

HALLSBERG - STENKUMLA

NYTT DUBBELSPÅR

Bandel 417, 419 och 522

PM Buller

JÄRNVÄGSPLAN

GRANSKNINGSHANDLING
Projektnummer: 132909

Datum: 2020-06-30
Rev datum:

Handling nr
7044-014-631

Titel PM Buller	Dokumentdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

Objektdata

Bandel	Bandel 417, 419 och 522
Objektnamn	HALLSBERG - STENKUMLA, NYTT DUBBELSPÅR
KM	003-214
Kommun	Hallsbergs, Askersunds och Kumla
Län	Örebro

Dokumentdata

Titel	PM Buller
Dokumentslag	PM
Utgivningsdatum	2020-06-30
Utgivare	Johannes Bergquist
Kontaktperson	S Sandegård
Konsult	WSP Sverige AB
Kvalitetsansvarig	S Sandegård

Titel PM Buller	Dokumentdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

Sammanfattning

WSP Akustik har på uppdrag av Trafikverket genomfört en bullerutredning för järnvägsplan Hallsberg-Stenkumla, nytt dubbelspår i Hallsberg, Askersund och Kumla kommuner.

Järnvägen mellan Hallsberg och Stenkumla utgör en del av Godsstråket genom Bergslagen som till största delen består av enkelspår. Godsstråket är med sin strategiska placering mitt i landet av stor betydelse för tågförbindelsen mellan norra och södra Sverige. För att öka kapaciteten och punktligheten för framtida gods- och persontrafik ska sträckan mellan Hallsberg och Stenkumla byggas om till dubbelspår. Den befintliga enkelspåriga järnvägen föreslås rivas och ersättas med 13 kilometer långt dubbelspår i ny sträckning, inklusive en ca 2,4 kilometer lång bergtunnel med separata tunnelrör för dubbelspåret. Utbyggnaden till dubbelspår kategoriseras som planeringsfallet "Nybyggnation" och bedömningar görs enligt de bedömningsgrunder som anges i Trafikverkets riktlinje *Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg* (TDOK2014:1021) och utredningen följer den metodik som är beskriven i bilagan till uppdragsbeskrivningen, E3.10 Miljö, version 12.0

För driftskedet beräknas 51 bostadshus vara bullerberörda från den nybyggda järnvägen (steg A). Ytterligare 7 bostadshus har bedömts vara berörda (steg E) och åtgärder för dessa har utretts.

Beräkningar och samhällsekonomiska överväganden har visat att spårnära åtgärder i de flesta fall inte är aktuella inom planen. Söder om tunneln vid Karintorp och Västra Å där en något mer samlad bebyggelse finns rekommenderas spårnära bullerskyddsåtgärder i form av bullerskyddsskärmar och bullervallar i planen. I övrigt föreslås fastighetsnära åtgärder så som fönster- och ventilbyten, fasadåtgärder samt uteplatsåtgärd i form av lokal skärm eller anläggande av ny uteplats på bullerdämpad sida om fastigheten.

Med schablonkostnader för spårnära åtgärder uppskattas kostnaden till ca 16 000 000 SEK. Schablonkostnader för fasadåtgärder och uteplatsåtgärder uppskattas till ca 6 800 000 SEK.

I denna järnvägsplan har avsteg 1 och 2 gällande riktvärden behövt göras för 14 av de 51 bullerberörda bostadshusen. Avstegen innebär att avkall görs på att uppfylla riktvärde utomhus vid fasad för plan 2 (avsteg 1) och plan 1 (avsteg 2). Avstegen har behövt göras då spårnära åtgärder inte varit tekniskt eller samhällsekonomiskt försvarbara. I övrigt beräknas resterande riktvärden uppfyllas med föreslagna bullerskyddståtgärder.

Trafikverket har även ljudkrav för vissa områdestyper, bland annat friluftsområden. Det nya dubbelspåret bidrar inte till att ljudmiljön försämras i någon större utsträckning jämfört med nuläge och nollalternativet för de friluftsområden som finns inom planen. Inga bullerskyddsåtgärder för friluftsområden har föreslagits i planen.

Titel PM Buller	Dokumentsdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
1.1 Bakgrund och syfte	5
1.2 Bakgrund	5
1.3 Syfte	6
1.4 Förutsättningar och avgränsningar	6
2 Termer och definitioner	8
2.1 Buller.....	8
2.2 Ljudtrycksnivå och decibel	8
2.3 Frekvens och A-vägning	9
2.4 Ekvivalenta och maximala ljudnivåer	9
2.5 Frifältsvärde vid fasad.....	10
2.6 Ljudisolering i fasad	10
3 Bedömningsgrunder.....	13
3.1 Avsteg.....	14
4 Metodik.....	16
4.1 Bullerutredning vid utformning av planförslag	16
4.1.1 Avgränsning av bullerberörda byggnader	16
4.1.2 Avgränsning av bullerberörda uteplatser.....	17
4.1.3 Avgränsning av bullerberörda områden	17
4.2 Utredning av bullerskyddsåtgärder	17
4.2.1 Spårnära bullerskyddsåtgärder	18
4.2.2 Fastighetsnära åtgärder	18
5 Underlag	21
5.1 Spårtrafik.....	21
5.1.1 Västra stambanan	22
5.1.2 Godsstråket.....	23
5.2 Vägtrafik	26
5.3 Kart- och terrängmaterial	27
6 Beräkning.....	28
6.1 Förutsättningar och antaganden för beräkning av luftburet ljud	28
6.1.1 Buller från spårtrafik.....	29
6.1.2 Buller från vägtrafik	29
6.1.3 Beräkningsnoggrannhet.....	29
7 Resultat	30
7.1 Avgränsning av bullerberörda	30
7.2 Jämförelse mellan beräkningsfall.....	31
8 Överväganden av bullerskyddsåtgärder	32
8.1 Spårnära åtgärder.....	33
8.1.1 Bullerskyddsskärmar och bullervallar	33
8.2 Vagnära åtgärder	33
8.3 Fastighetsnära åtgärder	34
8.4 Förvärv.....	36
8.5 Inlösen	37
9 Bilagor.....	38

Titel PM Buller	Dokumentdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

1.1 Bakgrund och syfte

Projektet Hallsberg-Stenkumla omfattar nybyggnation av dubbelspår för Godsstråket genom Bergslagen, från bangården i Hallsberg till anslutning mot nytt dubbelspår i Stenkumla söder om Åsbro. I projektet ingår också en förlängning samt ombyggnad av infartsgrupp och rangerbangård i Hallsberg. I nuvarande skede ingår framtagande av järnvägsplan, systemhandling och tillhörande underlag för tillståndsansökningar. Gränserna för järnvägsplanen är från Km 3+200 i Hallsberg, Km 206+500 i Östansjö till Km 214+400 i Stenkumla.

Projektet omfattar en cirka 2,4 kilometer lång bergtunnel med separata tunnelrör för dubbelspåret. Det ingår även ett tiotal järnvägsbroar som bland annat korsar riksväg 50, Västra stambanan, Bladsjön samt en mindre vägbro. Projektet medför även ett flertal större kraftledningsflyttar.

1.2 Bakgrund

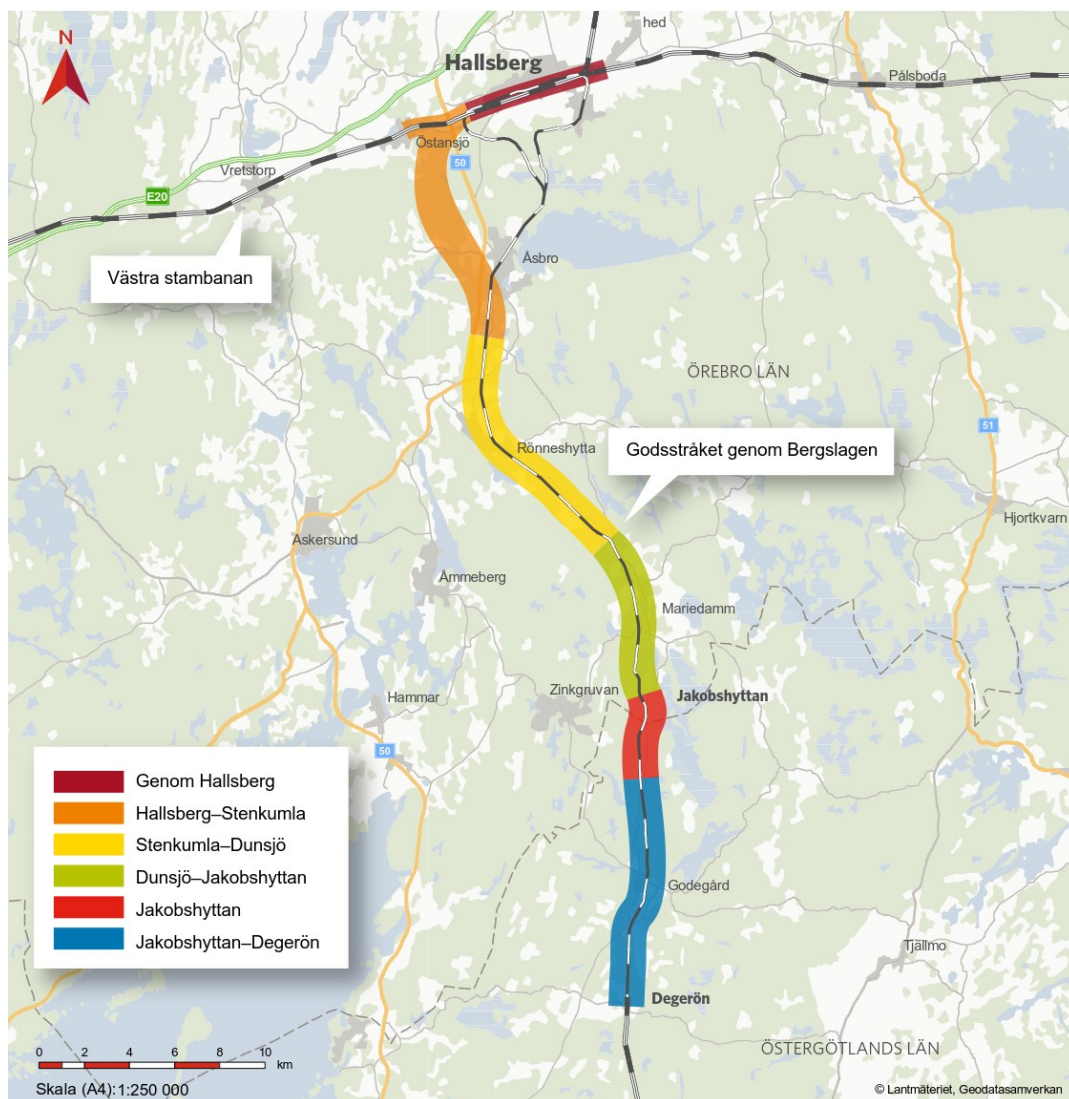
Järnvägen mellan Hallsberg och Stenkumla utgör en del av Godsstråket genom Bergslagen som sträcker sig från Storvik via Örebro och Hallsberg i norr till Mjölby i söder, totalt 31 mil. Godsstråket är med sin strategiska placering mitt i landet av stor betydelse för tågförbindelsen mellan norra och södra Sverige. Delen mellan Hallsberg och Mjölby förbinder dessutom de två stambanorna Västra och Södra stambanan.

Större delen av Godsstråket genom Bergslagen har enkelspår. Det skapar kapacitetsbrist och problem med punktligheten. Arbetet med att planera och bygga dubbelspår har pågått sedan 1990-talet. Sträckorna Frövi-Hallsberg och Degerön-Mjölby är utbyggda till dubbelspår. För att öka kapaciteten och för att ge plats åt såväl nuvarande godstågstrafik som för en ökning i framtiden, har Trafikverket successivt byggt dubbelspår mellan Hallsberg och Mjölby. Utbyggnaden av dubbelspåret ska också möjliggöra en utökad persontågstrafik.

Projektet Hallsberg – Degerön, dubbelspårsutbyggnad består idag av sex delprojekt som befinner sig i olika skeden, se Figur 1. Föreliggande järnvägsplan behandlar delprojektet Hallsberg – Stenkumla, markerat med orange i figuren. Sträckan angränsar i söder mot projektet Stenkumla – Dunsjö där det nya dubbelspåret är färdigbyggt, och i norr mot projektet dubbelspår genom Hallsberg, där byggnation pågår.

Sträckan Hallsberg – Stenkumla ligger i Hallsbergs, Askersunds och Kumlas kommuner, Örebro län. Den befintliga enkelspåriga järnvägen föreslås rivas och Trafikverket avser att bygga om till 13 kilometer långt dubbelspår i ny sträckning. Dubbelspåret kommer inrymmas i den korridor som valts i järnvägsplan val av lokaliseringsalternativ från 2014.

Titel PM Buller	Dokumentdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	



Figur 1. Översiktsbild av korridoren för Hallsberg-Degerön (Trafikverket).

1.3 Syfte

PM Buller utgör underlag till miljökonsekvensbeskrivningen tillhörande järnvägsplan för projektet Hallsberg-Stenkumla som omfattar nybyggnation av dubbelspår för Godsstråket genom Bergslagen, från bangården i Hallsberg till anslutning mot nytt dubbelspår i Stenkumla söder om Åsbro. Syftet med detta 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 med avseende på luftburet buller.

1.4 Förutsättningar och avgränsningar

I utredningen redovisas beräkningar av dygnsekvivalent och maximal ljudnivå för fyra olika scenarier:

Titel PM Buller	Dokumentdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

- Nuläge - Trafiksiffror för nuläge 2015
- Nollalternativ - Trafiksiffror för prognosår 2050
- Driftskede - Trafiksiffror för prognosår 2050
- Driftskede med föreslagna bullerskyddsåtgärder - Trafiksiffror för prognosår 2050

Utbyggnaden av Godsstråket för sträckan Hallsberg - Stenkumla klassas som planeringsfall ”*nybyggnation*”. I utredningen inkluderas, utöver buller från Godsstråket, spårbuller från Västra stambanan. I utredningen tas även buller från statliga vägar i beaktande, vilket omfattar är riksväg 50, väg 529 och väg 608.

Titel PM Buller	Dokumentsdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

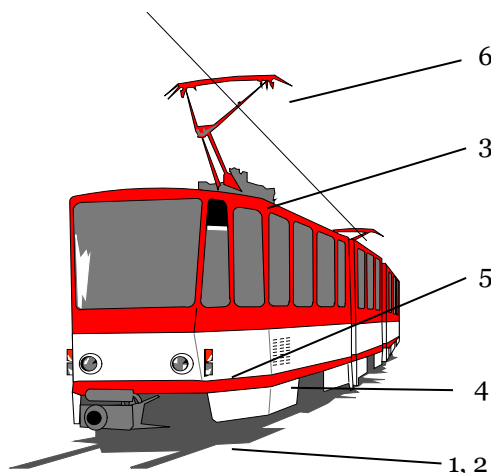
2 Termer och definitioner

2.1 Buller

Definitionen av buller, önskat 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.

Den dominerande källan till tågbuller är rulljud som alstras vid kontakten mellan hjul och räil. Andra källor kan exempelvis vara bromsskrik, slammer från vagnar och signalering, se Figur 2.

1. Hjul – räilkontakt
2. Kurv- och bromsskrik
3. Fläktar
4. Objekt som vibrerar/skramlar
5. Turbulensljud från vagnskorgen
6. Turbulensljud från strömvagnen
7. Signalering



Figur 2. Bullerkällor för spårburen trafik.

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

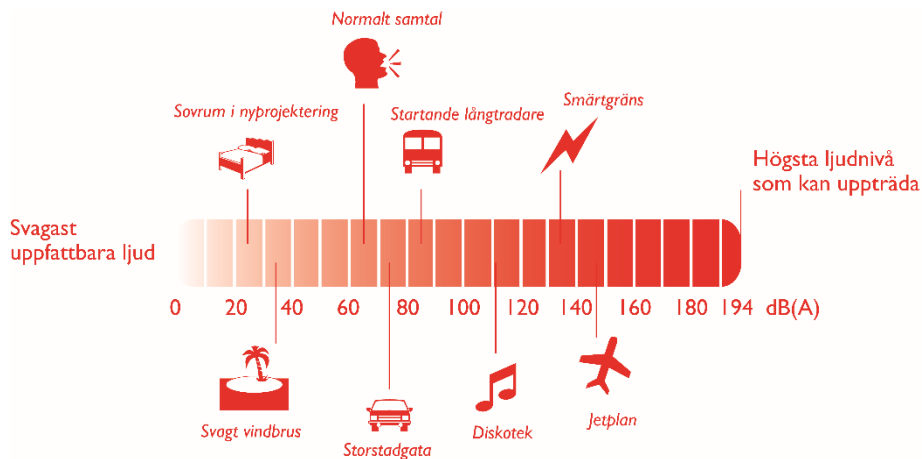
2.2 Ljudtrycksnivå och decibel

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

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

Titel PM Buller	Dokumentsdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

uppfatta och smärtröskeln vid cirka 130 dB motsvarar den ljudnivå då vi upplever fysisk smärta. Exempel på typiska ljudnivåer presenteras i Figur 3.



Figur 3. Exempel på typiska ljudnivåer.

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

2.3 Frekvens och A-vägning

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

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

2.4 Ekvivalenta och maximala ljudnivåer

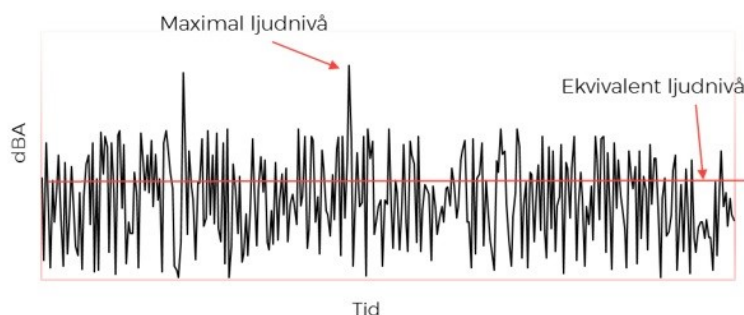
I Sverige används två olika termer för att beskriva trafikbuller, ekvivalent respektive maximal ljudnivå. Ekvivalent ljudnivå är medelljudnivån över en tidsperiod. I detta PM är angivna ekvivalenta nivåer A-vägda medelljudnivåer över ett dygn och betecknas "L_{eq}" eller "ekvivalent nivå" och anges i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

Maximal ljudnivå är den högsta momentana ljudnivå som uppträder under en händelse, exempelvis en tågpassage. Normalt användes en tidskonstant för att dämpa snabba

Titel PM Buller	Dokumentsdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

fluktuationer i ljudtrycket och förenkla avläsning av resultat vid mätning. Tidskonstanten brukar i de flesta fall anges som "fast" (lägre dämpning – tidskonstant = 0,125 s) eller "slow" (högre dämpning – tidskonstant = 1s). Maximal ljudnivå i denna PM är A-vägd med tidskonstant "fast" och betecknas " L_{max} " eller "maximal nivå".

Buller från tågtrafik är i regel intermittent, det vill säga att ljudnivån under en passage stiger till ett maximum för att sedan avta, se Figur 4. Mellan tågpassager alstras inget buller från tågtrafiken och följaktligen är bullerstörningen mellan passagera obefintlig.



Figur 4. Illustration av ekvivalent och maximal ljudnivå under en bestämd tidsperiod.

Avgörande för den maximala ljudnivån från passerande tåg är avståndet från spåren till mottagaren, topografin, typen av tåg samt tågets hastighet och längd. Även spårkvalitet och närvaro av exempelvis broar eller växlar påverkar ljudnivån. Maximalnivån påverkas inte av antalet tåg. Den ekvivalenta ljudnivån påverkas av samtliga parametrar och dessutom av antalet tåg (total passerande tåglängd per dygn).

På de allra flesta järnvägssträckor är det riktvärdet för maximal ljudnivå som överskrids innan den ekvivalenta ljudnivån överskrids. Av detta skäl är det följaktligen den maximala ljudnivån som i första hand påverkar behovet av bullerreducerande åtgärder.

2.5 Frifältsvärde vid fasad

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

2.6 Ljudisolering i fasad

En fasad består av vägg, fönster och eventuella friskluftsventiler. Alla dessa komponenter har olika ljudreduktion och tillsammans bygger de upp den totala fasadens möjlighet att reducera det ljud som når fasaden utifrån. De olika komponenterna kan vara olika bra på att reducera ljud i olika frekvenser. Ofta är fönster och ventiler de svagaste komponenterna

Titel PM Buller	Dokumentdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

i fasaden med avseende på ljudreduktion, vilket innebär att det ofta är tillräckligt att byta dessa för att uppnå en bättre total ljudreduktion. Nedan följer några definitioner gällande en fasads ljudisolering, hämtat från bilaga 2 i *Fasadåtgärder som bullerskydd (TDOK 2018:142)*².

Labmätt ljudreduktion, R Detta mått beskriver hur stor förmåga en skiljekonstruktion har att reducera ljud. Värdet är oberoende av storlek och akustik i mottagarrum. Värdet avser reduktion i ett tersband (1/3 oktav) mätt i lab och definieras enligt SS-EN ISO 10140-2:2010 som

$$R = L_1 - L_2 + 10 * \log \left(\frac{S}{A} \right)$$

där

L_1 är energimedelvärdesbildad ljudtrycksnivå i sändarrummet, i decibel

L_2 är energimedelvärdesbildad ljudtrycksnivå i mottagarrummet, i decibel

S är arean på den fria öppningen där testobjektet är monterad, i m²

A är ekvivalent ljudabsorptionsarea i mottagarrummet, i m²

Fältmätt ljudreduktion, R' Måttet R' är samma värde som R , enligt ovan, med den skillnaden att R' avser ett värde mätt i fält. Ett fältmätt värde är ofta något lägre än ett labmätt då montage och utförande kan vara mindre idealiskt. Mätförfarandet i fält är också mindre omfattande. Måttet kan beskrivas mer precist som exempelvis R'_{45° , mätt med högtalare med 45° ljudinfall, eller $R'_{tr,s}$, mätt med verkligt trafikbuller som ljudkälla. Generellt gäller att alla former av ljudreduktion, R , som redovisas nedan även gäller för fältmätta värden, R' .

Vägd ljudreduktion, R_w Måttet R_w avser en sammanvägning av R i samtliga tersband, enligt ovan, till ett ensiffervärde som ska beskriva skiljekonstruktionens totala ljudreduktion för samtliga frekvenser. Metod för sammanvägning redovisas i SS-EN ISO 717-1:2013.

Ljudnivåskillnad i hel fasad, D_n, D_{n,e,w}, D_{n,T,w} För att beskriva sammanlagd ljudnivåskillnad i en fasad används D_n . På samma sätt som för reduktionstalet R avser D_n ljudnivåskillnaden i ett tersband. Vägt ensiffervärde skrivs $D_{n,w}$.

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

Titel PM Buller	Dokumentdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

$D_{n,e,w}$ betyder att värdet är normaliserat till att gälla i en situation där mottagarrummet har en absorptionsmängd på 10 m².
Friskluftsventiler redovisas ofta med detta värde för att beskriva deras ljudisolerande förmåga.

$D_{n,T,w}$ betyder att värdet är standardiserat till att gälla i en situation där mottagarrummet har en efterklangstid på 0,5 sekunder.
Trafikverket rekommenderar att projektering utförs utifrån att efterklangstiden i bostadsrum är 0,5 sekunder.

C Spektrumanpassningsterm för luftljudsisolering: värde att läggas till vägd standardiserad luftljudsisolering, $D_{n,T,w}$, för att ta hänsyn till A-vägt, jämnt fördelat ljudspektrum, med frekvensområde 100 Hz – 3 150 Hz, uttryckt i decibel (dB). Används för spårtrafik i hastigheter upp till 250 km/h och vägtrafik i hastigheter över 80 km/h.

C_{tr} Spektrumanpassningsterm för luftljudsisolering: värde att läggas till vägd standardiserad luftljudsisolering, $D_{n,T,w}$, för att ta hänsyn till A-vägt spektrum för stadstrafik med frekvensområde 100 Hz – 3 150 Hz, uttryckt i decibel (dB). Används för vägtrafik i hastigheter upp till 80 km/h.

Titel PM Buller	Dokumentdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

3 Bedömningsgrunder

Utbyggnaden av Godsstråket för sträckan Hallsberg - Stenkumla kategoriseras som planeringsfall ”nybyggnation” 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)*³. Trafikverkets riktlinjer grundar sig på den av riksdagen beslutade *Infrastrukturpropositionen för framtida transporter 1996/97:53*.

Aktuella riktvärden (TDOK2014:1021) för buller från väg- och spårtrafik vid planeringsfallen ”nybyggnad/väsentlig utbyggnad” presenteras i Tabell 1

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

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

1. Riktvärden inomhus omfattar bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad

³ Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg (TDOK 2014:1021) version 2.0, Trafikverket, 2017-03-13

Titel PM Buller	Dokumentdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

2. Dessa riktvärden för buller anges även i prop. 1996/97:53
3. Avser ljudnivå vid fasad från vägtrafik samt från spårtrafik i hastighet högre än 250 km/h
4. Avser ljudnivå vid fasad från spårtrafik vid hastighet lägre än 250 km/h
5. Om ljudnivån överskrids bör den inte överskridas med mer än 10 dBA fem gånger per timme dag- och kvällstid (06–22)
6. Avser ljudnivåer nattetid (22–06) och får överskridas med högst 5 dBA fem gånger per trafikårsmedelnatt
7. Avser vibrationsnivå nattetid (22–06) och får överskridas högst fem gånger per trafikårsmedelnatt. Vibrationsnivån får dock inte överskrida 0,7 mm/s vägd RMS
8. Avser utrymme för sömn och vila, eller utrymme med krav på tystnad
9. Riktvärden inomhus omfattar undervisningsrum samt rum för sömn och vila
10. Får överskridas med högst 10 dBA fem gånger per timme dagtid (06–18)
11. Får överskridas med högst 5 dBA fem gånger per timme dagtid (06–18)
12. Riktvärden för dessa områdestyper beaktas endast vid nybyggnad av infrastruktur.
13. Avser gästrum för sömn och vila
14. Avser rum för enskilt arbete

Enligt TDOK 2014:1021 avser uteplats ett iordningsställt område/yta såsom altan, terrass, balkong eller liknande som ligger i anslutning till bostaden. Helt inglasad altan, balkong eller liknande definieras som uterum. Om inglasningen uppgår till högst 75 procent definieras den som uteplats. Ljudnivån 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 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 planeringsfallen *”nybyggnad/väsentlig utbyggnad”*:

- 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

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

Titel PM Buller	Dokumentdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

Handledningen avser vidare att om detta inte kan uppnås kan förvärv av bostad övervägas och överskridanden av ljudnivåerna ovan får endast ske om fastighetsägaren tackat nej till förvärv eller erbjuden åtgärd. Om fastighetsägare avböjer erbjudande om förvärv ska endast begränsade bullerskyddande åtgärder erbjudas.

Titel PM Buller	Dokumentsdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

4 Metodik

Metodiken som har använts i bullerutredningen följer Trafikverkets bilaga *E3.10 Miljö* (version 12)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 Tabell 1.

För att identifiera de uteplatser och skolgårdar där den beräknade ljudnivån överskrider gällande riktvärde enligt TDOK 2014:1021 har uteplatsens placering inventerats vid de hus där riktvärdet överskrids vid någon sida.

4.1 Bullerutredning vid utformning av planförslag

Följande steg används för att avgränsa bullerberörda byggnader, uteplatser och områden samt för att ta fram åtgärdsbehov.

4.1.1 Avgränsning av bullerberörda byggnader

Byggnader som beräknas få ljudnivåer över riktvärden identifieras enligt steg A-E nedan.

Steg A

Steg A syftar till att avgränsa bullerberörda byggnader utifrån endast ny/ombyggd sträcka, dvs. utan annan infrastruktur som påverkar ljudmiljön i området. Beräkningar av ekvivalent- och maximal ljudnivå genomförs med prognostiserad trafikering på planerad infrastruktur utan planerade spårnära bullerskyddsåtgärder. Byggnader som beräknas få ljudnivåer över riktvärden identifieras som bullerberörda.

Steg B

Steg B omfattar beräkning av dygnsekvivalent ljudnivå från all övrig befintlig statlig infrastruktur för valt prognosår och beräkningen genomförs för ett område som är geografiskt mer omfattande än i steg A. Vägsträckan som planeras att ersättas av ny infrastruktur inkluderades inte i beräkningen.

Steg C

I steg C görs en logaritmisk summering av de beräknade ekvivalenta ljudnivåerna från steg A och B.

Steg D

I steg D utförs en kontroll av byggnader som inte identifierats som bullerberörda i steg A. De beräknade ljudnivåerna från steg B jämförs med beräknade ljudnivåer i steg C. I de fall de beräknade ekvivalenta ljudnivåerna i steg C är $\geq 2,0$ dB högre än vad som beräknats i steg B och

⁵ Bilaga E3.10 Miljö, Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, version 12, Bilaga till Uppdragsbeskrivning, Trafikverket, 2018-09-17

Titel PM Buller	Dokumentdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

samtidigt överskrider riktvärdet för ekvivalent ljudnivå vid fasad eller inomhus identifieras byggnaden som bullerberörd.

Steg E

I steg E utförs en kontroll av utfallet av bullerberörda fastigheter. De fastigheter som inte avgränsats som bullerberörda men som bedöms som rimliga att de ändå bör inkluderas läggs till.

4.1.2 Avgränsning av bullerberörda uteplatser

För att avgränsa bullerberörda uteplatser har ljudutbredningsberäkningar 2 meter ovan mark använts. De bostadshus som erhåller 55 dBA ekvivalent ljudnivå och/eller 70 dBA maximal ljudnivå från nybyggd järnväg (steg A) har inventerats i fält för att identifiera uteplatsens placering. Därefter har beräkningar utförts för den faktiska uteplatsen.

4.1.3 Avgränsning av bullerberörda områden

De områdestyperna som ingår i riktlinjerna enligt Tabell 1 och som utan skyddsåtgärder beräknas få ljudnivåer som överskrider rådande riktvärden i driftskedet skall inkluderas i bullerutredningen. Vid avgränsning av bullerberörda områden genomförs beräkningarna av ljudnivåerna för scenariot med trafikering på endast nya eller ombyggda sträckor. De områden där ljudnivåerna beräknas överskrida rådande riktvärden betraktas som bullerberörda områden.

4.2 Utredning av bullerskyddsåtgärder

För de byggnader och områden som beräknas få ljudnivåer över riktvärden skall bullerskyddsåtgärder utredas och föreslås med hänsyn tagen till all statlig infrastruktur. Spårnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder har föreslagits för utredningsalternativet där det är tekniskt möjligt och inte ekonomiskt orimligt. I första hand har spårnära åtgärder övervägts. I andra hand har en kombination av spårnära och fastighetsnära åtgärder övervägts och i tredje hand har endast fastighetsnära åtgärder övervägts.

Beräkning och inventering har genomförts för att identifiera vilka spårnära och fastighetsnära åtgärder som krävs för att samtliga riktvärden för byggnader och områden ska klaras. Vid eventuella avsteg från riktvärden skall avstegen genomföras stegvis och motiveringar skall dokumenteras.

För de byggnader där åtgärder inte bedöms vara tekniskt möjliga och/eller ekonomiskt rimliga ska alternativa åtgärder identifieras enligt avstegstrappan som redovisas i TDOK 2016:0246, avsnitt "övervägande av alternativa åtgärder", se kap 3.1.

För de områden där det inte är möjligt/rimligt att genomföra sådana åtgärder att samtliga riktvärden klaras skall åtgärder identifieras för följande avsteg:

- A. Avsteg görs från riktvärden, men bullersituationen försämras inte i jämförelse med nollalternativet. Beräkningarna genomförs för all övrig statlig infrastruktur.

Titel PM Buller	Dokumentdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

Trafikverket kan inte lösa in bostadshus på grund av buller, eftersom buller inte anses kunna ligga till grund för en tvångsåtgärd. Däremot kan förvärv erbjudas. Förvärv ska övervägas om det inte med bullerskyddsåtgärder går att nå de högsta acceptabla ljudnivåer som presenteras i avsnitt 3.1. Förvärv av bostadshus ska i normalfallet erbjudas 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 förvärv⁶.

4.2.1 Spårnära bullerskyddsåtgärder

Spårnära bullerskyddsåtgärder har utretts vid samtliga bullerberörda fastigheter. För att bedöma åtgärdernas tekniska möjlighet och ekonomiska rimlighet (kostnad för åtgärd vägd mot nyttan av åtgärden) har beslutsunderlag tagits fram för respektive åtgärdsförslag. Åtgärdernas investerings- och underhållskostnader har beräknats med hjälp av schabloner hämtade från järnvägs-BUSE version 3.0, Trafikverkets verktyg för att bedöma samhällsekonomisk lönsamhet av bullerskyddsåtgärder. Kostnaderna har jämförts med fastigheternas marknadsvärde för att avgöra dess ekonomiska rimlighet. Bedömning av teknisk möjlighet har gjorts genom att väga åtgärdernas bullerreducerande effekt mot geoteknisk förutsättning, kulturmiljö, landskapsbild, naturvärden, värdet att bibehålla jordbruksmark och enskilda intressen.

4.2.2 Fastighetsnära åtgärder

De byggnader och uteplatser som identifierades som bullerberörda i utredningsalternativet har inventerats okulärt enligt *E3.10 Miljö* 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.

Fältinventeringen utfördes inledningsvis okulärt utvändigt. Den okulära inventeringen utförs för att samla in tillräckligt med information för att kunna avgöra om riktvärden inomhus och på uteplats kan nås:

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

⁶ Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, TDOK 2016:0246, version 1.0, Trafikverket, 2017-03-02

Titel PM Buller	Dokumentsdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

Data har samlats in enligt Trafikverkets dokument *Förenklad åtgärdsbedömning*⁷ som är en bilaga till rapporten *Fasadåtgärder som bullerskydd (TDOK 2018:142)*⁸. Beräkningarna som gjorts enligt bilagan bygger på schabloner varför beräkningsresultatet endast ger en indikation på huruvida åtgärder bör erbjudas eller inte. Använda schabloner ur nämnd bilaga gällande ljudreduktion för vägg, fönster och ventiler redovisas i Tabell 2, Tabell 3 och Tabell 4 nedan.

Tabell 2. Sex väggtyper med definierad ljudreduktion.

Benämning	Exempel	R'_{w+C}	$R'_{w+C_{tr}}$
Enkel trävägg	Väl underhållet trähus, tidigt 1900-tal, väl underhållen stuga, även vissa villor ca 70-80 tal. Oftast en väggtjocklek på under 20 cm	37	33
Medelbra trävägg	Väl underhållet trähus, tidigt 1900-tal med isolering. Normal 80-90-00-tals villavägg. Tjocklek ca 20 – 30 cm	43	39
Bra trävägg	Bra utförd tilläggsisolerad vägg. Tjocklek över 30 cm	48	43
Lättbetong	Flerfamiljshus och villor ofta 50 – 60 – tal. Oisolerad och enkelt isolerad	43	39
Tegel	Fasadtegel med bakomliggande träregelvägg. Tjocklek ca 250 – 350 mm	49	45
Tung fasad	Dubbel betongvägg, tjocklek ca 25 -30 cm eller homogen tegelvägg, tjocklek över 40 cm.	54	50

Tabell 3. Fyra fönster med definierad ljudreduktion.

Benämning	R'_{w+C}	$R'_{w+C_{tr}}$
Kopplade fönster med 1+1 glasning Det finns mätresultat som visat att denna fönstertyp i äldre byggnader i stadskärnor med fönster i mycket gott skick, har högre ljudreduktion (upp till R'_{w+C} 30 dB respektive $R'_{w+C_{tr}}$ 26 dB)	28	23
Fönster med enkelbåge och 3-glas isolerruta	32	27

⁷ Förenklad åtgärdsbedömning, Trafikverket, 2015-02-18 reviderad 2018-04-04⁸ Fasadåtgärder som bullerskydd, Ett branschgemensamt utvecklingsprojekt, version 2, Trafikverket, 2018-04-04

Titel PM Buller	Dokumentdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

Moderna 1+2 fönster (enkelt ljudfönster) Avser moderna fönster med 4 mm glastjocklek och dubbel tätning. I annat fall anses det vara 1+1 glasning.	34	28
Enkelfönster Glastjocklek 2 mm	22	19

Tabell 4. Två friskluftsventiler med definierad ljudnivåskillnad (fältvärden).

Benämning	D_{new+C}	$D_{new+C_{tr}}$
Fönsterventil (spaltventil)	34	33
Väggventil	32	31

Med orsak av de förenklingar och schabloner som använts i metodiken har en fördjupad utredning genomförts 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.
- 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 enligt SS-EN ISO 16283-3 2016 utförs i de aktuella fastigheternas bullerberörda bostadsrum. Detta görs för att mer noggrant avgöra om och vilken fasadåtgärd som krävs.

Titel PM Buller	Dokumentsdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

5 Underlag

Underlag som använts i utredningen redovisas nedan.

5.1 Spårtrafik

Trafikunderlaget för spårtrafik som ligger till grund för beräkningar utgörs av de tågtyper som trafikerar linjerna, fördelningen mellan olika tågtyper, antal tåg som passerar per dygn samt dygnsfördelning, medel- och maximala tåglängder, högsta tillåtna hastighet samt begränsande hastigheter för spår.

I de fall då underlag för spårtrafik erhållits som antal tåg per vardagsmedeldygn (VMD) har omräkning till antal tåg per årsmedeldygn (ÅDT) gjorts enligt följande⁹:

$$\text{Godståg: } \quad \text{ÅDT} = \frac{250}{365} * \text{VMD}$$

$$\text{Persontåg: } \quad \text{ÅDT} = \frac{320}{365} * \text{VMD}$$

Riktvärdena för maximal ljudnivå inomhus avser nattetid (kl. 22-06). Nedan redovisas dygnsfördelning för nuläge av olika tågtyper på Godsstråket och Västra stambanan. Då det saknas dygnsfördelning för prognostiserad trafik ansätts samma procentuella fördelning i driftskede och nollalternativ som i nuläge.

Godsstråket, nuläge (Tågplan 2018, sträcka Åsbro - Skymossen)¹⁰

- Godståg: 37,1 % av godstågstrafiken beräknas gå nattetid
- Persontåg: Inga persontåg beräknas gå nattetid

Västra stambanan, nuläge (Tågplan 2018, sträcka Hallsberg - Tälle)¹¹

- Godståg: 46,4 % av godstågstrafiken beräknas gå nattetid
- Persontåg: 4,0 % av persontågstrafiken beräknas gå nattetid

Vid beräkning av maximal ljudnivå har tågets maxlängd ansatts för att skapa ett värsta scenario. Då endast en längd på tåg erhållits har denna längd ansatts för både medel- och maxlängd.

Tågens hastigheter dimensioneras av det värde som är lägst av tågtypens maxhastighet och största tillåtna hastighet (STH) för aktuell sträckning. Vid dubbelspår har antalet tågpassager fördelats jämnt över spåren.

⁹ Trafikverket, Trafikuppgifter järnväg T19 och bullerprognos 2040 (exclfil), daterad 2019-06-14

¹⁰ Trafikverket, Tågplan 2018, sträckan Åsbro-Skymossen (Godsstråket)

¹¹ Trafikverket, Tågplan 2018, sträckan Hallsberg rangerbangård -Tälle (Västra stambanan)

Titel PM Buller	Dokumentsdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

5.1.1 Västra stambanan

Trafikuppgifter för nuläget har erhållits från Trafikverket¹² och trafikuppgifter för driftskede och nollalternativ har erhållits från WSP¹³.

Nuläge

Trafikflöden, längd på tåg samt maxhastigheter för respektive tågtyp för nuläge för Västra stambanan, sträckan Tälle-Östansjö, redovisas i Tabell 5.

Tabell 5. Trafikunderlag, Västra stambanan, Tälle-Östansjö, nuläge

	Antal [tåg/årsmedeldygn]	Medellängd [m]	Maxlängd [m]	Maxhastighet [km/h]
Gods el	48	535	690	100
Gods diesel	2	494	630	100
Pass	11	232	388	160
X2	53	168	330	200
X40	15	161	165	200
X50-54	25	79	220	200
Y31-32	5	52	80	140

Nollalternativ och driftskede, prognosår 2050

För Västra stambanan antas samma trafiksiffror i nollalternativet som i driftskedet. Procentuell fördelning av tågtyper, tåglängder och hastigheter från prognosår 2040 har ansatts för prognosår 2050 för Västra stambanan då information om dessa parametrar saknas för prognosår 2050¹⁴.

Trafikflöden, längd på tåg samt maxhastigheter för respektive tågtyp för Västra stambanan redovisas i Tabell 6.

Tabell 6. Trafikunderlag, Västra stambanan, nollalternativ och driftskede

	Antal [tåg/årsmedeldygn]	Medellängd [m]	Maxlängd [m]	Maxhastighet [km/h]
Gods el	67	576	750	100
Pass	2	260	360	160
X40	14	82	163	200
X50-54	49	110	220	200
Y31-32	14	40	40	180
X60	50	170	340	160

¹² Trafikverket, email, Gunnar Berglund, 2018-03-08

¹³ WSP, email, Göran Hörnell, 2018-10-11

¹⁴ WSP, email, Göran Hörnell, 2018-10-11

Titel PM Buller	Dokumentdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

5.1.2 Godsstråket

Trafikuppgifter för nuläge, nollalternativ och driftskede för Godsstråket har erhållits från Trafikverket¹⁵.

Befintlig utformning samt ny placering av Godsstråket presenteras i Figur 5.



Figur 5. Orange markering visar korridor för nya placering av Godsstråket. Den bruna (1), blåa (2) och gröna (3) markeringen visar befintlig placering av Godsstråket.

Nuläge, år 2018, och nollalternativ, prognosår 2050

För Godsstråket antas samma trafiksiffror i nollalternativet som i nuläget då Godsstråket då Godsstråkets kapacitetstak i princip nåtts idag¹⁶.

Trafikflöden, längd på tåg samt hastigheter för befintligt spår för nuläge och nollalternativ redovisas i Tabell 7 - Tabell 9.

Tabell 7. Trafikunderlag, Godsstråket, nuläge och nollalternativ, delsträcka 1 (brun) i Figur 5

	Antal [tåg/årsmedeldygn]	Medellängd [m]	Maxlängd [m]	Hastighet [km/h]
Gods el	28	650	650	100
X50-54	1	150	150	130

¹⁵ Trafikverket, email, Sven-Bertil Götvall, 2018-10-04, och Gunnar Berglund, 2018-11-16

¹⁶ Trafikverket, email, Sven-Bertil Götvall, 2018-10-04

Titel PM Buller	Dokumentdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

Tabell 8. Trafikunderlag, Godsstråket, nuläge och nollalternativ, delsträcka 2 (blå) i Figur 5

	Antal [tåg/årsmedeldygn]	Medellängd [m]	Maxlängd [m]	Hastighet [km/h]
Gods el	1	650	650	100
X50-54	13	150	150	130

Tabell 9. Trafikunderlag, Godsstråket, nuläge och nollalternativ, delsträcka 3 (grön) i Figur 5

	Antal [tåg/årsmedeldygn]	Medellängd [m]	Maxlängd [m]	Hastighet [km/h]
Gods el	29	650	650	100
X50-54	14	150	150	130

Driftskede, prognosår 2050

Trafikflöden, längd på tåg samt maxhastigheter för respektive tågtyp för planerat Godsstråk redovisas i Tabell 10.

Tabell 10. Trafikunderlag, Godsstråket, driftskede

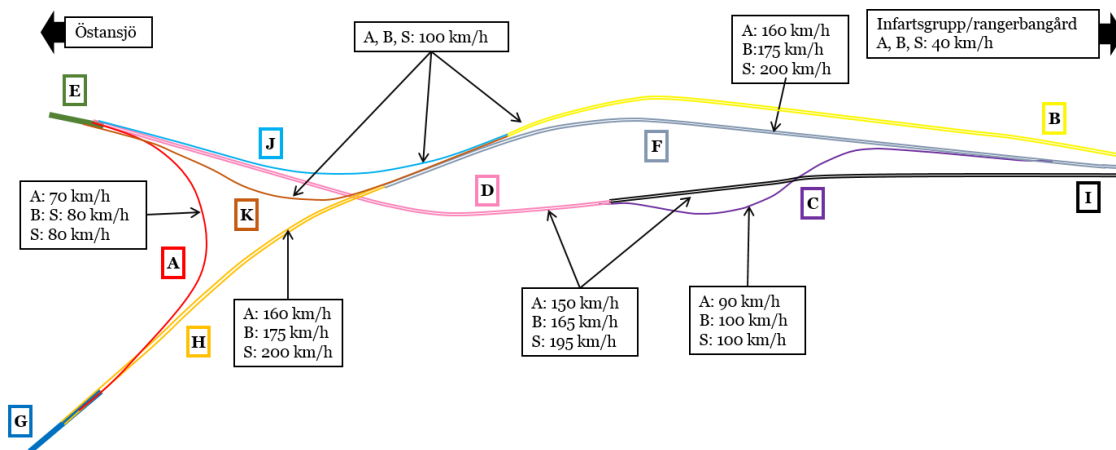
	Antal [tåg/årsmedeldygn]	Medellängd [m]	Maxlängd [m]	Maxhastighet [km/h]
Gods el	41	750	1000	160
Gods diesel	1	750	750	160
X52-53	14	150	150	200

Principiell skiss över utformning av spår samt STH för spår norr om tunneln där Västra stambanan och Godsstråket möts presenteras i Figur 6. Hastigheter för infartsområdet vid driftskede ansätts enligt Figur 6¹⁷. För övriga sträckor längs Godsstråket i driftskedet, som ej redovisas i Figur 6, gäller STH för spår: A-Tåg 160 km/h, B-Tåg 175 km/h och S-Tåg 200 km/h¹⁸.

¹⁷ WSP, email, Samuel Andersson, 2018-03-05 med kompletterande information 2018-12-07

¹⁸ WSP, email, Samuel Andersson, 2018-10-19

Titel PM Buller	Dokumentdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	



Figur 6. Principiell skiss över utformning av spår norr om tunneln för driftskedet där Västra stambanan och Godsstråket möts. STH för aktuellt spår redovisas i bilden för A-, B- och S-tåg.

Fördelning av Godsstråk på de olika spåren vid infarten till Hallsberg presenteras nedan i Tabell 11¹⁹. För namn på respektive spår, se Figur 6.

Tabell 11. Fördelning av godståg för Västra stambanan och Godsstråket. För beskrivning av spår, se Figur 6

Västra stambanan		Godsstråket	
Spår	Andel (%)	Spår	Andel (%)
A	1	A	1
B	51	B	37
C	23	F	61
D	48	G	100
E	100	H	99
I	25	-	--
J	29	-	-
K	22	-	-

Övriga tåg (persontåg) trafikerar följande spår (för beskrivning av spår, se Figur 6):

- Västra stambanan: E-D-I
- Godsstråk: G-H-F

Söder om tunneln fördelas samtliga tåg lika mellan de två dubbelspår.

¹⁹ WSP, email, Göran Hörnell, 2018-04-06

Titel PM Buller	Dokumentdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

5.2 Vägtrafik

Trafikunderlag för nuläge har erhållits från Trafikverket. För riksväg 50 har trafikunderlag erhållits från Trafikverkets vägtrafikflödeskarta (TIKK). Tillåtna hastigheter på respektive väg har erhållits från *Nationella vägdatabasen* (NVDB) vilket är en webbplats som drivs av Trafikverket och visar Sveriges vägnät med aktuella trafikregler.

För att erhålla trafikflöden för driftskedet och nollalternativet, prognosår 2050, har uppräknings gjorts utifrån nulägestrafik för år 2015. Uppräkningen har gjorts enligt Trafikverkets trafikuppräkningsstal för EVA (daterad 2018-04-01). Hastigheterna för prognosår 2050 antas vara densamma som hastigheterna för nuläget (år 2015).

Nuläge

ÅDT, andel tung trafik samt skyltade hastigheter för vägtrafik i nuläget redovisas i Tabell 12.

Tabell 12. Trafikunderlag, statliga vägar, nuläge, år 2015

	ÅDT	Andel tung trafik [%]	Hastighet [km/h]
Riksväg 50, norr	11 090	19	70-100
Riksväg 50, mitten	8 940	19	70-100
Riksväg 50, syd	8 500	20	70-100
Väg 529, väst	1 140	9	70
Väg 529, Östansjö	2 230	8	50-70
Väg 529, norr	7 510	7	50-80
Väg 608, norr	1 820	7	50-70
Väg 608, syd	1 000	8	70-80

Titel PM Buller	Dokumentsdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

Nollalternativ och driftskede, prognosår 2050

ÅDT, andel tung trafik samt skyltade hastigheter för vägtrafik i nollalternativet och driftskedet redovisas i Tabell 13.

Tabell 13. Trafikunderlag, statliga vägar, nollalternativ och driftskede, prognosår 2050

	ÅDT	Andel tung trafik [%]	Hastighet [km/h]
Riksväg 50, norr	15 384	23	70-100
Riksväg 50, mitten	12 401	23	70-100
Riksväg 50, syd	11 821	24	70-100
Väg 529, väst*	1 542	11	70
Väg 529, Östansjö	3 008	10	50-70
Väg 529, norr	10 102	9	50-80
Väg 608, norr	2 448	9	50-70
Väg 608, syd	1 349	10	70-80

* Utformning och placering av väg 529 för en sträcka om cirka 900 meter har för driftskedet uppdaterats där väg 529 korsar Godsstråket.

5.3 Kart- och terrängmaterial

Digitalt höjdsatta kartunderlag och fastighetskarta bygger på digitalt kartmaterial från Lantmäteriet²⁰.

Höjdsatta spårlinjer för befintliga spår och underlag för planerat dubbelspår har erhållits från WSP²¹.

Underlag för spårlinjer och banvallar från Atkins projektering av dubbelspår genom Hallsberg har erhållits från WSP²². Underlag för planerade banvallar och bullervallar har erhållits från WSP²³.

Uppdaterad utformning av riksväg 50 för driftskedet där riksvägen korsar det planerade Godsstråket har erhållits från WSP²⁴.

Byggnader har höjdsatts med schablonhöjder för respektive byggnadstyp i fastighetskartan enligt metodik redovisad i *Regional vägledning för kartläggning av omgivningsbuller i Stockholms län*²⁵.

²⁰ Lantmäteriet, levererat 2018-02-09

²¹ WSP, delgivet 2019-02-05 (BAN 203-208 N1U1) och 2019-07-05 (BAN 720 003-214 W)

²² WSP, email, Samuel Andersson, 2019-01-10 (BAN 200-204 P 1674) och 2019-01-21 (MARK 198-206 P 1674)

²³ WSP, delgivet, 2019-02-27 (MARK 111 005-007 U2); 2019-03-04 (MARK 111 003-005 U2); 2019-06-28 (MARK 111 013-214 V U2) och 2019-08-21 (MARK 111 009-012 V U2)

²⁴ WSP, delgivet 2016-12-13

²⁵ Rapport 2016:03, *Regional vägledning för kartläggning av omgivningsbuller i Stockholms län*, Centrum för arbets- och miljömedicin, 2016

Titel PM Buller	Dokumentdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

6 Beräkning

6.1 Förutsättningar och antaganden för beräkning av luftburet ljud

Beräkningarna har genomförts i beräkningsprogrammet SoundPLAN version 7.4. I beräkningsprogrammet skapas en tredimensionell modell som inkluderar terräng, byggnader, vägar och spår. Beräkningarna tar hänsyn till hur terräng och byggnader påverkar ljudets utbredning, vilket innebär att reflektioner och skärmning påverkar ljudutbredningen.

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.

Beräknade ljudnivåer vid fasad är definierade som frifältsvärden, alltså utan reflex i den egna fasaden. Riktvärdena för ljudnivåer utomhus är angivna som frifältsvärden, där alla beräkningspunkter enligt beräkningsmodellen har en svag positiv medvind från ljudkälla till mottagare för att ljudnivåerna inte ska underskattas. Vid beräkning av frifältsvärde vid fasad och uteplats av ekvivalent och maximal ljudnivå har 3:e ordningens reflektioner ansatts.

Mottagarhöjd vid samtliga bostadshus har satts till 2 meter för första våningsplanet och sedan +3 meter för eventuellt tillkommande ytterligare våningsplan. Beräkningar i markplan har gjorts 2 meter över mark med upplösningen 5 meter × 5 meter med 1:a ordningens reflektioner.

Samtliga bullerskyddsskärmar utom bullerskyddsskärmarna på bron över Bladsjön har i samråd med beställaren ansatts som absorberande med ljudabsorption 10 dB på sidan närmast spåret. Bullerskyddsskärmarna på bron över Bladsjön har ansatts som reflekterande med ljudabsorption 1 dB.

Vid beräkningarna har sökradien 3 000 meter ansatts vid beräkning av frifältsvärde vid fasad och uteplats och 2 000 meter vid beräkningar i markplan.

Vid beräkning av ekvivalent ljudnivå har korrektion vid broar med ballast (+3 dB) och växlar (+6 dB) ansatts. Korrektion för växlar har ansatts för en spårlängd om 10 meter vid varje växel.

I de fall som överskridande av riktvärdet för maximal ljudnivå sker har hänsyn tagits till hur många överskridanden per timme eller natt som inträffar. Riktvärdet för uteplats får överskridas med maximalt 10 dBA, fem gånger per timme under dag- och kväll. Riktvärdet inomhus får överskridas maximalt fem gånger per natt. Antal överskridanden har legat till grund till förslag av åtgärder.

Titel PM Buller	Dokumentdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

6.1.1 Buller från spårtrafik

Beräkningar för buller från spårbunden trafik är utförda enligt Naturvårdsverkets rapport 4935, *Buller från spårbunden trafik – Nordisk beräkningsmodell 1996*²⁶.

Beräkningsmodellen för tågbuller gäller för sommarförhållanden och barmark vid medvindsförhållanden eller inversion. Beräkningsmodellen har en noggrannhet på upp till ± 3 dB för avstånd på 300–500 meter.

6.1.2 Buller från vägtrafik

Beräkningarna har genomförts i enlighet med Nordisk beräkningsmodell som redovisas i Naturvårdsverkets rapport 4653, *Vägtrafikbuller, Nordisk beräkningsmodell reviderad 1996*²⁷.

Beräkning av buller från vägtrafik utgår enligt den Nordiska beräkningsmodellen från konstant flödande trafik utan inbromsande eller accelererande trafik vid korsning eller busshållplats. Ingen korrektion för mer eller mindre bullrande asfaltstyper har använts.

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.

6.1.3 Beräkningsnoggrannhet

Noggrannheten i utförda beräkningar beror på beräkningsnoggrannheten hos de Nordiska beräkningsmodellerna samt noggrannheten i använd indata såsom trafikuppgifter, vägstandard, höjdkurvor, placeringen av hus och husens höjder etc. Sammantaget ger detta, som bäst, en noggrannhet på ± 3 dB.

I dagsläget är STH för godståg 100 km/h vilket innebär att det endast finns indata för godståg i hastigheter upp till 100 km/h. Enligt trafikunderlaget kommer godstågen vid driftskede att ha en maximal tillåten hastighet på 160 km/h vilket har ansatts vid beräkningarna. Vid högre hastigheter än 100 km/h interpoleras ljudeffekten från tågen. Detta medför att ljudnivåerna från godstågen troligtvis överskattas vid beräkningarna.

²⁶ Rapport 4935. *Buller från spårburen trafik, nordisk beräkningsmodell*. Naturvårdverket, 1996

²⁷ Rapport 4653, *Vägtrafikbuller, nordisk beräkningsmodell*, Naturvårdverket, 1996

Titel PM Buller	Dokumentsdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

7 Resultat

Resultatet av bullerberäkningarna för samtliga alternativ presenteras på bullerkartor i bilagor samt i bilagda bullertabeller. Beräkningsresultaten redovisas som:

- Ljudutredningskartor 2 m ovan mark beräknat med 1a ordningens reflektion
- Tabeller där beräknad ljudnivå som frifältsvärde utomhus, inomhus, på uteplats samt åtgärdsförslag presenteras.

7.1 Avgränsning av bullerberörda

Avgränsning av bullerberörda visade att 51 byggnader beräknas vara bullerberörda enligt steg A. I steg E tillkom ytterligare 7 byggnader. Berörda redovisas i Bilaga 13–14. Av de berörda byggnaderna är samtliga bostäder. Bostäder som uppenbart är obebodda erbjuds inte åtgärder.

Totalt har uteplatser vid 151 fastigheter inventerats okulärt, 110 st söder om tunneln och 41 st norr om tunneln. Söder om tunneln passerar färre än 5 tåg per timme under dag- och kväll vilket innebär att de uteplatser där den maximala ljudnivån beräknas ligga mellan 70–80 dBA inte behöver åtgärdas. Norr om tunneln där Västra stambanan ansluter till godsstråket passerar fler än 5 tåg per timme under dag och kväll vilket innebär att alla uteplatser som får överskridande av 70 dBA maximal ljudnivå behöver åtgärdas. De uteplatser som beräknas få maximala ljudnivåer över 80 dBA får även överskridande av ekvivalent ljudnivå 55 dBA. Totalt beräknas 24 uteplatser få överskridande av riktvärden och behöver åtgärdas, 17 st norr om tunneln och 7 st söder om tunneln som får överskridande av ekvivalent ljudnivå.

Inom området för utredningen finns byggnader med lokaltyperna bostäder, skolor och vårdlokaler, enligt definitioner i TDOK 2014:1021. Hotell eller kontor finns inte inom området för utredningen.

Längs den planerade sträckan för godsstråket finns områden som är utpekade för friluftsliv. De friluftsområden som berörs i nuläget har ljudnivåer som överskrider riktvärdet för friluftsområden. I driftskedet kommer järnvägen att gå i tunnel under friluftsområden vid Breslättsåsen, Tystingeberget, Lindhult, Tripphultsbäcken, Motorp och Tripphultssjön, vilket kommer att minimera bullerstörningen i dessa områden. Tripphultsmon och Vissbodamon är områden som används frekvent för rekreation och friluftsliv med flertalet motionsspår, skidspår och stigar. Riksväg 50 går igenom mitten av området och bidrar i nuläget till buller som medför en hög bakgrunds nivå. Jämfört med nollalternativet så försämras inte ljudmiljön nämnvärt vid driftskedet. Klockarhyttfältet som är beläget i planområdets sydöstra delar får något högre ljudnivåer vid driftskedet jämfört med nollalternativet där dubbelspåret ersätter enkelspåret i området.

Inga av de ovan nämnda friluftsområdena har i dagsläget en låg bakgrunds nivå och omfattas därför inte av riktvärdet för friluftsområden i TDOK 2014:1021. Det nya dubbelspåret bidrar inte till att ljudmiljön försämras i någon större utsträckning jämfört

Titel PM Buller	Dokumentdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

med nuläge och nollalternativet. Inga bullerskyddsåtgärder för friluftsområden har föreslagits i planen.

7.2 Jämförelse mellan beräkningsfall

Beräkningar har gjorts för nuläget, nollalternativet samt utbyggnadsalternativet. I Tabell 14 redovisas hur många bostäder som utsätts för ekvivalenta ljudnivåer över 55, 60 respektive 65 dBA vid fasad i de olika beräkningsfallen och i Tabell 15 redovisas hur många bostäder som utsätts för maximal ljudnivå över 70, 75 respektive 80 dBA vid fasad för samtliga beräkningsfall. I och med att det planerade godsstråket flyttas till en helt ny geografisk plats är siffrorna i tabellerna inte direkt jämförbara. De byggnader som påverkas i nuläge och nollalternativ kommer inte att påverkas i samma utsträckning i driftskedet och tvärtom. För att välja ut antalet byggnader som får ljudnivåer över en viss nivå har ett avgränsat område som täcker in både dagens befintliga spår och det tillkommande godsstråket använts. Beräkningarna är utförda utan spårtrafik genom centrala Hallsberg i samtliga fall.

Antalet byggnader som erhåller ekvivalenta ljudnivåer över riktvärden är likvärdigt i alla tre alternativen nuläge, nollalternativ och driftskede och något färre i alternativet driftskede med åtgärder.

Den största skillnaden kan ses i Tabell 15 för maximala ljudnivåer där totalt 846 byggnader beräknas erhålla maximala ljudnivåer över 70 dBA i nuläget, 853 byggnader i nollalternativet, 453 byggnader i driftskedet och 429 byggnader i driftskedet med föreslagna spårnära åtgärder. Maximala ljudnivåer från spårtrafiken erhålls då godståg passerar. Anledningen att betydligt färre påverkas av höga maximala ljudnivåer i driftskede är att spåren inte går genom tät bebyggelse i driftskedet. De antal som finns presenterade i Tabell 15 säger inget om hur många gånger per dygn nivåerna förväntas överskridas. Det nuvarande godsstråkets kapacitet är idag nådd och där passerar 29 godståg/dygn. Vid framtidens godsstråk förväntas 42 godståg passera varje dygn. Det här innebär alltså att trots att hälften så få byggnader förväntas nås av maximala ljudnivåer över 70 dBA, förväntas dessa ljudnivåer överskridas fler gånger jämfört med dagsläget.

Tabell 14. Antal bostäder som utsätts för ekvivalenta ljudnivåer över 55, 60 respektive 65 dBA vid fasad på något våningsplan.

	Nuläge	Nollalternativ	Driftskede	Driftskede med åtgärder
50–60 dBA	194	197	203	179
60–65 dBA	68	79	75	72
> 65 dBA	21	27	25	25

Titel PM Buller	Dokumentdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

Tabell 15. Antal bostäder som utsätts för maximala ljudnivåer över 70, 75 respektive 80 dBA vid fasad vid något våningsplan.

	Nuläge	Nollalternativ	Driftskede	Driftskede med åtgärder
70–75 dBA	499	502	275	278
75–80 dBA	226	228	116	93
> 80 dBA	121	123	62	58

8 Överväganden av bullerskyddsåtgärder

Bullerskyddsåtgärder 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 (Miljöbalken 2, 3 och 4 kapitlet) för aspekter som exempelvis markintrång, byggnadstekniska förutsättningar, geotekniska förutsättningar samt påverkan på landskapsbilden vägts in i bedömningen.

Vid bedömning av om en spårnära 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 spårnära bullerskyddsåtgärd inte bedömts som rimlig har fastighetsnära åtgärder övervägts eller en kombination av dessa åtgärdstyper.

Avsteg 1 enligt avstegstrappan i TDOK 2016:0246, *”Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus vid fasad på övre våningsplan”*. Motivering till avsteget baseras på att den skärnhöjd som krävs för att klara ljudnivåerna på de övre våningsplanen blir väldigt hög vilket kan skapa en barriäreffekt och ha en negativ påverkan på landskapsbilden. I vissa fall har avsteg gjorts enligt avsteg 2 *”Avkall görs på att innehålla riktvärden utomhus vid fasad vid markplan”* med hänvisning till teknisk möjlighet och/eller ekonomisk rimlighet, motivering ges i kapitlet nedan. Avsteg enligt steg 3 och 4 har inte gjorts. Totalt har avsteg gjorts för 14 av de 51 bullerberörda bostadshusen, se Bilaga 16.

Nedan presenteras olika typer av åtgärdsförslag som på något sätt har utretts i detta projekt.

Titel PM Buller	Dokumentdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

8.1 Spårnära åtgärder

8.1.1 Bullerskyddsskärmar och bullervallar

Genomförda utredningar gällande spårnära åtgärder i form av bullerskärmar och bullervallar redovisas i Bilaga 16. Beräkningar och samhällsekonomiska överväganden har visat att spårnära åtgärder i form av bullerskärmar och bullervallar i de flesta fall inte är aktuella inom planen. Den främsta orsaken till detta är att det inte finns samlad bebyggelse längs järnvägssträckan. Söder om tunneln vid Karintorp och Västra Å där en något mer samlad bebyggelse finns rekommenderas bullerskyddsåtgärder i planen.

Spårnära åtgärder som föreslås består av vallar och bullerskyddsskärmar. Bullerskyddens höjd avser höjd över rälsöverkant (RÖK), om inget annat anges. Utformning av vallarna har tagits fram i samråd med ansvariga för järnvägsprojekteringen. Föreslagna vallar och bullerskyddsskärmar är placerade med hänsyn till förutsättningarna på platsen, avståndet till spårmitt skiljer därför mellan åtgärderna. Vid framtagande av spårnära åtgärder har varierande längd och höjd på vallar och bullerskyddsskärmar testas för att optimera effekten av åtgärden. Föreslagna spårnära bullerskyddsåtgärder presenteras i Tabell 16. Åtgärdernas investerings- och underhållskostnader har beräknats med hjälp av schabloner hämtade från järnvägs-BUSE version 3.0, Trafikverkets verktyg för att bedöma samhällsekonomisk lönsamhet av bullerskyddsåtgärder.

Tabell 16. Föreslagna spårnära bullerskyddsåtgärder

Bullerskyddsåtgärd	Område	Sträcka	Längd [m]	Höjd över RÖK [m]	Kostnad [tkr]
Bullervall	Karintorp	Km 11 + 411 – Km 11 +660	249	4	2800
Bullerskyddsskärm	Karintorp	Km 12 + 48 – Km 12 + 651	603	2	5822
Bullerskyddsskärmar (2 st, en på vardera sida om bro)	Bro över Bladsjön	Km 12 + 651 Km 12 + 936	285	2	5503
Bullerskyddsskärm/bullerv all	Å	Km 12 + 935 – Km 13 + 252	167/186	2/3,5	1992
					Totalt: 16 177 tkr

8.2 Vägnära åtgärder

Vägnära åtgärder har generellt inte utretts inom järnvägsplanen. Vid en av fastigheterna, Sumpen 1:2 överskrids riktvärden både från godsstråket och riksväg 50. Vägnära åtgärder i form av bullerskärm har utretts vid fastigheten. Sydost om fastigheten finns en trafikplats som begränsar längden på skärmen och dess bullerreducerande effekt beräknades inte vara tillräcklig för att uppfylla riktvärdet vid fasad och valdes därför bort. Genomförd utredning av bullerskärm redovisas i Bilaga 16.

Titel PM Buller	Dokumentdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

8.3 Fastighetsnära åtgärder

Som fastighetsnära åtgärder räknas åtgärder på fasad, exempelvis byte av fönster, byte av väggventiler, tilläggsisolering av yttervägg samt åtgärder för att erhålla en från buller skyddad uteplats. Att bygga fastighetsnära vallar eller skärmar har inte setts som ett alternativ. 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 och den fördjupade inventeringen²⁸ samt beräknade ljudnivåer vid fasad. Beräknade ljudnivåer inomhus och på uteplats samt vilka fastigheter som föreslås erbjudas fastighetsnära åtgärder redovisas i Bilaga 13. Fastighetsnära åtgärder som föreslås är fönster, ventil, väggåtgärder och uteplatsåtgärder. 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*²⁹.

Vid beräkningarna av ljudnivåer inomhus är en vedertagen schablon att en normal fasad dämpar 30 dB(A). Det är rimligt att kunna förvänta sig att fastighetsägaren ansvarar för att upprätthålla en generell fasadisolering.

För att översiktligt kunna beräkna åtgärdskostnaden för varje fastighet har följande schablonkostnader hämtade från järnvägsBUSE, version 3.0 använts:

- Fönsterbyte: 13 100 kr/st
- Ljuddämpad insats i befintligt borrar hål genom vägg: 3 500 kr/st
- Ljuddämpande entrédörr: 11 700 kr/st
- Tilläggsisolering med fristående innervägg, en vägg: 35 000 kr/st
- Uteplatsåtgärd 60 000–100 000 kr

Vid den fördjupade utredningen utfördes beräkningar för att uppfylla riktvärden inomhus i samtliga bostadsrum. Trafikverket kan utföra följande åtgärder för att förbättra fasadens ljudreduktion:

- Invändig förstärkning av ljudreduktion av väggar och snedtak genom montage av dubbla lager fibergips
- Invändig förstärkning av ljudreduktion av väggar och snedtak genom montage av akustikprofil och dubbla lager fibergips

För att bedöma kostnaden för dessa åtgärder har schablon för tilläggsisolering av fristående innervägg använts. Alternativt kan bidrag till utvändigt tilläggsisolering ges. Bidraget baseras på kostnader för invändig tilläggsisolering. Totalt har 38 bostadshus

²⁸ Inventeringar utförda av WSP 2018 och 2019

²⁹ *Typritning, Lokal bullerskyddsskärm*, Trafikverket och Cowi, 2012-03-20

Titel PM Buller	Dokumentdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

inventerats fördjupat varav 21 av dessa föreslås få fasadåtgärder för att uppfylla riktvärden inomhus. Föreslagna fasadåtgärder redovisas i Tabell 17.

Tabell 17. Föreslagna fasadåtgärder

Fastighet	Bullerskyddsåtgärd	Sträcka	Kostnad [kr]
Hult 1:11	Byte av 8 st fönster Invändig tilläggsisolering i 5 bostadsrum	Km 4+500	349 800
Äpsätter 1:7	Byte av 8 st fönster	Km 5+600	104 800
Tälle 1:16	Byte av 7 st fönster Invändig tilläggsisolering	Km 5+700	476 700
Tälle 1:17	Byte av 2 st fönster	Km 5+700	26 200
Tälle 3:1	Byte av 13 st fönster och 1 ventil	Km 5+700	173 800
Sumpen 1:2 A	Byte av 8 st fönster Byte av 1 fönsterdörr Eventuellt behövs invändig tilläggsisolering	Km 5+900	117 900
Sumpen 1:2 B	Byte av 4 st fönster Byte av 1 st dörr	Km 5+900	64 100
Handberga 1:1 A	Byte av 2 st fönster	Km 6+100	26 200
Perstorp 1:2	Byte av 7 st fönster	Km 6+100	91 700
Perstorp 1:7	Byte av 7 st fönster Byte av 2 st fönstersdörrar	Km 6+500	117 900
Karintorp 1:74	Byte av 2 st ventiler	Km 12+300	7000
Karintorp 1:76	Byte av 3 st fönster Invändig tilläggsisolering 1 vägg	Km 12+400	74 300
Karintorp 1:90	Byte av 2 st ventiler	Km 12+400	7000
Å 1:28	Byte av 7st fönster Invändig tilläggsisolering vägg + tak	Km 13+000	546 700
Å 1:48	Byte av 6 st fönster	Km 13+000	78 600
Å 1:43	Byte av 1 fönster	Km 13+000	13 100
Estabo 1:384	Byte av 6 st fönster Invändig tilläggsisolering 1 vägg	Km 15+700	113 600
Stenkumla 1:13	Byte av 11 st fönster Byte av 1 fönsterdörr Byte av 1 dörr Invändig tilläggsisolering vägg + tak	Km 15+800	575 800
Stenkumla 1:14	Byte av 10 st fönster Byte av 2 st dörrar Invändig tilläggsisolering vägg + tak	Km 15+900	679 400
Stenkumla 1:10	Byte av 8 st fönster Invändig tilläggsisolering vägg i 6 bostadsrum + tak	Km 16+400	664 800
Stenkumla 1:17	Byte av 7 st fönster och 1 fönsterdörr	Km 16+800	104 800
			Totalt: 4 414 200

Titel PM Buller	Dokumentsdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

En uteplats kan skyddas antingen genom att den flyttas till ett bättre läge i trädgården eller genom en lokal skärm. Med uteplats avses en privat eller gemensamt iordningställd yta som till exempel altan, terrass eller liknande som ligger i direkt anslutning till bostaden. I denna utredning ges förslag till uteplatsåtgärd i de fall där riktvärde överstigs vid nuvarande uteplats.

I denna järnvägsplan beräknas 24 uteplatser behöva någon form av uteplatsåtgärd, se Tabell 18. Med schablonkostnad för uteplatsåtgärd beräknas den totala kostnaden bli som högst ca 2 400 000 SEK.

Tabell 18. Fastigheter med överskridande av ljudnivå vid uteplats där uteplatsåtgärd föreslås.

Fastighet	Sträcka	Fastighet	Sträcka
Hult 1:4	Km 5+100	Handberga 1:1 A	Km 6+100
Äpsätter 1:18	Km 5+400	Handberga 1:1 B	Km 6+100
Tälle 2:2	Km 5+500	Perstorp 1:2	Km 6+100
Tälle 1:18	Km 5+500	Perstorp 1:7	Km 6+500
Äpsätter 1:16	Km 5+600	Laggartorp 2:1	Km 206+500 (Västra stambanan)
Äpsätter 1:15	Km 5+700	Estabo 1:344	Km 15+300
Äpsätter 1:7	Km 5+700	Estabo 1:17	Km 15+600
Handberga 1:2	Km 5+700	Estabo 1:384	Km 15+700
Tälle 1:16	Km 5+700	Stenkumla 1:13	Km 15+800
Tälle 1:17	Km 5+700	Stenkumla 1:14	Km 15+900
Tälle 3:1	Km 5+700	Stenkumla 1:10	Km 16+400
Sumpen 1:2	Km 5+900	Stenkumla 1:17	Km 16+800

8.4 Förvärv

Trafikverket kan inte lösa in bostadshus på grund av buller, eftersom buller inte anses kunna ligga till grund för en tvångsåtgärd. Däremot kan förvärv erbjudas. Förvärv ska övervägas om det inte med bullerskyddsåtgärder går att nå de högsta acceptabla ljudnivåer som presenteras i Kapitel 3. Förvärv ska även övervägas om kostnader för skyddsåtgärder överskrider summan av bostadsfastighetens halva marknadsvärde och eventuell kostnad för att riva en eller flera byggnader.

Förvärv har erbjudits till fyra fastigheter inom planen, Perstorp 1:3, Perstorp 1:6, Tälle 3:1 och Stenkumla 1:17. Fastighetsägarna vid Tälle 3:1 och Stenkumla 1:17 har dock tackat nej till förvärv. Ljudnivåerna beräknas vara mycket höga vid båda dessa fastigheter. Resultat från den fördjupade utredningen visar att maximal ljudnivå inomhus beräknas överskrida högsta acceptabla nivån 55 dBA vid båda fastigheterna samt att ljudnivåer vid uteplatser överskrider 65 dBA ekvivalent ljudnivå. Åtgärder för att säkerställa att högsta acceptabla ljudnivåer inomhus i bostadsrum samt vid uteplats uppfylls kommer att erbjudas, se avsnitt 3.1.

Titel PM Buller	Dokumentsdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

8.5 Inlösen

Två fastigheter som erbjudits förvärv kommer att lösas in, Perstorp 1:3 och Perstorp 1:6. Beräknade ljudnivåer vid fastigheterna är mycket höga och Perstorp 1:3 beräknas även få överskridande inomhus med avseende på buller från vägtrafik. För att uppfylla riktvärden inomhus och på uteplats skulle omfattande fastighetsnära åtgärder behövt vidtas.

Titel PM Buller	Dokumentdatum 2020-06-30	Rev datum
Projektnummer 132909	Ärendenummer TRV 2015/54804	

9 Bilagor

- Bilaga 1: Utbredningskarta, nuläge, ekvivalent ljudnivå
- Bilaga 2: Utbredningskarta, nuläge, maximal ljudnivå
- Bilaga 3: Utbredningskarta, nollalternativ, ekvivalent ljudnivå
- Bilaga 4: Utbredningskarta, nollalternativ, maximal ljudnivå
- Bilaga 5: Utbredningskarta, driftskede, ekvivalent ljudnivå
- Bilaga 6: Utbredningskarta, driftskede, maximal ljudnivå
- Bilaga 7: Utbredningskarta Karintorp och Västra Å, driftskede med åtgärdsförslag, ekvivalent ljudnivå
- Bilaga 8: Utbredningskarta Karintorp och Västra Å, driftskede med åtgärdsförslag, maximal ljudnivå
- Bilaga 9: Utbredningskarta Karintorp och Västra Å, driftskede, ekvivalent ljudnivå
- Bilaga 10: Utbredningskarta Karintorp och Västra Å, driftskede, maximal ljudnivå
- Bilaga 11: Karta över bullerberörda byggnader norr om tunneln
- Bilaga 12: Karta över bullerberörda byggnader söder om tunneln
- Bilaga 13: Tabell med bullerberörda fastigheter med beräknade ljudnivåer över gällande riktvärde. Underlag för förtydligande av åtgärder/erbjudanden avseende bullerskydd
- Bilaga 14: Tabell över fastigheter aktuella för förvärv i projektet samt fastigheter bullerberörda i steg E
- Bilaga 15: Tabell över uteplatser som behöver bullerskyddsåtgärd
- Bilaga 16. Övervägande av bullerskyddsåtgärder