Projektnamn	Skapat av (Leverantör)	Godkänt datum	Rev Datum
Ostlänken	Sofia Anderzon Carl Edman Saga Hävermark	2022-03-17	
Ärendenummer	**Granskat av (Leverantör)**	**Sidor**	**Version**
TRV 2014/72083	Susanna Broström Edit Eriksson Henrik Naglitsch	1(67)	_.19
	Godkänt av (Leverantör) Håkan Gunnar		

TRAFIKVERKET

OSTLÄNKEN

Delprojekt NORRKÖPING

Stavsjö - Loddby

Bandel 506

PM Buller

Bilaga till MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING

JÄRNVÄGSPLAN

Rev	Avser	Rev Datum	Godkänt av (Leverantör)

Sammanfattning

Denna PM redovisar underlag, metoder, avgränsningar, riktvärden, bedömningsgrunder, beräkningsresultat, åtgärdsförslag, samhällsekonomi samt osäkerhet i de bullerberäkningar som har gjorts i samband med framtagandet av en miljökonsekvensbeskrivning för järnvägsplan Stavsjö-Loddby. Järnvägsplanen är en del av Ostlänken delprojekt Norrköping. För att ta fram de ljudnivåer som kommer uppstå kring höghastighetsjärnvägen har beräkningar gjorts enligt beräkningsmodellen Nord2000 [8] i programmet SoundPLAN 8.1 [9] med underlag hämtat från PM Bräkningsmanual för buller från höghastighetståg [4].

För att bedöma de ljudnivåer som tas fram jämförs de med riktvärden i PM Hantering av buller [3] som är baserade på Tillåtlighetsbeslutet [1] samt TDOK 2014:1021 [2]. Byggandet av Ostlänkens delsträcka Stavsjö-Loddby medför till viss del en exponering av höga ljudnivåer från höghastighetsjärnvägen i områden där det tidigare har varit en låg bakgrundsnivå, men framför allt i områden som är exponerade för buller från befintlig infrastruktur såsom vägar och befintlig järnväg. Sträckan går dock i en redan bullerutsatt korridor och anses dessutom ha en gles järnvägsnära bebyggelse i närheten vilket gör att den sammantagna bedömningen av bullerpåverkan blir en liten-måttlig konsekvens.

Trafikeringen på den nya stambanan medför att 57 bostadsbyggnader berörs av maximala ljudnivåer från Ostlänken som överskrider gällande riktvärden. Av de 57 bullerberörda bostäderna är emellertid två bostäder tidigt inlösta enligt lagen om byggande av järnväg. Ytterligare två bostadsbyggnader ska lösas in och rivas på grund av markintrång. Detta innebär att det är 53 bullerberörda bostadshus.

För de bullerberörda bostädernahar behov av bullerskyddsåtgärder tagits fram. Fem järnvägsnära bullerskyddsskärmar har föreslagits. Det är den maximala ljudnivån som är dimensionerande för bullerskyddsåtgärder. 48 bostadsbyggnader skyddas av föreslagna järnvägsnära bullerskyddsåtgärder, varav 32 klarar samtliga riktvärden med endast järnvägsnära skyddsåtgärd och 16 bostadsbyggnader behöver en kombination av järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder. Tre bostadsbyggnader är endast i behov av fastighetsnära åtgärder för att klara riktvärden. Två fastigheter med en bostad vardera erbjuds förvärv.

För utbyggnadsalternativet med järnvägsnära och fastighetsnära åtgärder kan riktvärden inomhus och på uteplats innehållas för samtliga bostäder inom området.

Nollalternativet beskriver framtida bullerpåverkan om inte Ostlänken byggs, med bullerpåverkan endast från befintlig statlig infrastruktur såsom E4 och Södra stambanan. I nollalternativet får 28 av de bullerberörda bostäderna ekvivalenta ljudnivåer över 60 dBA vid fasad. I utbyggnadsalternativet får 18 av de bullerberörda bostäderna ekvivalenta ljudnivåer över 60 dBA vid fasad. Samtliga bullerberörda bostadshus klarar dock riktvärdet 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad sett till buller från Ostlänken.

Innehållsförteckning

1. Bakgrund och syfte 7
2. Ordlista 8
3. Allmänt 9
3.1. Buller 9
3.1.1. Projektspecifikt 9
3.1.2. Fasaddämpning 11
4. Avgränsningar 12
4.1. Kommunala vägar 12
4.2. Tunnelknall 12
4.3. Industribuller 12
4.4. Ny godsbangård 12
5. Bedömningsgrunder och riktvärden 13
5.1. Tillåtlighetsvillkor för buller 13
5.2. Trafikverkets tolkning av villkor 13
5.2.1. Bostadsområden med låg bakgrundsnivå 14
5.2.2. Parker och rekreationsområden i tätort 14
5.2.3. Friluftsområden 14
5.2.4. Betydelsefulla fågelområden med låg bakgrundsnivå 14
5.3. Externt industribuller 15
5.3.1. Riktvärden för buller från installationer 15
6. Avgränsning av bullerberörda byggnader 17
6.1. Avgränsning av bullerberörda områden 18
7. Bullerskyddsåtgärder 19
7.1. Principer för övervägande av åtgärder 20
7.2. Förutsättningar för åtgärder 22
7.3. Kostnader för bullerskyddsåtgärder 23
7.4. Samhällsekonomi 24
8. Beräkningsförutsättningar – Buller under drift 25
8.1. Beräkningsmodeller 25

8.1.1. Markegenskaper 25
8.1.2. Broar, växlar 25
8.1.3. Osäkerhet 26
9. Indata 27
9.1. Trafikuppgifter 27
9.2. Ljudkällor 28
10. Resultat – Buller under driftskedet 29
10.1. Nuläge 29
10.1.1. Åtgärdsprogram mot buller från befintlig infrastruktur 29
10.2. Nollalternativ 30
10.3. Utbyggnadsalternativ 30
11. Utbyggnadsalternativ med bullerskyddsåtgärder 31
11.1. Bullerskyddsskärm i östra Böksjö (nedspår) 32
11.1.1. Nuläge 32
11.1.1. Utbyggnadsalternativ 32
11.2. Bullerskyddsskärm i östra Böksjö (uppspår) 35
11.2.1. Nuläge 35
11.2.2. Utbyggnadsalternativ 35
11.3. Bullerskyddsskärm i västra Böksjö (nedspår) 38
11.3.1. Nuläge 38
11.3.2. Utbyggnadsalternativ 38
11.4. Bullerskyddsskärm i västra Böksjö (uppspår) 42
11.4.1. Nuläge 42
11.4.2. Utbyggnadsalternativ 42
11.5. Bullerskyddsskärm vid södra tunnelmynningen (nedspår) 46
11.5.1. Nuläge 46
11.5.2. Utbyggnadsalternativ 46
11.6. Bullerskyddsskärm på bron över Malmölandet (uppspår) 49
11.6.1. Nuläge 49
11.6.2. Utbyggnadsalternativ 49

11.7. Endast fastighetsnära åtgärder 55
12. Byggbuller 56
12.1. Underlag 57
12.2. Riktvärden 58
12.3. Resultat 59
12.3.1. Byggbuller norr om Gullvagnen förbi Strålen 59
12.3.2. Byggbuller vid Kolmårdstunneln samt servicetunnlar 59
12.3.3. Byggbuller vid bron över Malmölandet 59
12.3.4. Krossverksamhet i Böksjö 59
12.3.5. Stomljud från tunneldrivning 59
12.4. Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått 60
13. Buller från fasta installationer 62
13.1. Resultat 62
14. Buller vid djurhållande gårdar 63
15. Sammantagen bedömning 64
16. Slutsats 66
17. Källförteckning 67

Bilagor

Bilaga 1 – Resultattabeller, OLP2-04-025-21-0_0-1302, 2022-03-17

1 Bullerberörda

2 Förenklad tabell över bullerberörda

Bilaga 2 – Ljudutbredningskartor, OLP2-04-025-21-0_0-1303, 2022-03-17

1 Nuläge – All statlig infrastruktur, ekvivalent ljudnivå 2 meter över mark

2 Nuläge – Befintlig järnväg, maximal ljudnivå 2 meter över mark

3 Nollalternativ – All statlig infrastruktur, ekvivalent ljudnivå 2 meter över mark

4 Nollalternativ – Befintlig järnväg, maximal ljudnivå 2 meter över mark

5 Utbyggnadsalternativ – Inklusive Ostlänken och all statlig infrastruktur,

ekvivalent ljudnivå 2 meter över mark

6 Utbyggnadsalternativ – Inklusive Ostlänken och befintlig järnväg,

maximal ljudnivå 2 meter över mark

7 Utbyggnadsalternativ –Inklusive all statlig infrastruktur och Ostlänken med järnvägsnära bullerskydd, ekvivalent ljudnivå 2 meter över mark

8 Utbyggnadsalternativ – Inklusive befintlig järnväg och Ostlänken med järnvägsnära bullerskydd, maximal ljudnivå 2 meter över mark

9 Utbyggnadsalternativ – Endast Ostlänken, maximal ljudnivå 2 meter över mark

10 Utbyggnadsalternativ – Endast Ostlänken med järnvägsnära bullerskydd,

maximal ljudnivå 2 meter över mark

1. Bakgrund och syfte

I samband med arbetet med järnvägsplan för Ostlänken har en bullerutredning utförts som utgör en bilaga till miljökonsekvensbeskrivningen för järnvägsplan Stavsjö-Loddby. Sträckan är en del av Ostlänken delprojekt Norrköping. Syftet med bullerutredningen är att kartlägga bullernivåerna från den nya stambanan samt vilka åtgärder som behövs för att innehålla gällande riktvärden. Vibrationer och stomljud redovisas i separat PM.

Ostlänken innebär nybyggnation av infrastruktur. Riktvärden för nybyggnation enligt Tillåtlighetsbeslutet [1] har varit vägledande i utredningen vid bedömning av antal bullerberörda från Ostlänken och eventuellt åtgärdsbehov. Bullerskyddsåtgärder som är motiverade och rimliga för att uppfylla gällande riktvärden ska föreslås. Om det inte är tekniskt möjligt att uppnå samtliga riktvärden, eller om kostnaderna för åtgärderna är uppenbart orimliga, ska alternativa åtgärder övervägas, enligt beskrivna uppfyllnadsmål för riktvärden i PM Hantering av buller [3] som har tagits fram för Ostlänken.

I miljökonsekvensbeskrivningen för Ostlänken delprojekt Norrköping finns konsekvenser, åtgärder och effekter av en ny stambana mellan Stavsjö och Loddby beskrivet ur bullersynpunkt. För att få en bättre insikt i beräkning, bedömning och utvärdering av bullersituationen kring den nya stambanan under både drift- och byggskede har denna PM tagits fram.

2. Ordlista

Ekvivalent ljudnivå är ett medelvärde under trafikårsmedeldygn, det vill säga trafiken under ett år delat med 365 dagar. Ekvivalent ljudnivå är vanligen dimensionerande för vägtrafikbuller. Den ekvivalenta ljudnivån påverkas av mängden trafik.

Maximal ljudnivå avser den högsta ljudnivån i samband med en enskild bullerhändelse under en viss tidsperiod, det vill säga för en tågpassage med det mest bullrande fordonet.

dB ljudnivå mäts i decibel [dB] som är tiomultipeln av bel [B]. Decibel [dB], är ett logaritmiskt mått, vilket innebär att det baseras på det tiofaldiga förhållandet mellan den aktuella nivån och ett referensvärde. 0 dB innebär att den aktuella nivån är densamma som referensnivån. 10 dB innebär att nivån är tio gånger större än referensnivån. 20 dB innebär att nivån är 100 gånger större än referensnivån, osv.

A-vägd ljudnivå avser en frekvensvägning av ljudnivån med ett så kallat A-filter för att ta hänsyn till hörnivå, det vill säga örats känslighet för ljud med olika frekvenser. Höga och låga frekvenser ges en mindre tyngd vilket speglar hur människan uppfattar ljud, det krävs att dessa återges med en högre ljudnivå för att nå samma hörnivå som ljud i mellanregistret. A-vägd ljudnivå anges i decibel A [dBA].

Uteplats avser ett iordningställt område/yta såsom altan, terrass, balkong eller liknande som ligger i anslutning till bostaden. Helt inglasad altan, balkong eller liknande definieras som uterum. Om inglasning uppgår till högst 75 % definieras den som uteplats.

Friluftsområden avser områden i översiktsplan för det rörliga friluftslivet eller andra områden som nyttjas mer frekvent för friluftsliv där naturupplevelsen är en viktig faktor och där bakgrundsnivån utgör en särskild kvalitet. Bakgrundsnivån är låg och inga andra störande aktiviteter förekommer.

Betydelsefulla fågelområden med låg bakgrundsnivå avser områden med avgörande betydelse för fågellivet och där trafikbuller riskerar att avsevärt påverka djurens beteende, försämra reproduktionen, öka dödligheten och minska populationstätheten.

Bullerberörda byggnader/bostäder avser byggnader eller bostäder som beräknas få ljudnivåer över något/några gällande riktvärden i utbyggnadsalternativet. De byggnader som avses förutom bostäder är vårdlokaler, undervisningslokaler, kontor och hotell. Buller från statlig infrastruktur har beaktats vid avgränsning. Benämningen bullerberörda bostäder kommer att användas som uttryck under avsnitt 10.

Höghastighetståg avser tåg som går i minst 250 km/tim (avser ej snabba persontåg, som också i vissa fall går i 250 km/tim).

Boggi avser hjulupphängningen på tåg.

Strömavtagare (pantograf) avser en släpkontakt som överför drivström från en kontaktledning till tåg.

RÖK avser rälsöverkant.

Sk-åtgärd avser skyddsåtgärder/försiktighetsmått som inte framgår av planritningen. Det är en beteckning på plankartan för exemeplvis fastighetsnära åtgärder.

3. Allmänt

3.1. Buller

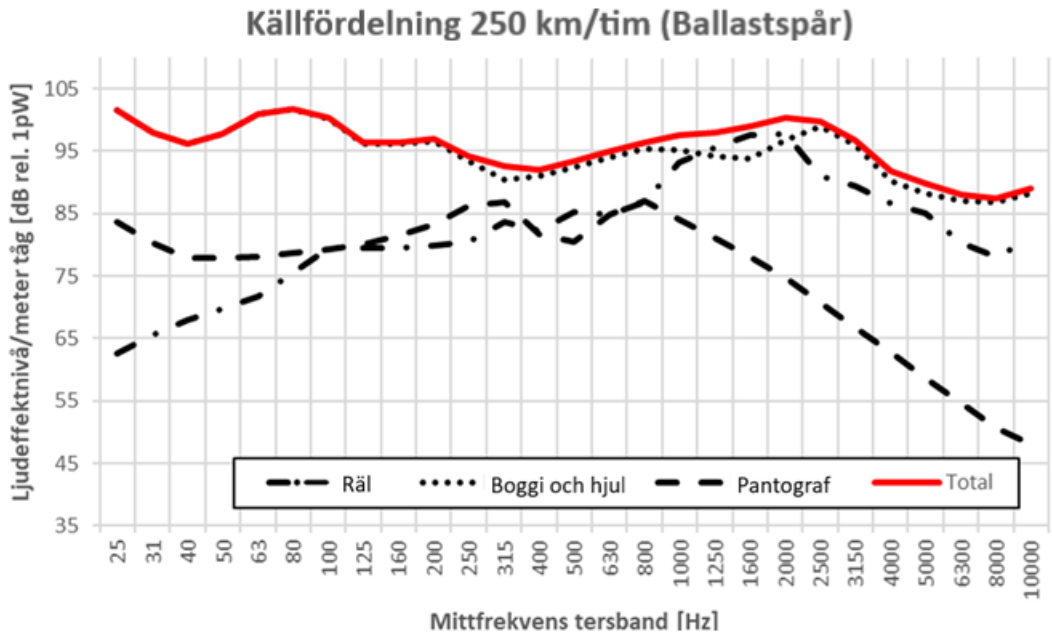
Det som särskiljer buller från ljud är att buller är sådant ljud som anses vara oönskat. Industriverksamhet-, väg- och järnvägstrafik ger upphov till störningar och olika besvärsreaktioner vilket gör att det klassas som buller. De hälsoeffekter som vanligtvis rapporteras är sömnstörning, kognitiv störning och kopplingar till hjärt- och kärlsjukdomar [6].

I området kring den planerade sträckningen av Ostlänken mellan Stavsjö och Loddby finns ett antal bostäder som utsätts för buller från både väg- och järnvägstrafik. Forskningsrapporter visar att personer som är störda av flera olika bullerkällor i sitt boende blir störda vid lägre ljudnivåer än de som endast har en störningskälla [6].

För den planerade nya stambanan mellan Stavsjö och Loddby beräknas tågen kunna köra i 250 km/tim, vilket kan jämföras med exempelvis X2000, X50 och X40 som är de tågtyper som går snabbast i dagsläget med 200 km/tim. Karaktären på buller från konventionell spårtrafik och höghastighetståg skiljer sig åt. Konventionell spårtrafik ger upphov till ett mer högfrekvent buller medan det från höghastighetståg förväntas ett mer lågfrekvent buller. Vid lägre hastigheter är bullerkällan placerad på en låg höjd, då det framför allt är kontakten mellan hjul och räl som ger upphov till buller. För höghastighetståg tillkommer även aerodynamiskt inducerat buller, dvs. buller som beror på luftens turbulens kring tåget. Strömavtagaren (pantograf) på ett tåg är placerad högst upp, där det aerodynamiskt inducerade bullret uppstår. Höghastighetstågets strömavtagare görs därför till en egen bullerkälla vid beräkning. Det innebär att höghastighetståget får betydande bullerkällor både på en lägre och högre höjd.

3.1.1. Projektspecifikt

Det är turbulens runt boggi och strömavtagare som ger upphov till de lågfrekventa ljud som inte förekommer från konventionella tåg i hastigheter upp till 200 km/tim, se Figur 1 för frekvensfördelning gällande höghastighetståg i hastigheten 250 km/tim.

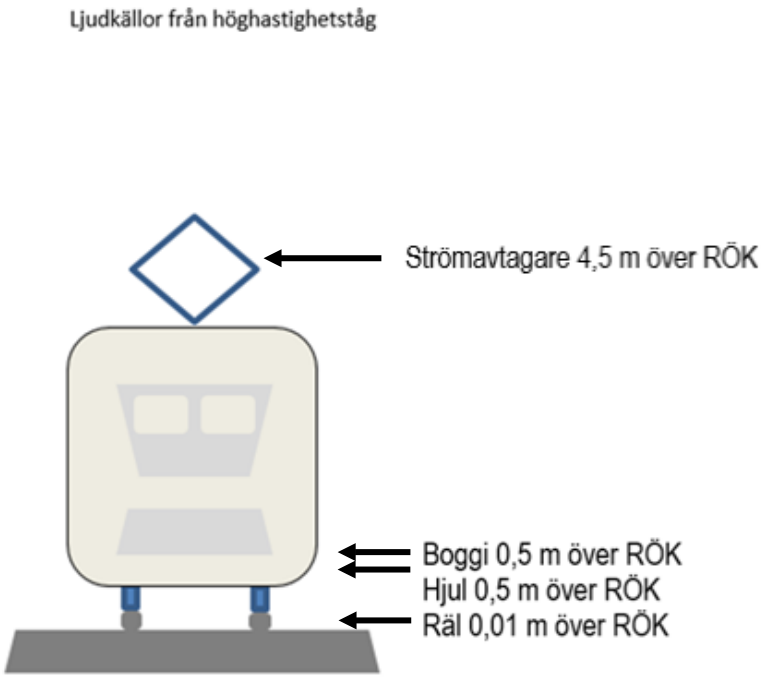


Figur 1. Frekvensspektrum för de akustiskt dominerande komponenterna för ett framtida höghastighetståg i 250 km/tim på ballasterat spår, enligt SP 2015:42 [5].

Sveriges Tekniska Forskningsinstitut SP har tillsammans med Trafikverket tagit fram en källmodell som har hänsyn till höghastighetstågens speciella ljudalstring [5].

Källmodellen används tillsammans med beräkningsmodellen Nord2000 för tågbuller för att beräkna buller från höghastighetståg. Beräkningsmetoden Nord2000 lämpar sig väl då den tar hänsyn till lågfrekvent aerodynamiskt ljud, olika källhöjder samt kan beräkna både ekvivalent och maximal ljudnivå. Beräkningarna utförs i beräkningsprogrammet SoundPLAN 8.1 [9] enligt anvisningar i PM Beräkningsmanual för buller från höghastighetståg [4], som är framtagen av Trafikverket.

Tåget har fyra olika ljudkällor. Dessa modelleras med angivet frekvensspektrum på tre olika höjder; en för räl, en för hjul/hjulupphängning (även kallat boggi) samt en för strömavtagaren [10], se Figur 2. Var och en av dessa modelleras som en linjekälla. Strömavtagararen kan dock inte ses som en linjekälla på avstånd närmare än 100 meter, utan som en punktkälla. Det medför att ljudutbredningen för strömavtagaren resulterar i en högre ljudnivå än om det hade varit en linjekälla. I beräkningsmodellen modelleras den som en linjekälla men en korrektion adderas för att ta hänsyn till det här fenomenet, se mer detaljerad beskrivning i PM Beräkningsmanual för buller från höghastighetståg [4]. Ostlänken byggs enligt konventionell teknik med ballasterat spår men med höghastighetståg samt regionaltåg som går i 250 km/tim och ljuddata har anpassats till detta.



Figur 2. Illustration av höghastighetstågens ljudkällor. RÖK är förkortning av rälsöverkant.

3.1.2. Fasaddämpning

För att kunna göra en bedömning av vilka ljudnivåer som kommer uppstå inomhus till följd av buller från höghastighetståg behövs normalt sett kännedom om respektive fastighets fasaduppbyggnad, fönster och eventuella friskluftsventiler. När det är känt kan beräknade ljudnivåer vid fasad räknas om till en inomhusljudnivå och jämföras med riktvärden. Då buller från tåg som kör i hastigheter i över 200 km/tim har ett annat frekvensinnehåll än konventionella tåg kommer fasadisoleringen att skilja sig från de värden som vanligtvis används. Inom projekt Ostlänken används schablonvärdet 25 dB för buller från höghastighetståg vid bedömning av fasadisolering [3]. Detta gäller både vid bedömning av antal bullerberörda samt vid dimensionering av bullerskyddsåtgärder. Schablonvärdet kan jämföras med schablonvärdet från vägtrafik som är 25–30 dB beroende på vägtrafikens hastighet. För konventionell järnväg är schablonen 30 dB.

4. Avgränsningar

Vid bedömning av bullerberörda byggnader och områden ska beräkningar göras för den väg/järnväg som byggs, i detta fall den nya stambanan, samt eventuella vägar och järnvägar som byggs om och ingår i järnvägsplanen. Bedömningen görs i olika steg enligt PM Hantering av buller [3] och i ett av stegen inkluderas förutom den nybyggda sträckan även övrig statlig infrastruktur samt eventuella ombyggnationer som ingår i järnvägsplanen. Det finns dock ett antal övriga bullerkällor som inte beaktas. Följande avgränsningar görs.

4.1. Kommunala vägar

Trafik på kommunala vägar beaktas inte vid bullerberäkningarna då buller från dessa inte är Trafikverkets ansvar.

4.2. Tunnelknall

I bullerutredningen har det inte tagits hänsyn till fenomenet ”tunnelknall” som uppstår på grund av tryckförändringar då tåget kör in/ut ur tunneln. Inom projektet Ostlänken har tunnelknall inte bedömts som ett problem i och med att hastigheten ej överstiger 250 km/tim samt att det planeras för ballasterat spår.

I beräkningsmodellen för buller tas dock hänsyn till tunnelmynningar enligt PM Beräkningsmanual för buller från höghastighetståg [PM Beräkningsmanual för buller från höghastighetståg] så att buller från tåg i tunneln inkluderas i beräkningen.

4.3. Industribuller

Industribuller jämförs generellt med riktvärden från Naturvårdsverket. Inom ramen för Ostlänken ingår endast buller från källor i enlighet med vad som framgår i tillåtlighetsbeslutet [1]. Det innebär framför allt buller från järnvägs- och vägtrafik. För sträckningar med tunnlar utreds industribuller från fläktar i tunnelmynningar, vilket är aktuellt för Stavsjö-Loddby. Industribuller från andra källor än fläktar i tunnelmynningar utreds inte.

4.4. Ny godsbangård

I anslutning till Kardonbanan har det även tagits fram planer för utbyggnad av ny godsbangård. Godsbangården tillkommer till följd av Ostlänken eftersom Ostlänken påverkar befintliga spår genom Norrköping och befintlig godsbangård i sådan utsträckning att en ny godsbangård behöver byggas. Bullret som genereras tas dock inte med i bedömningen huruvida en bostad är bullerberörd. Godsbangården hanteras istället som övrig statlig infrastruktur.

5. Bedömningsgrunder och riktvärden

För att bedöma effekten av bullerpåverkan på människors hälsa görs jämförelser av bullernivåerna med gällande riktvärden och riktlinjer för buller.

5.1. Tillåtlighetsvillkor för buller

I regeringens tillåtlighetsbeslut finns elva villkor, varav ett om bullerskyddsåtgärder. Villkoret lyder enligt följande:

”Bullerskyddsåtgärder längs Ostlänken ska vidtas avseende buller som härrör från trafikeringen av järnvägen med strävan att innehålla följande riktvärden i den mån det är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt:

- *30 dBA dygnsekvivalent ljudnivå inomhus*
- *45 dBA maximal ljudnivå inomhus nattetid*
- *55 dBA dygnsekvivalent ljudnivå vid uteplats*
- *60 dBA dygnsekvivalent ljudnivå vid bostadsområdet i övrigt*
- *70 dBA maximal ljudnivå vid uteplats i anslutning till bostad.*

Redovisade riktvärden bör även tillämpas för fritidsbostäder och vårdlokaler. För arbetslokaler är riktvärdet 60 dBA maximal ljudnivå inomhus samt för undervisningslokaler 45 dBA maximal ljudnivå inomhus under lektionstid. I rekreationsområden i tätort är riktvärdet 55 dBA dygnsekvivalent ljudnivå.”

5.2. Trafikverkets tolkning av villkor

Utifrån erhållna villkor har Trafikverket utarbetat följande projekteringsförutsättningar för projekt Ostlänken. Syftet har varit att ensa hanteringen av buller inom projektet. Bedömningsgrunderna baseras på praxis som utgår från infrastrukturproposition 1996/97:53, svensk standard, svenska byggregler och Naturvårdsverkets vägledningar. Hänsyn ska också tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. Detta har resulterat i följande projektspecifika förtydligande:

- Bostadsområdet i övrigt definieras som ljudnivå vid fasad. I enlighet med den tolkning som har enats inom den nationella bullersamordningen.
- Maximal ljudnivå inomhus i bostadsrum, 45 dBA, får överskridas med högst 5 dBA fem gånger per natt
- Maximal ljudnivå på uteplats, 70 dBA, får överskridas med högst 10 dBA fem gånger per timme. Gäller även maximal ljudnivå på skolgård.
- För arbetslokaler ämnade för tyst verksamhet tillämpas riktvärdet 50 dBA maximal ljudnivå inomhus
- Maximal ljudnivå inomhus i undervisningslokaler under lektionstid, 45 dBA, får överskridas med högst 5 dBA fem gånger per timme dagtid. För skolgård ska riktvärdena 55 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal ljudnivå beaktas.
- Maximal ljudnivå inomhus i vårdlokaler för utrymme för sömn och vila samt för utrymmen för behov av tystnad, 45 dBA, denna ljudnivå får överskridas med högst 5 dBA fem gånger per natt. Lokaler avseende långtidsboende för vård ska tillgång till uteplats med 55 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal ljudnivå beaktas.

Utöver riktvärden enligt ovan tillåtlighetsbeslut görs följande tillämpning enligt PM Hantering av buller [3].

5.2.1. Bostadsområden med låg bakgrundsnivå

Definitionen av bostadsområden med låg bakgrundsnivå är enligt TDOK 2014:1021:

”Områden med en bakgrundsnivå som är 30 dBA eller lägre och där inga andra störkällor från pågående markanvändning än boende finns.”

Eftersom tillåtlighetsvillkoret inte pekar ut denna typ av bostäder kommer inte detta att beaktas.

5.2.2. Parker och rekreationsområden i tätort

Definitionen av parker och rekreationsområden i tätort formuleras i Riktlinje för buller och vibrationer (TDOK 2014: 1021) enligt följande;

”Med parker eller andra rekreationsytor i tätorter som avsatts i detaljplan eller översiktsplan och där låg bullernivå utgör en särskild kvalitet”.

I projekt Ostlänken begränsas definitionen enligt nedan.

Med parker eller andra rekreationsytor i tätorter som avsatts i detaljplan eller översiktsplan och där låg bullernivå utgör en särskild kvalitet tolkas följande:

”Naturområden som avsatts i detaljplan samt skyddade naturmiljöer (naturreservat). Här ska samtidigt tilläggas att grönområden inom tätorter sällan har låga bullermiljöer.”

5.2.3. Friluftsområden

Definitionen av friluftsområden formuleras i Riktlinje för buller och vibrationer (TDOK 2014: 1021) enligt följande:

”Områden i översiktsplan för det rörliga friluftslivet eller andra områden som nyttjas mer frekvent för friluftsliv där naturupplevelsen är en viktig faktor och där låg bullernivå utgör en särskild kvalitet. Bakgrundsnivån är låg och inga andra störande aktiviteter förekommer.”

I projekt Ostlänken begränsas områdesdefinitionen till följande:

Med områden där naturupplevelsen utgör en viktig faktor och där låg bullernivå utgör en särskild kvalitet tolkas följande:

Naturområden som i översiktsplan avsatts som friluftsområde eller rekreationsområde samt skyddade naturmiljöer (naturreservat). Notera att riksintressen för friluftsliv (som ofta omfattar mycket vidsträckta och stora områden) ej ingår. Även översiktsplaner kan omfatta geografiskt stora ytor, varför en rimlighetsavvägning alltid måste göras.

För Ostlänken ska 40 dBA ekvivalent ljudnivå för dessa friluftsområden med låg bakgrundsnivå enligt TDOK beaktas.

5.2.4. Betydelsefulla fågelområden med låg bakgrundsnivå

I Riktlinje för buller och vibrationer (TDOK 2014: 1021) formuleras följande definition för betydelsefulla fågelområden med låg bakgrundsnivå:

”Områden med avgörande betydelse för fågellivet och där trafikbuller riskerar att avsevärt påverka djurens beteende, försämra reproduktionen, öka dödligheten och minska populationstätheten.”

I Trafikverkets publikation 2016:036 ”Trafikbuller i värdefulla naturmiljöer – metodbeskrivning” [11] anges att områden som prioriterats i metodiken omfattas av riktlinjen enligt betydelsen ovan.

Naturtyper som omfattas och som därmed har prioriterats av Trafikverket är ett urval av sjöar, myrar, naturliga gräsmarker och ädellövskogar. Samtliga med värden för fåglar. Exempelvis barr- och triviallövskogar har inte prioriterats trots att dessa också kan ha värden för fåglar. Naturområdena rankas utifrån de tre aspekterna artobservationer, biotopkvalitet och formellt skydd.

När det gäller arbetet med att undvika påverkan (avskärmning och åtgärder) vid fågelmiljöer finns ett starkt lagskydd i miljöbalken som ska hanteras i samband med olika prövningar. Fåglar omfattas av artskydd vilket i ett stort projekt med ”ett överskuggande allmänintresse” enligt artskyddsförordningen § 14 punkt c, innebär att en ansökan om dispens kan sökas vid påverkan – förutsatt att lämplig lösning saknas och att en gynnsam bevarandestatus kan upprätthållas i artens naturliga utbredningsområde.

För Ostlänken ska 50 dBA ekvivalent ljudnivå i betydelsefulla fågelområden med låg bakgrundsnivå enligt TDOK beaktas.

5.3. Externt industribuller

Utöver buller från trafik kan anläggningen ge upphov till buller från fasta installationer och tekniska driftutrymmen. Installationsbuller i driftskedet bör inte överskrida de utomhusriktvärden som redovisas i Naturvårdsverkets vägledning (Rapport 6538) [17]. Se vidare i avsnitt 13.

5.3.1. Riktvärden för buller från installationer

Installationsbuller i driftskedet bör inte överskrida Naturvårdsverkets riktvärden för industri- och annat verksamhetsbuller som anges i Rapport 6538 [17].

I tabellen nedan redovisas de riktvärden som används vid bedömning huruvida buller utgör en olägenhet för människors hälsa.

Tabell 1. Riktvärden för industribuller, Naturvårdsverkets Rapport 6538.

Områdesanvändning	**Ekvivalent ljudtrycksnivå L_{pAeq} (dBA)**		
	Dag kl 06-18	**Kväll kl 18-22, samt lör-, sön- och helgdag kl 06-18**	**Natt kl 22-06**
Bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler	50	45	40
Friluftsområden	40	35	35

Riktvärdena för byggnader ovan gäller utomhus vid fasad samt vid uteplatser och andra ytor för utevistelse i bostadens närhet. För förskolor, skolor och vårdlokaler bör nivåerna tillämpas för de tidpunkter lokalerna används.

Utöver detta gäller följande för lokaler:

- Maximala ljudnivåer L_{Fmax} över 55 dBA bör inte förekomma nattetid klockan 22-06 annat än vid enstaka tillfällen.
- Vissa ljudkaraktärer är särskilt störningsframkallande. I de fall verksamhetens buller karakteriseras av ofta återkommande impulser som vid nitningsarbete, lossning av metallskrot och liknande eller innehåller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter bör värdena i Tabell 1 sänkas med 5 dBA.
- I de fall den bullrande verksamheten endast pågår en del av någon av tidsperioderna ovan, eller om ljudnivån från verksamheten varierar mycket, bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för den tid då den bullrande verksamheten pågår. Dock bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för minst en timme, även vid kortare händelser.

Utöver detta gäller följande för friluftsområden:

- Maximala ljudnivåer L_{Fmax} över 50 dBA bör inte förekomma nattetid klockan 22-06.
- Även i mer bullerutsatta områden som används för friluftsliv och rekreation, till exempel grönområden och parker i stad och stadsnära miljö, utgör den relativa tystnaden en viktig hälsoaspekt och buller bör begränsas även om ovan angivna ljudnivåer för friluftsområden inte kan klaras.

6. Avgränsning av bullerberörda byggnader

Bullerutredningen ska innefatta de byggnader som utan föreslagna nya järnvägsnära bullerskyddsåtgärder beräknas få ljudnivåer över riktvärden i utbyggnadsalternativet.

Bullerberäkning för avgränsning av bullerberörda byggnader ska avse:

- 2 m över mark/våning 1 samt våning med högsta ljudnivå om byggnaden har flera våningar.
- Utbyggnadsalternativet utan järnvägsnära bullerskyddsåtgärder. Befintliga bullervallar utgör terräng och ska ingå i terrängmodellen. Befintliga funktionsdugliga bullerskyddsskärmar får ingå vid avgränsningsberäkningen, om dessa avses behållas i och med genomförandet av väg- eller järnvägsbyggnationen. Vid behov ska funktionen och läge av befintlig skärm verifieras och dokumenteras i fält alternativt genom underlag från beställaren. Detta görs i samråd med beställaren.
- Trafikering vid prognosår 2040. Beställaren tillhandahåller prognoser för väg- och järnvägstrafik, se PF-OL00-19/006 - Reviderade trafikuppgifter.

Buller från all statlig infrastruktur ska beaktas vid avgränsning av bullerberörda. Konsulten föreslår i samråd med beställaren vilken infrastruktur som ska beaktas i bullerutredningen. I samtliga fall görs avgränsning enligt steg A nedan. I de planer där buller från annan statlig infrastruktur än den/de sträckor som byggs om påverkar bullersituationen ska även steg B-D nedan genomföras.

Avgränsning utifrån ny/ombyggd sträcka:

A. Bullerberäkning görs med trafikering endast på ny-/ombyggd sträcka/-or. Byggnader som beräknas få ljudnivåer över riktvärden identifieras och utgör bullerberörda i planen. Både dygnsekvivalentnivå ($L_{eq,\ 24h}$) och maximalnivå (L_{max}) kan vara avgörande. Metoden brukar benämnas solfjädersmodellen[1].

Avgränsning utifrån all statlig infrastruktur:

I detta steg ska de områden och byggnader fångas upp som inte fallit ut i A, men som ändå beräknas få ljudnivåer över riktvärden till följd av ny-/ombyggnationen.

B. Beräkning görs av dygnsekvivalent ljudnivå från övrig befintlig statlig infrastruktur som beställaren angivit för prognosår 2040. Beräkningar ska göras med en decimals noggrannhet. Beräkningen görs för ett geografiskt område som är mer omfattande än det som erhålls med solfjädersmodellen. Infrastruktur som ersätts av ny infrastruktur tas inte med i beräkningen (t.ex. om projektet innebär att en väg flyttas från en sträckning till en annan och den ersatta vägen rivs).
C. Ekvivalenta ljudnivåer från ny/ombyggd sträcka (steg A) och övrig statlig infrastruktur (steg B) summeras logaritmiskt.
D. Kontroll av byggnader utöver de bullerberörda som identifierats i steg A. Jämför B-nivå med C-nivå. Om C-nivån är **≥2,0 dBA högre** än B-nivån och samtidigt **överskrider riktvärden**[2]**,** är bullerberörd. Observera att en höjning från 54,1 dBA till 55,6 dBA inte innebär en differens på ≥ 2,0 dBA. Med riktvärden för bostäder avses samtliga riktvärden; vid fasad, inomhus samt på uteplats.

[1] Solfjädersmodellen innebär att tågtrafiken på spåret slutar vid planområdets gräns medan ljudspridningen fortsätter utanför. Detta medför att ljudet sprids likt en solfjäder vid planområdets ändar.
[2] Gällande tillåtlighetsvillkor för Ostlänken med tolkningar enligt avsnitt 2 och avsnitt 3. Avser samtliga riktvärden; vid fasad, inomhus och på uteplats.

Det är en rad faktorer som skiljer sig åt för konventionella tåg och höghastighetståg. Därför ska följande schablonvärde för fasadisolering, ljudnivåskillnad ute-inne, på 25 dBA för byggnader antas vid beräkning av ljudnivå inomhus för bullerberörda byggnader utmed höghastighetsbanan för delar med hastigheter 200 km/tim och över. För övriga delar av höghastighetsbanan som har hastigheter under 200 km/tim samt övriga banor antas att samtliga byggnader har 30 dBA fasadisolering för järnväg och 25-30 dBA för vägtrafik beroende på hastighet.

Avgränsning av berörda byggnader ska redovisas på en karta. Berörda byggnader som faller ut ur steg A markeras med röd färg på en i övrigt svart-vit översiktskarta medan de byggnader som faller ut ur steg D ska markeras med blå färg i samma översiktskarta. Bullerberörda byggnader ska även redovisas i förteckningar.

6.1. Avgränsning av bullerberörda områden

Bullerutredningen ska innefatta de i riktlinjen utpekade områdestyper, enligt avsnitt 5, som utan järnvägsnära skyddsåtgärder beräknas få ljudnivåer över riktvärden i utbyggnadsalternativet.

Bullerberäkning för avgränsning av bullerberörda områden ska ske enligt samma beräkningsförutsättningar som i avsnitt 6 ovan.

Bullerberäkning görs med trafikering endast på ny-/ombyggd sträcka/or. Områden som beräknas få ljudnivåer över riktvärden identifieras och utgör bullerberörda områden i planen.

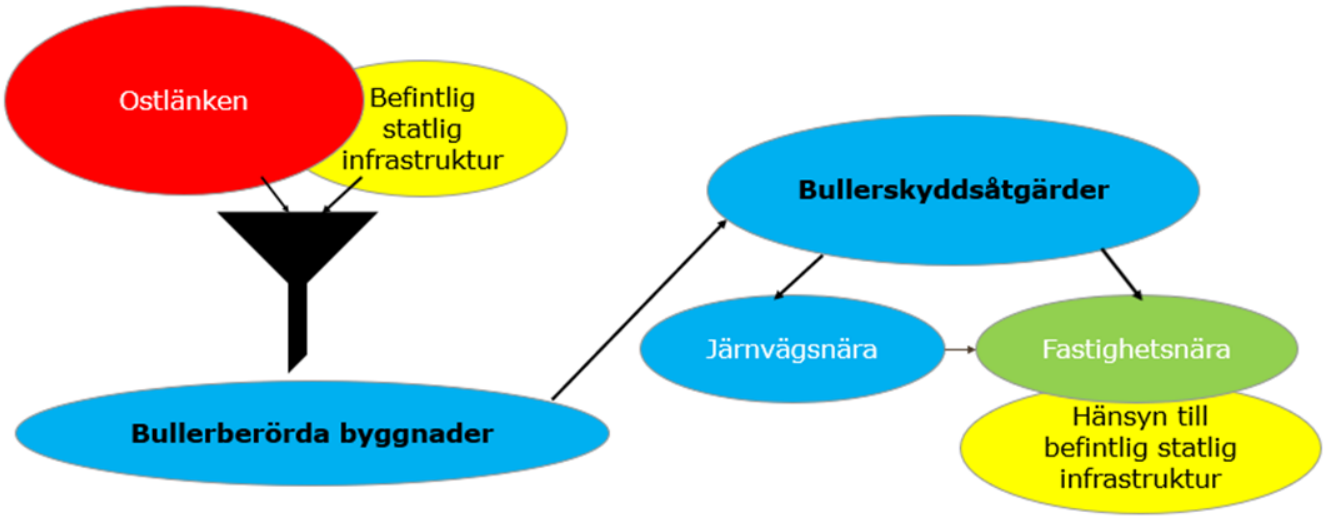
Avgränsningen av berörda områden ska redovisas i text och på karta.

7. Bullerskyddsåtgärder

Bullerberörda byggnader är de som utan bullerskyddsåtgärder får ljudnivåer som överstiger de riktvärden som är villkorade i regeringens tillåtlighetsbeslut från den del av sträckan som ingår i järnvägsplanen. I framtagandet av bullerberörda finns även en komponent för befintlig statlig trafikinfrastruktur. Om Ostlänkens buller ökar den sammanlagrade ekvivalenta ljudnivån vid fasad med mer än 2,0 dB samtidigt som riktvärden överskrids räknas byggnaden som bullerberörd. Inom delsträckan finns dock inga byggnader som tillkommer utifrån det kriteriet.

Det är enbart för bullerberörda byggnader som behov av bullerskyddsåtgärder tas fram. Bullerskyddsåtgärder längs Ostlänken ska vidtas avseende buller som härrör från trafikeringen på Ostlänken i enlighet med gällande bullervillkor.

Då fastighetsnära åtgärder är aktuella för buller från Ostlänkens järnvägsplan ska dessa dimensioneras för den sammanvägda trafikbullernivån från all statlig infrastruktur, både järnväg och väg, se Figur 3.



Figur 3. Schematisk beskrivning av övervägande samt dimensionering av bullerskyddsåtgärder.

7.1. Principer för övervägande av åtgärder

För att dämpa buller finns två olika typer av bullerskyddsåtgärder, järnvägsnära och fastighetsnära åtgärder.

Järnvägsnära åtgärder, som bullerskyddsskärmar eller bullerskyddsvallar, dämpar effektivt ljud vid källan. Åtgärden lämpar sig väl då ett större antal fastigheter är bullerberörda. Fördelen med bullerskyddsskärmar och bullervallar är att de sänker ljudnivån för ett stort område och även förbättrar ljudmiljön för kringliggande områden. Bullerskyddsskärmar placeras i regel så nära ljudkällan som möjligt. Om det inte är möjligt att placera en skärm vid källan bör de istället placeras nära mottagaren. Längd, höjd och placering på bullerskyddsskärmar specialstuderas i alla fall där det är aktuellt.

I PM Hantering av buller [3] ges anvisningar för hur framtagande av bullerskyddsåtgärder kan göras. Hantering av buller för bullerberörda bostäder för projekt Ostlänken ska utföras enligt följande principer:

- Riktvärdet 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad ska tillämpas i enlighet med tillåtlighetsvillkoret.
- I första hand undersöks järnvägsnära bullerskyddsåtgärder som ska bidra till att reducera ekvivalent ljudnivå från Ostlänken vid fasad till 60 dBA för alla bostäder, på alla våningsplan.
- Där det inte är tekniskt möjligt och/eller ekonomiskt rimligt att klara 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid samtliga våningsplan ska riktvärdet innehållas på markplan.
- För byggnader där riktvärdet för ekvivalent och maximal ljudnivå inomhus i bostadsrum, 30 respektive 45 dBA, överskrids kompletteras de järnvägsnära bullerskyddsåtgärderna med fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.
- Om riktvärden inomhus inte klaras med fastighetsnära åtgärder och järnvägsnära bullerskyddsåtgärder dimensionerade för att innehålla högst 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad krävs längre och/eller högre bullerskyddsskärmar så att riktvärden inomhus innehålls. Detta kan innebära att ekvivalent ljudnivå vid fasad blir lägre än 60 dBA.
- För byggnader där riktvärdet för ekvivalent och maximal ljudnivå på uteplats, 55 dBA respektive 70 dBA, överskrids kompletteras de järnvägsnära bullerskyddsåtgärderna med fastighetsnära bullerskyddsåtgärder i form av lokal bullerskyddsskärm vid uteplats i anslutning till bostad.

Genom detta förfarande med en kombination av järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder tas även hänsyn till befintlig statlig trafikinfrastruktur. Hänsyn ska alltid tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt.

Ljudnivå inomhus utmed nya stambanan bestäms i enlighet med PM Beräkningsmanual för buller från höghastighetståg [4]. Generellt används en schablon för fasadisolering framtagen baserad på ett uppmätt spektrum från mätning på höghastighetståg i Belgien. Principen innebär följande avseende dimensionering av bullerskyddsåtgärder för att klara riktvärden inomhus:

1. Schablon fasadisolering, ljudnivåskillnad ute-inne = 25 dBA (gäller för tåg i över 200 km/tim, för tåg i lägre hastigheter används schablonen 30 dBA).
2. Dimensionera järnvägsnära bullerskyddsskärmar för att klara L_{max} = 73 dBA vid fasad. Med fönsteråtgärder kan en förbättring av befintlig fasadisolering med 3 dB generellt förväntas på grund av bullrets lågfrekventa karaktär.
3. Om det inte bedöms som tekniskt möjligt att klara 73 dBA maximal ljudnivå vid fasad med järnvägsnära bullerskyddsskärmar, krävs en fördjupad utredning inför beslut om erbjudande om förvärv.

Järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder ska föreslås så långt det är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. Grundprincipen är att överväganden och förslag till åtgärder ska göras för varje enskild byggnad och

område. Om det inte är tekniskt möjligt eller inte bedöms som ekonomiskt rimligt/försvarbart att vidta skyddsåtgärder så att samtliga riktvärden uppnås kan avsteg alternativt förvärv övervägas. Beslut tas genom överväganden mellan utredande konsult och Trafikverket.

Följande avstegstrappa utgör ett stöd vid utredningar om alternativa åtgärder vid bostäder, skolor och undervisningslokaler.

- Åtgärder utförs så att samtliga riktvärden innehålls. Inget avsteg är aktuellt.

- 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.

Avsteg 3 ska även omfatta skolgård.

Om avsteg 4 utreds får dock 50 dBA maximal ljudnivå inte överskridas inomhus i bostadsrum enligt tillåtlighetsvillkoret.

Avsteg 4 ska även omfatta vårdlokaler, undervisningslokaler, kontor och hotell.

Vid överväganden om bullerskyddsåtgärder för bostäder och vårdlokaler ska även eventuell föreliggande risk för komfortvibrationer beaktas. Om vibrationer i byggnader överskrider 0,4 mm/s (vägt RMS-värde) ska särskilda överväganden göras för dessa byggnader.

Bullerskyddsåtgärder utförs för att erhålla en bullerskyddad uteplats per bostad och en gemensam bullerskyddad uteplats per flerbostadshus.

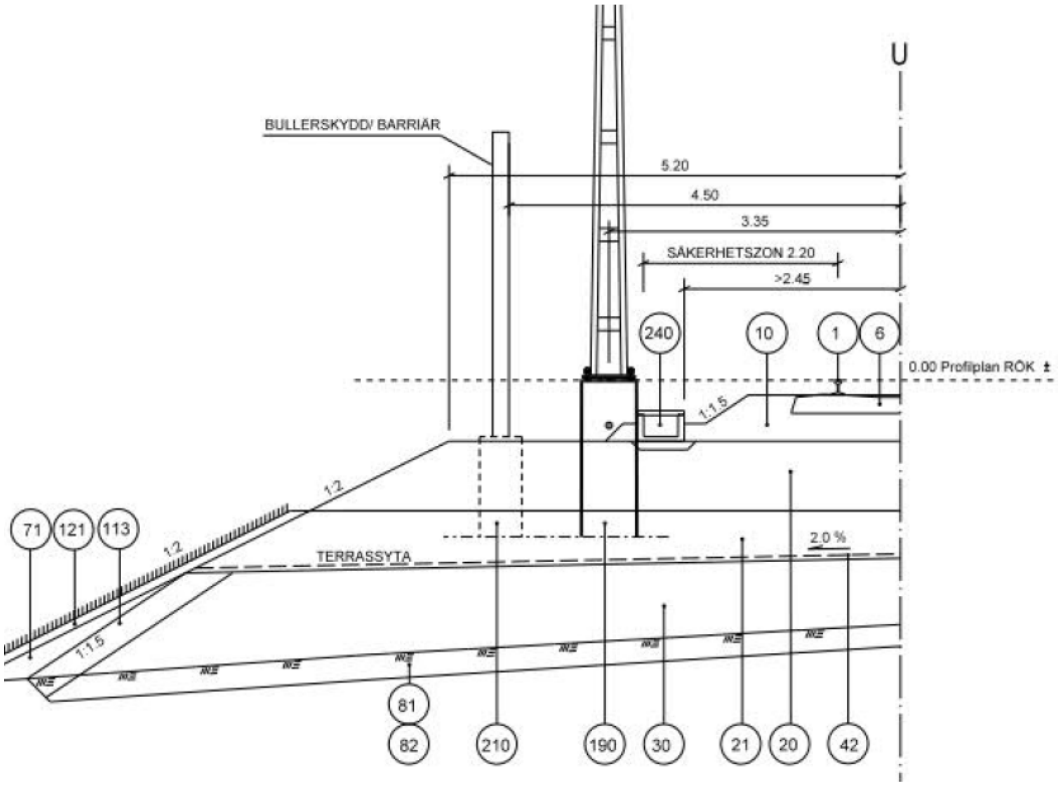
Områden

Om det inte är möjligt/rimligt att genomföra sådana åtgärder att samtliga riktvärden innehålls för områden, se avsnitt 5.1 och avsnitt 5.2, ska beräkningar utföras och åtgärder identifieras för följande avsteg:

A. Avsteg görs från riktvärden, men bullersituationen försämras inte i jämförelse med Nollalternativet.

7.2. Förutsättningar för åtgärder

På bank placeras bullerskyddsskärm 4,5 meter från spårmitt. På bro placeras bullerskyddsskärm 3,5 meter från spårmitt. Se Figur 4 för placering av bullerskyddsskärm i typsektion.



Figur 4. Placering av bullerskyddsskärm i typsektion. [PM Projektspecifika val typsektioner bank, skärning, 2018-12-21].

Fastighetsnära åtgärder innebär åtgärder på fönster, friskluftventiler och eventuellt fasadväggen samt skärmning av uteplats. Schablonerna för fasadisolering och principen bakom beskrivs i avsnitt 7.1. Schablonen innebär att för maximala ljudnivåer över 73 dBA behöver järnvägsnära samt fastighetsnära åtgärder utredas. Om de maximala ljudnivåerna är mellan 71 dBA och 73 dBA utreds endast fasadnära åtgärder. I de fall de maximala ljudnivåerna överskrider 73 dBA vid bostadsfasad kommer de järnvägsnära åtgärderna att kompletteras med fastighetsnära åtgärder för att riktvärden ska innehållas både inom- och utomhus. Vid uteplatser bedöms cirka 5–10 dB bullerdämpning kunna erhållas med lokalt bullerskydd. I de fall fastighetsnära åtgärder är aktuella för att reducera buller från Ostlänkens järnvägsplan ska dessa dimensioneras för den sammanvägda trafikbullernivån från all statlig infrastruktur, både järnväg och väg.

7.3. Kostnader för bullerskyddsåtgärder

Schablonkostnader för bullerskyddsåtgärder har hämtats från PM Hantering av buller [3], där det anges kostnader för olika typer av åtgärder. Kostnaderna har stämts av inom delsträckan. Kostnaderna för olika typer av åtgärder redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Schablonkostnader för bullerskyddsåtgärder utmed den nya stambanan [3].

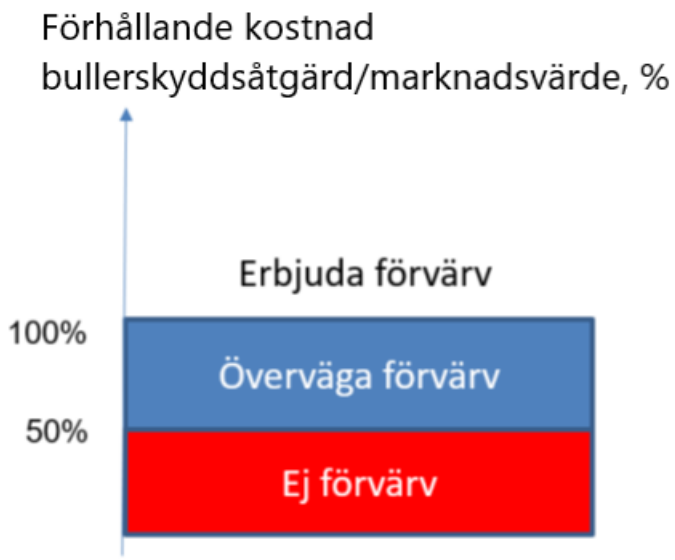
Bullerskyddsåtgärder	**2 m hög över RÖK**	**3 m hög över RÖK**	**4,5 m hög över RÖK**
Bullerskyddsskärm	20 000 kr/löpmeter	25 000 kr/löpmeter	45 000 kr/löpmeter
Bullerskyddsvall	Måste utredas från fall till fall. Uppskattad kostnad ska inkludera kostnader för markförstärkning, markanläggning, ev. skogsavverkning, återställning, markbeklädnad mm.		
Nytt fönster	15 000 kr/st		
Bullerskyddad uteplats	150 000 kr/st		

Angivna kostnader har bland annat använts vid bedömning av åtgärdskostnad av olika åtgärder för beslutsunderlag för åtgärdsalternativ. Utöver kostnaderna i tabellen antas underhållskostnader för järnvägnära bullerskyddsskärm vara 12 000 kr per löpmeter. Rivningskostnad för att riva ett bostadshus om så beslutas bedöms till 300 000 kr per bostadshus.

7.4. Samhällsekonomi

I regel kommer de maximala ljudnivåerna från Ostlänken att vara dimensionerande för bullerskyddsåtgärder. Det medför att rimligheten i de samhällsekonomiska beräkningarna med Trafikverkets verktyg för bedömning av samhällsekonomisk nytta av bullerskydd, BUSE, inte skulle bli relevanta då BUSE väger kostnad mot förbättring i ekvivalent ljudnivå. Istället för BUSE-beräkningar ska en uppskattad kostnad för respektive åtgärdsförslag tas fram. I situationer där flera alternativa bullerskyddsåtgärder kan komma att bli aktuella ska ett resonemang föras om kostnad jämfört med nytta för respektive bullerskyddsåtgärd.

För att ta fram uppskattad kostnad för bullerskyddsåtgärder utmed nya stambanan används schablonkostnader i enlighet med Tabell 2. För att bedöma den samhällsekonomiska nyttan av åtgärden jämförs åtgärdskostnader med värdet på det som skyddas. Det innebär att marknadsvärdet för fastigheten schablonvärderas med taxeringsvärde gånger 1,5. Taxeringsvärden har tagits ut från fastighetsregistret februari 2021 som underlag till den schablonmässiga marknadsvärdebedömningen. Om kostnaden för bullerskyddsåtgärder är högst 50 % av marknadsvärdet ska bullerskyddsåtgärden normalt föreslås (Figur 5). Är kostnaden 100 % och mer ska normalt erbjudande om förvärv föreslås. Om fastigheten erbjuds förvärv ska enbart fastighetsnära bullerskyddsåtgärder redovisas på plankartan. Är kostnaden för bullerskyddsåtgärden mer än 50 % och under 100 % ska även hänsyn till underhållskostnader för bullerskyddet samt rivningskostnad inkluderas. Vissa avvikelser från ovanstående kan emellertid komma att göras och ska i så fall motiveras tydligt. Det ska också noteras att schablonmetoden i vissa fall kan ge ett högre värde på kvoten än vad som troligtvis är rimligt i just det fallet, då vissa fastigheter bedöms ha lågt satta taxeringsvärden.



Figur 5. Princip för erbjudande om förvärv.

8. Beräkningsförutsättningar – Buller under drift

8.1. Beräkningsmodeller

Beräkningarna av buller från Ostlänken skiljer sig mot de flesta bullerberäkningar från spårtrafik eftersom Ostlänken kommer att trafikeras av höghastighetståg. I 3.1 beskrivs innebörden av det mer ingående.

Den resulterande ljudnivån bestäms av en mängd faktorer, men de faktorer som är avgörande är:

- Tågets hastighet
- Tågtyp
- Antal tågpassager
- Avstånd till ljudkälla
- Ballasterat/ballastfritt spår
- Närvaro av skärmande objekt

En modell av det aktuella området har byggts upp i programmet SoundPLAN 8.1 [9]. Statlig infrastruktur i form av vägar och järnvägar har modellerats. Samtliga byggnader har byggts upp enligt fastighetskarta. Sedan har höghastighetstågen lagts in som tre separata linjekällor enligt källmodellen för höghastighetståg från Sveriges Tekniska Forskningsinstitut SP och Trafikverket [5]. Nord2000 har använts tillsammans med inställningar och källdata enligt PM Beräkningsmanual för buller från höghastighetståg [4]. Beräkningar görs för ekvivalenta och maximala ljudnivåer i nuläge, nollalternativ för prognosåret 2040 samt utbyggnadsalternativet utan och med bullerskydd i form av järnvägsnära åtgärder. Utredningsområdet för beräkningarna är två kilometer från respektive bullerkälla.

8.1.1. Markegenskaper

Nord2000 har fördefinierade marktyper med olika markegenskaper. Markegenskap i projektet har definierats enligt Tabell 7 i beräkningsmanualen [4] utifrån underlag för olika marktyper i fastighetskartan. Mark under banvall och järnvägsbroar har definierats som normal icke packad mark.

8.1.2. Broar, växlar

Broar och växlar har korrigerats med påslag i enlighet med det som framgår i PM Beräkningsmanual [4].

8.1.3. Osäkerhet

För att bedöma noggrannheten i beräkningen ska följande tabell från Nord2000 användas.

Tabell 3. Rekommenderade osäkerheter för A-vägda värden enligt Nord2000.

Source of error	**Expected standard deviation**	
	Standard conditions	Other cases
Source data	$\sigma_s = 1{,}5$	$\sigma_s = 3$
Description of terrain	$\sigma_t = 1$	$\sigma_t = 2$
Favourable or homogeneous propagation, or $(h_s+h_r) \geq 0{,}1\ d$	$\sigma_f = 1$	$\sigma_f = 2$
Unfavourable propagation, or $(h_s+h_r) \leq 0{,}1\ d$	$\sigma_u = 3$	$\sigma_u = 5$

De aktuella faktorerna från Tabell 3 summeras enligt formeln nedan för att få beräkningens osäkerhet.

$$\sigma_{tot} = \sqrt{\sigma_s^2 + \sigma_t^2 + \sigma_f^2} \quad = \sqrt{4{,}25} = 2{,}1 \text{ dB}$$

Samtliga beräkningar har gjorts med inställningar enligt PM Beräkningsmanual för buller från höghastighetståg [4].

9. Indata

Nedan redovisas det underlag som har använts för modellering till beräkningarna. För information om till exempel linjen för Ostlänken, befintliga järnvägar, vägar, fastigheter och terräng har befintlig och projekterad data (samordningsmodellen) använts.

9.1. Trafikuppgifter

För trafikuppgifter har följande dokument använts:

- Sammanställning trafikuppgifter Ostlänken [13]
- Bilaga 1-Sammanställning trafikuppgifter Ostlänken, järnväg-001 (excelark) [14]
- Bilaga 2-Sammanställning trafikuppgifter Ostlänken, järnväg och väg-001 [15]

Utdrag ur dokumenten ses nedan i Tabell 4-Tabell 8.

Tabell 4. Utdrag ur Sammanställning Trafikuppgifter Ostlänken, järnväg och väg-001. Trafiksiffrorna gäller för delsträckan Stavsjö-Loddby.

Väg	**ÅDT total [antal fordon]**			**Andel tunga fordon [%]**			**Hastighet [km/tim]**		
	Nuläge	**Nollalt år 2040**	**Utbyggnadsalt år 2040**	**Nuläge**	**Nollalt år 2040**	**Utbyggnadsalt år 2040**	**Nuläge**	**Nollalt år 2040**	**Utbyggnadsalt år 2040**
E4	21 712	31 628	31 615	15	16	17	110	110	110

Tabell 5. Utdrag ur Sammanställning Trafikuppgifter Ostlänken, järnväg och väg-001, Utbyggnadsalternativ. X40, X55, X60 och X61 avser persontåg med motorvagnar. RE avser framtida regionaltåg som går i 250 km/tim. ER1 avser regionaltåg som ej går i 250 km/tim. HH avser framtida höghastighetståg.

Utbyggnadsalternativ år 2040			**2040 - Basprognosen (antal per vardagsmedeldygn)**						
Bana	**Från**	**Till**	**Gods**	**X55**	**X60**	**X61**	**ER1**	**RE (250)**	**HH (250)**
Södra stambanan	Åby	Nyköping	12	---	---	32	---	---	---
	Åby	Katrineholm	23	---	---	---	54	---	---
	Norrköping	Åby	36	---	---	32	54	---	---
Kardonbanan [7]			30	---	---	---	---	---	---
Ostlänken	KP Nyköping V	Linköping	---	---	---	---	---	60	50

Tabell 6. Utdrag ur Sammanställning Trafikuppgifter Ostlänken, järnväg och väg-001, Nuläge.

Nuläge år 2015			**2015 (antal per vardagsmedeldygn)**				
Bana	**Från**	**Till**	**Gods**	**X2**	**X60**	**X61**	**X40**
Södra stambanan	Åby	Nyköping	2	---	---	---	38
	Åby	Katrineholm	18	36	---	---	44
	Norrköping	Åby	22	36	---	---	82

Tabell 7. Utdrag ur Sammanställning Trafikuppgifter Ostlänken, järnväg och väg-001, Nollalternativ.

Nollalternativ år 2040			**2040 - Basprognosen (antal per vardagsmedeldygn)**				
Bana	**Från**	**Till**	**Gods**	**X55**	**X60**	**X61**	**X40**
Södra stambanan	Åby	Nyköping	8	---	---	---	32
	Åby	Katrineholm	29	42	---	---	54
	Norrköping	Åby	39	42	---	---	86
Kardonbanan			30	---	---	---	---

Tabell 8. Utdrag ur Sammanställning Trafikuppgifter Ostlänken, järnväg och väg-001, Hastighet och maximal tåglängd för nollalternativ och utbyggnadsalternativ.

	Gods	**X55**	**X61**	**X40**	**ER1**	**RE**	**HH**
Hastighet (km/tim)	100	200	160	180	200	250	250
Tåglängd (m)	750	220	75	160	210	125[3]/250[4]	200[3]/400[4]

Utifrån de trafiksiffror som används i modellen kommer antalet passager från höghastighetståg nattetid underskrida fem per trafikårsmedelnatt, vilket gör att det är de maximala nivåerna från 125 meter långa regionaltåg med en hastighet av 250 km/tim som blir dimensionerande för ljudnivå inomhus. De beräknas på samma sätt som höghastighetstågen men har en kortare maximal tåglängd. För beräkning av maximal ljudnivå på uteplats blir de 250 meter långa regionaltågen dimensionerande.

9.2. Ljudkällor

De ljudkällor som beskrivs och som har använts för beräkningar har hämtats från Beräkningsmanual för buller från höghastighetståg [4]. Där återfinns tabellerade värden för hjul-räl-kontakt, hjul/boggi samt strömavtagare (pantograf).

[3] Avser nattetid
[4] Avser dagtid

10. Resultat – Buller under driftskedet

Nedan presenteras en övergripande bild av hur effekterna av bullret kommer att bli under driftskedet. Resultatet beskriver endast de bostäder som har identifierats som bullerberörda av Ostlänken, vilket är totalt 57 bostadsbyggnader inom delsträckan Stavsjö-Loddby. För tabeller över bullerberörda bostadsbyggnader hänvisas till Bilaga 1 och bullerutbredningskartor i Bilaga 2. Inom delsträckan Stavsjö-Loddby påverkar Ostlänken ett område som redan idag är påverkat av buller från statlig infrastruktur längs med nästan hela den nya stambanans planerade sträckning. Det betyder att de flesta områden som påverkas av buller från den nya stambanan redan i nuläget har relativt höga ekvivalenta och maximala ljudnivåer.

Vilka bostadsbyggnader som har studerats i respektive beräkningsfall (nuläge, nollalternativ samt utbyggnadsalternativ) styrs av den avgränsning som beskrivs i avsnitt 6. Två av de 57 bostäderna inom en fastighet (Böksjö 1:7) är redan inlösta då de har lösts in med så kallad tidig inlösen enligt 4 kap 2a § lagen om byggande av järnväg, vilket medför att inga ytterligare åtgärder är aktuella för dessa. Ytterligare två bostäder, Böksjö 1:20 och Stenkullen 1:1, ska lösas in och rivas på grund av markintrång. De beaktas i nuläget och nollalternativet, men inte för vidare åtgärder i utbyggnadsalternativet. Resterande 53 bostadsbyggnader är de som klassas som bullerberörda.

Inventering har genomförts av de bullerberörda bostadsbyggnaderna. Vid inventering observerades huruvida fastigheten har en anordnad uteplats. Koordinater för uteplatser placerades ut för att sedan kunna användas vid bedömning huruvida det finns behov av bullerskyddsåtgärder vid uteplats. Även vägg- och fönstertyp samt friskluftsventiler bedömdes överskådligt vid inventeringarna.

Bedömning av vilken påverkan och vilka effekter som Ostlänken har på omgivningen görs utifrån nuläget. Då kan både nollalternativ samt ett byggande av Ostlänken jämföras och dess respektive påverkan studeras.

Förutom bostäder studeras även eventuella undervisnings-/vårdlokaler samt arbetslokaler ämnade för tyst verksamhet och fågel-/fladdermusområden. Inom delsträckan Stavsjö-Loddby har inga undervisnings-/vårdlokaler eller arbetslokaler ämnade för tyst verksamhet identifierats. För konsekvenser i fågel-/fladdermusområden hänvisas till PM Artskydd.

10.1. Nuläge

E4 går i området och bidrar i nuläget till höga ljudnivåer från vägtrafik längs med en stor del av sträckan. Dessutom går Södra stambanan i södra delen av delsträckan Stavsjö-Loddby och bidrar med betydande ljudnivåer från tågtrafik. Södra stambanan består längs denna delsträcka dels av Nyköpingsbanan, som är enkelspårig och följer Bråvikenbranten på delen mellan Åby och Krokek, dels av dubbelspår mot Katrineholm. Även en godsjärnväg, Kardonbanan, har nyligen tagits i drift. Den korsar korridoren för Ostlänken strax sydost om Åby. I nuläget utsätts 17 av de bullerberörda bostadsbyggnaderna för ekvivalenta ljudnivåer vid fasad som överskrider 60 dBA. För mer detaljer kring vilka ljudnivåer som är aktuella för vilka bostäder hänvisas till Bilaga 1.

10.1.1. Åtgärdsprogram mot buller från befintlig infrastruktur

Längs befintlig infrastruktur genomförs bulleråtgärder för att åtgärda befintliga störningar och syftar till att skydda de mest utsatta. I TDOK 2016:0246 [16] ges vägledning om när åtgärder bör utredas och övervägas vid befintlig infrastruktur. Där framgår att åtgärder ska genomföras på bostäder vid överskridanden av 65 dBA ekvivalent ljudnivå på uteplats samt 40 dBA ekvivalent respektive 55 dBA maximal ljudnivå inomhus. Åtgärder vid befintlig infrastruktur genomförs i den takt som anges i Trafikverkets åtgärdsprogram enligt förordning (2004:675) om

omgivningsbuller och i enlighet med nationell transportplan. Åtgärder har exempelvis gjorts på vissa bostäder i utredningsområdet med avseende på framför allt bullret från vägtrafiken på E4.

10.2. Nollalternativ

Nollalternativet beskriver hur bullersituationen blir i utredningsområdet för prognosåret 2040 om Ostlänken inte byggs men samhället i övrigt utvecklas i enlighet med prognos. I nollalternativet beräknas 28 av de identifierade bullerberörda bostadsbyggnaderna få ekvivalenta ljudnivåer vid fasad som överskrider 60 dBA. Det ökade antalet bostadsbyggnader med ekvivalenta ljudnivåer över 60 dBA vid fasad jämfört med nuläget beror påen ökad trafikmängd jämfört med nuläget. Även tågtrafiken på Södra stambanan samt Kardonbanan förändras något i nollalternativet jämfört med nuläget. I de flesta fall kommer den maximala ljudnivån vid fasad för de bostäder som ligger nära banorna att öka något eller förbli oförändrade jämfört med nuläget. I några fall kan ljudnivån dock minska. Lokala skillnader beror på framför allt på förändring i vilka tågtyper som trafikerar sträckan och antal tåg, se avsnitt 9.1 för mer information. För mer detaljer kring vilka ljudnivåer som är aktuella för vilka bostäder hänvisas till Bilaga 1.

10.3. Utbyggnadsalternativ

Enligt beräkningar utsätts 53 bostadsbyggnader i utbyggnadsalternativet för maximala ljudnivåer från Ostlänken över riktvärdet 45 dBA inomhus. Vid bedömning huruvida riktvärden innehålls för utbyggnadsalternativet tas det bara hänsyn till buller från nya stambanan.

Inga bostäder får ekvivelanta ljudnivåer över riktvärdet 60 dBA vid fasad till följd av Ostlänken.

Vad gäller uteplats beräknas 17 bostäder få maximala ljudnivåer som överskrider riktvärdet på 70 dBA maximal nivå. En bostad får ekvivalenta ljudnivåer som överskrider riktvärdet på 55 dBA ekvivalent nivå. Vid dimensionering av fastighetsnära åtgärder tas även hänsyn till buller från övrig statlig infrastruktur.

18 bostadsbyggnader kommer att utsättas för en ekvivalent ljudnivå över 60 dBA från befintlig statlig infrastruktur och samtliga överskridanden orsakas av buller från vägtrafik. Ostlänkens påverkan på den sammanlagda ekvivalenta ljudnivån är i de fallen marginell.

För mer detaljer kring vilka bostäder som ljudnivån överskrider riktvärden hänvisas till Bilaga 1.

11. Utbyggnadsalternativ med bullerskyddsåtgärder

För att begränsa effekterna av buller från Ostlänken planeras det för en kombination av järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder. Som ett första steg har järnvägsnära bullerskyddsskärmar utretts. Totalt sex järnvägsnära bullerskyddsskärmar har under arbetet med järnvägsplanen tagits fram som åtgärdsförslag till de 53 bullerberörda bostadsbyggnaderna. Riktvärden inomhus klaras om den maximala ljudnivån från höghastighetstågen inte överstiger 73 dBA vid fasad i kombination med med fastighetsnära åtgärder. Bullerskyddsskärmarna har därför optimerats i längd och höjd för att klara 73 dBA vid berörda bostäders fasader. Nyttan av respektive skyddsåtgärd har jämförts i en schablonvärdering där kostnaden för skyddsåtgärden jämförs med schabloniserade marknadsvärden för de fastigheter de skyddar. I de flesta fall är kostnaden ekonomiskt rimlig om den skyddar ett flertal bostäder. Det finns emellertid undantag där skärmen skyddar endast enstaka hus men trots det har bedömts som rimlig.

I följande avsnitt redovisas de bullerberörda bostadshus där järnvägsnära åtgärder har utretts och beslutats. Fem bullerskyddsskärmar fastställs i järnvägsplanen i enlighet med vad som redovisas i Tabell 9. En av de sex utredda skärmarna fastställs inte (se avsnitt 11.1). Samtliga skärmar har ansatts till absorberande förutom två som kommer att vara helt eller delvis genomsiktliga. Vid utredning av bullerskyddsskärmarna har det tagits hänsyn till gestaltning i syfte att minska det visuella ingreppet på landskapet samt beakta resenärsperspektivet där det är möjligt. Varje skärm beskrivs mer ingående tillsammans med den eller de fastigheter den är avsedd att skydda. Förutom järnvägsnära skärm beskrivs även behov av fastighetsnära åtgärder. Några bostadshus är endast i behov av fastighetsnära bullerskydd. För bostäder som är aktuella för fastighetsnära bullerskyddsåtgärder för buller från Ostlänken tas även hänsyn till buller från övrig statlig infrastruktur vid dimensionering av åtgärderna. Motivering till beslut om bullerskyddsåtgärd redovisas för varje område med utredd bullerskyddsskärm. Kilometerangivelser refererar till Ostlänkens sträckning.

Tabell 9. Placering, höjd och material på bullerskyddsskärmar.

Område	Sida av spår	Start (km-tal)	Slut (km-tal)	Höjd över RÖK (m)	Material
Östra Böksjö	Norra	93+939	94+138	2	Absorberande
Västra Böksjö	Södra	94+136	94+369	2	Absorberande
Västra Böksjö	Norra	94+272	94+735	3	Absorberande
Södra tunnelmynningen	Södra	102+833	102+978	2	Del av skärm närmast tunnelpåslag genomsiktlig, övrig absorberande
Torshagsån/Malmölandet	Norra	103+402	103+551	3	Nedre 1 m absorberande, övre 2 m genomsiktlig

11.1. Bullerskyddsskärm i östra Böksjö (nedspår)

I Böksjö, mellan kilometer 93+934 och 94+057, finns två fastigheter med två bostadsbyggnader (Böksjö 1:25>1_130_1 och Böksjö 1:28>1_130_1) som i utbyggnadsalternativet klassas som bullerberörda.

11.1.1. Nuläge

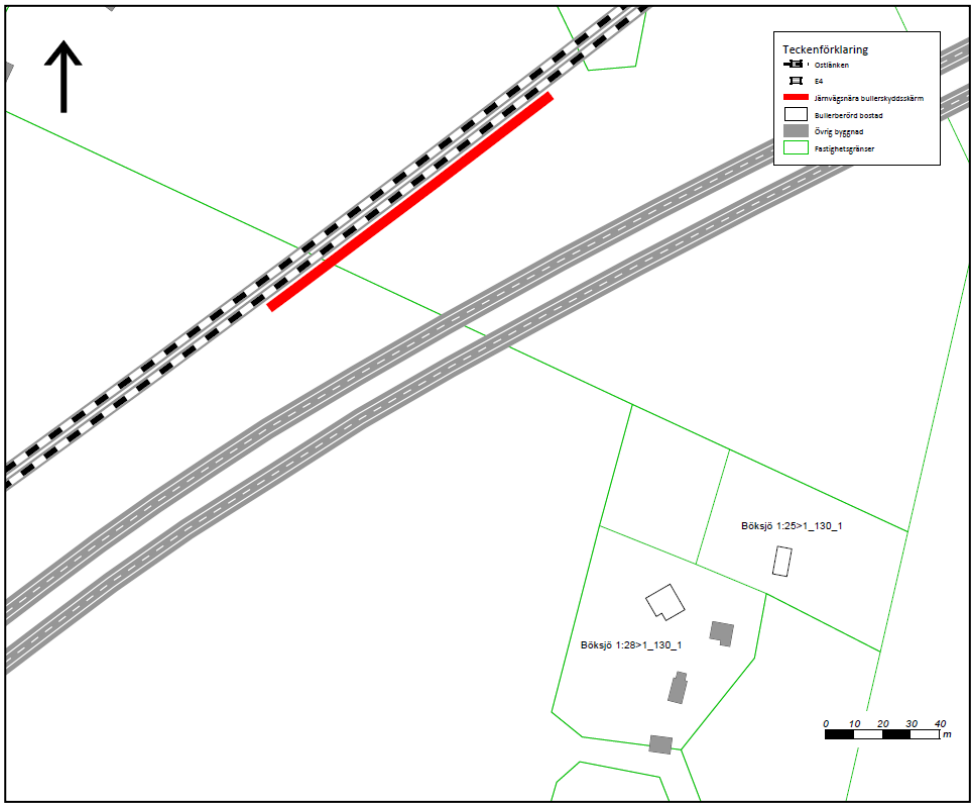
Bostäderna utsätts i nuläget för trafikbuller från E4. Den ekvivalenta ljudnivån vid fasad från vägtrafik är som mest 67 dBA (Böksjö 1:25>1_130_1 och Böksjö 1:28>1_130_1).

11.1.1. Utbyggnadsalternativ

Bostadsbyggnaderna har i utbyggnadsalternativet som mest en ekvivalent ljudnivå vid fasad på 53 dBA och en maximal ljudnivå vid fasad på 77 dBA (Böksjö 1:28>1_130_1) från Ostlänken, se Tabell 10. Båda bostadsbyggnaderna har bullerutsatta uteplatser. Den ekvivalenta ljudnivån vid fasad från övrig statlig infrastruktur, i det här fallet E4, är som mest 68 dBA (Böksjö 1:25>1_130_1 och Böksjö 1:28>1_130_1).

Järnvägsnära bullerskyddsåtgärder

En 2 meter hög och 123 m lång bullerskyddsskärm har tagits fram i Böksjö för nedspårsidan, motsvarande den södra sidan, av den nya stambanan, se Figur 6 samt beskrivning av kilometertal, längd och höjd i Tabell 11. Skärmen förbättrar ljudmiljön för två bostäder, som med bullerskyddsskärmen beräknas få maximala ljudnivåer vid fasad på som högst 73 dBA.



Figur 6. Bullerberörda bostäder med avseende på Ostlänken och utredd bullerskyddsskärm inom Böksjö på nedspårsidan. Bullerberörda bostäder skrivs ut i text och bullerskyddsskärm är markerad i rött. E4 går sydöst om Ostlänken.

Tabell 10. Maximal ljudnivå vid fasad från Ostlänken med och utan järnvägsnära bullerskydd.

Fastighet	**L_{max} vid fasad utan järnvägsnära bullerskydd (dBA)**	**L_{max} vid fasad med järnvägsnära bullerskydd (dBA)**
Böksjö 1:25>1_130_1	77	73
Böksjö 1:28>1_130_1	77	73

Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

Med den järnvägsnära bullerskyddsåtgärden sänks den maximala ljudnivån vid fasad till som högst 73 dBA. Detta innebär att det behövs kompletterande fastighetsnära bullerskyddsåtgärder i form av både fasad- och uteplatsåtgärder på Böksjö 1:25>1_130_1 samt Böksjö 1:28>1_130_1 för att innehålla villkor inomhus och på uteplats enligt tillåtlighetsbeslutet.

Uppskattad kostnadsvärdering

Nedan sammanfattas kostnaden för erforderliga bullerskyddsåtgärder för att klara gällande bullervillkor utomhus och inomhus.

Tabell 11. Kostnad för erforderliga bullerskyddsåtgärder.

Järnvägsnära bullerskyddsskärm	**Sträcka**	**Höjd (m)**	**Längd (m)**	**Kostnad (MSEK)**
	93+934 – 94+057	2	123	2,46
Fastighetsnära åtgärder	**Fastighet**	**Fasadåtgärd, kostnad**	**Uteplats, kostnad**	
	Böksjö 1:25>1_130_1	0,09	0,15	0,24
	Böksjö 1:28>1_130_1	0,09	0,15	0,24
Total kostnad (MSEK)				2,94

Beslut och motiv

De bullerberörda bostäderna som skyddas av den järnvägsnära bullerskyddsskärmen har sammanlagt ett marknadsvärde som enligt framtagen schablon bedöms till 1,845 miljoner kronor. Förhållandet mellan kostnader för bullerskydd/marknadsvärde enligt schablon är 159 %, vilket innebär att åtgärden inte är samhällsekonomiskt motiverad utifrån utvärderingsmetoden. Marknadsvärdet på bostäderna är lågt i förhållande till kostnaden för skärmen. Det finns heller inga särskilda natur- eller övriga miljöperspektiv att väga in i bedömningen huruvida bullerskyddsskärmen är motiverad. Detta sammantaget medför att erbjudande om förvärv är motiverat.

Beslutad åtgärd:

Erbjudande om förvärv.

Sk-åtgärder för fastighetsnära bullerskyddsåtgärder på plankartan.

11.2. Bullerskyddsskärm i östra Böksjö (uppspår)

I Böksjö, mellan kilometer 93+939 och 94+138, finns en fastighet med en bostadsbyggnad (Böksjö 1:2>1_130_5) som klassas som bullerberörd.

Bostaden ligger på en strandtomt nära Strålsjön. På fastigheten finns förutom bostad även hästar. Området är välbesökt och har ett högt rekreationsvärde, med ett varierat landskap av odlingsmarker och skogsmark. Det bedöms i den fördjupade landskapsanalysen som känsligt för ingrepp som förändrar strukturen. Bakom Böksjö 1:2 ligger fastigheten Böksjö 1:7, som också är en strandtomt och ägs av Trafikverket då den har lösts in med så kallad tidig inlösen.

11.2.1. Nuläge

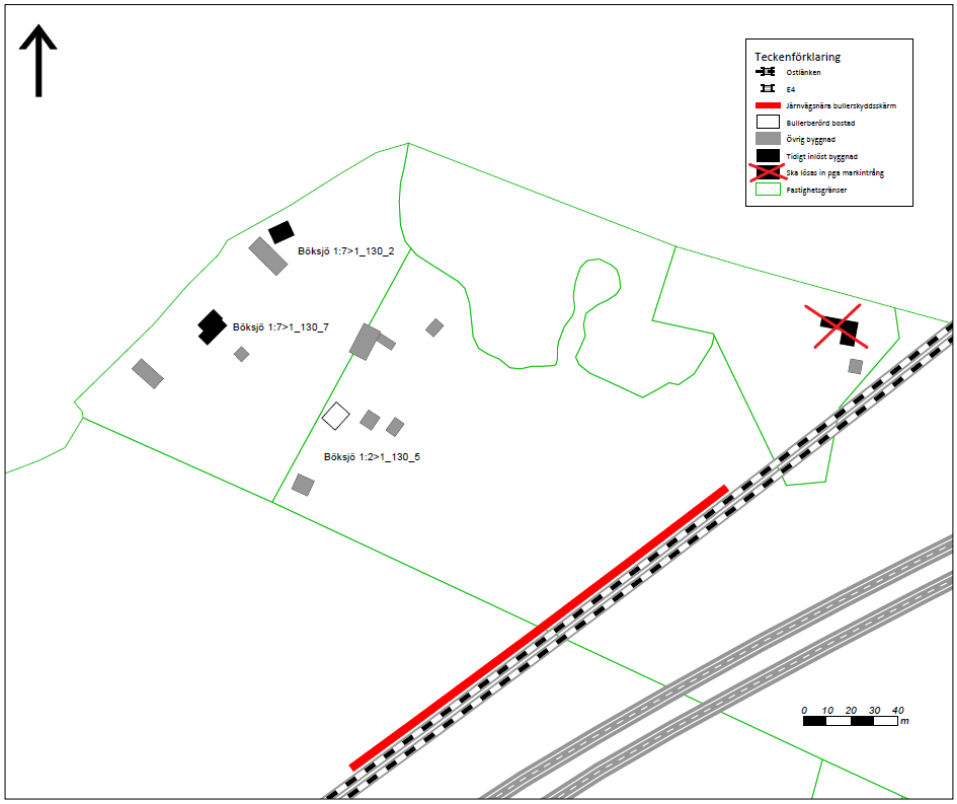
Böksjö 1:2>1_130_5 utsätts i nuläget för trafikbuller från E4. Den ekvivalenta ljudnivån vid fasad från vägtrafik är 62 dBA.

11.2.2. Utbyggnadsalternativ

Bostadsbyggnaden har i utbyggnadsalternativet en ekvivalent ljudnivå vid fasad på 56 dBA och en maximal ljudnivå vid fasad på 81 dBA från Ostlänken. Bostadsbyggnaden har en bullerskyddad uteplats sett till buller från Ostlänken. Den ekvivalenta ljudnivån vid fasad från övrig statlig infrastruktur, i det här fallet E4, är 64 dBA.

Järnvägsnära bullerskyddsåtgärder

En 2 meter hög och 199 meter lång bullerskyddsskärm har tagits fram i Böksjö för uppspårsidan, motsvarande den norra sidan, av den nya stambanan, se Figur 7 samt beskrivning av kilometertal, längd och höjd i Tabell 12. Skärmen förbättrar ljudmiljön för bostaden, som med bullerskyddsskärmen beräknas få maximala ljudnivåer vid fasad på 73 dBA. Även bakomliggande fastigheten Böksjö 1:7 skyddas av skärmen.



Figur 7. Bullerberörd bostad med avseende på Ostlänken och utredd bullerskyddsskärm inom Böksjö på uppspårsidan. Bullerberörd bostad skrivs ut i text och bullerskyddsskärm är markerad i rött. E4 går sydöst om Ostlänken.

Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

Med den järnvägsnära bullerskyddsåtgärden sänks den maximala ljudnivån vid fasad till 73 dBA. Detta innebär att det behövs kompletterande fastighetsnära bullerskyddsåtgärder i form av fasadåtgärder på Böksjö 1:2>1_130_5 för att innehålla villkor inomhus enligt tillåtlighetsbeslutet.

Uppskattad kostnadsvärdering

Nedan sammanfattas kostnaden för erforderliga bullerskyddsåtgärder för att klara gällande bullervillkor utomhus och inomhus.

Tabell 12. Kostnad för erforderliga bullerskyddsåtgärder.

Järnvägsnära bullerskyddsskärm	**Sträcka**	**Höjd (m)**	**Längd (m)**	**Kostnad (MSEK)**
	93+939 – 94+138	2	199	3,98
Fastighetsnära åtgärder	**Fastighet**	**Fasadåtgärd, kostnad**	**Uteplats, kostnad**	
	Böksjö 1:2>1_130_5	0,15	-	0,15
Total kostnad (MSEK)				4,13

Beslut och motiv

Den bullerberörda bostaden Böksjö 1:2>1_130_5 som skyddas av den järnvägsnära bullerskyddsskärmen har ett marknadsvärde som enligt framtagen schablon bedöms till 4,793 miljoner kronor. Förhållandet mellan kostnader för bullerskydd/marknadsvärde enligt schablon är 86 %, vilket innebär att det måste tas hänsyn till underhålls- samt rivningskostnader för att avgöra om bullerskyddsåtgärden är samhällsekonomiskt motiverad. Underhållskostnaderna för skärmen är 924 000 kr för en livslängd på 40 år. Rivningskostnad för bostaden är 300 000 kr. Kvoten inklusive underhålls- och rivningskostnader blir 99 %. Den järnvägsnära bullerskyddsskärmen bedöms således vara samhällsekonomiskt motiverad utifrån utvärderingsmetoden, men kvoten är precis under 100 % och en djupare analys om effekter samt konsekvenser har därför genomförts för platsen.

Den järnvägsnära bullerskyddsskärmen skärmar av en del av bullret från trafiken på E4, som sänks som mest med cirka 3 dBA vid fasad. Skärmen förbättrar således den totala ljudmiljön både för bostaden och området i stort. Området har ett högt rekreationsvärde, med ett varierat landskap av odlingsmarker och skogsmark. En bit söderut ligger dessutom ett mindre samhälle. Ingrepp som förändrar strukturen anses olämpliga, vilket förvärv och rivning av den sjönära bostaden kan anses vara. Bakomliggande fastighet Böksjö 1:7, som är inlöst, skyddas också av den järnvägsnära bullerskyddsskärmen. Inlösta fastigheter ingår normalt inte vid värdering enligt utvärderingsmetoden. Det har inte gjorts i detta fall heller, men viss hänsyn bör tas till den inlösta fastigheten i det här fallet eftersom fastigheterna bildar en helhet för karaktären i området.

Sammantaget innebär samhällsekonomin och den sammantagna nyttan för både boendemiljön samt övriga ovan nämnda miljökvaliteter att den järnvägsnära bullerskyddsskärmen föreslås.

Beslutad åtgärd:

En 2 meter hög och 199 meter lång järnvägsnära bullerskyddsskärm samt fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

11.3. Bullerskyddsskärm i västra Böksjö (nedspår)

I Böksjö, mellan kilometer 94+136 och 94+369, finns åtta fastigheter med åtta bostadsbyggnader (Böksjö 1:14>1_130_2, Böksjö 1:15>1_130_2, Böksjö 1:17>1_130_1, Böksjö 1:18>1_130_1, Böksjö 1:19>1_130_1, Böksjö 1:21>1_130_1, Böksjö 1:22>1_130_1 och Böksjö 2:3>1_130_1) som i utbyggnadsalternativet klassas som bullerberörda. Området anses ha högt rekreationsvärde.

11.3.1. Nuläge

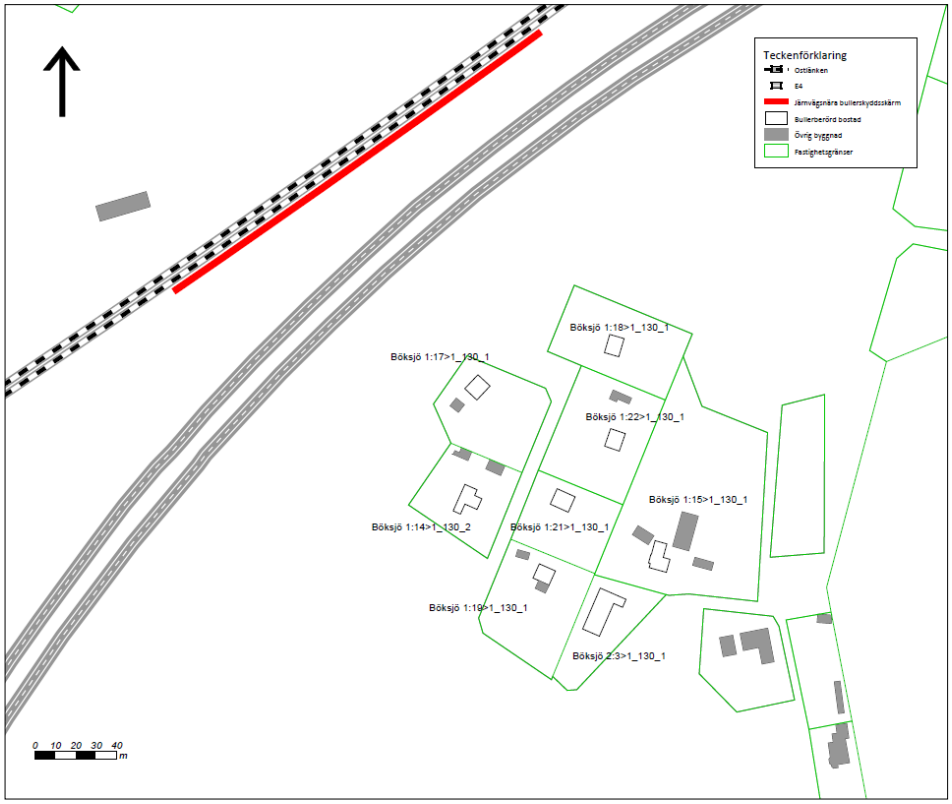
Bostäderna utsätts i nuläget för trafikbuller från E4. Den ekvivalenta ljudnivån vid fasad från vägtrafik är som mest 70 dBA (Böksjö 1:17>1_130_1).

11.3.2. Utbyggnadsalternativ

Bostadsbyggnaderna har i utbyggnadsalternativet som mest en ekvivalent ljudnivå vid fasad på 55 dBA och en maximal ljudnivå vid fasad på 79 dBA (Böksjö 1:17>1_130_1) från Ostlänken, se Tabell 13. Två av åtta bostadsbyggnader har bullerutsatta uteplatser (Böksjö 1:18>1_130_1 och Böksjö 1:21>1_130_1). Den ekvivalenta ljudnivån vid fasad från övrig statlig infrastruktur, i det här fallet E4, är som mest 71 dBA (Böksjö 1:17>1_130_1).

Järnvägsnära bullerskyddsåtgärder

En 2 meter hög och 233 m lång bullerskyddsskärm har tagits fram i Böksjö för nedspårsidan, motsvarande den södra sidan, av den nya stambanan, se Figur 8 samt beskrivning av kilometertal, längd och höjd i Tabell 14. Skärmen förbättrar ljudmiljön för åtta bostäder, som med bullerskyddsskärmen beräknas få maximala ljudnivåer vid fasad på som högst 73 dBA.



Figur 8. Bullerberörda bostäder med avseende på Ostlänken och utredd bullerskyddsskärm inom Böksjö på nedspårsidan. Bullerberörda bostäder skrivs ut i text och bullerskyddsskärm är markerad i rött. E4 går sydöst om Ostlänken.

Tabell 13. Maximal ljudnivå vid fasad från Ostlänken med och utan järnvägsnära bullerskydd.

Fastighet	**L_{max} vid fasad utan järnvägsnära bullerskydd (dBA)**	**L_{max} vid fasad med järnvägsnära bullerskydd (dBA)**
Böksjö 1:14>1_130_2	76	70
Böksjö 1:15>1_130_2	73	69
Böksjö 1:17>1_130_1	79	71
Böksjö 1:18>1_130_1	79	73
Böksjö 1:19>1_130_1	72	69
Böksjö 1:21>1_130_1	76	70
Böksjö 1:22>1_130_1	77	70
Böksjö 2:3>1_130_1	71	68

Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

Med den järnvägsnära bullerskyddsåtgärden sänks den maximala ljudnivån vid fasad till som högst 73 dBA (vid Böksjö 1:18>1_130_1). Det behövs kompletterande fastighetsnära bullerskyddsåtgärder i form av fasadåtgärder på två av åtta bostäder (Böksjö 1:17>1_130_1 och Böksjö 1:18>1_130_1) samt lokal skärm på uteplats på den sistnämnda för att innehålla villkor inomhus samt på uteplats enligt tillåtlighetsbeslutet. På de sex övriga bostäderna behövs inga kompletterande fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

Uppskattad kostnadsvärdering

I tabellen sammanfattas kostnaden för erforderliga bullerskyddsåtgärder för att klara gällande bullervillkor utomhus och inomhus.

Tabell 14. Kostnad för erforderliga bullerskyddsåtgärder.

Järnvägsnära bullerskyddsskärm	**Sträcka**	**Höjd (m)**	**Längd (m)**	**Kostnad (MSEK)**
	94+136 – 94+369	2	233	4,66
Fastighetsnära åtgärder	**Fastighet**	**Fasadåtgärd, kostnad**	**Uteplats, kostnad**	
	Böksjö 1:14>1_130_2	-	-	-
	Böksjö 1:15>1_130_2	-	-	-
	Böksjö 1:17>1_130_1	0,21	-	0,21
	Böksjö 1:18>1_130_1	0,21	0,15	0,36
	Böksjö 1:19>1_130_1	-	-	-
	Böksjö 1:21>1_130_1	-	-	-
	Böksjö 1:22>1_130_1	-	-	-
	Böksjö 2:3>1_130_1	-	-	-
Total kostnad (MSEK)				5,23

Beslut och motiv

De bullerberörda bostäderna som skyddas av den järnvägsnära bullerskyddsskärmen, och som inte skulle klara riktvärdet med endast fastighetsnära bullerskyddsåtgärder, har sammanlagt ett marknadsvärde som enligt framtagen schablon bedöms till 6,731 miljoner kronor. Marknadsvärdet avser alla bostäder utom Böksjö 1:15>1_130_2, Böksjö 1:19>1_130_1 och Böksjö 2:3>1_130_1 eftersom de kan klara riktvärde med endast fastighetsnära åtgärder. Förhållandet mellan kostnader för bullerskydd/marknadsvärde enligt schablon är 78 % vilket innebär att det behöver tas hänsyn till rivnings- och underhållskostnader för att bedöma om åtgärden är samhällsekonomiskt rimlig. Underhållskostnaderna för skärmen är 2,640 miljoner kronor. Rivningskostnader för de bostadshus som är aktuella för förvärv (inte de tre ovan nämnda eftersom de klarar riktvärdet med endast fastighetsnära åtgärder) är 1,500 miljoner kronor. Sett till det blir kvoten 96 % och den järnvägsnära bullerskyddsskärmen bedöms som samhällsekonomiskt motiverad utifrån utvärderingsmetoden samt till det faktum att den skyddar åtta bostäder och ett område med höga rekreationsvärden.

Beslutad åtgärd:

En 2 meter hög och 233 meter lång järnvägsnära bullerskyddsskärm samt fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

11.4. Bullerskyddsskärm i västra Böksjö (uppspår)

I Böksjö, mellan kilometer 94+272 och 94+735, finns fem fastigheter med fem bostadsbyggnader (Böksjö 2:2>1_130_1, Böksjö 2:6>1_130_1, Böksjö 1:23>1_130_1, Böksjö 2:5>1_130_1 och Böksjö 2:7>1_130_1) som i utbyggnadsalternativet klassas som bullerberörda.

Mosaiklandskapet i Böksjö är ett utpekat värdeområde utifrån landskapsbild. I omgivningen finns sammanhängande jordbruksmark med högsta värdeklass. Dessa värden är beroende av fortsatt brukande. Inga av de bullerberörda bostäderna ligger emellertid på jordbruksmark.

11.4.1. Nuläge

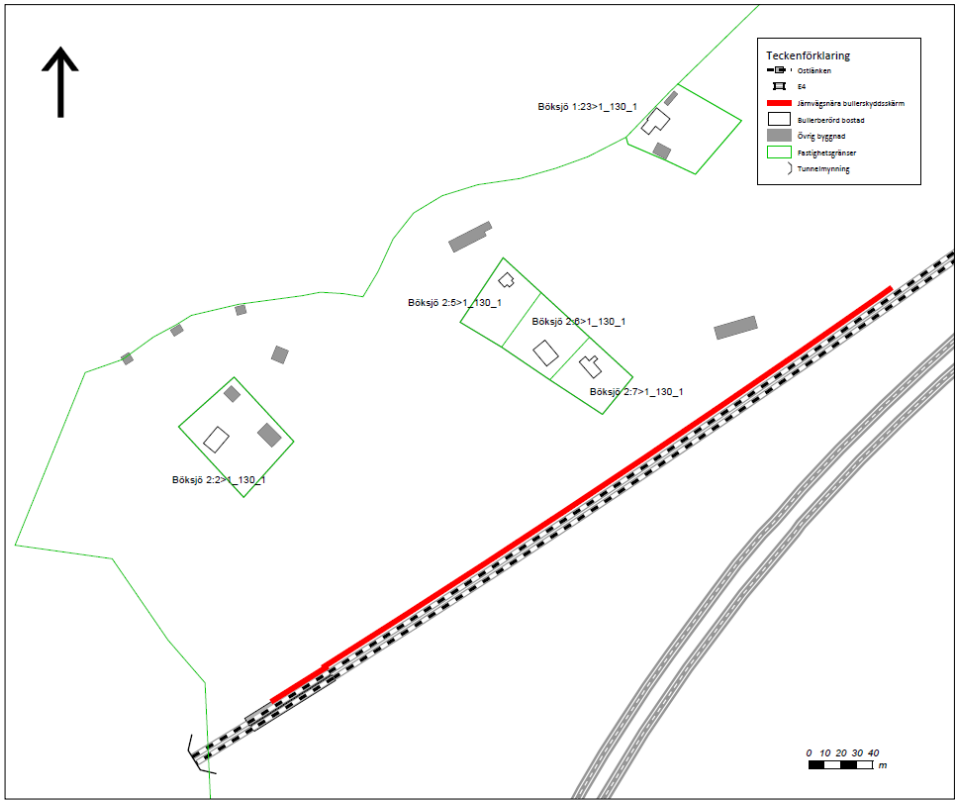
Bostäderna utsätts i nuläget för trafikbuller från E4. Den ekvivalenta ljudnivån vid fasad från vägtrafik är som mest 65 dBA (Böksjö 2:7>1_130_1).

11.4.2. Utbyggnadsalternativ

Bostadsbyggnaderna har i utbyggnadsalternativet som mest en ekvivalent ljudnivå vid fasad på 58 dBA och en maximal ljudnivå vid fasad på 83 dBA (Böksjö 2:7>1_130_1) från Ostlänken, se Tabell 15. Samtliga fem bostadsbyggnader har bullerutsatta uteplatser. Den ekvivalenta ljudnivån vid fasad från övrig statlig infrastruktur, i det här fallet E4, är som mest 66 dBA (Böksjö 2:7>1_130_1).

Järnvägsnära bullerskyddsåtgärder

En 3 meter hög och 457 meter lång bullerskyddsskärm har tagits fram i Böksjö för uppspårsidan, motsvarande den norra sidan, av den nya stambanan, se Figur 9 samt beskrivning av kilometertal, längd och höjd i Tabell 16. Skärmen förbättrar ljudmiljön för fem bostäder, som med bullerskyddsskärmen beräknas få maximala ljudnivåer vid fasad på som högst 73 dBA.



Figur 9. Bullerberörda bostäder med avseende på Ostlänken och utredd bullerskyddsskärm inom Böksjö på uppspårsidan. Bullerberörda bostäder skrivs ut i text och bullerskyddsskärm är markerad i rött. E4 går sydöst om Ostlänken.

Tabell 15. Maximal ljudnivå vid fasad från Ostlänken med och utan järnvägsnära bullerskydd.

Fastighet	**L_{max} vid fasad utan järnvägsnära bullerskydd (dBA)**	**L_{max} vid fasad med järnvägsnära bullerskydd (dBA)**
Böksjö 2:2>1_130_1	79	72
Böksjö 2:6>1_130_1	82	70
Böksjö 1:23>1_130_1	75	73
Böksjö 2:5>1_130_1	77	69
Böksjö 2:7>1_130_1	83	72

Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

Med den järnvägsnära bullerskyddsåtgärden sänks den maximala ljudnivån vid fasad till som högst 73 dBA (vid Böksjö 1:23>1_130_1). Det behövs kompletterande fastighetsnära bullerskyddsåtgärder i form av både fasad- och uteplatsåtgärder på Böksjö 2:2>1_130_1 och Böksjö 1:23>1_130_1 för att innehålla villkor inomhus och på uteplats enligt tillåtlighetsbeslutet. På Böksjö 2:7>1_130_1 behövs enbart kompletterande fastighetsnära bullerskyddsåtgärder på fasad. På Böksjö 2:6>1_130_1 och Böksjö 2:5>1_130_1 behövs inga kompletterande fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

Uppskattad kostnadsvärdering

Nedan sammanfattas kostnaden för erforderliga bullerskyddsåtgärder för att klara gällande bullervillkor utomhus och inomhus.

Tabell 16. Kostnad för erforderliga bullerskyddsåtgärder.

Järnvägsnära bullerskyddsskärm	**Sträcka**	**Höjd (m)**	**Längd (m)**	**Kostnad (MSEK)**
	94+272 – 94+735	3	457[1]	11,425
Fastighetsnära åtgärder	**Fastighet**	**Fasadåtgärd, kostnad**	**Uteplats, kostnad**	
	Böksjö 2:2>1_130_1	0,15	0,15	0,3
	Böksjö 2:6>1_130_1	-	-	-
	Böksjö 1:23>1_130_1	0,09	0,15	0,24
	Böksjö 2:5>1_130_1	-	-	-
	Böksjö 2:7>1_130_1	0,15	-	0,15
Total kostnad (MSEK)				12,115

[1] I beräkningarna är den järnvägsnära bullerskyddsskärmen 463 m lång. Denna skärm kommer att gå under en cirka sex meter bred vägbro som går över Ostlänken. Skärmen sluts tätt mot brofästet på båda sidor. Uppskattad kostnad för bullerskyddsskärmen baseras därmed på att skärmen inte går under bron och totallängden blir sex meter kortare, det vill säga 457 meter lång.

Beslut och motiv

De bullerberörda bostäderna som skyddas av den järnvägsnära bullerskyddsskärmen har sammanlagt ett marknadsvärde som enligt framtagen schablon bedöms till 10,269 miljoner kronor. Förhållandet mellan kostnader för bullerskydd/marknadsvärde enligt schablon är 118 %, vilket innebär att bullerskyddsåtgärderna inte är samhällsekonomiskt motiverade utifrån utvärderingsmetoden.

Den järnvägsnära bullerskyddsskärmen skyddar emellertid fem fastigheter med bostadsbyggnader, som alla klassas som bullerberörda. Utan den järnvägsnära bullerskyddsskärmen överskrids samtliga riktvärden inomhus, även om fastighetsnära åtgärder vidtas. Att förvärva samtliga av dessa fastigheter skulle innebära att ett mindre samhälle försvinner, vilket inte bedöms vara rimligt. Den järnvägsnära bullerskyddsskärmen dämpar även bullret från trafiken på E4. Den ekvivalenta ljudnivån från vägtrafik sänks med 2 dB vid den mest utsatta fasaden. Skärmen medför även en förbättrad ljudnivå i området överlag, vilket är positivt sett till den värdefulla landskapsbilden som området innebär. Lanskapsbilden med det hävdade landskapet kommer att slås ut om bostäderna rivs. Den sammanhållna jordbruksmarken är beroende av fortsatt brukande, vilket i sig är beroende av att bostäderna finns kvar. Om husen rivs skulle jordbruksmarken troligtvis inte brukas på samma sätt. Detta sammantaget bedöms överväga kostnaden av den järnvägsnära bullerskyddsskärmen. En notering ska göras om att dessa bostäder kommer att utsättas för byggbuller under flera år vid byggnationen av framför allt Kolmårdstunneln.

Beslutad åtgärd:

En 3 meter hög och 457 meter lång järnvägsnära bullerskyddsskärm samt fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

11.5. Bullerskyddsskärm vid södra tunnelmynningen (nedspår)

Vid södra tunnelmynningen, vid Bråvikenbranten, mellan kilometer 102+833 och 102+978, finns en fastighet med en bostadsbyggnad (Stenkullen 1:2>1_130_1) som i utbyggnadsalternativet klassas som bullerberörd.

Fastigheten ifråga är Villa Skoga, som är ett bostadshus uppfört under slutet av 1800-talet. Villa Skoga är byggnadsminnesförklarat och värdet ligger såväl i byggnaden som i den omkringliggande trädgården. På närliggande fastighet Stenkullen 1:1 ligger en byggnad som rivs på grund av markintrång.

11.5.1. Nuläge

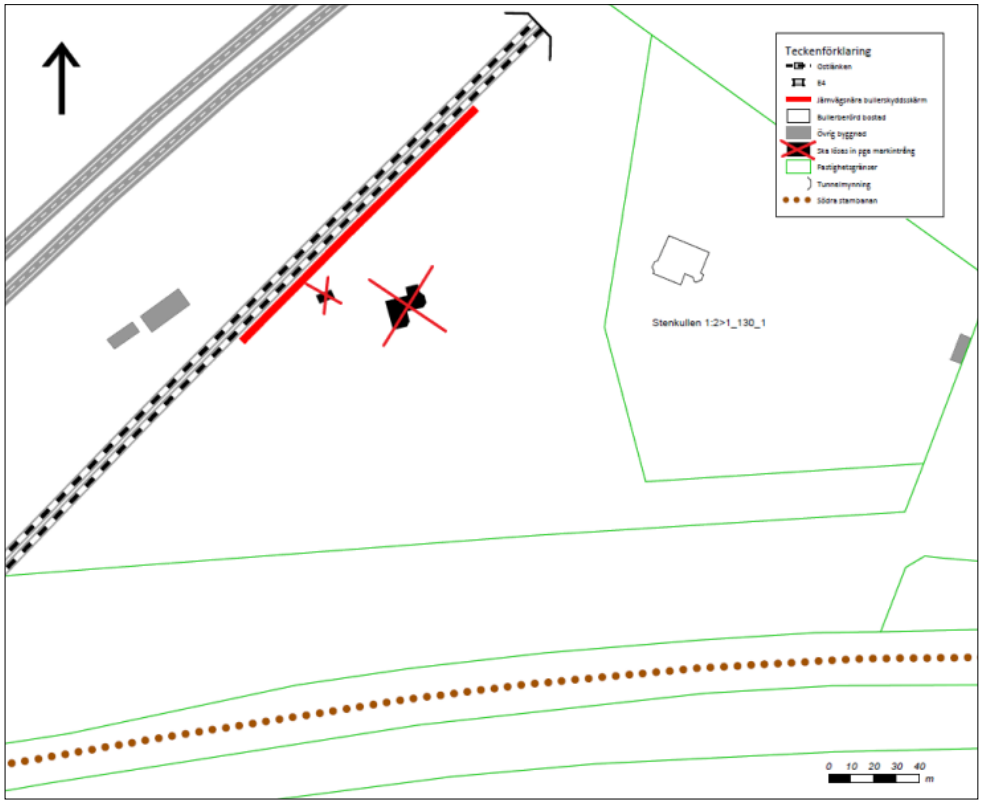
Stenkullen 1:2>1_130_1 utsätts i nuläget för trafikbuller från E4 och järnvägstrafikbuller från Södra stambanan. Den ekvivalenta ljudnivån vid fasad från vägtrafik är som högst 61 dBA. Den maximala ljudnivån vid fasad från järnvägstrafik är som högst 82 dBA.

11.5.2. Utbyggnadsalternativ

Stenkullen 1:2>1_130_1 har i utbyggnadsalternativet som mest en ekvivalent ljudnivå vid fasad på 52 dBA och en maximal ljudnivå vid fasad på 77 dBA från Ostlänken. Bostadsbyggnaden har en bullerutsatt uteplats. Den ekvivalenta ljudnivån vid fasad från övrig statlig infrastruktur är som mest 60 dBA ekvivalent ljudnivå från E4 och 83 dBA maximal ljudnivå från Södra stambanan.

Järnvägsnära bullerskyddsåtgärder

En 2 meter hög och 145 m lång bullerskyddsskärm har tagits fram vid Bråvikenbranten för nedspårsidan, motsvarande den södra sidan av den nya stambanan, se Figur 10 samt beskrivning av kilometertal, längd och höjd i Tabell 17. Skärmen förbättrar ljudmiljön för bostaden, som med bullerskyddsskärmen beräknas få maximala ljudnivåer vid fasad på som högst 70 dBA från Ostlänken.



Figur 10. Bullerberörd bostad med avseende på Ostlänken och utredd bullerskyddsskärm inom Björnsnäs på nedspårsidan. Bullerberörd bostad skrivs ut i text och bullerskyddsskärm är markerad i rött. E4 går nordväst om Ostlänken och Södra stambanan går sydöst om Ostlänken.

Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

Med hänsyn till bostadens kulturhistoriska värde är fasadåtgärder olämpliga, varför den järnvägsnära skärmen har dimensionerats så att inga fastighetsnära bullerskyddsåtgärder behövs. Med den järnvägsnära bullerskyddsåtgärden sänks den maximala ljudnivån vid fasad till som högst 70 dBA. Detta innebär att det inte behövs kompletterande fastighetsnära bullerskyddsåtgärder för att innehålla villkor inomhus och på uteplats enligt tillåtlighetsbeslutet.

Uppskattad kostnadsvärdering

Nedan sammanfattas kostnaden för erforderliga bullerskyddsåtgärder för att klara gällande bullervillkor utomhus och inomhus.

Tabell 17. Kostnad för erforderliga bullerskydd.

Järnvägsnära bullerskyddsskärm	**Sträcka**	**Höjd (m)**	**Längd (m)**	**Kostnad (MSEK)**
	102+833 – 102+978	2	145	2,900
Fastighetsnära åtgärder	**Fastighet**	**Fasadåtgärd, kostnad**	**Uteplats, kostnad**	
	Stenkullen 1:2>1_130_1	-	-	-
			Total kostnad (MSEK)	2,900

Beslut och motiv

Den bullerberörda bostaden inom fastigheten har ett marknadsvärde som enligt framtagen schablon bedöms till 4,436 miljoner kronor. Förhållandet mellan kostnader för bullerskydd/marknadsvärde enligt schablon är 65 %, vilket innebär att det behöver tas hänsyn till rivnings- och underhållskostnader för att bedöma om åtgärden är samhällsekonomiskt rimlig. Underhållskostnaderna för skärmen är 1,740 miljoner kronor. Rivningskostnad är 300 000 kronor. Sett till det blir kvoten 98 % och den järnvägsnära bullerskyddsskärmen bedöms som samhällsekonomiskt motiverad utifrån utvärderingsmetoden. Det faktum att Villa Skoga är ett byggnadsminne innebär dessutom att det finns ett särskilt syfte att bevara byggnaden för att bevara det kulturhistoriska värdet.

Beslutad åtgärd:

En 2 meter hög och 145 meter lång järnvägsnära bullerskyddsskärm samt fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

11.6. Bullerskyddsskärm på bron över Malmölandet (uppspår)

Väster om bron över Malmölandet, mellan kilometer 103+402 och 103+551, finns 33 fastigheter med 33 bostadsbyggnader (se Tabell 18) som i utbyggnadsalternativet klassas som bullerberörda.

11.6.1. Nuläge

Bostäderna utsätts i nuläget för trafikbuller från E4 och järnvägstrafikbuller från Nyköpingsbanan. Den ekvivalenta ljudnivån vid fasad från vägtrafik är som högst 63 dBA (Persdal 2:1>1_130_1). Den maximala ljudnivån vid fasad från järnvägstrafik är som högst 84 dBA (Persdal 2:1>1_130_1).

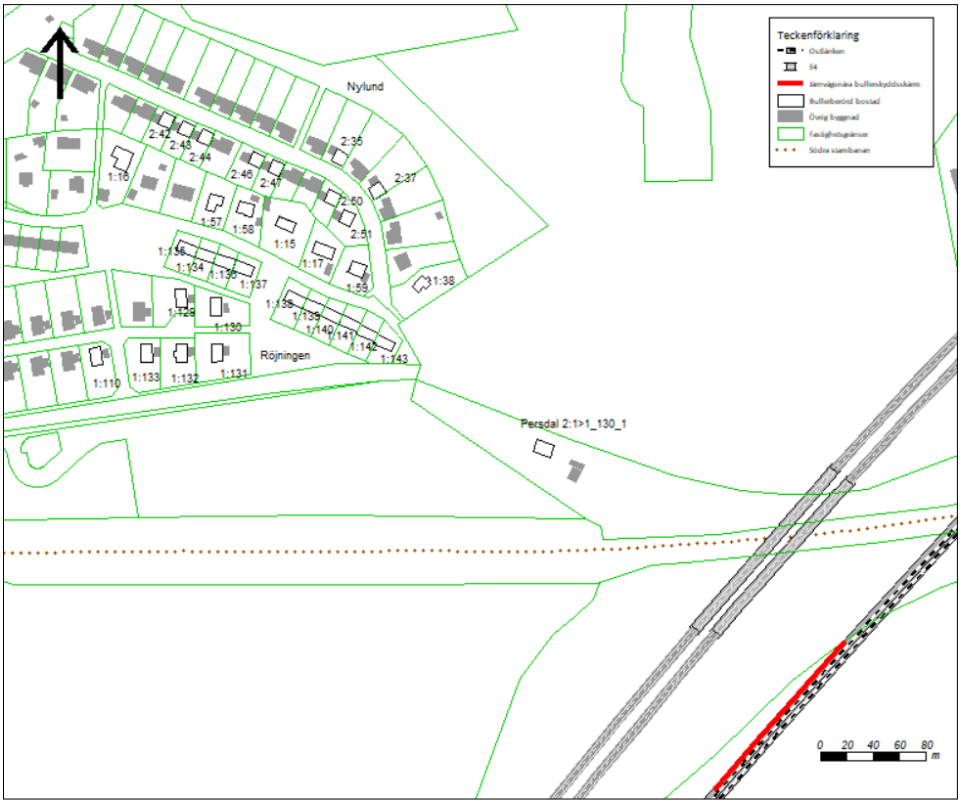
11.6.2. Utbyggnadsalternativ

Bostadsbyggnaderna har i utbyggnadsalternativet som mest en ekvivalent ljudnivå vid fasad på 53 dBA och en maximal ljudnivå vid fasad på 77 dBA (Persdal 2:1>1_130_1) från Ostlänken, se Tabell 18. Minst åtta av bostadsbyggnaderna har bullerutsatta uteplatser.

Den ekvivalenta ljudnivån vid fasad från övrig statlig infrastruktur är som mest 64 dBA ekvivalent ljudnivå från E4 och 84 dBA maximal ljudnivå från Södra stambanan (Persdal 2:1>1_130_1).

Järnvägsnära bullerskyddsåtgärder

En 3 meter hög och 149 meter lång bullerskyddsskärm har tagits fram för bron över Malmölandet för uppspårsidan, motsvarande den norra sidan, av den nya stambanan, se Figur 11 samt beskrivning av kilometertal, längd och höjd i Tabell 19. Skärmen förbättrar ljudmiljön för 33 bostäder, som med bullerskyddsskärmen beräknas få maximala ljudnivåer vid fasad på som högst 73 dBA.



Figur 11. Bullerberörda bostäder med avseende på Ostlänken och utredd bullerskyddsskärm inom Torshagsån/Malmölandet på uppspårsidan. De bullerberörda bostädernas fastighetsbeteckning samt område (Nylund och Röjningen) skrivs ut i text. Bullerskyddsskärm är markerad i rött. E4 och Södra stambanan går nordväst om Ostlänken.

Tabell 18. Maximal ljudnivå vid fasad från Ostlänken med och utan järnvägsnära bullerskydd.

Fastighet	L_{max} vid fasad utan järnvägsnära bullerskydd (dBA)	L_{max} vid fasad med järnvägsnära bullerskydd (dBA)
Nylund 1:15>1_130_1	72	70
Nylund 1:16>1_130_2	71	70
Nylund 1:17>1_130_1	72	70
Nylund 1:38>1_130_1	74	72
Nylund 1:57>1_130_2	73	71
Nylund 1:58>1_130_1	72	70
Nylund 1:59>1_130_2	71	69
Nylund 2:35>1_131_2	71	69
Nylund 2:37>1_131_4	71	70
Nylund 2:42>1_131_2	71	69
Nylund 2:43>1_131_1	71	69
Nylund 2:44>1_131_2	72	70
Nylund 2:46>1_131_2	71	69
Nylund 2:47>1_131_1	72	71
Nylund 2:50>1_131_1	71	69
Nylund 2:51>1_131_2	72	70
Persdal 2:1>1_130_1	77	73
Röjningen 1:110>1_130_1	71	70
Röjningen 1:129>1_130_1	71	70
Röjningen 1:130>1_130_1	72	70
Röjningen 1:131>1_130_1	72	70
Röjningen 1:132>1_130_1	71	70
Röjningen 1:133>1_130_1	71	70
Röjningen 1:134>1_131_2	71	70
Röjningen 1:135>1_131_1	71	70
Röjningen 1:136>1_131_2	71	70
Röjningen 1:137>1_131_1	71	70
Röjningen 1:138>1_131_2	72	71
Röjningen 1:139>1_131_4	72	71
Röjningen 1:140>1_131_3	72	71
Röjningen 1:141>1_131_4	73	71
Röjningen 1:142>1_131_1	73	71
Röjningen 1:143>1_131_2	73	71

Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

Med den järnvägsnära bullerskyddsåtgärden sänks den maximala ljudnivån vid fasad till som högst 73 dBA (73 dBA Persdal 2:1>1_130_1, 72 dBA vid Nylund 1:38>1_130_1, 71 dBA vid Nylund 1:57>1_130_2, Nylund 2:47>1_131_1, Röjningen 1:138>1_131_2, Röjningen 1:139>1_131_4, Röjningen 1:140>1_131_3, Röjningen 1:141>1_131_4, Röjningen 1:142>1_131_1 och Röjningen 1:143>1_131_2 samt 70 dBA eller lägre vid övriga fastigheter). Detta innebär att det behövs kompletterande fastighetsnära bullerskyddsåtgärder i form av fasadåtgärder på tio av 33 bostäder för att innehålla villkor inomhus enligt tillåtlighetsbeslutet. Sex bostäder behöver kompletterande åtgärder på uteplats.

Uppskattad kostnadsvärdering

I Tabell 19 sammanfattas kostnaden för erforderliga bullerskyddsåtgärder för att klara gällande bullervillkor utomhus och inomhus.

Tabell 19. Kostnad för erforderliga bullerskyddsåtgärder.

Järnvägsnära bullerskyddsskärm	**Sträcka**	**Höjd (m)**	**Längd (m)**	**Kostnad (MSEK)**
	103+402 – 103+551	3	149	3,725
Fastighetsnära åtgärder	**Fastighet**	**Fasadåtgärd, kostnad**	**Uteplats, kostnad**	
	Nylund 1:15>1_130_1	-	-	-
	Nylund 1:16>1_130_2	-	-	-
	Nylund 1:17>1_130_1	-	-	-
	Nylund 1:38>1_130_1	0,15	-	0,15
	Nylund 1:57>1_130_2	0,09	-	0,09
	Nylund 1:58>1_130_1	-	-	-
	Nylund 1:59>1_130_2	-	-	-
	Nylund 2:35>1_131_2	-	-	-
	Nylund 2:37>1_131_4	-	-	-
	Nylund 2:42>1_131_2	-	-	-
	Nylund 2:43>1_131_1	-	-	-
	Nylund 2:44>1_131_2	-	-	-
	Nylund 2:46>1_131_2	-	-	-
	Nylund 2:47>1_131_1	0,06	-	0,06
	Nylund 2:50>1_131_1	-	-	-
	Nylund 2:51>1_131_2	-	-	-
	Persdal 2:1>1_130_1	0,15	0,15	0,3
	Röjningen 1:110>1_130_1	-	-	-
	Röjningen 1:129>1_130_1	-	-	-
	Röjningen 1:130>1_130_1	-	-	-
	Röjningen 1:131>1_130_1	-	-	-
	Röjningen 1:132>1_130_1	-	-	-
	Röjningen 1:133>1_130_1	-	-	-
	Röjningen 1:134>1_131_2	-	-	-
	Röjningen 1:135>1_131_1	-	-	-
	Röjningen 1:136>1_131_2	-	-	-
	Röjningen 1:137>1_131_1	-	-	-
	Röjningen 1:138>1_131_2	0,06	-	0,06
	Röjningen 1:139>1_131_4	0,15	0,15	0,3
	Röjningen 1:140>1_131_3	0,15	0,15	0,3
	Röjningen 1:141>1_131_4	0,15	0,15	0,3
	Röjningen 1:142>1_131_1	0,15	0,15	0,3
	Röjningen 1:143>1_131_2	0,15	0,15	0,3
Total kostnad (MSEK)				5,885

Beslut och motiv

De bullerberörda bostäderna som skyddas av den järnvägsnära bullerskyddsskärmen, och som inte klarar riktvärden med endast fastighetsnära åtgärder, har ett sammanlagt marknadsvärde som enligt framtagen schablon bedöms till 5,223 miljoner kronor. Det är bara två av bostäderna (Nylund 1:38>1_130_1 och Persdal 2:1>1_130_1) som inte klarar riktvärden med endast fastighetsnära åtgärder. Förhållandet mellan kostnader för bullerskydd/marknadsvärde enligt schablon är 113 %, vilket innebär att åtgärden inte är samhällsekonomiskt motiverad utifrån utvärderingsmetoden. Den järnvägsnära bullerskyddsskärmen skyddar emellertid 33 bostäder, vilka alla är i behov av fastighetsnära bullerskyddsåtgärder om den järnvägsnära bullerskyddsskärmen inte uppförs. Det skulle innebära fasadåtgärder på 31 bostäder och sex lokala skärmar. Två av bostäderna skulle enligt metoden också behöva erbjudas förvärv, vilket skulle splittra bebyggelsen. Total kostnad för att endast genomföra de fastighetsnära åtgärderna, frånsett kostnader för de två som erbjuds förvärv, är cirka 3,500 miljoner kronor. Om hänsyn tas till de som behöver erbjudas förvärv blir kostnaden högre. Som alternativ till förvärv av Nylund 1:38>1_130_1 och Persdal 2:1>1_130_1 kan väggåtgärder utredas. Kostnaderna för det är generellt högre än kostnader för åtgärder på fönster och ventiler. Även om den totala kostnaden för att endast genomföra fastighetsnära åtgärder är lägre än kostnaden för uppförande av järnvägsnära bullerskyddsskärm bedöms den järnvägsnära skärmen medföra en större nytta framför allt eftersom samtliga bostäder kan innehålla riktvärden med den och fastighetsnära åtgärder samt att den ger ett skydd även för övriga bostäder i området, som inte är bullerberörda. Sammantaget bedöms den järnvägsnära bullerskyddsskärmen som motiverad.

Beslutad åtgärd:

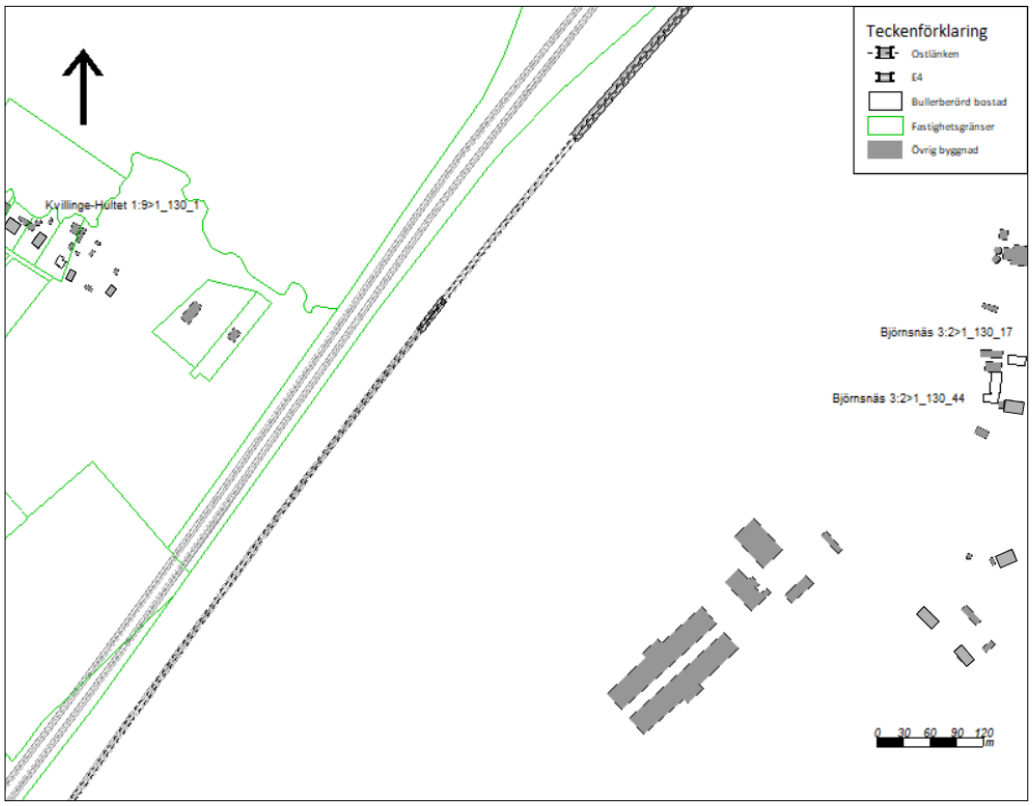
En 3 meter hög och 149 meter lång järnvägsnära bullerskyddsskärm samt fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

11.7. Endast fastighetsnära åtgärder

Inom delsträckan Stavsjö-Loddby återstår tre bostadsbyggnader inom tre fastigheter som har identifierats som bullerberörda inom områden där det ej finns behov av järnvägsnära bullerskyddsskärm för att klara riktvärden. Dessa tre bostadsbyggnader (Björnsnäs 3:2>1_130_17, Björnsnäs 3:2>1_130_44 och Kvillinge-Hultet 1:9>1_130_1), se Figur 12, kan innehålla villkor enligt tillåtlighetsbeslutet med fastighetsnära bullerskyddsåtgärder vid fasad. Bostadsbyggnaderna har bullerskyddade uteplatser. Bostadsbyggnadernas ljudnivåer vid fasad från Ostlänken samt övrig statlig infrastruktur i utbyggnadsalternativet har sammanställts i Tabell 20.

Tabell 20. Maximal ljudnivå från Ostlänken samt ekvivalent och maximal ljudnivå från övrig infrastruktur vid fasad i utbyggnadsalternativet. Beräkning av ljudnivåerna inkluderar ovan beskrivna föreslagna järnvägsnära bullerskyddsåtgärder längs Ostlänken.

Fastighet	**L_{max} vid fasad från Ostlänken (dBA)**	**L_{eq} vid fasad från övrig statlig infrastruktur (E4 och Södra stambanan) (dBA)**	**L_{max} vid fasad från övrig statlig infrastruktur (Södra stambanan) (dBA)**
Björnsnäs 3:2>1_130_17	72	56	65
Björnsnäs 3:2>1_130_44	71	58	66
Kvillinge-Hultet 1:9>1_130_1	71	61	73



Figur 12. Karta över de bostäder som endast är i behov av fastighetsnära åtgärder. Bostäderna illusteraras i vitt.

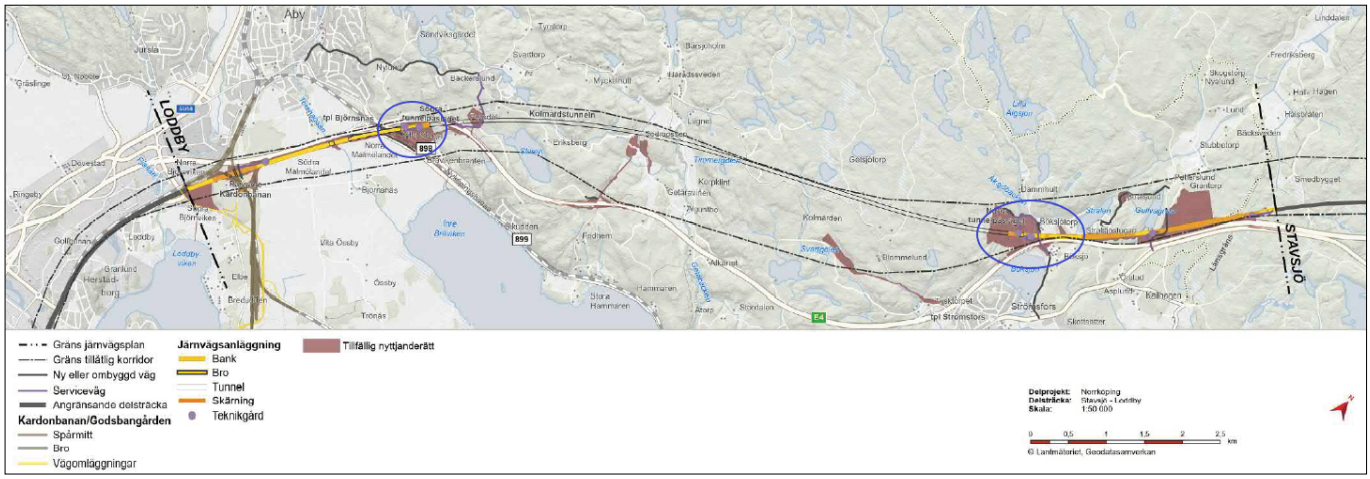
12. Byggbuller

Vid byggnation av Ostlänken kommer omgivningen att uppleva störningar, bland annat i form av buller. Buller under byggskedet beskrivs i detta avsnitt översiktligt med genomgång av riskområden för bullerstörningar utmed sträckan.

Utmed hela Ostlänkens sträckning kommer bullrande arbeten i form av bland annat sprängning, schaktarbeten, pålning och spontning att utföras. Luftburet buller från anläggningsarbeten ska begränsas så att Naturvårdsverkets riktvärden för byggbuller innehålls. För att klara gällande riktvärden kommer det för vissa etableringar att krävas temporära bullerskyddsåtgärder. Bullrande arbetsmoment från exempelvis spontning och borrning i berg kan ge ekvivalenta ljudnivåer över 60 dBA inom ett område av 500 meter från bullerkällan. Trafikverket är som verksamhetsutövare ansvarig för det buller som anläggningen genererar i enlighet med Miljöbalken. Entreprenören ska före byggstart upprätta en miljöplan som redovisar hur gällande riktvärden ska klaras. Miljöplanen ska också godkännas av Trafikverket före byggstart. Entreprenören ansvarar för att ta fram och genomföra eventuella bullerskyddsåtgärder.

De flesta byggarbetsmomenten kommer att ske längs med den planerade spårlinjen, men vissa moment kommer att vara stationära under hela byggprocessen. Bergborrning för sprängning, spontning, pålning och schaktning har identifierats som de mest bullrande momenten.

Områden med hög risk för bullerstörningar under längre perioder är vid tunnelpåslag, stora bergskärningar och vid broar. En större bergskärning norr om Strålen, tunnelpåslagen och bron över Malmölandet har identifierats som tre av de områden där bullrande arbeten kan komma att ske under minst ett år, se Figur 13. I alla dessa områden finns bebyggelse som kan komma att påverkas av byggbuller. För dessa områden och arbeten har hotspot-analyser genomförts för att studera risk för överskridanden av riktvärden. Av den totala byggtiden bedöms markarbeten som de ovan beskrivna kunna pågå totalt i tre år. Det innebär emellertid inte att varje bullrande arbetsmoment pågår i tre år på varje plats. Ett av de mest tidskrävande arbetsmomenten är byggnationen av Kolmårdstunneln, som bedöms ta cirka fem år att bygga. I byggnader som ligger nära tunneln kan även stomljud uppstå under byggskedet, framför allt vid tunneldrivning i samband med bergborrning för sprängning.



Figur 13. Områden för hot spot-analyser.

Transporter av de massor som frigörs vid exempelvis skärningar kommer att ske i spårlinjen samt på byggvägar nära anläggningen och därefter på det allmänna vägnätet. Bullret från transporterna kommer att upplevas som mest störande på mindre trafikerade vägar eftersom bullerpåverkan där idag generellt är liten. När byggtransporterna går på mer högtrafikerade vägar, såsom E4, blir effekten mycket begränsad i förhållande till det totala trafikbullret.

Ostlänken kommer att passera i tunnlar och bergskärningar utmed delsträckan. Det innebär att bergmassor behöver hanteras. Krossverksamhet kommer att bli aktuellt utmed spårlinjen i närheten av stora bergskärningar och vid det norra tunnelpåslaget. Beroende på placering av krossverksamheten samt arbetstider kan bullerskyddsåtgärder komma att behövas för att innehålla gällande riktvärden. Anmälan av krossverksamhet görs av entreprenören, som också är ansvarig för framtagande och uppförande av eventuella bullerskyddsåtgärder.

12.1. Underlag

Buller från byggskede som presenteras i denna PM är en översiktlig studie baserad på antagen produktionsplanering och ett möjligt förfarande i byggskedet. Exakt placering och typ av arbetsmaskiner är i nuläget inte känt. Antaganden om de mest bullrande arbetena har därför gjorts enligt beskrivningen ovan.

Följande ljudkällor är ensade inom projekt Ostlänken:

Tabell 21. Ljudkällor för bullrande arbetsmoment. Ljudeffekt avser bullernivå vid källan.

Bullrande arbetsmoment	**Ljudeffekt, Lw, dBA**	**Källhöjd, m**
Borrning för sprängning	122	2
Spontning	122	4
Pålning, slagen	124	4
Masshantering, dumpers	108	2
Bergschakt, borttagning av löst berg	118	2
Jordschakt	108	2
Krossning - förkross/efterkross	120/122	3
Hjullastare vid krossning	105	1,5

Norr om Gullvagnen och förbi Strålen har buller från bergborrning för sprängning beaktats i bergskärningarna.

För arbetet med Kolmårdstunneln har tunneldrivning med framför allt bergborrning bedömts som det dominerande bullrande arbetsmomentet. Tunneldrivning planeras ske cirka 20 meter in i berget från södra tunnelmynningen och därefter via arbetstunnel i Persdal. Förutom arbetstunneln i Persdal kommer det även att finnas arbetstunnlar vid Svartgölen och Rödmossen. Där kommer, förutom tunneldrivning, även omlastning av berg att ske med hjälp av dumpers.

Vid bron över Malmölandet bedöms buller från spontning och schaktning kunna ske vid båda ändar om bron.

Buller från krossning har studerats för en krossverksamhet i anslutning till norra tunnelmynningen vid Böksjö. Vid krossning har en förkross, en efterkross samt två hjullastare antagits användas.

Beräkningsmetoden för att beräkna stomljud under byggprocessen är en empirisk beräkningsmodell som togs fram vid arbetet med tunnelbaneutbyggnaden i Stockholm. Bullerkällan som beräkningsmodellen baseras på är bergborrning, vilket är den dimensionerande stomljudskällan vid tunneldrivning och liknande arbeten i berg. Resultatet avser stomljudsnivåer i byggnadens markplan.

12.2. Riktvärden

Luftburet buller från anläggningsarbeten ska begränsas så att riktvärdena för byggbuller i enlighet med Naturvårdsverkets allmänna råd [12] innehålls. Riktvärdena anges i tabellen nedan. Riktvärdena avser både luftburet buller och stomljud. De är avsedda att ge vägledning om när det kan finnas behov av skyddsåtgärder, begränsningar och försiktighetsmått vad gäller störning av buller från områden där bullrande bygg- och anläggningsverksamhet pågår.

Tabell 22. Riktvärden för byggbuller.

		Helgfri må-fre		**Lö, sö och helgdag**		**Samtliga dagar**	
		Dag 07-19	**Kväll 19-22**	**Dag 07-19**	**Kväll 19-22**	**Natt 22-07**	
Område		**L_{Aeq}**	**L_{Aeq}**	**L_{Aeq}**	**L_{Aeq}**	**L_{Aeq}**	**L_{AFmax}**
Bostäder för permanent boende och fritidshus							
	Utomhus	60	50	50	45	45	70
	Inomhus	45	35	35	30	30	45
Vårdlokaler							
	Utomhus	60	50	50	45	45	-
	Inomhus	45	35	35	30	30	45
Undervisningslokaler							
	Utomhus	60	-	-	-	-	-
	Inomhus	40	-	-	-	-	-
Arbetslokaler för tyst verksamhet							
	Utomhus	70	-	-	-	-	-
	Inomhus	45	-	-	-	-	-

12.3. Resultat

Det redovisade byggbullret är konservativt beräknat och ger endast en indikation på var åtgärder kan behöva vidtas för att minska påverkan från byggbuller.

12.3.1. Byggbuller norr om Gullvagnen förbi Strålen

En översiktlig bullerutredning för byggbuller är gjord som visar att bostäder norr om Kolmårdstunneln kan förväntas få relativt höga bullernivåer från bergschaktning under byggtiden. Riktvärdet 60 dBA, som gäller dagtid för bostäder, har i analysen beräknats kunna överskridas inom ett område på upp till cirka 500 meter från platserna där borrning för sprängning av bergskärningar kan ske. Dämpningen beror dock till stor del på terrängen och avståndet kan således vara kortare beroende på var de bullrande arbetsmomenten sker. Temporära bullerskyddsåtgärder kan bli aktuella, se avsnitt 12.4. Byggtiden bör ses över framför allt avseende när på dygnet samt vilka dagar byggnation sker.

12.3.2. Byggbuller vid Kolmårdstunneln samt servicetunnlar

En översiktlig bullerutredning för byggbuller är gjord som visar att bostäder vid tunnelmynningarna kan förväntas få höga bullernivåer under byggtiden. Riktvärdet 60 dBA, som gäller dagtid för bostäder, har i analysen beräknats kunna överskridas inom ett område på upp till cirka 500 meter från platserna där bergborrning kan ske. Temporära bullerskyddsåtgärder kan bli aktuella, se avsnitt 12.4. Byggtiden bör ses över framför allt avseende när på dygnet samt vilka dagar byggnation sker.

12.3.3. Byggbuller vid bron över Malmölandet

En översiktlig bullerutredning för byggbuller är gjord som visar att de närmast belägna bostäderna vid bron över Malmölandet kan förväntas få höga bullernivåer under byggtiden. Riktvärdet 60 dBA, som gäller dagtid för bostäder, har i analysen beräknats kunna överskridas inom ett område på upp till cirka 500 meter från platserna där spontning och schaktning kan ske. Temporära bullerskyddsåtgärder kan bli aktuella, se avsnitt 12.4. Byggtiden bör ses över framför allt avseende när på dygnet samt vilka dagar byggnation sker.

12.3.4. Krossverksamhet i Böksjö

Översiktliga beräkningar visar, utifrån antaganden i Tabell 22, att bostadsbyggnader som ligger närmast antagen placering av krossen kan få ekvivalenta ljudnivåer över 50 dBA vid fasad vid krossning. Entreprenören föranmäler krossverksamheten till tillsynsmyndighet och ska ta fram erforderliga bullerskyddsåtgärder.

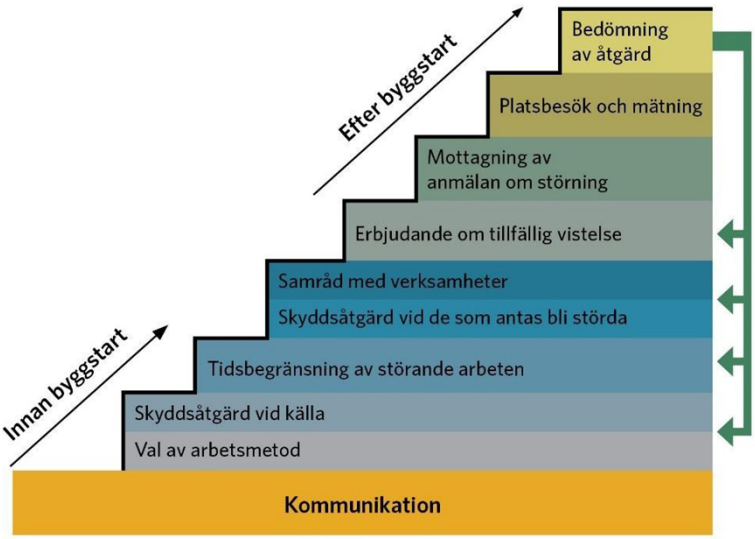
12.3.5. Stomljud från tunneldrivning

Byggnader grundlagda på berg som ligger upp till 100 meter från den plats där bergborrning sker kan få stomljudsnivåer över 30 dBA, som är riktvärdet nattetid för byggbuller. Två bostäder ligger närmare än 100 meter från tunneln. De är emellertid inte belägna direkt på berggrund utan på sand. En ytterligare bostad, Villa Skoga, ligger cirka 104 meter från området för bergborrningen vid den södra tunnelmynningen. Den ligger således precis utanför riskavståndet 100 meter, men det är inte uteslutet att bergborrning kan ske närmare än 100 meter från Villa Skoga. Vid norra tunnelmynningen ligger närmsta bostad cirka 140 meter från tunneln.

12.4. Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Bostäder som ligger nära de platser där de bullrande arbetsmomenten kommer att ske riskerar att utsättas för byggbullernivåer över ställda riktvärden. Byggbullret kan till viss del regleras genom att de mest bullrande momenten utförs under dagar och tider på dygnet då högre bullernivåer kan accepteras. För de mest utsatta, som kan få överskridanden vid fasad även dagtid, bedöms riktvärden inomhus kunna klaras. Temporära bullerskyddsåtgärder kan bli aktuella för att innehålla riktvärden vid fasad.

Ibland är det inte tekniskt möjligt eller ekonomiskt rimligt att innehålla riktvärdena. Om dessa överskrids under en längre period kommer Trafikverket att erbjuda tillfälligt boende alternativt tillfällig vistelse. Trafikverket kommer också att ta fram ett kontrollprogram för buller, stomljud och vibrationer under byggskedet. Kontrollprogrammets syfte är att för tillsynsmyndigheten redovisa hur Trafikverket avser att utföra kontroll och uppföljning av buller, stomljud och vibrationer under byggskedet. För att minska bullret under byggperioden arbetar Trafikverket med olika åtgärder enligt en så kallad åtgärdstrappa, se Figur 14.



Figur 14. Åtgärdstrappan som Trafikverket arbetar efter för att minska bullerstörningen i byggskedet.

Trafikverket är som verksamhetsutövare ansvarig för det buller som anläggningen genererar i enlighet med Miljöbalken. Entreprenören ska redovisa hur gällande riktvärden klaras i en miljöplan som upprättas före byggstart. I detta ingår även framtagande av eventuella bullerskyddsåtgärder. Under projektets gång görs kontinuerligt uppföljning av aktuella byggbullernivåer.

Aktuella bullerskyddsåtgärder kan vara:

- Tystare arbetsmetoder
- Tystare arbetsmaskiner
- Ljudavskärmande upplag eller uppställningar
- Begränsning av arbetstid och andra typer av temporära bullerskyddsåtgärder
- Alternativ placering av krossverksamhet så långt ifrån bostäder som möjligt

Möjliga stomljudsdämpande åtgärder i byggskedet är:

- Justering av arbetstid
- Information och erbjudande om tillfällig vistelse
- Beroende på hur länge stomljudsalstrande arbetsmoment pågår kan det även bli aktuellt med tillfälligt boende

13. Buller från fasta installationer

Fasta installationer, såsom exempelvis fläktar i tunnlar och ett ventilationstorn vid servicetunnels södra ände i Persdal, kommer att vara en del av järnvägsanläggningen längs delsträckan. För installationer gäller andra riktvärden än de för trafikbuller. Riktvärden för buller från installationer framgår av Tabell 1.

13.1. Resultat

Inom delsträckan finns Kolmårdstunneln med tillhörande servicetunnel och tillfartstunnlar. I tunnelmynningarna finns fasta installationer såsom fläktar och ett ventilationstorn i Persdal. Inga bostäder ligger så nära tunnelmynningarna att industribuller bedöms utgöra särskild problematik.

Eventuella krav avseende externt industribuller i tunnelmynningar hanteras i den kommande projekteringen.

14. Buller vid djurhållande gårdar

Inom arbetet med miljökonsekvensbeskrivning har buller vid djurhållande gårdar studerats. Till djurhållande gårdar räknas exempelvis stall och hönsgårdar. Om sådana gårdar identifieras bör övervägande om åtgärder göras för att innehålla riktvärdet. I tillåtlighetsbeslutet för Ostlänken anges inga riktvärden att förhålla sig till avseende detta. Enligt jordbruksverkets föreskrifter bör ekvivalenta ljudnivåer inomhus i stall inte överskrida 65 dBA från mekaniskt buller [18].

I en utredning har djurhållande gårdar såsom häst- och hönsstall inom delsträckan Stavsjö-Loddby identifierats och ljudnivån vid fasad har noterats. Riktvärdet avser ekvivalent ljudnivå. Ostlänken kan framför allt bidra till maximala ljudnivåer över 65 dBA och därför har även maximal ljudnivå vid fasad utretts. I utredningen har det antagits att ljudnivån inomhus i stall är cirka 15 dB lägre än vid fasad.

Längs med delsträckan Stavsjö-Loddby har fem djurhållande gårdar (stall) identifierats för vidare utredning om buller från Ostlänken i driftskede och byggskede. Det är ett häststall och ett hönsstall i Björnviken, ett hönsstall i Björnsnäs samt två häststall i Böksjö. Inga av de fem får ekvivalenta ljudnivåer över 65 dBA från Ostlänken under drift- eller byggskede. Det innebär att samtliga djurhållande gårdar klarar riktvärdet 65 dBA ekvivalent ljudnivå inomhus. De två stallen vid Björnviken utsätts för maximala ljudnivåer om cirka 65 dBA vid fasad i nuläget. Hönsstallet i Björnsnäs samt häststallen i Böksjö beräknas utsättas för cirka 70 dBA vid fasad till följd av Ostlänken under driftskedet. Fastigheternas fasader gör att den maximala ljudnivån inomhus är under 65 dBA vid samtliga djurhållande gårdar. Enligt bedömningen kan dessa gårdar klara riktvärden även under byggskede.

15. Sammantagen bedömning

Föreslagna bullerskyddsåtgärder för de bullerberörda bostadsbyggnaderna i utbyggnadsalternativet summeras i Tabell 23 för innehållande av riktvärden vid fasad, inomhus och vid uteplats. Ett kryss innebär att åtgärden föreslås. Streck innebär att åtgärden inte är aktuell.

Tabell 23. Sammanställning över bullerberörda bostadsbyggnader och vilka bullerskyddsåtgärder som föreslås.

Fastighet	Järnvägsnära bullerskyddsskärm	Fasadåtgärder	Lokal skärm på uteplats	Erbjuds förvärv
Björnsnäs 3:2>1_130_17	-	X	-	-
Björnsnäs 3:2>1_130_44	-	X	-	-
Böksjö 1:14>1_130_2	X	-	-	-
Böksjö 1:15>1_130_2	X	-	-	-
Böksjö 1:17>1_130_1	X	X	-	-
Böksjö 1:18>1_130_1	X	X	X	-
Böksjö 1:19>1_130_1	X	-	-	-
Böksjö 1:2>1_130_5	X	X	-	-
Böksjö 1:21>1_130_1	X	-	-	-
Böksjö 1:22>1_130_1	X	-	-	-
Böksjö 1:23>1_130_1	X	X	X	-
Böksjö 1:25>1_130_1	-	-	-	X
Böksjö 1:28>1_130_1	-	-	-	X
Böksjö 2:2>1_130_1	X	X	X	-
Böksjö 2:3>1_130_1	X	-	-	-
Böksjö 2:5>1_130_1	X	-	-	-
Böksjö 2:6>1_130_1	X	-	-	-
Böksjö 2:7>1_130_1	X	X	-	-
Kvillinge-Hultet 1:9>1_130_1	-	X	-	-
Nylund 1:15>1_130_1	X	-	-	-
Nylund 1:16>1_130_2	X	-	-	-
Nylund 1:17>1_130_1	X	-	-	-
Nylund 1:38>1_130_1	X	X	-	-
Nylund 1:57>1_130_2	X	X	-	-
Nylund 1:58>1_130_1	X	-	-	-
Nylund 1:59>1_130_2	X	-	-	-
Nylund 2:35>1_131_2	X	-	-	-
Nylund 2:37>1_131_4	X	-	-	-
Nylund 2:42>1_131_2	X	-	-	-

Fastighet	Järnvägsnära bullerskyddsskärm	Fasadåtgärder	Lokal skärm på uteplats	Erbjuds förvärv
Nylund 2:43>1_131_1	X	-	-	-
Nylund 2:44>1_131_2	X	-	-	-
Nylund 2:46>1_131_2	X	-	-	-
Nylund 2:47>1_131_1	X	X	-	-
Nylund 2:50>1_131_1	X	-	-	-
Nylund 2:51>1_131_2	X	-	-	-
Persdal 2:1>1_130_1	X	X	X	-
Röjningen 1:110>1_130_1	X	-	-	-
Röjningen 1:129>1_130_1	X	-	-	-
Röjningen 1:130>1_130_1	X	-	-	-
Röjningen 1:131>1_130_1	X	-	-	-
Röjningen 1:132>1_130_1	X	-	-	-
Röjningen 1:133>1_130_1	X	-	-	-
Röjningen 1:134>1_131_2	X	-	-	-
Röjningen 1:135>1_131_1	X	-	-	-
Röjningen 1:136>1_131_2	X	-	-	-
Röjningen 1:137>1_131_1	X	-	-	-
Röjningen 1:138>1_131_2	X	X	-	-
Röjningen 1:139>1_131_4	X	X	X	-
Röjningen 1:140>1_131_3	X	X	X	-
Röjningen 1:141>1_131_4	X	X	X	-
Röjningen 1:142>1_131_1	X	X	X	-
Röjningen 1:143>1_131_2	X	X	X	-
Stenkullen 1:2>1_130_1	X	-	-	

16. Slutsats

För utbyggnadsalternativet med järnvägsnära och fastighetsnära åtgärder kan riktvärden inomhus och på uteplats innehållas för samtliga bostäder inom området.

48 bostadsbyggnader skyddas av föreslagna järnvägsnära bullerskyddsåtgärder, varav 32 klarar samtliga riktvärden med endast järnvägsnära skyddsåtgärd och 16 bostadsbyggnader behöver en kombination av järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder. Tre bostadsbyggnader är endast i behov av fastighetsnära åtgärder för att klara riktvärden. Två fastigheter erbjuds förvärv eftersom kostnaden för bullerskyddsåtgärder för dessa överstiger det schabloniserade marknadsvärdet .

Inom delsträckan Stavsjö-Loddby påverkar Ostlänken ett område som redan idag utsätts för buller från statlig infrastruktur längs med i princip hela sträckan där höghastighetsjärnvägen planeras gå ovan mark. Det finns dock undantag med områden som har en låg bakgrundsnivå. Känsligheten bedöms som låg. Utan åtgärder kommer effekten från Ostlänken vara stor, men då det planeras för både bullerskyddsskärmar och fastighetsnära åtgärder blir effekten liten-måttlig.

När en sammanvägning av känsligheten och effekten görs fås en liten-måttlig konsekvens från Ostlänken med avseende på buller för delsträckan Stavsjö-Loddby.

17. Källförteckning

[1] Regeringsbeslut om tillåtlighetsprövning enligt 17 kap. miljöbalken av Ostlänken, Södertälje, Trosa, Nyköpings, Norrköpings och Linköpings kommuner, M2015/03829/ME, 2018-06-07

[2] Trafikverket (2020). Riktlinje Buller och vibrationer vid planering av bebyggelse. TDOK 2014:1021

[3] Trafikverket (2019-04-01). PM Hantering av buller i projekt Ostlänken

[4] Trafikverket/ÅF/Tyréns (2019-04-17). PM Beräkningsmanual för buller från höghastighetståg, Beräkning buller med Nord2000

[5] SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut Rapport 2015:42, ISBN 978-91-86622-18-3, ISSN 0284-5172, Borås 2015

[6] Eriksson, C., Nilsson, M. E., & Pershagen, G. (2013). Environmental noise and health. Naturvårdsverket

[7] Vectura (2010). PM Buller. Tågbullerutredning – Kardonbanan, Norrköpings kommun

[8] Nord2000. New Nordic Prediction Method for Rail Traffic Noise. SP rapport 2001:11. Hans G. Jonasson och Svein Storeheier

[9] Soundplan ver 8.1, SoundPLAN GmBH

[10] Zhang, X. (2015). Tuning of acoustic source model. SP Report 2015:42. Borks: SP Technical Research

Institute of Sweden

[11] Trafikverket (2016). Trafikbuller i värdefulla naturmiljöer – metodbeskrivning. 2016:036

[12] Naturvårdsverket (2004). Allmänna råd om buller från byggplatser. NFS 2004:15

[13] Trafikverket (2017). Sammanställning trafikuppgifter Ostlänken

[14] Trafikverket (2017). Bilaga 1-Sammanställning trafikuppgifter Ostlänken, järnväg och väg-001 (excelark)

[15] Trafikverket (2017). Bilaga 2-Sammanställning trafikuppgifter Ostlänken, järnväg och väg-001

[16] Trafikverket (2016). Handledning TDOK 2016:0246

[17] Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller, Rapport 6538, april 2015, Naturvårdsverket

[18] Jordbruksverket (2019). Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om hästhållning. SJVFS 2019:017