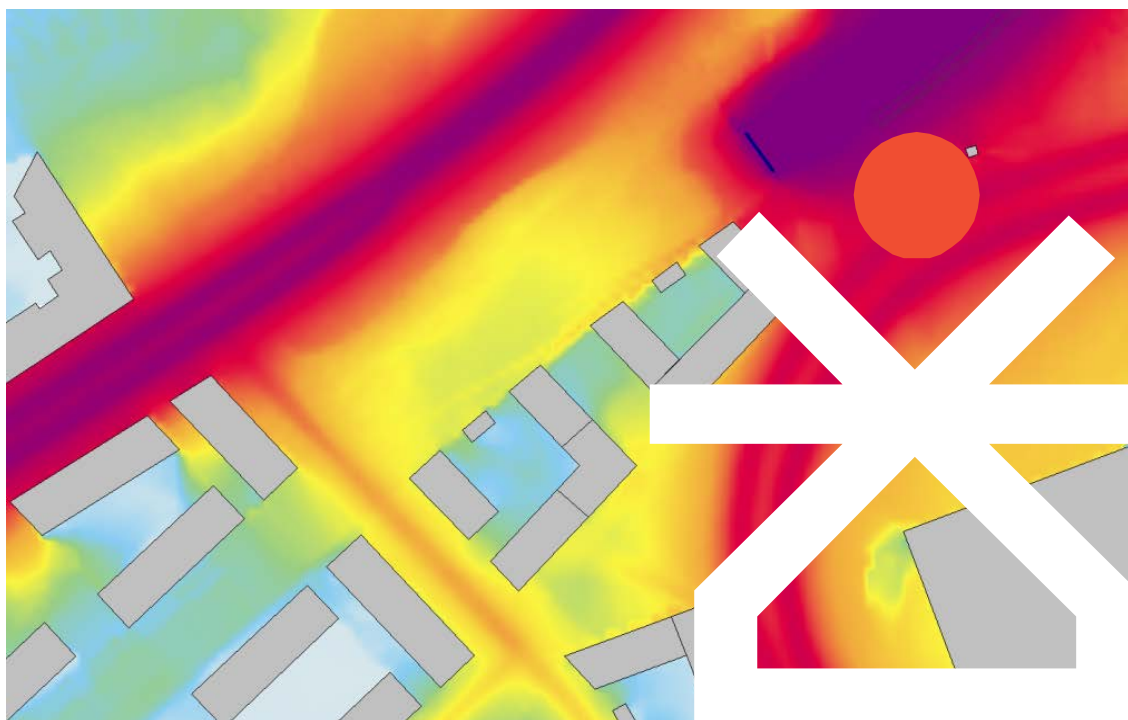

RAPPORT

Göteborg Stad

Trafikbuller, detaljplan Säterigatan

Uppdragsnummer 1288372000

Trafikbullerutredning för väg, tåg & spårvagnstrafik



2015-08-14

Sweco Environment AB
Malmö Miljöanalys och Akustik

Upprättad av
Martin Tunbjörk

Granskad av
Edvin Olofsson

Sammanfattning

Stadsbyggnadskontoret i Göteborg stad vill i samband med detaljplanearbete översiktligt utreda trafikbullersituationen i området runt Säterigatan. Förutsättningarna för detaljplanen innebär en ombyggnation av spårtrafiken med en ny tunneldragning för att möjliggöra yta för fastigheter. Nya vägar kommer att dras inom planområdet men även spårvagn planeras längs Östra Eriksbergsgatan.

Med information om trafik för väg- och spårtrafik från Göteborg stad och Trafikverket har en beräkningsmodell framtagits. För ett flertal olika framtidsscenarior har därefter ljudnivån i form av ekvivalent och maximal ljudnivå beräknats och jämförts mot Göteborg stads tillämpning av riktvärdena, men även infrastrukturinriktning för framtida transporter 1996/97:53 och Svensk Standard.

Beräkningarna visar att inga byggnader inom planområdet överskrider den ekvivalenta ljudnivån 65 dBA vid fasad, vilket innebär att bostadsbyggande är möjligt inom hela planområdet i förhållande till Göteborg stads tillämpning av riktvärden.

Större andelen byggnader klarar uppsatta riktvärden under förutsättningen att uteplatser placeras på ljudskyddad plats i relation till maximala ljudnivåer. De byggnader där ekvivalent ljudnivå vid bullerutsatt fasad överskrider 55 dBA finns god möjlighet till att tillämpa Boverkets avsteg med ljuddämpad sida.

Byggnad B1 och B2 har ett behov av tekniska åtgärder för att avsteg från huvudregeln ska möjliggöras. Åtgärderna innefattar avskärmning av buller från Säterigatan och byggnadstekniska åtgärder. I rapporten föreslås åtgärder som behåller öppna ytor vid ljuddämpad sida, önskas lägre ljudnivåer finns även möjligheten till inglasning av innergård eller balkong.

Innehållsförteckning

1	Bakgrund	2
2	Förutsättningar	2
2.1	Kartunderlag	2
2.2	Trafikunderlag	2
2.2.1	Vägtrafik 2035	3
2.2.2	Spårvagnstrafik 2035	3
2.2.3	Spårbunden trafik, Hamnbanan	4
3	Riktvärden trafikbuller	4
3.1	Göteborg stads kommunala tillämpning av riktvärden	4
4	Metod	5
4.1	Beräkningsmetod	5
4.2	Beräkningsfall	5
5	Resultat och principåtgärder	6
5.1	Områdesuppdelning	6
5.1.1	Delområde A	7
5.1.2	Resultat delområde B	8
5.1.3	Delområde C	12
5.2	Ljudmiljöpåverkan från Lundbyleden och andra större motorleder	13
6	Slutsats	13

Bilagor

- Bilaga 01 – Ekvivalent ljudnivå, vägtrafikbuller(busstrafik på Ö Eriksbergsgatan)
- Bilaga 02 – Maximal ljudnivå, vägtrafikbuller(busstrafik på Ö Eriksbergsgatan)
- Bilaga 03 – Ekvivalent ljudnivå, vägtrafikbuller(Spårvagn på Ö Eriksbergsgatan)
- Bilaga 04 – Maximal ljudnivå, vägtrafikbuller (Spårvagn på Ö Eriksbergsgatan)
- Bilaga 05 – Ekvivalent ljudnivå, Spårtrafik(Hamnbanan och Spårvagn)
- Bilaga 06 – Maximal ljudnivå, Spårtrafik(Hamnbanan och Spårvagn)
- Bilaga 07 – Ekvivalent ljudnivå, Spårtrafik(Hamnbanan)
- Bilaga 08 – Maximal ljudnivå, Spårtrafik(Hamnbanan)
- Bilaga 09 – Ekvivalent ljudnivå, Spårtrafik(Spårvagn)
- Bilaga 10 – Maximal ljudnivå, Spårtrafik(Spårvagn)
- Bilaga 11 – Ekv. kumulativ ljudnivå, Spår- & Vägtrafik(busstrafik på Ö Eriksbergsgatan)
- Bilaga 12 – Ekv. kumulativ ljudnivå, Spår- & Vägtrafik(Spårvagn på Ö Eriksbergsgatan)

2.2.1 Vägtrafik 2035

Trafikuppgifter för vägar inom området är angivna i Tabell 1, samtliga trafikuppgifter är schablonmässigt korrigerade från vardagsmedel till veckomedel, vilket medför 10 % färre antal fordonspassager.

Tabell 1: Trafikuppgifter, prognos vägtrafik 2035.

Väg	ÅDT	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]
	2035		
Östra Eriksbergsgatan	3830	2	40
Valskvarnsgatan (busstrafik)*	401	100	50
Säterigatan	9000	13	50
Bratteråsbacken	180	3	30
Bratteråsgatan	900	3	30
Celsiusgatan (Norr)	900	3	30
Celsiusgatan (Söder)	450	3	30
Gata 1	270	3	30
Gata 2	180	3	30

*Om busstrafiken kommer att fortsätta trafikera Östra Eriksbergsgatan/Varvsgatan och att inte ombyggnation till spårvagnstrafik genomförs, trafikeras Varvsgatan med 401 st bussar per dag.

2.2.2 Spårvagnstrafik 2035

I ett framtida scenario kan området trafikeras med spårvagnstrafik. Spårvagnstrafiken kommer att ha en sträckning längs Varvsgatan som går parallellt med Eriksbergsgatan. Antal spårvagnspassager per dygn finns angivna i Tabell 2.

Tabell 2. Trafikuppgifter spårvagnstrafik.

Väg	Antal/dygn	Längd [m]	Hastighet [km/h]
	2035		
Varvsgatan (Östra Eriksbergsgatan)	374	60	50

2.2.3 Spårbunden trafik, Hamnbanan

Trafikinformation för hamnbanan är hämtad från "Underlagsrapport Trafikanalys" (2013-10-02)¹. Samtliga uppgifter finns angivna i Tabell 3.

Tabell 3. Trafikuppgifter Hamnbanan, prognos 2041.

Väg	Antal/dygn		Medellängd [m]	Maxlängd [m]	Hastighet [km/h]
	År 2041				
Hamnbanan, godståg ¹	150 ²		400	750	70

¹ Samtliga godståg har antagits som eldrivna.

² Maximalkapacitet på banan kan bli som högst 180 st godståg samt 60 tjänstetåg. Detta beräknas ej i bullerutredning för detaljplan.

3 Riktvärden trafikbuller

Riksdagen har i samband med Infrastrukturinriktning för framtida transporter 1996/97:53 fastställt följande riktvärden för trafikbuller. Riktvärdena är avsedda som långsiktiga mål och är inte juridiskt bindande utan ska ses som rekommendationer som bör följas. Riktvärdena finns även angivna i Boverkets Byggregler som hänvisar till Svensk Standard för ljudklassning av utrymmen i byggnader - Bostäder SS 25267:2004. Ljudklass C i Svensk Standard motsvarar normalkravet enligt BBR 19.

- 30 dBA ekvivalentnivå inomhus
- 45 dBA maxnivå inomhus (nattetid)
- 55 dBA dygnsekvivalent ljudnivå vid fasad
- 70 dBA maxnivå vid uteplats i anslutning till bostad

3.1 Göteborg stads kommunala tillämpning av riktvärden

I februari 2006 publicerade Göteborgs Stad rapporten "Kommunal tillämpning av riktvärden för trafikbuller – Utgångspunkter vid planering och byggande av bostäder i Göteborg" för att skapa en samsyn mellan berörda nämnder och förvaltningar inom Göteborg Stad beträffande tillämpning av Boverkets redovisade regeringsuppdrag².

Boverket anser att avsteg från bullerriktvärden i samband med planering för nya bostäder, bör kunna komma i fråga i samband med komplettering av befintlig bebyggelse i centrala delar av städer och större tätorter med bebyggelse av stadskaraktär, t.ex. ordnad kvartersstruktur och tätare bebyggelse vid knutpunkter längs kollektivtrafikstråken. I Göteborg definieras "stadens centrala delar" som det område som begränsas av ett avstånd på ca 4 km från city (Brunnsparken). Station Centralen ligger mycket centralt och bedöms därför som ett avstegsområde.

¹ Trafikverket. 2013-10-02. Underlagsrapport Trafikanalys. Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg-Skandiahallen.

² Boverkets allmänna råd har uppdaterats efter publiceringen av Göteborgs Stads tillämpning.

Som grundregel gäller att ekvivalentnivån utomhus vid fasad inte ska överstiga 65 dBA.

När den ekvivalenta ljudnivån utomhus på någon fasad för bostaden är mellan 55 och 65 dBA ska lägenheterna vara genomgående med möjlighet att ordna sovplats mot den tysta (45 dBA) eller åtminstone luddämpade (50 dBA) sidan för samtliga boende i lägenheten.

När den ekvivalenta ljudnivån utomhus på någon fasad för bostaden är mellan 60 och 65 dBA ska dessutom ljudklass B tillämpas för luddämpning inomhus. Möjligheten att ordna tysta uteplatser bör vägas in i bedömningen. Ljudnivån på uteplatsen bör inte överskrida ljudnivån på byggnadens bullerskyddade sida.

I undantagsfall kan enstaka lägenheter accepteras när riktvärdena utomhus inte klaras. Med enstaka lägenheter avses i Göteborg – som riktlinje – fem procent av det totala antalet lägenheter inom utredningsområdet samt av det totala antalet lägenheter i respektive byggnad. Undantag får bara ske för att erhålla en bra totallösning som inte skulle klaras på något annat sätt. Varje fall av avsteg från riktvärdena och undantag ska tydligt motiveras.

4 Metod

4.1 Beräkningsmetod

Beräkningarna är utförda med beräkningsprogrammet Cadna/A version 4.4.145 som tillämpar de Nordiska beräkningsmodellerna för buller från väg³ - och spårtrafik⁴.

I anslutning till detaljplaneområdet finns en tunnelöppning för hamnbanan som medräknats i resultatet för ekvivalent ljudnivå. Beräkningar för tunnelöppningar finns inte standardiserade enligt beräkningsmodellerna. För att trots detta ta hänsyn till tunnelöppningens ljudutstrålning har beräkningar genomförts med vägledning av "Prediction of sound radiation from tunnel openings" (Probst W, 2008)⁵.

För den spårbundna trafiken på hamnbanan har den maximala tåglängden varit dimensionerande för maximal ljudnivå och medellängden för den ekvivalenta.

4.2 Beräkningsfall

Vid Östra Eriksbergsgatan planeras sträckning av spårvagnstrafik eller en avsedd fil för busstrafik. Hänsyn till denna variation har tagits genom att två beräkningsfall presenteras där antingen spårvagn eller busstrafik trafikerar Östra Eriksbergsgatan.

Då riktvärdet för tågtrafik även tillämpas för spårvagn har beräkningar för Hamnbanan och Spårvagnstrafiken sammanslagits i en beräkning. Dock kan bidraget från ljudkällorna studeras var för sig i medföljande bilagor.

³ Naturvårdsverket, 1996. Rapport 4653, Vägtrafikbuller, nordisk beräkningsmodell

⁴ Naturvårdsverket, 1996. Rapport 4935, Spårbunden trafik, nordisk beräkningsmodell

⁵ Probst, W. 2008. Prediction of sound radiation from tunnel openings, Journal Lärmbekämpfung. Nr 3/2008

5 Resultat och principåtgärder

Beräkningsresultaten finns presenterade som grafiska utbredningskartor inklusive fasadpunkter med högsta ljudnivåer per fasadsida i bilaga 1-12. Fasadpunkterna är redovisade som frifältsvärden och är direkt jämförbara med riktvärdena.

Ljudutbredningskartorna inkluderar, till skillnad från fasadpunkterna, även fasadreflexer vilket medför något högre ljudnivåer i nära anslutning till byggnader.

Ljudutbredningskartorna är beräknade på 2 meters höjd ovan mark.

Beskrivande figurer med 3D vy i denna rapport använder samma 5 dB ljudnivåintervaller som medföljande bilagor. Ex. grön = under 55 dBA ekvivalent ljudnivå respektive 70 dBA maximal ljudnivå.

Lågfrekvent buller och stomljud har inte beräknats i denna rapport, vid spårvagn längs Östra Eriksbergsgatan bör även dessa aspekter utredas för att garantera en god ljudmiljö inomhus. Vid trafikering med busstrafik längs samma sträcka kan även lågfrekvent buller orsaka höga ljudnivåer inomhus. Fasader med ett nära avstånd till Östra Eriksbergsgatan bör därför dimensioneras för att minimera lågfrekvent buller inomhus.

5.1 Områdesuppdelning

Ett flertal fastigheter klarar riktvärdet 55 dBA vid samtliga fasader, dessa byggnader finns redovisade i bilagorna. Byggnader som i något avseende inte uppnår riktvärden finns redovisade i tabellerna under resultatrubrikerna nedan.

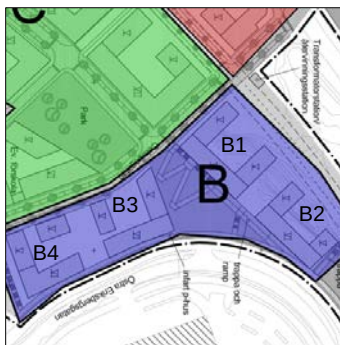
I tabellerna nedan anges de två varianterna av trafik på Östra Eriksbergsgatan med V1 respektive V2.

- V1 (Buss): Busstrafik trafikerar Östra Eriksbergsgatan
- V2 (Spårvagn): Spårvagnstrafik trafikerar Östra Eriksbergsgatan

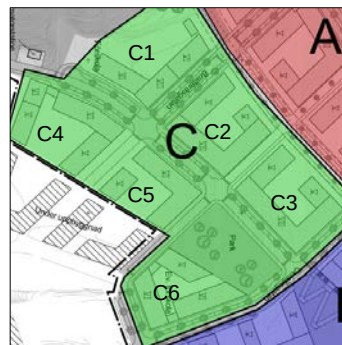
I Figur 2, Figur 3 och Figur 4 redovisas ID nummer för byggnaderna i område A, B och C.



Figur 2. Område A

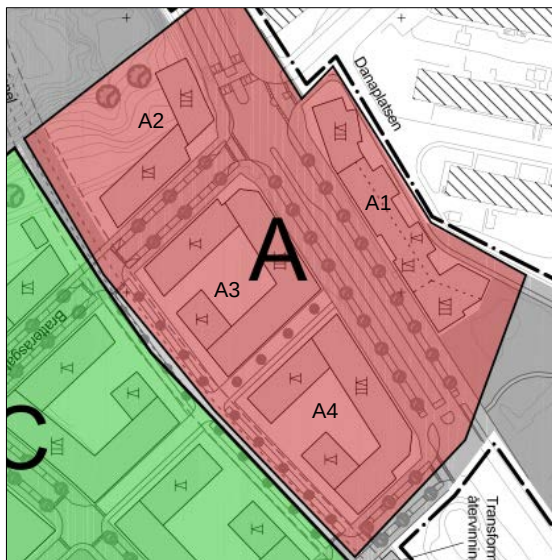


Figur 3. Område B



Figur 4. Område C.

5.1.1 Delområde A



Figur 5. Delområde A.

Högsta ekvivalenta och maximala ljudnivå vid mest bullerutsatt fasadsida, var byggnad finns redovisad i Tabell 4. Resultaten är uppdelade i när Östra Eriksbergsgatan är trafikerad med spårvagnstrafik eller med busstrafik.

Ljudnivåer i resultattabellen som riskerar att överskrida riktvärden markeras med **fet text**.

Tabell 4. Högsta beräknade ekvivalenta och maximala ljudnivåer vid mest bullerutsatt sida för Byggnad A1-4.

Byggnad	Ekvivalent ljudnivå			Maximal ljudnivå		
	Väg		Tåg/ Spårvagn	Väg		Tåg/ Spårvagn
	V1 _{Buss}	V2 _{Spårvagn}		V1 _{Buss}	V2 _{Spårvagn}	
A1	65	65	49	83	83	66
A2	64	64	43	84	84	61
A3	65	65	49	84	84	62
A4	65	65	53	84	84	69

***Anm.** Byggnader där ljudnivån beräknats till mellan 60-65 dBA ska ljudklass B tillämpas enligt Göteborg stad tillämpning av riktvärden.

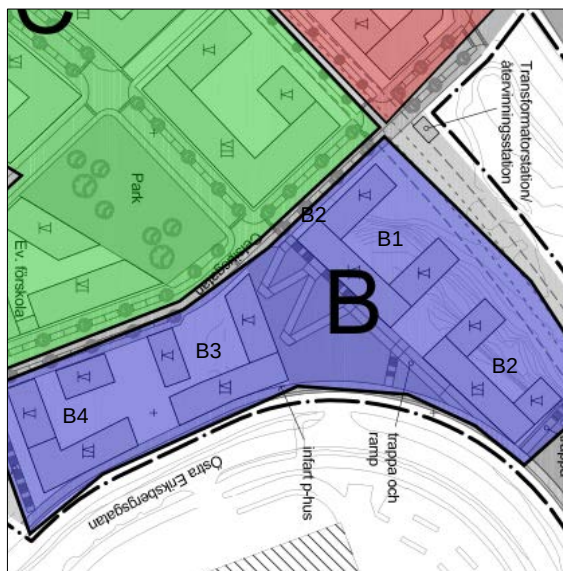
Kommentarer

Ingen av byggnaderna inom område A riskerar att överskrida ekvivalent ljudnivån 65 dBA.

Vid samtliga byggnader inom delområde A beräknas ekvivalenta ljudnivåer över 55 dBA, vilket medför att vid avstegsbedömning ska en luddämpad eller tyst sida möjliggöras.

Samtliga byggnader inom område A uppnår ljuddämpad sida både i relation till kumulativ ekvivalent ljudnivå samt maximal ljudnivå.

5.1.2 Resultat delområde B



Figur 6. Delområde B

Högsta ekvivalenta och maximala ljudnivåer vid mest bullerutsatt fasadsida i förhållande till vägtrafikbuller, resultaten för varje byggnad finns redovisat i Tabell 5.

Ljudnivåer i resultattabellen som riskerar att överskrida riktvärden markeras med **fet text**.

Tabell 5. Högsta beräknade ekvivalenta och maximala ljudnivåer vid mest bullerutsatt sida för Byggnad B1-5.

Byggnad	Ekvivalent ljudnivå			Maximal ljudnivå		
	Väg		Tåg/ Spårvagn	Väg		Tåg/ Spårvagn
	V1 _{Buss}	V2 _{Spårvagn}		V1 _{Buss}	V2 _{Spårvagn}	
B1	56	56	55	83	83	72
B2	58	56	64	79	75	81
B3	60	55	63	86	86	82
B4	60	56	62	85	85	81

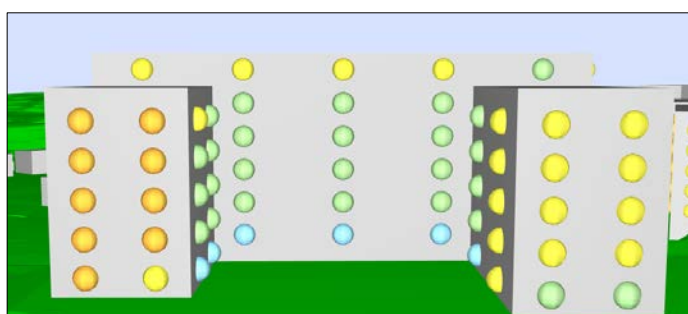
Anm. Byggnader där ljudnivån beräknats till mellan 60-65 dBA ska ljudklass B tillämpas enligt Göteborg stad tillämpning av riktvärden.

Åtgärder och avsteg byggnader – B1 & B2

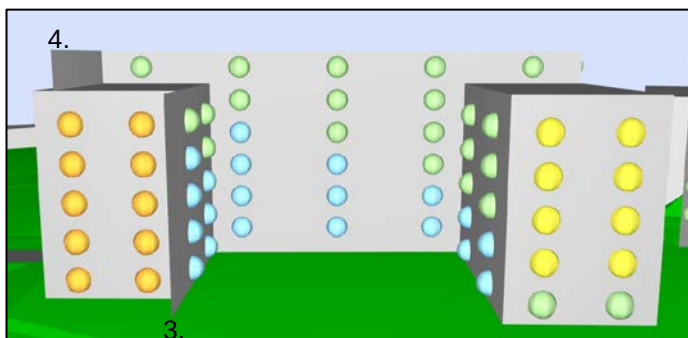
Byggnad B2 ligger i ett utsatt läge med både spårtrafik och vägtrafik. Vid bedömningen av ljuddämpad sida beräknas den kumulativa ljudnivån från väg- och spårtrafik. Innergården på motsatt sida av Östra Eriksbergsgatan lämpas som ljuddämpad sida, vid innergården dominerar vägtrafikbullret från Säterigatan, men även viss andel buller orsakas av buller från spårtrafiken. För att dämpa bullret föreslås en kombination av åtgärder.

1. Bullerskyddsåtgärd mot Säterigatan mellan Lundbyvägen och Celsiusgatan, 3 m högt. Om bebyggelse mot Säterigatan tillkommer kan denna ersätta ett bullerskydd.
2. Med hjälp av en fasad med grov struktur (balkonger eller loftgångar) kan reflektioner mellan huskropparna minskas. Tak på loftgångar och balkonger fungerar även som bullerskydd mot spårtrafikbuller som till viss del har en infallsvinkel ovanifrån. Denna effekt kan inte beräknas men kan förväntas sänka ljudnivån.
3. Förlängning av den nordöstra huskroppen mot spåret till samma längd som den sydvästra.
4. Om huset utförs med taknock kan ljudnivån på det översta våningsplanet på den större byggnadsdelen skyddas.

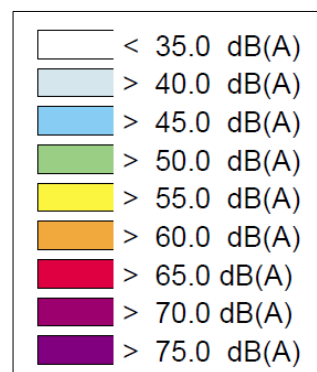
Med samtliga åtgärder kan ljudnivån sänkas till 46 dBA till som högst 53 dBA. Se exempel på byggnadstekniska åtgärder (punkt 3 & 4) i Figur 8.



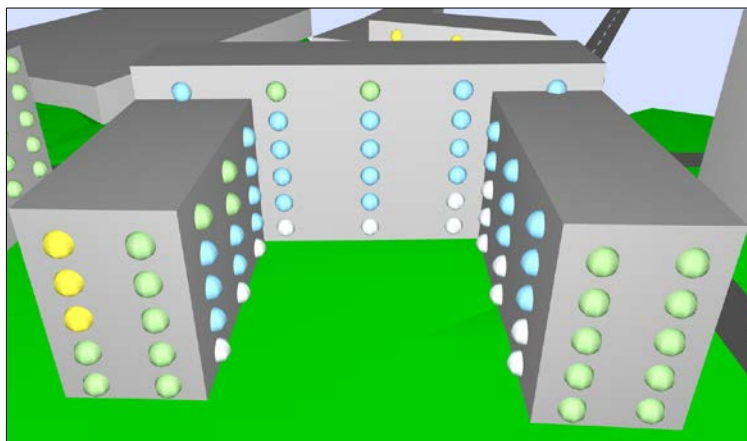
Figur 7. Byggnad B2 utan åtgärder.



Figur 8. Byggnad B2 med åtgärder.



Byggnad B1 har betydligt bättre förutsättningar för att uppnå ljuddämpad sida, endast en liten del av fasaden på översta våningsplanet riskerar att ekvivalenta ljudnivåer över 50 dBA erhålls, se Figur 9.



Figur 9. Ljuddämpad sida, byggnad B1.

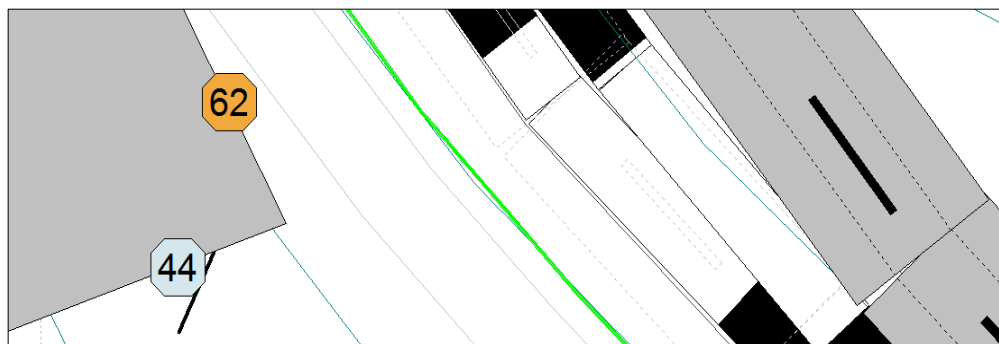
Vid mer genomgripande åtgärder som att glasa in innergården eller genom att konstruera halvt eller maximalt $\frac{3}{4}$ inglasade balkonger kan ljudnivån vid bostadsfönstren sänkas ytterligare till ≤ 50 dBA.

Den maximala ljudnivån kan uppnås för B1 och B2 inom innergården med en gemensam uteplats.

Åtgärder och avsteg byggnader – B3 & B4

Mest bullerutsatt fasadsida för byggnader B3 och B4 är ut mot Östra Eriksbergsgatan. Trots ljudnivåer upp till 60 dBA finns goda möjligheter till att uppnå ljuddämpad sida mot innergården.

Om det föredras att bygga bostäder som istället för tillgång till ljuddämpad sida mot innergården har tillgång till ljuddämpad sida runt ett hörn på byggnaden är detta möjligt med byggnadstekniska åtgärder. Se exempel på balkongutformning i Figur 10.

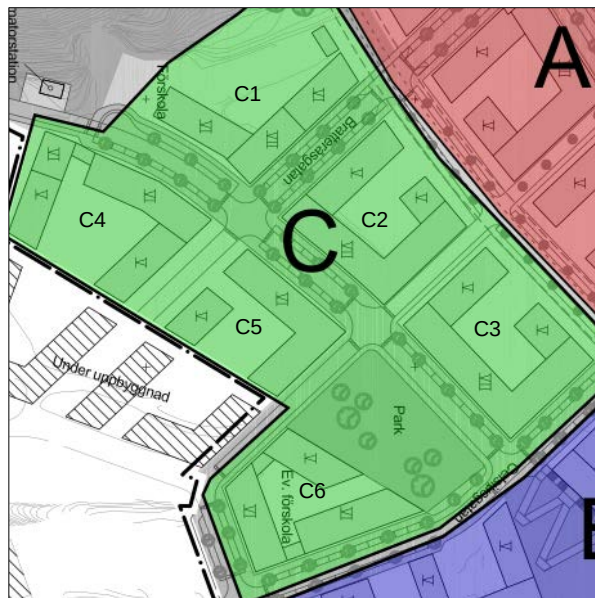


Figur 10. Beräkningsexempel på ljudavskärmande balkong.

Byggnad B4 kommer att inom innergårdsområdet få tillgång till en gemensam yta där den beräknade maximala ljudnivån inte beräknas över 70 dBA maximal ljudnivå.

Byggnad B3 kommer inte ha tillgång till samma typ av yta där maximala ljudnivåen ligger under riktvärdet. Dock orsakas alla maximala ljudnivåer som är högre än 70 dBA av tung trafik på Södra Celsiusgatan som trafikeras av ca 450 fordonspassager per veckodygnsmedel. Detta innebär att i genomsnitt överskrider den maximala ljudnivån en gång per timme om antal passager fördelas på dag och kvällstid.

5.1.3 Delområde C



Figur 11. Delområde C.

Högsta ekvivalenta och maximala ljudnivå vid mest bullerutsatt fasadsida, var byggnad finns redovisad i Tabell 6.

Tabell 6. Högsta beräknade ekvivalenta och maximala ljudnivåer vid mest bullerutsatt sida för Byggnad C1-6.

Byggnad	Ekvivalent ljudnivå			Maximal ljudnivå		
	Väg		Tåg/ Spårvagn	Väg		Tåg/ Spårvagn
	V1 _{Buss}	V2 _{Spårvagn}		V1 _{Buss}	V2 _{Spårvagn}	
C1	54	54	47	84	84	63
C2	54	54	47	85	85	64
C3	55	55	53	84	84	69
C4	53	54	40	87	87	58
C5	51	51	47	90	90	64
C6	50	50	53	86	86	68

Samtliga byggnader inom delområde C klarar riktvärdet för ekvivalent ljudnivå.

Den maximala ljudnivån som orsakas av den tyngre andelen trafik på kvartersgatorna i området riskerar att överskridas vid samtliga fastigheter, detta orsakas av det korta avståndet mellan väg och fasad.

Vid anläggning av uteplats bör dessa placeras in mot innergårdarna, i de flesta fall kan uteplatsen bestå av en balkong vid bostaden. Vid de bostäder som har höga maximala ljudnivåer på fasaden mot innergården kan istället en gemensam uteplats anläggas i skyddat läge. Byggnader som bör ha en gemensam skyddad uteplats är byggnader C4-C6.

5.2 Ljudmiljöpåverkan från Lundbyleden och andra större motorleder

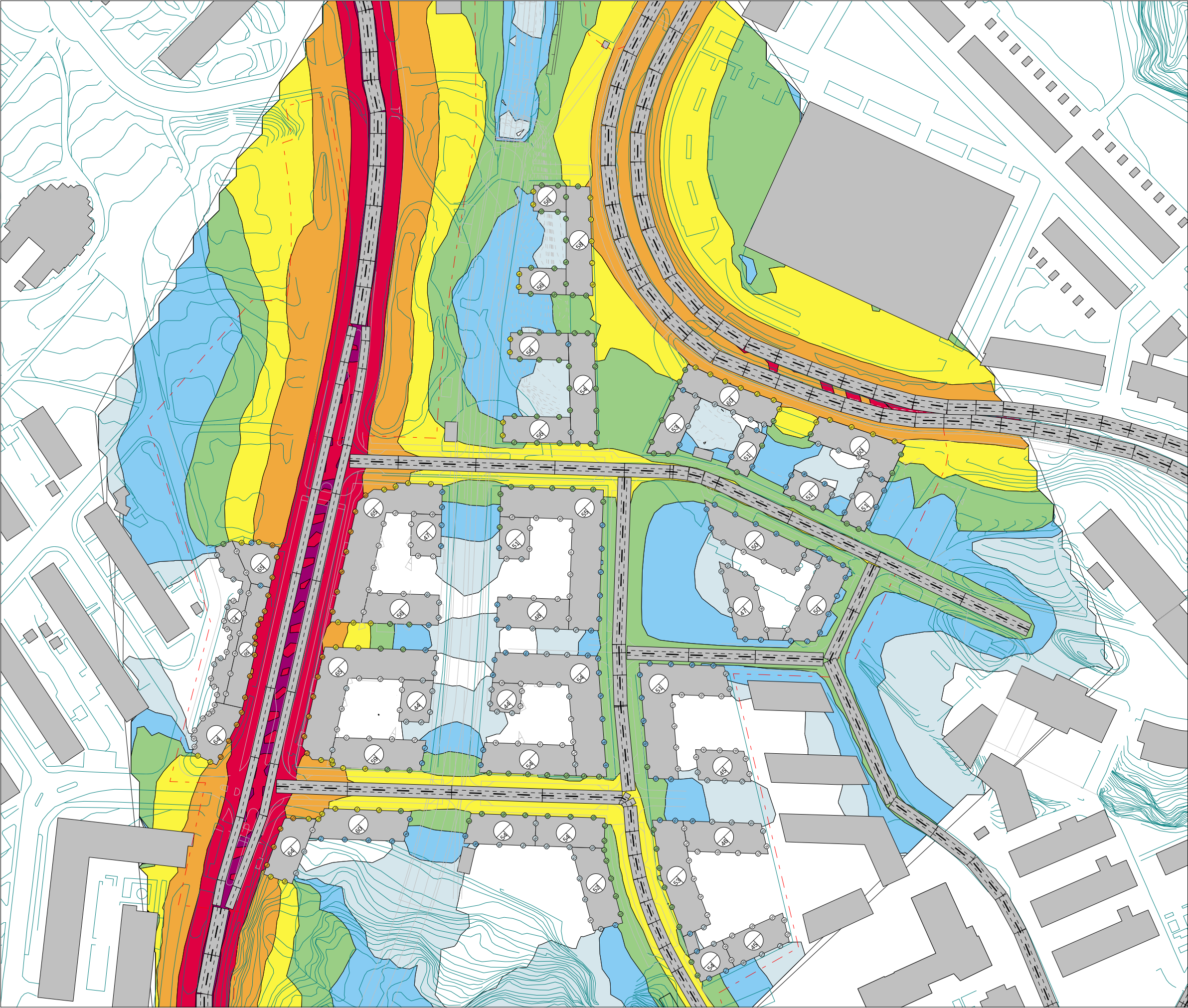
I större städer talas det ofta om så kallat "ljudregn", vilket innebär att trots att man skyddar ett område med hjälp av fasader och bulleravskiljande lösningar är det inte möjligt att helt värja sig mot bakgrundsbuller, eller även kallat stadsbrus. Detta påverkar ljudmiljön i sin helhet då man sällan eller aldrig kan förvänta sig den "tystnad" som kan uppstå på mindre orter och landsbygd. Denna parentes om "ljudregn" innefattar allt som sker utanför detaljplaneområdet och dess ljudkällor, men påverkar inte ljudnivån i beräkningar.

6 Slutsats

Samtliga byggnader inom planområdet klarar grundregeln att den ekvivalenta ljudnivån inte överskrider 65 dBA.

Samtliga byggnader klarar uppsatta riktvärden om avsteg och byggnadstekniska åtgärder tillämpas.

Med nuvarande byggnadsutformningar finns inga ytterligare behov av bullerskyddsåtgärder med undantag för byggnader B1 och B2 där det finns ett behov av bullerskyddsåtgärder.



Sweco
Environment AB

Projektnamn:
Bullerutredning för Säterigatan

Projektnummer: 1288372000

Kund:
Göteborg Stad

Beräkningsfall
Bilaga 01 - Vägtrafikbuller vid bussgata

Beräkningsfallet utgår från att endast bussar trafikerar Eriksbergsgatan i en egen bussfil.

Dygnsekvivalent ljudnivå

Ljudutbredningen är beräknad 2 m över mark och inkluderar fasadreflexer

Fasadpunkterna är beräknade som frifältsvärden utan inverkan från den egna fasaden.

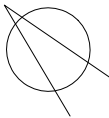
Beräknad av:
Martin Tunbjörk

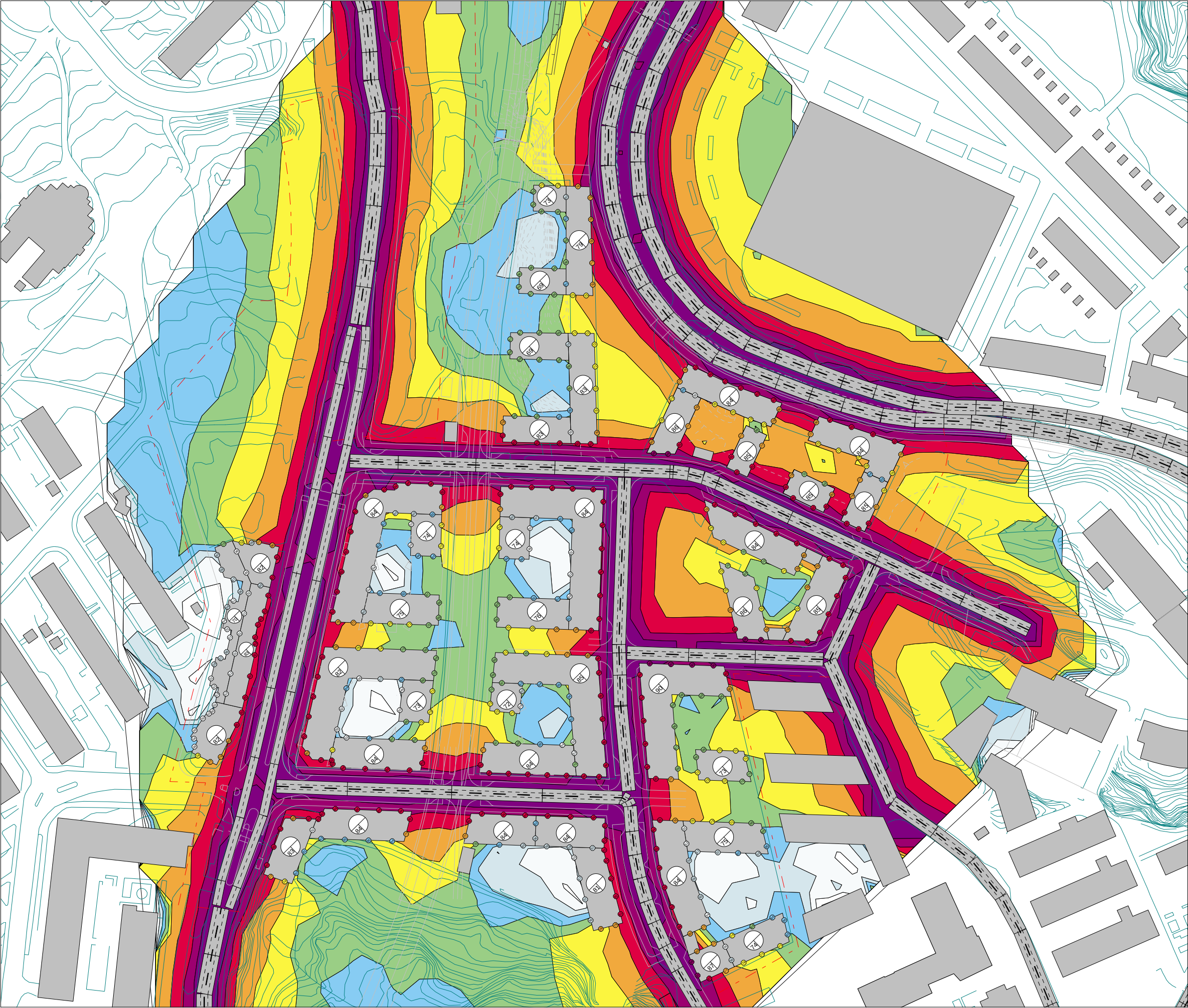
Datum:
10.07.15

Beräknade ljudnivåer i 5 dB intervall

- < 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)

- vert. Area Source
- Road
- Railway
- Building
- Embankment
- Ground Absorption
- Contour Line
- Line of Fault
- Building Evaluation
- Calculation Area





Sweco
Environment AB

Projektnummer: 1288372000

Projektnummer: 1288372000

Kund:

Göteborg Stad

Beräkningsfall

Bilaga 02 - Vägtrafikbuller vid bussgata

Beräkningsfallet utgår från att endast bussar trafikerar Eriksbergsgatan i en egen bussfil.

Maximal ljudnivå

Ljudutbredningen är beräknad 2 m över mark och inkluderar fasadreflexer

Fasadpunkterna är beräknade som frifältsvärden utan inverkan från den egna fasaden.

Beräknad av:

Martin Tunbjörk

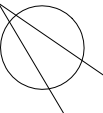
Datum:

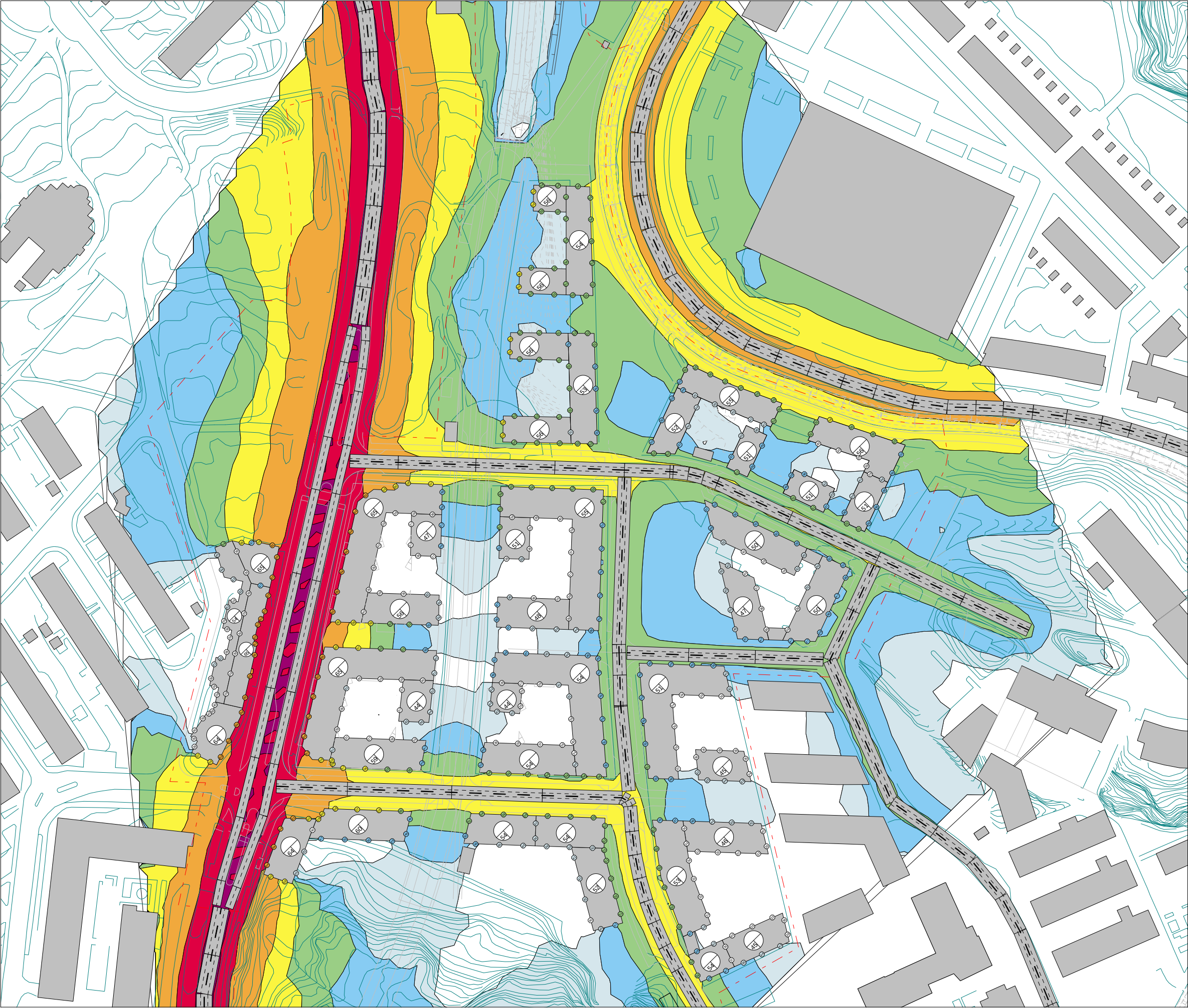
11.08.15

Beräknade ljudnivåer i 5 dB intervall

- < 45.0 dB dB(A)
- > 50.0 dB dB(A)
- > 55.0 dB dB(A)
- > 60.0 dB dB(A)
- > 65.0 dB dB(A)
- > 70.0 dB dB(A)
- > 75.0 dB dB(A)
- > 80.0 dB dB(A)
- > 85.0 dB dB(A)
- > 90.0 dB dB(A)

- vert. Area Source
- Road
- Railway
- Building
- Embankment
- Ground Absorption
- Contour Line
- Line of Fault
- Building Evaluation
- Calculation Area





Sweco
Environment AB

Projektnfo:
Bullerutredning för Säterigatan
Projektnummer: 1288372000

Kund:
Göteborg Stad

Beräkningsfall
Bilaga 03 - Vägtrafikbuller vid spårvagn

Beräkningsfallet utgår från att endast
Spårvagn trafikerar Eriksbergsgatan.

Dygnsekvivalent ljudnivå
Ljudutbredningen är beräknad 2 m
över mark och inkluderara fasadreflexer

Fasadpunkterna är beräknade som
frifältsvärden utan inverkan från den
egna fasaden.

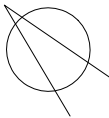
Beräknad av:
Martin Tunbjörk

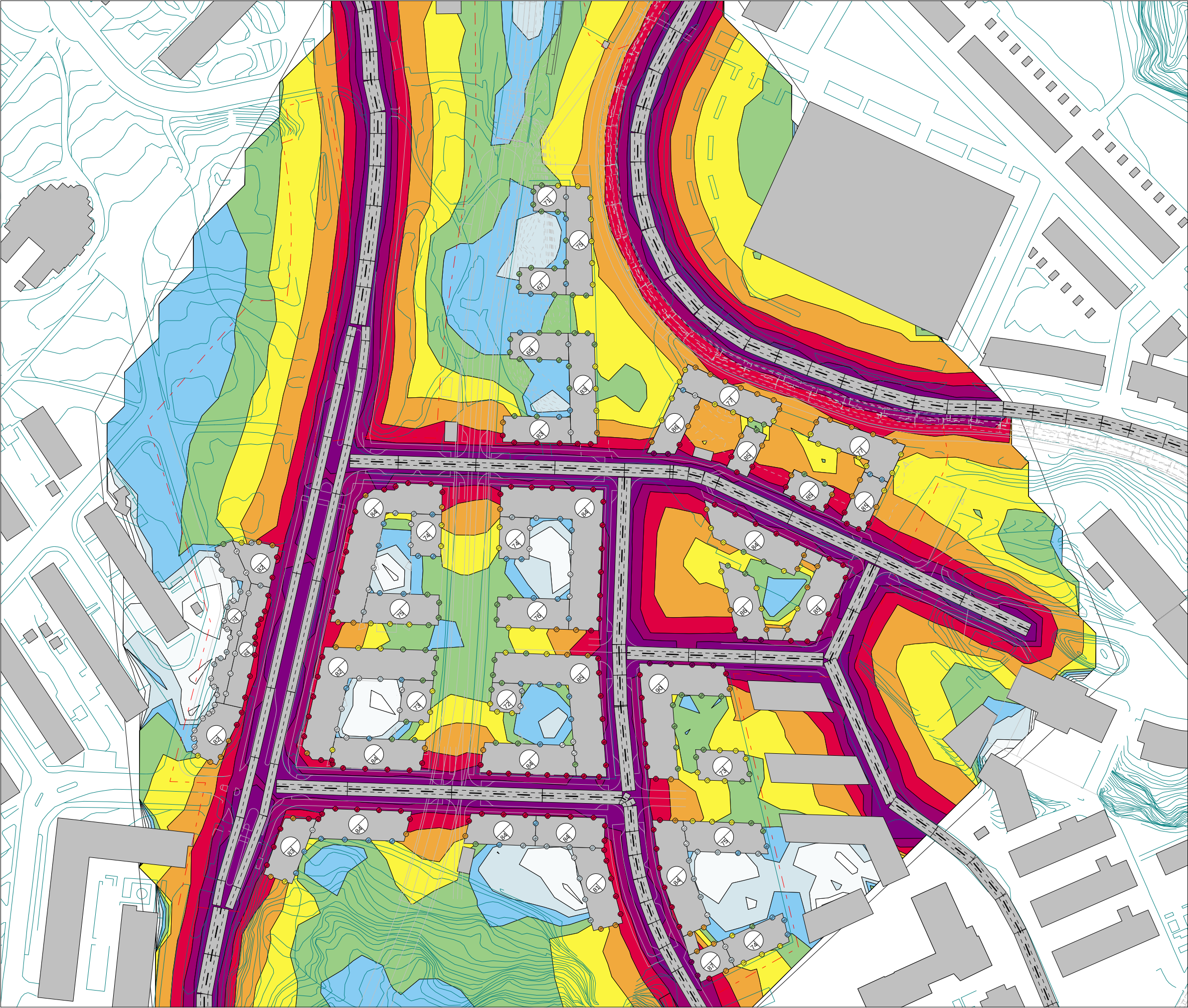
Datum:
10.07.15

Beräknade ljudnivåer i 5 dB intervall

- < 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)

- vert. Area Source
- Road
- Railway
- Building
- Embankment
- Ground Absorption
- Contour Line
- Line of Fault
- Building Evaluation
- Calculation Area





**Sweco
Environment AB**

Projektnamn:
Bullerutredning för Säterigatan

Projektnummer: 1288372000

Kund:
Göteborg Stad

Beräkningsfall
Bilaga 04 - Vägtrafikbuller vid spårvagn

Beräkningsfallet utgår från att endast
Spårvagn trafikerar Eriksbergsgatan.

Max ljudnivå

Ljudutbredningen är beräknad 2 m
över mark och inkluderar fasadreflexer

Fasadpunkterna är beräknade som
frifältsvärden utan inverkan från den
egna fasaden.

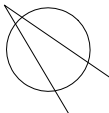
Beräknad av:
Martin Tunbjörk

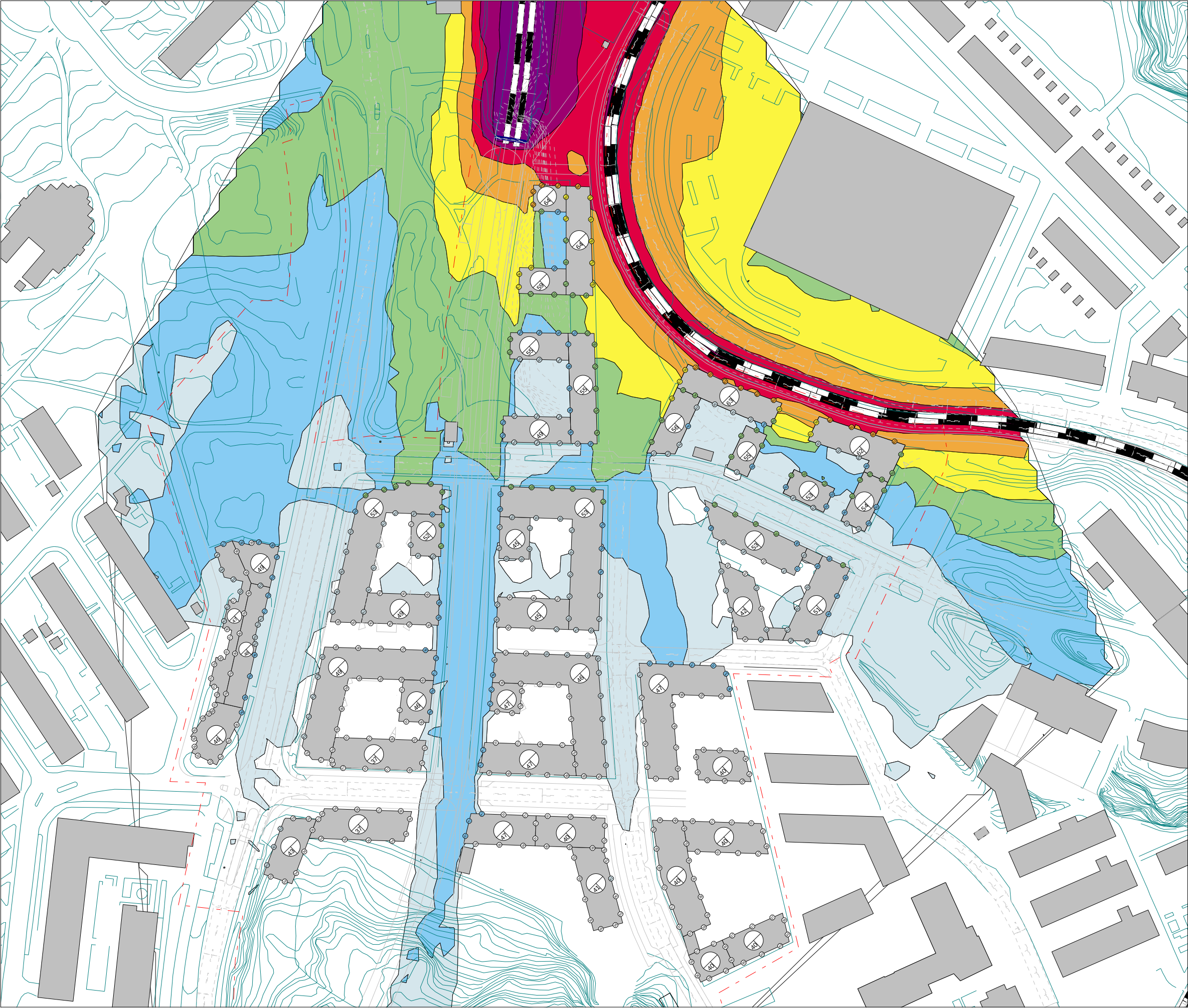
Datum:
10.07.15

Beräknade ljudnivåer i 5 dB intervall

- < 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB
- > 80.0 dB
- > 85.0 dB
- > 90.0 dB

- vert. Area Source
- Road
- Railway
- Building
- Embankment
- Ground Absorption
- Contour Line
- Line of Fault
- Building Evaluation
- Calculation Area





Sweco
Environment AB

Projektnamn:
Bullerutredning för Säterigatan

Projektnummer: 1288372000

Kund:
Göteborg Stad

Beräkningsfall
Bilaga 05 - Spårtrafikbuller

Beräkningsfallet medräknar både
Hamnbanan och Spårvagnstrafiken

Dygnsekvivalent ljudnivå

Ljudutbredningen är beräknad 2 m
över mark och inkluderara fasadreflexer

Fasadpunkterna är beräknade som
frifältsvärden utan inverkan från den
egna fasaden.

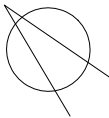
Beräknad av:
Martin Tunbjörk

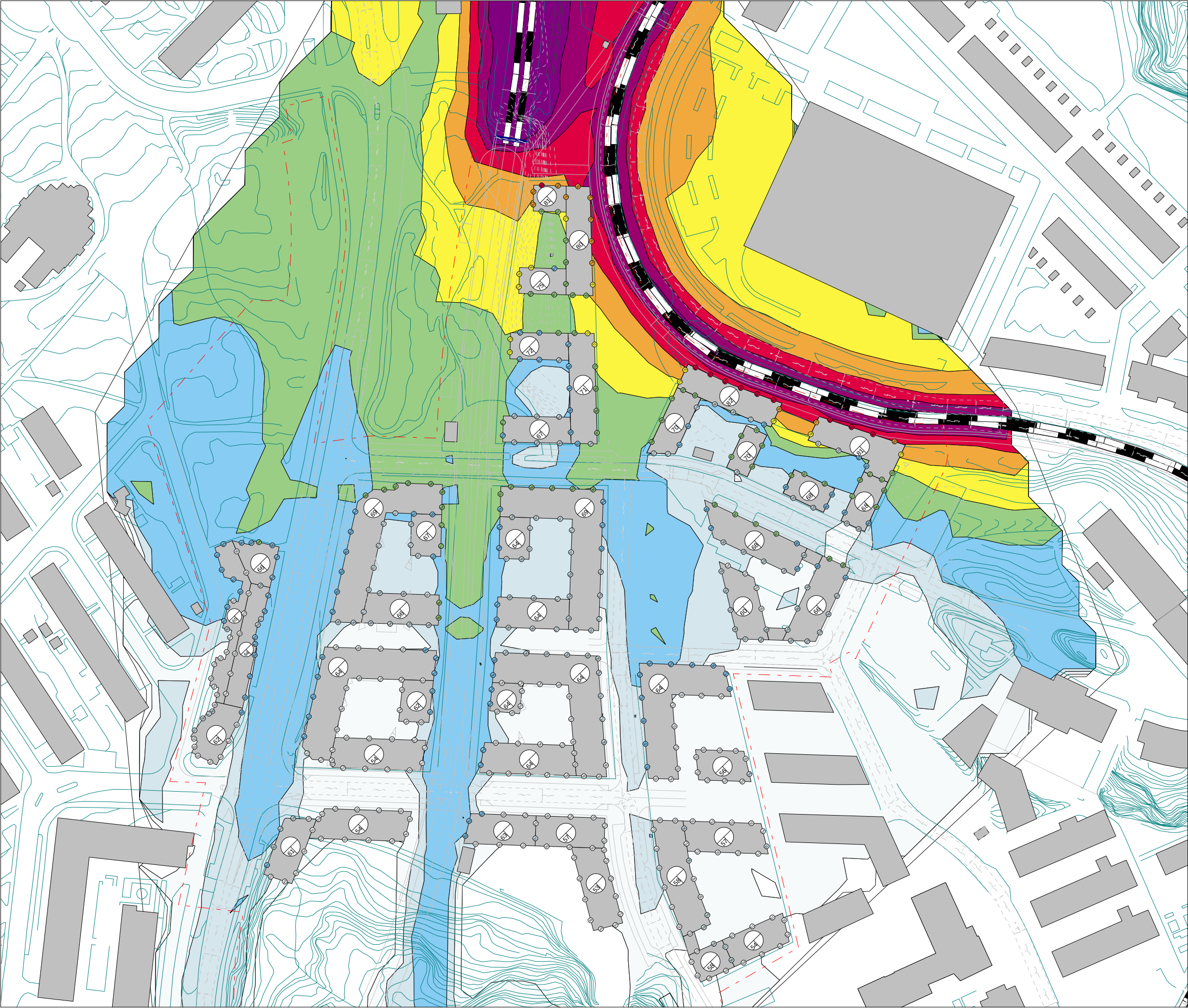
Datum:
10.07.15

Beräknade ljudnivåer i 5 dB intervall

- < 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)

- vert. Area Source
- Road
- Railway
- Building
- Embankment
- Ground Absorption
- Contour Line
- Line of Fault
- Building Evaluation
- Calculation Area





**Sweco
Environment AB**

Projektnamn:
Bullerutredning för Säterigatan

Projektnummer: 1288372000

Kund:
Göteborg Stad

Beräkningsfall
Bilaga 06 - Spårtrafikbuller

Beräkningsfallet medräknar både Hamnbanan och Spårvagnstrafiken

Maximal ljudnivå

Ljudutbredningen är beräknad 2 m över mark och inkluderar fasadreflexer

Fasadpunkterna är beräknade som frifältsvärden utan inverkan från den egna fasaden.

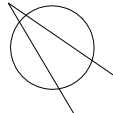
Beräknad av:
Martin Tunbjörk

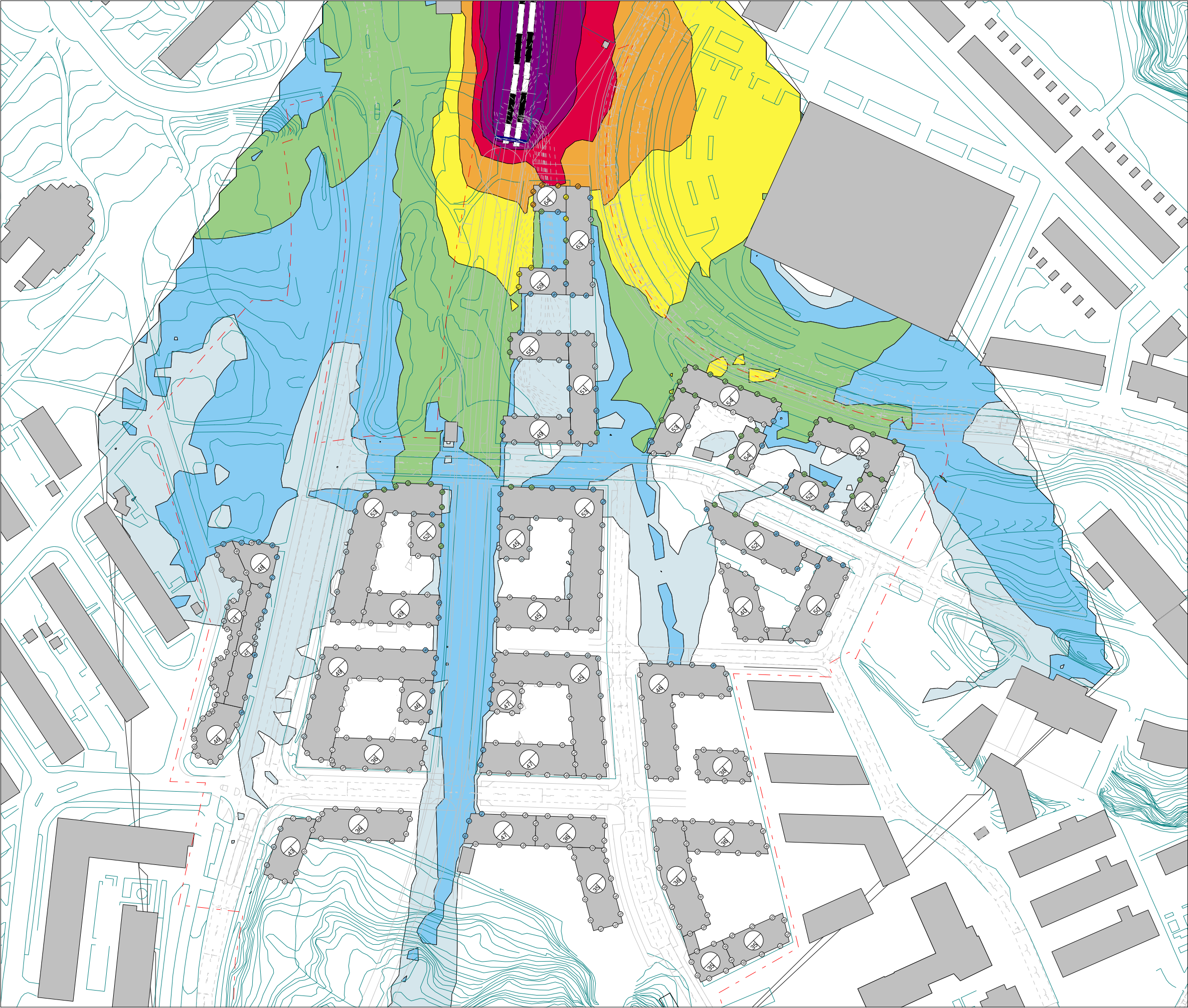
Datum:
10.07.15

Beräknade ljudnivåer i 5 dB intervall

- < 45.0 dB dB(A)
- > 50.0 dB dB(A)
- > 55.0 dB dB(A)
- > 60.0 dB dB(A)
- > 65.0 dB dB(A)
- > 70.0 dB dB(A)
- > 75.0 dB dB(A)
- > 80.0 dB dB(A)
- > 85.0 dB dB(A)
- > 90.0 dB dB(A)

- vert. Area Source
- Road
- Railway
- Building
- Embankment
- Ground Absorption
- Contour Line
- Line of Fault
- Building Evaluation
- Calculation Area





Sweco
Environment AB

Projektnamn:
Bullerutredning för Säterigatan

Projektnummer: 1288372000

Kund:
Göteborg Stad

Beräkningsfall
Bilaga 07 - Spårtrafikbuller

Beräkningsfallet medräknar Hamnbanan.

Dygnsekvivalent ljudnivå

Ljudutbredningen är beräknad 2 m
över mark och inkluderara fasadreflexer

Fasadpunkterna är beräknade som
frifältsvärden utan inverkan från den
egna fasaden.

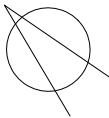
Beräknad av:
Martin Tunbjörk

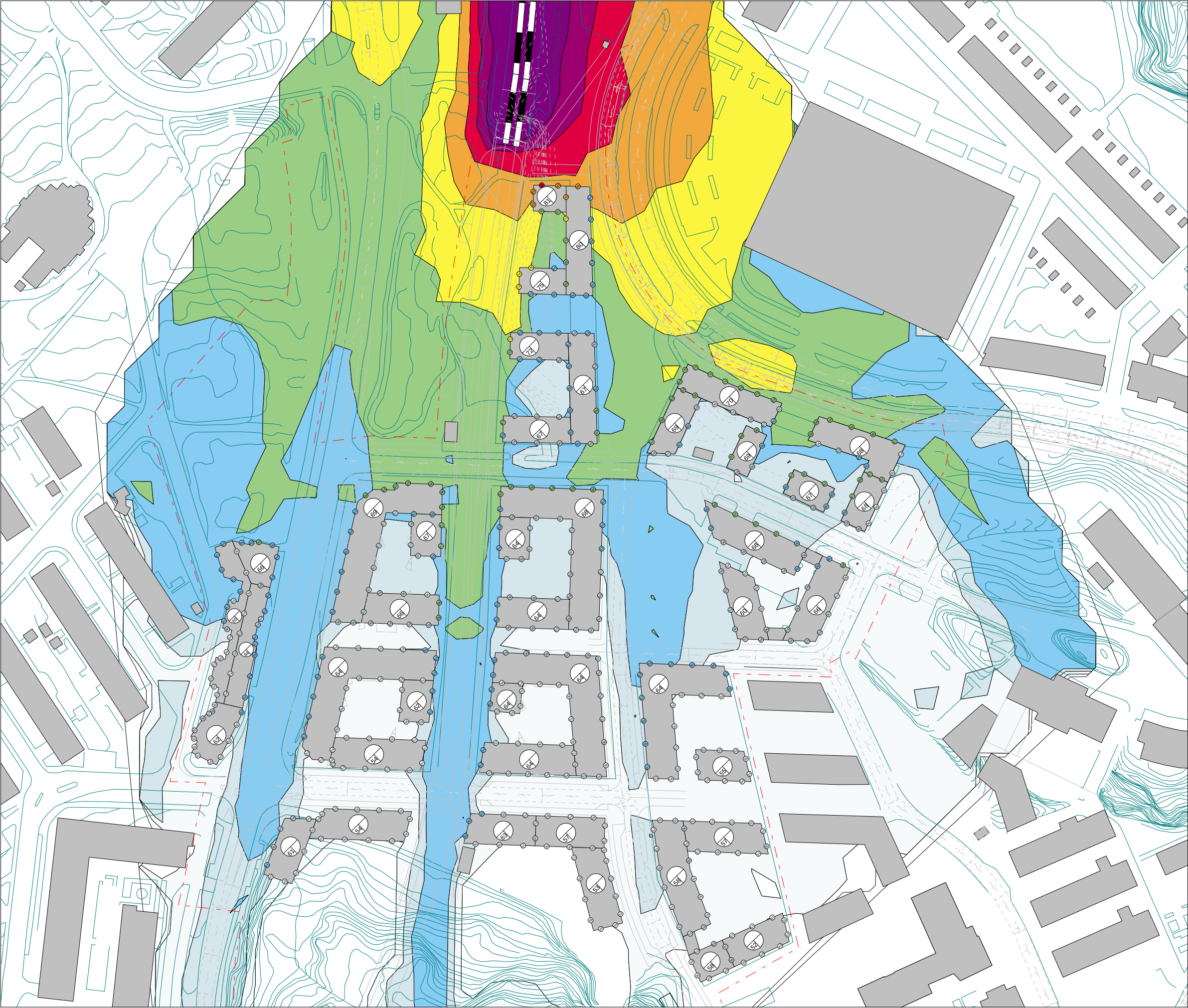
Datum:
10.07.15

Beräknade ljudnivåer i 5 dB intervall

- < 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)

- vert. Area Source
- Road
- Railway
- Building
- Embankment
- Ground Absorption
- Contour Line
- Line of Fault
- Building Evaluation
- Calculation Area





Sweco
Environment AB

Projektnfo:
Bullerutredning för Säterigatan

Projektnummer: 1288372000

Kund:
Göteborg Stad

Beräkningsfall
Bilaga 08 - Spårtrafikbuller

Beräkningsfallet medräknar Hamnbanan.

Maximal ljudnivå

Ljudutbredningen är beräknad 2 m
över mark och inkluderara fasadreflexer

Fasadpunkterna är beräknade som
frifältsvärden utan inverkan från den
egna fasaden.

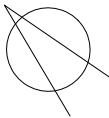
Beräknad av:
Martin Tunbjörk

Datum:
10.07.15

Beräknade ljudnivåer i 5 dB intervall

- < 45.0 dB dB(A)
- > 50.0 dB dB(A)
- > 55.0 dB dB(A)
- > 60.0 dB dB(A)
- > 65.0 dB dB(A)
- > 70.0 dB dB(A)
- > 75.0 dB dB(A)
- > 80.0 dB dB(A)
- > 85.0 dB dB(A)
- > 90.0 dB dB(A)

- vert. Area Source
- Road
- Railway
- Building
- Embankment
- Ground Absorption
- Contour Line
- Line of Fault
- Building Evaluation
- Calculation Area





**Sweco
Environment AB**

Projektnamn:
Bullerutredning för Säterigatan

Projektnummer: 1288372000

Kund:
Göteborg Stad

Beräkningsfall
Bilaga 09 - Spårtrafikbuller

Beräkningsfallet medräknar Spårvagnar.

Dygnsekvivalent ljudnivå

Ljudutbredningen är beräknad 2 m
över mark och inkluderara fasadreflexer

Fasadpunkterna är beräknade som
frifältsvärden utan inverkan från den
egna fasaden.

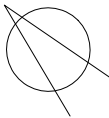
Beräknad av:
Martin Tunbjörk

Datum:
10.07.15

Beräknade ljudnivåer i 5 dB intervall

- < 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)

- vert. Area Source
- Road
- Railway
- Building
- Embankment
- Ground Absorption
- Contour Line
- Line of Fault
- Building Evaluation
- Calculation Area





**Sweco
Environment AB**

Projektnfo:
Bullerutredning för Säterigatan

Projektnummer: 1288372000

Kund:
Göteborg Stad

Beräkningsfall
Bilaga 10 - Spårtrafikbuller

Beräkningsfallet medräknar Spårvagnar.

Maximal ljudnivå

Ljudutbredningen är beräknad 2 m över mark och inkluderara fasadreflexer

Fasadpunkterna är beräknade som frifältsvärden utan inverkan från den egna fasaden.

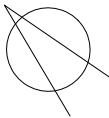
Beräknad av:
Martin Tunbjörk

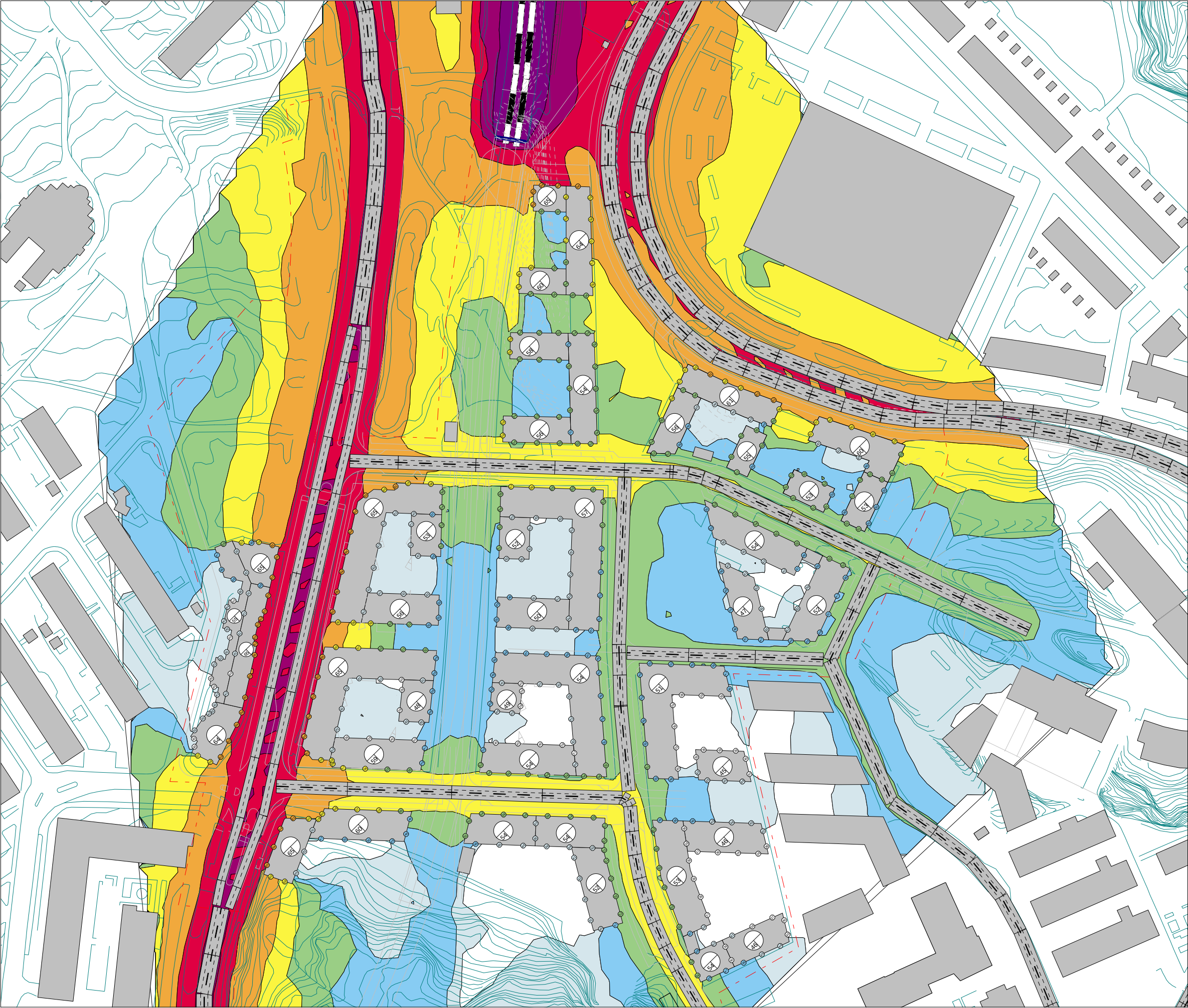
Datum:
10.07.15

Beräknade ljudnivåer i 5 dB intervall

- < 45.0 dB dB(A)
- > 50.0 dB dB(A)
- > 55.0 dB dB(A)
- > 60.0 dB dB(A)
- > 65.0 dB dB(A)
- > 70.0 dB dB(A)
- > 75.0 dB dB(A)
- > 80.0 dB dB(A)
- > 85.0 dB dB(A)
- > 90.0 dB dB(A)

- vert. Area Source
- Road
- Railway
- Building
- Embankment
- Ground Absorption
- Contour Line
- Line of Fault
- Building Evaluation
- Calculation Area





Sweco
Environment AB

Projektnummer: 1288372000

Kund:
Göteborg Stad

Bilaga 11 - Väg- & Tågtrafikbuller
(Bussgata)

Beräkningsfallet utgår från att endast
bussar trafikerar Eriksbergsgatan i
en egen bussfil.

Dygnsekvivalent ljudnivå

Ljudutbredningen är beräknad 2 m
över mark och inkluderara fasadreflexer

Fasadpunkterna är beräknade som
frifältsvärden utan inverkan från den
egna fasaden.

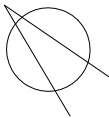
Beräknad av:
Martin Tunbjörk

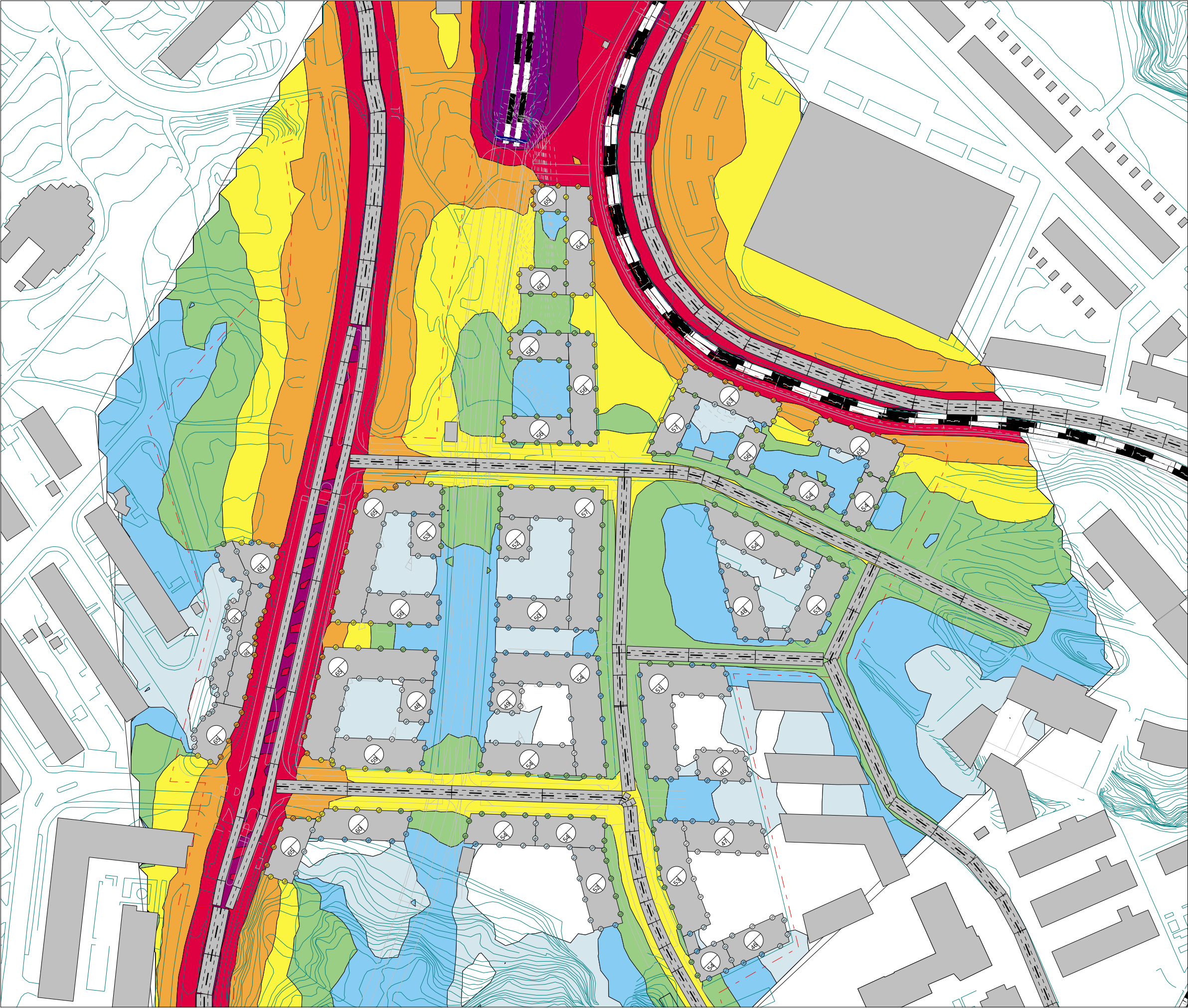
Datum:
10.07.15

Beräknade ljudnivåer i 5 dB intervall

- < 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)

- vert. Area Source
- Road
- Railway
- Building
- Embankment
- Ground Absorption
- Contour Line
- Line of Fault
- Building Evaluation
- Calculation Area





Sweco
Environment AB

Projektnummer: 1288372000

Kund:
Göteborg Stad

Bilaga 12 - Väg- & Tågtrafikbuller
(Spårvagnar)

Beräkningsfallet utgår från att endast
spårvagnar trafikerar Eriksbergsgatan.

Dygnsekvivalent ljudnivå

Ljudutbredningen är beräknad 2 m
över mark och inkluderara fasadreflexer

Fasadpunkterna är beräknade som
frifältsvärden utan inverkan från den
egna fasaden.

Beräknad av:
Martin Tunbjörk

Datum:
10.07.15

Beräknade ljudnivåer i 5 dB intervall

- < 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)

- vert. Area Source
- Road
- Railway
- Building
- Embankment
- Ground Absorption
- Contour Line
- Line of Fault
- Building Evaluation
- Calculation Area

