

JÄRNVÄGSPLAN

Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg –
Skandiahamnen

Underlagsrapport Bullerutredning

Projektnummer: 108 793

2015-02-12

Rev 2015-03-18



Foto: Göteborgs Hamn

Sweco	Revidering/Revideringsdatum: -/2015-03-18	Skapad av: Crispin Dickson	Uppdragsansvarig: Karl Holmström
	Uppdragsnummer: 2343005000	Internt granskad av: Erik Wennberg	Datum för interngranskning: 2014-09-08
	Revidering kapitel: Bilaga 1-5, Bilaga 9-11		
Trafikverket	Dokumentbeteckning: Bullerutredning		
	Dokumentnummer projekt: 108793-04-041-004		
	Granskad av: Terese Löfgren	Datum: 2014-04-04	Bandel: 603
	Fastställd av:	Datum:	Km: 4+100 – 7+500
	Dokumentnummer förvaltning:		

 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahamnen Underlagsrapport Bullerutredning	Sidnr: 1 (29)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-04-041-004	
Produkt: Järnvägsplan	Dokumentbeteckning: Bullerutredning Rev 2015-03-18	Datum: 2015-02-10	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: 2015-03-18

Sammanfattning

Bullerutredningen beskriver konsekvenser av förändringar i ljudmiljön när Hamnbanan byggs ut till dubbelspår mellan Eriksbergsmotet och Skandiahamnen.

Eftersom utbyggnaden innebär stora förändringar i infrastrukturen provas buller enligt planeringsfallet ”*väsentlig ombyggnad av bana*”.

För utredningen har terrängmodeller, hushöjder, husanvändning och trafikeringsförutsättningar samlats in som underlag till beräkningar. Beräkningar har genomförts enligt den Nordiska beräkningsmodellen.

Beräkningar har genomförts för nuläget, o-alternativet (framtida scenario utan utbyggnad) år 2030 och utbyggnadsalternativet år 2041. Beräkningsresultat redovisas för samtliga alternativ på spridningskartor och i tabell.

Buller under byggskedet har belysts utifrån översiktliga antaganden kring kommande produktionsplan och masshanteringsplan.

För o-alternativet (år 2030 och år 2041) är påverkan marginell jämfört med nulägesituationen eftersom bulleralstringen i de samtliga fallen är jämnbördiga.

Samtliga bostadshus (4 st) som i nuläget och o-alternativet har överskridanden av 60 dB(A) ekvivalentnivå vid fasad beräknas ha understigande värden i utbyggnadsalternativet.

Samtliga bostadshus i influensområdet (4 st) som har maximalnivåer överstigande 45 dB(A) inomhus i nuläget och o-alternativet beräknas ha understigande värden i utbyggnadsalternativet.

Samtliga uteplatser i influensområdet (13 st) som har maximalnivåer överstigande 70 dB(A) i nuläget och o-alternativet beräknas ha understigande värden i utbyggnadsalternativet.

I Pölsebo ger föreslagen riskreducerande skyddsåtgärd ett mycket gott bullerskydd som av bullerskäl föreslås kläs med ljudabsorbenter invändigt där spår går i öppet tråg.

 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahallen Underlagsrapport Bullerutredning	Sidnr: 2 (29)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-04-041-004	
Produkt: Järnvägsplan	Dokumentbeteckning: Bullerutredning Rev 2015-03-18	Datum: 2015-02-10	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: 2015-03-18

Innehållsförteckning

Inledning.....	4
1.1 Bakgrund.....	4
1.2 Nulägesbeskrivning av ljudmiljön	5
1.3 Syfte.....	5
1.4 Tidigare utredningar	5
1.5 Avgränsningar	6
2 Bedömningsgrunder	7
2.1 Nyckelbegrepp.....	7
2.2 Buller från spårburen linjetrafik	9
2.3 Buller från byggplatser	11
3 Metod.....	14
3.1 Insamling av underlag	14
3.2 Beräkningar.....	14
3.3 Tillämpning av riktvärden	15
3.4 Ramar för bullerskyddsåtgärder	15
3.5 Redovisning.....	16
4 Underlag	17
4.1 Trafikering.....	17
4.2 Geodata	19
4.3 Bullerskydd	19
5 Beräkningsresultat	20
5.1 Nulägesbeskrivning.....	20
5.2 o-alternativet	21
5.3 Utbyggnadsalternativet.....	21
6 Buller under byggskedet	23
6.1 Buller från tågtrafik.....	23
6.2 Buller från vägtrafik (masshantering)	23
6.3 Resultat	24
6.4 Buller från byggarbetsplatser.....	26
7 Slutsatser	26
7.1 Skillnad nuläge – o-läge	26
7.2 Skillnad nuläge - utbyggnadsalternativet	26

 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahallen Underlagsrapport Bullerutredning	Sidnr: 3 (29)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-04-041-004	
Produkt: Järnvägsplan	Dokumentbeteckning: Bullerutredning Rev 2015-03-18	Datum: 2015-02-10	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: 2015-03-18

8	Åtgärdsalternativ	28
8.1	Permanent skyddsåtgärder för utbyggnadsalternativet	28
8.2	Pölsebo	28
8.3	Sannegårdshamnen.....	28
8.4	Skyddsåtgärder under byggtiden	28
9	Bilagor	29
10	Litteraturförteckning	29

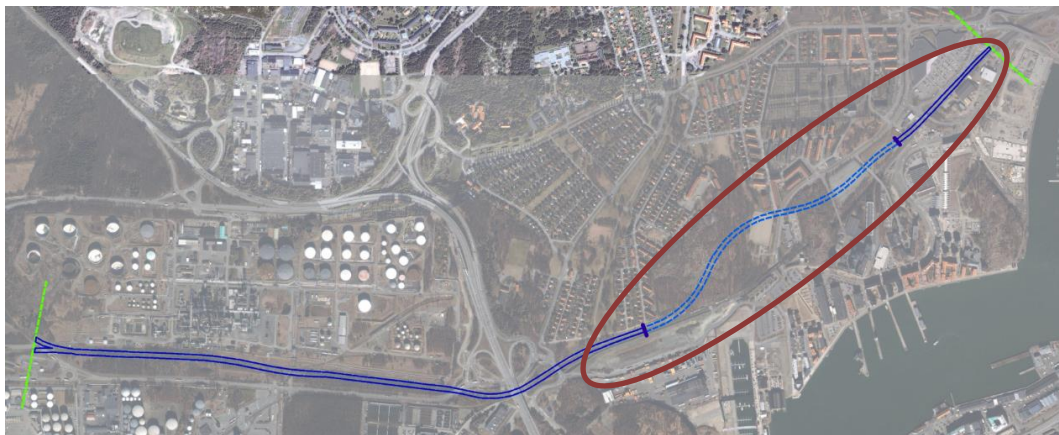
 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahamnen	Sidnr: 4 (29)	
	Underlagsrapport Bullerutredning	Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-04-041-004	
Produkt: Järnvägsplan	Dokumentbeteckning: Bullerutredning Rev 2015-03-18	Datum: 2015-02-10	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: 2015-03-18

Inledning

Sweco har av Trafikverket fått i uppdrag att utföra en bullerutredning inför planerad utbyggnad av Hamnbanan i Göteborg. Utredningen omfattar en beskrivning av nuläget, det så kallade o-alternativet (ingen utbyggnad), utbyggnadsalternativet och förslag på bullerskyddsåtgärder. Utredningen har fokuserat på den del av delsträckan där det finns bostäder, från Eriksbergsmotet fram till och med Pölsebo bangård. I rapporten redovisas bedömningsgrunder, metod för utredningen, underlag som använts och beräkningsresultat. Sist i rapporten finns en samlad bedömning.

1.1 Bakgrund

Nästan hälften av allt containergodis till hamnen anländer via järnväg¹. Varje dygn avgår och anländer sammanlagt drygt 70 godståg till Göteborgs Hamn via Hamnbanan. Hamnbanan är en av Sveriges viktigaste järnvägslänkar och gör det möjligt för godstrafiken från hela Norden att nå hamnområdena i Göteborg. För närvarande är Hamnbanan enkelspårig med mötesbangård vid Pölsebo och Kville och är utpekad som en av de sträckor i järnvägsnätet som har kapacitetsbrist. För att andelen järnvägstrafik och den totala godstrafiken ska kunna öka krävs en utbyggnad till dubbelspår. Det aktuella projektet avser att bygga ett nytt dubbelspår på etappen Eriksbergsmotet - Skandiahamnen. Delsträckan är ungefär 3,3 km lång (se figur 1) och ansluter mot befintligt enkelspår i nordost vid Eriksbergsmotet och i sydväst efter nuvarande Pölsebo bangård, precis väster om Älvsborgsbron. I den nya sträckningen ingår en ny tunnelsträckning genom Bratteråsberget och Krokängsparken.



Figur 1.1 – Hamnbanan, utbyggnadsalternativet. Denna rapport omfattar dock endast buller på den östra delen.

¹ http://www.mynewsdesk.com/se/goteborgs_hamn/pressreleases/tre-nya-taagpendlar-till-goeteborgs-hamn-725131

 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahallen	Sidnr: 5 (29)
	Underlagsrapport Bullerutredning	Projektnummer: 108 793
		Dokumentnummer projekt: 108793-04-041-004
Produkt: Järnvägsplan	Dokumentbeteckning: Bullerutredning Rev 2015-03-18	Datum: 2015-02-10
		Uppdragsnr: 2343005000 Rev. datum: 2015-03-18

1.2 Nulägesbeskrivning av ljudmiljön

Planområdet ligger i ett redan bullerutsatt område. Förutom spårtrafiken på Hamnbanan finns omfattande vägtrafik inom området och i områdets omgivning samt sjötrafik på Göta älv.

1.2.1 Vägtrafik

Området exponeras för buller från intern trafik inom området och omgivande vägtrafikleder. Intill planområdet finns Lundbyleden som 2013 i norr trafikerades av ca 40 000 fordon/dygn och i väster, på Älvsborgsbron, trafikerades med ca 63 000 fordon/dygn 2013. I söder finns Oscarsleden som trots ett avstånd på ca 900 meter till hamnbanan ändå kan förväntas ge ett väsentligt bidrag till bostadsområdets södra delar på grund av en trafikering på ca 56 000 fordon/dygn 2013 på grund av bullerregnet. Åtgärder för bullerreducering från spårtrafiken är oberoende av buller från vägtrafik men i den sammanvägda konsekvensanalysen kan båda källorna vara av betydelse.

Inom området är Västra Eriksbergsgatan (6300 fordon/dygn, 2011), Östra Eriksbergsgatan (3900 fordon/dygn, 2011), Säterigatan (4200 fordon/dygn, 2011), Nordviksgatan (4000 fordon/dygn, 2011) och Sannegårdsgatan (2600 fordon/dygn, 2007) de mest trafikerade, övriga vägsträckor är att betrakta som lokalgator. Ceresgatan (1100 fordon/dygn, 2007) i inre Sannegården trafikerar endast med busstrafik men kan förväntas ge höga maximala ljudnivåer vid intilliggande bostadsfasader.

1.2.2 Sjöfart och hamnverksamhet

Buller från hamnverksamhet domineras av Stena Lines verksamhet vid Majnabbeterminalen och passerande båtar.

1.3 Syfte

Syftet med bullerutredningen är att beskriva projektets konsekvenser med avseende på luftburet ljud från spårtrafiken genom att redovisa beräknade ekvivalenta och maximala ljudnivåer för utbyggnadsalternativ och nollalternativ och bedöma möjligheterna till skyddsåtgärder utifrån gällande riktvärden för spårbunden trafik. I uppdraget ingår även att belysa bullerpåverkan under byggtiden.

1.4 Tidigare utredningar

Två tidigare utredningar för sträckan har varit tillgängliga i projektet, utredningen i samband med elektrifiering av Hamnbanan² där buller från befintlig bana utreddes, samt järnvägsutredningen³ där aktuellt utbyggnadsalternativ var ett alternativ som utreddes.

² "Buller & Vibrationer", Ingemansson 2002-05-24 (Elektrifiering av Hamnbanan)

³ "Hamnbanan Göteborg Dubbelspår Eriksbergsmotet – Pölsebobangården", COWI, Dokumentnr: 162523-16/04/BVS-PM_002

 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahallen Underlagsrapport Bullerutredning	Sidnr: 6 (29)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-04-041-004	
Produkt: Järnvägsplan	Dokumentbeteckning: Bullerutredning Rev 2015-03-18	Datum: 2015-02-10	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: 2015-03-18

1.5 Avgränsningar

Nedan redovisas de avgränsningar som gjorts i utredningen.

1.5.1 Underlag

Utredningen tar endast hänsyn till befintliga byggnader och planerade byggnader i antagna planer. Inga antaganden för eventuella kommande detaljplaner har gjorts.

1.5.2 Influensområde

Med influensområde avses område där miljöeffekter bedöms kunna uppkomma av projektet. För projektet har Trafikverkets metodik för att bestämma sakägarkrets och influensområde utanför planområdesgränsens ändar använts.

Metodiken går ut på att man studerar endast det område inom planområdet som påverkas av buller från den bandel som åtgärdas. Området räknas ur det mätetal (ekvivalent eller maximalnivå) som har störst påverkan på omgivningen. Anslutande och icke åtgärdade bandelar tas ej med vid beräkningen av influensområde, men ingår i den efterföljande bullerutredningen.

1.5.3 Beräkningar

Beräkningarna har utgått från största tillåtna hastighet (STH) längs med hela linjen dvs. 40 km/h för nuläge och nollalternativ alternativt 70 km/h från 4+050-5+800 för utbyggnadsalternativet.

Beräkningarna har genomförts enligt den Nordiska beräkningsmodellen för buller från spårburen trafik (Naturvårdsverket, 1998)

Beräkningarna tar inte hänsyn till eventuell dämpning på grund av vegetation som buskar och träd.

Den Nordiska beräkningsmodellen antar heller inget särskilt påslag av ljudnivå från tunnelmynningar.

 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahallen Underlagsrapport Bullerutredning	Sidnr: 7 (29)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-04-041-004	
Produkt: Järnvägsplan	Dokumentbeteckning: Bullerutredning Rev 2015-03-18	Datum: 2015-02-10	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: 2015-03-18

2 Bedömningsgrunder

I kapitlet återges riktvärden för buller och grundläggande beskrivning av använda mätetal.

2.1 Nyckelbegrepp

Definition av använda begrepp och mätetal.

2.1.1 Buller

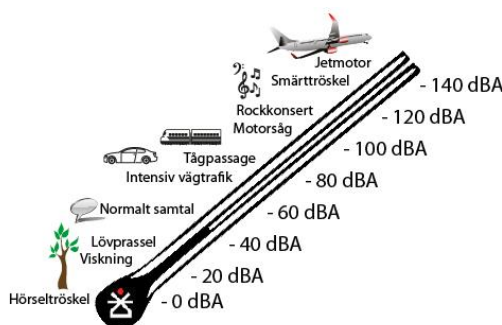
Definitionen av buller, önskat ljud, beror på person, plats, situation och varaktighet. Den Europeiska miljöbyråns definition av buller är *”hörbart ljud som skapar störning och/eller påverkar hälsan negativt”*⁴.

2.1.2 Riktvärde

Ett riktvärde är ett styrinstrument som inte regleras i miljöbalken. Riktvärden är inte rättsligt bindande och uppfyller inte särskilda formkrav.

2.1.3 Ljudtrycksnivå och dB

Ljudtrycksnivån beskriver hur starkt ett ljud uppfattas och anges i enheten decibel (dB). Skalan är logaritmisk där hörseltröskeln vid 0 dB motsvarar det lägsta ljud en människa kan uppfatta och smärtröskeln vid ca 130 dB motsvarar den ljudtrycksnivå då vi upplever fysisk smärta.



Figur 2.1 - Typiska ljudtrycksnivåer

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

Ljudtrycksnivån benämns ofta kortfattat som ”ljudnivå” i riktvärdesbeskrivningar.

2.1.4 Ekvivalent ljudtrycksnivå

Den ekvivalenta ljudtrycksnivån är ett medelvärde över en bestämd tidsperiod. Benämns ofta kortfattat som ”ekvivalentnivå” i riktvärdesbeskrivningar.

⁴ ”Good practice guide on noise exposure and potential health effects”, European Environment Agency EEA Technical report No 11/2010

 TRAFIKVERKET	Projektnamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahallen Underlagsrapport Bullerutredning	Sidnr: 8 (29)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-04-041-004	
Produkt: Järnvägsplan	Dokumentbeteckning: Bullerutredning Rev 2015-03-18	Datum: 2015-02-10	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: 2015-03-18

2.1.5 Maximal ljudtrycksnivå

Den högsta momentana ljudtrycksnivån som uppstår under en viss tidsperiod eller under en bullerhändelse kallas för maximalnivå eller maximal ljudtrycksnivå. Mätetalet används t ex för att identifiera risk för sömnstörning eller hörselskador. Benämns ofta kortfattat som ”maximalnivå” i riktvärdesbeskrivningar.

2.1.6 Frekvens och A-vägning

Ljudtrycket varierar kring ett jämviktsläge, det normala lufttrycket. Antalet svängningar kring jämviktsläget per sekund, frekvensen, anges med enheten hertz (Hz). Människan kan uppfatta ljud inom frekvensområdet 20 – 20 000 Hz, tonhöjden ökar med frekvensen.

Den totala ljudtrycksnivån innehåller bidrag från alla frekvenser men eftersom örat har varierande känslighet vid olika frekvenser korrigeras ofta den totala ljudtrycksnivån efter örats känslighet med en så kallad vägning. I huvudsak innebär det att låga frekvenser viktas lägre eftersom örat är känsligare för högre frekvenser. Den vanligaste vägningen, A-vägning, redovisas ofta genom att den ekvivalenta ljudtrycksnivån anges med enheten dBA (enligt standard anges A-vägning med enheten dB t ex i formatet $L_{pAEQ,24h} = x \text{ dB}$.)

2.1.7 Tidsvägning

Mätinstrument som registrerar bullerhändelser kan ställas in på olika s.k. tidsvägningar, vilket avgör hur snabbt ljudnivåmätaren reagerar på förändringar. Tidsvägning ”Fast” är vanligast, och motsvarar tidsintegration över 0.125 sekund. Tidsvägningen ”Slow” motsvarar en tidsintegration på en sekund och ger en jämnare kurva jämfört med ”Fast”, samt en lägre högstnivå.

2.1.8 Frifältsvärde vid fasad

Med frifältsvärde avses en ljudtrycksnivå som inte är påverkad av reflexer i den egna fasaden men (i denna utredning) inkluderar reflexer från omgivande bebyggelse och dylikt.

2.1.9 Uteplats

Med uteplats avses, gemensamt eller privat, iordningställt område eller yta såsom altan, terrass, balkong eller liknande som ligger i direkt anslutning till bostadshus, fritidshus eller vård- och undervisningslokal. Riktvärdena för uteplats avser frifältsvärden eller till frifältsvärde korrigerat värde.

 TRAFIKVERKET	Projektnamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahallen Underlagsrapport Bullerutredning	Sidnr: 9 (29)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-04-041-004	
Produkt: Järnvägsplan	Dokumentbeteckning: Bullerutredning Rev 2015-03-18	Datum: 2015-02-10	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: 2015-03-18

2.2 Buller från spårburen linjetrafik

Riktvärden för buller och vibrationer i driftskedet har tagits fram gemensamt av Trafikverket och Naturvårdsverket och redovisas i rapporten ”*Buller och vibrationer från spårburen linjetrafik – riktlinjer och tillämpning*”⁵.

För ekvivalenta ljudtrycksnivåer avser riktvärdena A-vägda ljudnivåer (dBA). För maximala ljudnivåer avser riktvärdena A-vägda ljudnivåer med tidsvägning ”Fast”.

2.2.1 Planeringsmålet för buller

Planeringsmålet för buller anger de riktvärden, se tabell 2.1, som bör innehållas för att klara en god miljö kvalitet och avspeglar således inte tekniska och ekonomiska hänsynstaganden. Riktvärdena för miljö kvalitet ska alltid eftersträvas oavsett planeringsfall. Detsamma gäller när bullerskyddsåtgärder vidtas.

	Ekvivalent ljudnivå	Maximal ljudnivå
Permanent- och fritidsbostäder samt vårdlokaler		
<i>inomhus</i>	30 ³⁾	45 ²⁾
<i>utomhus</i>	60 ¹⁾	
<i>uteplats</i>	55 ⁴⁾	70 ⁴⁾
Undervisningslokaler		
<i>inomhus</i>		45 ⁴⁾
Arbetslokaler för tyst verksamhet		
<i>inomhus</i>		60 ⁴⁾
Områden med låg bakgrunds nivå		
<i>rekreationsområden i tätort</i>	55 ¹⁾	
<i>friluftsområden</i>	40 ¹⁾	

1) Frifältsvärde

2) Sovrum/boningsrum kl. 22-06

3) Sovrum/boningsrum

4) Nivå under lektionstid.

Tabell 2. 1 - Riktvärden för god miljö kvalitet.

⁵ Dnr S02-4235/SA60, daterad 2006-02-01.

 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahallen Underlagsrapport Bullerutredning	Sidnr: 10 (29)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-04-041-004	
Produkt: Järnvägsplan	Dokumentbeteckning: Bullerutredning Rev 2015-03-18	Datum: 2015-02-10	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: 2015-03-18

2.2.2 Riktvärden för nuläge och 0-läge

För nuläget och 0-läget görs en bedömning huruvida befintlig bebyggelse uppfyller nivån för övervägande av åtgärd, enligt tabell 2.2 nedan.

	Ekvivalent ljudnivå	Maximal ljudnivå
Permanent- och fritidsbostäder samt vårdlokaler		
<i>inomhus</i>		55 ²⁾
<i>utomhus</i>	70 ¹⁾	

1) Avser frifältsvärde

2) Avser sovrum/boningsrum kl. 22-06, får ej överskridas mer än 5 gånger/natt

Tabell 2.2 – Riktvärden för övervägande av åtgärd i befintlig miljö

2.2.3 Riktvärden för utbyggnadsalternativet

Trafikverket har beslutat att planeringsfallet ”Väsentlig ombyggnad av bana” ska vara utgångspunkten för aktuellt projekt. Nivåer för övervägande av åtgärd redovisas i tabell 2.3. Vid överskridande av angivna värden ska åtgärder alltid övervägas och målsättningen är att angivna värden ska uppfyllas.

	Ekvivalent ljudnivå	Maximal ljudnivå
Permanent- och fritidsbostäder samt vårdlokaler		
<i>inomhus</i>	- ¹⁾	45 ²⁾
<i>utomhus</i>	60 ³⁾	
<i>uteplats</i>	55 ¹⁾	70 ⁴⁾
Undervisningslokaler		
<i>inomhus</i>		45 ⁴⁾
Arbetslokaler för tyst verksamhet		
<i>inomhus</i>		60 ⁴⁾

1) Fasad antas dämpa minst 30 dB(A)

3) Frifältsvärde

2) Sovrum/boningsrum kl. 22-06

4) Nivå under lektionstid.

Tabell 2.3 - Riktvärden för övervägande av åtgärder för planeringsfall ”Väsentlig ombyggnad av bana”

 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahallen	Sidnr: 11 (29)	
	Underlagsrapport Bullerutredning	Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-04-041-004	
Produkt: Järnvägsplan	Dokumentbeteckning: Bullerutredning Rev 2015-03-18	Datum: 2015-02-10	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: 2015-03-18

2.2.4 Högsta acceptabla värden för utbyggnadsalternativet

Även högsta acceptabla värden finns framtagna för respektive planeringsfall. I tabell 2.4 redovisas dessa för planeringsfall "Väsentlig ombyggnad av bana". Vid överskridande av angivna nivåer kan åtgärder behöva vidtas även om de inte är samhällsekonomiskt lönsamma.

	Ekvivalent ljudnivå	Maximal ljudnivå
Permanent- och fritidsbostäder samt vårdlokaler		
<i>inomhus</i>		55 ²⁾
<i>utomhus</i>	70 ¹⁾	
<i>uteplats</i>		
Undervisningslokaler		
<i>inomhus</i>		55
Arbetslokaler för tyst verksamhet		
<i>inomhus</i>		70 ¹⁾

1) Avser markplan

2) Avser sovrum/boningsrum kl. 22-06, får ej överskridas mer än 5 gånger/natt

Tabell 2.4 - Högsta acceptabla bullernivåer för planeringsfallet "Väsentlig ombyggnad av bana".

2.3 Buller från byggplatser

Riktvärden för buller från byggplatser har tagits fram av Naturvårdsverket och redovisas som allmänna råd (NFS 2004:15), se tabell 2.5. 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. Information till de kringboende bör alltid ske om arbetet väntas ge högre bullernivåer än vad som anges i tabellen nedan.

 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahallen Underlagsrapport Bullerutredning	Sidnr: 12 (29)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-04-041-004	
Produkt: Järnvägsplan	Dokumentbeteckning: Bullerutredning Rev 2015-03-18	Datum: 2015-02-10	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: 2015-03-18

Följande tillägg anges till riktvärdena:

- För byggverksamhet som pågår under kortare tid, högst två månader, såsom borrhning, spontning och pålning, bör 5 dBA högre värden kunna tillåtas. Det gäller korta bygguppdrag.
- Vid enstaka kortvariga händelser, högst 5 minuter per timme, bör upp till 10 dBA högre nivåer kunna accepteras. Detta bör inte gälla kvälls- eller nattetid.
- I de fall verksamheten är begränsad i tiden och även 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 målet vara att åtminstone uppfylla riktvärdena för buller inomhus.

Buller från trafik till och från byggplatsen bör bedömas efter riktvärdena för trafikbuller (Tabell 2. 1), trafik inom byggplatsen räknas som byggbuller.

För ekvivalenta ljudtrycksnivåer avser riktvärdena A-vägda ljudnivåer (dBA). För maximala ljudnivåer avser riktvärdena A-vägda ljudnivåer med tidsvägning ”Fast”. Angivna nivåer avser frifältsvärden.

 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahallen Underlagsrapport Bullerutredning	Sidnr: 13 (29)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-04-041-004	
Produkt: Järnvägsplan	Dokumentbeteckning: Bullerutredning Rev 2015-03-18	Datum: 2015-02-10	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: 2015-03-18

	mån-fre		lör-, sön- och helgdag		samtliga dagar	
	07-19	19-22	07-19	19-22	22-07	
	ekv	ekv	ekv	ekv	ekv	max
Bostäder för permanent boende och fritidshus						
<i>Utomhus (vid fasad)</i>	60	50	50	45	45	70
<i>Inomhus (bostadsrum)</i>	45	35	35	30	30	45
Vårdlokaler						
<i>Utomhus (vid fasad)</i>	60	50	50	45	45	
<i>Inomhus</i>	45	35	35	30	30	45
Undervisningslokaler						
<i>Utomhus (vid fasad)</i>	60					
<i>Inomhus</i>	40					
Arbetslokaler för tyst verksamhet						
<i>Utomhus (vid fasad)</i>	70					
<i>Inomhus</i>	45					

Tabell 2.5 -Naturvårdsverkets riktvärden för byggbuller (Naturvårdsverket, 2004)

 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahallen Underlagsrapport Bullerutredning	Sidnr: 14 (29)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-04-041-004	
Produkt: Järnvägsplan	Dokumentbeteckning: Bullerutredning Rev 2015-03-18	Datum: 2015-02-10	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: 2015-03-18

3 Metod

I kapitlet redovisas hur arbetet har genomförts.

3.1 Insamling av underlag

Underlag har samlats centralt in via projektet och stämts av med Trafikverket. Kart- och terrängmaterial kommer via projektet huvudsakligen från Göteborgs Stad medan Sweco har tagit fram trafikanalys för nuläge, o-läge och utbyggnadsalternativet. Visst underlag som t ex gemensamma uteplatser för flerfamiljshus har inventerats av Swecos personal i fält.

3.2 Beräkningar

Beräkningarna är genomförda i beräkningsprogrammet Cadna/A version 4.3 helt i enlighet med Nordisk beräkningsmodell⁶. I beräkningsprogrammet skapas en tredimensionell modell som inkluderar terräng, byggnader och spår. Beräkningarna tar hänsyn till hur terräng och byggnader påverkar ljudets utbredning, vilket innebär att reflektioner och skärmning påverkar ljudutbredningen.

Beräknade ljudtrycksnivåer i fasad är definierade som frifältsvärden där alla beräkningspunkter enligt beräkningsmodellen har en lätt positiv medvind från ljudkällan till mottagaren för att ljudtrycksnivåerna inte ska underskattas. I beräkningarna behandlas samtliga markytor som mjuk mark.

Beräkningsmodellen har en bedömd standardavvikelse på upp till 3 dB för avstånd på 300-500 meter. Samtliga byggnader som utvärderats är inom ett avstånd mindre än 300 meter från Hamnbanan.

Beräkningarna har utgått från största tillåtna hastighet (STH) dvs 70 km/h från 4+050-5+800, samt 40 km/h i övrigt.

3.2.1 Korrektioner

Korrektioner i beräkningarna har gjorts enligt den Nordiska beräkningsmodellen.

För de växlar som tågen passerar:

- 10 m spårlängd för växlar $\Delta L_c = +6 \text{ dB}$

⁶ "Vägtrafikbuller – Nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996", Naturvårdsverket rapport 4653

 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahallen	Sidnr: 15 (29)	
	Underlagsrapport Bullerutredning	Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-04-041-004	
Produkt: Järnvägsplan	Dokumentbeteckning: Bullerutredning Rev 2015-03-18	Datum: 2015-02-10	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: 2015-03-18

Korrektion har också gjorts för stålbron över Säterigatan enligt tidigare genomförd utredning⁷:

- Bro över Säterigatan $\Delta L_c = +10$ dB

3.3 Tillämpning av riktvärden

Vid tillämpning av riktvärden för bostäder, om inget annat anges för respektive riktvärde, har följande bedömning använts⁸.

3.3.1 Inomhus, 30 dBA, ekvivalentnivå

Samtliga bostadsfasader bedöms ha en dämpning av minst 30 dB(A) för järnvägsbuller. Vid ekvivalenta ljudnivåer över 60 dBA utomhus vid fasad finns risk för att den ekvivalenta bullernivån inomhus överskrider 30 dBA, motsvarande nivå för övervägande av åtgärd.

3.3.2 Inomhus nattetid, 45 dBA, maximalnivå

Samtliga bostadsfasader har förutsatts ha en dämpning av minst 30 dB(A) för järnvägsbuller. Vid maximala ljudnivåer över 75 dBA utomhus vid fasad finns risk för att den maximala bullernivån inomhus överskrider 45 dBA, motsvarande nivå för övervägande av åtgärd.

3.3.3 Utomhus vid fasad, 55 dBA, ekvivalentnivå

Avser frifältsvärde. Vid åtgärd i järnväg eller annan spåranläggning avser riktvärdet för buller utomhus 55 dBA ekvivalentnivå vid fasad och uteplats samt 60 dBA ekvivalentnivå i bostadsområdet i övrigt.

3.3.4 Uteplats i anslutning till bostad, 70 dBA, maximalnivå

Avser uteplats, särskilt avgränsat område och frifältsvärde. F.d. Vägverkets interna rekommendation var att riktvärdet får överskridas högst 5 ggr per timme för vägtrafikbuller.

3.4 Ramar för bullerskyddsåtgärder

Alternativ för bullerbegränsande åtgärder är vallar, skärmar, absorbenter vid tunneldmyningar samt fasadåtgärder där avskärmning i erforderlig omfattning inte är möjlig.

För att åtgärda för höga ljudnivåer inomhus krävs ofta fasadåtgärder i bostadsbyggnader nära järnvägen. Vanligen räcker det med komplettering eller byte av fönster för att uppnå godtagbart resultat. I vissa fall kan även byggnadens ventilation behöva ses över. Om husen inom en överskådlig framtid ska bli föremål för en omfattande ombyggnation eller renovering bör bullerskyddsåtgärder skjutas på framtiden.

⁷ "Buller & Vibrationer", Ingemansson 2002-05-24 (Elektrifiering av Hamnbanan)

⁸ "Lathund – Hantering av trafikbuller i investeringsprojekt", Trafikverket, version 1.1 (2013-01-28)

 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahallen Underlagsrapport Bullerutredning	Sidnr: 16 (29)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-04-041-004	
Produkt: Järnvägsplan	Dokumentbeteckning: Bullerutredning Rev 2015-03-18	Datum: 2015-02-10	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: 2015-03-18

Vid val av bullerskyddsåtgärder är det viktigt att kontrollera att de är tekniskt möjliga att utföra på den tänkta platsen, en felbedömning kan få till följd att bullerskyddet inte kan utföras enligt fastställd plan och att redovisade bullernivåer i planen inte kan nås.

Vid åtgärder på fasad eller uteplats är det utan besiktning av huset svårt att beräkna vilken effekt bullerskyddsåtgärder har eftersom förutsättningar varierar mellan olika byggnader. När åtgärder är aktuella är det rimligt att ange om riktvärdena bedöms innehållas eller inte. Inför att åtgärder vidtas bör huset besiktigas för att bedöma hur åtgärder ska vidtas.

Att bullerskydda balkonger (t.ex. inglasning) är i flerbostadshus normalt inte aktuellt eftersom det kan innebära orimliga kostnader. En inglasad balkong kan inte heller ses som en uteplats. För att klara en dräglig utemiljö bör åtgärder istället inriktas på att ordna annan gemensam uteplats.

3.5 Redovisning

Fasadnivåer i frifältsvärde har beräknats för alla våningar för samtliga bostadshus och kvarter som påverkas av trafikförändringarna och redovisas i tabellformat. Redovisningen är kompletterad med spridningskartor för ekvivalent och maximalnivå på 2 meters höjd över mark. Spridningskartorna redovisas inklusive samtliga byggnaders reflektioner, varvid redovisad ljudnivå på spridningskartorna kan skilja sig från frifältsvärde vid fasad.

Mottagarhöjd vid samtliga bostadshus har satts till två meter för första våningsplanet och sedan tre meter högre per våningsplan. Vid beräkning vid gemensamma uteplatser vid flerfamiljsbostadshus har en höjd på 1,5 meter använts.

 TRAFIKVERKET	Projektnamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahallen Underlagsrapport Bullerutredning	Sidnr: 17 (29)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-04-041-004	
Produkt: Järnvägsplan	Dokumentbeteckning: Bullerutredning Rev 2015-03-18	Datum: 2015-02-10	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: 2015-03-18

4 Underlag

I kapitlet anges det underlag som legat till grund för bullerutredningen.

4.1 Trafikering

För utbyggnads- och nollalternativ bör bullernivån och dimensionering av åtgärder redovisas normalt minst för det 20:e året eller högre efter trafiköppningen. För spårbunden trafik tillämpas vardagsmedeltrafik. Trafikunderlaget för spårtrafik som ligger till grund för beräkningar åskådliggör vilka tågtyper som trafikerar linjen, fördelningen mellan el- och dieseldrift, antal tåg som passerar per dygn, medel- och maximala tåglängder samt största tillåtna hastighet för passerande tåg. Följande alternativ har utretts:

- Nuläge
- Nollalternativ (framtida scenario utan utbyggnad) prognosår 2030
- Utbyggnadsalternativ, prognosår 2041

Största tillåtna hastighet (STH) har använts vid beräkning av buller dvs 70 km/h från 4+050-5+800, samt 40 km/h i övrigt.

Trafikflöden har hämtats ur trafikprognos som tagits fram inom projektet⁹ och redovisas i korthet nedan. Samtliga flöden avser vardagsmedeltrafik.

Vad gäller antalet tåg som kan antas passera mellan kl. 22 – 06 redovisar trafikanalysen bara mätningar under ett dygn (29/8 2013), då det passerade 19 tåg i perioden. För utredningen görs bedömningen att det alltid kommer passera fler än fem tåg nattetid.

⁹ "Underlagsrapport Trafikanalys", Trafikverket, diarienummer 108 793

 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahamnen Underlagsrapport Bullerutredning	Sidnr: 18 (29)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-04-041-004	
Produkt: Järnvägsplan	Dokumentbeteckning: Bullerutredning Rev 2015-03-18	Datum: 2015-02-10	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: 2015-03-18

4.1.1 Trafikering, nuläge

I nedanstående tabell redovisas en sammanställning av dagens trafikering uppdelat på dieseldrivna och eldrivna enheter. Till nedanstående tillkommer passager av enstaka lok, men dessa är försumbara i jämförelse med den totala tåglängden som passerar under ett dygn.

	Antal/dygn	Medellängd	Maxlängd	STH
Godståg, el	34 st	506 m	651 m	40 km/h
Godståg, diesel	40 st	442 m	644 m	40 km/h

Tabell 4.1 – Spårtrafik, nuläge

4.1.2 Trafikering, nollalternativet

För nollalternativet år 2030 förväntas trafikeringen se ut enligt nedanstående tabell.

	Antal/dygn	Medellängd	Maxlängd	STH
Godståg, el	37 st	500 m	750 m	40 km/h
Godståg, diesel	44 st	500 m	750 m	40 km/h

Tabell 4.2 – Spårtrafik, nollalternativet

4.1.3 Trafikering, utbyggnadsalternativet (2030)

I prognosen för trafikering år 2030 antas enligt trafikanalysen att de tillkommande tågen fördelar sig på eldrivna respektive dieseldrivna på samma sätt som i dagens trafik.

	Antal/dygn	Medellängd	Maxlängd	STH
Godståg, el	37 st	500 m	750 m	70 km/h
Godståg, diesel	44 st	500 m	750 m	70 km/h

Tabell 4.3 – Spårtrafik, utbyggnadsalternativet (2030)

4.1.4 Trafikering, utbyggnadsalternativet (2041)

I prognosen för trafikering år 2041 antas enligt trafikanalysen att de tillkommande tågen är eldrivna.

	Antal/dygn	Medellängd	Maxlängd	STH
Godståg, el	44 st	500 m	750 m	70 km/h
Godståg, diesel	44 st	500 m	750 m	70 km/h

 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahallen Underlagsrapport Bullerutredning	Sidnr: 19 (29)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-04-041-004	
Produkt: Järnvägsplan	Dokumentbeteckning: Bullerutredning Rev 2015-03-18	Datum: 2015-02-10	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: 2015-03-18

Tabell 4.4 – Spårtrafik, utbyggnadsalternativet (2041)

4.2 Geodata

Följande underlag har använts för att bygga upp terrängmodellen.

4.2.1 Kart- och terrängmaterial

Kart- och terrängmaterial som har levererats av projektet bestod av

- byggnadspolygoner med höjdinformation
- höjdsatt primärkarta
- spårlinjer, befintlig bana
- markmodell för utbyggnadsalternativet inkl. tråg
- spårlinjer för utbyggnadsalternativet

Placering av växlar, bro och tunnlar har utifrån modell och kartmaterial lagts in manuellt.

4.2.2 Fastighetsanvändning

För identifiering av användning användes Göteborgs Stads fastighetskarta.

4.2.3 Uteplatser

Gemensamma uteplatser vid flerfamiljshus inventerades till ett fristående GIS-lager genom platsbesök och modellerades in i terrängmodellen.

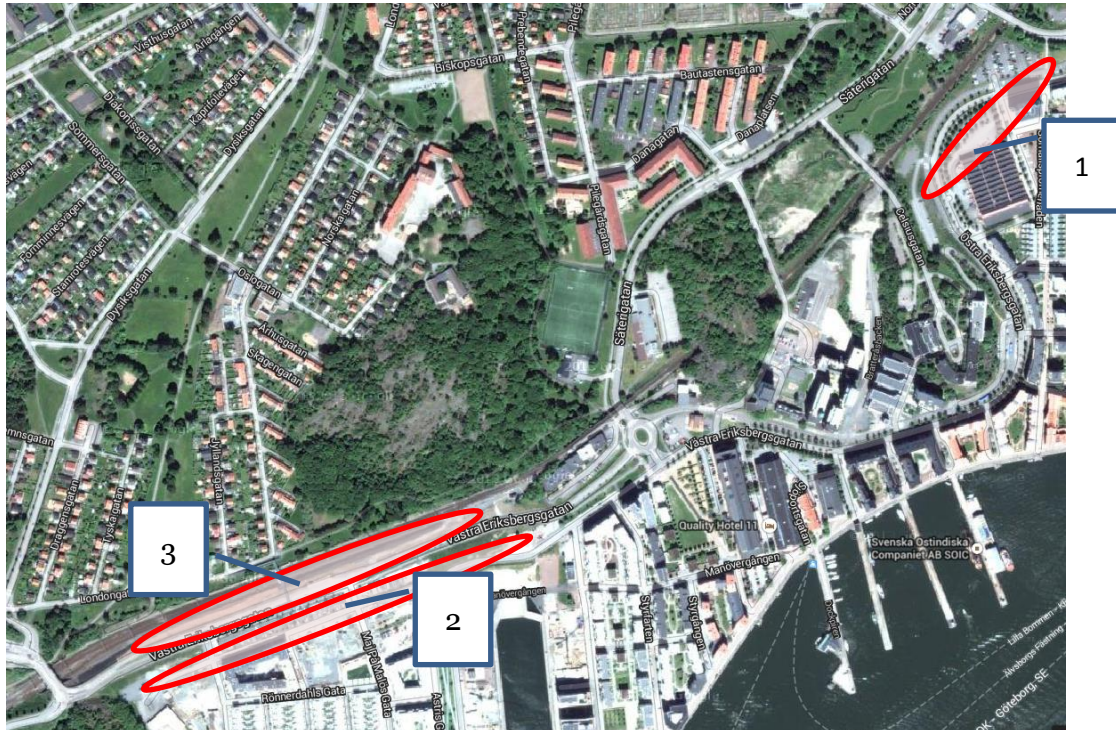
4.3 Bullerskydd

Befintliga bullerskydd som ingår i beräkningsmodellen för nuläge och o-alternativet är

1. Bullerskyddsvallen direkt SO om banan mellan Nordviksgatan och Celsiusgatan (ca 250 m),
2. Bullerskyddsvallen längs med Pölsebo bangård (söder om bana)
3. Bullerskärmen längs Pölsebo bangård (norr om bana).

För utbyggnadsalternativet har befintlig vall och skärm längs Pölsebo bangård ersatts med tråg, med 4 meter hög skärm både norr och söder om spår från tunnelmynning fram till vägbron med Västra Eriksbergsgatan.

 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahallen	Sidnr: 20 (29)
	Underlagsrapport Bullerutredning	Projektnummer: 108 793
		Dokumentnummer projekt: 108793-04-041-004
Produkt: Järnvägsplan	Dokumentbeteckning: Bullerutredning Rev 2015-03-18	Datum: 2015-02-10
		Uppdragsnr: 2343005000 Rev. datum: 2015-03-18



Figur 4.1 – Lokalisering av befintliga bullerskydd

5 Beräkningsresultat

Spridningskartor samt högsta beräknade frifältsvärde vid fasad för ekvivalenta och maximala ljudnivåer redovisas i bilaga 1-6.

5.1 Nulägesbeskrivning

Nedan redovisas sammanfattade resultat från beräkningar för nuläget. Resultaten återges grafiskt i bilaga 1 samt i tabellform för överskridanden i Bilaga 8.

5.1.1 Ekvivalenta ljudnivåer

I nuläget beräknas fyra flerbostadshus ha ekvivalenta ljudnivåer över 60 dBA, inga bostadsfasader beräknas ha nivåer över 65 dBA.

5.1.2 Maximala ljudnivåer

I nuläget beräknas fyra bostadshus ha maximala ljudnivåer över 75 dBA vid fasad vilket enligt antagandet om en fasaddämpning på 30 dBA skulle innebära överskridanden av riktvärdet inomhus.

5.1.3 Uteplatser

Två av de inventerade gemensamma uteplatserna för flerbostadshus längs linjen har nivåer över 70 dBA. 10 enfamiljshus i Pölsebo beräknas ha maximala nivåer över 70 dBA.

 TRAFIKVERKET	Projektnamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahallen Underlagsrapport Bullerutredning	Sidnr: 21 (29)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-04-041-004	
Produkt: Järnvägsplan	Dokumentbeteckning: Bullerutredning Rev 2015-03-18	Datum: 2015-02-10	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: 2015-03-18

5.1.4 Skolverksamhet

I nuläget beräknas en förskola ha ekvivalenta ljudnivåer över 55 dBA vid uteplats. En förskola beräknas ha maximala ljudnivåer över 70 dBA vid uteplats.

5.2 0-alternativet

Nedan redovisas sammanfattade resultat från beräkningar för 0-alternativet. Resultaten återges grafiskt i bilaga 2 och 4 samt i tabellform för överskridanden i bilaga 8.

5.2.1 Ekvivalenta ljudnivåer

I nollalternativet beräknas fyra flerbostadshus ha ekvivalenta ljudnivåer över 60 dBA, inga bostadsfasader beräknas ha nivåer över 65 dBA.

5.2.2 Maximala ljudnivåer

I nuläget beräknas fyra bostadshus ha maximala ljudnivåer över 75 dBA vid fasad vilket enligt antagandet om en fasaddämpning på 30 dBA skulle innebära överskridanden av riktvärdet inomhus.

5.2.3 Uteplatser

Två av de inventerade gemensamma uteplatserna för flerbostadshus längs linjen har nivåer över 70 dBA. 10 enfamiljshus i Pölsebo beräknas ha maximala nivåer över 70 dBA.

5.2.4 Skolverksamhet

I nuläget beräknas en förskola ha ekvivalenta ljudnivåer över 55 dBA vid uteplats. En förskola beräknas ha maximala ljudnivåer över 70 dBA vid uteplats.

5.3 Utbyggnadsalternativet

Nedan redovisas sammanfattade resultat från beräkningar för utbyggnadsalternativet. Resultaten återges grafiskt i bilaga 3 och 5 samt i tabellform för överskridanden i bilaga 8.

5.3.1 Ekvivalenta ljudnivåer

För utbyggnadsalternativet beräknas inga bostadshus få ekvivalenta ljudnivåer vid fasad över 60 dBA efter föreslagna åtgärder.

5.3.2 Maximala ljudnivåer

För utbyggnadsalternativet beräknas endast Sannegården 53:1 få maximala ljudnivåer över 75 dBA vilket enligt antagandet om en fasaddämpning på 30 dBA skulle innebära överskridanden av riktvärdet inomhus. I ”PM 2005-08-23, Höghuset Sannegården, Förslag på lösning för att klara bullervillkor i detaljplan” ges rekommendationen att fönstren mot spåret skall klara att dämpa 35 dB. Om byggnaden har byggts efter dessa rekommendationer så bedöms inomhusnivåerna klaras utan att extra åtgärder behövs.

 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahallen Underlagsrapport Bullerutredning	Sidnr: 22 (29)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-04-041-004	
Produkt: Järnvägsplan	Dokumentbeteckning: Bullerutredning Rev 2015-03-18	Datum: 2015-02-10	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: 2015-03-18

5.3.3 Uteplatser

Ingen av de inventerade gemensamma uteplatserna för flerbostadshus längs linjen får nivåer över 70 dBA.

5.3.4 Skolverksamhet

För utbyggnadsalternativet beräknas inga skolor eller förskolor få ekvivalenta ljudnivåer över 55 dBA eller maximala ljudnivåer över 70 dBA vid uteplats.

 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahamnen Underlagsrapport Bullerutredning	Sidnr: 23 (29)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-04-041-004	
Produkt: Järnvägsplan	Dokumentbeteckning: Bullerutredning Rev 2015-03-18	Datum: 2015-02-10	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: 2015-03-18

6 Buller under byggskedet

Buller under byggtiden uppkommer främst vid borring, spontning, pålning, schaktning och vid nyttjande av maskiner för olika ändamål. Buller från byggtrafik till och från byggplatser bör bedömas efter de riktvärden som gäller för trafikbuller (Tabell 2. 1) medan trafik inom byggplatsen bedöms som byggbuller (Tabell 2.5).

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 borring, 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 får 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 målet vara att åtminstone uppfylla riktvärdena för buller inomhus.

6.1 Buller från tågtrafik

I byggskedet kommer både bullerskärm och bullervall runt Pölsebo bangård monteras ner. Resultat för beräkning av buller från provisoriskt spår under byggtiden återges grafiskt i bilaga 9 och bilaga 10.

6.2 Buller från vägtrafik (masshantering)

Eftersom möjligheterna att mellanlagra massorna inom projektets arbetsområde är väldigt begränsade är förutsättningen i masshanteringsplanen att alla massor transporteras bort från arbetsområdet. Lastbilstransporter bedöms som mest realistiskt i planen men transporter via järnväg och båt är också möjligt.

Underlag i form av kvantifiering av masstransporter (daterad 2014-11-26) har använts för att beräkna bullerpåverkan till kringliggande bebyggelse inom influensområdet Eriksberg-Pölsebo.

Beräkningarna har genomförts i beräkningsprogrammet CadnaA enligt Nordisk Beräkningsmodell för Vägtrafik (Naturvårdsverket, 1996).

Beräkningarna visar att det är främst den maximala ljudnivån som riskerar att överskrida ställda riktvärden. Störst risk föreligger vid Londonvägen.

 TRAFIKVERKET	Projekt/namn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahallen Underlagsrapport Bullerutredning	Sidnr: 24 (29)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-04-041-004	
Produkt: Järnvägsplan	Dokumentbeteckning: Bullerutredning Rev 2015-03-18	Datum: 2015-02-10	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: 2015-03-18

6.2.1 Bakgrund

I Swecos rapport "Kvantifiering av Masstransporter" identifieras de troliga transportvägar som kommer att användas under bygget av Hamnbanan. Utifrån denna rapport har bullerpåverkan beräknats för riskbedömning av buller.

Eftersom rapporten endast anger antalet rörelser enkel väg har rörelseantalet dubblats i bullerberäkningarna.

6.2.2 Trafikverkets tillämpning

Trafikverkets (tidigare Vägverkets) råd tillämpning av riktvärdena för vägtrafik innebär att:

- Riktvärdet 45 dB(A) maximalnivå inomhus nattetid får överskridas högst fem gånger per natt (kl 22–06)
- 70 dB(A) maximalnivå vid en uteplats i anslutning till en bostad får överskridas högst fem gånger per timme.

6.3 Resultat

Resultaten från kvantifieringen av transporterna presenteras i *Tabell 6.1*. Övriga transporter på grund av byggarbeten antas vara försumbara och rymmas i de övriga kvantifierade transporterna.

Väg/Gata (Delprojekt)	Sammanlagt antal transporter per årsmedeldygn, enkel väg	Antal tunga fordon utanför byggtrafik	Andel av totala antalet tunga fordon (ca)	Tidsperiod (arbetsdagar)
Kolhamnsg. (Eriksberg – Pölsebo)	4-8	800	1 %	18-03-05/ 20-07-17 (535)
Säterig./ Stålhandskeg. (Eriksberg – Pölsebo)	40-60	Ca 500	10 %	18-03-05/ 20-07-17 (535)
Västra Eriksbergsg. (Eriksberg – Pölsebo)	20-40	Ca 450	10 %	18-03-05/ 20-01-10 (418)
Londong. (Eriksberg – Pölsebo)	30-40	Ca 20	200 %	18-03-05/ 20-05-15 (496)

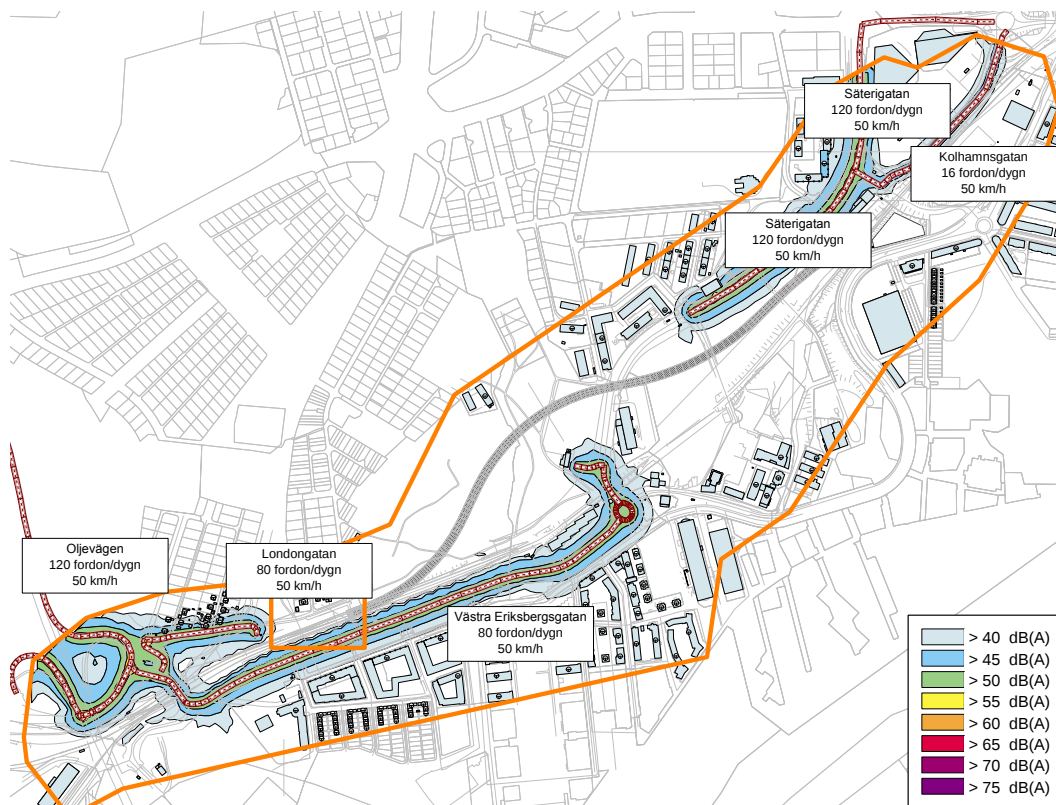
 TRAFIKVERKET	Projekttnamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahamnen	Sidnr: 25 (29)
	Underlagsrapport Bullerutredning	Projektnummer: 108 793
		Dokumentnummer projekt: 108793-04-041-004
Produkt: Järnvägsplan	Dokumentbeteckning: Bullerutredning Rev 2015-03-18	Datum: 2015-02-10
		Uppdragsnr: 2343005000 Rev. datum: 2015-03-18

Oljevägen (Pölsebo – Skandiahamnen)	40-60	3000	0,5 %	18-03-05/ 19-01-23 (201)
--	-------	------	-------	--------------------------------

Tabell 6.1- Antal masstransporter på berörda gator.

6.3.1 Ekvivalenta ljudnivåer

Utslaget på dygnet visar rapporten "Kvantifiering av Masstransporter" att det rör sig om så pass få rörelser att riktvärdet vid fasad för ekvivalenta ljudnivåer inte kommer att överskridas endast på grund av byggtrafiken. Se Figur 6.1.



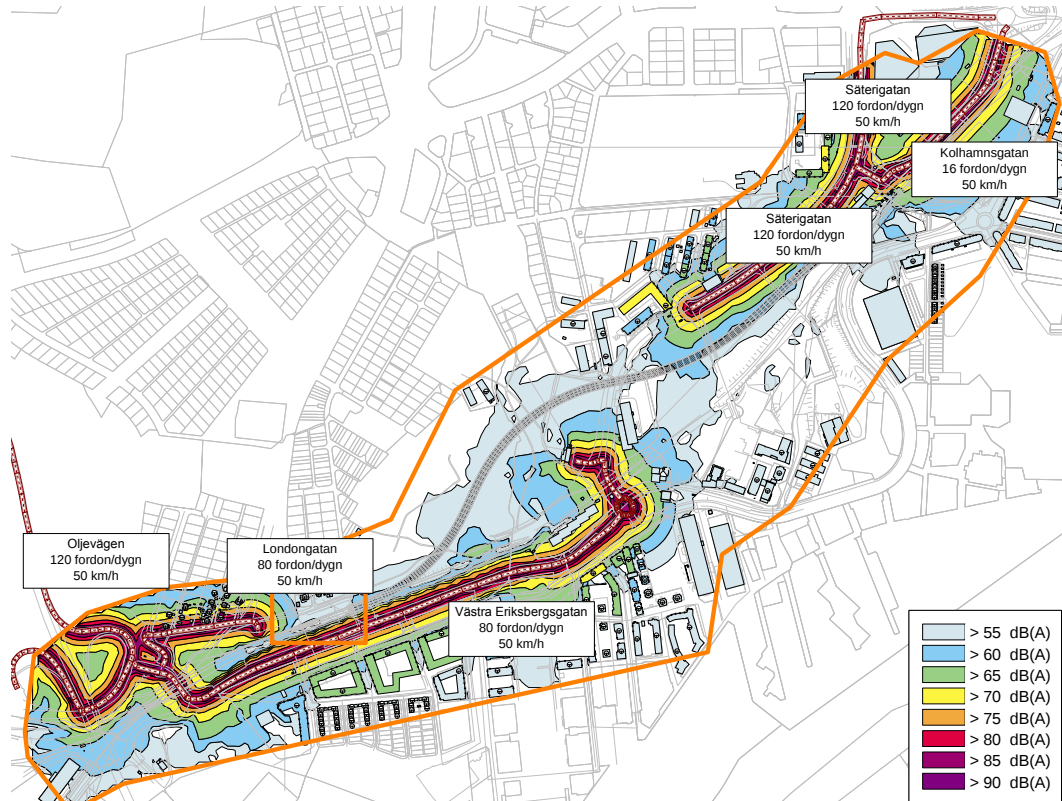
Figur 6.1- Beräknade ekvivalenta ljudnivåer till följd av byggtrafiken

6.3.2 Maximala ljudnivåer.

Det är främst de maximala ljudnivåerna som riskerar att orsaka överskridanden av ställda riktvärden. Figur 6.2 visar de beräknade ljudnivåerna till följd av transporter.

Maximalnivåerna är oberoende av antalet passager, men trafikverkets tillämpning gör gällande att nivåerna får överskridas max 5 gånger per timma vid uteplats och max fem gånger inomhus per natt. Störst risk för överskridanden finns längs Londongatan där den tunga trafiken kommer nära villaträdgårdarna. Om möjligt bör en alternativ väg användas eller åtminstone hålla nere antalet passager till ett minimum.

 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahallen	Sidnr: 26 (29)
	Underlagsrapport Bullerutredning	Projektnummer: 108 793
		Dokumentnummer projekt: 108793-04-041-004
Produkt: Järnvägsplan	Dokumentbeteckning: Bullerutredning Rev 2015-03-18	Datum: 2015-02-10
		Uppdragsnr: 2343005000 Rev. datum: 2015-03-18



Figur 6.2- Beräknade maximala ljudnivåer till följd av byggtrafiken

6.4 Buller från byggarbetsplatser

När produktionsplan för utbyggnad är fastställd med t ex ingående arbetsmoment, tider, omfattning och redskap kan en bedömning av buller från byggarbetsplatser tas fram. Arbetsmoment som kan ingå längs Hamnbanan är till exempel spontslagning, pålning, jordschakt, betongarbeten, makadamtippning, kapning av räl, spårlyft, ballastplogning, bergbörning och krossning.

7 Slutsatser

Nedan redovisas slutsatser för utredningen.

7.1 Skillnad nuläge – 0-läge

Den ringa trafikökningen ger inga ytterligare bullerutsatta bostäder jämfört med 0-alternativet.

7.2 Skillnad nuläge - utbyggnadsalternativet

Totalt minskar antalet byggnader med beräknade överskridande av riktvärde med utbyggnadsalternativet.

 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahallen Underlagsrapport Bullerutredning	Sidnr: 27 (29)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-04-041-004	
Produkt: Järnvägsplan	Dokumentbeteckning: Bullerutredning Rev 2015-03-18	Datum: 2015-02-10	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: 2015-03-18

7.2.1 Ekvivalenta ljudnivåer

För utbyggnadsalternativet minskar antalet bostadshus med ekvivalenta fasadnivåer över 60 dBA. Inga bostäder beräknas få överskridanden av ställda riktvärden.

7.2.2 Maximala ljudnivåer

För utbyggnadsalternativet minskar antalet bostadshus med maximala fasadnivåer över 75 dBA vilket enligt antagandet om en fasaddämpning på 30 dBA skulle innebära överskridanden av riktvärdet inomhus. Inga bostäder beräknas få överskridanden av ställda riktvärden.

7.2.3 Uteplatser

För utbyggnadsalternativet finns inga bostadshus med maximala ljudnivåer vid uteplats över 70 dBA, vilket är en förbättring.

7.2.4 Skolverksamhet

För utbyggnadsalternativet finns inga skolor eller förskolor med ekvivalenta ljudnivåer över 55 dBA eller maximala ljudnivåer över 70 dBA vid uteplats, vilket är en förbättring.

 TRAFIKVERKET	Projektnamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahamnen Underlagsrapport Bullerutredning	Sidnr: 28 (29)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-04-041-004	
Produkt: Järnvägsplan	Dokumentbeteckning: Bullerutredning Rev 2015-03-18	Datum: 2015-02-10	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: 2015-03-18

8 Åtgärdsalternativ

I kapitlet redovisas utredda åtgärdsalternativ.

8.1 Permanenta skyddsåtgärder för utbyggnadsalternativet

Nedan redovisas bedömning för permanenta skyddsåtgärder.

8.2 Pölsebo

För utbyggnadsalternativet vid Pölsebo har beräkningar genomförts inklusive föreslagen riskreducerande åtgärd, där det öppna tråget förlängs med skärm eller vall fram till bron med Västra Eriksbergsgatan. Skyddets höjd ska enligt riskutredningen vara minst 4 m över rälsens överkant och ger ett mycket gott bullerskydd. Av bullerskäl föreslås skärmen kläs med ljudabsorbenter invändigt där spår går i öppet tråg. Detta är antaget i beräkningarna. I övrigt föreslås inga permanenta bullerskyddsåtgärder.

Överskridande av riktvärde sker för utbyggnadsalternativet inte vid något enfamiljshus. Ljudnivåerna har förändrats i storleksordningen +1-2 dB i utbyggnadsalternativet.

8.3 Sannegårdshamnen

För huset intill Sannegårdsgatan (Sannegården 53:1) blir de ekvivalenta ljudnivåerna marginellt högre (+1-2 dB) än nuläget. Husen färdigställs 2014 och byggs med tillgång till balkong på skyddad sida. I ”PM 2005-08-23, Höghuset Sannegården, Förslag på lösning för att klara bullervillkor i detaljplan” ges rekommendationen att fönstren mot spåret skall klara att dämpa 35 dB. Om byggnaden har byggts efter dessa rekommendationer så bedöms inomhusnivåerna klaras utan att extra åtgärder behövs.

8.4 Skyddsåtgärder under byggtiden

I första hand bör så tysta arbetsmetoder och maskiner som möjligt användas.

En stor bullerkälla vid byggarbeten är exempelvis pålning och spontning och när man driver ner dessa finns ofta flera metoder att välja bland. Att slå ner en spont låter exempelvis mer än att vibrera eller pressa, en större maskin låter ofta mer än en mindre, därför bör en sådan metod väljas som orsakar så lite störning som möjligt för närliggande bostäder och kontor. Vid val mellan minst två arbetsmetoder och maskiner finns alltid ett mindre bullrande alternativ. Bullrande arbetsmoment kan planeras till vissa perioder på dygnet och särskilda transportvägar för massor bör föreskrivas. I övrigt åtgärdas byggbuller på samma sätt som annat buller, huvudsakligen med skärmar eller fasadåtgärder.

Byggtiden för hamnbanan beräknas till tre år. Under tiden då befintlig bana byggs om, planeras en provisorisk bana som bitvis löper söder om dagens bana. Flera befintliga bullerskydd kommer att behöva demonteras under tiden vilket ger ökad exponering för kringboende. En stor del av bostäderna i planområdet beräknas få överskridanden av ställda riktvärden både vid fasad och uteplats. Eftersom riktvärdena för byggbuller är strängare än riktvärdena för trafikbuller

 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg – Skandiahallen Underlagsrapport Bullerutredning	Sidnr: 29 (29)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-04-041-004	
Produkt: Järnvägsplan	Dokumentbeteckning: Bullerutredning Rev 2015-03-18	Datum: 2015-02-10	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: 2015-03-18

kväll/natt/helg så bär buller som alstaras från bantrafiken dömas utifrån trafikriktvärdena. För att få ner ljudnivåerna kan provisoriska bullerskydd upprättas, exempelvis spårnära skärmar.

Undersökningar visar att information till de kringboende om planerad störande verksamhet gör att de tolererar störningarna bättre. Information till de kringboende bör alltid ske om arbetet förväntas ge högre bullernivåer än riktvärdena.

9 Bilagor

- Bilaga 1. Ekvivalentnivå, nuläge
- Bilaga 2. Ekvivalentnivå, nollalternativ
- Bilaga 3. Ekvivalentnivå, utbyggnadsalternativ
- Bilaga 4. Maximalnivå, nollalternativ
- Bilaga 5. Maximalnivå, utbyggnadsalternativ
- Bilaga 6. Ekvivalentnivå, skillnad
- Bilaga 7. Maxnivå, skillnad
- Bilaga 8. Resultattabell för fastigheter med överskridande
- Bilaga 9. Ekvivalentnivå, provisoriskt spår
- Bilaga 10. Maxnivå, provisoriskt spår
- Bilaga 11. Beräkningsredovisning, provisoriskt spår

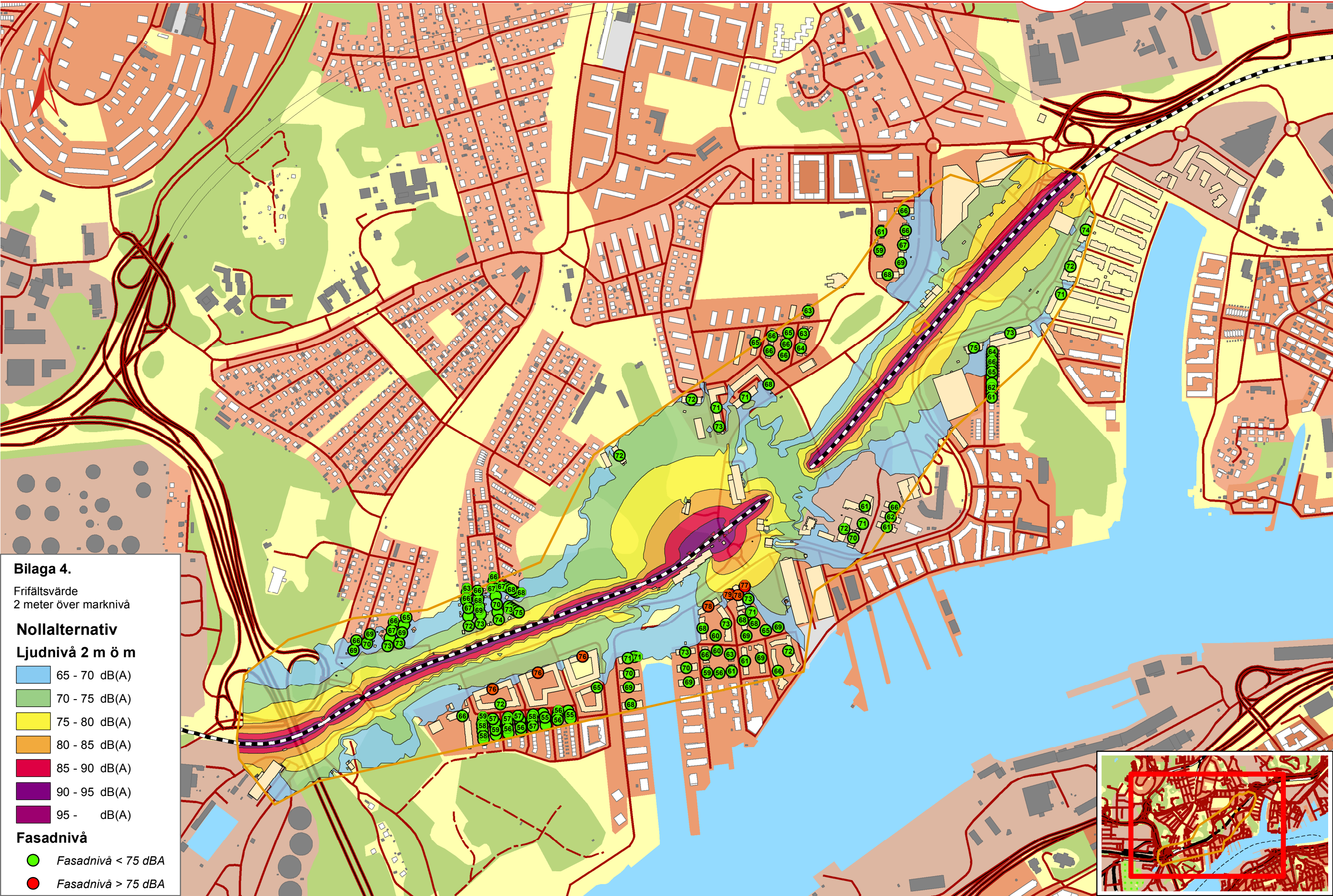
10 Litteraturförteckning

- Naturvårdsverket. (1998). *Buller från spårburen trafik, Nordisk beräkningsmodell, rapport 4935*. Naturvårdsverket Förlag.
- Naturvårdsverket. (2004). *NFS 2004:15 Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser [till 2 kap. och 26 kap. 19 § miljöbalken]*. Naturvårdsverket.

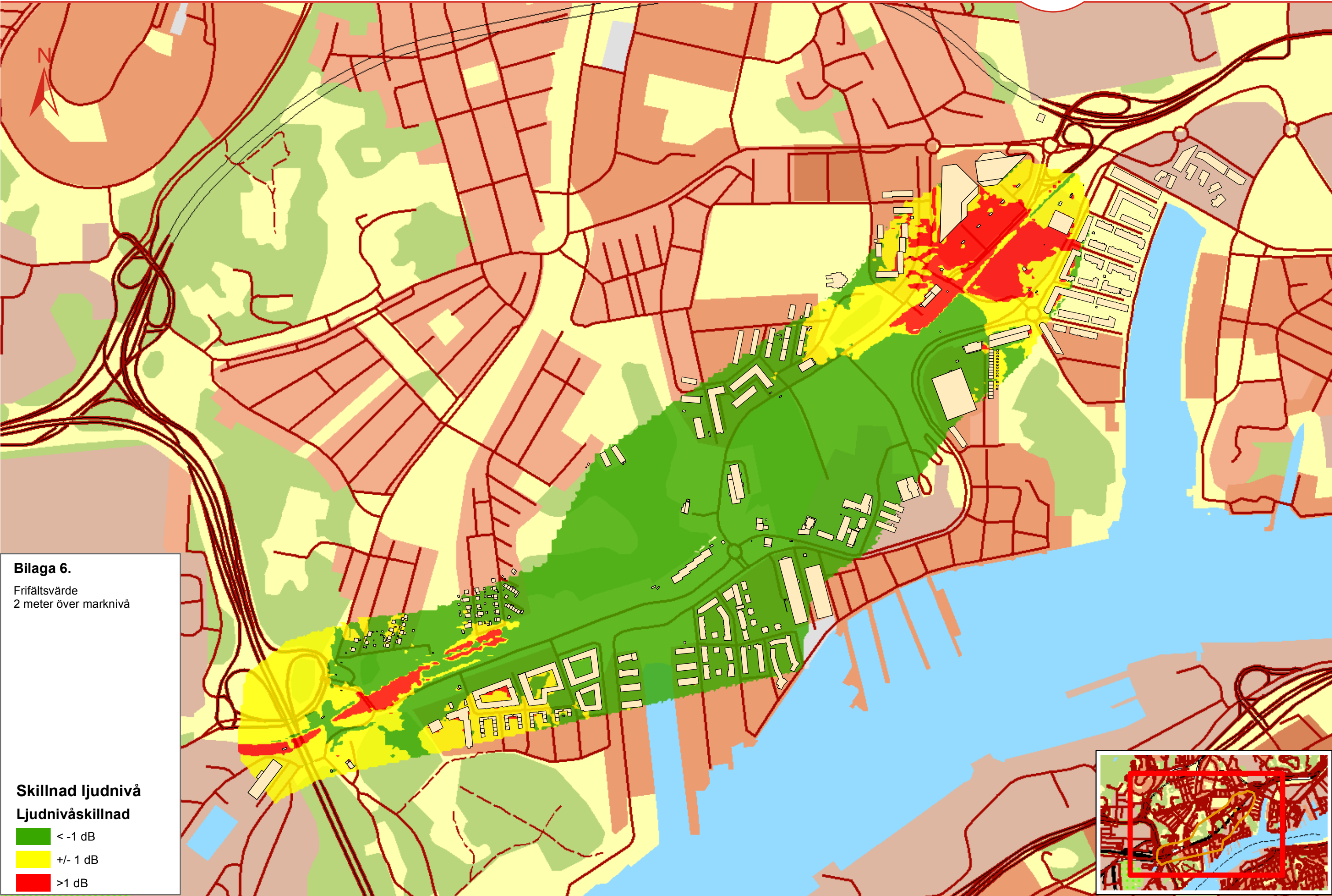


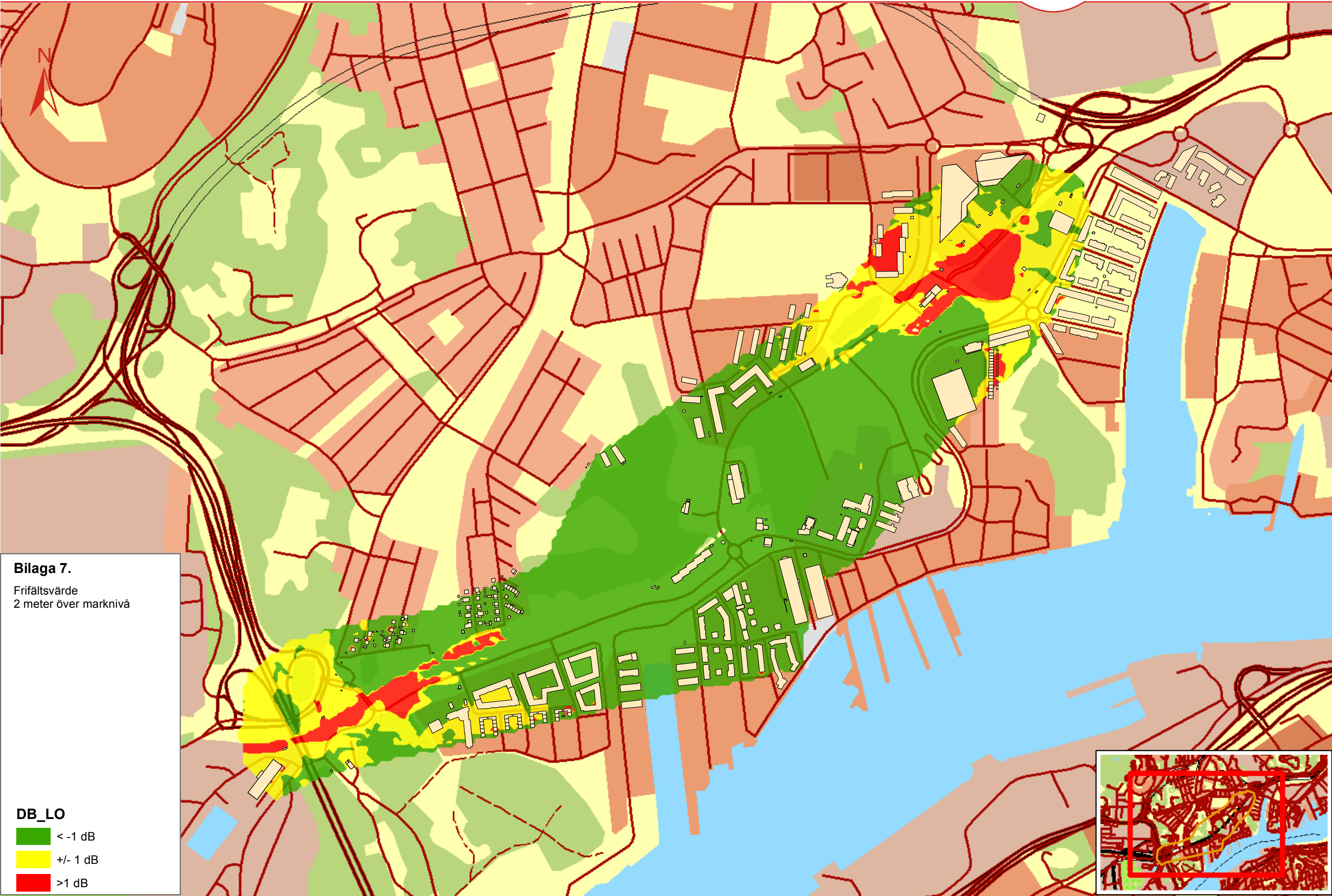












BILAGA 8

2015-01-16

Beräknade fasadnivåer för de bostadshus som har beräknade överskridanden i något av utredningsalternativen

Rödmarkerade rutor anger beräknade överskridanden

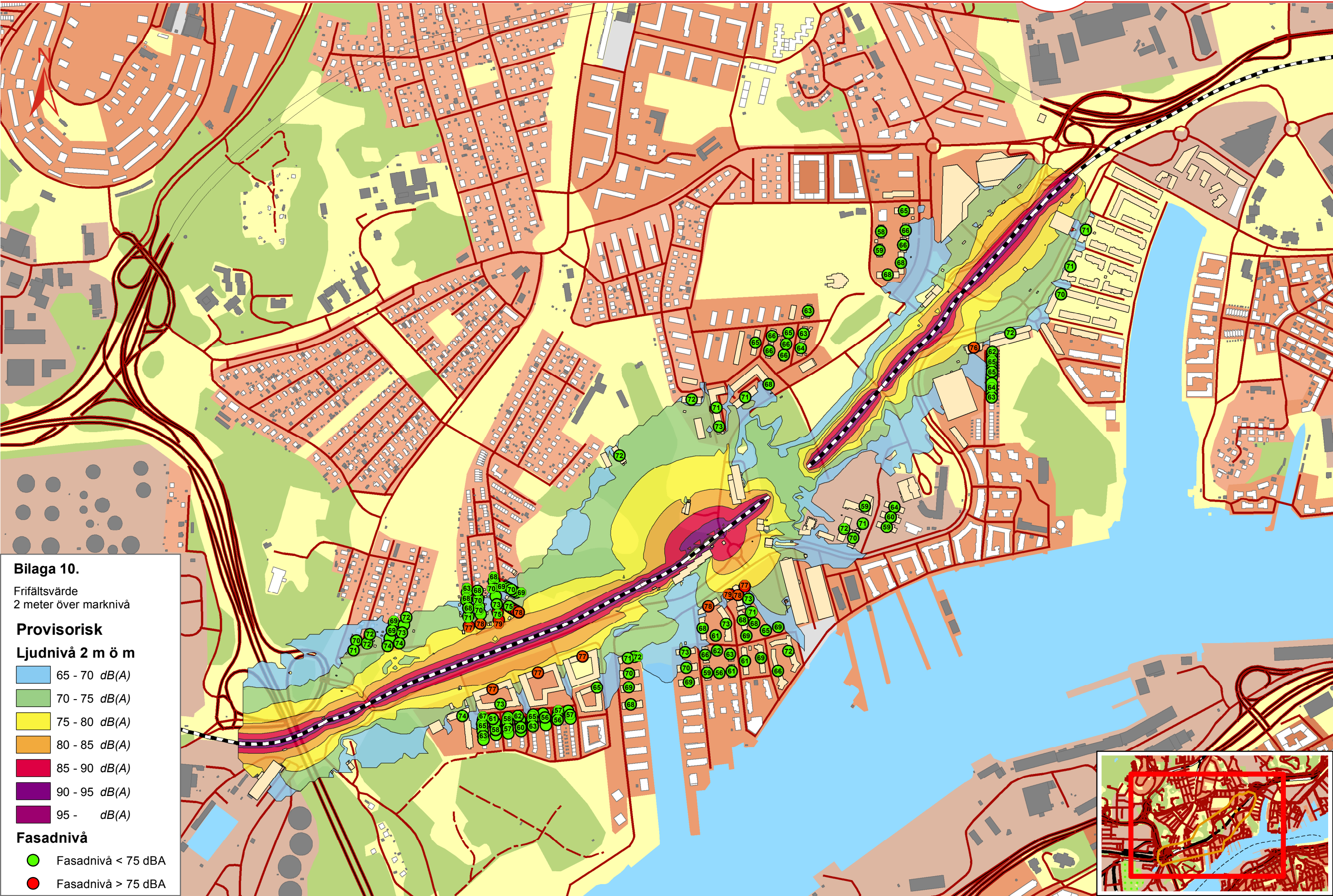
Fastighet	Ljudnivå före järnvägsväggåtgärd (nuläge)			Ljudnivå prognosåret före järnvägsväggåtgärd (nollalternativ)			Ljudnivå efter järnvägsåtgärd (prognosåret)			Föreslagen järnvägs-nära buller-skyddsåtg.	Ljudnivå efter järnvägsåtgärd inkl. föreslagna järnvägsnära bullerskyddsåtgärder (prognosåret)				
	Ekv ute vid fasad	Max ute vid fasad ¹	Max vid ute-plats	Ekv ute vid fasad	Max ute vid fasad ¹	Max vid uteplats	Ekv ute vid fasad	Max ute vid fasad ¹	Max vid uteplats		Ekv ute vid fasad	Ekv inne ²	Ekv vid ute-plats	Max vid uteplats	Max inne ²
BRÄCKE 22:12	56	73	74	56	73	74	52	65	64	öppet tråg förses med ljud-absorbenter på insida	52	22	52	64	35
BRÄCKE 26:11	55	72	72	55	72	72	54	71	69	öppet tråg förses med ljud-absorbenter på insida	54	24	54	69	41
BRÄCKE 27:10	55	72	71	55	72	71	54	68	67	öppet tråg förses med ljud-absorbenter på insida	54	24	52	67	38
BRÄCKE 27:11	57	74	74	57	74	74	59	74	70	öppet tråg förses med ljud-absorbenter på insida	59	29	55	70	44
BRÄCKE 27:12	56	73	73	56	73	73	58	74	70	öppet tråg förses med ljud-absorbenter på insida	58	28	54	70	44
BRÄCKE 28:1	54	71	71	54	71	71	52	65	64	öppet tråg förses med ljud-absorbenter på insida	52	22	51	64	35
BRÄCKE 28:2	55	71	71	55	71	71	53	66	64	öppet tråg förses med ljud-absorbenter på insida	53	23	51	64	36
BRÄCKE 28:3	56	72	72	56	72	72	54	67	66	öppet tråg förses med ljud-absorbenter på insida	54	24	52	66	37
BRÄCKE 28:4	56	72	73	56	72	73	54	70	67	öppet tråg förses med ljud-absorbenter på insida	54	24	53	67	40
BRÄCKE 28:5	58	75	74	58	75	74	56	71	69	öppet tråg förses med ljud-absorbenter på insida	56	26	55	69	41
BRÄCKE 38:38	57	72	72	57	72	72	38	51	49	öppet tråg förses med ljud-absorbenter på insida	38	8	37	49	21
SANNEGÅRDEN 22:18	-	-	71	-	-	71	-	-	45	Ingen spårnära åtgärd	-	-	34	45	-
SANNEGÅRDEN 28:31	64	79	-	64	79	-	45	58	-	Ingen spårnära åtgärd	45	15	-	-	28
SANNEGÅRDEN 40:1	61	76	54	61	76	54	54	67	53	Ingen spårnära åtgärd	54	24	43	53	37
SANNEGÅRDEN 53:1	59	74	68	59	74	68	58	76	58	Ingen spårnära åtgärd	58	28	42	58	<46 ³
SANNEGÅRDEN 55:1	63	78	59	63	78	59	44	59	49	Ingen spårnära åtgärd	44	14	35	49	29
SANNEGÅRDEN 77:1	61	76	-	61	76	-	56	69	-	Ingen spårnära åtgärd	56	26	-	-	39
SANNEGÅRDEN 78:1	-	-	79	-	-	79	-	-	58	Ingen spårnära åtgärd	-	-	45	58	-

¹ Används för att uppskatta inomhusnivå genom att anta en fasaddämpning på 30 dB. Ljudnivåer över 75 dBA vid fasad skulle i sådana fall innebära överskridande av inomhusriktvärde på 45 dBA

² Givet en fasaddämpning på 30 dB

³ Sannegården 53:1 har dimensionerats för fasaddämpning mer än 30 dBA





BILAGA 11

UPPDRAG Hamnbanan	UPPDRAGSLEDARE Assar Engström	DATUM 2015-03-18
UPPDRAGSNUMMER 2343005000	UPPRÄTTAD AV Crispin Dickson	

Buller från provisorisk bana

Inför ombyggnad av hamnbanans spår har en bullerberäkning gjorts för de provisoriska spår som ska ersätta befintliga och tillkommande spår under ombyggnaden.

Beräkningsförutsättningar

Kartunderlag

Namn	Format	Datum
108793-00-105-02000-07500_grundkarta	DWG	2014-03-25
3D_provisoriskt_spår	DWG	2014-05-22

För prov. spår vid Pölsebo så togs hela vallen där det provisoriska spåret ska gå bort. Även vid den norra tunnelmynningen har befintlig vall fått ge plats åt det provisoriska spåret på en sträcka av ca 100 m

Skärmen på norra sidan spåret vid Pölsebo antogs även den vara borta under tiden för det provisoriska spåret.

Trafikflöden

Tågtyp	Antal	Längd	Hastighet
Eldrivet godståg	37 st	500 m	40 km/h
Dieseldrivet godståg	44 st	500 m	40 km/h

Beräkningsmodell

Beräkningarna har genomförts i CadnaA version 4.4.145 i enlighet med nordisk beräkningsmodell (Naturvårdsverket, 1998).

Bedömningsgrunder

Uteplats¹:

- 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå
- 70 dB(A) maximalnivå

Inomhus²:

- 30 dB(A) ekvivalent ljudnivå (60 dB(A) vid fasad)
- 45 dB(A) maximalnivå (75 dB(A) vid fasad)

Resultat

Ljudutbredningskartor presenteras i Bilaga 9 och 10.

Följande fastigheter beräknas få överskridanden av enligt bedömningsgrunderna ovan:

Fastighet	Ekv ute vid fasad	Max ute vid fasad	Ekv vid uteplats	Max vid uteplats
BRÄCKE 22:12>1	59	74	60	76
BRÄCKE 26:10>1	55	71	55	71
BRÄCKE 26:11>1	61	77	56	73
BRÄCKE 26:8>1	53	68	55	71
BRÄCKE 27:10>1	59	75	55	71
BRÄCKE 27:11>1	62	79	62	79
BRÄCKE 27:12>1	61	78	60	77
BRÄCKE 27:13>1	59	75	55	71
BRÄCKE 28:1>1	59	75	60	76
BRÄCKE 28:2>1	60	76	59	75
BRÄCKE 28:3>1	60	77	61	78
BRÄCKE 28:4>1	61	77	62	79
BRÄCKE 28:5>1	62	78	63	80
BRÄCKE 38:38>1	56	72	56	72
SANNEGÅRDEN 22:18>1	-	-	55	71
SANNEGÅRDEN 28:31>1	64	79	-	-
SANNEGÅRDEN 40:1>1	61	77	41	52
SANNEGÅRDEN 53:1>1 ³	60	76	47	62
SANNEGÅRDEN 55:1>1	63	78	47	59
SANNEGÅRDEN 77:1>1	61	77	-	-
SANNEGÅRDEN 78:1>1	-	-	62	79

¹ I första hand avses gemensam uteplats i skyddat läge

² Antagandet om inomhusnivåer utgår från frifältsvärde vid fasad och minst 30 dB(A) fasaddämpning

³ Fastigheten har fasadisolering högre 30 dB(A)