

OSTLÄNKEN

DELPROJEKT LINKÖPING

Bäckeby-Linghem

Bandel 508, KM 133+347 - 144+400

PM Buller, stomljud och vibrationer

Bilaga till Miljökonsekvensbeskrivning

JÄRNVÄGSPLAN

Rev	Avser	Rev Datum	Godkänt av (Leverantör)

Projektnamn	Skapat av (Leverantör)	Godkänt datum	Rev Datum
Ostlänken	Clara Göransson	2025-08-29	Rev datum
Ärendenummer	Granskat av (Leverantör)	Sidor	Version
TRV 2014/72088	Elisabeth Persson	2(70)	_2
	Godkänt av (Leverantör)		
	Fredrik Hansen		

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	6
1 Inledning	7
1.1 Beskrivning av projektet Ostlänken	7
1.2 Avgränsningar	8
1.3 Allmänt om buller	8
1.4 Buller från höghastighetståg	9
1.4.1 Jämförelse mellan buller från höghastighetståg och konventionella tåg	9
1.4.2 Ljudkällor	9
2 Krav och bedömningsgrunder för trafikbuller	11
2.1 Villkor.....	11
2.2 Trafikverkets tolkning.....	11
2.3 Övriga krav, riktlinjer, riktvärden och bestämmelser.....	12
2.3.1 Vägar inom järnvägsplanen	12
2.3.2 Befintlig infrastruktur som inte byggs om	12
2.3.3 Externt verksamhetsbuller	13
2.3.4 Djurhållande gårdar	13
3 Beräkningsmetod	13
3.1 Beräkningsmetod trafikbuller	13
3.1.1 Källdata och lågfrekvent buller.....	13
3.1.2 Beräkningsmodell	14
3.1.3 Programvara och beräkningsinställningar	14
3.1.4 Beräkningsnoggrannhet.....	14
3.1.5 Utredningsområde	15
3.1.6 Beräkningsscenarier.....	16
3.1.7 Byggnader och infrastruktur som omfattas	16
3.2 Metod för avgränsning av bullerberörda byggnader och områden	16
3.2.1 Bullerberörda byggnader	16
3.2.2 Fasaddämpning	17
3.2.3 Bullerberörda områden.....	17
3.3 Tillämpning av Projekt Ostlänkens bullervillkor för bullerberörda	17
3.4 Utredning av bullerskyddsåtgärder för driftskedet	18
3.4.1 Dimensionering av bullerskyddsåtgärder	18
3.4.2 Järnvägsnära bullerskyddsåtgärder	18
3.4.3 Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder	18
3.4.4 Uppskattade kostnader för föreslagna bullerskyddsåtgärder.....	19
3.4.5 Bedömning av samhällsekonomisk nytta	19

Projektnamn	Skapat av (Leverantör)	Godkänt datum	Rev Datum
Ostlänken	Clara Göransson	2025-08-29	Rev datum
Ärendenummer	Granskat av (Leverantör)	Sidor	Version
TRV 2014/72088	Elisabeth Persson	3(70)	_2
	Godkänt av (Leverantör)		
	Fredrik Hansen		

3.4.6	Förvärv av fastigheter	20
3.4.7	Kulturhistorisk bedömning vid bullerskyddsåtgärder	20
4	Trafikbuller – Förutsättningar och indata	21
4.1	Motivering av planeringsfall	21
4.2	Trafikering.....	21
4.2.1	Järnvägstrafik.....	21
4.3	Geodata	22
4.4	Befintliga bullerskydd	23
5	Trafikbuller – Förutsättningar och indata	23
5.1	Området	23
5.2	Nuläge	23
5.3	Nollalternativ	23
5.4	Utbyggnadsalternativ utan bullerskyddsåtgärder	24
5.4.1	Allmänt	24
5.4.2	Jämförelse utbyggnadsalternativ och nuläge respektive nollalternativ.....	24
5.4.3	Djurhållande gårdar	24
5.5	Bullerberörda byggnader	25
6	Bullerskyddsåtgärder	28
6.1	Utbyggnadsalternativ med järnvägsnära bullerskyddsåtgärder.....	28
6.2	Järnvägsnära bullerskyddsåtgärder.....	28
6.3	Jämförelser med utbyggnadsalternativ	29
6.3.1	Fastigheterna Markeby 1:8, 1:10 och 1:11, hus 1 och 2	29
6.4	Överväganden bortvalda järnvägsnära bullerskyddsåtgärder	32
6.4.1	Markeby 1:19.....	32
6.4.2	Markeby 1:7	35
6.4.3	Markeby 1:16.....	37
6.4.4	Herrbeta 1:14	39
6.4.5	Herrbeta 1:17	40
6.4.6	Herrbeta 6:1.....	42
6.4.7	Fjärdingstad 1:7	45
6.4.8	Rystads-Bjursholmen 1:5, hus 1 och 2	46
6.4.9	Rystads-Bjursholmen 1:11.....	49
6.5	Bullerberörda byggnader som erbjuds fastighetsnära åtgärder	51
6.6	Bullerberörda byggnader som inte erbjuds bullerskyddsåtgärder	51
6.7	Utbyggnadsalternativ med åtgärder – sammanfattning	52
6.7.1	Sammanställning av bullerskyddsåtgärder	52

Projektnamn	Skapat av (Leverantör)	Godkänt datum	Rev Datum
Ostlänken	Clara Göransson	2025-08-29	Rev datum
Ärendenummer	Granskat av (Leverantör)	Sidor	Version
TRV 2014/72088	Elisabeth Persson	4(70)	_2
	Godkänt av (Leverantör)		
	Fredrik Hansen		

6.7.2	Sammanställning av uppskattad kostnad för bullerskyddsåtgärder	53
7	Trafikbuller med avseende på natur- och rekreationsområden	54
7.1	Rekreationsområden och friluftsområden.....	54
7.2	Naturområden.....	54
8	Beslutade bullerskyddsåtgärder	54
8.1	Åtgärder som regleras i järnvägsplanen	54
8.2	Åtgärder som regleras genom avtal	54
8.3	Ytterligare förslag på åtgärder	54
8.3.1	Trafikverkets åtgärdsförslag för befintlig miljö.....	54
8.3.2	Bullerberörda byggnader - ekvivalent ljudnivå över 65 från befintlig trafik	55
8.3.3	Ej bullerberörda byggnader - ekvivalent ljudnivå över 65 dBA inom utredningsområdet	55
9	Tabell med bullerberörda byggnader	56
10	Vibrationer i driftskedet	56
10.1	Allmänt om vibrationer.....	56
10.2	Beräkningsmetod	56
10.3	Riktvärden.....	57
10.4	Byggnader berörda av vibrationer	57
10.4.1	Rystads-Bjursholmen 1:11.....	58
10.4.2	Beslut och motiv.....	58
11	Buller från fasta installationer.....	58
11.1	Allmänt om fasta installationer.....	58
11.2	Riktvärden för luftburet ljud från installationer i driftskedet	58
11.3	Kommentar/resultat	59
12	Fältinventering av byggnader.....	59
13	Fasadisolering.....	59
14	Buller och vibrationer under byggtiden	60
14.1	Allmänt om byggbuller.....	60
14.1.1	Luftburet buller under byggtiden	60
14.1.2	Krossverksamhet	61
14.1.3	Vibrationer.....	61
14.2	Riktvärden.....	61
14.2.1	Luftburet buller	61
14.2.2	Vibrationer.....	62
14.3	Metod	62
14.3.1	Luftburet byggbuller	62
14.3.2	Vibrationer.....	62

Projektnamn	Skapat av (Leverantör)	Godkänt datum	Rev Datum
Ostlänken	Clara Göransson	2025-08-29	Rev datum
Ärendenummer	Granskat av (Leverantör)	Sidor	Version
TRV 2014/72088	Elisabeth Persson	5(70)	_2
	Godkänt av (Leverantör)		
	Fredrik Hansen		

14.3.3	Avgränsningar	62
14.4	Riskbedömning	62
14.4.1	Luftburet byggbuller	63
14.4.2	Vibrationer.....	64
14.4.3	Byggtrafik.....	64
14.5	Åtgärder och åtgärdstrappa	65
14.5.1	Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått	65
14.6	Åtgärdsförslag/kontrollprogram.....	65
15	Ordförklaringar och akustiska begrepp.....	66
16	Referenser.....	69

Dokument nr	Beräkningsfall	Trafikslag	Ljudnivå
OLP1_1-04-025-11000-133_144-3301	Bilaga 1, Nuläge	All statlig trafikinfrastruktur, väg och järnväg	Ekvivalent
OLP1_1-04-025-11000-133_144-3302	Bilaga 2, Nollalternativ år 2040	All statlig trafikinfrastruktur, väg och järnväg	Ekvivalent
OLP1_1-04-025-11000-133_144-3303	Bilaga 3, Utbyggnadsalternativ år 2040 utan järnvägsnära bullerskyddsåtgärder	Ostlänken	Ekvivalent
OLP1_1-04-025-11000-133_144-3304	Bilaga 4, Utbyggnadsalternativ år 2040 utan järnvägsnära bullerskyddsåtgärder	Ostlänken	Maximal
OLP1_1-04-025-11000-133_144-3305	Bilaga 5, Utbyggnadsalternativ år 2040 med järnvägsnära bullerskyddsåtgärder	Ostlänken	Ekvivalent
OLP1_1-04-025-11000-133_144-3306	Bilaga 6, Utbyggnadsalternativ år 2040 med järnvägsnära bullerskyddsåtgärder	Ostlänken	Maximal
OLP1_1-04-025-11000-133_144-3307	Bilaga 7, Utbyggnadsalternativ år 2040 med järnvägsnära bullerskyddsåtgärder	Ostlänken och all statlig infrastruktur	Ekvivalent
OLP1_1-04-025-11000-133_144-3308	Bilaga 8, Karta bullerberörda byggnader samt uteplatser	Ostlänken samt annan statlig befintlig infrastruktur som ingår i järnvägsplanen	-
OLP1_1-04-025-11000-133_144-3309	Bilaga 9, Tabell över bullerberörda	Ostlänken, delsträcka Bäckeby - Lingham	-

Projektnamn	Skapat av (Leverantör)	Godkänt datum	Rev Datum
Ostlänken	Clara Göransson	2025-08-29	Rev datum
Ärendenummer	Granskat av (Leverantör)	Sidor	Version
TRV 2014/72088	Elisabeth Persson	6(70)	_2
	Godkänt av (Leverantör)		
	Fredrik Hansen		

Sammanfattning

Detta PM syftar till att utreda buller, vibrationer och stomljud för Ostlänken delsträckan Bäckeby-Linghem. PM är ett underlag till framtagande av miljökonsekvensbeskrivning och redovisar underlag, metoder, avgränsningar, riktvärden, bedömningsgrunder, beräkningsresultat, åtgärdsförslag, samhällsekonomi mm.

För att beräkna ljudnivåer från den framtida tågtrafiken har beräkningar gjorts enligt beräkningsmodellen NORD2000 i programmet SoundPLAN (version 9.1) med underlag hämtat från PM Beräkningsmanual för buller från höghastighetståg.

De beräknade ljudnivåerna jämförs med riktvärden enligt PM Hantering av buller som baseras på Tillåtlighetsbeslutet och TDOK 2014:1021.

Inom delsträckan Bäckeby–Linghem kommer den nya järnvägen, i den östra delen närmast Bäckeby, att vara placerad intill motorväg E4 på en lång sträcka för att sedan vika av från motorvägen och passera ett område som idag är relativt opåverkat av trafikbuller. I den västra gränsen närmar sig den nya järnvägen den befintliga Södra Stambanan. Området närmast Ostlänken är ett relativt slätt landskap med gles bostadsbebyggelse och gårdar.

Trafiken på den nya järnvägen medför att 38 bostadsbyggnader blir bullerberörda med avseende på Ostlänkens framtida tågtrafik delsträckan Bäckeby–Linghem. Med "bullerberörd" menas att beräknad ljudnivå överskrider något eller några av Ostlänkens bullervillkor/riktvärden.

De 38 bullerberörda bostadsbyggnaderna ses i tabell 1 och fördelar sig enligt följande:

- 11 bostadsbyggnader som påverkas av buller från tågtrafiken på delsträckan Bäckeby-Linghem är belägna utanför delsträckan och kommer att bullerskyddas inom de angränsande delsträckornas järnvägsplan.
- 2 bostadsbyggnader är sedan tidigare inlösta av Trafikverket, för dessa föreslås inga bullerskyddsåtgärder, i detta skede.
- vid platsbesök noterades för en bostadsbyggnad, att det enda som fanns kvar av byggnaden var murstocken. Eftersom byggnaden inte finns kvar erbjuds ingen skyddsåtgärd.
- vid platsbesök noterades att en bostadsbyggnad är ett ödehus som varit obebodd i cirka 40 år och där underhållet är eftersatt och därmed är i dåligt skick. Byggnaden bedöms i nuläget inte vara i beboeligt skick och i nuläget kan därför ingen skyddsåtgärd erbjudas.
- resterande 23 bostadsbyggnader utreds för bullerskyddsåtgärder.

Tabell 1. Sammanfattning av föreslagna bullerskyddsåtgärder.

Föreslagen åtgärd	Antal bostadsbyggnader
Spår- och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder	4
Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder	8 + 10* + 1**
Uppfyller riktvärden utan bullerskyddsåtgärder	1
Erbjuds förvärv	10

* Avser de 10 byggnaderna som erbjuds förvärv. Om fastighetsägaren tackar nej till förvärv kommer de att erbjudas fastighetsnära åtgärder.

** Avser ödehuset som inte är i beboeligt skick och inte erbjuds åtgärder i detta skede.

Endast en bostadsbyggnad beräknas få höga vibrationsnivåer från tågtrafiken på den nya järnvägen. Bostadsbyggnaden är dessutom bullerberörd och den kommer att erbjudas förvärv på grund av höga bullernivåer. Hela den aktuella delsträckan är belägen ovan mark dvs det finns inga tunnlar. Stomljud har avgränsats och utreds inte vidare eftersom det endast är aktuellt på sträckor med tunnlar.

Vid genomförandet av ett så omfattande projekt som Ostlänken måste det beaktas att vissa arbetsmoment kommer ge upphov till höga bullernivåer i omgivningen. Det kommer dock även att förekomma längre perioder med lägre ljudnivå. Översiktlig beräkning av byggbuller har genomförts. Andra störningar som kan uppstå i byggskedet är exempelvis vibrationer. I senare skede tas ett kontrollprogram fram för förtydligande av hur entreprenören ska hantera miljöstörningar under byggtiden, exempelvis buller och vibrationer.

1 Inledning

1.1 Beskrivning av projektet Ostlänken

Projektet Ostlänken är en cirka 160 km lång ny dubbelspårig järnväg mellan Järna och Linköping, se figur 1. Syftet med Ostlänken är att öka kapaciteten och tillförlitligheten i hela järnvägssystemet och möjliggöra regionförstoring genom kortare restider. Den nya järnvägen planeras för trafikering av persontåg med hastigheter upp till 250 kilometer i timmen. Ostlänken mellan Bäckeby-Linghem omfattar totalt cirka 11 kilometer ny järnväg, samt den ombyggnad av allmänna vägar som krävs för att Ostlänken ska kunna genomföras.



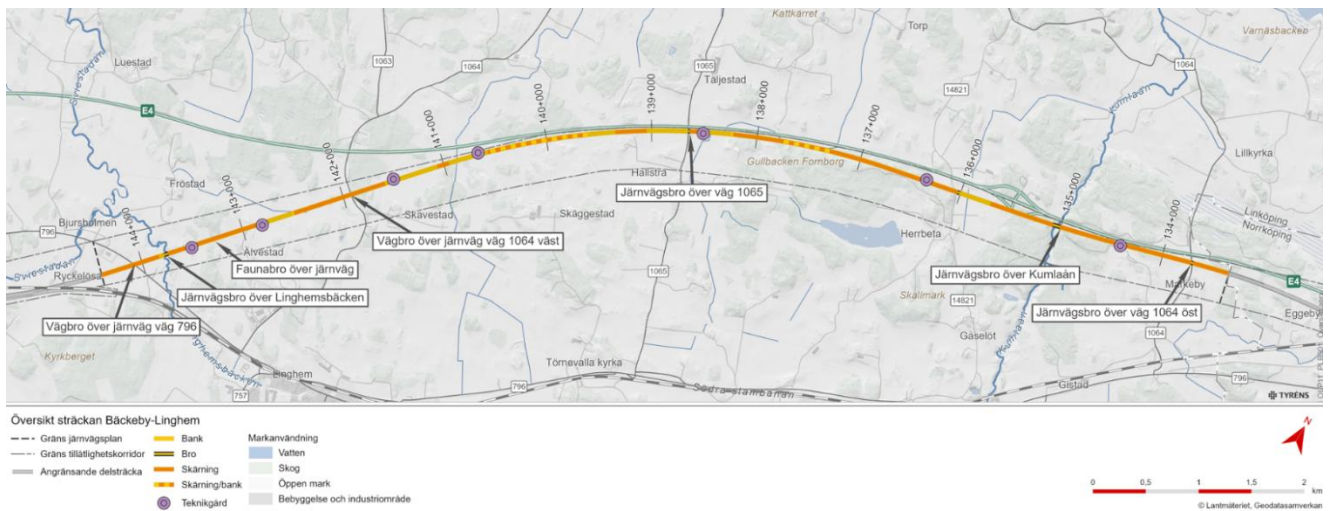
Figur 1. Projekt Ostlänken, med den aktuella delsträckan Bäckeby—Linghem markerad.

Delsträckan Bäckeby—Linghem är huvudsakligen belägen inom Linköpings kommun, men berör även Norrköpings kommun i den östra delen närmast Bäckeby. Delsträckan går till stora delar nära E4 och är placerad på vägens södra sida. I höjd med Skavestad-Skäggestad viker järnvägen av mot söder och passerar väg 1064 och 796. I den västra delen, närmast Linghem, är delsträckan belägen nära den befintliga Södra stambanan.

Där järnvägen korsar befintliga vägar anläggs planskilda korsningar. I järnvägsplanen ingår även ombyggnad av de allmänna vägar som behöver anpassas för den nya järnvägen.

Landskapet på delsträckan Bäckeby och Linghem är ett slättlandskap och består av flacka uppodlade jordbruksmarker med inslag av skogsbeklädda kullar. Längs med den aktuella sträckan finns flera större öppna landskapsrum över slätten. Inom de flacka och öppna delarna av landskapet ges möjlighet till vida utblickar i form av panoraman och vyer, som bryts där skogen tar vid.

E4 och Södra stambanan utgör storskaliga, fysiska och delvis visuella barriärer i området och är på många platser det som i nuläget är det dominerande inslaget i ljudmiljön.



Figur 2. Översikt järnvägssträckan Bäckeby–Linghem.

Ostlänkens sträckning och anpassning i landskapet är lokaliserad och utformad för att ta största möjliga hänsyn till såväl geografiska och tekniska förutsättningar som till miljö-, natur- och kulturmiljöaspekter. I figur 2 visas delsträckan i en översiktsbild.

I detta PM gäller generellt att kilometerangivelser refererar till Ostlänkens sträckning. När det i detta PM står "projektet Ostlänken" så avses Ostlänkens samtliga delsträckor och med "Ostlänken" alternativt "delsträckan" så avses den aktuella delsträckan Bäckeby och Linghem.

1.2 Avgränsningar

På hela delsträckan mellan Bäckeby–Linghem kommer järnvägen att placeras ovan mark, det vill säga det finns inga tunnlar. Stomljud har avgränsats och utreds inte eftersom det endast är aktuellt för järnväg i tunnel.

1.3 Allmänt om buller

Buller definieras som önskat ljud och kan påverka livskvalitet och hälsa. Med luftburet ljud avses ljud, exempelvis trafikbuller, som sprids via luften till omgivningen. I Sverige används framför allt två mått när det gäller buller, ekvivalent och maximal ljudnivå. Ekvivalent ljudnivå är medelnivån under en viss tidsperiod, vanligtvis ett dygn när det gäller trafikbuller. Maximal ljudnivå är den högsta ljudnivån från en enskild fordonspassage. Ljud mäts i decibel och vanligen används enheten dBA. Decibel är ett logaritmiskt mått, vilket innebär att en fördubbling av ljudtrycksnivån (till exempel genom en fördubbling av trafikmängden) ger 3 dBA högre ekvivalent ljudnivå. Däremot innebär inte en dubbling av trafikmängden att ljudnivån upplevs som dubbelt så hög. För att subjektivt uppleva en fördubbling behöver ljudnivån öka med omkring 8-10 dBA. Förklaringar till akustiska begrepp som används i rapporten redovisas i avsnittet Ordförklaringar.

Det är individuellt vad som upplevs som buller, men ljud från trafik är oftast önskat och störande. På dagen kan det störa samtal och andra önskvärda ljud och påverka det allmänna välbefinnandet negativt. Människor som utsätts för höga bullernivåer under lång tid kan drabbas av ökad stress. Det leder till att risken för hjärt- och kärlsjukdomar ökar. Flera forskningsstudier visar på ökad risk för dödsfall på grund av buller. I Sverige bedöms minst 500 dödsfall per år ske i förtid på grund av buller från transportsektorn [12]. Buller kan också leda till ökad trötthet och till att förmågan till inlärning, koncentration och prestation försämras. Exempel på olika ljudnivåer visas i figur 3 nedan.



Figur 3. Exempel på ljudnivåer.

1.4 Buller från höghastighetståg

Detta avsnitt redovisar var buller alstras för tåg, samt skillnad i bulleralstring för höghastighetståg och konventionella tåg.

1.4.1 Jämförelse mellan buller från höghastighetståg och konventionella tåg

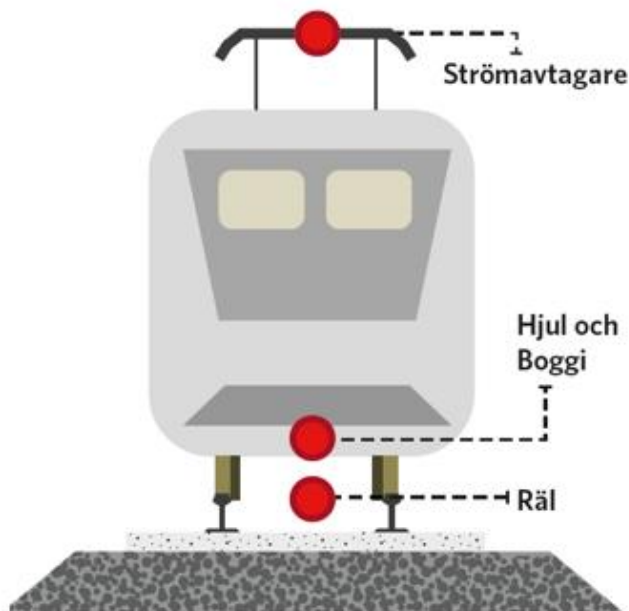
När det gäller de akustiska egenskaperna är det i många fall inte så stor skillnad mellan höghastighetståg och moderna konventionella tåg om de framförs i samma hastighet. Det är istället en större skillnad mellan olika generationer av konventionella tåg, där de äldre tågen är väsentligt bullrigare. Övergång från block- till skivbromsar och en utveckling mot akustiskt bättre utformade hjul samt tystare kylfläktar, kompressorer, motorer etcetera har bidragit till detta.

I kategorin moderna konventionella tåg återfinns regional- och intercitytåg som typiskt färdas i hastigheter upp till 200 km/h. Konventionella tåg byggs i dag uteslutande som EMU (electric multiple unit) med fördelad drivning istället för tågsätt med en drivenhet/lok och löpvagnar som var vanligt förr, till exempel för tågtypen X2000. Ur akustisk synpunkt är det fördelaktigare att ha drivning fördelad längs med tåget istället för koncentrerad i ändarna.

När man jämför buller från höghastighetståg och konventionella tåg som framförs i olika hastigheter handlar det dels om den tekniska utformningen av ljudkällorna (vilken är ganska lika) och dels vilket hastighetsberoende dessa ljudkällor har. Detta gör att viktningen mellan olika källbidrag blir olika i olika hastigheter.

1.4.2 Ljudkällor

Bullerkällorna från tåg är främst ljud från räl, hjul och boggi. Rullningsljudet är normalt den största bullerkällan både för konventionella tåg och höghastighetståg. När tåg kör i hastigheter över 200 km/h tillkommer aerodynamiskt buller som genereras av turbulensen i luften omkring vagnkroppen samt strömvatagaren (panto) på taket av tåget. I figur 4 och 5 visas schematiskt höghastighetstågens olika bullerkällor.



Figur 4. Bullerkällor från tåg i högre hastigheter.

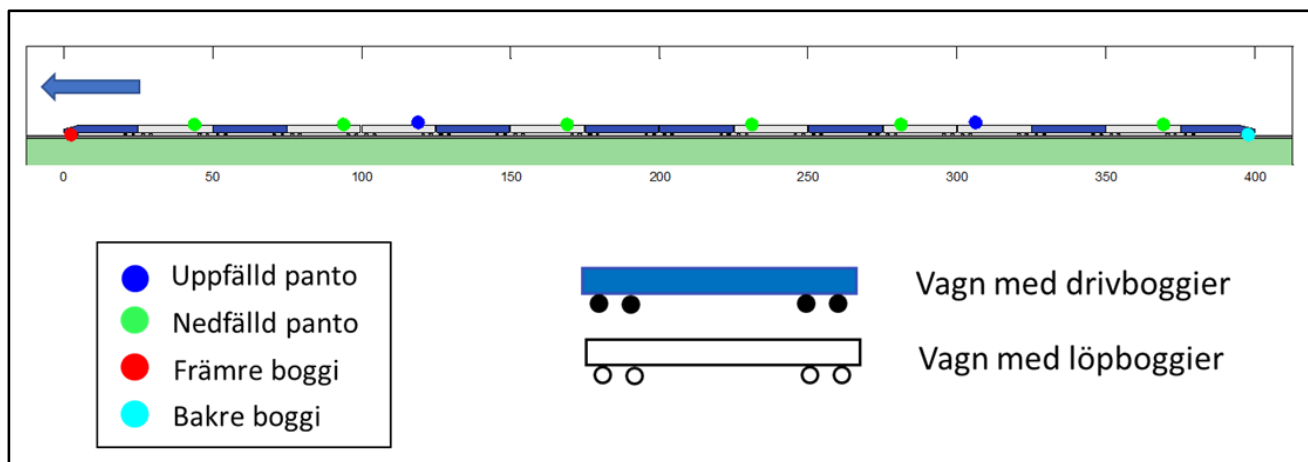
Rullningsljudet uppstår i kontakten mellan hjul och räl och skapas av de (små) ojämnheter som finns i kontaktytorna och som genererar vibrationer som sedan strålar ut som ljud från både hjul och spår. Utformningen av hjul är mycket likartad för konventionella tåg och höghastighetståg. Det är dock vanligare att hjulen på höghastighetståg förses med dämpanordning. Oavsett tågkategori är det viktigt med bra underhåll av hjul och räl och även utformningen av spåret påverkar rullningsljudet, till exempel om det är ballast eller fixerat spår (slab).

Rullningsljudet är hastighetsberoende och ökar med cirka 3 dB om hastigheten ökar från 200 km/h till 250 km/h.

Aerodynamiskt ljud genereras av strömning kring utstickande detaljer och kaviteter på tågekroppen. Vanligtvis har man de starkaste aerodynamiska källorna i fronten på tåget.

Det aerodynamiska ljudet har ett mer utpräglat hastighetsberoende och kommer vid ökande tåghastigheter bli allt mer märkbart. Det finns ingen skarp hastighetsgräns där det aerodynamiska ljudet dominerar över rullningsljudet utan dessa båda källor är relativt jämbördiga i ett brett hastighetsområde som typiskt brukar ligga runt 250–300 km/h.

I figur 5 nedan visas exempel på placering av aerodynamiska ljudkällor utmed höghastighetståg.



Figur 5. Exempel på placering av aerodynamiska bullerkällor utmed höghastighetståg.

De färgade punkterna avser aerodynamiska ljudkällor för strömvtagare (panto) respektive boggi. Detta aerodynamiska buller är mer lågfrekvent och svårare att skärma. De blå vagnarna avser vagnar med drivboggier och de vita vagnar med löpboggier, men eftersom ljudbidraget från drivsystemen (motorljud) är underordnat andra ljudkällor vid marschhastighet görs ingen skillnad på löp- och drivboggier i den akustiska modellen. Ostlänken kommer att trafikeras av tåg i hastigheter upp till 250 km/h.

2 Krav och bedömningsgrunder för trafikbuller

2.1 Villkor

För att bedöma effekten av bullerpåverkan på människors hälsa görs jämförelser av bullernivåerna med gällande riktvärden och riktlinjer för buller. Gällande riktvärden framgår av villkor 11 i tillåtlighetsbeslutet för Projekt Ostlänken [13].

Villkoret har följande lydelse:

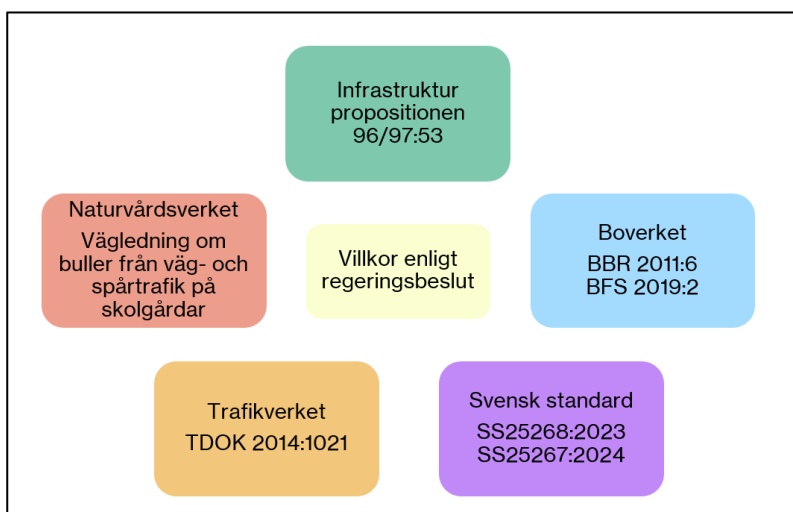
Bullerskyddsåtgärder längs Ostlänken ska vidtas avseende buller som härrör från trafikeringen av järnvägen med strävan att innehålla följande riktvärden i den mån det är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt:

- 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 rekreatiomsområden i tätort är riktvärdet 55 dBA dygnsekvivalent ljudnivå.

2.2 Trafikverkets tolkning

Utifrån erhållna villkor har Trafikverket utarbetat följande projekteringsförutsättningar för Projekt Ostlänken. Syftet har varit att ensa hanteringen av buller inom samtliga delsträckor. Bedömningsgrunderna baseras på praxis som utgår från bland annat Infrastrukturpropositionen 96/97:053 [4], Trafikverkets riktlinje TDOK 2014:1021 [3], svensk standard [5] [6], Boverkets byggregler BBR [7] och Naturvårdsverkets vägledningar [8], se figur 6. Hänsyn ska också tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt.



Figur 6. Bedömningsgrunder som ligger till grund för Trafikverkets tolkning av bullervillkor för Ostlänken.

Detta har resulterat i följande projektspecifika förtydliganden [14]:

- "Bostadsområdet i övrigt" definieras som ljudnivå vid fasad.
- 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 kl 22-06. Lokaler avseende långtidsboende för vård ska tillgång till uteplats med 55 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal ljudnivå beaktas.
- För hotell gäller 30 dBA ekvivalent och 45 dBA maximal ljudnivå, avser ljudnivå inomhus i gästrum för sömn och vila.
- Riktvärdet 55 dBA ekvivalent ljudnivå för rekreationsområden i tätort gäller för parker och eller rekreationsytor i tätorter som avsatts i detaljplan eller översiktsplan.
- Friluftsområden som omfattas av riktvärden för trafikbuller avser områden i översiktsplan för det rörliga friluftslivet eller andra områden som nyttjas mer frekvent för friluftsliv och där naturupplevelsen är en viktig faktor och där låg bullernivå utgör en särskild kvalitet. Bakgrundsnyvån är låg och inga andra störande aktiviteter förekommer. För friluftsområden enligt denna definition gäller riktvärdet högst 40 dBA ekvivalent ljudnivå. Låg bakgrundsnyvån innebär att den ekvivalenta ljudnyvån utan bidrag från Ostlänken är cirka 5 till 10 dB lägre än 40 dBA.
- För Ostlänken gäller riktvärdet 50 dBA ekvivalent ljudnivå i betydelsefulla fågelområden med låg bakgrundsnyvån.

2.3 Övriga krav, riktlinjer, riktvärden och bestämmelser

2.3.1 Vägar inom järnvägsplanen

För de vägar som byggs om inom järnvägsplanen gäller riktvärden för väsentlig ombyggnad enligt TDOK 2014:1021 [3].

- 30 dBA dygnsekvivalent ljudnivå inomhus
- 45 dBA maximal ljudnivå inomhus nattetid
- 55 dBA dygnsekvivalent ljudnivå vid uteplats
- 55 dBA dygnsekvivalent ljudnivå vid fasad
- 70 dBA maximal ljudnivå vid uteplats i anslutning till bostad.

Punkter med projektspecifika förtydligande enligt avsnitt 2.2 gäller även för vägar som berörs av ombyggnad inom järnvägsplanen.

2.3.2 Befintlig infrastruktur som inte byggs om

Trafikverkets riktvärden, TDOK 2014:1021 [3], redovisar åtgärdsnyvåer för befintlig infrastruktur. För bostadsbyggnader gäller följande:

- 65 dBA dygnsekvivalent ljudnivå utomhus på uteplats
- 40 dBA dygnsekvivalent ljudnivå inomhus
- 55 dBA maximal ljudnivå inomhus nattetid

För dygnsekvivalent nivå utomhus på uteplats avses om bullernivån överskrider på samtliga uteplatser. För dygnsekvivalent nivå inomhus avses bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad. För maximalnivån inomhus avses en trafikårsmedelnatt (kl 22-06). Åtgärd vidtas om nivån L_{max} 55 dBA överskrider oftare än fem gånger per natt. För järnväg vidtas åtgärd även när L_{max} 50 dBA överskrider fler än fem gånger per natt och minst en av dessa störningshändelser överskrider L_{max} 55 dBA.

Enligt handledningen TDOK 2016:0246 omfattas normalt inte befintliga bostäder byggda 1997 eller senare av Trafikverkets åtgärder.

Naturvårdsverkets riktvärden för buller utomhus vid befintliga bostäder (ÄNR NV-08465-15 oktober 2016, rev juni 2017) redovisar följande riktvärden för buller vid befintliga bostäder som är byggda före 1997:

65 dBA från vägtrafik dygnsekvivalent ljudnivå vid fasad

55 dBA från tågtrafik maximal ljudnivå inomhus nattetid (får överskridas maximalt 1–5 gånger/årsmedelnatt i rum för sömn och vila, kl 22–06)

2.3.3 Externt verksamhetsbuller

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) [15]. Se vidare avsnitt 11.

2.3.4 Djurhållande gårdar

I tillåtlighetsbeslutet för Ostlänken anges inga riktvärden att förhålla sig till avseende djurstallar. Enligt jordbruksverkets föreskrifter bör ekvivalent ljudnivå inomhus i stall inte överskrida 65 dBA från mekaniskt buller.

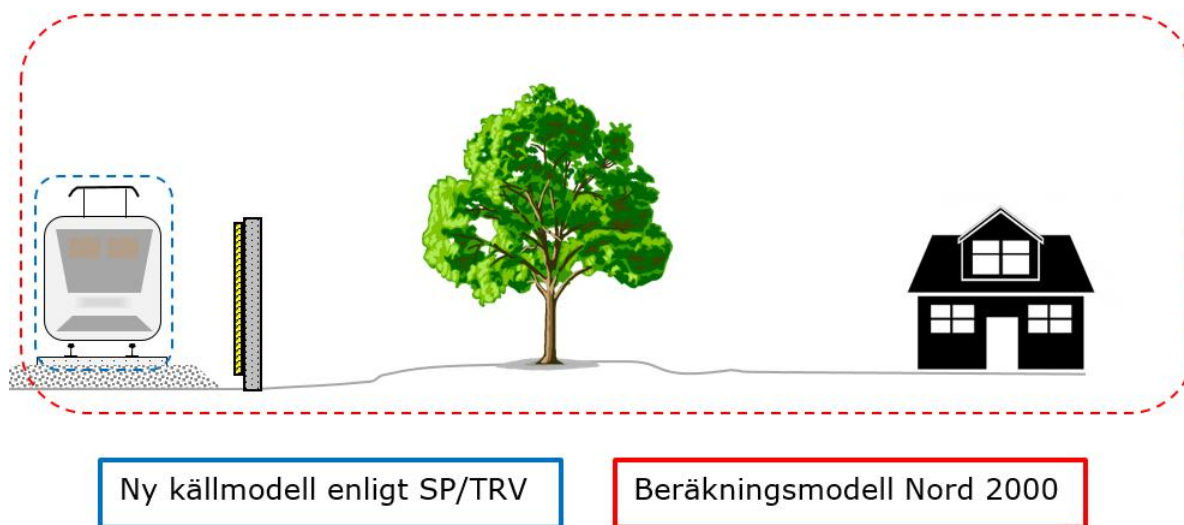
Ekvivalent ljudnivån från tågen på Ostlänken vid djurhållande gårdar har studerats inom projektet. Till djurhållande gårdar räknas exempelvis stall och hönsgrårdar.

3 Beräkningsmetod

Ostlänken är det första projektet för tåg i hastigheter över 200 km/h i Sverige, vilket har medfört att en ny metodik med avseende på hantering av buller har tagits fram och anpassats till nationell standard. Detta omfattar såväl beräkningsmetodik som indata och bedömningsgrunder.

3.1 Beräkningsmetod trafikbuller

Vid höga hastigheter över 200 km/h tillkommer aerodynamiskt ljud som genereras av turbulensen i luften omkring vagnkroppen samt strömvatagaren på taket av tåget.



Figur 7. Principiell fördelning av vad som innefattas i "källmodellen" samt vad som innefattas i "beräkningsmodellen".

Baserat på en källmodell (framtagen av Sveriges Tekniska Forskningsinstitut SP, numera Rise) [1] har en metodik tagits fram för beräkning med ljudutbredningsmodellen Nord2000 [16] i programvaran SoundPLAN [2], se figur 7.

3.1.1 Källdata och lågfrekvent buller

Källmodellen som ursprungligen är framtagen av Sveriges Tekniska Forskningsinstitut SP (numera RISE) [1] är baserad på ljudmätningar från X2000-tåg där mätdata har extrapolerats för att representera högre hastigheter inklusive en tillkommande ljudkälla avseende aerodynamiskt buller från strömvatagaren. Som ett ytterligare steg har modellen justerats mot bullerkrav enligt EU-direktiv, TSD [17]. En mängd utredningar har utförts inom ramen

för Projekt Ostlänken i syfte att framförallt utreda källdata för aerodynamiskt buller samt verifiera källdata för tåg som framförs i hastigheter över 200 km/h.

Efter genomförda utredningar av strömvagnar för tåg i högre hastigheter samt utförda mätningar av tåg som framförs med högre hastighet än 200 km/h i Belgien i mars 2016 och i maj 2018 reviderades källdata för att motsvara aktuell typ av tåg som kommer att upphandlas år 2035. Revideringen innefattar en prognostiserad utveckling av buller från tåg i hastigheter över 200 km/h samt en risknivå som innebär att 20 % av tågen kan överskrida antagna data med mer än 1 dBA, enligt ”Bulleremissioner- basdata för elmotorvagnar år 2035” [18].

En av slutsatserna från utförda mätningar av tåg i hastigheter över 200 km/h i Belgien 2018 och jämförande ljudutbredningsberäkningar var att på avstånd över 100 meter från spåret uppmättes ett mer lågfrekvent frekvensspektrum jämfört med beräkningsresultaten. För ljudnivåer utomhus har detta marginell betydelse men behöver beaktas vid beräkning av inomhusnivåer, se vidare avsnitt 3.2.2.

3.1.2 Beräkningsmodell

Det beslutades tidigt i Projekt Ostlänken att beräkningsmodellen Nord2000 ska användas för bullerberäkningar för tåg i hastigheter över 200 km/h. Nord2000 är sedan januari 2025 den beräkningsmodell som anvisas av svenska myndigheter.

Ljudemissionerna från tåget modelleras som ett antal linjekällor på en given höjd och med givna ljudspektrum [10].

Med ovanstående förutsättningar och för att möjliggöra ett enhetligt beräkningsförfarande för samtliga delsträckor inom Projekt Ostlänken valdes beräkningsverktyget SoundPLAN.

3.1.3 Programvara och beräkningsinställningar

Beräkningarna har genomförts med programmet SoundPLAN (version 9.1) från Braunstein + Berndt GmbH. I programmet beräknas ljudets utbredning från de olika ljudkällorna i en tredimensionell modell baserad på digitalkartor. Utbredningsdämpning, markabsorption, skärmning, reflektioner med mera hanteras av programmet i enlighet med angiven beräkningsmodell. I programmet kan en mängd olika inställningar göras som påverkar utfallet och detaljeringsgraden i beräkningarna. För att erhålla tillräcklig noggrannhet och enhällighet mellan de olika delsträckorna har en beräkningsmanual tagits fram för projektet [10]. I manualen anges bland annat antal reflektioner i vertikala ytor, beräkningsradie, val av markbeskaffenhet för olika marktyper med mera.

I samband med testberäkningar och framtagandet av PM beräkningsmanual framkom att SoundPLAN gjort förenklande antaganden för att, i tillämpliga delar, möjliggöra beräkning av maximal ljudnivå enligt angiven metod i Nord2000. I korthet innebär antagandet att maximal ljudnivå alltid beräknas med tåget positionerat vinkelrätt mot mottagarpunkten. Beräkningsförfarandet medför att skärmningseffekter från terräng och skärmar med mera kan överskattas. För att erhålla mer tillförlitliga resultat tillämpas istället SoundPLANs beräkningsmetod för maximal ljudnivå ”*more sophisticated method*” [10].

3.1.4 Beräkningsnoggrannhet

Framtagna indata baseras på mätning av ljudnivå från dagens tåg i hastigheter över 200 km/h utomlands och krav i EU-direktiv. Effekter av framtida teknikutveckling kan innebära osäkerheter i källdata. Andra osäkerheter utgörs av trafikprognoser, beräkningsmodellernas noggrannhet samt kartunderlag.

I rapporten för beräkningsmodellen Nord2000 rail anges att innan mer omfattande validering av modellen har utförts kan beräkningsosäkerheten uppskattas genom att summera standardavvikelsen för olika faktorer enligt metoden se figur 8. Med metoden erhålls en beräkningsosäkerhet för A-vägda nivåer mellan cirka 2 och 6 dB beroende på förutsättningarna.

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 $(h_s+h_t) \geq 0,1 d$	$\sigma_f = 1$	$\sigma_f = 2$
Unfavourable propagation, or $(h_s+h_t) \leq 0,1 d$	$\sigma_u = 3$	$\sigma_u = 5$

Source data	Well defined standard track with large traffic of commonly occurring train categories
Description of terrain	Smooth ground surfaces with known impedances and not more than one well-defined barrier
Favourable or homogeneous propagation, or $(h_s+h_t) \geq 0,1 d$	Only one ground reflected ray
Unfavourable propagation, or $(h_s+h_t) \leq 0,1 d$	Receiver not in the shadow zone

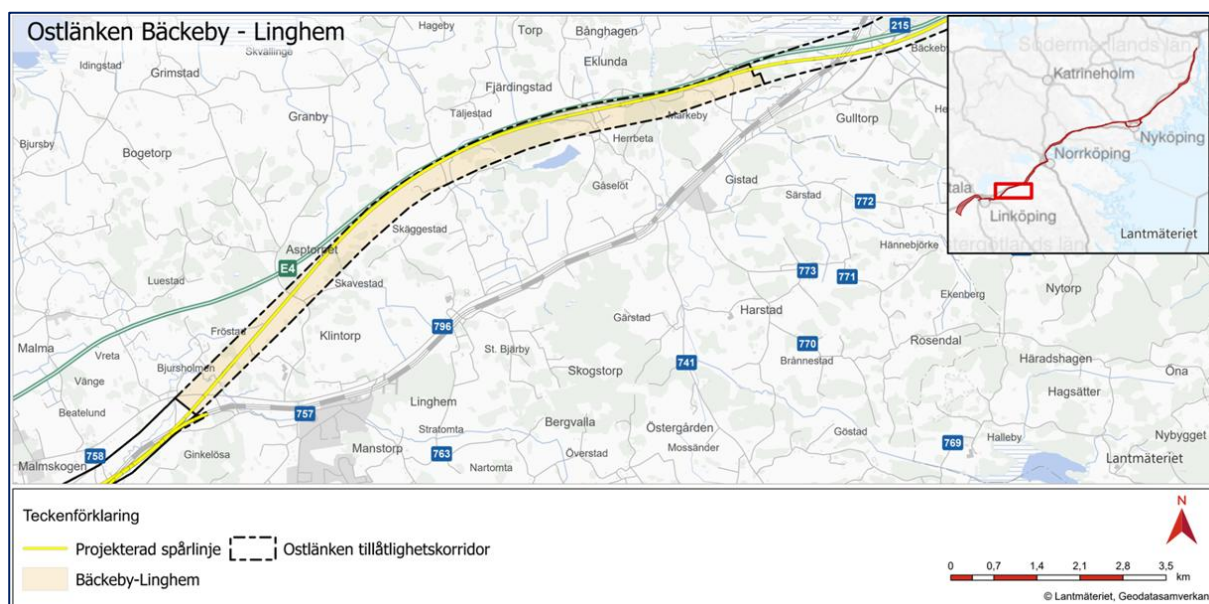
$$\sigma_{tot} = \sqrt{\sigma_s^2 + \sigma_t^2 + \sigma_f^2}$$

Figur 8. Metod för summering av osäkerhetsfaktorer enligt Nord2000 rail [16]

I samband med ljudmätningar av källdata som utfördes i Belgien 2018 gjordes ljudmätningar på längre avstånd från spåret för jämförelse med beräknade värden enligt projektets beräkningsmetod. Skillnaden mellan beräknade och uppmätta nivåer var cirka 0–2 dB. Generellt var uppmätta nivåer lika höga eller något lägre jämfört med beräknade värden. Vid måttillfället förekom ett visst slitage på rälen vilket innebär att vid väl underhållna spår kan något lägre ljudnivåer förväntas.

3.1.5 Utredningsområde

Utredningsområdet framgår av figur 9. Beräkningar har utförts för ett område på ca 2 km på ömse sidor om planerad järnvägsdragning mellan kilometer 133+347–144+400, se bilaga 1 - 8.



Figur 9. Utredningsområde för Ostlänken.

3.1.6 Beräkningsscenarier

Prognosår 2040 för utbyggnadsalternativet gäller för scenario med fullt utbyggd Ostlänken.

Beräkningar har genomförts för:

- Nuläge, med trafikuppgifter för år 2015
- Nollalternativ, år 2040
- Driftskede fullt utbyggd Ostlänken år 2040 utan järnvägsnära bullerskyddsåtgärder
- Driftskede fullt utbyggd Ostlänken år 2040 med järnvägsnära bullerskyddsåtgärder enligt järnvägsplan.

3.1.7 Byggnader och infrastruktur som omfattas

3.1.7.1 Hantering av övrig statlig trafikinfrastruktur

Regeringens tillåtlighetsbeslut med avseende på bullerskyddsåtgärder utgår ifrån trafik på Ostlänken. Endast byggnader som identifierats som bullerberörda med avseende på tågtrafiken på Ostlänken samt vägtrafik på vägar som byggs om inom järnvägsplanen är aktuella för bullerskyddsåtgärder.

Hänsyn till buller från statliga vägar eller befintlig järnväg tas enbart om byggnaden är aktuell för fastighetsnära bullerskyddsåtgärder med avseende på buller från Ostlänkens järnvägsplan. Det inkluderar även byggnader som påverkas av ombyggnation av befintlig väg/järnväg som ingår i järnvägsplanen för Ostlänken.

3.1.7.2 Framtida bebyggelse

Bullerutredning avser enbart befintliga byggnader och planerade byggnader som är fastställda i detaljplan. Vid planering av ny framtida bostadsbebyggelse utmed Ostlänken måste hänsyn tas till förutsättningar som gäller för Ostlänken, exempelvis hänsyn med avseende på lågfrekvent buller och erforderlig fasadisolering.

Under januari 2025 utfördes en kontroll av gällande och pågående detaljplaner via kommunernas hemsida. Resultatet var att det inte fanns några detaljplaner avseende framtida bebyggelse som riskerar att överskrida riktvärden för buller från tågtrafiken på Ostlänken.

3.2 Metod för avgränsning av bullerberörda byggnader och områden

För att identifiera byggnader och områden som ska utredas för eventuella bullerskyddsåtgärder i väg- och järnvägsplaner har Trafikverket utarbetat en särskild metodik [14]. Principerna redovisas nedan.

3.2.1 Bullerberörda byggnader

Ljudnivå vid fasad beräknas för bostäder, skolor, vårdlokaler och andra identifierade känsliga lokaler för utbyggnadsalternativet utan bullerskyddsåtgärder. De som får ljudnivåer över de villkor som regeringen ställt för Ostlänken definieras som bullerberörda.

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 dygnsekvivalent ($L_{eq, 24h}$) och maximal ljudnivå (L_{max}) kan vara avgörande. Metoden brukar benämnas solfjädersmodellen.

Avgränsning utifrån all statlig infrastruktur:

- B. Beräkningar görs av dygnsekvivalent ljudnivå från övrig befintlig statlig infrastruktur för aktuellt 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 (till exempel 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 infrastruktur (steg B) summeras logaritmiskt.
- D. Kontroll av byggnader utöver bullerberörda som identifierats i steg A. Jämför B-nivå med C-nivå. Om C-nivån är $\geq 2,0$ dBA högre än B-nivån och samtidigt överskrider riktvärden, är byggnaden bullerberörd. Observera att en höjning från 54,1 dBA till 55,6 dBA inte innebär en differens $\geq 2,0$ dBA. Med riktvärden för bostäder avses samtliga riktvärden; vid fasad, inomhus samt på uteplats.

Det är den maximala ljudnivån som har den största bullerpåverkan från Ostlänken och den som är avgörande vid identifieringen av bullerberörda byggnader. Den maximala ljudnivån bedöms utifrån ljudnivå inomhus i bostadsrum nattetid och vid uteplats dag- och kvällstid. Hänsyn tas även till ekvivalent ljudnivå, och buller från övrig statlig infrastruktur, enligt steg D ovan, vägs in i bedömningen.

3.2.2 Fasaddämpning

Det är ett antal faktorer som skiljer sig åt mellan konventionella tåg och höghastighetståg. Till exempel har bullernivåer från tågpassager i över 200 km/h ett mer lågfrekvent ljudinnehåll vilket inte dämpas lika bra av vanliga bostadsbyggnaders fasadkonstruktioner. Vid beräkningar av ljudnivå inomhus för bullerberörda byggnader utmed Ostlänken från tåg i hastigheter på 200 km/h och högre antas ett schablonvärde för fasadisolering, ljudnivåskillnad ute-inne, på 25 dBA. För övrig järnväg samt E4 antas att samtliga byggnader har 30 dBA fasadisolering. För övrig vägtrafik varierar schablonvärdet för fasadisoleringen mellan 25 och 30 dBA beroende på hastighet. I några fall har fasadisoleringsmätningar genomförts och behovet av bullerskyddsåtgärd har bedömts från resultatet av mätningarna.

Med hänsyn till det lågfrekventa bullret från tåg i högre hastigheter på Ostlänken antas en möjlig förbättring av befintlig fasadisolering genom åtgärder på fönster och odämpade ventiler till 3 dB. För konventionell järnvägstrafik kan upp till 6 dB förbättring förväntas.

3.2.3 Bullerberörda områden

Bullerutredningen ska innefatta de i villkoret utpekade områdestyper, som utan järnvägsnära skyddsåtgärder beräknas få ljudnivåer över riktvärden i utbyggnadsalternativet.

Bullerberäkning för avgränsning av bullerberörda områden ska ske enligt samma metodik som för bullerberörda byggnader. Bullerberäkning görs med trafikerings endast på ny-/ombyggd sträcka/or. Områden som beräknas få ljudnivåer över riktvärden identifieras och utgör bullerberörda områden i planen.

I Ostlänken ges följande projektspecifika förtydligande:

- Riktvärdet högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå för rekreationsområden i tätort gäller för parker och eller rekreationsområden i tätorter som avsatts i detaljplan eller översiktsplan.
- Friluftsområden som omfattas av riktvärden för trafikbuller avser områden i översiktsplan för det rörliga friluftslivet eller andra områden som nyttjas mer frekvent för friluftsliv och där naturupplevelsen är en viktig faktor och där låg bullernivå utgör en särskild kvalitet. Dessutom gäller att bakgrundsnivån är låg och inga andra störande aktiviteter förekommer. För friluftsliv enligt denna definition gäller riktvärdet högst 40 dBA ekvivalent nivå. Låg bakgrundsnivå innebär att den ekvivalenta ljudnivån utan bidrag från Ostlänken är cirka 5 till 10 dB lägre än 40 dBA.

3.3 Tillämpning av Projekt Ostlänkens bullervillkor för bullerberörda

En tillåtlighetsprövning av Projekt Ostlänken har gjorts av regeringen. I tillåtlighetsbeslutet anges bullervillkor för anläggningen. Om inga bullerskyddsåtgärder vidtas kommer dessa riktvärden att överskridas utmed sträckan. Till skillnad från vägtrafik, som på trafikerade vägar ger upphov till ett relativt konstant brus, så innebär tågtrafik höga bullernivåer då tågen passerar. På grund av denna skillnad i bulleralstring är den dimensionerande parametern när det gäller vägtrafik oftast ekvivalent ljudnivå medan det för tågtrafiken är den maximala ljudnivån. Vid beräkningarna av ljudnivå för byggnader utmed sträckan har ekvivalent och maximal ljudnivå vid fasad beräknats.

Det är den maximala ljudnivån som har den största bullerpåverkan i planförslaget och den som är avgörande vid identifieringen av bullerberörda byggnader med avseende på järnvägstrafiken.

För maximal ljudnivå på uteplats gäller det att riktvärdet inte får överskridas mer än fem gånger per timme under dag- och kvällstid (klockan 06–22), medan riktvärdet inomhus gäller nattetid (klockan 22–06). Eftersom de snabba persontåg som är dimensionerande för den maximala ljudnivån från Ostlänken ska vara kortare nattetid än dagtid (125 meter jämfört med 250 meter), så blir den dimensionerande maximalnivån olika för uteplats respektive inomhus.

Enligt tillåtlighetsbeslutet gäller högst 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad. Det är dock maximal ljudnivå inomhus i bostadsrum och på uteplats som är dimensionerande för behovet av bullerskyddsåtgärder i projektet. På grund av tågens lågfrekventa ljudkaraktär när de körs i hastigheter över 200 km/h, har en schablon på fasadisolering, ljudnivåskillnad ute-inne, på 25 dB använts för att erhålla ljudnivå inomhus i bostadsrum. Villkoret för högsta ljudnivå inomhus i bostadsrum är 30 dBA dygnsekvivalent och 45 dBA maximal ljudnivå (nattetid). Detta innebär att samtliga bostadsbyggnader med över 55 dBA (25+30) ekvivalent och/eller 70 dBA (25+45) maximal ljudnivå vid fasad är bullerberörda.

För att bedöma ljudnivå på uteplats har beräknad ljudnivå vid fasad använts. Vid bedömningen av åtgärdsbehov har hänsyn till uteplatsens läge i förhållande till byggnad och ljudkälla tagits. En byggnad kan således vara identifierad som bullerberörd trots att närmare utredning visar att samtliga riktvärden innehålls.

För de vägsträckor som ingår i järnvägsplanen är det de ekvivalenta ljudnivåerna som är avgörande. För eventuella byggnader som är bullerberörda på grund av ombyggnad av väg gäller riktvärden enligt TDOK 2014:1021 [3].

Riktvärdet för vägtrafik vid bostäder är högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad, samt högst 55 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal ljudnivå på uteplats. Bostadsbyggnader som har över dessa nivåer från den ombyggda vägsträckan vid fasad har identifierats som bullerberörda. Beroende på uteplatsens läge kan dock en byggnad som identifierats som bullerberörd vid närmare utredning visa sig innehålla samtliga riktvärden.

3.4 Utredning av bullerskyddsåtgärder för driftskedet

3.4.1 Dimensionering av bullerskyddsåtgärder

Utbyggnaden av Ostlänken innebär att riktvärden för trafikbuller kommer att överskridas utmed delar av sträckan om inte bullerskyddsåtgärder vidtas. Bullerskyddsåtgärder längs Ostlänken ska vidtas avseende buller som härrör från trafikeringen av järnvägen i enlighet med gällande bullervillkor.

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.

Bullerskyddsåtgärder för Ostlänken hanteras som en kombination av järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder. För att innehålla villkoren enligt tillåtlighetsbeslutet har järnvägsnära bullerskydd dimensionerats så att högsta ljudnivå vid fasad från Ostlänken inte ska överstiga 73 dBA maximal ljudnivå. Med denna målnivå kan riktvärden inomhus och på uteplats klaras i kombination med fastighetsnära bullerskyddsåtgärder, se avsnitt 3.2.2. Vid uteplatser bedöms cirka 5–10 dB bullerdämpning kunna erhållas med lokalt bullerskydd. 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.

Nytan av skyddsåtgärden ska vägas mot kostnaden för åtgärder vilket innebär att tekniskt möjliga skyddsåtgärder ska vägas mot ekonomisk rimlighet. Om det för enskilda fastigheter bedöms orimligt att uppnå samtliga riktvärden görs överväganden om vilka riktvärden som är rimliga att uppnå. Övervägande ska göras utifrån en helhetsbedömning som omfattar ljudnivån både inomhus och utomhus. Om det inte bedöms som ekonomiskt rimligt/försvarbart att vidta skyddsåtgärder så att samtliga riktvärden uppnås kan avsteg från riktvärden, och eventuellt förvärv, övervägas.

Följande bullerskyddsåtgärder är aktuella inom Projekt Ostlänken:

- Järnvägsnära bullerskyddsåtgärder
 - Bullerskyddsskärmar
 - Bullerskyddsvallar
- Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder
 - Fasadåtgärder, i första hand fönsteråtgärder
 - Lokal bullerskyddsskärm vid uteplats

3.4.2 Järnvägsnära bullerskyddsåtgärder

Järnvägsnära åtgärder som bullerskyddsskärmar eller bullerskyddsvallar dämpar effektivt ljud vid källan. Åtgärden lämpar sig väl då ett större antal fastigheter är bullerutsatta. Fördelen med bullerskyddsskärmar och bullerskyddsvallar är att de sänker ljudnivån för ett större område och förbättrar ljudnivån för kringliggande områden. Bullerskyddsskärmar placeras i regel så nära ljudkällan som möjligt. Avstånd mellan bullerskyddsskärm till spårmitte är olika beroende på om spåret går på bro eller bank. På bank placeras bullerskyddsskärm 4,5 meter från spårmitte och på bro placeras bullerskyddsskärm 3,5 meter från spårmitte [28].

Höjden på bullerskyddsskärmarna anges i förhållande till rälsöverkant, RÖK. I Projekt Ostlänken är skärmhöjder mellan 2 meter och 4,5 meter aktuella. Bullerskyddsskärmarnas höjd begränsas av höjden på tågets delbullerkällor, se avsnitt 1.4.2. Bullerskyddsskärmar med högre höjd än 4,5 meter kräver mer omfattande grundläggning och konstruktion och har valts bort av såväl ekonomiska som estetiska skäl.

För att minska effekten av reflexer ska bullerskyddsskärmarna förses med absorbenter.

Avståndet mellan spårmitte och bullerskyddsvall beror på en rad faktorer. Hänsyn måste tas till vattenavrinning, släntlutning med mera. Ju högre bullerskyddsvallen behöver vara desto längre blir avståndet från spårmitte.

3.4.3 Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

3.4.3.1 Fasadåtgärder

Fasadåtgärder erbjuds som skyddsåtgärd då riktvärdet för inomhusnivån inte bedöms uppnås med befintlig fasad. Åtgärder utgörs i första hand av fönsteråtgärd/fönsterbyte och/eller byte av uteluftdon. I vissa fall kan även

tilläggsisolering av väggar behöva övervägas för att kunna innehålla riktvärden inomhus. Hänsyn ska också tas till byggnadens kulturhistoriska värde, se vidare avsnitt 3.4.7.

För att fasadåtgärder ska vara aktuella måste byggnaden vara i gott skick. Fritidshus ska kunna nyttjas året om och tillräckliga åtgärder måste kunna göras till rimlig kostnad.

Åtgärder utförs för bostadsrum i permanent- och fritidsbostäder, på de fasader där riktvärden överskrids, så att riktvärdet inomhus uppnås. Bostadsrum avser rum för sömn och vila samt rum för daglig samvaro. Vid genomförande av bulleråtgärder definierar Trafikverket även kök med matplats och kök i öppen planlösning som rum för daglig samvaro. Däremot räknas inte avskilt utrymme för matlagning som bostadsrum. Utrymme för personlig hygien, tvättstuga, förråd och andra biutrymmen räknas inte heller som bostadsrum.

3.4.3.2 Lokal bullerskyddsskärm vid uteplats

Lokal bullerskyddsskärm vid uteplats för att skapa en ljuddämpad plats på tomten är aktuellt som alternativ till, eller i kombination med, järnvägsnära bullerskyddsåtgärder när beräknade ljudnivåer på uteplatsen överstiger riktvärdet.

Uteplatsernas läge har identifierats vid en fältinventering samt via flygfoto inom TRVs arbete i tidigare skede. Den tidigare utförda inventeringen ligger till grund för uteplatsernas läge kompletterat med en ny kontroll via flygfoto och vid platsbesök i mars 2025.

Placering och utformning av lokal bullerskyddsskärm detaljprojekteras inte i detta skede utan måste utformas i samråd med respektive fastighetsägare. Även i utformningen av lokal bullerskyddsskärm ska hänsyn tas till bebyggelsens kulturhistoriska värde, se avsnitt 3.4.7.

3.4.4 Uppskattade kostnader för föreslagna bullerskyddsåtgärder

Följande schablonkostnader för bullerskyddsåtgärder ska användas för att ta fram uppskattade kostnader för bullerskyddsåtgärder utmed Ostlänken, se tabell 2. I kostnaden för de olika åtgärderna innefattas själva åtgärds-kostnaden, det vill säga material och arbetskostnad samt byggherrekostnad exklusive moms. Kostnad för projektering ingår inte. I tabellen ingår även underhållskostnad för bullerskyddsskärm samt rivningskostnad som används vid kostnadsutvärderingar. Om järnvägsnära bullerskyddsvall ska användas måste det utredas från fall till fall. Uppskattad kostnad ska inkludera kostnader för markförstärkning, markanläggning, eventuell skogsavverkning, återställning, markbeklädning med mera.

Tabell 2. Schablonkostnader för bullerskyddsåtgärder utmed Projekt Ostlänken [14]

Bullerskyddsåtgärd	2 m hög över RÖK	3 m hög över RÖK	4,5 m hög över RÖK
Järnvägsnära bullerskyddsskärm	20 000 kr/löpmeter	25 000 kr/löpmeter	45 000 kr/löpmeter
Nytt fönster	15 000 kr/styck	15 000 kr/styck	15 000 kr/styck
Bullerskyddad uteplats	150 000 kr/styck	150 000 kr/styck	150 000 kr/styck
Underhållskostnad för järnvägsnära bullerskyddsskärm	12 000 kr/löpmeter och 40 år	12 000 kr/löpmeter och 40 år	12 000 kr/löpmeter och 40 år
Rivningskostnad	300 000 kr/bostadsbyggnad	300 000 kr/bostadsbyggnad	300 000 kr/bostadsbyggnad

Bullerskyddsvall kostnadsberäknas enligt Trafikverkets beräkningsunderlag Järnvägs-BUSE [26]. Det finns överskottsmassor inom delsträckan, vilket blir en utgångspunkt i beräkningen.

Inom delsträckan har kostnaden för vall som uppförs av projektets överskottsmassor beräknats. Följande a-priser har använts:

- hantering av massor 75 kr/m³
- anläggningskostnad 750 kr/löpmeter
- underhållskostnad 71 kr/löpmeter och år
- livslängd 60 år

3.4.5 Bedömning av samhällsekonomisk nytta

Innan förslag till bullerskyddsåtgärd beslutats och redovisas på plankartan ska en samhällsekonomisk nyttoberäkning göras för åtgärdsförslagen. Som underlag för den samhällsekonomiska bedömningen ska värdet på det som bullerskyddsåtgärden ska skydda värderas. För att uppnå samma grad av noggrannhet i värderingen av det

som ska skyddas som beräkningen av kostnaden för skyddsåtgärden så används en schablonvärdering av marknadsvärdet. Schablonvärderingen av marknadsvärdet utgår från taxeringsvärdet vilket multipliceras med 1,5.

Efter att värdet på det som ska skyddas har bedömts görs en ekonomisk jämförelse mellan kostnaden för skyddsåtgärden, enligt avsnitt 3.4.4 ovan, och värdet för det som ska skyddas.

Beslut och motiv för bullerskyddsåtgärder redovisas i avsnitt 6 Bullerskyddsåtgärder.

3.4.6 Förvärv av fastigheter

Om den sammanlagda kostnaden för bullerskyddsåtgärden överstiger värdet på det som ska skyddas ska erbjudande om förvärv föreslås och enbart fastighetsnära bullerskyddsåtgärder fastställs i plankartan. Järnvägsnära bullerskyddsåtgärder är då inte aktuella och fastställs ej i plankartan.

3.4.6.1 Erbjuda förvärv

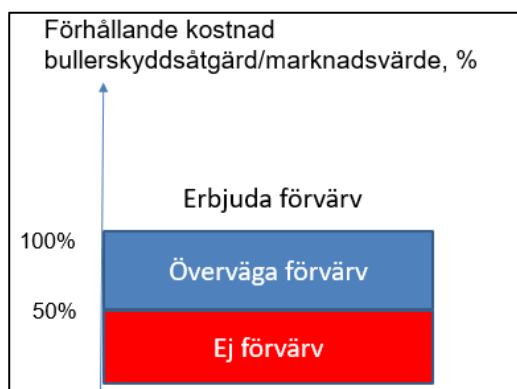
Förvärv av hel eller del av fastighet ska i normalfallet erbjudas om skyddsåtgärder, både järnvägsnära och fastighetsnära, beräknas kosta mer än marknadsvärdet av fastigheten alternativt marknadsvärdet av berörd del av fastigheten, se figur 10. Om fastighetsägare avböjer erbjudande om förvärv erbjuds endast begränsade bullerskyddande åtgärder.

3.4.6.2 Överväga förvärv

Erbjudande om förvärv ska också övervägas om kostnader för skyddsåtgärder uppgår till mer än 50 procent av värdet vid schablonvärderingen, se figur 10.

Vid detta övervägande bör kostnader för anläggande, underhåll och framtida förnyelse av skyddsåtgärder jämföras med kostnader förenade med förvärvet såsom marknadsvärde, förvaltnings- alternativt rivningskostnader samt kostnader för eventuell erforderlig ändring av detaljplan.

Schablon för underhållskostnad för järnvägsnära bullerskyddsåtgärd samt rivningskostnad, se avsnitt 3.4.4.



Figur 10. Princip för erbjudande av förvärv.

3.4.7 Kulturhistorisk bedömning vid bullerskyddsåtgärder

Vid framtagande av fastighetsnära bullerskyddsåtgärder ska hänsyn tas till den lagstiftning som berör byggnaders kulturvärden och som återfinns såväl i Kulturmiljölagen (KML) [26] som i Plan- och bygglagen (PBL) [27]. Även i Boverkets byggregler (BBR) [7] finns skrivningar med exempel på hur kulturvärden kan vara kopplade till bebyggelse.

En kulturhistorisk bedömning görs av samtliga bullerberörda byggnader för vilka eventuellt behov av fastighetsnära bullerskyddsåtgärder identifierats. Denna omfattar kulturhistorisk klassning, karaktärisering och värdering av bullerpåverkade byggnader samt en gradering av lämpligheten att genomföra fastighetsnära bullerskyddsåtgärder i form av standardåtgärder med hänsyn till redovisade kulturvärden. Resultatet med avseende på fasadåtgärder redovisas enligt en skala med nivåerna: ej lämpliga, delvis lämpliga eller lämpliga. Om relevant underlag för bedömningen saknas görs ingen bedömning.

Resultatet dokumenteras i projektets miljösäkringslista för vidare hantering i projekteringen. För byggnader där standardåtgärder ej bedöms lämpliga ska eventuella fastighetsnära bullerskyddsåtgärder detaljstuderas av byggnadsantikvarie och särskilt anpassas för att ingreppen inte ska påverka bebyggelsemiljöns kulturvärden negativt.

4 Trafikbuller – Förutsättningar och indata

4.1 Motivering av planeringsfall

Normalt delas planeringsfall för infrastrukturprojekt in i nybyggnad, väsentlig ombyggnad och befintlig miljö. De olika planeringsfallen har delvis olika riktvärden. För Ostlänken tillämpas regeringens tillåtlighetsbeslut med avseende på buller för projektet.

4.2 Trafikering

I tabell 3, 4 och 5 redovisas trafikmängder för järnvägs- och vägtrafik för samtliga beräkningsscenarier: nuläge (NU), nollalternativ år 2040 (NA) och utbyggnadsalternativ med utbyggd Ostlänken år 2040 (UA).

4.2.1 Järnvägstrafik

I tabell 3 redovisas tågtyper och längder och hastigheter som använts i beräkningarna.

Tabell 3. Trafikuppgifter järnvägstrafik, inom delsträcka Bäckeby–Linghem [11]. NU=nuläge, NA = nollalternativ och UA=utredningsalternativ.

Tågtyp	Antal tåg/VMD NU	Antal tåg/VMD NA (år 2040)	Antal tåg/VMD UA (år 2040)	Medellängd (m) NU	Medellängd (m) År 2041	Maxlängd (m) NU	Maxlängd (m) År 2041	Hastighet (km/h)
Södra stambanan (Linköping–Kimstad)								
Gods	22	27	25	650	750	650	750	100
X2	36	-	-	170	-	170	-	200
X55	-	42	-	-	220	-	220	200
X61	92	92	120	75	75	75	75	160
X40	58	58	-	160	160	160	160	180
ER1 ¹⁾	-	-	22	-	105	-	210	200
Ostlänken (delsträcka Bäckeby-Linghem)								
Regionaltåg (250)	-	-	60	125 ²⁾	125 ²⁾	250 ³⁾	250 ³⁾	250
Tåg i hastigheter över 200 km/h	-	-	50	200	200	400	400	250

- 1) Beräknas som X60.
2) Dimensionerande för beräkning av maximal ljudnivå natt.
3) Dimensionerande för beräkning av maximal ljudnivå på uteplats.

Tabell 4. Antal tåg, totalt båda riktningarna, per tågtyp och tåglängd, för maxtimme respektive natt på Ostlänken år 2040[11].

Tidsperiod/tågtyp	Tåg i hastigheter över 200 km/h 200 m	Tåg i hastigheter över 200 km/h 400 m	Regionaltåg 125 m	Regionaltåg 250 m
Maxtimme	2	2	-	6
Natt	2	-	4	-

Tabell 5. Trafikuppgifter för vägtrafik på delsträckan Bäckeby—Linghem [11]. NU=nuläge, NA = nollalternativ och UA=utredningsalternativ.

Väg	Delsträcka	Årsdygns- trafik (tusental) NU	Årsdygns- trafik (tusental) NA	Årsdygns- trafik (tusental) UA	Andel tunga fordon (%)NU	Andel tunga fordon (%)NA	Andel tunga fordon (%)UA	Hastighet (km/h)
E4	tpl Melby—tpl Norsholm	27,3	39,8	39,6	17	17	17	110
E4	tpl Norsholm—Herrbeta	27,3	39,8	39,6	17	17	17	110
E4	Herrbeta—tpl Linköping Ö	27,3	39,8	39,6	17	17	17	110
E4	tpl Linköping Ö—Linköping N	26,2	36,7	36,6	16	16	16	110
väg 35	Linghemsv—Kallerstadsv	20,8	27,2	27,1	8	8	8	70
väg 796 ¹⁾	Norrköpingsv—Fångsög	11,0	13,9	14,1	8	8	8	70
väg 796 ¹⁾	Fångögatan—Beatelund	7,0	9,8	9,8	3	3	3	50
väg 796 ¹⁾	Beatelund—väg 1064	5,1	7,2	6,9	4	4	4	70
väg 1064 ¹⁾	väg 796—väg 1063	0,8	1,0	1,0	9	9	9	50/70
väg 1064 ¹⁾	väg 796—Lillkyrka	0,2	0,2	0,2	10	11	11	70
väg 1065 ¹⁾	väg 796—väg 1064	0,4	0,5	0,5	10	10	10	70

1) Trafikuppgifter för nuläge har hämtats från Trafikverkets vägdatas, NVDB. Nollalternativet och utbyggnadsalternativet avser nuläge uppräknat med trafikuppräkningsstal för EVA prognos 2040.

4.3 Geodata

I beräkningsprogrammet SoundPLAN beräknas ljudets utbredning från de olika ljudkällorna i en tredimensionell modell baserad på digitala kartor. Med höjddata (punkthöjder) har en terrängmodell skapats och byggnaders höjder har utvärderats. Från fastighetskartan har fastighetsgränser, fastighetsnamn, byggnader (inklusive byggnadsanvändning) och marktyper erhållits. Utifrån angiven marktyp i fastighetskartan har lämplig impedansklass i Nord2000 angetts enligt PM Beräkningsmanual [10]. Spårlinjer och väglinjer för befintlig järnväg och befintliga statliga vägar har erhållits från Trafikverket. Höjdsatt spårlinje för Ostlänken och placering av broar, tunnlar och tunnelportaler har erhållits från projektet liksom höjdsatt väglinje avseende ombyggnad av väg 782.

Följande indata har använts:

- Höjddata för terräng och byggnadshöjder, information om markanvändning, spårlinjer för befintlig järnväg, spårlinjer för Ostlänken samt befintliga och nya höjdsatta väglinjer för väg 1064, 1065 och 796 har hämtats från WSP:s tidigare Soundplan-beräkningsmodell.
- Information om teknikgård och tryckbankar har hämtats från projektets samordningsmodell, framtagen av Tyréns (.dwg, 2024-11-08).
- Byggnader, byggnadsinformation, fastighetsgränser och fastighetsnamn är baserade på Lantmäteriets fastighetskarta från år 2024 (.shp, erhållen 2024-05-02).
- Placeringen av broar för Ostlänken baseras på Tyréns samordningsmodell (.shp, erhållen 2024-10-23).

4.4 Befintliga bullerskydd

Inom delsträckan har några fastigheter tidigare fått bullerskyddsåtgärder inom Trafikverkets program för befintlig miljö. Fastigheten Ryckelösa 2:33 som ligger nära Södra stambanan har fått en lokal skärm vid uteplats. Vid fastigheten Asptorpet 1:2 finns det en befintlig bullerskyddsvall mot motorväg E4. Det finns ytterligare några fastigheter inom utredningsområdet som fått åtgärder i tidigare skede men dessa tillhör inte de bullerberörda fastigheterna.

5 Trafikbuller – Förutsättningar och indata

5.1 Området

Delsträckan Bäckeby—Linghem är belägen på landsbygden och bostadsbyggnaderna består huvudsakligen av friliggande 1-1,5-planshus som mestadels ligger glest placerade. I öster, mot Bäckeby, går delsträckan parallellt med motorväg E4. Vid km 140+500, strax före väg 1064 vid Skavestad, viker delsträckan av i en mer sydlig sträckning för att närma sig Södra stambanans sträckning. Vid Ryckelösa, i den västra delen, närmar sig delsträckan befintlig järnväg, Södra stambanan.

5.2 Nuläge

Utmed E4 och Södra stambanan utsätts området redan i nuläget för relativt höga bullernivåer. Dessa båda infrastrukturer utgör i nuläget de dominerande bullerkällorna. Bullerspridningen till omgivningen varierar på grund av topografin. Trafikbullret kan höras på längre avstånd på avsnitt där inte naturliga höjdryggar dämpar ljudutbredningen. På ett avstånd av omkring 500 meter från E4 är den ekvivalenta ljudnivån på flera avsnitt över 55 dBA. Utmed väg 796 kan den ekvivalenta ljudnivån överskrida 55 dBA på upp mot 150 m utmed vissa sträckor. Trafiken på övriga statliga vägar är begränsad.

I den östra delen, exempelvis vid Markeby är den ekvivalenta ljudnivån över 55 dBA. På de avsnitt där delsträckan planeras vara på ett längre avstånd från E4 och Södra stambanan är ljudnivåerna i nuläget i stora delar omkring 45 dBA, det gäller exempelvis området mellan Skavestad och Bjursholmen samt mellan Herrbeta och Hallstra. I den västra delen vid Ryckelösa är den ekvivalenta ljudnivån inom stora områden omkring 50 dBA eller högre.

Inom delsträckan finns ett 40-tal bostadsbyggnader som redan idag utsätts för ekvivalenta ljudnivåer över 60 dBA från statlig trafikinfrastruktur. Det är dock endast 20 av dessa som definieras som bullerberörda med avseende på planförslagets utbyggnad.

Ljudutbredning av ekvivalent ljudnivå för befintlig statlig infrastruktur i nuläget redovisas i bilaga 1.

5.3 Nollalternativ

Om Ostlänken inte byggs innebär den prognosticerade trafikökningen att den ekvivalenta ljudnivån ökar med knappt 2 dB utmed E4 jämfört med nuläget. Även utmed Södra stambanan ökar den ekvivalenta ljudnivån med upp mot 2 dB jämfört med nuläget. Den maximala ljudnivån är oförändrad, eftersom trafiksystemet är oförändrat och maximalnivån beskriver en enskild bullerhändelse eller passage. Förändringen i trafikmängd innebär att bullersituationen är relativt oförändrad jämfört med nuläget.

Vid Markeby medför trafikökningen att det är ett större område som i nollalternativet har ekvivalenta ljudnivåer över 60 dBA jämfört med nuläget, se bilaga 1-2.

Inom beräkningsområdet för delsträckan finns ca 55 bostadsbyggnader som i nollalternativet utsätts för ekvivalenta ljudnivåer över 60 dBA från statlig trafikinfrastruktur. Omkring 25 av dessa bostadsbyggnader definieras som bullerberörda med avseende på planförslagets utbyggnad. Ljudutbredning av ekvivalent ljudnivå för befintlig statlig infrastruktur år 2040 om Ostlänken inte byggs ut redovisas i bilaga 2.

5.4 Utbyggnadsalternativ utan bullerskyddsåtgärder

5.4.1 Allmänt

Ett omfattande arbete har lagts ned på att miljöanpassa linjesträckningen av Ostlänken med avseende på att bullernivåerna för boende ska minimeras samt att bibehålla områden med låg trafikbullernivå. Detta har resulterat i att Ostlänken på en stor del av sträckan går parallellt med E4 genom redan bullerutsatta områden. Ljudutbredning av ekvivalent och maximal ljudnivå för utbyggnadsalternativet utan järnvägsnära bullerskyddsåtgärder redovisas i bilaga 3 och 4.

Utbyggnaden av Ostlänken innebär en tillkommande trafikbullerkälla i området. Längs E4 kommer trafiken på motorvägen fortsättningsvis vara den dominerande källan för ekvivalent bullernivå. Med utbyggnaden av Ostlänken blir trafikökningen på E4 något mindre då en del trafik omfördelas till järnvägen. Antalet bostadsbyggnader som avseende ekvivalenta ljudnivåer får över 60 dBA blir något lägre än i nollalternativet. Skillnaden mellan nollalternativet och utbyggnadsalternativet är dock marginell på avsnitten som är belägna nära E4 eller Södra stambanan.

Mellan Skavestad, i öster, och Bjursholmen, i väster, går Ostlänken på avstånd från såväl motorväg E4 som Södra stambanan. På detta avsnitt blir inverkan av bullernivån från tågen på Ostlänken ett mer påtagligt inslag i ljudmiljön.

För hela delsträckan Bäckeby–Linghem gäller att enskilda tågpassager på Ostlänken kan ge upphov till maximala ljudnivåer som kan urskiljas från det allmänna trafikbullret på motorväg E4. Då Ostlänken är en ny anläggning måste den uppfylla de bullervillkor som regeringen beslutat. Om inga bullerskyddsåtgärder vidtas kommer dessa riktvärden att överskridas på vissa delar av sträckan. Det gäller i första hand maximal ljudnivå såväl på uteplatser som inomhus.

5.4.2 Jämförelse utbyggnadsalternativ och nuläge respektive nollalternativ

I bilaga 1-7 visas ljudutbredningskartor för nuläge, nollalternativ samt utbyggnadsalternativ. Nedan ges en kortfattad beskrivning uppdelat på tre områden för aktuell delsträcka.

I den östra delen närmast Bäckeby, km 133+400 – 140+500

Den östra delen närmast Bäckeby, följer den befintliga motorvägens dragning fram till ungefär km 140+500, det vill säga strax före Skavestad. Motorvägen dominerar den ekvivalenta ljudnivån i detta område. Det är enbart små skillnader mellan dygnsekvivalent ljudnivå i nuläge, nollalternativ och efter utbyggnad av Ostlänken. När tågen på Ostlänken är i drift ökar den maximala trafikbullernivån i området med omkring 10 dBA jämfört med nuläget.

Mellan Herrbeta och Hallstra, km136+500 – 138+000 är motorväg E4 väl avskärmd av terrängen vilket innebär lägre trafikbullernivåerna på detta avsnitt. Detsamma kommer att gälla för den framtida tågtrafiken i detta område.

På avsnittet mellan Skavestad och Älvestad, km 142+00 – 144+000

Mellan Skavestad och Älvestad, passerar den framtida delsträckan i ett område som ligger på längre avstånd från befintlig infrastruktur och därför har låga trafikbullernivåer i nuläge och nollalternativ. Efter utbyggnad får området 5-10 dBA högre ekvivalentnivå och cirka 15 dBA högre maximalnivå.

Den västra delen vid Rystads-Bjursholmen och Ryckelösa, km 144+000 – 144+600

Längst i väster, vid Rystads-Bjursholmen och Ryckelösa närmas sig delsträckan Bäckeby - Linghem den befintliga järnvägen Södra stambanan. I nuläget dominerar Södra stambanan den ekvivalenta och maximala trafikbullernivån i området. När buller från tågtrafiken på Ostlänken tillkommer påverkas trafikbullernivån marginellt till måttligt för fastigheterna nära Södra stambanan. För fastigheterna som ligger nära den nya delsträckan och på längre avstånd från Södra stambanan ökar både ekvivalent- och maximal trafikbullernivå med upp till cirka 5 dBA.

På avsnitt där det är fri sikt från spåret mot omgivningen är den maximala ljudnivån omkring 70 dBA på ett avstånd av upp till cirka 700 meter från delsträckan.

5.4.3 Djurhållande gårdar

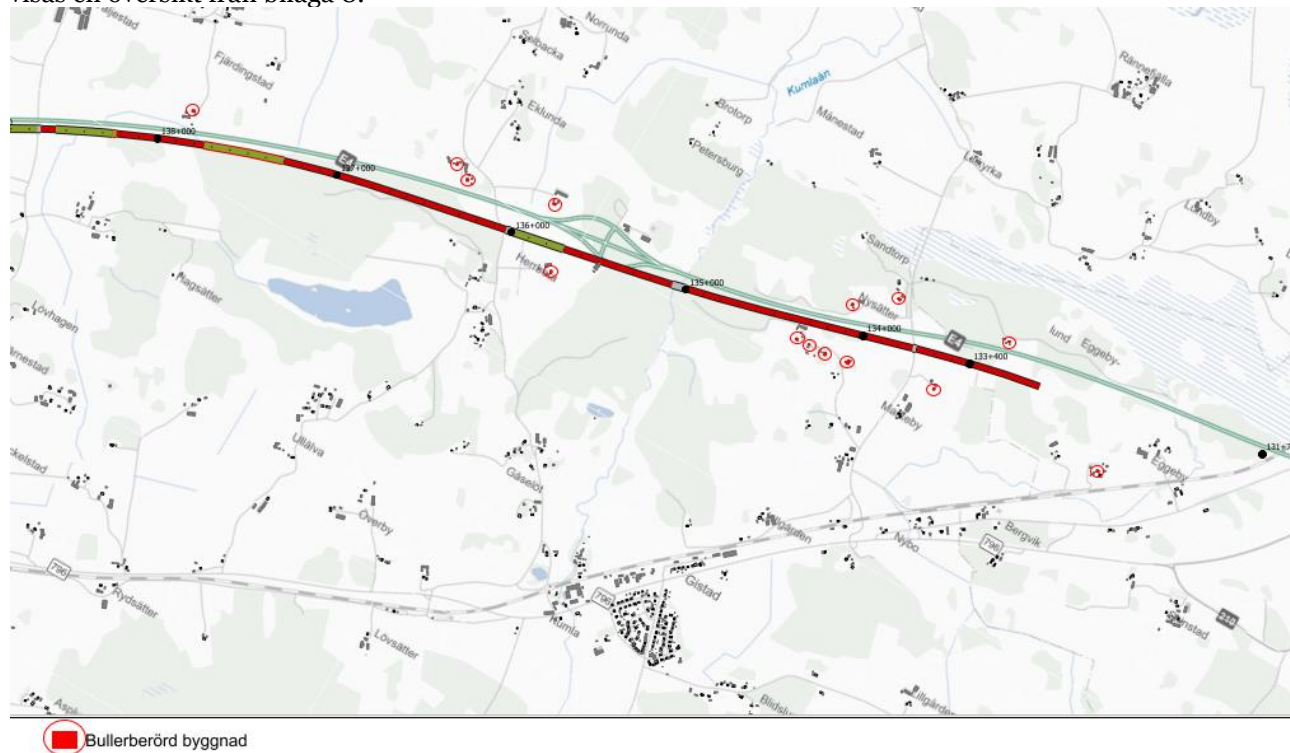
Enligt Jordbruksverkets föreskrifter ska ekvivalentnivå 65 dBA innehållas inomhus i djurstallar. Beräkning av trafikbuller vid djurhållande gårdar har utförts och visar att ekvivalent ljudnivån utomhus från tågen på Ostlänken är upp till 50 dBA ekvivalentnivå. Inomhus i stall bedöms ljudnivån vara cirka 15 dB lägre jämfört med nivån utomhus det vill säga det förväntas tågbullernivåer upp till omkring 35 dBA ekvivalent nivå inomhus.

Slutsatsen är att inom delsträckan Bäckeby-Linghem uppfylls Jordbruksverkets föreskrifter 65 dBA ekvivalent ljudnivå inomhus från tågtrafiken på Ostlänken vid samtliga djurhållande gårdar, Ja med stor marginal. Mot bakgrund av detta utförs ingen ytterligare utredning gällande djurstallar.

5.5 Bullerberörda byggnader

Det är 38 bostadsbyggnader som är bullerberörda med avseende på Ostlänkens järnvägsplan för delsträckan Bäckeby—Linghem. Av dessa är samtliga bullerberörda på grund av Ostlänken. Inga bullerberörda byggnader tillkommer på grund av ombyggnad av vägar inom järnvägsplanen. Vid en bostadsbyggnad, Rystads-Bjursholmen 1:5 (hus 1) beräknas den ekvivalenta ljudnivån vid fasad bli över 60 dBA på grund av ny dragning av väg 796 (vilket är en del av delsträckans järnvägsplan). Denna byggnad är dock redan bullerberörd av tågtrafiken på Ostlänken. Vid dimensionering av fastighetsnära skyddsåtgärder beaktas alla statliga vägar och järnvägar.

Det är maximal ljudnivå inomhus i bostadsrum och/eller ljudnivå på uteplats som huvudsakligen definierar bullerberörda med avseende på Ostlänken. I många fall är dock bostadsbyggnader bullerberörda med avseende på båda kriterierna. I bilaga 8 är bullerberörda byggnader utmed delsträckan markerade med rött, i figur 11 och 12 visas en översikt från bilaga 8.



Figur 11. Samtliga bullerberörda bostadsbyggnader, Ostlänken östra delen närmast Bäckeby.



ader  Bullerberörd byggnad

Figur 12. Samtliga bullerberörda bostadsbyggnader, Ostlänken västra delen närmast Linghem.

Inga andra lokaltyper med bullerriktvärde än bostäder har identifierats som bullerberörda inom delsträckan.

Av de totalt 38 bostadsbyggnader som är bullerberörda på grund av Ostlänken så behandlas bostadsbyggnaderna olika av orsaker som beskrivs närmare nedan. Nedan listade elva bostadsbyggnader är bullerberörda av tågtrafik inom Ostlänken, de är dock belägna inom de angränsande delsträckorna och kommer att åtgärdas inom respektive delsträckas järnvägsplan, se tabell 6.

Tabell 6. Bostadsbyggnader som åtgärdas inom angränsande delsträckor.

Bostadsbyggnader	Kommentar
Ginkelösa 1:3	Belägen och åtgärdas inom delsträcka Linköpings tätort
Ryckelösa 2:27 (hus 1)	Belägen och åtgärdas inom delsträcka Linköpings tätort
Ryckelösa 2:27 (hus 2)	Belägen och åtgärdas inom delsträcka Linköpings tätort
Ryckelösa 2:5 hus 1	Belägen och åtgärdas inom delsträcka Linköpings tätort
Ryckelösa 2:5 hus 2	Belägen och åtgärdas inom delsträcka Linköpings tätort
Ryckelösa 5:2 hus 1	Belägen och åtgärdas inom delsträcka Linköpings tätort
Ryckelösa 5:2 hus 4	Belägen och åtgärdas inom delsträcka Linköpings tätort
Skärinds-Eggeby 4:8	Belägen och åtgärdas inom delsträcka Klinga-Bäckeby
Skärinds-Eggeby 6:3	Belägen och åtgärdas inom delsträcka Klinga-Bäckeby
Vänge 6:3 hus 12	Belägen och åtgärdas inom delsträcka Linköpings tätort
Vänge 6:3 hus 14	Belägen och åtgärdas inom delsträcka Linköpings tätort

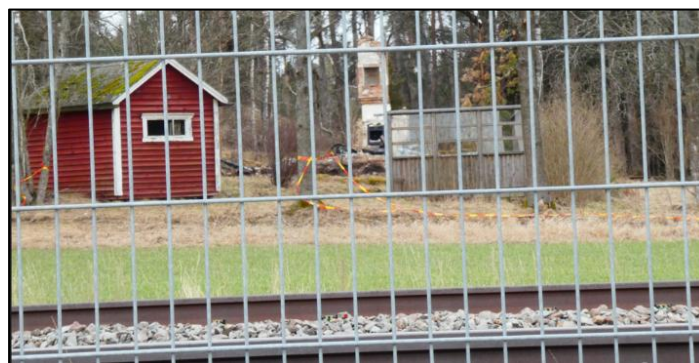
Två bostadsbyggnader är sedan tidigare inlösta av Trafikverket, i detta skede föreslås inga bullerskyddsåtgärder för de inlösta fastigheterna:

- Hallstra 6:5
- Älvestad 2:1

För fastigheten Ryckelösa 2:33 noterades vid platsbesök i mars 2025 att det enda som finns kvar av bostadsbyggnaden är murstocken, se figur 13 och figur 14.



Figur 13. Av bostadshuset på fastigheten Ryckelösa 2:33 finns bara murstocken kvar.



Figur 14. Fastigheten Ryckelösa 2:33 fotograferad, genom järnvägsstängsel, från andra sidan Södra stambanan.



Figur 15. Bostadsbyggnaden Skavestad 2:4 hus 2 är markerad med röd cirkel.



Figur 16. Skavestad 2:4 hus 2 där bostadsbyggnader är ett ödehus. Bostadsbyggnaden Skavestad 2:4 hus 2, fotograferad vid kulturhistorisk klassificering.

Det återstår en förrådsbyggnad (röd gavel i fotot ovan) samt en lokal skärm vid uteplats. Det är inte aktuellt att föreslå fastighetsnära åtgärder i nuläget, vidare hantering utreds i senare skede. Vid inventering med avseende på kulturhistorisk klassificering noterat för bostadsbyggnaden Skavestad 2:4 hus 2 att bostadshuset är ett ödehus (sedan 1985) som är i mycket dåligt skick, se figur 15 och figur 16. På grund av byggnadens skick är det inte aktuellt att föreslå fastighetsnära åtgärder i detta skede. Vidare hantering utredas i senare skede.

Av de ursprungliga 38 bullerberörda bostadsbyggnaderna utreds inte följande bostadsbyggnader i detta skede:

- de 11 bostadsbyggnaderna som åtgärdas inom angränsande delsträckors järnvägsplan
- de båda bostadsbyggnaderna som Trafikverket har löst in
- det nedbrunna bostadshuset på fastigheten Ryckelösa 2:33
- ödehuset på fastigheten Skavestad 2:4, hus 2 som är obebott och i dåligt skick

Slutsatsen blir att det återstår 23 bostadsbyggnader som utreds vidare i detta skede för skyddsåtgärder inom Ostlänken.

6 Bullerskyddsåtgärder

Bullerskyddsåtgärder för fastigheterna längs Projekt Ostlänken ska vidtas avseende buller i enlighet med projektets bullervillkor. Järnvägsnära bullerskyddsåtgärder utförs enbart för trafikbuller som orsakas av tågtrafiken på Ostlänken. Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder utförs för trafikbuller som orsakas av all statlig infrastruktur.

Denna delsträcka går huvudsakligen på landsbygden med gles bebyggelse, vilket innebär att järnvägsnära bullerskyddsskärmar generellt är svårt att motivera ur samhällsekonomisk synpunkt. Det beror på att skärmarna endast kan bullerskydda enstaka eller ett fåtal bostadsbyggnader och då blir kostnaden, i många fall, hög i förhållande till bostadsfastigheternas marknadsvärde enligt schablonvärdering. Dessutom är kostnaden för bullerskyddsskärmar vid järnvägar högre än utmed vägar bland annat på grund av högre krav på grundläggning med avseende på vindlast vid tågpassager. Utmed delsträckan har även alternativ med bullerskyddsvall utretts.

För att klara riktvärdet högst 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad med avseende på buller från Ostlänken krävs inga järnvägsnära bullerskyddsåtgärder, med undantag för en bostadsbyggnad. Vid bostadsbyggnaden överskrider Leq 60 dBA på ovanvåningen orsakat av trafik på den ombyggda väg 796. Vägombyggnaden är en del av järnvägsplanen.

6.1 Utbyggnadsalternativ med järnvägsnära bullerskyddsåtgärder

Av de 38 byggnader som identifierats som bullerberörda inom Ostlänken föreslås järnvägsnära bullerskydd för 4 bostadsbyggnader.

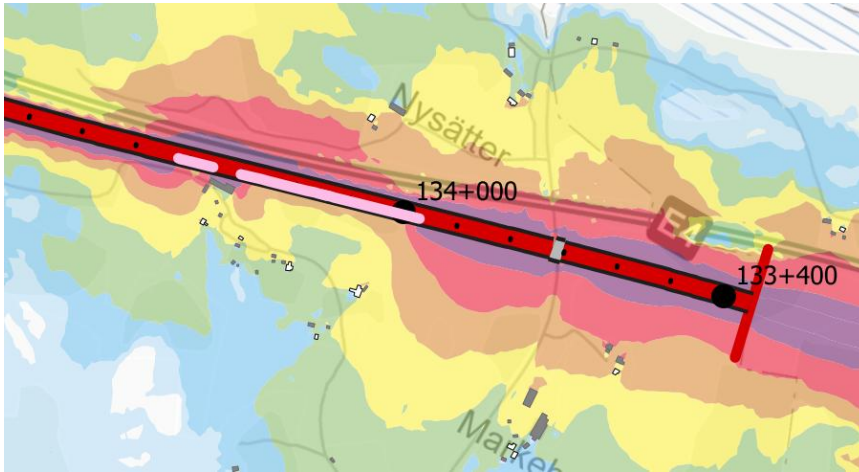
6.2 Järnvägsnära bullerskyddsåtgärder

Utmed Ostlänken, vid Markeby, anläggs ett järnvägsnära bullerskydd, i form av en längre vall kombinerat med en kortare skärm, se figur 17. Detta bullerskydd förbättrar ljudmiljön för 4 bullerberörda bostadshus.

Bullerskyddsvallen är ca 330 meter lång (133+970 - 134+302) och vallens krön är 2 meter (över RÖK).

Bullerskyddsskärmen är ca 70 meter lång (134+350 - 134+420) och bullerskyddsskärmens höjd är 2 meter (över RÖK).

Det järnvägsnära bullerskyddet dimensioneras för att uppfylla $L_{max} 73$ dBA utomhus vid fasad och kompletteras med fastighetsnära åtgärder i form av fasadåtgärder och/eller lokal bullerskyddsskärm vid uteplats, efter behov. Se vidare avsnitt 6.3.1.



Figur 17. Rosa markeringar visar lägen för järnvägsnära bullerskydd vid Markeby. Den kortare markeringen är en bullerskyddsskärm och den längre markeringen är en bullerskyddsvall.

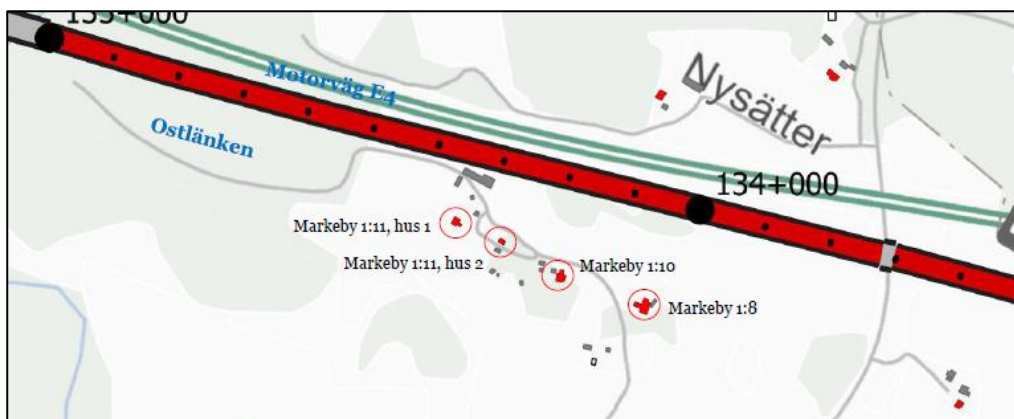
6.3 Jämförelser med utbyggnadsalternativ

En sammantagen bedömning visar att för vägtrafiken är det små skillnader för trafikflöde och trafikbullernivå mellan nollalternativet och utbyggnadsalternativet. För järnvägstrafiken kan man konstatera att trafikbuller från Södra stambanan minskar något då Ostlänken är färdigställd och i drift. Det beror dels på att antalet tåg på Södra stambanan minskar samt att några tågtyper byts ut. För personer som vistas längs Ostlänkens sträckning kan ljudet från tågen i hastigheter över 200 km/h, efter utbyggnad, komma att upplevas som ett nytt inslag i områdets ljudmiljö.

I avsnitt nedan redovisas de bullerberörda byggnader där järnvägsnära åtgärder har utretts och beslutats. Det gäller de fall där den maximala ljudnivån beräknas till över 73 dBA. Då järnvägsnära bullerskyddsskärmar är relativt dyra görs en kostnadsuppskattning av erforderliga bullerskyddsåtgärder (järnvägsnära bullerskyddsskärm samt fastighetsnära åtgärder) som ställs mot fastighetens marknadsvärde, för att bedöma rimligheten i att genomföra bullerskyddsåtgärden. Om det inte kan anses ekonomiskt rimligt kan fastigheten erbjudas förvärv. Motivering till beslut av bullerskyddsåtgärd redovisas nedan.

6.3.1 Fastigheterna Markeby 1:8, 1:10 och 1:11, hus 1 och 2

Vid Markeby är Ostlänkens planerade delsträcka placerad tätt intill och söder om E4. På den södra sidan av delsträckan, vid kilometer 134+200, ligger 3 fastigheter med 4 bostadsbyggnader, Markeby 1:8, Markeby 1:10 och Markeby 1:11 (hus 1 och 2) vars bostadsbyggnader är bullerberörda med avseende på Ostlänken, se figur 19–22 och 18. Bostadsbyggnaderna ligger samlade längs en mindre väg, se figur 18.



Figur 18. Orienteringsbild med bostadsbyggnader på fastigheterna Markeby 1:8, 1:10 och 1:11 hus 1 och 2, bullerberörda med avseende på Ostlänken.



Figur 19. Bullerberörda bostadsbyggnader på Markeby 1:8.



Figur 20. Bullerberörda bostadsbyggnader på Markeby 1:10.



Figur 21. Bullerberörda bostadsbyggnader på Markeby 1:11 hus 1u



Figur 22. Bullerberörda bostadsbyggnader på Markeby 1:11 hus 2.

6.3.1.1 Nuläge

Bostäderna är i nuläget utsatta för trafikbuller från motorväg E4, ekvivalent ljudnivå från motorvägen är omkring 60-62 dBA från motorvägen. I nuläget finns det endast enstaka fastighetsnära bullerskydd mot motorvägen.

6.3.1.2 Utbyggnadsalternativ utan järnvägsnära bullerskyddsåtgärder

I tabell 7 visas bullernivån från Ostlänken vid bostadsbyggnaderna. Högsta ekvivalent ljudnivå vid fastigheternas fasader från vägtrafiken på E4 uppgår till ca 62 dBA år 2040.

Tabell 7. Högsta ljudnivå vid fasad från Ostlänken utan bullerskyddsåtgärder för bullerberörda bostadsbyggnader, frifältsvärde i dBA.

ByggnadsID	Fastighet	Leq	Lmax, natt	Lmax, uteplats (dag)
60000501320	Markeby 1:8	52	74	74
10002520930	Markeby 1:10	52	76	75
50000371111	Markeby 1:11>1	54	78	78
10002456346	Markeby 1:11>2	54	79	79

6.3.1.3 Utbyggnadsalternativ med järnvägsnära bullerskyddsåtgärder

Då den maximala ljudnivån vid fasad överskrider 73 dBA vid de fyra bostadsbyggnaderna, Markeby 1:8, Markeby 1:10 och Markeby 1:11 (hus 1 och 2) har järnvägsnära bullerskyddsåtgärd utretts.

För att klara riktvärden inomhus med kompletterande fasadåtgärder krävs att maximal ljudnivå utomhus ej överstiger 73 dBA vid fasad. Detta innebär att det krävs en järnvägsnära bullerskyddsvall/skärm utmed Ostlänkens spår enligt nedan.

Bullerskyddsvall km 133+970 – 134+302 och bullerskyddsskärm km 134+350 – 134+420. Såväl vall som skärm ska ha en höjd på 2 meter över RÖK. Det finns en befintlig lada/komplementbyggnad på fastigheten Markeby 1:11.



Figur 23. Komplementbyggnad/lada på fastigheten Markeby 1:11, belägen mellan föreslagen bullerskyddsvall och skärm.

Föreslagen vall och skärm är belägna på ömse sidor om ladan/komplementbyggnaden. I figur 23 visar den befintliga komplementbyggnadens fasad mot E4.

I tabell 8 visas bullernivån från Ostlänken vid bostadsbyggnaderna, med föreslagna järnvägsnära bullerskydd. Bullerskyddsvallen/skärmen är dimensionerad för att minska bullernivån från trafiken på Ostlänken men kommer även att minska bullernivån från motorväg E4.

Tabell 8. Högsta ljudnivå vid fasad från Ostlänken med järnvägsnära bullerskyddsåtgärder för bullerberörda bostadsbyggnader, frifältsvärde i dBA.

ByggnadsID	Fastighet	L _{eq}	L _{max} , natt	L _{max} , uteplats (dag)
60000501320	Markeby 1:8	49	73	65
10002520930	Markeby 1:10	47	70	66
50000371111	Markeby 1:11>1	49	73	73
10002456346	Markeby 1:11>2	48	73	73

6.3.1.4 Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

I kombination med den föreslagna järnvägsnära bullerskyddsskärm/vall krävs kompletterande fastighetsnära bullerskyddsåtgärder för att klara villkor enligt tillåtlighetsbeslutet inomhus och på uteplats.

Vid dimensionering av fastighetsnära bullerskyddsåtgärder har även hänsyn tagits till buller från övrig statlig infrastruktur, i det här fallet från E4.

6.3.1.5 Uppskattad kostnadsvärdering

I tabell 9 sammanfattas kostnaden för erforderliga bullerskyddsåtgärder för att klara gällande bullervillkor utomhus och inomhus.

Tabell 9. Kostnad för erforderliga bullerskyddsåtgärder vid bostadsbyggnaderna Markeby 1:8, 1:10 och 1:11.

Järnvägsnära bullerskyddsvall och skärm	Sträcka	Höjd	Längd	Kostnad (MSEK)
	Skärm, 70 m	2 m	70 m	1,4
	Bullerskyddsvall, 332 m **	2 m	332 m	1,7
Fastighetsnära åtgärder	Fastighet	Fasadåtgärd	Uteplats	Marknadsvärde
	Markeby 1:8	5 x 0,015	Ingen åtgärd	3,3
	Markeby 1:10	8 x 0,015	Ingen åtgärd	2,13
	Markeby 1:11>1	5 x 0,015	0,150	2,3 (hus 1+2)
	Markeby 1:11>2	2 x 0,015	0,150	-
Total kostnad bullerskyddsåtgärder (MSEK)				3,7*
Marknadsvärde enligt schablonvärdering (MSEK)				7,73
Förhållande kostnad bullerskyddsåtgärd/marknadsvärde %				47%

*kostnad för totalt 20 fönster (antalet fönster är uppskattat)

** Bullerskyddsvall har kostnadsberäknats enligt Trafikverkets metod ”Järnvägs-BUSE” [26]

Föreslagen skärm och vall har optimerats för att omfatta fyra bostadsbyggnader och att uppfylla L_{max} 73 dBA vid fasad. Under dessa förutsättningar bedöms avskärmning med skärm och vall vara lönsam, 47 %.

6.3.1.6 Beslut och motiv

Med föreslagen järnvägsnära bullerskyddsvall och skärm samt fastighetsnära åtgärder uppfylls samtliga riktvärden enligt villkoren för Ostlänken. Då förhållandet mellan kostnaden och bullerskyddsåtgärderna och marknadsvärdet enligt schablon är under 50 % bedöms bullerskyddsåtgärden samhällsekonomiskt rimlig.

Beslutade åtgärder:

Järnvägsnära bullerskyddsskärm/vall, höjd 2 meter över rök. Skärmen är ca 70 meter lång och vallen ca 332 m lång. Dessutom erfordras fastighetsnära åtgärder på 2 uteplatser och fasadåtgärder på samtliga bostadsbyggnader, totalt ca 20 fönster.

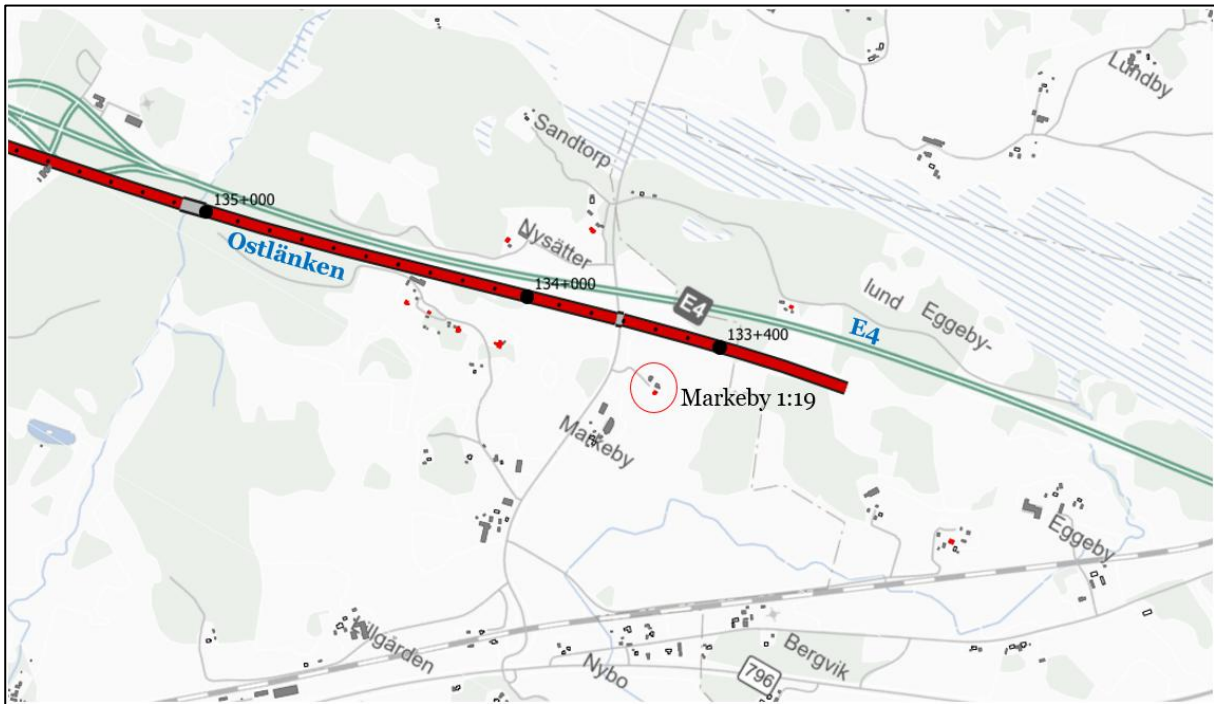
6.4 Överväganden bortvalda järnvägsnära bullerskyddsåtgärder

Vid 10 bostadsbyggnader har alternativ med järnvägsnära bullerskyddsskärm och vallar utretts men valts bort då kostnaden för bullerskyddsåtgärderna är högre än marknadsvärdet enligt schablonvärderingen.

Följande fastigheter har utretts för spårnära bullerskyddsskärm. Spårnära bullerskyddsskärm har dock valts bort, vilket motiveras nedan.

6.4.1 Markeby 1:19

Vid kilometer 133+400, på den södra sidan av delsträckan ligger fastigheten Markeby 1:19, se figur 20. Fastigheten är bullerberörd av Ostlänken. Fastigheten består av en bostadsbyggnad, se figur 24 och figur 25, samt komplementbyggnader.



Figur 24. Orienteringsbild med bostadsbyggnad på fastigheten Markeby 1:19 (röd byggnad vänstra bilden) som är bullerberörd med avseende på Ostlänken. Bostadsbyggnaden är markerad med röd ring.



Figur 25. Foto på bostadsbyggnad på fastigheten Markeby 1:19

6.4.1.1 Nuläge

Fastigheten Markeby 1:19 är redan idag utsatt för trafikbuller från E4. Den ekvivalenta ljudnivån från trafiken på E4 är i nuläget upp mot 59 dBA vid fasad.

6.4.1.2 Utbyggnadsalternativ utan järnvägsnära bullerskyddsskärm

Bostadsbyggnaden kommer att utsättas för buller från trafiken på Ostlänken enligt tabell 10.

Tabell 10. Högsta ljudnivå vid fasad från Ostlänken utan järnvägsnära bullerskyddsåtgärder för bullerberörd bostadsbyggnad, frifältsvärde i dBA.

ByggnadsID	Fastighet	L _{eq}	L _{max} , natt	L _{max} , uteplats (dag)
10002488443	Markeby 1:19	54	76	74

Även när Ostlänken är utbyggd och tågtrafiken är i drift så dominerar E4 den ekvivalenta ljudnivå med ljudnivå med upp mot 61 dBA vid bostaden.

6.4.1.3 Utbyggnadsalternativ med järnvägsnära bullerskyddsåtgärder

För att klara riktvärden utomhus vid fasad med avseende på buller från Ostlänken krävs inga järnvägsnära bullerskyddsåtgärder. För att kunna klara riktvärden inomhus med enbart fasadåtgärder krävs att maximal ljudnivå inte överstiger 73 dBA vid fasad. För att innehålla högst 73 dBA vid fasad, se tabell 11, krävs ett järnvägsnära bullerskydd söder om Ostlänkens spår vid Markeby 1:19 mellan 133+450 - 133+620, 2 meter hög och 170 meter lång bullerskyddsskärm.

Tabell 11. Högsta ljudnivå vid fasad från Ostlänken med järnvägsnära bullerskyddsåtgärder för bullerberörd bostadsbyggnad, frifältsvärde i dBA.

ByggnadsID	Fastighet	L _{eq}	L _{max, natt}	L _{max, dag}
10002488443	Markeby 1:19	51	73	71

6.4.1.4 Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

I kombination med den järnvägsnära bullerskyddsskärmen krävs kompletterande fastighetsnära bullerskyddsåtgärder för att klara villkor enligt tillåtlighetsbeslutet inomhus och på uteplats. Vid dimensionering av fastighetsnära bullerskyddsåtgärder ska även hänsyn tas till övrig statlig infrastruktur.

Fastighetsnära åtgärder erfordras i form av fasad- och uteplatsåtgärd.

6.4.1.5 Uppskattad kostnadsvärdering

I tabell 12 sammanfattas kostnaden för erforderliga bullerskyddsåtgärder för att klara gällande bullervillkor utomhus och inomhus.

Tabell 12. Sammanställning kostnad för erforderliga bullerskyddsåtgärder samt marknadsvärde vid Markeby 1:19.

Järnvägsnära bullerskyddsskärm	Sträcka	Höjd	Längd	Kostnad (MSEK)
		2 m	170	3,4
Fastighetsnära åtgärder	Fastighet	Fasadåtgärd	Uteplats	-
	Markeby 1:19	5 x 0,015	0,150	-
Total kostnad bullerskyddsåtgärder (MSEK)				3,6
Marknadsvärde enligt schablonvärdering (MSEK)				1,8
Förhållande kostnad bullerskyddsåtgärd/marknadsvärde %				200%

6.4.1.6 Beslut och motiv

Riktvärden inomhus för Ostlänkens buller kommer inte att klaras med enbart fasadåtgärder. Med en kombination av järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder kan riktvärden med avseende på Ostlänkens buller innehållas.

Då kostnaden för erforderliga bullerskyddsåtgärder överstiger fastighetens marknadsvärde kommer förvärv av fastigheten att erbjudas alternativt fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

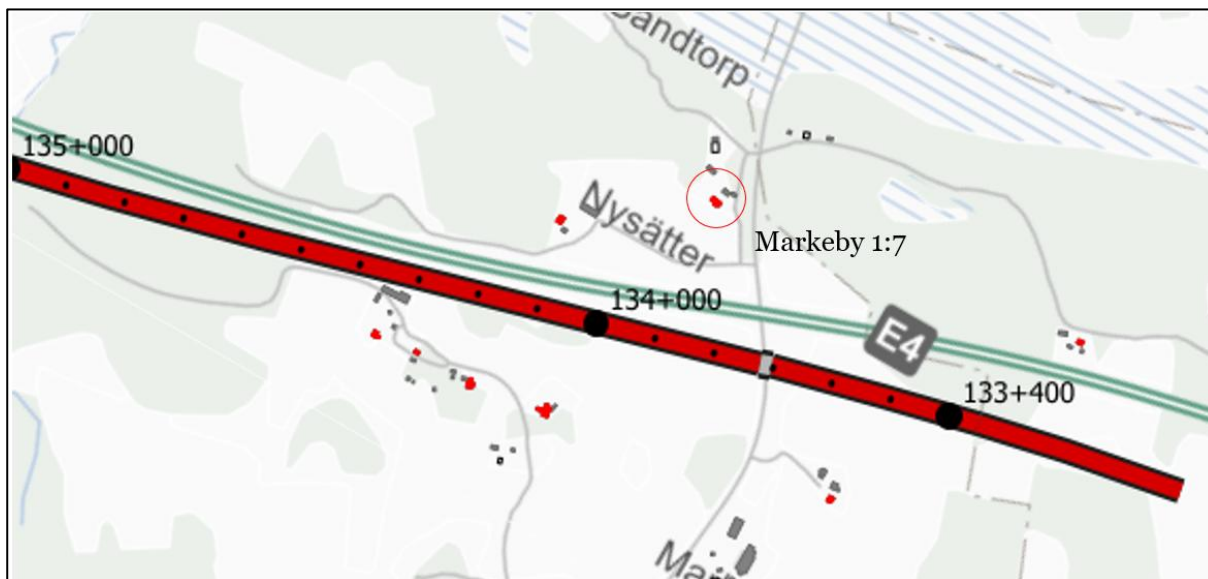
Beslutade åtgärder:

Erbjudande om förvärv.

SK-markering på plankarta för fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

6.4.2 Markeby 1:7

Vid kilometer 133+850, ligger fastigheten Markeby 1:7 med en bostadsbyggnad, se figur 26 och 27, på den norra sidan av Ostlänken. Fastigheten är bullerberörd av Ostlänken. Motorväg E4 ligger mellan järnvägen och byggnaden, se figur 26.



Figur 26. Orienteringsbild med bostadsbyggnad på fastigheten Markeby 1:7. Fastigheten är bullerberörd med avseende på Ostlänken. Bostadsbyggnad är markerad med röd ring.



Figur 27. Foto bostadsbyggnad på fastigheten Markeby 1:7. Inglasad uteplats, till vänster i fotot, inglasningen är öppningsbar till minst 25 % och riktvärde för uteplats uppfylls utan ytterligare åtgärder

6.4.2.1 Nuläge

Ostlänken är belägen parallellt med motorväg E4. Den ekvivalenta ljudnivån från trafiken på E4 är i nuläget omkring 63 dBA vid fastighetens fasad.

6.4.2.2 Utbyggnadsalternativ utan järnvägsnära bullerskyddsskärm

Bostadsbyggnaden kommer att utsättas för buller från Ostlänken enligt tabell 13.

Tabell 13. Högsta ljudnivå vid fasad från Ostlänken utan järnvägsnära bullerskyddsåtgärder för bullerberörd bostadsbyggnad, frifältsvärde i dBA.

ByggnadsID	Fastighet	Leq	Lmax, natt	Lmax, uteplats (dag)
10002626171	Markeby 1:7	52	75	70*

*inglasat uterum, inglasningen är öppningsbart till minst 25 %.

När Ostlänken är utbyggd ger E4 en ekvivalent ljudnivå på upp mot 66 dBA i markplan, vid bostaden.

En kontrollmätning av fasaddämpning är utförd och resultatet visade att bostadsbyggnaden på Markeby 1:7 har en fasaddämpning 33 dB botten våningen vilket är högre dämpning jämfört med Ostlänkens schablonvärde 25 dB. På ovanvåningen är fasaddämpningen 23 dB dvs något lägre jämfört med Ostlänkens schablonvärde.

Med avseende på Ostlänkens buller uppfylls riktvärdet för maximalnivå inomhus 45 dBA på botten våningen med befintlig fasad men överskrids på ovanvåningen.

Inglasad uteplats har inventerats och är öppningsbar till minst 25 %. Riktvärdet för uteplats maximalnivå 70 dBA uppfylls på befintlig uteplats för tågtrafiken på Ostlänken.

6.4.2.3 Utbyggnadsalternativ med järnvägsnära bullerskyddsåtgärder

För att klara riktvärden inomhus på botten våningen med avseende på buller från Ostlänken krävs inga järnvägsnära bullerskyddsåtgärder. För att kunna klara riktvärden inomhus på ovanvåningen krävs dock att maximal ljudnivå inte överstiger 73 dBA utomhus vid fasad på ovanvåningen, se tabell 14.

För att innehålla högst 73 dBA krävs ett järnvägsnära bullerskydd norr om Ostlänkens spår vid Markeby 1:7 enligt nedan: krävs en 2 meter hög och ca 250 meter lång bullerskyddsskärm, mellan 133+750-134+000.

Tabell 14. Högsta ljudnivå vid fasad från Ostlänken med järnvägsnära bullerskyddsåtgärder för bullerberörd bostadsbyggnad, frifältsvärde i dBA.

ByggnadsID	Fastighet	L _{eq}	L _{max, natt}	L _{max, uteplats (dag)}
10002626171	Markeby 1:7	49	73	70

6.4.2.4 Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

I kombination med den järnvägsnära bullerskyddsskärmen krävs kompletterande fasadåtgärder på ovanvåningen för att klara villkor enligt tillåtlighetsbeslutet. Vid dimensionering av fasadåtgärder ska även hänsyn tas till övrig statlig infrastruktur. Riktvärdet på uteplats uppfylls utan ytterligare åtgärder.

6.4.2.5 Uppskattad kostnadsvärdering

I tabell 15 sammanfattas kostnaden för erforderliga bullerskyddsåtgärder för att klara gällande bullervillkor utomhus och inomhus.

Tabell 15. Sammanställning kostnad för erforderliga bullerskyddsåtgärder samt marknadsvärde vid Markeby 1:7.

Järnvägsnära bullerskyddsskärm	Sträcka	Höjd	Längd	Kostnad (MSEK)
-	Skärm	2 m	250 m	5,0
Fastighetsnära åtgärder	Fastighet	Fasadåtgärd	Uteplats	-
	Markeby 1:7	3 x 0,015	-	-
Total kostnad bullerskyddsåtgärder (MSEK)				5,04
Marknadsvärde enligt schablonvärdering (MSEK)				4,35
Förhållande kostnad bullerskyddsåtgärd/marknadsvärde %				116%

6.4.2.6 Beslut och motiv

Vid bostadsbyggnaden Markeby 1:7 kommer riktvärden inomhus för Ostlänkens buller inte att klaras på ovanvåningen med enbart fasadåtgärder. Med en kombination av järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder kan riktvärden med avseende på Ostlänkens buller innehållas på ovanvåningen.

Fastigheten är bullerberörd inom Projekt Ostlänken. Eftersom motorväg E4 ligger mellan järnvägen och fastigheten kommer en bullerskyddsskärm vid den nya järnvägen enbart att minska trafikbuller från järnvägen. Trafikbuller från E4 minskas inte av bullerskyddsskärmen. Det innebär att bullerskyddsskärm med placering vid järnvägen inte blir optimal för den totala trafikbullernivån. Då kostnaden för erforderliga bullerskyddsåtgärder överstiger fastighetens marknadsvärde kommer förvärv av fastigheten att erbjudas alternativt fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

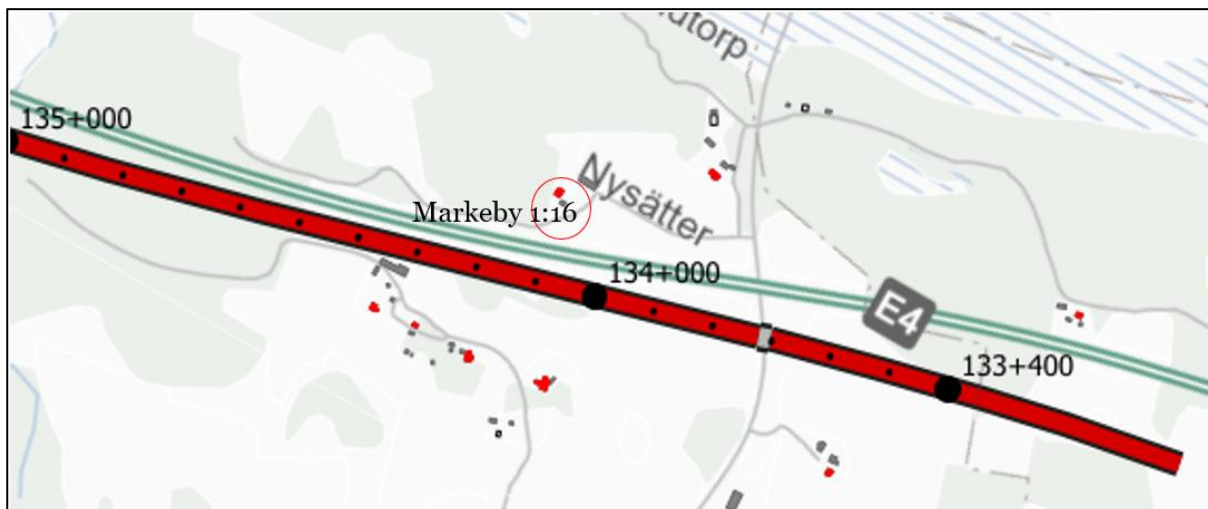
Beslutade åtgärder:

Erbjudande om förvärv.

SK-markering på plankarta för fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

6.4.3 Markeby 1:16

Vid kilometer 134+100 på den norra sidan av Ostlänken, ligger fastigheten Markeby 1:16 med en bostadsbyggnad, se figur 28 och 29.



Figur 28. Orienteringsbild med bostadsbyggnad på fastigheten Markeby 1:16 som är bullerberörd med avseende på Ostlänken. Bostadsbyggnad är markerad med rött.



Figur 29. Foto bostadsbyggnad på fastigheten Markeby 1:16.

6.4.3.1 Nuläge

På avsnittet förbi Markeby 1:16 går delsträckan Bäckeby–Linghem parallellt med motorväg E4. Den ekvivalenta ljudnivån från trafiken på E4 är i nuläget upp mot 66 dBA vid fasad.

6.4.3.2 Utbyggnadsalternativ utan järnvägsnära bullerskyddsskärm

Bostadsbyggnaden kommer att utsättas för buller från tågtrafiken på Ostlänken enligt tabell 16.

Tabell 16. Högsta ljudnivå vid fasad från Ostlänken utan järnvägsnära bullerskyddsåtgärder för bullerberörd bostadsbyggnad, frifältsvärde i dBA.

ByggnadsID	Fastighet	Leq	Lmax, natt	Lmax, uteplats (dag)
10002618410	Markeby 1:16	54	77	77

Efter utbyggd av Ostlänken beräknas trafiken på motorväg ge E4 en ekvivalent ljudnivå på upp mot 65 dBA, vid bostaden.

6.4.3.3 Utbyggnadsalternativ med järnvägsnära bullerskyddsåtgärder

För att klara riktvärden utomhus vid fasad med avseende på buller från Ostlänken krävs inga järnvägsnära bullerskyddsåtgärder. För att kunna klara riktvärden inomhus krävs dock att maximal ljudnivå utomhus inte överstiger 73 dBA vid fasad, se tabell 17. För att innehålla högst 73 dBA krävs ett järnvägsnära bullerskydd norr om Ostlänken mellan Ca 134+000-134+200, 2 meter hög och 200 meter lång bullerskyddsskärm.

Tabell 17. Högsta ljudnivå vid fasad från Ostlänken med järnvägsnära bullerskyddsåtgärder för bullerberörd bostadsbyggnad, frifältsvärde i dBA.

ByggnadsID	Fastighet	L _{eq}	L _{max} , natt	L _{max} , uteplats (dag)
10002618410	Markeby 1:16	51	73	74

6.4.3.4 Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

I kombination med den järnvägsnära bullerskyddsskärmen krävs kompletterande fastighetsnära bullerskyddsåtgärder för att klara villkoren inomhus och på uteplats. Vid dimensionering av fastighetsnära bullerskyddsåtgärder har även hänsyn tagits till övrig statlig infrastruktur. Fastighetsnära åtgärder erfordras i form av fasadåtgärd och åtgärd lokalt på uteplats.

6.4.3.5 Uppskattad kostnadsvärdering

I tabell 18 sammanfattas kostnaden för erforderliga bullerskyddsåtgärder för att klara gällande bullervillkor utomhus och inomhus.

Tabell 18. Sammanställning kostnad för erforderliga bullerskyddsåtgärder samt marknadsvärde vid Markeby 1:16.

Järnvägsnära bullerskyddsskärm	Sträcka	Höjd	Längd	Kostnad (MSEK)
	Skärmar	2 m	200 m	4
Fastighetsnära åtgärder	Fastighet	Fasadåtgärd	Uteplats	Marknadsvärde
	Markeby 1:16	6 x 0,015	0,15	-
Total kostnad bullerskyddsåtgärder (MSEK)				4,1
Marknadsvärde enligt schablonvärdering (MSEK)				2,85
Förhållande kostnad bullerskyddsåtgärd/marknadsvärde %				144 %

6.4.3.6 Beslut och motiv

Riktvärden inomhus och på uteplats för Ostlänkens buller kommer inte att klaras med enbart fasadåtgärder. Med en kombination av järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder kan riktvärden med avseende på Ostlänkens buller innehållas.

Fastigheten är bullerberörd inom Projekt Ostlänken. Eftersom motorväg E4 ligger mellan järnvägen och fastigheten kommer en bullerskyddsskärm vid den nya järnvägen enbart att minska trafikbuller från järnvägen. Trafikbuller från E4 minskas inte av bullerskyddsskärmen. Det innebär att bullerskyddsskärm med placering vid järnvägen inte blir optimal för den totala trafikbullernivån. Då kostnaden för erforderliga bullerskyddsåtgärder överstiger fastighetens marknadsvärde kommer förvärv av fastigheten att erbjudas alternativt fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

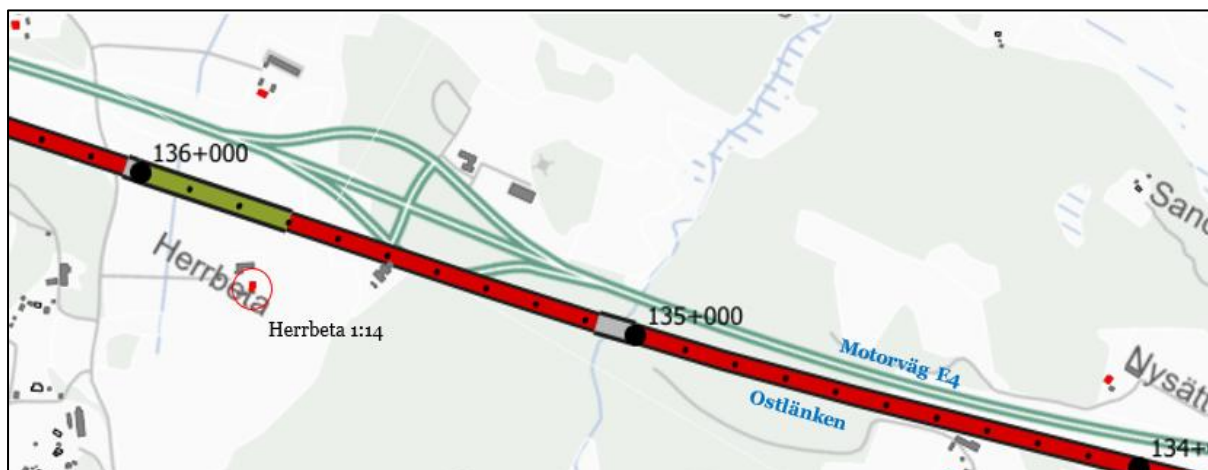
Beslutade åtgärder:

Erbjudande om förvärv.

SK-markering på plankarta för fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

6.4.4 Herrbeta 1:14

Vid kilometer 135+700, på den södra sidan av Ostlänken ligger fastigheten Herrbeta 1:14, se figur. Fastigheten har en bostadsbyggnad, se figur 31, och komplementbyggnader.



Figur 30. Orienteringsbild med bostadsbyggnad på fastigheten Herrbeta 1:14 som är bullerberörd med avseende på Ostlänken. Bostaden är markerad med röd ring.



Figur 31. Foto bostadsbyggnad på fastigheten Herrbeta 1:14.

6.4.4.1 Nuläge

På avsnittet förbi Herrbeta 1:14 går delsträckan Bäckeby–Linghem parallellt med motorväg E4. Den ekvivalenta ljudnivån från trafiken på E4 är i nuläget upp mot 58 dBA vid fasad.

6.4.4.2 Utbyggnadsalternativ utan järnvägsnära bullerskyddsskärm

Bostadsbyggnaden kommer att utsättas för buller från tågtrafiken på Ostlänken enligt tabell 19.

Tabell 19. Högsta ljudnivå vid fasad från Ostlänken utan järnvägsnära bullerskyddsåtgärder för bullerberörd bostadsbyggnad, frifältsvärde i dBA.

ByggnadsID	Fastighet	L _{eq}	L _{max, natt}	L _{max, uteplats (dag)}
10002576788	Herrbeta 1:14	54	79	76

Även när Ostlänken är utbyggd och trafikerad dominerar E4 den ekvivalent ljudnivå med ljudnivå på upp mot 60 dBA vid bostaden.

6.4.4.3 Utbyggnadsalternativ med järnvägsnära bullerskyddsåtgärder

För att klara riktvärden vid fasad med avseende på buller från Ostlänken krävs inga järnvägsnära bullerskyddsåtgärder. För att kunna klara riktvärden inomhus utan fasadåtgärder krävs dock att maximal ljudnivå inte överstiger 73 dBA vid fasad, se tabell 20.

För att innehålla högst 73 dBA krävs ett järnvägsnära bullerskydd söder om Ostlänkens spår vid Herrbeta 1:14 mellan ca km 135+600-135+850, i form av en 2 meter hög och 250 meter lång bullerskyddsskärm.

Tabell 20. Högsta ljudnivå vid fasad från Ostlänken med järnvägsnära bullerskyddsåtgärder för bullerberörd bostadsbyggnad, frifältsvärde i dBA.

ByggnadsID	Fastighet	L _{eq}	L _{max} , natt	L _{max} , uteplats (dag)
10002576788	Herrbeta 1:14	48	73	70

6.4.4.4 Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

I kombination med den järnvägsnära bullerskyddsskärmen krävs kompletterande fastighetsnära bullerskyddsåtgärder för att klara villkor enligt tillåtlighetsbeslutet inomhus och på uteplats. Vid dimensionering av fastighetsnära bullerskyddsåtgärder har hänsyn tagits till övrig statlig infrastruktur. Fastighetsnära åtgärder erfordras både i form av fasadåtgärd och en lokal skärm på uteplats.

6.4.4.5 Uppskattad kostnadsvärdering

I tabell 21 sammanfattas kostnaden för erforderliga bullerskyddsåtgärder för att klara gällande bullervillkor utomhus och inomhus.

Tabell 21. Sammanställning kostnad för erforderliga bullerskyddsåtgärder samt marknadsvärde vid Herrbeta 1:14.

Järnvägsnära bullerskyddsskärm	Sträcka	Höjd	Längd	Kostnad (MSEK)
	Skärm	2 m	250	5,0
Fastighetsnära åtgärder	Fastighet	Fasadåtgärd	Uteplats	-
	Herrbeta 1:14	8 x 0,015	0,15	-
Total kostnad bullerskyddsåtgärder (MSEK)				5,3
Marknadsvärde enligt schablonvärdering (MSEK)				3,4
Förhållande kostnad bullerskyddsåtgärd/marknadsvärde %				156%

6.4.4.6 Beslut och motiv

Riktvärden inomhus för Ostlänkens buller kommer inte att klaras med enbart fasadåtgärder. Med en kombination av järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder kan riktvärden med avseende på Ostlänkens buller innehållas. Då kostnaden för erforderliga bullerskyddsåtgärder överstiger fastighetens marknadsvärde kommer förvärv av fastigheten att erbjudas alternativt fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

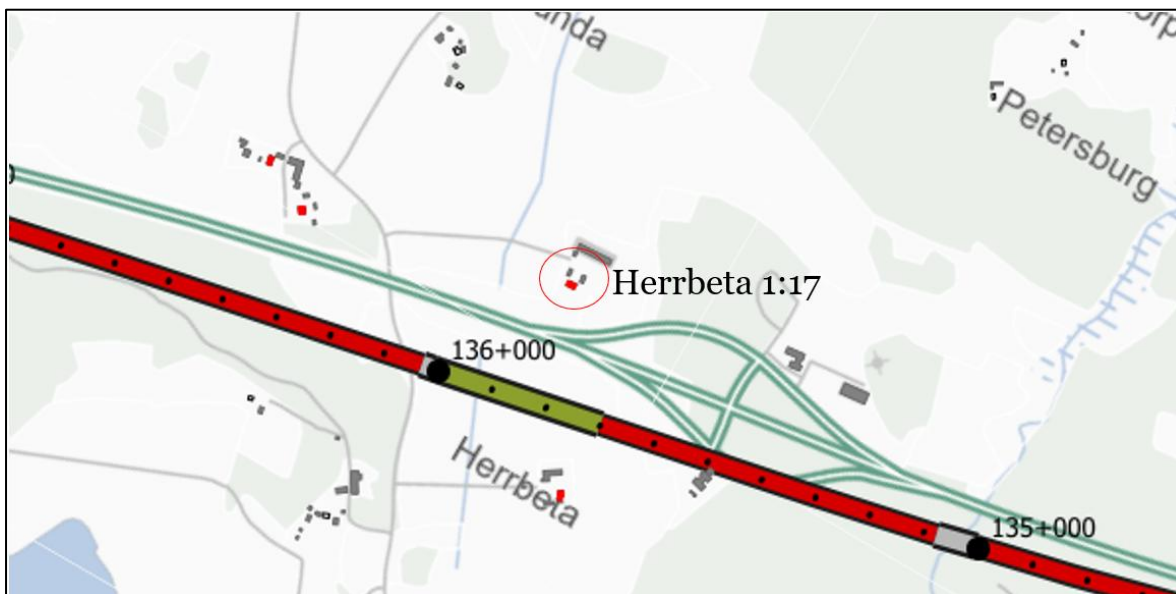
Beslutade åtgärder:

Erbjudande om förvärv.

SK-markering på plankarta för fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

6.4.5 Herrbeta 1:17

Vid kilometer 135+850, den norra sidan, ligger fastigheten Herrbeta 1:17, se figur 32 och 33, med bostadsbyggnad, se figur 29, och komplementbyggnader. Fastigheten är bullerberörd med avseende på Ostlänken.



Figur 32. Orienteringsbild med bostadsbyggnaderna på fastigheterna Herrbeta 1:17 som är bullerberörd med avseende på Ostlänken.



Figur 33. Herrbeta 1:17, fasad vinkelrätt Ostlänken (till vänster) och till höger skyddad uteplats ”på innergård”.

6.4.5.1 Nuläge

Bostadsbyggnaden är redan idag utsatt för ljudnivåer från trafiken på motorväg E4 upp mot 65 dBA. Motorväg E4 ligger mellan Ostlänken och fastigheten.

6.4.5.2 Utbyggnadsalternativ utan järnvägsnära bullerskyddsskärm

Efter utbyggnad av delsträckan utsätts fastigheten för bullernivåer från trafiken på Ostlänken enligt tabell 22:

Tabell 22. Högsta ljudnivå vid fasad från Ostlänken utan järnvägsnära bullerskyddsåtgärder för bullerberörd bostadsbyggnad, frifältsvärde i dBA.

ByggnadsID	Fastighet	Leq	Lmax, natt	Lmax, uteplats (dag)
10002407011	Herrbeta 1:17	53	75	71

6.4.5.3 Utbyggnadsalternativ med järnvägsnära bullerskyddsåtgärder

För att klara riktvärden utomhus vid fasad med avseende på buller från tågtrafiken på Ostlänken krävs inga spårnära bullerskydd. För att kunna uppfylla riktvärde inomhus krävs dock att den maximala trafikbullernivån utanför fasad är högst 73 dBA, se tabell 23. Det behövs en bullerskyddsskärm med höjden 2 m och längden ca 150 meter, mellan ca 135+770 – 135+920.

Tabell 23. Högsta ljudnivå vid fasad från Ostlänken med järnvägsnära bullerskyddsåtgärder för bullerberörd bostadsbyggnad, frifältsvärde i dBA.

ByggnadsID	Fastighet	Leq	L _{max} , natt	L _{max} , uteplats (dag)
10002407011	Herrbeta 1:17	51	73	70

6.4.5.4 Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

I kombination med den järnvägsnära bullerskyddsskärmen krävs kompletterande fastighetsnära bullerskyddsåtgärder för att klara villkor enligt tillåtlighetsbeslutet inomhus och på uteplats. Vid dimensionering av fastighetsnära bullerskyddsåtgärder har hänsyn tagits till övrig statlig infrastruktur. Fastighetsnära åtgärder erfordras både i form av fasadåtgärd och lokal skärm på uteplats.

6.4.5.5 Uppskattad kostnadsvärdering

I tabell 24 sammanfattas kostnaden för erforderliga bullerskyddsåtgärder för att klara gällande bullervillkor utomhus och inomhus.

Tabell 24. Sammanställning kostnad för erforderliga bullerskyddsåtgärder samt marknadsvärde vid Herrbeta 1:17.

Järnvägsnära bullerskyddsskärm	Sträcka	Höjd	Längd	Kostnad MSEK)
	Skärm	2 m	150	3,0
Fastighetsnära åtgärder	Fastighet	Fasadåtgärd	Uteplats	-
	Herrbeta 1:17	10 x 0,015	-	-
Total kostnad bullerskyddsåtgärder (MSEK)				3,15
Marknadsvärde enligt schablonvärdering (MSEK)				2,9
Förhållande kostnad bullerskyddsåtgärd/marknadsvärde %				109%

6.4.5.6 Beslut och motiv

Riktvärden inomhus för Ostlänkens buller kommer inte att klaras med enbart fasadåtgärder. Med en kombination av järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder kan riktvärden med avseende på Ostlänkens buller innehållas. Fastigheten är bullerberörd inom Projekt Ostlänken. Eftersom motorväg E4 ligger mellan järnvägen och fastigheten kommer en bullerskyddsskärm vid den nya järnvägen enbart att minska trafikbuller från järnvägen. Trafikbuller från E4 minskas inte av bullerskyddsskärmen. Det innebär att bullerskyddsskärm med placering vid järnvägen inte blir optimal för den totala trafikbullernivån

Då kostnaden för erforderliga bullerskyddsåtgärder överstiger fastighetens marknadsvärde kommer förvärv av fastigheten att erbjudas alternativt fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

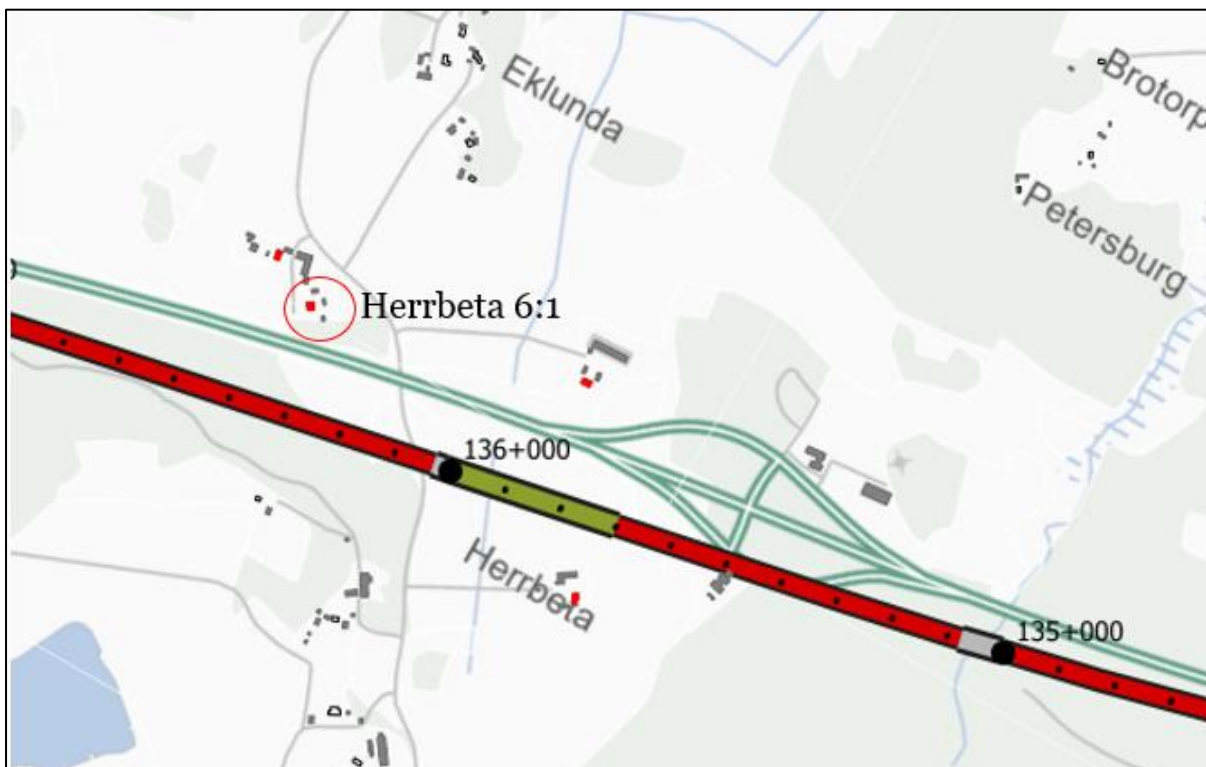
Beslutade åtgärder:

Erbjudande om förvärv.

SK-markering på plankarta för fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

6.4.6 Herrbeta 6:1

Vid kilometer 136+400 ligger fastigheten Herrbeta 6:1, se figur 34, med bostadsbyggnad, se figur 35, och komplementbyggnader på den norra sidan av delsträckan Bäckeby - Linghem. Fastigheten är bullerberörd med avseende på Ostlänken.



Figur 34. Orienteringsbild med bostadsbyggnaderna på fastigheten Herrbeta 6:1 som är bullerberörd med avseende på Ostlänken. Bostadsbyggnaden är markerad med röd ring.



Figur 35. Herrbeta 6:1, Uteplats med fri sikt mot motorvägen och Ostlänken.

6.4.6.1 Nuläge

Bostadsbyggnaden är redan idag utsatt för ljudnivåer från trafiken på motorväg E4 upp mot 67 dBA. Motorväg E4 ligger mellan Ostlänken och fastigheten.

6.4.6.2 Utbyggnadsalternativ utan järnvägsnära bullerskyddsskärm

Efter utbyggnad av delsträckan utsätts fastigheten för bullernivåer från trafiken på Ostlänken enligt tabell 25.

Tabell 25. Högsta ljudnivå vid fasad från Ostlänken utan järnvägsnära bullerskyddsåtgärder för bullerberörd bostadsbyggnad, frifältsvärde i dBA.

ByggnadsID	Fastighet	Leq	Lmax, natt	Lmax, uteplats (dag)
10002520930	Herrbeta 6:1	51	75	78

6.4.6.3 Utbyggnadsalternativ med järnvägsnära bullerskyddsåtgärder

För att klara riktvärden utomhus vid fasad med avseende på buller från tågtrafiken på Ostlänken krävs inga spårnära bullerskydd. För att kunna uppfylla riktvärde inomhus krävs dock att den maximala trafikbullernivån

utanför fasad är högst 73 dBA. Med en ca 190 meter lång bullerskyddsskärm med höjden 2 m, ca 136+200 – 136+390 erhålls trafikbullernivåer enligt tabell 26.

Tabell 26. Högsta ljudnivå vid fasad från Ostlänken med järnvägsnära bullerskyddsåtgärder för bullerberörd bostadsbyggnad, frifältsvärde i dBA.

ByggnadsID	Fastighet	Leq	Lmax, natt	Lmax, uteplats (dag)
10002520930	Herrbeta 6:1	50	73	76

6.4.6.4 Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

I kombination med den järnvägsnära bullerskyddsskärmen krävs kompletterande fastighetsnära bullerskyddsåtgärder för att klara villkor enligt tillåtlighetsbeslutet inomhus och på uteplats. Vid dimensionering av fastighetsnära bullerskyddsåtgärder har hänsyn tagits till övrig statlig infrastruktur. Fastighetsnära åtgärder erfordras både i form av fasadåtgärd och lokal skärm på uteplats.

6.4.6.5 Uppskattad kostnadsvärdering

I tabell 27 sammanfattas kostnaden för erforderliga bullerskyddsåtgärder för att klara gällande bullervillkor utomhus och inomhus.

Tabell 27. Sammanställning kostnad för erforderliga bullerskyddsåtgärder samt marknadsvärde vid Herrbeta 6:1.

Järnvägsnära bullerskyddsskärm	Sträcka	Höjd	Längd	Kostnad (MSEK)
	Skärm	2 m	190	3,8
Fastighetsnära åtgärder	Fastighet	Fasadåtgärd	Uteplats	-
	Herrbeta 6:1	7*0,015	0,150	-
Total kostnad bullerskyddsåtgärder (MSEK)				4,1
Marknadsvärde enligt schablonvärdering (MSEK)				2,8
Förhållande kostnad bullerskyddsåtgärd/marknadsvärde %				146%

6.4.6.6 Beslut och motiv

Riktvärden inomhus för Ostlänkens buller kommer inte att klaras med enbart fasadåtgärder. Med en kombination av järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder kan riktvärden med avseende på Ostlänkens buller innehållas.

Fastigheten är bullerberörd inom Projekt Ostlänken. Eftersom motorväg E4 ligger mellan järnvägen och fastigheten kommer en bullerskyddsskärm vid den nya järnvägen enbart att minska trafikbuller från järnvägen. Trafikbuller från E4 minskas inte av bullerskyddsskärmen. Det innebär att bullerskyddsskärm med placering vid järnvägen inte blir optimal för den totala trafikbullernivån.

Då kostnaden för erforderliga bullerskyddsåtgärder överstiger fastighetens marknadsvärde kommer förvärv av fastigheten att erbjudas alternativt fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

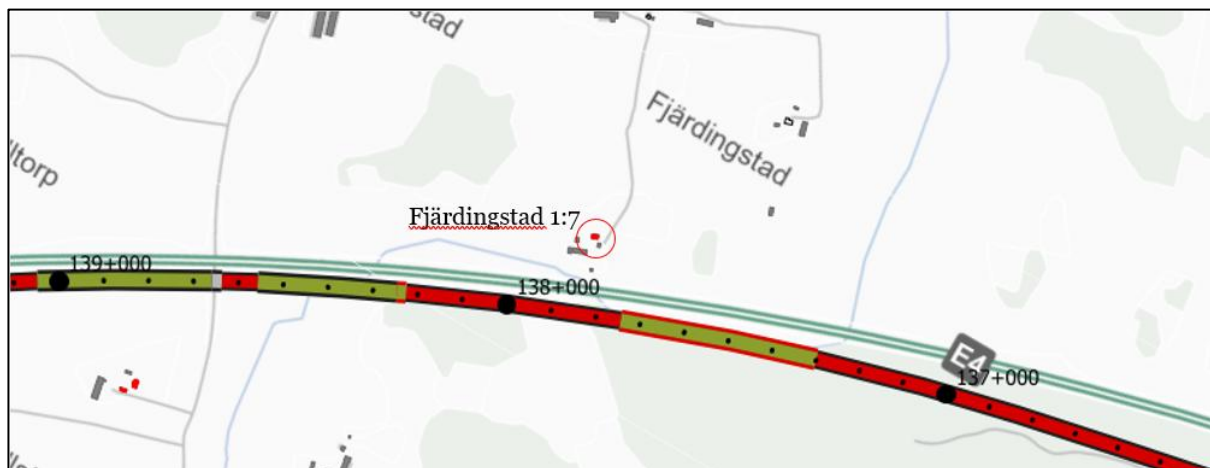
Beslutade åtgärder:

Erbjudande om förvärv.

SK-markering på plankarta för fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

6.4.7 Fjärdingstad 1:7

Vid kilometer 137+800, på den norra sidan om järnvägen ligger fastigheten Fjärdingstad 1:7, se figur 36, med en bostadsbyggnad, se figur 37, och komplementbyggnader.



Figur 36. Orienteringsbild med bostadsbyggnaden på fastigheten Fjärdingstad 1:7 som är bullerberörd med avseende på Ostlänken. Bostadsbyggnad är markerad med röd ring.



Figur 37. Bostadsbyggnaden på fastigheten Fjärdingstad 1:7 till vänster i bild och till höger syns gaveln på en av komplementbyggnaderna.

6.4.7.1 Nuläge

Fastigheten är bullerberörd. E4 ligger mellan delsträckan och fastigheten. En tidigare inventering av fastigheten med kontrollmätning av fasadens ljudisolering visar att den aktuella byggnaden har en fasad av enklare typ det vill säga med lägre ljudisolering än det schablonvärde som gäller för Ostlänken. Det finns ingen definierad uteplats, uteplats bedöms ha ett läge som innebär fri sikt mot den planerade järnvägen.

6.4.7.2 Utbyggnadsalternativ utan järnvägsnära bullerskyddsskärm

Efter utbyggnad av delsträckan utsätts fastigheten för bullernivåer från trafiken på Ostlänken enligt tabell 28.

Tabell 28. Högsta ljudnivå vid fasad från Ostlänken utan järnvägsnära bullerskyddsåtgärder för bullerberörd bostadsbyggnad, frifältsvärde i dBA.

ByggnadsID	Fastighet	L_{eq}	$L_{max, natt}$	$L_{max, uteplats (dag)}$
10002536016	Fjärdingstad 1:7	51	75	74

6.4.7.3 Utbyggnadsalternativ med järnvägsnära bullerskyddsåtgärder

Med en ca 100 meter lång bullerskyddsskärm med höjden 2 m, ca 137+780 – 137+880 erhålls trafikbullernivåer enligt tabell 29.

Tabell 29. Högsta ljudnivå vid fasad från Ostlänken med järnvägsnära bullerskyddsåtgärder för bullerberörd bostadsbyggnad, frifältsvärde i dBA.

ByggnadsID	Fastighet	L_{eq}	$L_{max, natt}$	$L_{max, uteplats (dag)}$
10002536016	Fjärdingstad 1:7	50	73	72

6.4.7.4 Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

I kombination med den järnvägsnära bullerskyddsskärmen krävs kompletterande fastighetsnära bullerskyddsåtgärder för att klara villkor enligt tillåtlighetsbeslutet inomhus och på uteplats. Vid dimensionering av fastighetsnära bullerskyddsåtgärder har hänsyn tagits till övrig statlig infrastruktur. Fastighetsnära åtgärder erfordras både i form av fasadåtgärd och lokal skärm på uteplats.

6.4.7.5 Uppskattad kostnadsvärdering

I tabell 30 sammanfattas kostnaden för erforderliga bullerskyddsåtgärder för att klara gällande bullervillkor utomhus och inomhus.

Tabell 30. Sammanställning kostnad för erforderliga bullerskyddsåtgärder samt marknadsvärde vid Fjärdingstad 1:7

Järnvägsnära bullerskyddsskärm	Sträcka	Höjd	Längd	Kostnad (MSEK)
	Skärm	2 m	100	2
Fastighetsnära åtgärder	Fastighet	Fasadåtgärd	Uteplats	
	Fjärdingstad 1:7	5*0,015	0,15	-
Total kostnad bullerskyddsåtgärder (MSEK)				2,2
Marknadsvärde enligt schablonvärdering (MSEK)				1,4
Förhållande kostnad bullerskyddsåtgärd/marknadsvärde %				157%

6.4.7.6 Beslut och motiv

Riktvärden inomhus för Ostlänkens buller kommer inte att klaras med enbart fasadåtgärder. Med en kombination av järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder kan riktvärden med avseende på Ostlänkens buller innehållas.

Fastigheten är bullerberörd inom Projekt Ostlänken. Eftersom motorväg E4 ligger mellan järnvägen och fastigheten kommer en bullerskyddsskärm vid den nya järnvägen enbart att minska trafikbuller från järnvägen. Trafikbuller från E4 minskas inte av bullerskyddsskärmen. Det innebär att bullerskyddsskärm med placering vid järnvägen inte blir optimal för den totala trafikbullernivån. Då kostnaden för erforderliga bullerskyddsåtgärder överstiger fastighetens marknadsvärde kommer förvärv av fastigheten att erbjudas alternativt fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

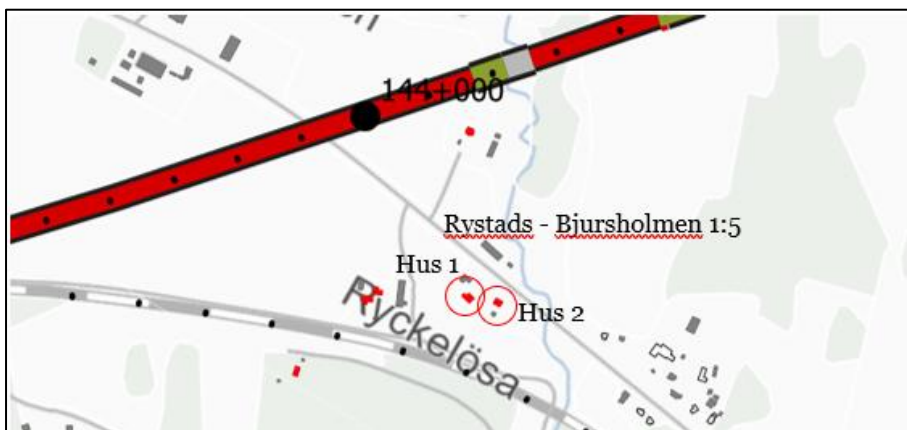
Beslutade åtgärder:

Erbjudande om förvärv.

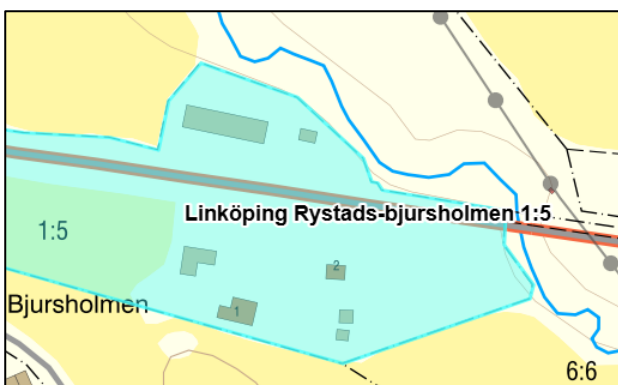
SK-markering på plankarta för fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

6.4.8 Rystads-Bjursholmen 1:5, hus 1 och 2

Vid kilometer 144+000, ligger fastigheten Rystads-Bjursholmen 1:5, se figur 38 och figur 39. Fastigheten har två bostadsbyggnader och ligger mellan Södra stambanan och väg 796. I framtiden blir fastigheten belägen på den södra sidan av Ostlänken. Båda bostadsbyggnaderna, se figur 40, är bullerberörda med avseende på Ostlänken.



Figur 38. Orienteringsbild med bostadsbyggnaderna på fastigheten Rystads-Bjursholmen 1:5 som är bullerberörd med avseende på Ostlänken. Bostadsbyggnaderna är markerad med röd ring.



Figur 39. Kartbild på bostadsbyggnaderna på fastigheten Rystads-Bjursholmen 1:5 som är bullerberörd med avseende på Ostlänken.



Figur 40. Rystads-Bjursholmen 1:5, till vänster hus 1 (fasad mot Ostlänken) och till höger hus 2 (fasad mot väg 796).

Det finns två bostadshus på denna fastighet och båda är bullerberörda med avseende på Ostlänken. Båda bostäderna har sina infarter från väg 796 och hus 2 ligger på det kort avstånd från väg 796 och hus 1 på något längre avstånd från vägen. Väg 796 ingår i järnvägsplanen då den behöver läggas om på grund av den nya järnvägen. Detta innebär att ljudnivåer från vägtrafik på väg 796 kommer att inkluderas i buller från Ostlänkens järnvägsplan för den ombyggda vägsträckan inom järnvägsplanen.

6.4.8.1 Nuläge

Den ekvivalenta ljudnivån från trafiken på Södra stambanan och väg 796 är i nuläget upp mot 61 dBA vid mest exponerade fasad för både hus 1 och 2. Maximal ljudnivå i nuläget är upp till 82-83 dBA vid bostädernas mest exponerade fasad.

6.4.8.2 Utbyggnadsalternativ utan järnvägsnära bullerskyddsskärm

Bostadsbyggnaderna kommer att utsättas för buller från trafiken på delsträckan. Delar av väg 796 byggs om inom projektet. Trafikbuller från den ombyggda delen av vägen omfattas av järnvägsplanen. Efter utbyggnad av delsträckan utsätts bostadsbyggnadens för bullernivåer från trafiken på Ostlänken enligt tabell 31.

Tabell 31. Högsta ljudnivå vid fasad från Ostlänken utan järnvägsnära bullerskyddsåtgärder för de båda bullerberörda bostadsbyggnader inom fastigheten, frifältsvärde i dBA. Väg 796 byggs om inom projektet och trafikbullernivå från vägen, sträckan inom järnvägsplanen, är medräknat i tabellerna nedan.

ByggnadsID	Fastighet	Leq	Lmax, natt	Lmax, uteplats (dag)
10002609352	Rystads-Bjursholmen 1:5 hus 1	58	73	74*
10002577301	Rystads-Bjursholmen 1:5 hus 2	63	79*	72*

* orsakas av trafiken på väg 796 som byggs om inom järnvägsplanen

Efter utbyggnad av Ostlänken är den ekvivalenta trafikbullernivån vid fasad från "övrig statlig infrastruktur" upp till 60 dBA för hus 1 och 63 dBA för hus 2 och den maximala nivån är 80 dBA för både hus 1 och 2.

Hus 1 bedöms inte kunna uppfylla riktvärden för buller från Ostlänken inomhus med enbart fasadåtgärder. Hus 2 bedöms kunna uppfylla riktvärden för buller från Ostlänken inomhus med enbart fasadåtgärder.

6.4.8.3 Utbyggnadsalternativ med järnvägsnära bullerskyddsåtgärder

Det behövs järnvägsnära bullerskyddsåtgärder för att uppfylla dels ekvivalentnivå 60 dBA utomhus vid fasad och för att uppfylla maximalnivå Lmax 73 dBA vid fasad för hus 2, se tabell 32. Med en ca 390 meter lång bullerskyddsskärm med höjden 2 m, ca 143+800 – 144+190 erhålls trafikbullernivåer enligt tabellen nedan:

Tabell 32. Högsta ljudnivå vid fasad från Ostlänken med järnvägsnära bullerskyddsåtgärder för bullerberörda bostadsbyggnader inom fastigheten, frifältsvärde i dBA. Väg 796 byggs om inom projektet och trafikbuller från vägen, sträckan inom järnvägsplanen, är medräknat i tabellerna nedan.

ByggnadsID	Fastighet	Leq	Lmax, natt	Lmax, uteplats (dag)
10002609352	Rystads-Bjursholmen 1:5 hus 1	55	72	73
10002577301	Rystads-Bjursholmen 1:5 hus 2	60	79*	72*

* orsakas av trafiken på väg 796 som byggs om inom järnvägsplanen

Med spårnära bullerskyddsskärm vid Ostlänkens delsträcka erhålls nivåerna enligt tabell 31. Den högsta ekvivalenta trafikbullernivån vid fasad för övrig statlig infrastruktur är upp till 60 dBA för hus 1 och 63 dBA för hus 2. När man sammanväger total trafikbullernivå för all statlig infrastruktur med Ostlänkens buller (med bullerskyddsskärm) blir den högsta ekvivalenta nivån 61 dBA vid hus 1 och 66 dBA vid hus 2.

6.4.8.4 Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder

För hus 2 överskrider riktvärdet utomhus vid fasad utan bullerskyddsskärm vid Ostlänken, med bullerskyddsskärm kan riktvärdet utomhus vid fasad, 60 dBA, uppfyllas för trafikbuller från Ostlänken. När man sammanväger all statlig infrastruktur överskrider dock riktvärdet 60 dBA ekvivalent utomhus vid fasad, med spårnära bullerskyddsskärm enligt ovan. Riktvärden inomhus beräknas också överskridas.

För hus 1 kan riktvärden för Ostlänkens trafikbuller uppfyllas inomhus samt på uteplats med bullerskyddsskärm enligt ovan och fastighetsnära åtgärder. När man sammanväger all statlig infrastruktur blir det ett mindre överskridande av riktvärdet 60 dBA ekvivalent utomhus vid fasad och det kan eventuellt bli svårt att uppfylla riktvärden inomhus.

6.4.8.5 Uppskattad kostnadsvärdering

I tabell 33 sammanfattas kostnaden för erforderliga bullerskyddsåtgärder för att klara gällande bullervillkor utomhus och inomhus.

Tabell 33. Sammanställning kostnad för erforderliga bullerskyddsåtgärder samt marknadsvärde vid Rystads-Bjursholmen 1:5, hus 1 och 2

Järnvägsnära bullerskyddsskärm	Sträcka	Höjd	Längd	Kostnad (MSEK)
	Skärm	2 m	390	7,8
Fastighetsnära åtgärder	Fastighet	Fasadåtgärd	Uteplats	-
	Rystads-Bjursholmen 1:5 hus 1	10*0,015	0,150	-
	Rystads-Bjursholmen 1:5 hus 2	12*0,015	0,150	-
Total kostnad bullerskyddsåtgärder (MSEK)				8,4
Marknadsvärde enligt schablonvärdering (MSEK)				4,0*
Förhållande kostnad bullerskyddsåtgärd/marknadsvärde %				210%

*Avser båda bostadsbyggnaderna.

6.4.8.6 Beslut och motiv

För Rystads-Bjursholmen 1:5, hus 1 kan bullerriktvärden inomhus och på uteplats med avseende trafikbuller från på Ostlänkens delsträcka inklusive ombyggnad av väg 796 klaras med enbart fasadåtgärder. Fastigheten har dock statliga vägar/järnvägar i flera väderstreck. Fastigheten erbjuds förvärv alternativt fastighetsnära bullerskyddsåtgärder, då det blir svårt att anordna bullerskydd som medför att man kan uppfylla riktvärden för trafikbuller inomhus och på uteplats för all statlig infrastruktur.

För Rystads-Bjursholmen 1:5, hus 2 krävs en kombination av järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder för att innehålla riktvärden med avseende på Ostlänkens buller. Då kostnaden för erforderliga bullerskyddsåtgärder överstiger fastighetens marknadsvärde kommer förvärv av fastigheten att erbjudas alternativt fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

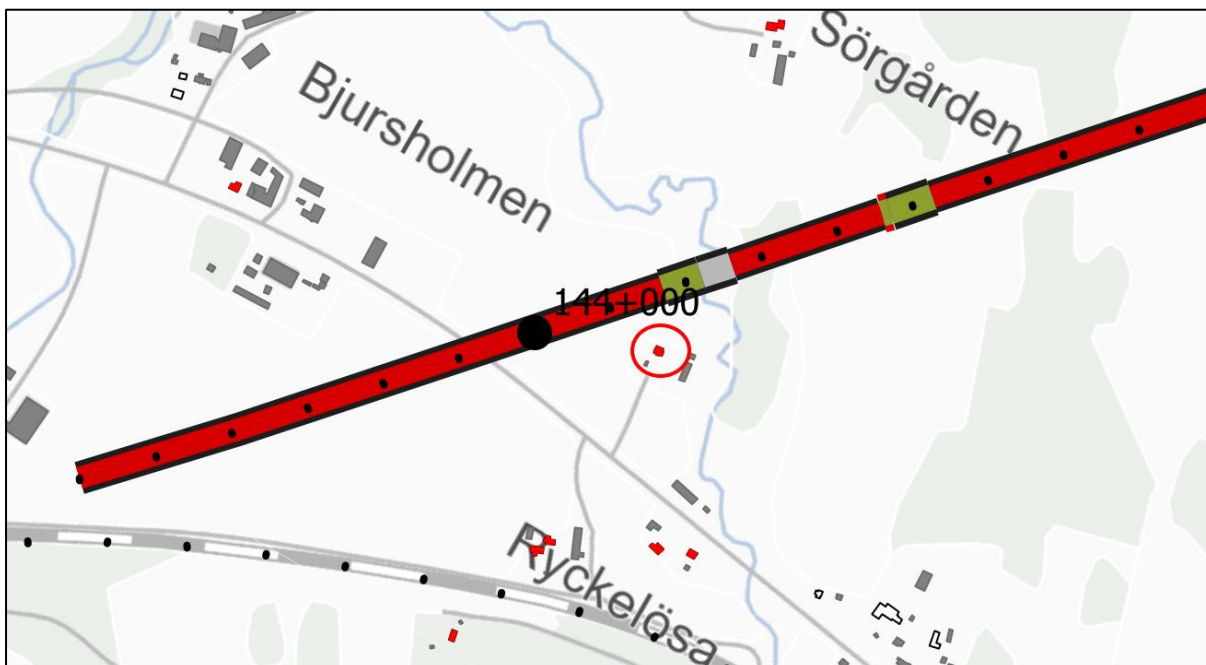
Beslutade åtgärder:

Erbjudande om förvärv.

SK-markering på plankarta för fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

6.4.9 Rystads-Bjursholmen 1:11

Vid kilometer 143+900, ligger fastigheten Rystads-Bjursholmen 1:11, se figur 41. Fastigheten har en bostadsbyggnad och komplementbyggnader och ligger intill väg 796 och kommer att bli belägen på den södra sidan av Ostlänken. Bostadsbyggnaden, se figur 42, är bullerberörd med avseende på Ostlänken.



Figur 41. Orienteringsbild med bostadsbyggnaden på fastigheten Rystads-Bjursholmen 1:11 som är bullerberörd med avseende på Ostlänken.



Figur 42. Bostadsbyggnaden Rystads-Bjursholmen 1:11, fasad mot väg 796.

6.4.9.1 Nuläge

Den ekvivalenta ljudnivån från trafiken på Södra stambanan och väg 796 är i nuläget upp mot 56 dBA vid mest exponerade fasad och maximal ljudnivå är upp till 73 dBA.

6.4.9.2 Utbyggnadsalternativ utan järnvägsnära bullerskyddsskärm

Bostadsbyggnaden kommer att utsättas för buller från tågtrafiken på Ostlänken. Då väg 796 byggs om inom projektet så omfattas även trafikbuller från den ombyggda vägen av delsträckans järnvägsplan. Efter utbyggnad av delsträckan utsätts bostadsbyggnaden för bullernivåer från trafiken på Ostlänken enligt tabell 34.

Tabell 34. Högsta ljudnivå vid fasad från Ostlänken utan järnvägsnära bullerskyddsåtgärder för den bullerberörda bostadsbyggnaden, frifältsvärde i dBA. Väg 796 byggs om inom projektet och trafikbuller från vägen, inom järnvägsplanen, är medräknat.

ByggnadsID	Fastighet	Leq	Lmax, natt	Lmax, uteplats (dag)
10002609352	Rystads-Bjursholmen 1:11	59	84	80

Efter utbyggnad av Ostlänken är den ekvivalenta trafikbullernivån vid fasad för övrig statlig infrastruktur upp till 54 dBA och den maximala nivån är 72 dBA. Förutom höga bullernivå från tågtrafiken på Ostlänken beräknas fastigheten få vibrationsnivåer som överskrider riktvärdena, vilket beskrivs i avsnittet *Vibrationer i driftskedet*.

6.4.9.3 Beslut och motiv

Byggnaden beräknas få höga vibrationsnivåer. Riktvärden inomhus för Ostlänkens buller kommer inte att klaras med enbart fasadåtgärder.

Då kostnaden för erforderliga skyddsåtgärder enbart för vibrationer bedöms överstiga fastighetens marknadsvärde kommer förvärv av fastigheten att erbjudas alternativt fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

Beslutade åtgärder:

Erbjudande om förvärv.

SK-markering på plankarta för fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

6.5 Bullerberörda byggnader som erbjuds fastighetsnära åtgärder

Vid ett antal bullerberörda bostadsbyggnader är den maximala ljudnivån vid fasad från Ostlänken högst 73 dBA utan järnvägsnära bullerskyddsåtgärder. För bullerberörda bostadsbyggnader där den maximala ljudnivå nattetid beräknas bli upp till 73 dBA kan riktvärde inomhus innehållas med hjälp av fasadåtgärder liksom riktvärdet för ljudnivå på uteplats med lokal bullerskyddsskärm, se även avsnitt 3.2.2 Fasaddämpning. I 34 nedan listas de byggnader som endast erbjuds fastighetsnära åtgärder. I tabellen visas även kulturhistorisk bedömning för respektive byggnad.

Fastigheterna i tabell 35 bedöms uppfylla riktvärden med enbart fastighetsnära bullerskydd alternativt utan några åtgärder.

Tabell 35. Sammanställning av bullerberörda bostadsbyggnader där riktvärden innehålls med enbart fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

ByggnadsID	Fastighet	Kostnad (kkr) Fasad- åtgärder	Kostnad (kkr) Ute-plats	Kostnad (kkr) Total	Kulturhistorisk bedömning m.a.p. fasadåtgärder ¹⁾
10002475366	Hallstra 1:7 hus 1 ²⁾	8 x 0,015	-	120	2.
10002595785	Herrbeta 5:2	8 x 0,015	-	120	2.
10002612485	Ryckelösa 2:34 hus 1	10 x 0,015	150	300	2.
10002522559	Ryckelösa 2:34 hus 2	6 x 0,015	150	240	1.
10002651124	Ryckelösa 3:7	10 x 0,015	150	300	2.
10002414375	Rystads-Bjursholmen 1:12	10 x 0,015	150	300	2.
50000377132	Skavestad 2:4 hus 1 (gul byggnad)	8 x 0,015	150	370	2.
60000414256	Skavestad 2:8	5 x 0,015	150	225	1.

1) Byggnadshistorisk bedömning görs i tre klasser utifrån ett kulturhistoriskt perspektiv: 1 – standardåtgärder ok, 2 – standardåtgärder delvis olämpliga, 3 – standardåtgärder olämpliga, se också avsnitt 3.4.7.

2) Fasadåtgärder behövs sannolikt för att uppfylla Leq 30 dBA inomhus för "all statlig infra (E4)".

6.6 Bullerberörda byggnader som inte erbjuds bullerskyddsåtgärder

En bostadsbyggnad, Hallstra 1:7 hus 2, som identifierats som bullerberörd har vid fortsatt utredning inte bedömts behöva några särskilda bullerskyddsåtgärder, se tabell 36. Byggnaden har uteplats i bullerskyddat läge, där riktvärden innehålls utan åtgärder och inomhusnivåer för all statlig infrastruktur inklusive Ostlänken bedöms uppfyllas utan åtgärd. De båda övriga bostadsbyggnaderna kommenteras i tabellen.

Tabell 36. Sammanställning av bullerberörda byggnader som inte erbjuds bullerskyddsåtgärder.

ByggnadsID	Fastighet	Kommentarer
50000382702	Hallstra 1:7 hus 2 (bedöms ha gemensam uteplats med hus 1)	Uppfyller riktvärden inomhus och på uteplats utan åtgärder.
10002425349	Ryckelösa 2:33	Av bostadsbyggnaden finns endast murstock fanns kvar.
10002504718	Skavestad 2:4 hus 2 (vitt hus)	Ödehus i ruiner (noterat vid kulturhistorisk inventering). Utredds vidare i senare skede.

6.7 Utbyggnadsalternativ med åtgärder – sammanfattning

Nedan sammanfattas bullerskyddsåtgärder för de bullerberörda fastigheterna.

6.7.1 Sammanställning av bullerskyddsåtgärder

I tabell 37 redovisas samtliga bullerberörda fastigheter i bokstavsordning som berörs av bullerskyddsåtgärder inom järnvägsplanen för Ostlänken, delsträcka Bäckaby—Linghem, samt vilken typ av åtgärd som är aktuell. På vissa fastigheter finns mer än en bostadsbyggnad och omfattningen av bullerskyddsåtgärder kan skilja sig åt mellan byggnaderna, se även bilaga 9.

Tabell 37. Sammanställning av förslagna bullerskyddsåtgärder för delsträckan Bäckaby - Linghem. Bostäder med kommentar "Utanför delsträckan" åtgärdas inom de angränsande delsträckorna Linköpings tätort respektive Klinga-Bäckaby.

Byggnads-ID	Fastighet	Järnvägs-nära buller-skydd	Fasad-åtgärder	Lokal skärm på uteplats	Erbjudande om förvärv	Kommentar (*byggn.hist bedömning)
10002536016	Fjärdingstad 1:7	-	X	X	X	Fasad låg ljudisolering (23 dB) (*2.)
10002450278	Ginkellösa 1:3	-	-	-	-	Utanför delsträckan
10002475366	Hallstra 1:7 (hus 1)	-	X	-	-	Bra fasadisolering (30 dBA) (*2.)
50000382702	Hallstra 1:7 (hus 2)	-	-	-	-	Bra fasadisolering (29 dBA) (*2.)
10002395450	Hallstra 6:5	-	-	-	-	Inlöst av TRV
10002576788	Herrbeta 1:14	-	X	X	X	(*1.)
10002407011	Herrbeta 1:17	-	X	-	X	(*2.)
10002595785	Herrbeta 5:2	-	X	-	-	(*2.)
10002426066	Herrbeta 6:1	-	X	X	X	(*2.)
10002520930	Markeby 1:10	X	X	-	-	(*1.)
50000371111	Markeby 1:11 (hus 1)	X	X	X	-	(*1.)
10002456346	Markeby 1:11 (hus 2)	X	X	X	-	Enkel fasad, bedöms ha låg ljudisolering (*2.)
10002618410	Markeby 1:16	-	X	X	X	(*1.)
10002488443	Markeby 1:19	-	X	X	X	(*2.)
10002626171	Markeby 1:7	-	X	-	X	(*1.)
60000501320	Markeby 1:8 (Perstorp)	X	X	-	-	(*2.)
10002432615	Ryckelösa 2:27 (hus 1)	-	-	-	-	Utanför delsträckan

Byggnads-ID	Fastighet	Järnvägs- nära buller- skydd	Fasad- åtgärder	Lokal skärm på uteplats	Erbjudande om förvärv	Kommentar (*byggn.hist bedömning)
60000542178	Ryckelösa 2:27 (hus 2)	-	-	-	-	Utanför delsträckan
10002425349	Ryckelösa 2:33	-	-	-	-	Bostadsbyggnad nedbrunnen***)
10002612485	Ryckelösa 2:34 (hus 1)	-	X	X	-	(*2.)
10002522559	Ryckelösa 2:34 (hus 2)	-	X	X	-	(*1.)
10002512248	Ryckelösa 2:5 (hus 1)	-	-	-	-	Utanför delsträckan
10002602222	Ryckelösa 2:5 (hus 2)	-	-	-	-	Utanför delsträckan
10002651124	Ryckelösa 3:7	-	X	X	-	(*2.)
10002585519	Ryckelösa 5:2 (hus 1)	-	-	-	-	Utanför delsträckan
10002432600	Ryckelösa 5:2 (hus 4)	-	-	-	-	Utanför delsträckan
10002479909	Rystads-Bjursholmen 1:11	-	X	X	X	hög bu- o vibnivå (*2.)
10002414375	Rystads-Bjursholmen 1:12	-	X	X	-	(*2.)
10002609352	Rystads-Bjursholmen 1:5 (hus 1)	-	X	X	X	(*2.)
10002577301	Rystads-Bjursholmen 1:5 (hus 2)	-	X	X	X	(*2.)
50000377132	Skavestad 2:4 (hus 1)	-	X	X	-	(*2.)
10002504718	Skavestad 2:4 (hus 2)	-	(X)	(X)	-	Ödehus i ruiner**)
60000414256	Skavestad 2:8	-	X	X	-	(*1.)
10002559717	Skärinds-Eggeby 4:8>2	-	-	-	-	Utanför delsträckan
10002591380	Skärinds-Eggeby 6:3>1	-	-	-	-	Utanför delsträckan
10002583749	Vänge 6:3 >12	-	-	-	-	Utanför delsträckan
10002649286	Vänge 6:3 >14	-	-	-	-	Utanför delsträckan
10002640651	Älvestad 2:1	-	-	-	-	Inlöst av TRV

*)Byggnadshistorisk bedömning görs i tre klasser: 1= standardåtgärder lämpliga, 2= standardåtgärder delvis lämpliga, 3= standardåtgärder olämpliga

**)Eftersom byggnaden inte bedöms vara i bruk som bostad och inte vara i beboeligt skick erbjuds ingen skyddsåtgärd i detta skede. Fastighetsnära åtgärd anges inom parentes (X).

***)Bostadsbyggnaden har brunnit och enbart murstocken finns kvar. Inga skyddsåtgärder föreslås.

6.7.2 Sammanställning av uppskattad kostnad för bullerskyddsåtgärder

I tabell 38 redovisas en sammanställning av uppskattade kostnader för föreslagna bullerskyddsåtgärder utmed delsträckan Bäckaby—Linghem.

Tabell 38. Sammanställning av uppskattad kostnad för föreslagna bullerskyddsåtgärder.

Bullerskyddsåtgärd	Kostnad, Mkr
Järnvägsnära bullerskyddsskärm och vall.	3,55
Fasadåtgärder	2,5
Lokal skärm vid uteplats	2,7

Erbjudande av förvärv (marknads-värde + rivnings-kostnad)	28,8
Sammanlagd kostnad för bullerskyddsåtgärder	38

7 Trafikbuller med avseende på natur- och rekreationsområden

7.1 Rekreationsområden och friluftsområden

Enligt regeringens villkor för Ostlänken gäller riktvärdet 55 dBA dygnsekvivalent ljudnivå i rekreationsområden. Från villkoret har Trafikverket gjort en tolkning baserad på av myndigheter gällande riktlinjer och praxis. Det innebär att riktvärdet för rekreationsområden i tätort ska gälla för parker och eller rekreationsytor i tätorter som avsatts i detaljplan eller översiktsplan. Dessutom ska områden som i översiktsplan avsatts för det rörliga friluftslivet eller andra områden som nyttjas mer frekvent för friluftsliv och där naturupplevelsen är en viktig faktor och där låg bullernivå utgör en särskild kvalitet omfattas av riktvärden för trafikbuller. Det innebär att bakgrundsnivån i området är låg och att inga andra störande aktiviteter förekommer. Låg bakgrundsnivå innebär att den ekvivalenta ljudnivån utan bidrag från Ostlänken är cirka 5 till 10 dB lägre än 40 dBA.

På delsträckan Bäckeby—Linghem finns ett antal rekreationsområden av varierande karaktär. Det finns dock inga utpekade friluftsområden med låg bakgrundsnivå utmed sträckan.

7.2 Naturområden

För Ostlänken gäller riktvärdet 50 dBA ekvivalent ljudnivå i betydelsefulla fågelområden med låg bakgrundsnivå. Det finns inga utpekade betydelsefulla fågelområden längs sträckan.

8 Beslutade bullerskyddsåtgärder

8.1 Åtgärder som regleras i järnvägsplanen

Omfattning och ungefärlig placering av järnvägsnära bullerskyddsåtgärder redovisas i tabell 39 och i bilaga 5, 6 och 7. Totalt på delsträckan har cirka 400 meter järnvägsnära bullerskydd projekterats för att i kombination med fastighetsnära bullerskyddsåtgärder innehålla gällande bullervillkor. Bullerskyddsskärmen har höjden 2 meter över rälsöverkant (RÖK) och bullerskyddsvallen 2 meter över rälsöverkant.

Tabell 39. Järnvägsnära bullerskydd i järnvägsplanen för Ostlänken.

Bullerskydd Ostlänken Bäckeby—Linghem	Sida	Km-tal	Kommentarer
2 m (över RÖK)	Söder	133+970 – 134+302	Bullerskyddsvall
2 m (över RÖK)	Söder	134+350 – 134+420	Bullerskyddsskärm

8.2 Åtgärder som regleras genom avtal

10 bullerberörda bostadsbyggnader fördelade på 9 fastigheter kommer att erbjudas förvärv, vilket också regleras i avtal. Erbjudande av förvärv redovisas på plankartan som Sk-åtgärd för fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

22 bullerberörda bostadsbyggnaderna kommer att erbjudas fastighetsnära skyddsåtgärder inom järnvägsplanen, i form av fasadåtgärder och/eller lokala bullerskyddsskärmar på uteplats, se avsnitt 6.7.1. Av dessa 22 fastigheter är 10 stycken de fastigheter som erbjuds förvärv. De erbjuds fastighetsnära skyddsåtgärder, om de tackar nej till förvärv.

Fastighetsnära åtgärder redovisas som Sk-åtgärd på plankarta för respektive fastighet och förtydligas i tabell i planbeskrivningen där det ska framgå vilka typer av åtgärder som erbjuds för respektive byggnad. Dessa regleras i avtal och kommer att dimensioneras i bygghandlingsskedet.

8.3 Ytterligare förslag på åtgärder

8.3.1 Trafikverkets åtgärdsförslag för befintlig miljö

Trafikverkets åtgärdsprogram mot omgivningsbuller syftar till att minska de största riskerna för störningar och hälsoeffekter som buller och vibrationer från trafik på statliga vägar och järnvägar kan medföra [19].

Åtgärdsprogrammet för befintlig miljö innebär att skyddsåtgärder prioriteras för de boenden och skolor som är mest utsatta för buller och vibrationer från trafik från befintliga statliga vägar och järnvägar. Befintlig miljö

omfattar vägar och järnvägar som byggts före 1997 och som inte varit föremål för en väsentlig ombyggnad sedan 1997. Hus byggda efter 1997 ingår inte i åtgärdsprogrammet.

Åtgärder ska utföras om åtgärdsnivåer i tabell 40 överskrids. Kostnader för bullerskyddsåtgärder inom åtgärdsprogrammet hanteras av Trafikverket Investering och belastar inte Projekt Ostlänken. Vid genomförande av åtgärder ska motsvarande riktvärden för ny infrastruktur eftersträvas [3].

Tabell 40. Åtgärdsnivåer längs befintlig infrastruktur.

Lokaltyp eller område	Ekvivalent ljudnivå L_{eq24h} utomhus på uteplats/skolgård ¹⁾	Ekvivalent ljudnivå L_{eq24h} inomhus	Maximal ljudnivå L_{max} , inomhus	Maximal vibrationsnivå vägd RMS
Bostäder	65 dBA	40 dBA	55 dBA	1,4 mm/s

Trafikverket erbjuder fasadåtgärder vid fastigheter där den maximala ljudnivån med stängda fönster är över L_{max} 55 dBA fler än fem gånger per natt, klockan 22–06 och/eller den ekvivalenta ljudnivån (dygnsmedelvärde) inomhus är över 40 dBA. Åtgärder som kan vara aktuella är fönsterbyte eller tilläggsrutor och i vissa fall behövs även ljuddämpning av friskluftsventiler. Åtgärder mot höga bullernivåer inomhus prioriteras högre än åtgärder för höga bullernivåer utomhus, men avskärmning av en uteplats utreds om den dygnskvivalenta ljudnivån är över 65 dBA.

8.3.2 Bullerberörda byggnader - ekvivalent ljudnivå över 65 från befintlig trafik

Sju av de bullerberörda bostadsbyggnaderna (belägna inom den aktuella delsträckan) beräknas få en ekvivalent ljudnivå på 65 dBA eller mer vid fasad från befintlig statlig trafikinfrastruktur med utbyggnadsalternativet bullerskyddsåtgärder, se tabell 41. I samtliga fall är det på grund av trafikbuller från E4. Tre av de sju bostadsbyggnaderna har redan i nuläget en ekvivalent ljudnivå över 65 dBA vid fasad.

Tabell 41. Bullerberörda byggnader som har en ekvivalent ljudnivå vid fasad över 65 dBA från befintlig infrastruktur dvs främst E4 och södra stambanan, i utbyggnadsalternativet med bullerskyddsåtgärder, frifältsvärde i dBA.

ByggnadsID	Fastighet	Högsta ekvivalenta ljudnivå vid fasad från E4	Kommentar
10002536016	Fjärdingstad 1:7	65	Fasad har låg ljudisolering, erbjuds förvärv
10002395450	Hallstra 6:5	65	Inlöst av TRV
10002407011	Herrbeta 1:17	66	-
10002595785	Herrbeta 5:2	66	-
10002426066	Herrbeta 6:1	68	-
10002618410	Markeby 1:16	68	-
10002626171	Markeby 1:7	66	-

8.3.3 Ej bullerberörda byggnader - ekvivalent ljudnivå över 65 dBA inom utredningsområdet

Inom utredningsområdet har följande ej bullerberörda bostadsbyggnader identifierats som kommer att utsättas för ekvivalenta ljudnivåer från befintlig trafikinfrastruktur som överstiger 65 dBA, se tabell 42.

Tabell 42. Ej bullerberörda byggnader som har en ekvivalent ljudnivå vid fasad över 65 dBA från befintlig statlig trafikinfrastruktur i utbyggnadsalternativet med bullerskyddsåtgärder, frifältsvärde i dBA.

Fastighet	Högsta ekvivalenta ljudnivå vid fasad	Aktuell infrastruktur
Asptorpet 1:2	70 dBA	E4
Fröstad 1:2	66 dBA	väg 796 och SSB
Fröstad 1:3	66 dBA	väg 796 och SSB
Himna 13:1	66 dBA	väg 796 och SSB
Himna 5:14	67 dBA	väg 796 och SSB
Himna 5:20	75 dBA	väg 796 och SSB
Himna 6:5	67 dBA	väg 796 och SSB
Himna 6:6	67 dBA	väg 796 och SSB
Markeby 3:12	68 dBA	SSB
Skärinds-Eggeby 3:6	67 dBA	SSB

9 Tabell med bullerberörda byggnader

I bilaga 9 redovisas en tabell över de byggnader som är bullerberörda med avseende på järnvägsplanen för Ostlänken. De bullerberörda byggnaderna redovisas också på karta med röd färg, bilaga 8. Samtliga bullerberörda byggnader på denna delsträcka är bostäder.

Dygnsekvivalent trafikbullernivå redovisas vid fasad för bullerberörda byggnader för samtliga fyra scenarier, det vill säga nuläge, nollalternativ, utbyggnadsalternativ utan respektive med spårnära åtgärder. För utbyggnadsalternativet redovisas bidraget från Ostlänken respektive övrig statlig infrastruktur separat samt den sammanlagrade ljudnivån. Dessutom redovisas maximal ljudnivå vid fasad från Ostlänken. Nivåer vid mest utsatta fasad redovisas för höjden 2 meter över mark/våning 1 samt vid våning med högsta ljudnivå.

För utbyggnadsalternativet med åtgärder redovisas även ljudnivå för uteplats som motsvarar högsta ljudnivå vid fasad från Ostlänken vid markplan. I samband med inventeringar har uteplatsers läge dokumenterats och beaktas.

Redovisade ljudnivåer avser frifältskorrigerade A-vägda ljudnivåer vid fasad.

10 Vibrationer i driftskedet

10.1 Allmänt om vibrationer

Vibrationer är vågor alstrade av exempelvis järnvägstrafik, som via fasta material, exempelvis räl och mark, fortplantas till närliggande byggnader. Vibrationer från järnvägstrafik kan upplevas såväl då tågen trafikerar spår i markplan eller i tunnel. Lågfrekventa vibrationer, i frekvensområdet 1-80 Hz, uppfattas som skakningar och benämns komfortvibrationer. Komfortvibrationer mäts och utvärderas enligt svensk standard SS 460 48 61 [20]. Risk för störande komfortvibrationer förekommer särskilt i områden med stora djup av lös lera, exempelvis postglacial och glacial lera.

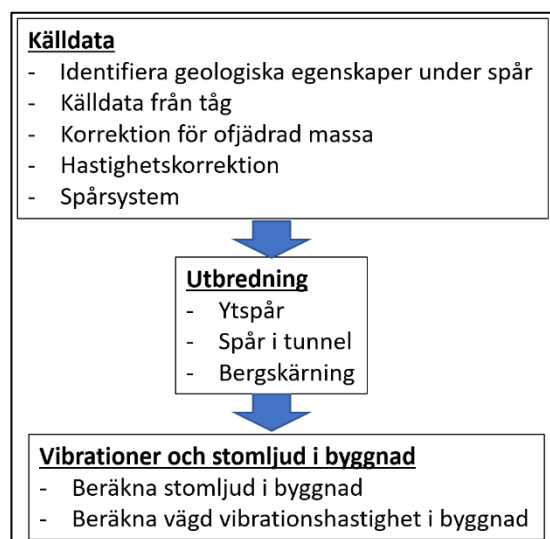
Komfortvibrationer från trafik kan störa och orsaka svårigheter att somna eller risk för väckning vilket kan orsaka koncentrationsproblem eller ökad trötthet. Känsletröskeln varierar mellan olika individer, men ligger normalt på cirka 0,1–0,3 mm/s RMS i frekvensområden 1–80 Hz.

10.2 Beräkningsmetod

I Projekt Ostlänken används en beräkningsmetod som tagits fram för höghastighetsjärnväg i England. Metoden som kallas HS2-metoden har utvecklats i samband med arbetet med utbyggnaden av den engelska höghastighetsbanan och baseras på över 3000 mätningar [9]. Metoden används för beräkning av både stomljud och vibrationer i fastigheter nära järnvägen. Det finns data för olika marktyper såsom lera och sand, olika banuppbyggnad samt olika typfall såsom tunnel och spår i ytläge. Metoden för skalning av tågens hastighet och tågtyp är genomarbetad och tillåter uppskalning till hastigheter över 300 km/h.

Vid beräkning av stomljud respektive vibrationer i byggnad används schablonvärden för överföring från mark till mottagare som anges i HS2-metoden. Schablonen som används vid beräkning av vibrationer bedöms som konservativ varför ytterligare säkerhetsfaktorer inte använts.

I korta drag byggs beräkningarna upp av tre delar, se figur 43.



Figur 43. Flödesschema som visar arbetsgången för HS2-metoden.

10.3 Riktvärden

I regeringens tillåtlighetsbeslut finns inga riktvärden för komfortvibrationer. I Trafikverkets riktlinje Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg (2014:1021) [3] framgår de riktvärden som gäller för Ostlänken för vibrationer:

Maximal vibrationsnivå, 0,4 mm/s vägd RMS inomhus i bostäder (gäller bostadsrum i permanent- och fritidsbostad) och vårdlokaler (gäller utrymme för sömn och vila, eller utrymme med krav på tystnad). Detta avser vibrationsnivå nattetid (kl. 22–06) och får överskridas högst fem gånger per trafikårsmedelnatt. Vibrationsnivån får dock inte överskrida 0,7 mm/s vägd RMS.

10.4 Byggnader berörda av vibrationer

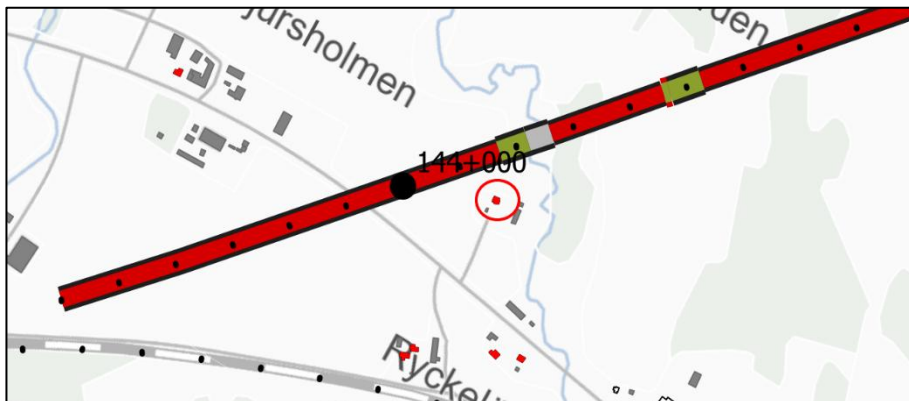
Trafikverket har i tidigare skede låtit utföra en vibrationsutredning, ”PM vibrationer Bäckeby-Tallboda” [3]. Utredningen består av vibrationsmätning och beräkning. I tabell 43 redovisas de fastigheter längs delsträckan Bäckeby–Linghem som omfattats av utredningen.

Tabell 43. Sammanställning bostadsbyggnader, i bokstavsordning, inom delsträckan Bäckeby-Linghem (hela tabellen kommer från den tidigare utredningen [3]).

Fastighet	Km-tal	Avstånd (m)	Högsta vibration (mm/s vägd rms)	Förstärkning järnväg
Hallstra 6:5	139+279	149	<0,05	Inga förstärkningar
Herrbeta 1:14	135+729	131	0,14	Inga förstärkningar
Markeby 1:10	134+178	135	<0,05	Inga förstärkningar
Markeby 1:11 (byggnad 1/ 2)	134+347 / 134+276	100 / 114	0,06 / 0,05	KC-pelare
Markeby 1:16	134+100	141	0,06	Inga förstärkningar
Markeby 1:8	134+044	151	<0,05	Inga förstärkningar
Rystads-Bjursholmen 1:11	143+859	65	1,79	På delsträckan km 143+750 till 143+840 tryckbank. Inga sättnings-reducerande åtgärder vid 143+859 krävs.
Älvestad 2:1	143+036	63	0,24	Inga förstärkningar

10.4.1 Rystads-Bjursholmen 1:11

Av sammanställningen ovan framgår att en bostadsbyggnad, se figur 40, inom delsträcka Bäckeby–Linghem blir berörd av vibrationer över riktvärdet. Det gäller fastigheten Rystads–Bjursholmen 1:11, belägen vid km 143+900, se figur 44 och figur 45, som beräknas få vibrationsnivå 1,8 mm/s vilket överskrider riktvärdet 0,4 mm/s för komfortvibrationer från tågtrafik på Ostlänken. Fastigheten beräknas dessutom få höga bullernivåer från tågtrafiken. Av vibrationsutredningen framgår att det rekommenderas förvärv av fastigheten.



Figur 44. Orienteringsbild med bostadsbyggnad på fastigheten Rystads–Bjursholmen 1:11 markerad. Fastigheten beräknas få vibrationsnivåer över riktvärdet.



Figur 45. Fastigheten Rystads–Bjursholmen 1:11, fasad mot väg 796.

10.4.2 Beslut och motiv

Slutsatsen är det som fastslås i vibrationsutredning kvarstår att förvärv av fastigheten erbjuds. Det planeras inte för några åtgärder som minskar vibrationerna eftersom kostnaden för erforderliga vibrationsdämpande åtgärder överstiger fastighetens marknadsvärde och erbjudande om förvärv med avseende på vibrationer är aktuellt för fastigheten. Byggnaden överskrider också bullervillkor och erbjudande om förvärv är också den valda bulleråtgärden.

Beslutad åtgärd:

Erbjudande av förvärv.

SK-markering på plankarta för fastighetsnära bullerskyddsåtgärder.

11 Buller från fasta installationer

11.1 Allmänt om fasta installationer

Permanent konstruktioner som teknikhus och andra tekniska installationer exempelvis fläktar kommer vara en integrerad del av järnvägsanläggning. Dessa installationer omfattas dock av andra riktvärden än trafikbuller.

11.2 Riktvärden för luftburet ljud från installationer i driftskedet

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

I tabell 44 redovisas de utomhusriktvärden som ska användas som utgångspunkt för olägenhetsbedömning vid olika typer av verksamhet i enlighet med Naturvårdsverkets vägledning. Värden avser frifältsvärden eller till frifält korrigerade värden, angivna som ekvivalent ljudtrycksnivå utomhus.

Tabell 44. Utomhusriktvärden för industribuller, Naturvårdsverkets Rapport 6538 [dBA].

Områdes-användning	Ekvivalent ljudtrycksnivå L_{pAeq} Dag kl. 06-18	Ekvivalent ljudtrycksnivå L_{pAeq} Kväll kl. 18-22, samt lör-, sön- och helgdag kl. 06-18	Ekvivalent ljudtrycksnivå L_{pAeq} Natt kl. 22-06	Maximal ljudtrycksnivå L_{pAFmax} Momentana ljud nattetid kl. 22-06
Bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler	50	45	40	>55
Friluftsområden	40	35	35	>50

Av Naturvårdsverket riktvärden framgår i tillägg till tabellen att om ljudet innehåller ofta förekommande impulser eller innehåller hörbara tonkomponenter eller bådadera ska, för den ekvivalenta ljudnivån, ett värde som är 5 dBA-enheter lägre än vad som anges i tabell 43 användas.

Även Folkhälsomyndighetens riktvärden för buller inomhus (FOHMF 2014:13) [23] kan användas för bedömning av om de närboende riskerar att utsättas för buller som överskrider riktvärdena inomhus, i de fall då riktvärdet för fasadnivåer inte kan uppfyllas.

11.3 Kommentar/resultat

Eftersom det inte finns några tunnlar längs delsträckan Bäckeby–Linghem planeras det inte för några fläktar. Installationerna på teknikgårdarna avger generellt låga ljudnivåer och är placerade på tillräckligt avstånd från bostadsbyggnader, samtliga riktvärden avseende buller från fasta installationer bedöms uppfyllas.

12 Fältinventering av byggnader

Inventering av byggnader har utförts i tidigare skede. Resultatet från den tidigare utförda inventeringen har överförts och arbetats in i utredningen. Vid platsbesök i mars 2025 utfördes en kompletterande men översiktlig okulär besiktning med fotodokumentation av ett antal bostadsbyggnader.

I augusti 2025 utfördes en mätning av fasadisolering samt en generell inventering av bostadsfastigheten Markeby 1:7. Den uppmätta fasadisoleringen, utvärderad med Ostlänkens standardspektrum, har använts vid beräkning av trafikbullernivå inomhus och redovisas i bilaga 9.

13 Fasadisolering

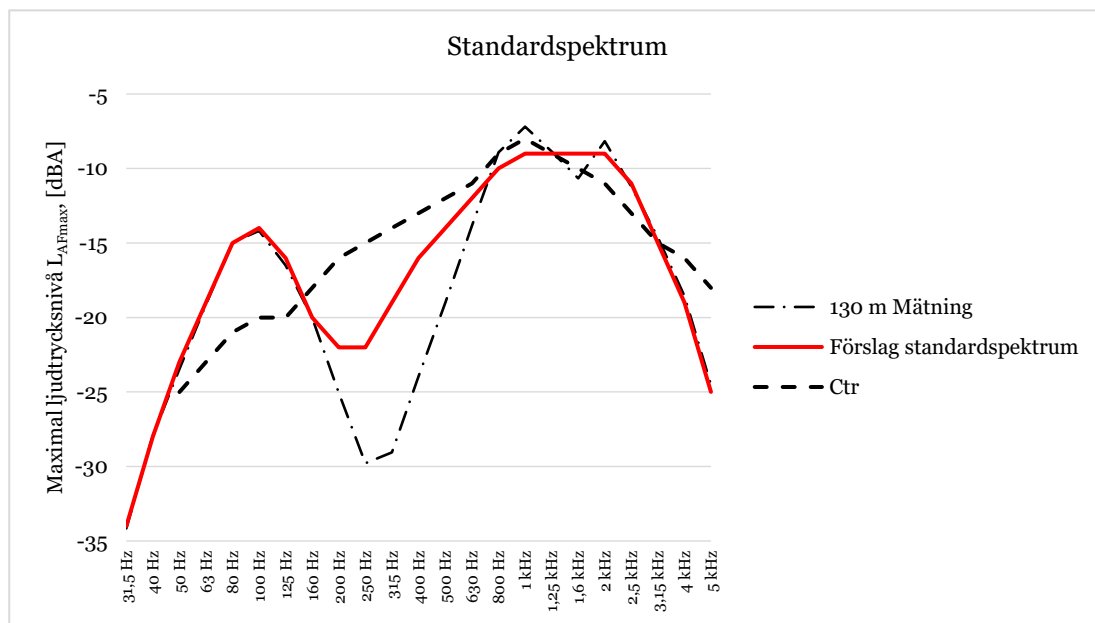
Schablonvärdet på 25 dBA för fasadisolering, ljudnivåskillnad ute-inne, används vid beräkning av ljudnivå inomhus för bullerberörda byggnader utmed Projekt Ostlänken för sträckor med hastighet högre än 200 km/h. För Ostlänken gäller alltså inte schablonvärdet 30 dBA för fasadisolering, ljudnivåskillnad ute-inne, som normalt tillämpas för spårtrafikbuller. För delar med järnvägstrafik i hastigheter upp till 200 km/h gäller schablonvärdet 30 dBA för bostadsbyggnader.

Utifrån de frekvensspektrum som uppmättes vid mätningen av tåg i hastigheter över 200 km/h i Belgien [21], har i tidigare skede stickprovsmässiga fasadisoleringsmätningar utförts för utvärdering om schablonen för fasadisolering 25 dBA är lämpligt för höghastighetståg samt vilket frekvensspektrum som bör tillämpas vid dimensionering av fasadåtgärder. Mer utförlig beskrivning av utredningen och samtliga resultat från mätningarna redovisas i separat rapport [22].

Av tidigare utförda utredningar framgår att 25 dBA ljudnivåskillnad ute - inne är lämpligt som fasadisoleringsschablon för höghastighetståg. Vidare framgick att för att minska risken att beräknade ljudnivåer inomhus underskattas och att eventuella fasadåtgärder underdimensioneras bör framtaget standardspektrum, se tabell 45 och figur 46, tillämpas vid beräkning av ljudnivåer inomhus. Utredningen visade även att möjlig förbättring för fasadens ljudreduktion normalt begränsas av befintlig yttervägg. Med framtaget standardspektrum kan i medel 3 dB förbättring förväntas med enbart fönsteråtgärder.

Tabell 45. Föreslaget standardspektrum för Ostlänken.

Frekvensband [Hz]	Standardspektrum
31,5 Hz	-34
40 Hz	-28
50 Hz	-23
63 Hz	-19
80 Hz	-15
100 Hz	-14
125 Hz	-16
160 Hz	-20
200 Hz	-22
250 Hz	-22
315 Hz	-19
400 Hz	-16
500 Hz	-14
630 Hz	-12
800 Hz	-10
1 kHz	-9
1,25 kHz	-9
1,6 kHz	-9
2 kHz	-9
2,5 kHz	-11
3,15 kHz	-15
4 kHz	-19
5 kHz	-25



Figur 46. Föreslaget standardspektrum jämfört med uppmätt spektrum på 130 m och Ctr.

14 Buller och vibrationer under byggtiden

14.1 Allmänt om byggbuller

14.1.1 Luftburet buller under byggtiden

Vid genomförandet av ett så omfattande projekt som Ostlänken måste det beaktas att vissa arbetsmoment kommer ge upphov till höga bullernivåer i omgivningen. Det kommer dock även att förekomma längre perioder med lägre ljudnivå. Störningar som kan uppstå i byggskedet utgörs exempelvis av buller och vibrationer.

Byggande av ny järnvägsanläggning innebär bland annat omfattande schakt- och grävarbeten, hantering av massor och stora mängder transporter samt anläggning av spår, kontaktledningar etc. Utmed hela delsträckan kommer

bullrande arbeten i form av bland annat mark-, schakt- och spårarbeten att utföras längs spårlinjen. De bullrande arbetsmomenten kommer att variera över tid och bullrande perioder följs av tystare perioder.

Vid de platser där man planerar att anlägga bro, bank eller skärning pågår arbete under längre tid och det finns större risk för störningar i byggskedet. Vid samtliga brolägen kommer bland annat spontning och gjutning att utföras. Andra områden med risk för bullerstörningar under längre perioder är exempelvis vid stora bergskärningar. Exempel på arbetsmoment som bedöms orsaka höga bullernivåer:

- Spårläggning.
- Spontning.
- Pålning slagen/broarbeten.
- Bergschakt/sprängning.
- Krossning av berg och morän.
- Anslutning av nya spår till trafikerade spår är ofta ljudkänsligt eftersom det oftast måste utföras på nätter, kvällar eller helger dvs då bullerriktvärden är mer strikta.
- Bebyggelsemiljöer kan komma att påverkas i byggskedet genom byggtrafik. Särskilt känsliga är passager genom bymiljöer där vägnätet är smalt och ligger nära intill bostäder eller gårdsbebyggelse. Stor hänsyn ska tas för att inte påverka vägnätet som kan vara av hög ålder (Kulturmiljö).

Inom ett avstånd av upp till cirka 400–500 meter från bullerkällan kan flera av de bullrande arbetsmomenten ge ekvivalenta ljudnivåer omkring 60 dBA. För att klara Naturvårdsverkets riktvärden för byggbuller kommer det för vissa etableringar att krävas temporära bullerskyddsåtgärder. 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.

14.1.2 Krossverksamhet

Ostlänken kommer att passera i bergskärningar utmed sträckan. De största bergskärningarna förväntas väster om Herrbeta vid km 137+100 och väster om Markeby vid km 134+700.

Översiktlig beräkning av buller från krossverksamhet har utförts och redovisas i ett separat PM. Anmälan av krossverksamheten görs av entreprenören, som också är ansvarig för framtagande och uppförande av eventuella bullerskyddsåtgärder.

14.1.3 Vibrationer

Vibrationer under byggskedet regleras framför allt för att förebygga eventuella skador på byggnader etc.

Vid arbete intill bostäder, andra känsliga byggnader, kulturhistoriskt värdefull bebyggelse eller liknande ska riskanalys avseende byggnadsskador orsakade av vibrationer utföras. Byggnaderna kan behöva besiktigas t ex före och efter start av arbetsmoment som riskerar att orsaka vibrationsskador och kontrollmätning kan behöva utföras.

14.2 Riktvärden

14.2.1 Luftburet buller

Utgångspunkten i projektet för riktvärden gällande luftburet ljud i byggskedet är Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser, NFS 2004:15 [24]. En sammanställning av dessa redovisas i tabell 46. Ljudnivåer avser frifältsvärden.

Tabell 46. Naturvårdsverkets riktvärden vid bostäder för buller från byggplatser, NFS 2004:15 [dBA].

Område, Bostäder	Helgfri mån-fre Dag 07-19 L_{Aeq}	Helgfri mån-fre Kväll 19-22 L_{Aeq}	Lör-, sön- och helgdag Dag 07-19 L_{Aeq}	Lör-, sön- och helgdag Kväll 19-22 L_{Aeq}	Samtliga dagar Natt 22-07 L_{Aeq}	Samtliga dagar Natt 22-07 L_{AFmax}
Utomhus (vid fasad)	60	50	50	45	45	70
Inomhus (bostadsrum)	45	35	35	30	30	45

Högre bullervärden i undantagsfall:

- Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan motivera avsteg från riktvärdena, såväl uppåt som nedåt.
- För byggverksamhet som pågår i högst två månader bör 5 dBA högre värden kunna tillåtas. Det gäller korta bygguppdrag som borrhning, spontning och pålning.
- Vid enstaka kortvariga händelser som pågår högst 5 minuter per timme bör upp till 10 dBA högre nivåer kunna accepteras. Men detta bör inte gälla på kvällar eller nätter.
- Även om verksamheten både är begränsad i tiden och innehåller kortvariga störningar bör bullernivån ändå inte höjas mer än sammanlagt högst 10 dBA.
- Om det inte går att uppfylla riktvärdena för buller utomhus med tekniskt möjliga och/eller ekonomiska rimliga åtgärder bör man säkerställa att riktvärdena inomhus uppfylls.

Riktvärden för ekvivalent ljudnivå avser ett medelvärde under den tid som det bullrande arbetet pågår.

Buller från trafik till och från byggplatsen bör bedömas efter de riktvärden som gäller för vägtrafikbuller. Trafik inom byggplatsen bör bedömas som byggbuller.

14.2.2 Vibrationer

Svensk standard SS 25211 [25] beskriver riktvärden och mätmetod för vibrationer i byggnader orsakade av pålning, spontning, schaktning och packning med avseende på byggnadsskador. Svensk standard SS 460 48 66 [25] beskriver riktvärden och mätmetod för sprängningsinducerade vibrationer i byggnader.

När det gäller vibrationer med avseende på komfortstörning i bostäder finns det däremot inga riktvärden under byggskedet.

14.3 Metod

14.3.1 Luftburet byggbuller

För ensning inom Projekt Ostlänken har samma indata till beräkningarna använts i de olika delprojekten. Ljudeffekter samt källhöjd för de mest bullrande arbetsmomenten se tabell 47.

Tabell 47. Indata för de mest bullrande byggarbetsmomenten.

Bullrande arbetsmoment	Ljudeffekt, L_w , dBA	Källhöjd, m
Bergborrning	122	2
Spontning	122	4
Pålning, slagen	124	4
Bergschakt	118	2
Jordschakt	108	2
Masshantering, dumpers	108	2

14.3.2 Vibrationer

Komfortvibrationer i byggskedet utreds ej, då det inte finns några riktvärden.

14.3.3 Avgränsningar

I denna underlagsrapport behandlas luftljud som alstras under byggtiden. Vibrationer i byggnader orsakade av entreprenadarbeten utreds framför allt för att förebygga och spåra eventuella skador på exempelvis byggnader och brunnar. Fördjupade utredningar med avseende på vibrationskänslig utrustning görs i senare skede.

14.4 Riskbedömning

Nedan redovisas översiktligt beräknade byggbullernivåer för arbetsmoment/utrustning där det bedöms vara större risk för bullerstörningar under byggskedet.

14.4.1 Luftburet byggbuller

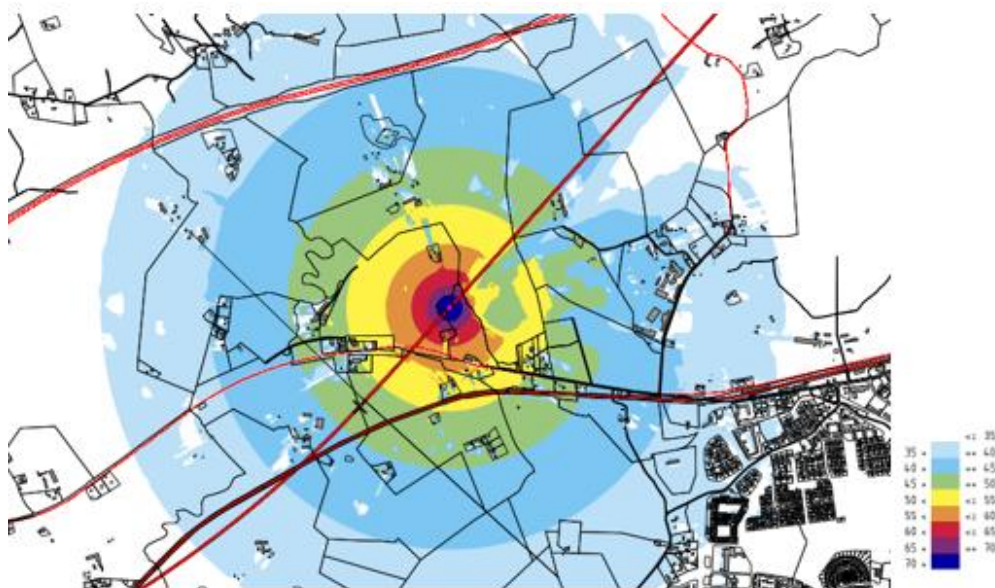
I tabell 47 redovisas översiktligt beräknade A-väga byggbullernivåer utomhus, frifältsvärde 2 meter över marken, på några avstånd från arbetsplatsen. Beräknad nivå avser att en utrustning är i drift med den ljudeffektnivå som anges i tabell 46, se avsnitt 14.3.1. Beräknade byggbullernivåer har utförts i enlighet med den nordiska beräkningsmodellen för externt industribuller, DAL32 [25]. De beräknade byggbullernivåerna i tabell 48 avser ljudutbredning över plan hård mark.

Tabell 48. Översiktlig A-vägd Bullernivå, dBA, utomhus, frifältsvärden 2 meter över mark då de angivna arbetsmomentet pågår med en utrustning på de nedan angivna avstånden från arbetsplatsen.

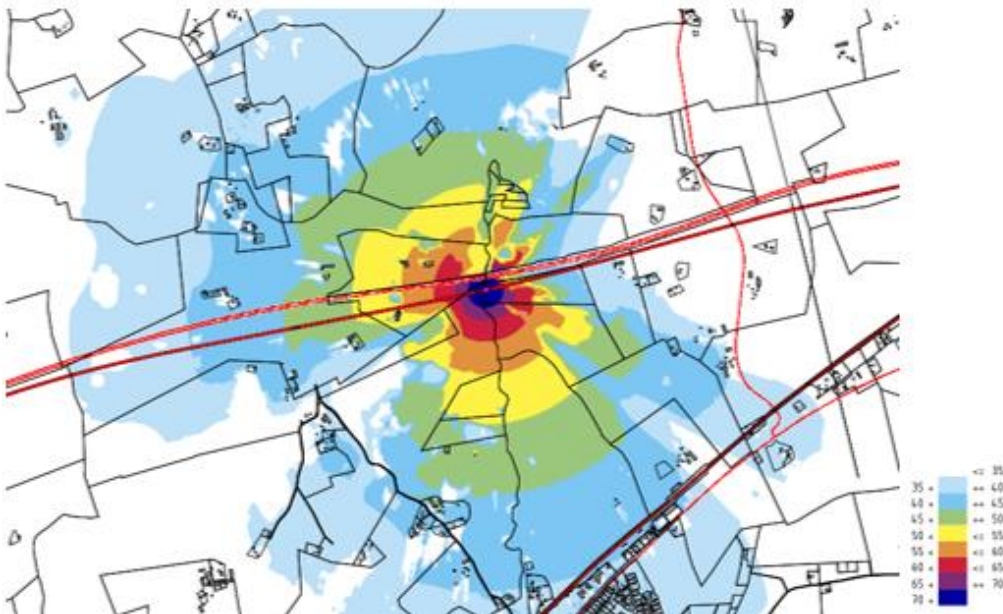
Bullrande arbetsmoment	25 m	50 m	100 m	200 m	400 m
Bergbörning	85	79	73	65	58
Spontning	85	79	73	65	58
Pålning, slagen	87	81	75	67	60
Bergschakt	81	75	69	61	54
Jordschakt	71	65	59	51	44
Masshantering, dumpers	71	65	59	51	44

I PM Krossverksamhet - Buller [25] redovisas ljudutbredningskartor med beräknade byggbullernivåer då utrustning för krossning är uppställd i två tänkbara positioner.

Bullerberäkning med aktuell mark och topografi har utförts för arbetsmomentet pålning vid Kumlaån och Linghemsbäcken. Beräkningsresultatet för ekvivalentnivå visas i figur 47 och 48. Bullerberäkning för pålning vid Kumlaån avser att två maskiner arbetar samtidigt och vid Linghemsbäcken avser beräkningen en maskin i drift.

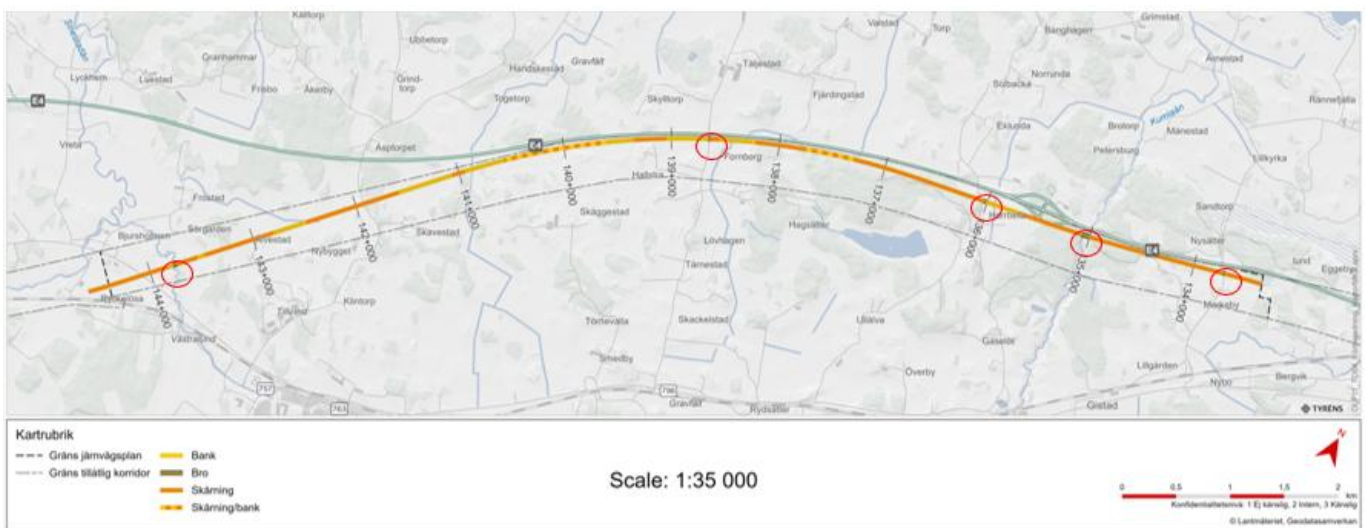


Figur 47. Ljudutbredningskarta ekvivalentljudnivå vid Kumlaån då pålning med två maskiner samtidigt pågår.



Figur 48. Ljudutbredningskarta ekvivalentljudnivå vid Lingshemsbäcken då pålning med en maskin pågår.

Längre perioder med byggarbeten kan förväntas ske vid skärning och vid samtliga brolägen. Brolägen framgår av figur 49.



Figur 49. Utmed delsträckan Bäckeby—Lingshem kan man förvänta längre perioder med byggbuller exempelvis vid områden med skärning och vid samtliga brolägen markerade med röd cirkel.

14.4.2 Vibrationer

Vibrationer från byggverksamhet utreds främst med avseende på byggnadsskador. Risk för vibrationer som påverkar boendekomforten är i de flesta fall liten från byggverksamhet.

14.4.3 Byggtrafik

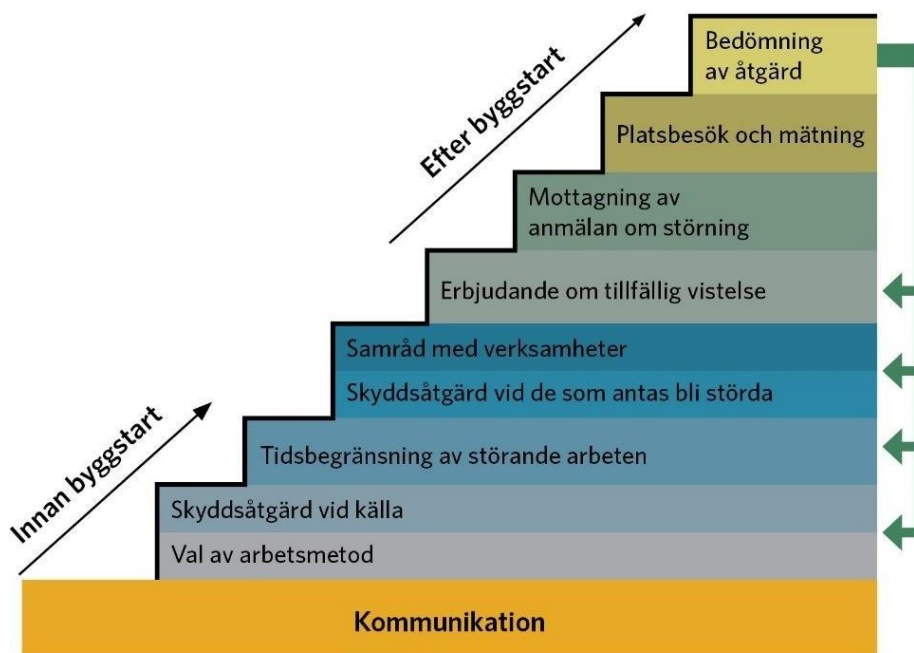
Byggandet av den nya järnvägen kommer att kräva transporter av massor i första hand jord och berg. Stora mängder bergmassor kommer att genereras från bergskärningar. En målsättning är att krossverksamhet ska ske och hanteras i direkt anslutning till de stora bergguttagen längs med spårlinjen. För att i den mån det går undvika transporter av massor kommer upplag för krossade bergmassor i första hand att placeras i anslutning till platsen där krossning sker, dvs så nära som möjligt till platser för bergguttag, exempelvis större bergskärningar. Där det är möjligt ska berg- och jordmassor återanvändas i närområdet och i järnvägsanläggningens konstruktion.

Transporter av massor kommer ske enligt Ostlänkens övergripande strategi för byggtransporter vilket innebär att det primärt att ske på byggvägar inom anläggningen. transporter kommer även på det allmänna vägnätet. I ”PM – Trafik under byggtid” redovisas vägar som kan användas vid anläggandet av Ostlänken.

Bullerpåverkan till omgivningen från byggtransporter blir störst på mindre trafikerade vägar. När transporterna går på mer trafikerade vägar blir effekten mycket begränsad i förhållande till det totala trafikbullret. Beroende på omfattningen av byggtrafiken kan bullerskyddsåtgärder behöva vidtas. Omfattningen avser i detta fall både trafikmängd och arbetstider. Kännbara vibrationer kan ibland uppstå i samband med tungt lastade fordon framförs på ojämna och gropiga vägar.

14.5 Åtgärder och åtgärdstrappa

Vid byggnation av Ostlänken kommer omgivningen att uppleva störningar, bland annat i form av buller. Luftburet buller från anläggningsarbeten ska begränsas så att Naturvårdsverkets riktvärden för byggbuller innehålls. Ibland är det inte tekniskt möjligt eller ekonomiskt rimligt att klara riktvärdena. Om dessa överskrids under en längre period kommer Trafikverket att erbjuda tillfälligt boende alternativt tillfällig vistelse. För att minska bullret under byggperioden arbetar Trafikverket med olika åtgärder enligt en så kallad åtgärdstrappa, se exempel i figur 50.



Figur 50. Åtgärdstrappan som Trafikverket arbetar efter för att minska bullerstörningar under byggtiden

14.5.1 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

Entreprenören ska upprätta en miljöplan som ska redovisa hur gällande riktvärden ska klaras. Denna ska godkännas av Trafikverket före byggstart. I miljöplanen ingår även framtagande av eventuella bullerskyddsåtgärder. Under projektets gång görs kontinuerligt uppföljning av aktuella byggbullernivåer.

Aktuella bullerdämpande åtgärder kan vara tystare arbetsmetoder, tystare arbetsmaskiner, begränsning av arbetstid och olika typer av temporära bullerskyddsåtgärder.

14.6 Åtgärdsförslag/kontrollprogram

Trafikverket kommer också, i senare skede, att ta fram ett kontrollprogram för buller och vibrationer under byggskedet. Kontrollprogrammets syfte är att för tillsynsmyndigheten redovisa hur Trafikverket avser att utföra kontroll och uppföljning av buller och vibrationer under byggskedet.

15 Ordförklaringar och akustiska begrepp

Anläggning	Någonting byggt, som inte är en byggnad. En konstruktion.
A-vägd ljudnivå	Örats känslighet varierar för olika frekvenser. För att ta hänsyn till detta filtrerar eller frekvensväger man ljudet vid mätning. Den vanligaste filtreringen är A-filter vilket ofta benämns dBA eller dB(A). Samtliga riktvärden som reglerar vägtrafik och tågbuller utgår från A-vägd ljudnivå.
Ballasterat spår	Rälerna är fästa på slippers som packas fast i ballast. Ballast kan bestå av grus eller makadam.
Boggi	En boggi är ett underrede som är vridbart mot ett fordonets kaross. Boggin har vanligen fyra hjul som sprider fordonets last på fler axlar och minskar axeltrycket, ökar lastförmågan och förbättrar kurvtagningen.
Bullerberörd	Avser byggnad eller område som utan vidtagna bullerskyddsåtgärder beräknas få ljudnivåer över aktuella riktvärden vid nybyggnad eller väsentlig ombyggnad av statlig trafikinfrastruktur vid ett givet prognosår, räknat på de delar av väg och/eller järnväg som ingår i väg-/järnvägsplanen.
Bullerskyddsvall	En vall av jordmaterial bredvid en bullrande verksamhet i syfte att sänka ljudnivåer för områden bakom vallen.
Decibel	Decibel, förkortat dB. Mått på ljudstyrka. Enheten dBA anger att måttet är A-vägt dvs anpassat till det mänskliga örats känslighet för ljud med olika tonhöjd.
Driftskede	Anger perioden då anläggningen är verksam/i drift.
Ekvivalent ljudnivå	Ekvivalent ljudnivå (L_{eq}) är ett slags medelljudnivå under en given tidsperiod. För trafikbuller används normalt tidsperioden ett dygn (24 timmar). Anges i dBA.
Erbjudande om förvärv	Erbjudande om förvärv grundar sig på framtida bedömd bullerstörning.
Etableringsområde	Område i anslutning till byggverksamhet som används för exempelvis lagring av byggmaterial och uppställning av arbetsbodar.
Fixerat spår	Ballastfritt spår (slab track). Byggs normalt upp av en längsgående betongplatta i vilken befästningssystemet fästs in direkt eller via ett betongblock som gjuts in i betongplattan. Är bullrigare än ballasterat spår.
Frifältsvärde	En ljudtrycksnivå som inte är påverkad av reflexer i egen fasad, men inkluderar andra reflexer.
Influensområde	Det geografiska område som direkt eller indirekt påverkas av till exempel en väg- eller spårutbyggnad.
Erbjudande om förvärv	Erbjudande om förvärv av fastighet grundar sig på framtida bedömd bullerstörning.
Komfortvibrationer	Vid bedömningen av komfortstörande vibrationer från spårtrafik avses de momentana vibrationernas högsta värde mätt med tidsvägningsfilter "slow" och med komfortvägningsfilter (se svensk standard SS 460 48 61).
Landfäste	Där bron börjar och slutar. Brons ändar kallas landfästen.
Luftburet buller	Med luftburet buller avses ljud som sprids från bullerkällan, exempelvis vägtrafik, via luften till omgivningen och även in i de närliggande byggnaderna.
Massor (berg- och jord-)	Marktäcke, block, sten och jord som blir över vid anläggningsarbeten.
Maximal ljudnivå	Maximal ljudnivå (L_{max}) är den högsta momentana ljudnivån, med mycket kort varaktighet, under en enskild bullerhändelse, till exempel när ett tåg passerar. Två mätmetoder (tidsperioder) tillämpas, FAST (snabb) och SLOW (långsam). Anges i dBA.
Natura 2000	Natura 2000 har tillkommit för att skydda och bevara den biologiska mångfalden. Natura 2000 utgör riksintresse.

Nedspår	Det spår där tåg i normaltrafik färdas söderut. Då svenska tåg körs i vänstertrafik är det för Ostlänken det södra/sydöstra spåret som är nedspår.
Nollalternativ	En beskrivning av en tänkt framtid om det planerade projektet inte kommer till stånd.
Plankarta	En plankarta med bestämmelser är det juridiskt bindande dokument för att reglera användande av mark och vattenområden.
Pålning	Grundläggningsmetod med hjälp av pålar som används för att överföra last från ovanliggande konstruktion till djupare liggande jord eller berg
Riktvärde	Riktvärden för miljö kvalitet anges av centrala myndigheter och kan vara fastställda av riksdag/regering. Riktvärde är i sig inte rättsligt bindande utan är vägledande för bedömningar och beslut med hänsynstagande till lokala omständigheter. De riktvärden som anges i villkor i fastslagen dom, anger den nivå där verksamhetsutövaren måste vidta åtgärder för att förhindra ett nytt överskridande.
RMS	Benämns också effektivmedelvärde. Kommer från engelskans Root-Mean-Square som beskriver hur värdet beräknas. Den aktuella signalen kvadreras, medelvärdesbildas och slutligen drar man roten ur detta värde. RMS-värdet har visat sig användbart i analys av markvibrationer eftersom värdet inte är starkt påverkat av högfrekventa vibrationer men behåller rörelsens varaktighet.
Räl	Ett generellt namn på skenor som spårfordon (tåg eller spårvagnar) rullar på. En skena kallas räl, i plural räler.
RÖK	Rälsöverkant. Används bland annat som referens på höjd för järnvägsnära bullerskyddsåtgärder.
Sk-åtgärd	Skyddsåtgärd som redovisas på plankarta. För akustiks dels avses bullerskyddsåtgärder, exempelvis järnvägsnära bullerskyddsskärm, fasadåtgärd samt lokal bullerskyddsskärm på uteplats.
Skärning	Vid skärning ligger järnvägen lägre än omgivande marknivå. Det finns jordskärning och bergskärning som anger i vilket markmaterial schakten görs.
Strömavtagare	Pantograf. Placerad på tågets tak och förser tågen med ström från kontaktledningarna. I hastigheter över 200 km/h bidrar det luftmotstånd som strömavtagarna ger till tågens totala bullernivå.
Trafikinfrastruktur	Syftar i denna rapport till statliga vägar och järnvägar.
Trafikårsmedeldygn	Trafiken under ett år delat med 365 dagar.
Trafikårsmedelnatt	Genomsnittsnatt baserad på samtliga tågpassager mellan kl. 22.00 och 06.00 under ett kalenderår dividerat med 365.
Tryckbank	En tryckbank är en form av grundläggnings- och stabilitetsåtgärd som innebär att tunga jord- eller bergmassor läggs intill järnvägens slänter för att minska risken för skred.
TSD	Tekniska specifikationer för driftskompatibilitet. EU:s tekniska specifikationer för driftskompatibilitet (TSD) anger tekniska regler för järnvägens delsystem.
Uppspår	Det spår där tåg i normaltrafik färdas norrut. Då svenska tåg körs i vänstertrafik är det för Ostlänken det norra/nordvästra spåret som är uppspår.
Vibrationer	Vibrationer sprids i fasta material, exempelvis berg, lera eller byggnadsstommar. Vibrationer kan upplevas som skakningar och ge upphov till exempelvis klirr i glas i vitrinskåp. Riktvärdet för komfortpåverkande vibrationer anges i effektivvärdet RMS mm/s. Effektivvärdet eller RMS (Root Mean Square) är tidsmedelvärdet av vibrationens energi under intervallet. Detta värde är med en vägningskurva anpassad till människans upplevelse av vibrationer.
Översiktsplan	En kommuntäckande plan som visar grunddragen i mark och vattenanvändningen samt hur den bebyggda miljön ska utvecklas och bevaras. I planen redovisas dessutom kommunens ställningstagande till olika allmänna intressen, exempelvis riksintressen.

Översiktsplanen är inte juridiskt bindande men ska ge vägledning för efterföljande beslut om användningen av mark- och vattenområden.

16 Referenser

- [1] Zhang, X. (2015). Tuning of acoustic source model. SP Report 2015:42. Borås: SP Technical Research Institute of Sweden.
- [2] SoundPLAN website, www.SoundPLAN.com.
- [3] Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, TDOK 2014:1021, version 4, Trafikverket, 2024-08-01.
- [4] Infrastrukturinriktning för framtida transporter, Regeringens proposition 1996/97:53. Kommunikationsdepartementet, 4 december 1996.
- [5] Svensk standard, Byggakustik – Ljudklassning av utrymmen i byggnader – Bostäder, SS 25267:2024, Swedish Standards Institute.
- [6] Svensk standard, Byggakustik – Ljudklassning av utrymmen i byggnader – Vårdlokaler, undervisningslokaler, dag- och fritidshem, kontor och hotell, SS 25268:2023, Swedish Standards Institute.
- [7] Boverkets byggregler BBR 2011:6 + BFS 2019:2
- [8] Vägledning om buller från väg- och spårtrafik på skolgårdar, Naturvårdsverket 2023.
- [9] HS2, 2013. London-West Midlands Environmental Statement, Volume 5, Technical Appendices, Sound, noise and vibration. November 2013.
- [10] PM Beräkningsmanual för buller i Projekt Ostlänken. OLPo-04-25-00000-O_O-0103, Trafikverket, daterad 2019-04-17.
- [11] PM Sammanställning trafikuppgifter Ostlänken. Järnväg och väg. Nuläge, nollalternativ, utbyggnadsalternativ, OLPo-04-025-00000-O_O-0113, Trafikverket, daterad 2019-02-22.
- [12] Metod för DALY-beräkningar i transportsektorn. WSP daterad 2016-11-24.
- [13] Tillåtlighetsprövning enligt 17 kap. Miljöbalken av Ostlänken, Södertälje, Trosa, Nyköpings, Norrköpings och Linköpings kommuner. Regeringsbeslut M2015/03829/Me, daterat 2018-06-07.
- [14] PM Hantering av buller i Projekt Ostlänken, version A, Trafikverket, rev dat 2023-11-05.
- [15] Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller, Rapport 6538, april 2015, Naturvårdsverket.
- [16] Jonasson, Storheier, Nord2000. New Nordic Prediction Method for Rail Traffic Noise, Version 1.0, 2001-12-21.
- [17] Kommissionens förordning (EU) nr 1304/2014 – teknisk specifikation för driftskompatibilitet avseende delsystemet ”Rullande materiel - buller” om ändring av beslut 2008/232/EG och om upphävande av beslut 2011/229/EU.
- [18] Strømmer, Kjell. (2016) Bulleremissioner- basdata för elmotorvagnar år 2035, Trafikverket Planering.
- [19] Trafikverkets åtgärdsprogram enligt förordningen om omgivningsbuller 2019-2023, Rapport 2018:196, Trafikverket
- [20] Svensk standard, Vibration och stöt – Mätning och vägledning för bedömning av komfort i byggnader, SS 460 48 61:2022, Swedish Standards Institute, fastställd 2022-01-11.
- [21] PM Buller från höghastighetståg, maj 2018. Mätrapport från utförd bullermätning, OLPo-04-025-00000-O_O-0115, Trafikverket, daterad 2019-07-05.
- [22] PM Fasadisolering med avseende på lågfrekvent buller från höghastighetståg. OLPo-04-025-00000-O_O-0160, Trafikverket, daterad 2020-07-08.
- [23] Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus, FHMFS 2014:13
- [24] Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser, NFS 2004:15, beslutad 2004-12-09
- [25] Akustik – Dämpning av ljud under utbredning utomhus – Del 2: Beräkningsmetod (SS ISO 9613-2:1996, IDT (Nordiska beräkningsmodellen för externt industribuller (DAL 32))
- [26] Kulturmiljölag (1988:950), Kulturdepartementet
- [27] Plan- och bygglag (2010:900), Finansdepartementet

- [28] Teknisk systemstandard för En ny generation järnväg, version 4.1 revision A, TSS NGJ 4.1 Rev A, TRV 2019/40102, Trafikverket, daterad 2019-04-19.
- [29] Järnvägsbuse 2020 1.0. Trafikverket.
- [30] Ostlänken OLP1, Bäckeby-Tallboda, PM Beräkning Vibrationer, 2020-12-15. Ärendenummer: TRV 2016/48957 Filnamn:OLP1-04-025-11-0_00030.
- [31] Svensk standard, Vibration och stöt – Riktvärden och mätmetod för vibrationer i byggnader orsakade av pålning, spontning, schaktning och packning, SS 025211 Swedish Standards Institute, fastställd 1999-06-02.
- [32] Svensk standard "Vibration och stöt – Riktvärden för sprängningsinducerade vibrationer i byggnader" SS 460 48 66, utgåva 3 2011-09-22.
- [33] OLP1_1-04-025-11000-133_144-3402 PM Krossverksamhet - Buller