBA)	2. SÖRSTA 9:38, HALLSTAHAMMAR (60 dBA)	3. SÖRSTA 9:39, HALLSTAHAMMAR (58 dBA)
4. SÖRSTA 9:30, HALLSTAHAMMAR (59 dBA)	5. SÖRSTA 9:31, HALLSTAHAMMAR (59 dBA)	6. SÖRSTA 9:26, HALLSTAHAMMAR (62 dBA)
7. SÖRSTA 9:27, HALLSTAHAMMAR (59 dBA)	8. SÖRSTA 6:33, HALLSTAHAMMAR (57 dBA)	9. SÖRSTA 6:20, HALLSTAHAMMAR (56 dBA)
10. SÖRSTA 9:42, HALLSTAHAMMAR (53 dBA)	11. SÖRSTA 9:32, HALLSTAHAMMAR (55 dBA)	12. SÖRSTA 9:28, HALLSTAHAMMAR (58 dBA)
13. SÖRSTA 6:32, HALLSTAHAMMAR (57 dBA)	14. SÖRSTA 6:21, HALLSTAHAMMAR (52 dBA)	15. SÖRSTA 9:40, HALLSTAHAMMAR (54 dBA)
16. SÖRSTA 9:29, HALLSTAHAMMAR (55 dBA)	17. SÖRSTA 6:31, HALLSTAHAMMAR (56 dBA)	18. SÖRSTA 6:22, HALLSTAHAMMAR (51 dBA)
19. SÖRSTA 9:36, HALLSTAHAMMAR (51 dBA)	20. SÖRSTA 9:34, HALLSTAHAMMAR (47 dBA)	21. SÖRSTA 9:22, HALLSTAHAMMAR (55 dBA)
22. SÖRSTA 6:30, HALLSTAHAMMAR (55 dBA)	23. SÖRSTA 6:23, HALLSTAHAMMAR (50 dBA)	24. SÖRSTA 9:23, HALLSTAHAMMAR (53 dBA)
25. SÖRSTA 6:29, HALLSTAHAMMAR (55 dBA)	26. SÖRSTA 6:24, HALLSTAHAMMAR	27. SÖRSTA 6:28, HALLSTAHAMMAR
28. SÖRSTA 6:25, HALLSTAHAMMAR (51 dBA)	29. SÖRSTA 9:33, HALLSTAHAMMAR (51 dBA)	30. SÖRSTA 6:27, HALLSTAHAMMAR (54 dBA)
31. SÖRSTA 6:26, HALLSTAHAMMAR (53 dBA)	32. SÖRSTA 9:35, HALLSTAHAMMAR (50 dBA)	33. SÖRSTA 9:24, HALLSTAHAMMAR (51 dBA)
34. SÖRSTA 9:19, HALLSTAHAMMAR (52 dBA)		

Fastigheterna är enligt beräkningarna utsatta för ekvivalenta ljudnivåer om 50–65 dBA vilket innebär att riktvärden överskrids vid flera av de 33 fastigheterna.

Bullerskyddsåtgärder för att innehålla samtliga riktvärden

För att riktvärden på 55 dBA vid fasad ska innehållas på alla plan krävs bullerskydd med höjden 5–6 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 560 meter. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en ca 560 meter lång och 5 meter hög vall med en ca 150 meter lång och 1 meter hög skärm ovanpå. Åtgärden är inte möjlig då tillgänglig yta begränsas i öster av Kolbäcksan. För att få höjden som krävs mot väster behöver åtgärden bestå av en vall. En skärm skulle behöva vara 5 meter hög och därmed så kostsam att den inte bedöms som rimlig. En så stor skärm skulle dessutom upplevas som mycket dominant i landskapet. En vall tar å andra sidan mycket plats vilket gör att vallen måste placeras nära fastigheterna för att få plats. Åtgärden bedöms inte som genomförbar på grund av den begränsade ytan som finns att tillgå.

Bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 1

För att innehålla riktvärdet på första våningen krävs bullerskydd med höjden 4–5 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 470 meter bestående av en vall. Även denna åtgärd begränsas i öster av Kolbäcksan och i väster av utrymmet mellan fastigheterna och korsande väg, och bedöms därför vara svår att genomföra inom tillgängligt utrymme.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 2

Som åtgärd föreslås en ca 250 meter lång och 5 meter hög vall (höjd ovan E18) kombinerat med en ca 330 meter lång och 1 meter hög skärm, se *Figur 27* nedan. 16 av 33 fastigheter innehåller 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid samtliga våningsplan. 55 dBA ekvivalent ljudnivå innehålls på första våningen för alla fastigheter utom två, för de övriga två är ljudnivån 56 dBA på första våningen. Vallens placering har anpassats efter kraftledningarna som är placerade nära vägen.



Figur 27. Åtgärdsförslag vid Lyckhem. Mörkblåmarkering visar vall, ljusblå markering visar skärm. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Beräkningar indikerar att riktvärden för ljudnivå inomhus innehålls för de flesta fastigheter. För fastigheterna 9:27 (7), 6:33 (8), 9:28 (12), 6:32 (13), 9:29 (16) och 6:29 (25) bedöms efter en fördjupad utredning inga åtgärder krävas för att klara rekommenderade inomhusnivåer. Fastigheten Sörsta 9:37 (1) erbjuds fasadåtgärder för att klara riktvärdena inomhus.

Riktvärden för uteplats innehålls enligt beräkningarna vid alla fastigheters uteplatser.

8.3.18. Trafikplats Eriksberg

Området kring trafikplats Eriksberg visas i *Figur 28* nedan.



Figur 28. Kartbild över trafikplats Eriksberg. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Berörda fastigheter befinner sig mellan sektion 47/800 och 48/200. Bullerberörda fastigheter, i utredningsalternativet utan åtgärder, anges nedan.

1. RALLSTA 11:2, HALLSTAHAMMAR (60 dBA)	2. ERIKSBERG 2:2_A, HALLSTAHAMMAR (59 dBA)	3. ERIKSBERG 2:2_B, HALLSTAHAMMAR (55 dBA)
4. ERIKSBERG 2:2_C, HALLSTAHAMMAR (58 dBA)	5. RALLSTA 6:1, HALLSTAHAMMAR (62 dBA)	6. PERSBO 1:1, HALLSTAHAMMAR (63 dBA)

Fastigheterna är enligt beräkningarna utsatta för ekvivalenta ljudnivåer om 55–64 dBA vilket innebär att riktvärden överskrids vid samtliga 6 fastigheter. Inom fastigheten ERIKSBERG 2:2 (2–4) finns tre bostadsbyggnader, här benämnda A (2), B (3) och C (4).

Bullerskyddsåtgärder för att innehålla samtliga riktvärden

För att riktvärden på 55 dBA vid fasad ska innehållas på alla plan krävs olika bullerskydd för de olika fastigheterna. För RALLSTA 11:2 (1) krävs bullerskydd med höjden 5 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 300 meter, bestående av t ex en vall. För bostäderna inom fastigheten ERIKSBERG 2:2 (2–4) krävs bullerskydd med höjden 2-4 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 1 km. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en 600 meter lång

och 4 meter hög vall väster om trafikplatsen kombinerat med totalt ca 400 meter skärm med höjden 2 meter genom trafikplatsen. För RALLSTA 6:1 (5) krävs bullerskydd med högre höjd än 4 meter ovan närmaste vägbana längs en sträcka om ca 200 meter, exempelvis bestående av en skärm. För PERSBO 1:1 (6) krävs bullerskydd med högre höjd än 4 meter ovan närmaste vägbana längs en sträcka om ca 150 meter, exempelvis bestående av en skärm.

Trafikplatsen försvårar möjligheterna för effektiva vägnära bullerskyddsåtgärder. På grund av utrymmesbrist måste flera av åtgärderna bestå av skärmar i stället för vallar. Runt trafikplatsen finns många verksamheter som är beroende av utblick från vägen för att kunna skylta. Åtgärderna som krävs är också mycket omfattande i förhållande till antalet fastigheter som gynnas. PERSBO 1:1 (6) är belägen utanför vägplanen vilket innebär att vägnära bullerskyddsåtgärd inte kan erbjudas då det inte är möjligt att planlägga vägnära bullerskyddsåtgärder utanför vägplaneområdet. Då utsikten från vägen över trafikplatsen har värderats högt på grund av de kringliggande fastigheternas möjligheter till skyltning har det beslutats att inte erbjuda vägnära åtgärder för fastigheterna kring trafikplatsen. De åtgärder som skulle behövas har också bedömts vara ekonomiskt orimliga.

Bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 1

Då det i tidigt skede beslutades att inga vägnära åtgärder ska erbjudas har åtgärder enligt avsteg 1 inte tagits fram. En av fastigheterna innehåller däremot 55 dBA ekvivalent ljudnivå på första våningen utan åtgärder.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 2

Ingen vägnära åtgärd föreslås. Beräkningar indikerar att riktvärden för ljudnivå inomhus innehålls för ERIKSBERG 2:2_B (3) och 2:2_C (4) samt RALLSTA 6:1 (5). Därför föreslås inga fasadåtgärder för dessa fastigheter. Den fördjupade utredningen konstaterar att fastigheten Persbo 1:1 (6) får överskridande av riktvärden inomhus och bör därför erbjudas fasadåtgärder för att klara gällande riktvärden inomhus. Fördjupad utredning kunde inte genomföras på RALLSTA 11:2 (1) på grund av hinder i fält. Beräkningarna indikerar att riktvärdena inomhus riskerar att överskridas och därmed erbjuds även RALLSTA 11:2 (1) fasadåtgärder.

Enligt beräkningarna överskrids riktvärden för ljudnivå vid uteplats vid samtliga fastigheters uteplatser och därmed erbjuds uteplatsåtgärder.

8.3.19. Berga söder

Området är beläget söder om E18, se *Figur 29* nedan.



Figur 29. Kartbild över Berga söder. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Berörda fastigheter befinner sig mellan sektion 49/100 och 49/500. Bullerberörda fastigheter, i utredningsalternativet utan åtgärder, anges nedan.

- | | | |
|--|---|--|
| 1. BERGA 4:34,
HALLSTAHAMMAR (62 dBA) | 2. ERIKSBERG 2:3,
HALLSTAHAMMAR (62 dBA) | 3. BERGA 4:32,
HALLSTAHAMMAR (64 dBA) |
| 4. BERGA 4:28,
HALLSTAHAMMAR (58 dBA) | | |

Fastigheterna är enligt beräkningarna utsatta för ekvivalenta ljudnivåer om 58–65 dBA vilket innebär att riktvärden överskrids vid samtliga 4 fastigheter.

Bullerskyddsåtgärder för att innehålla samtliga riktvärden

För att riktvärden på 55 dBA vid fasad ska innehållas på alla plan krävs bullerskydd med höjden 4–6 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 1 km. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en 5 meter hög vall längs ca 1 km med en 1 meter hög skärm ovanpå längs delar av sträckan. Vallen skulle behöva brytas vid den korsande vägen och ersättas med en skärm på bron med höjden 4 meter. Det är dock tekniskt komplicerat att anlägga en 4 meter hög skärm på bron då bron är befintlig. Om avbrottet i vallen inte ersätts med en skärm fås inte lika bra effekt. Vallens utbredning begränsas också av den pumpstation som är belägen väster om korsande väg. Geotekniska undersökningar visar att markförhållanden inte medger bullerskydd av högre höjd utan omfattande förstärkningsåtgärder. Åtgärden skulle också ha betydande påverkan på landskapsbilden eftersom hög höjd längs en lång sträcka krävs samt att åtgärden skulle medföra ett stort markintrång på grund av höjden på vallarna. Sammantaget har åtgärden bedömts vara

ekonomiskt orimlig. Ekonomisk orimlighet motiveras av att åtgärden som krävs är kostsam i förhållande till antalet fastigheter som gynnas.

Bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 1

För att innehålla riktvärdet på första våningen krävs bullerskydd med höjden 2,5–6 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 800 meter. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en 3–5 meter hög vall längs ca 800 km med en 1 meter hög skärm ovanpå längs ca 200 meter av sträckan. Vallen skulle behöva brytas vid den korsande vägen och ersättas med en skärm på bron med höjden 2,5 meter. Även i detta fall är höjden på bullerskyddet hög vilket medför att förstärkningsåtgärder krävs på grund av markförhållanden. Den stora påverkan på landskapsbilden och det stora markintrånget kvarstår samt höga kostnader i förhållande till nyttan. Åtgärden bedöms därför inte vara ekonomiskt rimlig.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 2

Som åtgärd föreslås en ca 800 meter lång och 2 meter hög vall, vallen gör avbrott vid bron och pumpstationen där en ca 100 meter lång och 2 meter hög skärm tar vid. *Figur 30* nedan visar föreslagen åtgärd. Åtgärden ger ekvivalenta ljudnivåer vid fasad om 55–61 dBA. Ljudnivån på första våningen är enligt beräkningarna <60 dBA för samtliga fastigheter. Eftersom vallarna är förhållandevis låga minskar behovet av förstärkningsåtgärder samt att markintrånget och påverkan på landskapsbilden minskar. Åtgärden har samtidigt god effekt vid berörda fastigheter.



Figur 30. Åtgärdsförslag vid Berga söder. Mörkblåmarkering visar vall, ljusblå markering visar skärm. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Den fördjupade utredningen som genomförts på samtliga fastigheter slår fast att Berga 4:28 (4) och 4:32 (3) inte kräver åtgärd för att klara riktvärden inomhus. För fastigheten Eriksberg 2:3 (2) föreslås fasadåtgärder. Ingen fördjupad inventering kunde utföras på Berga 4:34 (1) på grund av hinder i fält, men här erbjuds både fasad- och uteplatsåtgärd då den okulära inventeringen visar att fastigheten har risk för överskridande av riktvärdena inomhus och på uteplats.

8.3.20. Berga norr

Området är beläget norr om E18, se *Figur 31* nedan.



Figur 31. Kartbild över Berga norr. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Berörda fastigheter befinner sig mellan sektion 49/100 och 49/700. Bullerberörda fastigheter, i utredningsalternativet utan åtgärder, anges nedan.

1. BERGA 4:17,
HALLSTAHAMMAR (64 dBA)
4. BERGA 4:33_B,
HALLSTAHAMMAR (57 dBA)
7. BERGA 4:24,
HALLSTAHAMMAR (56 dBA)

2. BERGA 4:18,
HALLSTAHAMMAR (64 dBA)
5. BERGA 4:26,
HALLSTAHAMMAR (57 dBA)
8. SVEDVI PRÄSTGÅRD 1:2_B,
HALLSTAHAMMAR (53 dBA)

3. BERGA 4:33_A,
HALLSTAHAMMAR (57 dBA)
6. BERGA 4:29,
HALLSTAHAMMAR (55 dBA)
9. SVEDVI PRÄSTGÅRD 1:2_A,
HALLSTAHAMMAR (58 dBA)

Fastigheterna är enligt beräkningarna utsatta för ekvivalenta ljudnivåer om 53–67 dBA vilket innebär att riktvärden överskrids vid samtliga 9 fastigheter. Inom fastigheten SVEDVI PRÄSTGÅRD 1:2 (8–9) finns två bostäder, här benämnda A (9) och B (8).

Bullerskyddsåtgärder för att innehålla samtliga riktvärden

För att riktvärden på 55 dBA vid fasad ska innehållas på alla plan krävs bullerskydd med höjden 2–5 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 1 km. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en 2–5 meter hög vall längs med hela sträckan. Vallen måste då brytas vid korsande väg för att ersättas med en 4 meter hög skärm på bro. Öster om korsande väg måste vallen vara 5 meter hög, på västra sidan räcker det med höjden 2 meter. På norra sidan om vägen är markförhållande svåra vilket medför att vallar av den höjden som behövs kräver stora förstärkningsåtgärder. Att anlägga en 4 meter hög skärm på bron medför byggnadstekniska svårigheter eftersom det ställer stora krav på brokonstruktionen. Åtgärden medför också ett stort markintrång samt stor påverkan på landskapsbilden. Kostnaden för åtgärden skulle också vara mycket stor i förhållande till åtgärdens effekt. Sammanfattningsvis bedöms åtgärden som ekonomisk orimlig.

Bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 1

För att innehålla riktvärdet på första våningen krävs bullerskydd med höjden 2–5 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 800 meter. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en 2–5 meter hög vall längs med hela sträckan. Vallen måste då brytas vid korsande väg för att ersättas med en 2 meter hög skärm på bro. Öster om korsande väg måste vallen vara 5 meter hög, på västra sidan räcker det med höjden 2 meter. Som nämnts i föregående stycke förekommer problem med markförhållanden vilket gör att höga vallar kräver omfattande förstärkningsåtgärder. Vallarna innebär också en stort markintrång, vallen på västra sidan om korsande väg tar mycket åkermark i anspråk. Även i detta fall innebär åtgärden en stor påverkan på landskapsbilden samt att kostnaden för åtgärden i förhållande till dess effekt bedöms som orimlig.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 2

Som åtgärd föreslås en ca 330 meter lång och 3 meter hög vall öster om korsande väg, se *Figur 32* nedan. Åtgärden ger ekvivalenta ljudnivåer om 52–61 dBA. Enligt beräkningarna är ljudnivån på första våningen <60 dBA vid samtliga fastigheter. Fem av fastigheterna innehåller 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad på första våningen.



Figur 32. Åtgärdsförslag vid Berga norr. Mörkblåmarkering visar vall. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Beräkningarna indikerar att riktvärden för ljudnivå inomhus innehålls för fastigheterna BERGA 4:17 (1), 4:33_B (4), 4:26 (5), 4:29 (6), 4:24 (7) samt SVEDVI PRÄSTGÅRD 1:2 A (9) och B (8). Därför föreslås inga fasadåtgärder för dessa fastigheter. För BERGA 4:18 (2) indikerar beräkningarna att riktvärdena överskrids, därför föreslås att fasadåtgärder erbjuds fastigheten. En fördjupad utredning var planerad att genomföras på fastigheten BERGA 4:33_A (3). På grund av hinder i fält kunde den dock inte genomföras. BERGA 4:33_A (3) erbjuds fasadåtgärder då den okulära inventeringen visar att riktvärdena inomhus riskerar att överskridas.

Enligt beräkningarna innehålls riktvärden för ljudnivå på uteplats vid alla fastigheters uteplatser utom BERGA 4:17 (1) och BERGA 4:18 (2) varför uteplatsåtgärder endast föreslås för dessa två fastigheter.

8.3.21. Hillsta norr

Området är beläget norr om E18, se *Figur 33* nedan.



Figur 33. Kartbild över Hillsta norr. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Berörda fastigheter befinner sig mellan sektion 50/900 och 51/900. Bullerberörda fastigheter, i utredningsalternativet utan åtgärder, anges nedan.

1. HILLSTA 1:10_A, HALLSTAHAMMAR (75 dBA)	2. HILLSTA 1:10_B, HALLSTAHAMMAR (71 dBA)	3. HILLSTA 1:10_C, HALLSTAHAMMAR (67 dBA)
4. HILLSTA 1:10_D, HALLSTAHAMMAR (62 dBA)	5. HILLSTA 1:18_A, HALLSTAHAMMAR (58 dBA)	6. HILLSTA 1:18_B, HALLSTAHAMMAR (57 dBA)
7. HILLSTA 1:17, HALLSTAHAMMAR (57 dBA)	8. HILLSTA 1:20_A, HALLSTAHAMMAR (57 dBA)	9. HILLSTA 1:20_B, HALLSTAHAMMAR (56 dBA)
10. TÄNGBY 2:3, VÅSTERÅS (57 dBA)		

Inom fastigheterna HILLSTA 1:10 (1–4), HILLSTA 1:18 (5–6) och HILLSTA 1:20 (8–9) finns flera bostäder som här har getts benämningar med bokstäverna A-D. Fastigheterna är enligt beräkningarna utsatta för ekvivalenta ljudnivåer om 56–75 dBA vilket innebär att riktvärden överskrids vid samtliga 10 fastigheter. Fastigheten HILLSTA 1:10 (1–4) planeras att förvärfvas på grund av de höga beräknade ljudnivåerna. Övriga fastigheter är enligt beräkningarna utsatta för 56–61 dBA utan vägnära åtgärder. Åtgärder har därför utformats för de övriga fastigheterna.

Bullerskyddsåtgärder för att innehålla samtliga riktvärden

För att riktvärden på 55 dBA vid fasad ska innehållas på alla plan krävs bullerskydd med höjden 2–4 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 1,2 km. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en 2–3 meter hög vall längs hela sträckan. Vallen behöver brytas vid fastigheten

HILLSTA 1:10 (1–4) där en ca 150 meter lång och 4 meter hög skärm tar vid. Bostäderna på fastigheten befinner sig nära vägen vilket gör att en vall inte får plats. Med denna åtgärd innehålls 55 dBA ekvivalent ljudnivå på alla våningar vid alla fastigheter utom bostäderna inom HILLSTA 1:10 (1–4). Åtgärden tar mycket åkermark i anspråk samt medför stor påverkan på landskapsbilden då den sträcker sig längs 1,2 km. Åtgärden har även bedömts vara ekonomiskt orimlig i förhållande till den effekt som fås vid fastigheterna.

Bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 1

För att innehålla riktvärdet på första våningen krävs bullerskydd med höjden 2–3 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 1,2 km. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en 2 meter hög vall längs hela sträckan. Vallen behöver brytas vid fastigheten HILLSTA 1:10 (1–4) där en ca 150 meter lång och 3 meter hög skärm tar vid. Även denna åtgärd tar mycket åkermark i anspråk och ger ett stort intrång i landskapsbilden på grund av den långa sträckan. Åtgärden har bedömts vara ekonomiskt orimlig i förhållande till den effekt som fås vid fastigheterna.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 2

Ingen vägnära åtgärd föreslås. Beräkningar indikerar att riktvärden för ljudnivå inomhus innehålls för HILLSTA 1:20 A (8) och B (9), därför föreslås inga fasadåtgärder för dessa fastigheter. Den fördjupade utredningen konstaterar att riktvärdena inomhus innehålls för HILLSTA 1:18_B (6) och 1:17 (7), samt TÄNGBY 2:3 (10). Den fördjupade utredningen konstaterar att riktvärdena inomhus överskrids för samtliga bostäder på HILLSTA 1:10 (1–4) och det bedöms svårt att innehålla riktvärden endast genom fönsterbyte. Avståndet mellan väg och bostadshusen är även för litet för att få plats med en vägnära bullerskyddsåtgärd. Därmed kommer samtliga bostäder på HILLSTA 1:10 att inlösas, varför de inte erbjuds fasadåtgärder. Den fördjupade utredningen konstaterar även att fasadåtgärder krävs för att klara riktvärden för ljudnivåer inomhus för fastigheten Hillsta 1:18 A (5). Därmed erbjuds Hillsta 1:18 A (5) fasadåtgärder.

Enligt beräkningarna överskrids riktvärden för ljudnivå på uteplats för HILLSTA 1:18 (5–6) och TÄNGBY 2:3 (10), därför föreslås att dessa fastigheter erbjuds uteplatsåtgärder. Enligt beräkningarna överskrids riktvärdena vid uteplats för fastigheterna HILLSTA 1:10 (1–4). Dock kommer fastigheten att inlösas enligt föregående stycke, så inga uteplatsåtgärder erbjuds.

8.3.22. Hillsta söder

Området är beläget söder om E18, se *Figur 34* nedan.



Figur 34. Kartbild över Hillsta söder. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Berörda fastigheter befinner sig mellan sektion 51/000 och 51/500. Bullerberörda fastigheter, i utredningsalternativet utan åtgärder, anges nedan.

- | | | |
|--|--|--|
| 1. ÅRBY 2:21,
HALLSTAHAMMAR (54 dBA) | 2. HILLSTA 1:21_A,
HALLSTAHAMMAR (64 dBA) | 3. HILLSTA 1:21_B,
HALLSTAHAMMAR (63 dBA) |
| 4. HILLSTA 1:15,
HALLSTAHAMMAR (56 dBA) | | |

Inom fastigheten HILLSTA 1:21 (2–3) finns två bostäder, här benämnda A (2) och B (3). Fastigheterna är enligt beräkningarna utsatta för ekvivalenta ljudnivåer om 54–67 dBA vilket innebär att riktvärden överskrids vid samtliga 4 fastigheter.

Bullerskyddsåtgärder för att innehålla samtliga riktvärden

För att riktvärden på 55 dBA vid fasad ska innehållas på alla plan krävs bullerskydd med höjden 2–9 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 1 km. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en 2–5 meter hög vall längs med hela sträckan kombinerat med en 4 meter hög skärm förbi fastigheten HILLSTA 1:21 (2-3). På grund av markförhållanden krävs förstärkningsåtgärder för att kunna anlägga en vall. Eftersom vallen skulle behöva vara lång och hög skulle omfattande förstärkningsåtgärder krävas. Åtgärden tar också mycket mark i anspråk, där ibland åkermark, samt påverkar landskapsbilden då höjden på åtgärden skulle vara hög. Åtgärden har även bedömts vara ekonomiskt orimlig med avseende på dess kostnad i förhållande till antal fastigheter som får bättre ljudmiljö av vallen.

Bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 1

För att innehålla riktvärdet på första våningen krävs bullerskydd med höjden 5 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 480 meter bestående av t ex en vall. Även denna vall skulle medföra stora förstärkningsåtgärder eftersom den är både lång och hög. Större delen av vallen är också belägen på åkermark. Vid en av fastigheterna innehålls 55 dBA ekvivalent ljudnivå på första våningen utan vägnära åtgärder. Även för denna åtgärd har bedömningen gjorts att vallen är ekonomiskt orimlig med avseende på dess kostnad i förhållande till antal fastigheter som får bättre ljudmiljö av vallen.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 2

Som åtgärd föreslås en ca 300 meter lång och 3 meter hög vall vid de mest utsatta bostäderna på fastigheten HILLSTA 1:21 (2–3). *Figur 35* nedan visar föreslagen åtgärd. Åtgärden ger ekvivalenta ljudnivåer <60 dBA på första våningen för bostäderna inom HILLSTA 1:21 (2–3). 55 dBA ekvivalent ljudnivå innehålls på alla våningar vid HILLSTA 1:15 (4). Vid ÅRBY 2:21 (1) innehålls 55 dBA ekvivalent ljudnivå på första våningen utan vägnära åtgärd.



Figur 35. Åtgärdsförslag vid Hillsta söder. Mörkblåmarkering visar vall. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Beräkningarna indikerar att riktvärden för ljudnivå inomhus innehålls för ÅRBY 2:21 (1) varför ingen fasadåtgärd föreslås för denna fastighet. Efter en fördjupad utredning konstateras att ingen av fastigheterna Hillsta 1:21 A (2) eller Hillsta 1:21 B (3) kräver ytterligare åtgärder för att klara riktvärden för inomhusmiljön. Fastigheten Hillsta 1:15 (4) erbjuds fasadåtgärder.

Enligt inventeringen har HILLSTA 1:21 A (2) och B (3) en gemensam uteplats som enligt beräkningarna innehåller riktvärden för ljudnivå på uteplats. Även ÅRBY 2:21 (1) har en uteplats som enligt beräkningarna innehåller gällande riktvärden. HILLSTA 1:15 (4) saknar enligt inventeringen iordningställd uteplats. Enligt beräkningar överskrids inte

riktvärdet vid någon fasader på våning 1 och därmed erbjuds inga åtgärder med avseende på uteplats.

8.3.23. Åskebro

Området är beläget söder om E18, se *Figur 36* nedan.



Figur 36. Kartbild över Åskebro. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Berörda fastigheter befinner sig mellan sektion 51/900 och 52/100. Bullerberörda fastigheter, i utredningsalternativet utan åtgärder, anges nedan.

- | | | |
|---|--|--|
| 1. ÅSKEBRO 2:9,
HALLSTAHAMMAR (54 dBA) | 2. ÅSKEBRO 2:10,
HALLSTAHAMMAR (54 dBA) | 3. ÅSKEBRO 2:11,
HALLSTAHAMMAR (56 dBA) |
|---|--|--|

Fastigheterna är enligt beräkningarna utsatta för ekvivalenta ljudnivåer om 54–58 dBA vilket innebär att riktvärden överskrids vid samtliga 3 fastigheter på någon våning.

Bullerskyddsåtgärder för att innehålla samtliga riktvärden

För att riktvärden på 55 dBA vid fasad ska innehållas på alla plan krävs bullerskydd med höjden 2–3 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 750 meter. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en 2 meter hög vall väster om korsande väg och en 3 meter hög vall öster om korsande väg. Då vallarna upptar stora ytor mark måste mycket skog avverkas för att anlägga vallarna. Åtgärden bedöms även vara ekonomiskt orimlig med avseende på minskningen av ljudnivån i förhållande till kostnaden för åtgärden.

Bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 1

För att innehålla riktvärdet på första våningen krävs bullerskydd med höjden 2 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 320 meter bestående av t ex en vall öster om korsande väg. Även denna åtgärd medför ett stort ingrepp i skogsmiljön i förhållande till att den ekvivalenta ljudnivån sänks med ca 1 dB. Två av fastigheterna innehåller 55 dBA ekvivalent ljudnivå på första våningen utan vägnära åtgärd. Åtgärden bedöms även för

detta scenario vara ekonomiskt orimlig med avseende på nyttan av åtgärden i förhållande till kostnad.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 2

Ingen vägnära åtgärd föreslås. Beräkningar indikerar att riktvärden för ljudnivå inomhus innehålls för ÅSKEBRO 2:11 (3) och 2:9 (1) varför ingen fasadåtgärd föreslås för dessa fastigheter. Efter en fördjupad utredning bedöms inga fasadåtgärder krävas för att klara riktvärden inomhus även på ÅSKEBRO 2:10 (2).

Enligt beräkningarna innehålls riktvärden för ljudnivå på uteplats vid samtliga fastigheters uteplatser. Därför föreslås inga uteplatsåtgärder.

8.3.24. Tängby

Området är beläget norr om E18, se *Figur 37* nedan.



Figur 37. Kartbild över Tängby. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Berörda fastigheter befinner sig mellan sektion 52/300 och 53/100. Bullerberörda fastigheter, i utredningsalternativet utan åtgärder, anges nedan.

1. TÄNGBY 2:2, VÄSTERÅS (61 dBA)

2. TÄNGBY 1:2, VÄSTERÅS (55 dBA)

3. TÄNGBY 1:16, VÄSTERÅS (56 dBA)

Fastigheterna är enligt beräkningarna utsatta för ekvivalenta ljudnivåer om 55–65 dBA vilket innebär att riktvärden överskrids vid samtliga 3 fastigheter på någon våning.

Bullerskyddsåtgärder för att innehålla samtliga riktvärden

För att riktvärden på 55 dBA vid fasad ska innehållas på alla plan krävs bullerskydd med höjden 1–7 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 1,3 km. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en 1–4 meter hög vall längs med hela sträckan kombinerat med en 2 meter hög skärm ovan på vallen förbi fastigheterna TÄNGBY 2:2 (1) och 1:2 (2). Vallen är som lägst, 1 meter, i östra delen och högst vid TÄNGBY 2:2 (1) och 1:2 (2). På grund av markförhållande krävs förstärkningsåtgärder för att anlägga vall med den höjd som krävs. Även en bäck måste ledas om för att kunna anlägga åtgärden. Åtgärden tar mycket mark i anspråk och medför betydande påverkan på landskapsbilden. Åtgärden gör även anspråk på naturvärden i naturbetesmark väster om rastplatsen. Bedömningen har gjorts att åtgärden är ekonomiskt orimlig med avseende på åtgärdens kostnad i förhållande till att endast tre fastigheter skyddas.

Bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 1

För att innehålla riktvärdet på första våningen krävs bullerskydd med höjden 3–5 meter längs en sträcka om ca 920 meter bestående av t ex en vall. Vallen behöver vara 3 meter hög med undantag för sträckan förbi TÄNGBY 2:2 (1) och 1:2 (2) där den behöver vara 5 meter hög. Även denna åtgärd kräver förstärkningsåtgärder samt att bäcken leds om. Markintrånget och påverkan på landskapsbilden och naturvärden kvarstår. Även bedömningen att åtgärden är ekonomiskt orimlig med avseende på åtgärdens kostnad i förhållande till att endast tre fastigheter skyddas kvarstår.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 2

Ingen vägnära åtgärd föreslås. Beräkningar indikerar att riktvärden för ljudnivå inomhus innehålls för fastigheterna TÄNGBY 1:2 (2) och 1:16 (3) men överskrids för TÄNGBY 2:2 (1). Därför föreslås att fasadåtgärder erbjuds TÄNGBY 2:2 (1).

Enligt beräkningarna innehålls riktvärden vid uteplatser för TÄNGBY 1:2 (2) och 1:16 (3). För TÄNGBY 2:2 (1) överskrids riktvärdena vid uteplatsen varför uteplatsåtgärd föreslås för fastigheten.

8.3.25. Talltorp

Området är beläget söder om E18, se *Figur 38* nedan.



Figur 38. Kartbild över Talltorp. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Berörda fastigheter befinner sig mellan sektion 52/900 och 53/700. Bullerberörda fastigheter, i utredningsalternativet utan åtgärder, anges nedan.

1. TÄNGBY 1:10, VÄSTERÅS, 60 dBA	2. VÄSTJÄDRA 2:17, VÄSTERÅS, 58 dBA	3. VÄSTJÄDRA 2:4, VÄSTERÅS, 66 dBA
4. VÄSTJÄDRA 2:5, VÄSTERÅS, 63 dBA	5. VÄSTJÄDRA 2:6, VÄSTERÅS, 60 dBA	

Fastigheterna är enligt beräkningarna utsatta för ekvivalenta ljudnivåer om 58–67 dBA vilket innebär att riktvärden överskrids vid samtliga 5 fastigheter.

Bullerskyddsåtgärder för att innehålla samtliga riktvärden

För att riktvärden på 55 dBA vid fasad ska innehållas på alla plan krävs bullerskydd med höjden 1–6 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 1,3 km. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en 4–5 meter hög vall med en 1 meter hög och ca 320 meter lång skärm ovanpå förbi fastigheterna VÄSTJÄDRA 2:4 (3), 2:5 (4) och 2:6 (5). Vid korsande väg måste vallen ersättas med en 1 meter hög skärm på bron. Åtgärden som krävs tar mycket mark i anspråk, där ibland mycket åkermark, samt ger en stor påverkan på landskapsbilden. Åtgärden bedöms som ekonomiskt orimlig med orsak av dess kostnad i förhållande till antalet fastigheter som skyddas.

Bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 1

För att innehålla riktvärdet på första våningen krävs bullerskydd med höjden 1–5 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 1 km. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en 2–5 meter hög vall längs hela sträckan som byts mot en 1 meter hög skärm vid korsande väg. Markintrånget och påverkan på landskapsbilden kvarstår. Åtgärden bedöms som

ekonomiskt orimlig med orsak av dess kostnad i förhållande till antalet fastigheter som skyddas.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 2

Som åtgärd föreslås en ca 1 km lång och 2–3 meter hög vall. Vallen gör avbrott vid korsande väg. Åtgärden ger ekvivalenta ljudnivåer om högst 60 dBA på någon våning med undantag för en fastighet där den högsta ekvivalenta ljudnivån är 61 dBA. Den föreslagna åtgärden medför ett mindre markintrång och mindre påverkan på landskapsbilden samtidigt som ljudnivån sänks med som mest 7 dB vid fastigheterna.



Figur 39. Åtgärdsförslag vid Talltorp. Mörkblåmarkering visar vall. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Beräkningarna indikerar att riktvärden för ljudnivå inomhus innehålls för fastigheterna TÄNGBY 1:10 (1) och VÄSTJÄDRA 2:17 (2). En fördjupad utredning har genomförts fastigheterna VÄSTJÄDRA 2:4 (3), 2:5 (4) och 2:6 (5). Efter fördjupad utredning konstateras att VÄSTJÄDRA 2:4 (3) erbjuds fasadåtgärder för att klara riktvärden inomhus. Den fördjupade utredningen konstaterar också att riktvärdena inomhus innehålls för Västjädra 2:5 (4) och 2:6 (5).

Enligt beräkningarna innehålls riktvärden vid uteplats för alla fastigheterna utom VÄSTJÄDRA 2:4 (3). Därför föreslås att VÄSTJÄDRA 2:4 (3) erbjuds uteplatsåtgärd.

8.3.26. Gökbacken

Området är beläget norr om E18, se *Figur 40* nedan.



Figur 40. Kartbild över Gökbacken. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Berörda fastigheter befinner sig mellan sektion 53/700 och 53/900. Bullerberörda fastigheter, i utredningsalternativet utan åtgärder, anges nedan.

- | | |
|---|---|
| 1. DINGTUNA-GOCKSTA 1:15_B,
VÄSTERÅS, 62 dBA | 2. DINGTUNA-GOCKSTA
1:15_A, VÄSTERÅS, 60 dBA |
|---|---|

Inom fastigheten DINGTUNA-GOCKSTA 1:15 (1–2) finns två bostäder, här benämnda A (2) och B (1). Bostäderna inom fastigheten är enligt beräkningarna utsatta för ekvivalenta ljudnivåer om 60–65 dBA vilket innebär att riktvärden överskrids vid båda bostäder.

Bullerskyddsåtgärder för att innehålla samtliga riktvärden

För att riktvärden på 55 dBA vid fasad ska innehållas på alla plan krävs bullerskydd med höjden 5 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 330 meter. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en vall. Åtgärden skulle innebära ett betydande markintrång samt stor påverkan på landskapsbilden. Åtgärden bedöms också som ekonomiskt orimlig med orsak av dess kostnad i förhållande till antalet fastigheter som skyddas.

Bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 1

Som åtgärd föreslås en ca 330 meter lång och 3 meter hög vall. Åtgärden ger ekvivalenta ljudnivåer om högst 55 dBA på första våningen för båda bostäder samtidigt som markintrånget och påverkan på landskapsbilden begränsas. *Figur 41* nedan visar åtgärdsförslaget.



Figur 41. Åtgärdsförslag vid Gökbacken. Mörkblåmarkering visar vall. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Beräkningarna indikerar att riktvärden för ljudnivå inomhus innehålls för båda bostäder varför inga fasadåtgärder föreslås.

Enligt inventeringen har bostäderna en gemensam uteplats där riktvärden för uteplats enligt beräkningarna överskrids. Därför föreslås att uteplatsåtgärd erbjuds fastigheten DINGTUNA-GOCKSTA 1:15 (1-2).

8.3.27. Västjädra

Området är beläget söder om E18, se *Figur 42* nedan.



Figur 42. Kartbild över Västjädra. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Berörda fastigheter befinner sig mellan sektion 54/800 och 55/000. Bullerberörda fastigheter, i utredningsalternativet utan åtgärder, anges nedan.

1. VÄSTJÄDRA 4:1_A,
VÄSTERÅS, 64 dBA

2. VÄSTJÄDRA 4:1_B,
VÄSTERÅS, 60 dBA

3. VÄSTJÄDRA 2:14, VÄSTERÅS,
58 dBA

Inom fastigheten VÄSTJÄDRA 4:1 (1–2) finns två bostäder, här benämnda A (1) och B (2). Fastigheterna är enligt beräkningarna utsatta för ekvivalenta ljudnivåer om 58–65 dBA vilket innebär att riktvärden överskrids vid samtliga 3 fastigheter.

Bullerskyddsåtgärder för att innehålla samtliga riktvärden

För att riktvärden på 55 dBA vid fasad ska innehållas på alla plan krävs bullerskydd med höjden 5 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 500 meter. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en vall. Då vägen ligger i bank tar vallen mycket mark i anspråk, där ibland mycket åkermark, eftersom vallens höjd över befintlig terräng är högre än 5 meter. Eftersom vallen måste vara hög påverkas också landskapsbilden. Även markförhållanden misstänks vara sämre i området vilket medför att förstärkningsåtgärder kan behövas. Åtgärden har bedömts vara ekonomiskt orimlig eftersom endast tre bostäder skyddas.

Bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 1

För att innehålla riktvärdet på första våningen krävs bullerskydd med höjden 4 meter ovan E18 längs en sträcka om ca 500 meter. Åtgärden har bedömts vara ekonomiskt orimlig av samma anledningar som nämnts i föregående stycke.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 2

Som åtgärd föreslås en ca 360 meter lång och 4 meter hög vall. Vallens höjd behövs för att ge effekt vid de mest utsatta bostäderna men markintrånget har begränsats eftersom vallen är kortare. Eftersom vallen fortfarande är förhållandevis hög kan förstärkningsåtgärder komma att behövas vilket gör vallens tekniskt komplicerat att anlägga. Den föreslagna åtgärden ger enligt beräkningarna ekvivalenta ljudnivåer om högst 60 dBA vid samtliga fastigheter. Eventuellt finns fornlämning inom området för föreslagen åtgärd, dock indikerar underlag att värdet av fornlämningen inte överstiger nyttan av vallen. *Figur 43* nedan visar den föreslagna åtgärden.



Figur 43. Åtgärdsförslag vid Västjädra. Mörkblåmarkering visar vall. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Beräkningarna indikerar att riktvärden för ljudnivå inomhus innehålls för VÄSTJÄDRA 4:1_A (1) och VÄSTJÄDRA 2:14 (3). Den fördjupade utredningen konstaterar att fasadåtgärder inte är nödvändiga för att klara riktvärden inomhus även vid VÄSTJÄDRA 4:1_B (2).

Enligt beräkningarna innehålls riktvärden för uteplats vid samtliga fastigheters uteplatser. Därmed föreslås inga uteplatsåtgärder.

8.3.28. Oppvreta

Området är beläget norr om E18, se *Figur 44* nedan.



Figur 44. Kartbild över Oppvreta. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Berörda fastigheter befinner sig mellan sektion 55/000 och 55/200. Bullerberörda fastigheter, i utredningsalternativet utan åtgärder, anges nedan.

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. OPPVRETA 1:9, VÄSTERÅS,
63 dBA | 2. OPPVRETA 1:8, VÄSTERÅS,
59 dBA |
|--------------------------------------|--------------------------------------|

Fastigheterna är enligt beräkningarna utsatta för ekvivalenta ljudnivåer om 59–66 dBA vilket innebär att riktvärden överskrids vid båda fastigheterna.

Bullerskyddsåtgärder för att innehålla samtliga riktvärden

För att riktvärden på 55 dBA vid fasad ska innehållas på alla plan krävs bullerskydd med höjden 5–8 meter ovan befintlig terräng längs en sträcka om ca 500 meter. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en 5 meter hög vall som fyller igen de luckor som finns i den befintliga terrängen. Vallen kan kompletteras med en 1,5–3 meter hög skärm ovanpå vallen längs med hela sträckan på ca 500 meter. Åtgärden som krävs för att sänka ljudnivån till 55 dBA vid båda fastigheterna är mycket omfattande. Åtgärden bedöms också som ekonomiskt orimlig med orsak av dess kostnad i förhållande till antalet fastigheter som skyddas.

Bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 1

För att innehålla riktvärdet vid båda fastigheterna på första våningen krävs bullerskydd med höjden 4–6,5 meter längs en sträcka om ca 340 meter. Åtgärden skulle t ex kunna bestå av en 4–5 meter hög vall som fyller igen de luckor som finns i den befintliga terrängen. Vallen kan kompletteras med en 1,5 meter hög skärm ovanpå vallen längs med en sträcka om ca 200 meter. Åtgärden bedöms som ekonomiskt orimlig med orsak av dess kostnad i förhållande till antalet fastigheter som skyddas.

Föreslagna bullerskyddsåtgärder i enlighet med riktvärden enligt avsteg 2

Som åtgärd föreslås en ca 320 meter lång och 5 meter hög vall som fyller ut luckorna mellan de befintliga vallarna. Åtgärden ger ekvivalent ljudnivå om under 60 dBA vid båda fastigheterna. Åtgärden medför att mindre ingrepp i landskapsbilden så vällen utformas för att passa in i terrängen. *Figur 45* nedan visar föreslagen åtgärd.



Figur 45. Åtgärdsförslag vid Oppvreta. Mörkblåmarkering visar vall. Numrerade byggnader visar bostadshus som identifierats som bullerberörda i området.

Beräkningarna indikerar att riktvärden för ljudnivå inomhus innehålls för OPPVRETA 1:8 (2), men överskridas för OPPVRETA 1:9 (1). Den fördjupade utredningen rekommenderar att fastigheten OPPVRETA 1:9 (1) erbjuds fasadåtgärder.

Enligt beräkningarna innehålls riktvärdena vid uteplats på båda fastigheterna, varför inga uteplatsåtgärder föreslås.

9. Slutsatser

Beräkningarna visar att ljudnivå vid fasad generellt ökar med utbyggnaden av E18, vilket beror på den ökade hastigheten samt att vägen breddas. Med de föreslagna åtgärderna är antalet fastigheter som utsätts för ekvivalenta ljudnivåer över 55 dBA något färre än i nollalternativet. Antalet fastigheter som utsätts för högre ekvivalenta ljudnivåer, över 60 dBA, är betydligt färre i utredningsalternativet med vägnära åtgärder än i nollalternativet. *Tabell 3* nedan visar omfattningen av föreslagna åtgärder samt hur de förväntade ljudnivåerna förhåller sig till nuläget och nollalternativet. Sammantaget har bedömningen gjorts att ombyggnationen, med föreslagna åtgärder, medför en positiv inverkan på ljudmiljön vid bostäder i närheten av aktuell vägsträcka.

Tabell 3. Omfattning av föreslagna åtgärder och påverkan på ljudnivåer för utbyggnadsalternativet.

Antal bullerberörda byggnader	139
Antal bullerberörda byggnader där vägnära åtgärd föreslås	88
Antal bullerberörda byggnader där fasadåtgärder föreslås	25
Antal bullerberörda byggnader där fördjupad utredning föreslås*	62
Antal bullerberörda byggnader där uteplatsåtgärd föreslås	29
Antal bullerberörda byggnader där ingen åtgärd, vägnära eller fastighetsnära, föreslås	31
Antal bullerberörda byggnader där ekvivalent ljudnivå vid fasad är lägre än eller lika hög i utbyggnadsalternativet med vägnära åtgärder än i nuläget	54
Antal bullerberörda fastigheter där ekvivalent ljudnivå vid fasad är lägre än eller lika hög i utbyggnadsalternativet med vägnära åtgärder än i nollalternativet	104

* Försök till fördjupad utredning har genomförts på samtliga byggnader. Fem byggnader kunde inte inventeras på grund av hinder i fält.

10. Bilagor

Bilaga 1 – 7: Utbredningskartor för nuläget

Bilaga 8–14: Utbredningskartor för nollalternativet

Bilaga 15–21: Utbredningskartor för utredningsalternativet

Bilaga 22–28: Utbredningskartor för utredningsalternativet med åtgärdsförslag

Bilaga 29–35: Karta över bullerberörda byggnader

Bilaga 36: Beräknade ljudnivåer vid fasad för bullerberörda

Bilaga 37: Beräknade ljudnivåer inomhus för bullerberörda

Bilaga 38: Beräknade ljudnivåer på uteplats för bullerberörda

Bilaga 39: Trafikflöden för nuläget

Bilaga 40: Trafikflöden för nollalternativet

Bilaga 41: Trafikflöden för utredningsalternativet

Bilaga 42: Hastighetsgränser för nuläget och nollalternativet

Förenklad tabell



TRAFIKVERKET

Trafikverket, 405 33 Göteborg. Besöksadress: Kruthusgatan 17.

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

www.trafikverket.se