

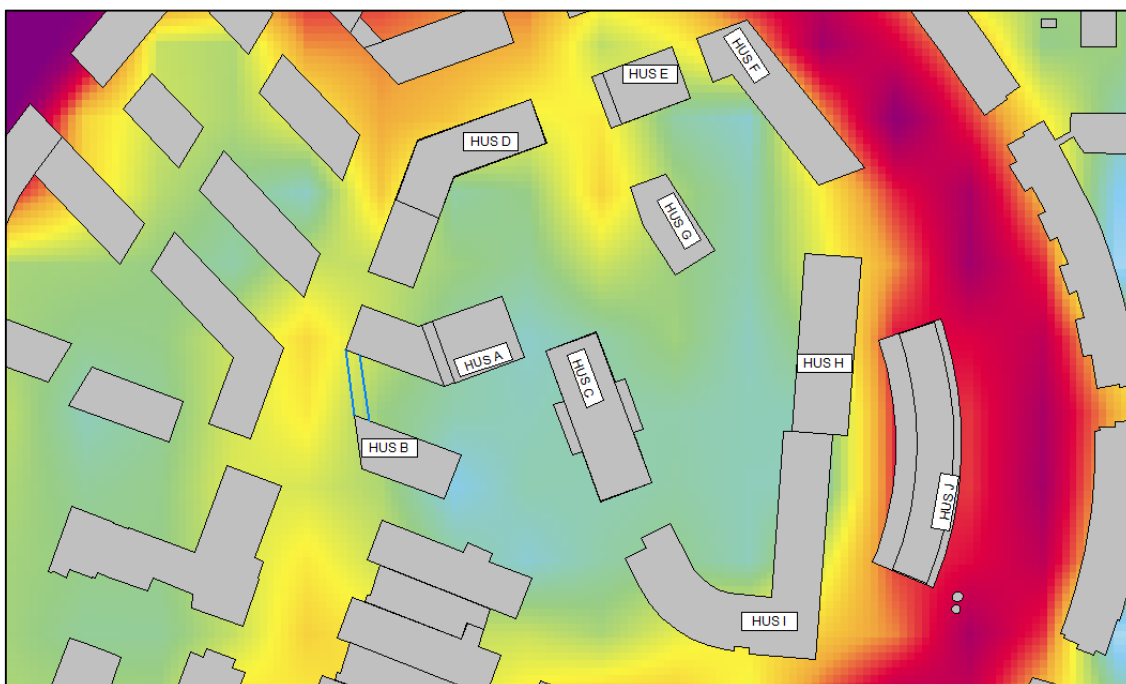
RAPPORT

Göteborg Stad
Stadsbyggnadskontoret

Detaljplan Celsiusgatan

Uppdragsnummer 1288506

Trafikbullerutredning 2035 för detaljplan Celsiusgatan.



2016-01-11

Sweco Environment AB
Malmö Miljöanalys och Akustik

Upprättad av
Edvin Olofsson & Martin Tunbjörk

Granskad av
Eva Mörnhed

2 (13)

RAPPORT
2016-01-11

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Sammanfattning	4
2	Bakgrund	5
3	Förutsättningar	5
3.1	Beräkningsmetod	5
3.2	Noggrannhet	5
3.3	Kartunderlag	5
3.4	Detaljplanområdet	6
3.5	Trafikmängder	6
4	Riktvärden och ljudkrav	8
4.1	Förskolor och skolor	8
4.2	Bostäder	8
4.3	Nya bullerriktvärden	8
5	Resultat	10
5.1	Resultat och kommentarer	11
5.2	Maximala ljudnivåer	12
5.3	Uteplatser	13
6	Sammanfattning	13

Bilagor:

- Bilaga 1 – Dygnsekvivalent kumulativ ljudnivå, Huvudförslag
- Bilaga 2 – Dygnsekvivalent kumulativ ljudnivå, Alternativ volym
- Bilaga 3 – Dygnsekvivalent kumulativ ljudnivå, Huvudförslag, 3D
- Bilaga 4 – Dygnsekvivalent kumulativ ljudnivå, Alternativ volym, 3D
- Bilaga 5 – Maximal ljudnivå, Tågtrafik, Huvudförslag
- Bilaga 6 – Maximal ljudnivå, Vägtrafik, Huvudförslag
- Bilaga 7 – Maximal ljudnivå, Tågtrafik, Alternativ volym
- Bilaga 8 – Maximal ljudnivå, Vägtrafik, Alternativ volym
- Bilaga 9 – Maximal ljudnivå, Tågtrafik, Huvudförslag, 3D
- Bilaga 10 – Maximal ljudnivå, Vägtrafik, Huvudförslag, 3D
- Bilaga 11 – Maximal ljudnivå, Tågtrafik, Alternativ volym, 3D
- Bilaga 12 – Maximal ljudnivå, Vägtrafik, Alternativ volym, 3D

1 Sammanfattning

Sweco har fått i uppdrag att utföra en trafikbullerutredning för ett nytt detaljplanområde, Detaljplan Celsiusgatan. Detaljplanen omfattar tillbyggnad och påbyggnad av befintliga byggnader. Området kommer användas till skolverksamhet, parkeringsgarage samt bostäder.

Beräkningar har genomförts i två alternativa volymutformningar, ett huvudförslag och en alternativ volym.

Denna utredning har som utgångspunkt att jämföra trafikbuller mot nya bullerriktvärden SFS 2015:216.

Resultatet av beräkningarna visar att en stor del av bostadshusen behöver tillämpa avsteg med ljuddämpad sida, alternativt att vissa byggnader byggs för mindre bostäder $\leq 35 \text{ m}^2$ (gäller ljudnivåer $\leq 60 \text{ dBA}$). Vid ljuddämpad sida ska denna inte utsättas för höga maximala ljudnivåer under natten. Den väg som kan orsaka högre maximala ljudnivåer är Celsiusgatan som går inom planområdet. Celsiusgatan som vid berörd sträcka endast trafikeras av boende inom planområdet, har mycket liten risk att orsaka höga ljudnivåer nattetid, varav risken bedöms som försumbar.

Gällande uteplatser för bostäderna ges god möjlighet att anlägga gemensamma uteplatser där riktvärdet uppnås för både ekvivalent och maximal ljudnivå.

2 Bakgrund

En ny detaljplan håller på att tas fram som berör till- och påbyggnad av fastigheterna i området kring Östra Eriksbergsgatan. Enligt förslaget kommer bostäder att byggas på och invid Donnersgymnasiet och vid Erikbergskontoret kommer bostäder att byggas om och byggas på. På parkeringsytan mot Östra Erikbergsgatan kommer ett nytt parkeringshus att anläggas med bostäder ovanpå.

3 Förutsättningar

3.1 Beräkningsmetod

Beräkningarna är utförda med beräkningsprogrammet Cadna/A som beräknar enligt de nordiska beräkningsmodellerna för vägtrafik¹ och för spårbunden trafik².

Beräkningsmodellen är utförd med en markdämpning på faktor 0,5 vilket motsvarar blandad mark med asfalt, sten och gräs.

3.2 Noggrannhet

- Den nordiska beräkningsmodellen för vägtrafik har en dokumenterad noggrannhet upp till 300 meter.
- Den nordiska beräkningsmodellen för spårbunden trafik har en dokumenterad noggrannhet för avstånd upp till 500 meter.

Vid större avstånd mellan källa och mottagarpunkt finns inga dokumenterade noggrannheter.

3.3 Kartunderlag

Göteborgs Stad har bistått med digitalt kartmaterial i dwg-format, omfattande topografisk karta, höjdangivna byggnader, vägsträckor samt hamnbanans sträckning.

¹ Naturvårdsverket, 1996. Rapport 4653, Vägtrafikbuller, nordisk beräkningsmodell

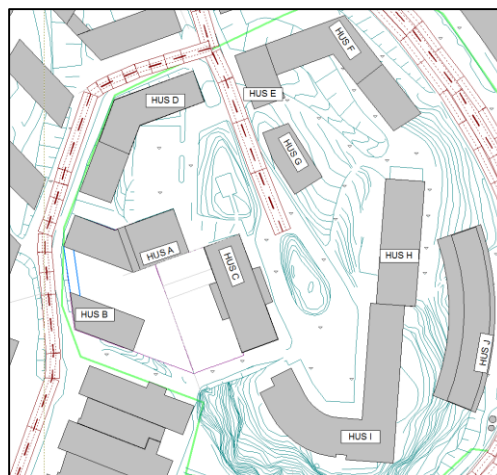
² Naturvårdsverket, 1996. Rapport 4935, Spårbunden trafik, nordisk beräkningsmodell

3.4 Detaljplanområdet

Beräkningar har genomförts för två volymalternativ där de olika volymförslagen benämns som huvudalternativ och alternativ volym, se Figur 1 och Figur 2.



Figur 1. Huvudalternativ.



Figur 2. Alternativ volym.

3.5 Trafikmängder

Göteborgs Stad har bistått med dokumentation om trafikmängder³, i dokumentet framgår trafikuppgifter enligt tabell 1 som använts i beräkningsmodellen.

3.5.1 Vägtrafik

Beräkningarna är utförda med trafikmängder för prognosår 2035, levererade av Göteborgs Stad. Trafikmängderna i tabell 1 är de som använts i beräkningarna och har sammanställs av trafikkontoret. Trafikmängderna levererades som ÅMVD, dessa har schablonmässigt beräknats om till ÅDT med hjälp av formeln $\text{ÅDT} = 0,9 * \text{ÅMVD}$.

Tabell 1. Trafikmängder för vägtrafik..

Vägsträcka	ÅMVD	Andel tung trafik (%)	Skyltad Hastighet (km/h)	Antal bussar
Säterigatan	10 000	13	50	869 st
Östra Erikbergsgatan	4255	11	35	445 st via bussgata Valskvarnsgatan
Bratteråsbacken	200	3	30	
Bratteråsgatan	1000	3	30	
Celsiusgatan	500	3	30	

3.5.2 Osäkerhet trafikmängder

Samtliga trafikmängder är framtagna för denna beräkning. I angivna trafikmängder är hänsyn tagen till exploatering för detaljplan Celsiusgatan och detaljplan Säterigatan, detaljplaneförslag daterad 2014-08-25. Eventuell trafikökning eller trafikförändring efter detta datum är inte medtagen i beräkningarna.

³ Planeringsunderlag buller trafikmängder 140925.pdf

3.5.3 Spårbunden trafik

Samtliga trafikmängder är angivna för prognosår 2030 och har levererats av Göteborgs Stad, övriga uppgifterna är hämtade ifrån delutredning, referens hänvisas i fotnot nedan.

Tabell 2 Trafikmängder för spårbunden trafik

Spårsträcka	Antal	Medel längd (m)	Maximal längd (m)	Hastighet km/h
Hamnbanan Nollalternativ ⁴	88	550	750	40
Spårvagn Valskvarnsgatan	375	60	-	50

⁴ Trafikverket Järnvägsutredning med MKB – Hamnbanan Göteborg, Dubbelspår Erikbergsmotet – Pölsebogangården, Utställningshandling 2011-01-24 , Underlagsrapport – Buller, vibrationer och Stomljud

4 Riktvärden och ljudkrav

4.1 Förskolor och skolor

Det finns inga specifika riktvärden för buller vid förskolor, därav används Göteborgs Stads tillämpning av ljudkrav för förskolor och skolor, fastställt 2012-03-19.

Tabell 3 Göteborgs Stad riktvärden för trafikbuller vid förskola och skola

Typ av utrymme	Ljudnivå från trafik	
	L _p ekv dBA	L _{pmax} dBA
Utanför fönster till undervisningsrum	55	70
På minst 80 % av skol-/lekgårdens yta	55	-

4.2 Bostäder

Följande riktvärden för trafikbuller bör normalt inte överskridas vid nybyggnation av bostadsbebyggelse eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur. Tabell 4 redovisar huvudregeln enligt riksdagens infrastrukturproposition 1996/97:53 som fastställt följande riktvärden för buller från vägtrafik och spårbunden trafik.

Tabell 4. Riktvärden enligt huvudregeln, infrastrukturpropositionen 1996/97:53

Typ av utrymme	Ljudnivå från trafik	
	LA _{eq} dBA	LAF _{max} dBA
Bostäder eller vid nybyggnation utomhus	55 dB vid fasad och uteplats	70 dB vid uteplats i anslutning till bostad
Inomhus	30 dB	45 dB

4.3 Nya bullerriktvärden

4.3.1 Ljud- och luftkvalitet på gården

Enligt nya rekommendationer ifrån Boverket⁵:

”På skolgårdar eller förskolegårdar är det önskvärt med högst 50 dBA ekvivalentnivå dagvärde på de delar av gården som är avsedda för lek, rekreation och pedagogisk verksamhet. En målsättning kan vara att resten av ytorna ska ha högst 55 dBA. Buller från vägar kan minskas genom att man begränsar trafiken och hastigheten samt genom tystare vägbeläggningar. För höga bullernivåer kan till viss del styras genom gestaltning av den fysiska miljön (Region Skåne, 2014). Vegetation har begränsad inverkan på ljudnivån, men skolbyggnaden kan användas som bullerskärm.”

⁵ Boverket- Gör plats för barn och unga -En vägledning för planering, utformning och förvaltning av skolans och förskolans utemiljö, daterad maj 2015

4.3.2 Nya bullerriktvärden bostäder, SFS 2015:216

Under 2015 implementeras nya riktvärden gällande buller från infrastruktur. Riktvärdena kan tillämpas på detaljplaner som påbörjats efter den 2 januari 2015.

- 30 dBA ekvivalentnivå inomhus
- 45 dBA maxnivå inomhus nattetid
- 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad
- 50 dBA ekvivalent ljudnivå samt 70 dBA maximal ljudnivå vid en uteplats om en sådan ska anordnas i anslutning till byggnaden.

För en bostad om högst 35 kvadratmeter gäller att bullret inte bör överskrida 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid bostadsbyggnadens fasad.

Uttrycksförklaring

<i>Bostadsrum:</i>	rum för daglig samvaro, utom kök, och rum för sömn.
<i>Ekvivalent ljudnivå:</i>	en medelljudnivå för spårtrafik och vägtrafik, beräknad som ett frifältsvärde och som ett medelvärde per dygn under ett år.
<i>Frifältsvärde:</i>	en ljudnivå som inte påverkas av reflexer vid egen fasad.
<i>Maximal ljudnivå:</i>	en ljudnivå för spårtrafik och vägtrafik av den mest bullrande fordonstypen med tidsvägning F, beräknad som ett frifältsvärde.
<i>Uteplats:</i>	en iordningställd yta avsedd för vistelse utomhus.

Avsteg

Vid överskridande av riktvärdet 55 dBA vid fasad kan avsteg tillämpas i alla lägen oavsett stadsmiljö eller landsbygd.

Överskridande av 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid bullerutsatt fasadsida i utbyte mot ljuddämpad sida om 55 dBA för hälften av bostadsrummen respektive 70 dBA maximal ljudnivå (mellan kl. 22:00 och 06:00).

Om maximal ljudnivå vid uteplats om 70 dBA ändå överskrids, bör nivån inte överskridas mer än 10 dB fem gånger per timme mellan kl. 06:00 och 22:00.

För vidare vägledning som inte berörs av numeriska riktvärden bedöms Boverkets vägledning som tillämpbar, ex begränsning av inglasad balkong.

5 Resultat

I bilagorna redovisas ljudspridningskartor med ekvivalenta och maximala ljudnivåer, för prognosår 2035 (Huvudförslag samt Alternativ Volym), samtliga fasadjudnivåer redovisar den högsta ljudnivån per fasadsida.

- Bilaga 01 – Dagnsekvivalent kumulativ ljudnivå, Huvudförslag
- Bilaga 02 – Dagnsekvivalent kumulativ ljudnivå, Alternativ volym
- Bilaga 03 – Dagnsekvivalent kumulativ ljudnivå, Huvudförslag, 3D
- Bilaga 04 – Dagnsekvivalent kumulativ ljudnivå, Alternativ volym, 3D
- Bilaga 05 – Maximal ljudnivå, Tågtrafik, Huvudförslag
- Bilaga 06 – Maximal ljudnivå, Vägtrafik, Huvudförslag
- Bilaga 07 – Maximal ljudnivå, Tågtrafik, Alternativ volym
- Bilaga 08 – Maximal ljudnivå, Vägtrafik, Alternativ volym
- Bilaga 09 – Maximal ljudnivå, Tågtrafik, Huvudförslag, 3D
- Bilaga 10 – Maximal ljudnivå, Vägtrafik, Huvudförslag, 3D
- Bilaga 11 – Maximal ljudnivå, Tågtrafik, Alternativ volym, 3D
- Bilaga 12 – Maximal ljudnivå, Vägtrafik, Alternativ volym, 3D

Avvikelse från bilagorna är att byggnad E enligt huvudförslaget har ett större antal våningsplan än angivet i bilagor, fullständigt antal plan redovisas under 5.1.3. Avsteg Hus E (Huvudförslag). Alternativ volym redovisas i bilagor. Antal våningsplan påverkar endast aktuell byggnad, övriga byggnader inom planområdet påverkas marginellt.

Resultaten jämförs i denna rapport mot riktvärden angivna under 4.3.2 Nya bullerriktvärden bostäder.



Figur 3. Översikt planområde(alternativ volym).

5.1 Resultat och kommentarer

Tabell 5. Resultat dygnsekvivalent ljudnivå Huvudförslag/ Alternativ volym

Byggnad	Högsta kumulativa dygnsekvivalenta ljudnivå LpA [dB] Huvudförslag/ Alternativ volym	Uppnår riktvärdet utan avsteg
Hus A	57	Nej
Hus B	53	Ja
Hus C	52	Ja
Hus D	58	Nej
Hus E	59/57	Nej
Hus F	63	Nej
Hus G	53	Ja
Hus H	59	Nej
Hus I	59	Nej
Hus J	62	Nej

5.1.1 Avsteg Hus A

Den lägre byggnadsdelen uppnår riktvärden utan avsteg.

Riktvärdet överskrider med 2 dB för de tre översta våningsplanen för den högre byggnadsdelen på två av fyra fasadsidor. De tre övre våningsplanen kan dock kompenseras med ljuddämpad sida då övriga fasaddelar uppnår ljudnivåer under 55 dBA.

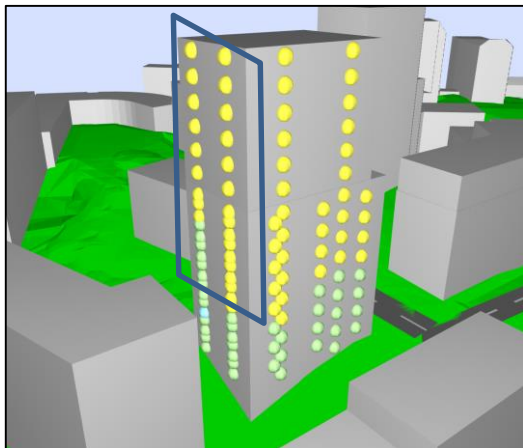
5.1.2 Avsteg Hus D

Riktvärdet överskrider på ca 40 % av bullerutsatt sida med som högst 3 dB. Genomgående lägenheter kan erbjuda en ljuddämpad sida.

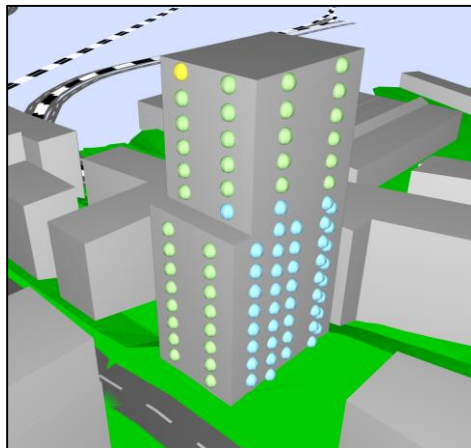
5.1.3 Avsteg Hus E (Huvudförslag)

Huvudförslaget har beräknats separat och redovisas i Figur 4 och Figur 5. Förslaget har på stora delar av byggnaden ekvivalenta ljudnivåer över 55 dBA, motsatt sida av byggnaden uppnår kriterier för ljuddämpad sida. Genomgående lägenheter rekommenderas med hänsyn till att Hamnbanan är den dominerande bullerkällan vid den övre delen av byggnaden, alternativt lägenheter $\leq 35 \text{ m}^2$ mot bullerutsatt sida.

Om balkonger monteras på västra, respektive östra fasaden kan dessa med erforderlig utformning avskärma buller till en ljudnivå under 55 dBA. Var av hörnlägenheter kan klara ljuddämpad sida genom att avskärma med hjälp av balkong (markering Figur 4). En balkongs avskärmning är beroende av siktlinjen från bullerkällan, se SS-EN 12354-3. I detta fall behövs avskärmning från Östra Eriksbergsgatan och från Hamnbanan, dvs vertikal skärm mot norr och balkonggolvet(och ljudtätt räcke) avskärmning mot vägen.



Figur 4. Dygnskvivalent kumulativ ljudnivå, vy från nordöst.



Figur 5. Dygnskvivalent kumulativ ljudnivå, vy från sydväst.

5.1.4 Avsteg Hus E (alternativ volym)

Byggnaden har en bullerutsatt fasad mot norr, ljudnivåer över 55 dBA ekvivalent ljudnivå förekommer endast på de översta tre våningsplanen. Vid dessa plan krävs ljuddämpad sida alternativt lägenheter under 35m².

5.1.5 Avsteg Hus F

För både huvudförslaget och alternativ volym kan ljuddämpad sida uppnås med genomgående bostäder.

5.1.6 Avsteg hus H

Vid bullerutsatt sida överskrider riktvärdet vid ca 40 % av bostäderna (norra och västra fasaden). Med genomgående bostäder kan riktvärdet med avsteg innehållas, alternativt lägenheter under 35m².

5.1.7 Avsteg Hus I

Riktvärdet överskrider på en mindre del av bullerutsatt fasaddel, med genomgående bostäder kan riktvärdet med avsteg innehållas, alternativt lägenheter under 35m².

5.1.8 Avsteg Hus J

Riktvärdet överskrider på hela östra fasaden, med genomgående bostäder kan riktvärdet med avsteg innehållas, alternativt lägenheter under 35m² vid de delar där ljudnivån inte överskrider 60 dBA ekvivalent ljudnivå.

5.2 Maximala ljudnivåer

70 dBA maximal ljudnivå mellan kl. 22:00 och 06:00 ska inte överskridas vid ljuddämpad sida. Större andelen byggnader där avsteg för ljuddämpad sida tillämpas har maximala ljudnivåer under 70 dBA, dock med undantag för byggnader nära Celsiusgatan. Med den

prognostiserade trafikmängd på Celsiusgatan är sannolikheten mycket liten att höga maximala ljudnivåer uppstår under nattetid.

5.3 Uteplatser

Vid uteplats ska ekvivalent ljudnivå om 50 dBA uppnås samt maximal ljudnivån 70 dBA mellan kl. 06:00 och 22:00. Maximala ljudnivån får dock överskridas med högst 10 dB fem gånger under en timme. Under dessa förutsättningar finns goda möjligheter för gemensamma uteplatser inom planområdet.

6 Sammanfattning

Detaljplanen förutsätter att avsteg tillämpas.

Flertalet byggnader har behov av ljuddämpad sida, dock gäller detta generellt inte för hela byggnader utan delar av fasader.

Sammantaget är bedömningen att riktvärden för trafikbuller kan klaras med avsteg och anpassning av bostadsrum i befintliga volymer.

Projektfö:
Detaljplan Celsiusgatan

Kund:
Göteborgs Stad
Stadsbyggnadskontoret

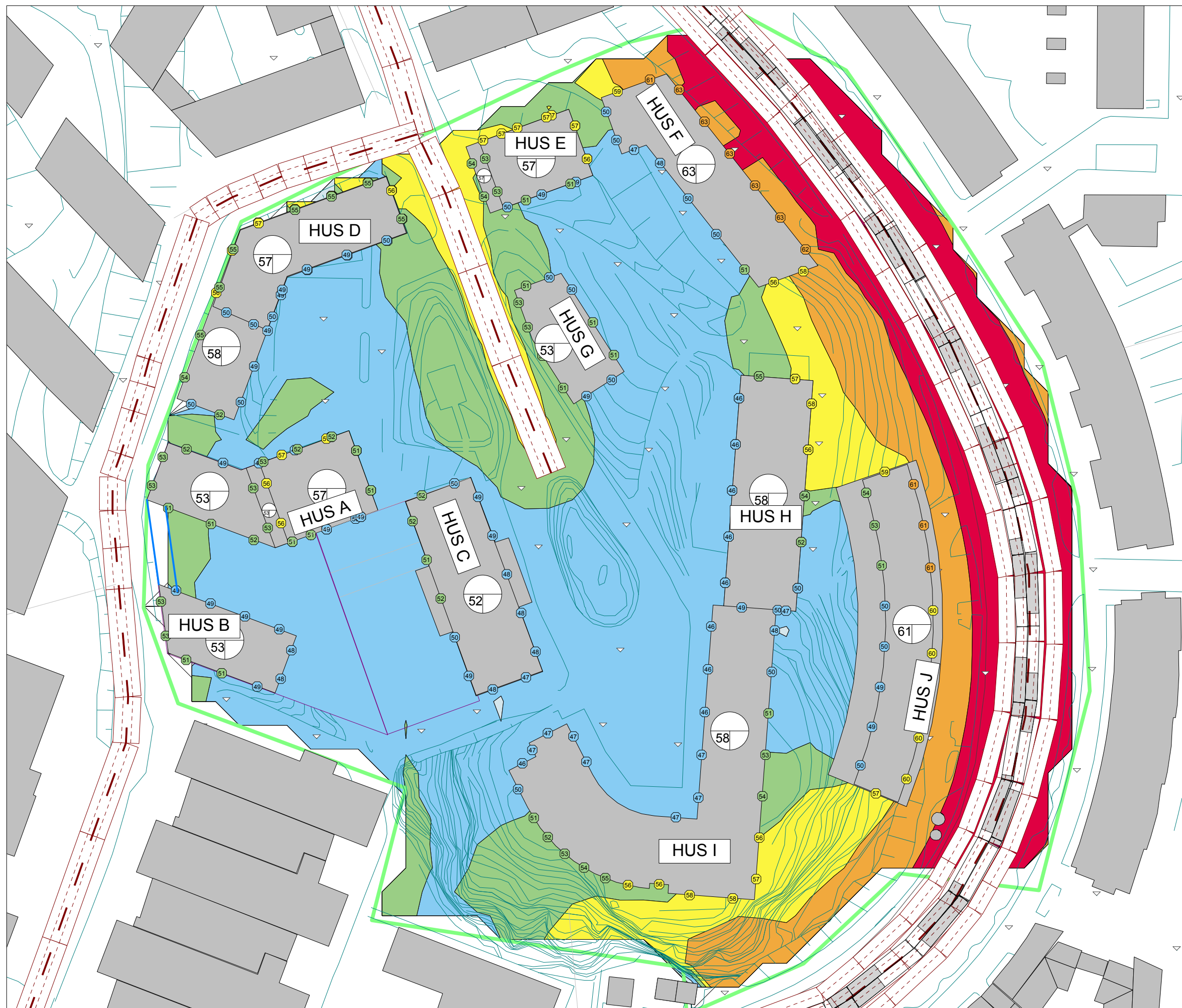
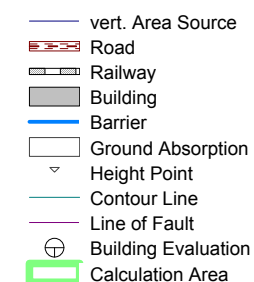
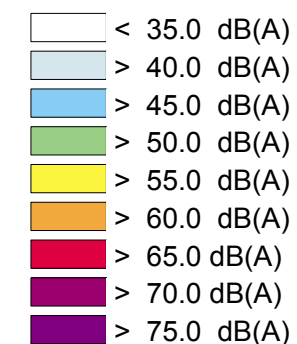
Beräkningsfall
Bilaga 1 - Hamnbanan ej överdäckad
Huvudförslag
Dygnsekvivalent kumulativ ljudnivå
Spridningskarta beräknad 2 m ö mark
Ljudspridningskartan innehåller reflexbidrag

Fasadpunkterna redovisar den högsta
ljudnivån per fasadsida som frifältsvärde

Beräknad av:
Martin Tunbjörk

Datum:
14.12.15

Beräknade ljudnivåer i 5 dB intervall



Projektnfo:

Detaljplan Celsiusgatan

Kund:

Göteborgs Stad
Stadsbyggnadskontoret

Beräkningsfall

Bilaga 2 - Hamnbanan ej överdäckad

Alternativ volym

Dygnsekvivalent kumulativ ljudnivå

Spridningskarta beräknad 2 m ö mark
Ljudspridningskartan innehåller reflexbidrag

Fasadpunkterna redovisar den högsta
ljudnivån per fasadsida som frifältsvärde

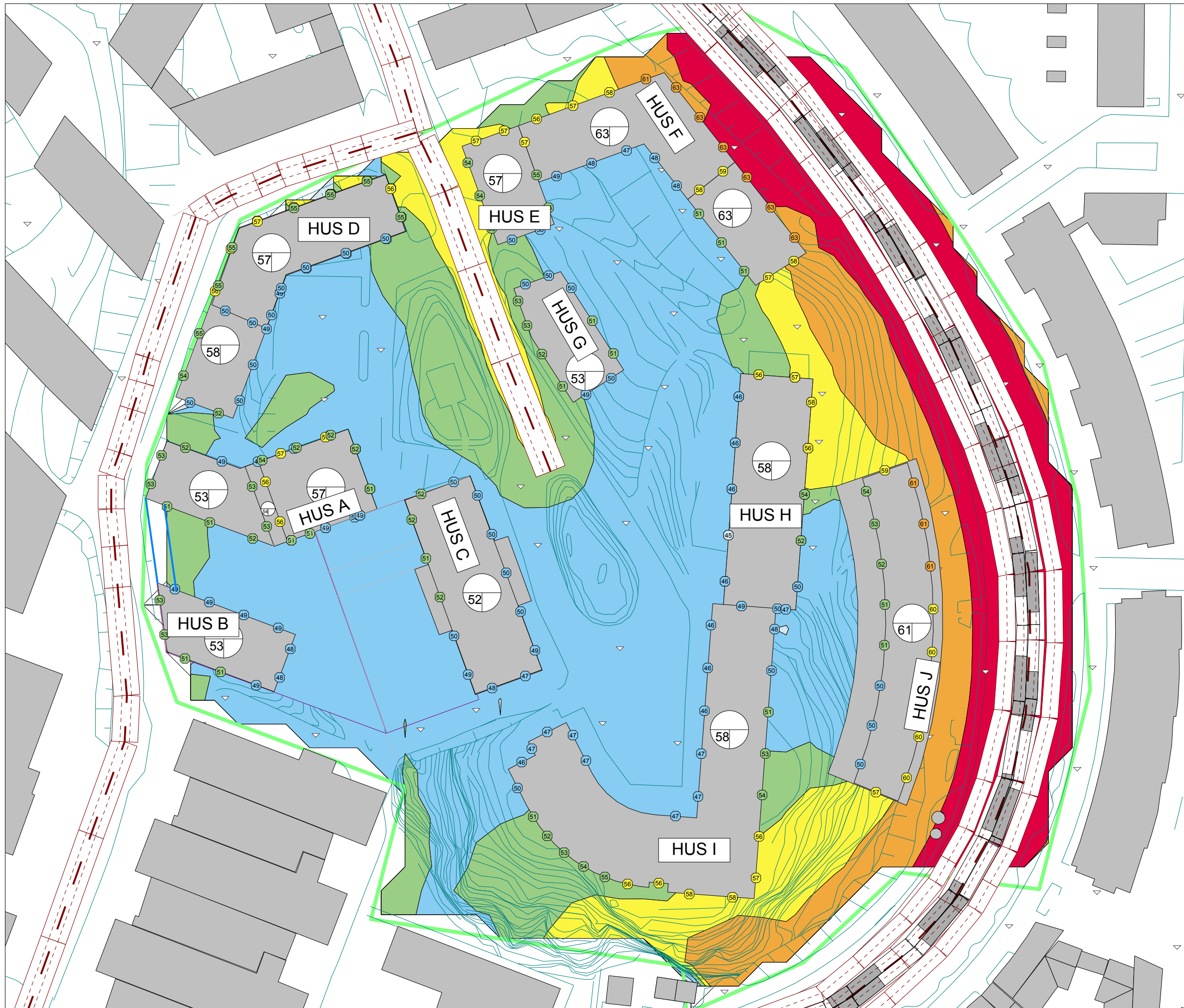
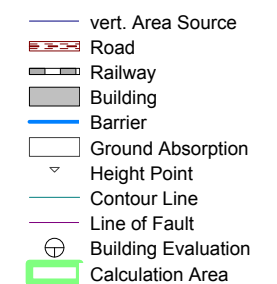
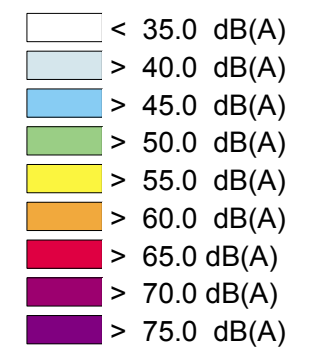
Beräknad av:

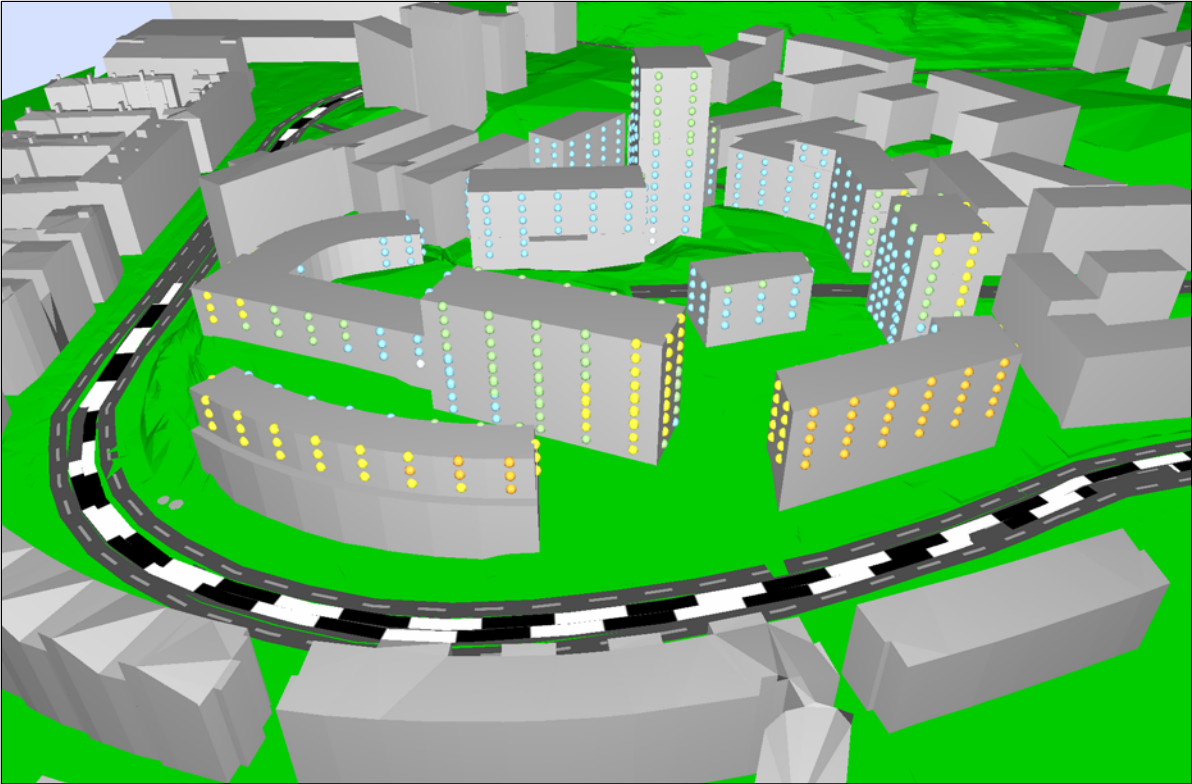
Martin Tunbjörk

Datum:

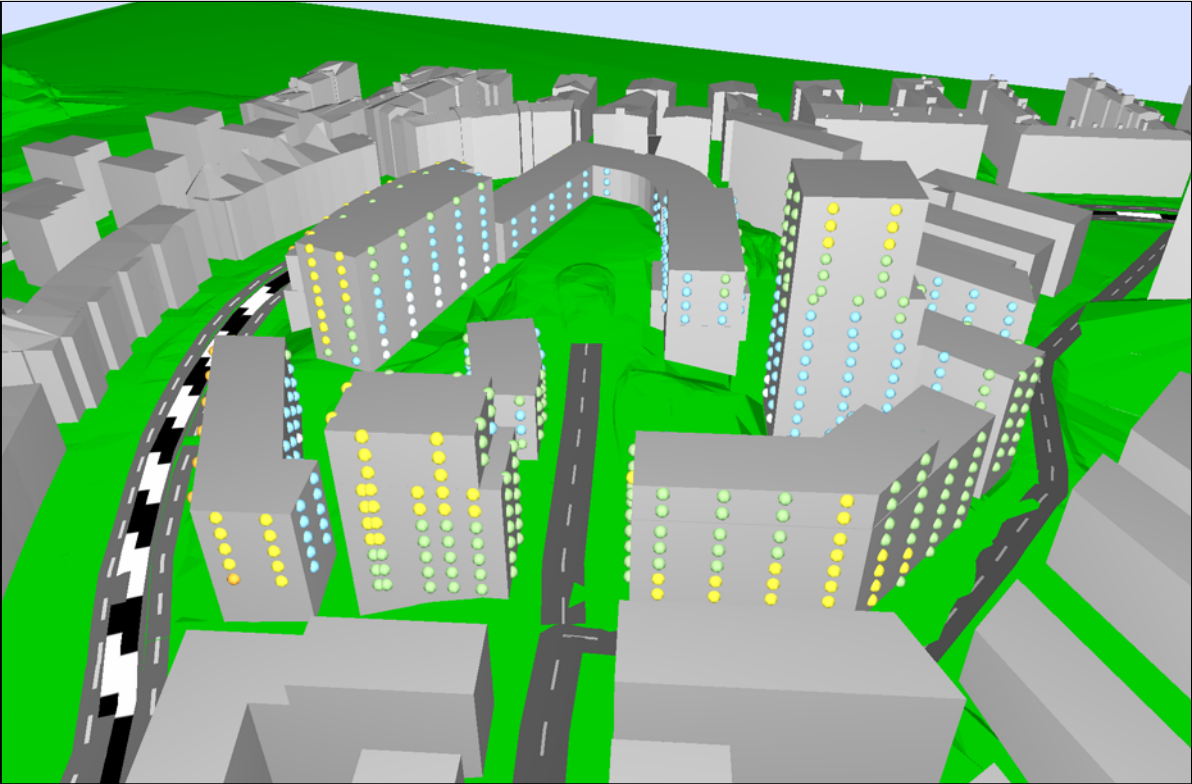
26.11.15

Beräknade ljudnivåer i 5 dB intervall

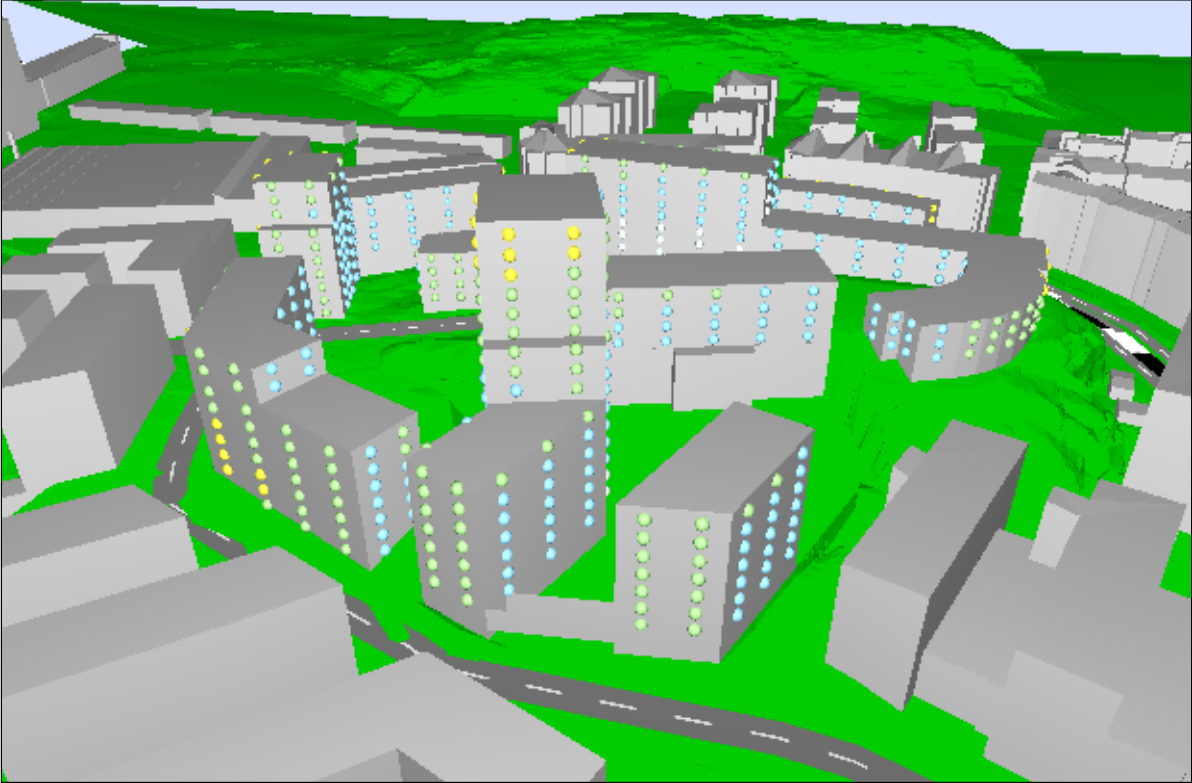




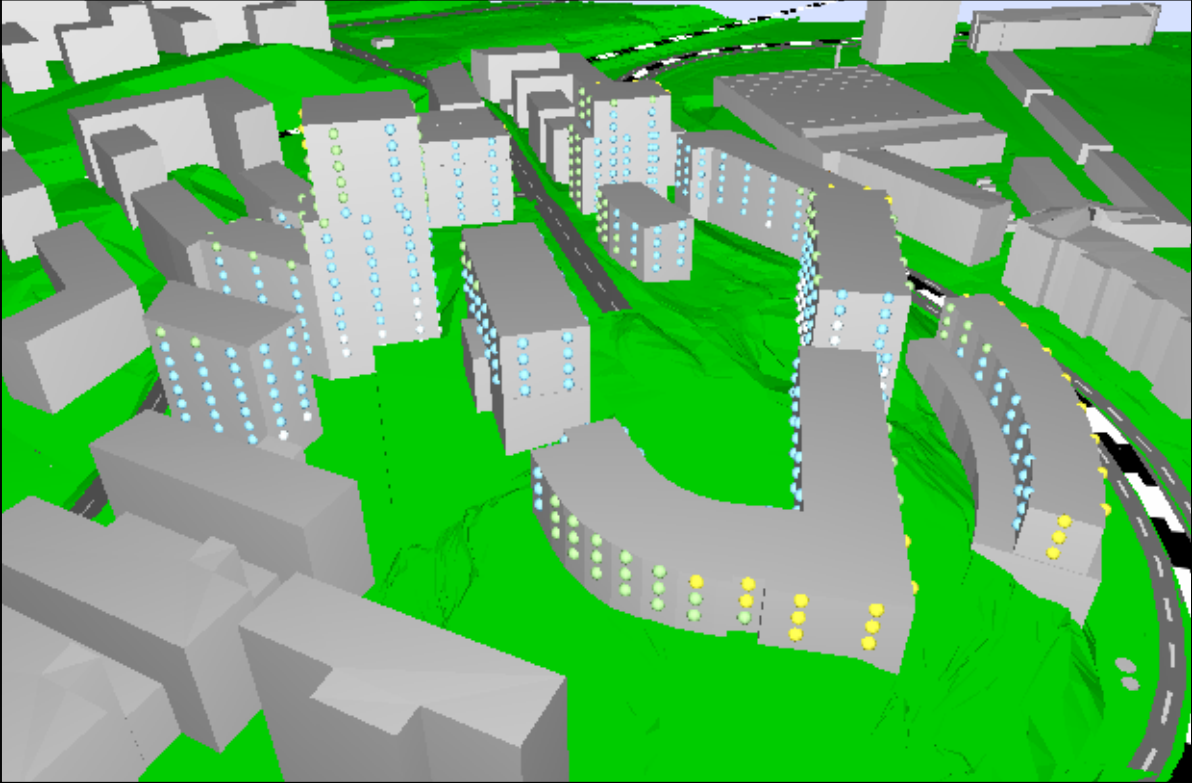
Kumulativ dygnsekvivalent ljudnivå, väg + spår + Spårvagn
Vy från Väster



Kumulativ dygnsekvivalent ljudnivå, väg + spår + Spårvagn
Vy från Norr



Kumulativ dygnsekvivalent ljudnivå, väg + spår + Spårvagn
Vy från Öster



Kumulativ dygnsekvivalent ljudnivå, väg + spår + Spårvagn
Vy från Söder



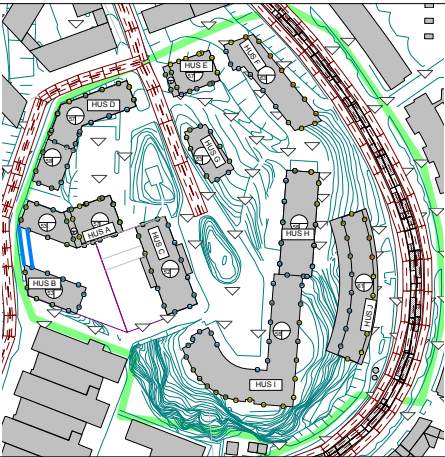
Projektnamn:
Detaljplan Celsiusgatan

Kund:
Göteborgs Stad
Stadsbyggnadskontoret

Beräkningsfall
Bilaga 3 - Hamnbanan ej överdäckad 3D

Huvudförslag
Dygnsekvivalent kumulativ ljudnivå

Fasadpunkterna redovisas i 5 dB intervall
per fasadsida som frifältsvärde

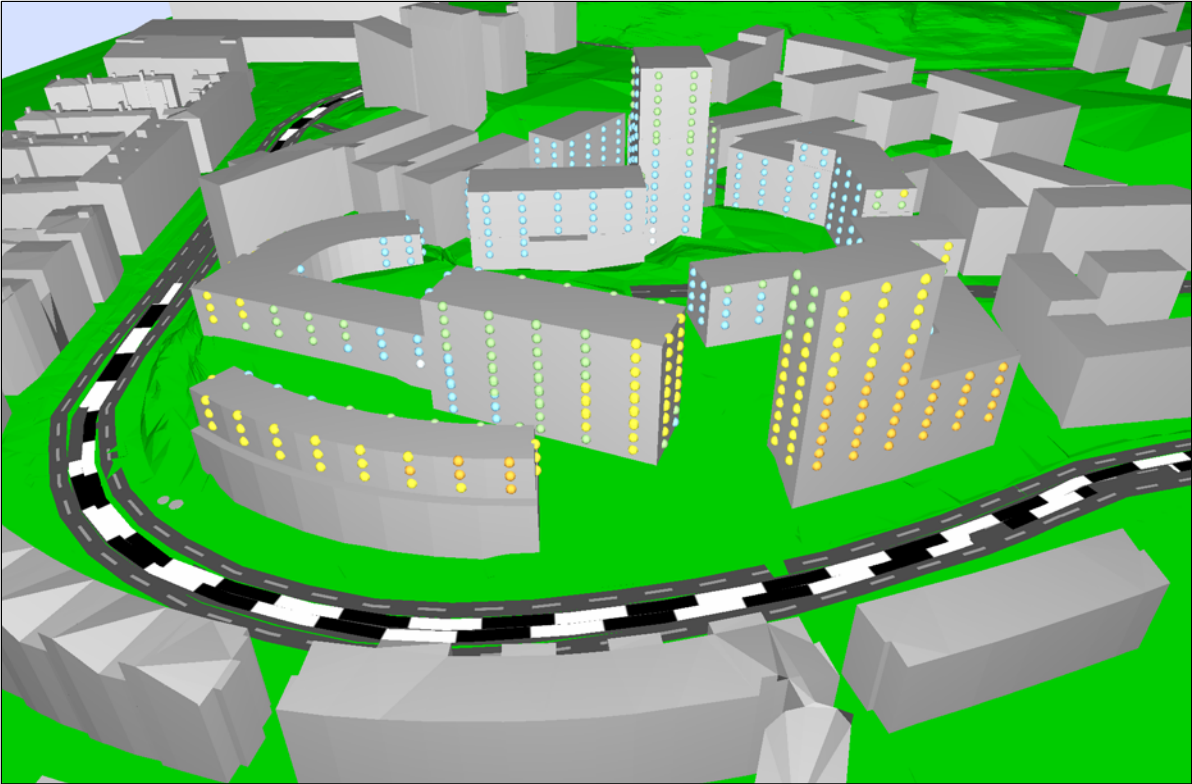


Beräknad av:
Martin Tunbjörk

Datum:
14.12.15

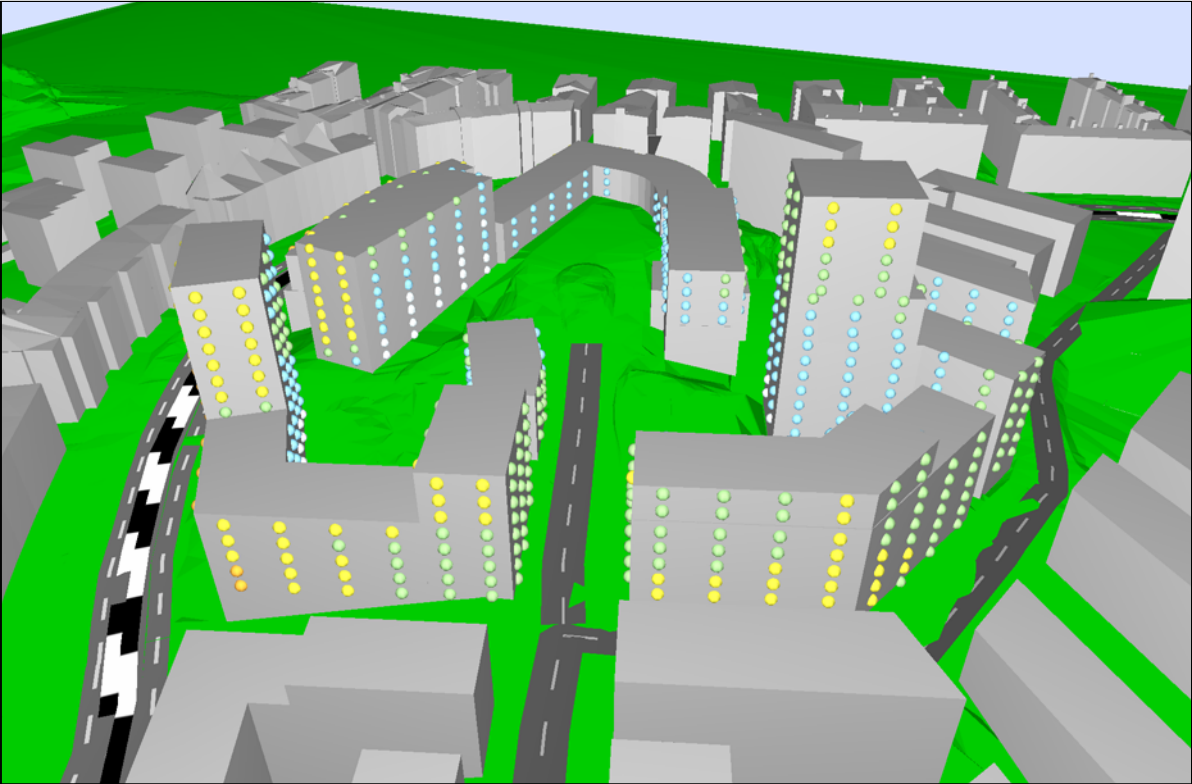
Beräknade ljudnivåer i 5 dB intervall

< 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)



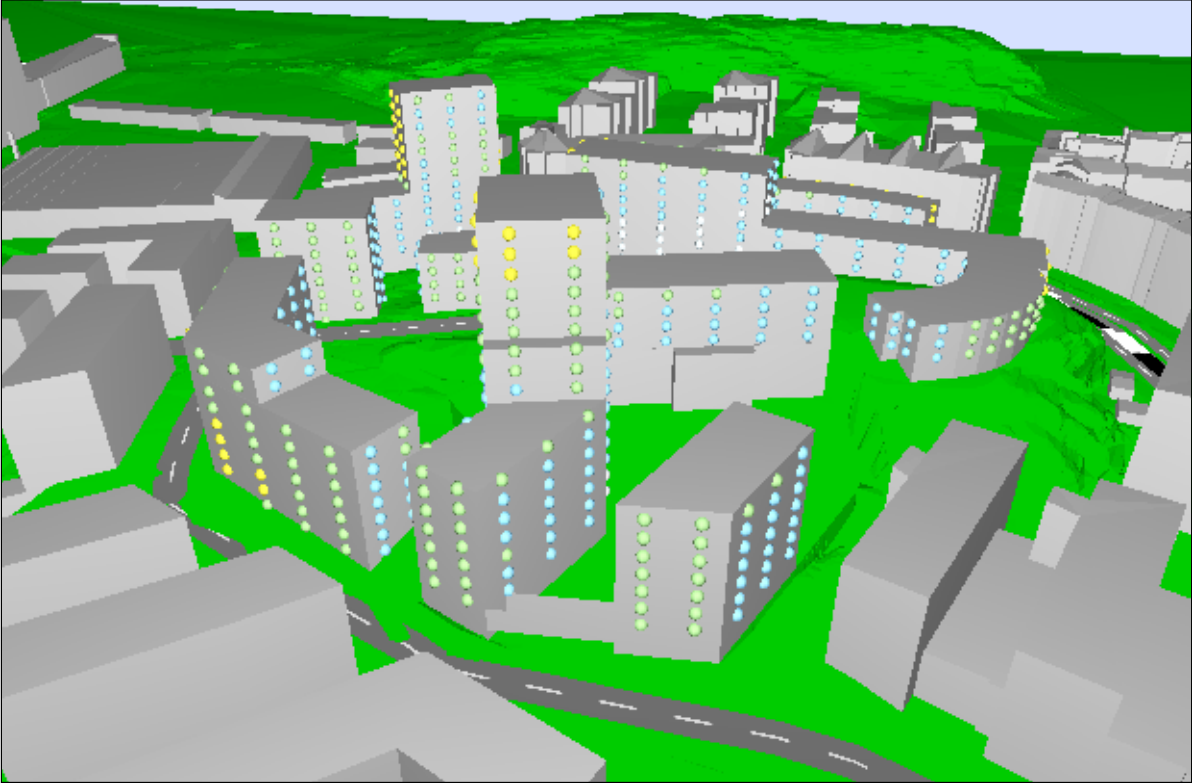
Kumulativ dygnsekvivalent ljudnivå, väg + spår + Spårvagn

Vy från Väster



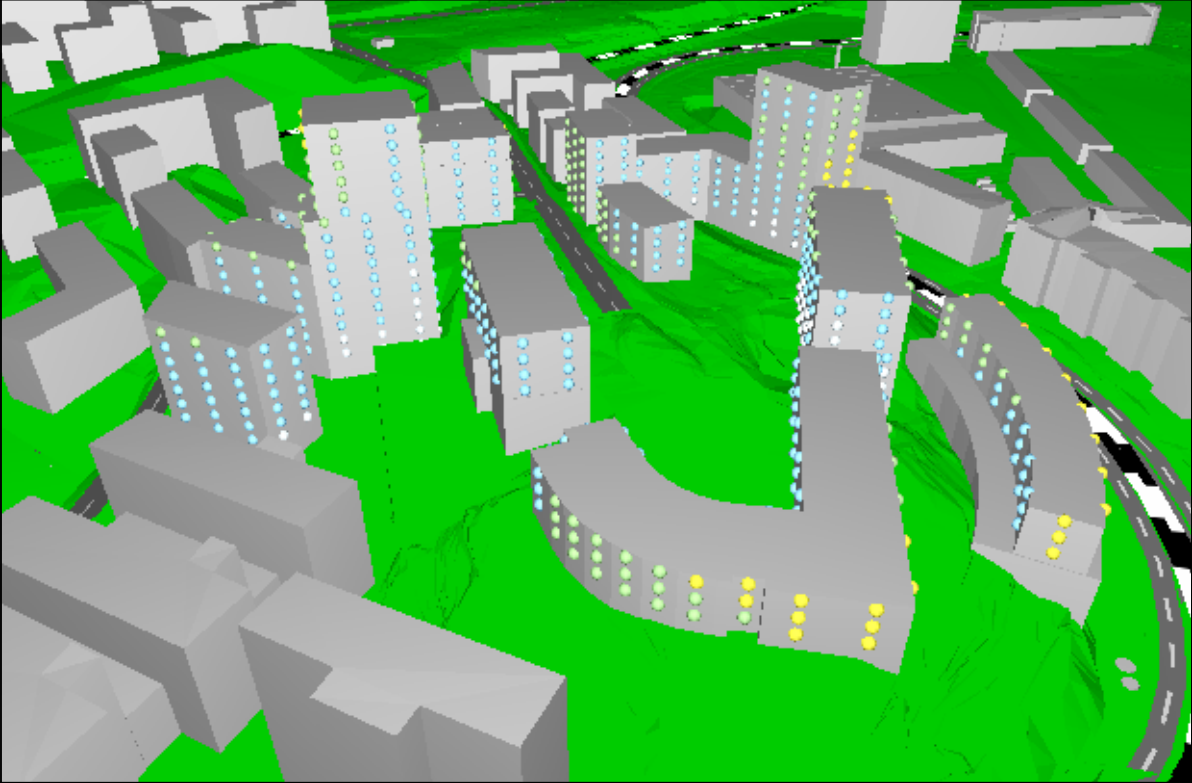
Kumulativ dygnsekvivalent ljudnivå, väg + spår + Spårvagn

Vy från Norr



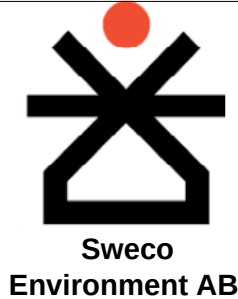
Kumulativ dygnsekvivalent ljudnivå, väg + spår + Spårvagn

Vy från Öster



Kumulativ dygnsekvivalent ljudnivå, väg + spår + Spårvagn

Vy från Söder



Projektfinfo:
Detaljplan Celsiusgatan

Kund:
Göteborgs Stad
Stadsbyggnadskontoret

Beräkningsfall
Bilaga 4 - Hamnbanan ej överdäckad 3D

Alternativ volym

Dygnsekvivalent kumulativ ljudnivå

Fasadpunkterna redovisas i 5 dB intervall
per fasadsida som frifältsvärde

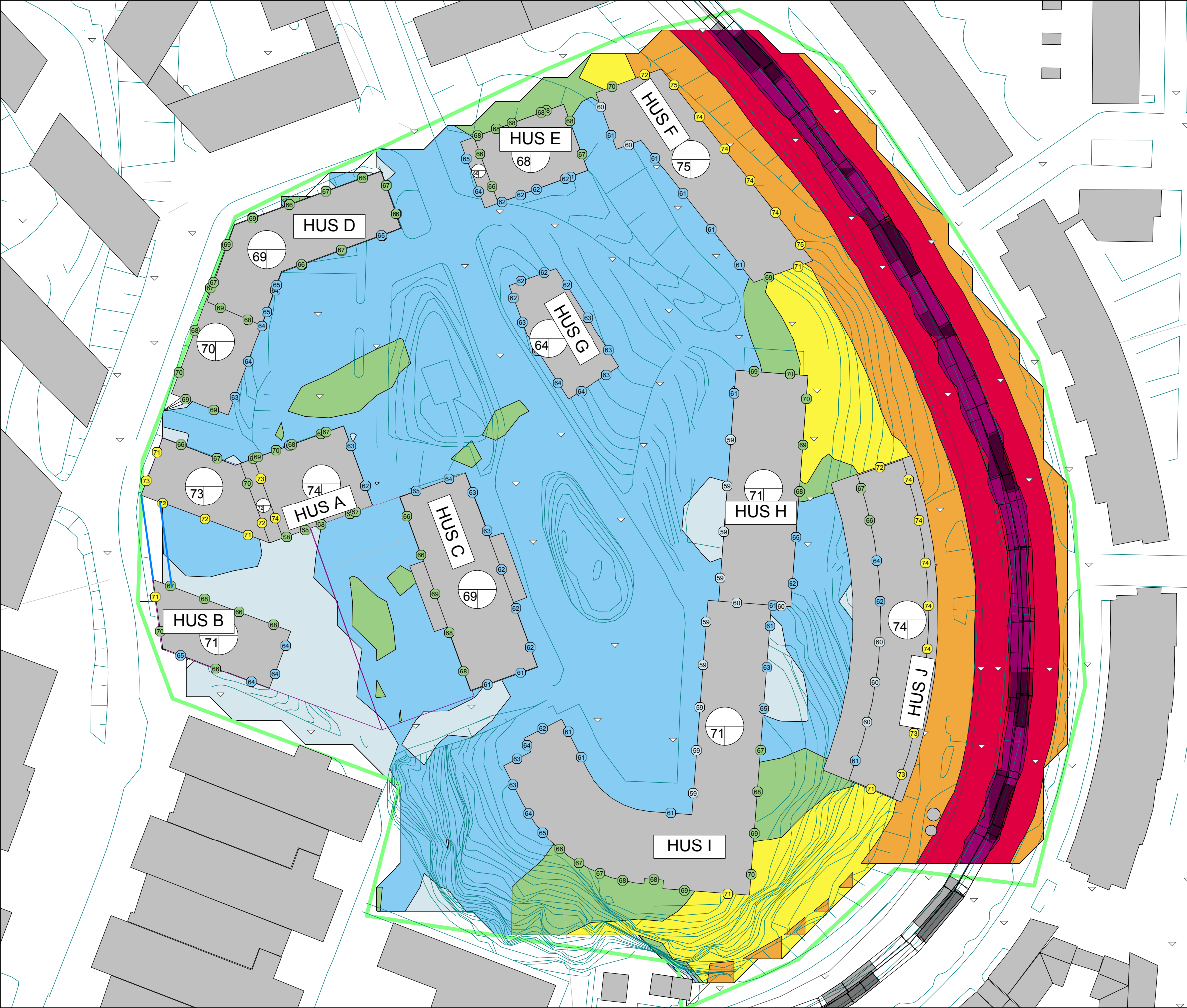


Beräknad av:
Martin Tunbjörk

Datum:
26.11.15

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)



Projektfö:

Detaljplan Celsiusgatan

Kund:

Göteborgs Stad
Stadsbyggnadskontoret

Beräkningsfall

Bilaga 5 - Hamnbanan ej överdäckad

Tåg och spårvagn - Huvudförslag

Maximal ljudnivå

Spridningskarta beräknad 2 m ö mark
Ljudspridningskartan innehåller reflexbidrag

Fasadpunkterna redovisar den högsta
ljudnivån per fasadsida som frifältsvärde

Beräknad av:

Martin Tunbjörk

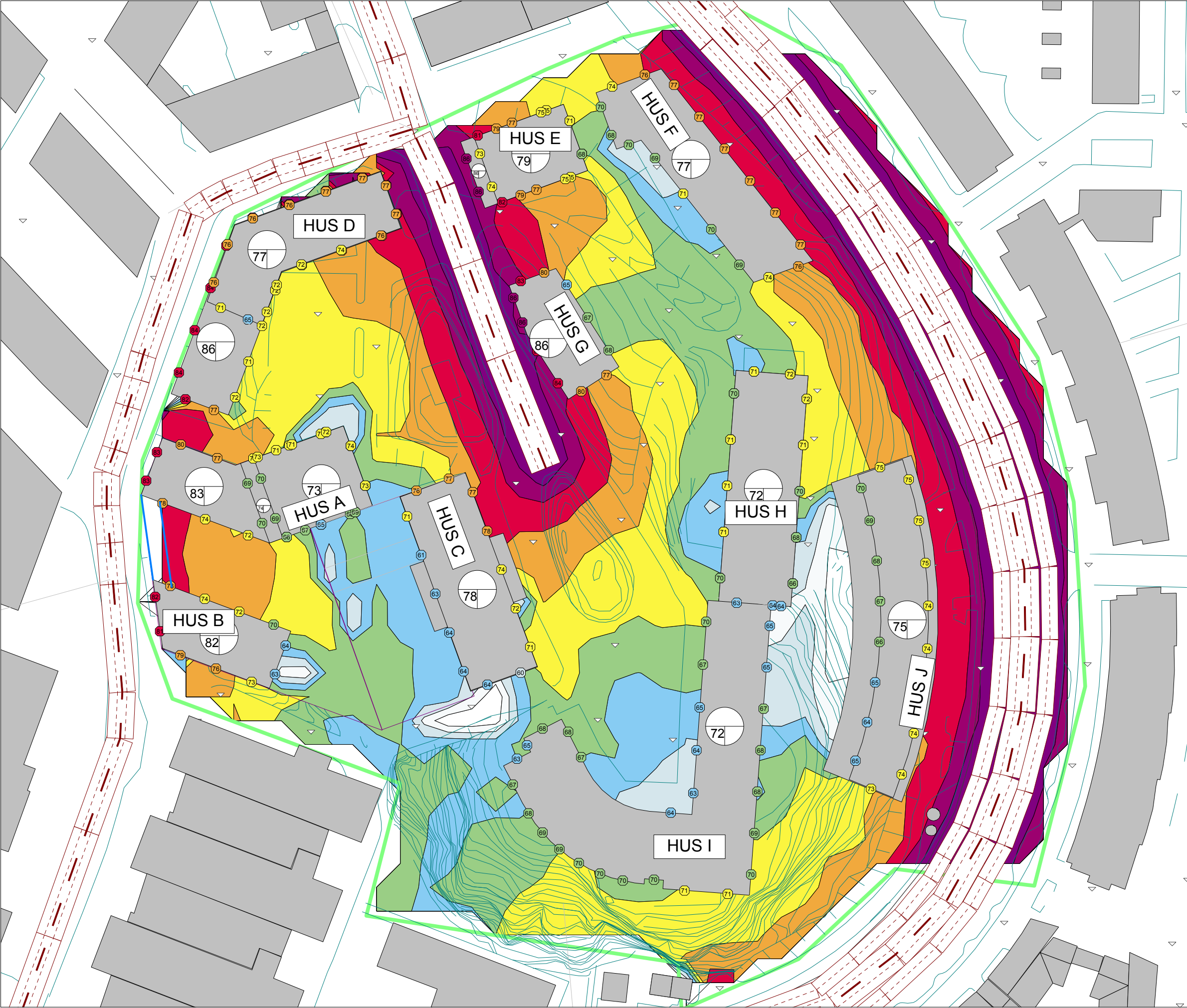
Datum:

26.11.15

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
- Barrier
- Ground Absorption
- Height Point
- Contour Line
- Line of Fault
- Building Evaluation
- Calculation Area



Projektfö:

Detaljplan Celsiusgatan

Kund:

Göteborgs Stad
Stadsbyggnadskontoret

Beräkningsfall

Bilaga 6 - Hamnbanan ej överdäckad

Vägrafik - Huvudförslag

Maximal ljudnivå

Spridningskarta beräknad 2 m ö mark
Ljudspridningskartan innehåller reflexbidrag

Fasadpunkterna redovisar den högsta
ljudnivån per fasadsida som frifältsvärde

Beräknad av:

Martin Tunbjörk

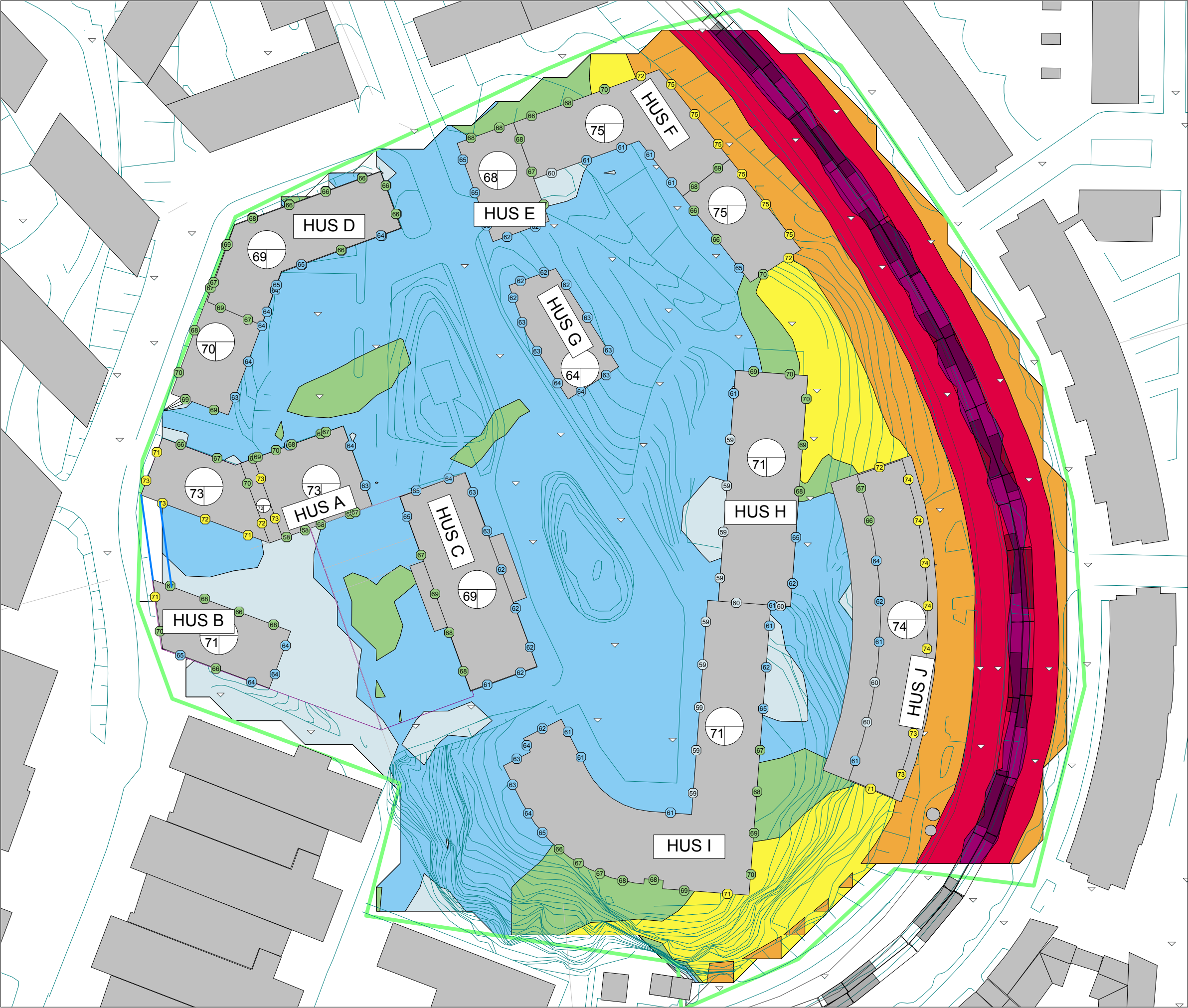
Datum:

26.11.15

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
- Barrier
- Ground Absorption
- Height Point
- Contour Line
- Line of Fault
- Building Evaluation
- Calculation Area



Projektnfo:
Detaljplan Celsiusgatan

Kund:
Göteborgs Stad
Stadsbyggnadskontoret

Beräkningsfall
Bilaga 7 - Hamnbanan ej överdäckad
Tåg och spårvagn - Alternativ Volym

Maximal ljudnivå

Spridningskarta beräknad 2 m ö mark
Ljudspridningskartan innehåller reflexbidrag

Fasadpunkterna redovisar den högsta
ljudnivån per fasadsida som frifältsvärde

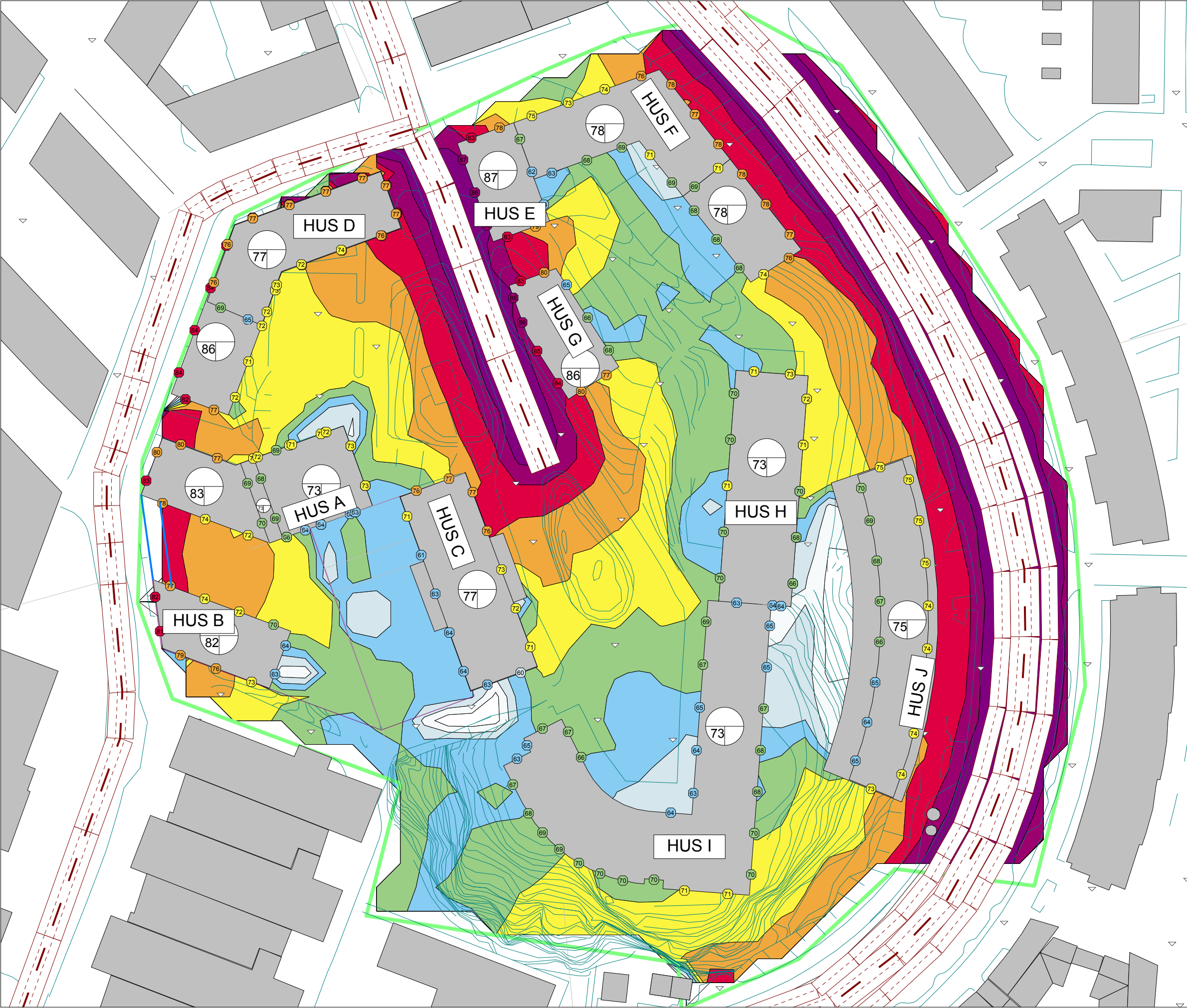
Beräknad av:
Martin Tunbjörk

Datum:
26.11.15

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
- Barrier
- Ground Absorption
- Height Point
- Contour Line
- Line of Fault
- Building Evaluation
- Calculation Area



Projektnfo:
Detaljplan Celsiusgatan

Kund:
Göteborgs Stad
Stadsbyggnadskontoret

Beräkningsfall
Bilaga 8 - Hamnbanan ej överdäckad

Vägtrafik - Alternativ Volym

Maximal ljudnivå

Spridningskarta beräknad 2 m ö mark
Ljudspridningskartan innehåller reflexbidrag

Fasadpunkterna redovisar den högsta
ljudnivån per fasadsida som frifältsvärde

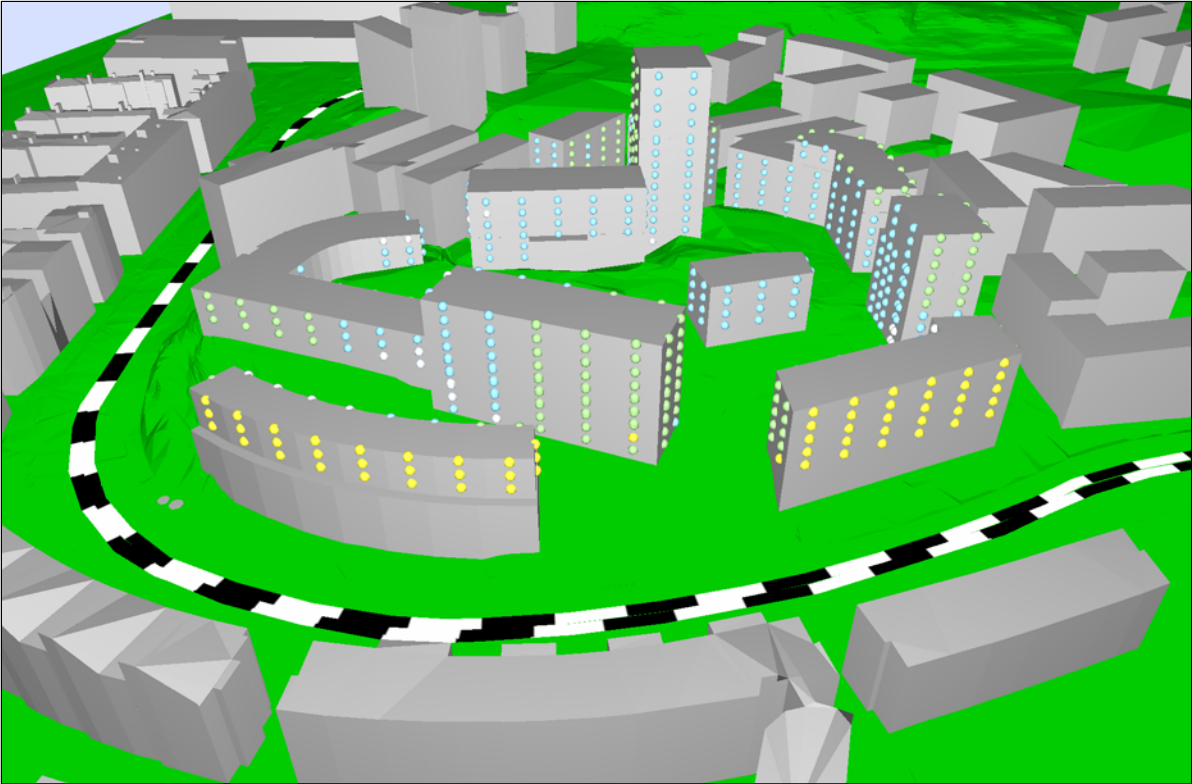
Beräknad av:
Martin Tunbjörk

Datum:
26.11.15

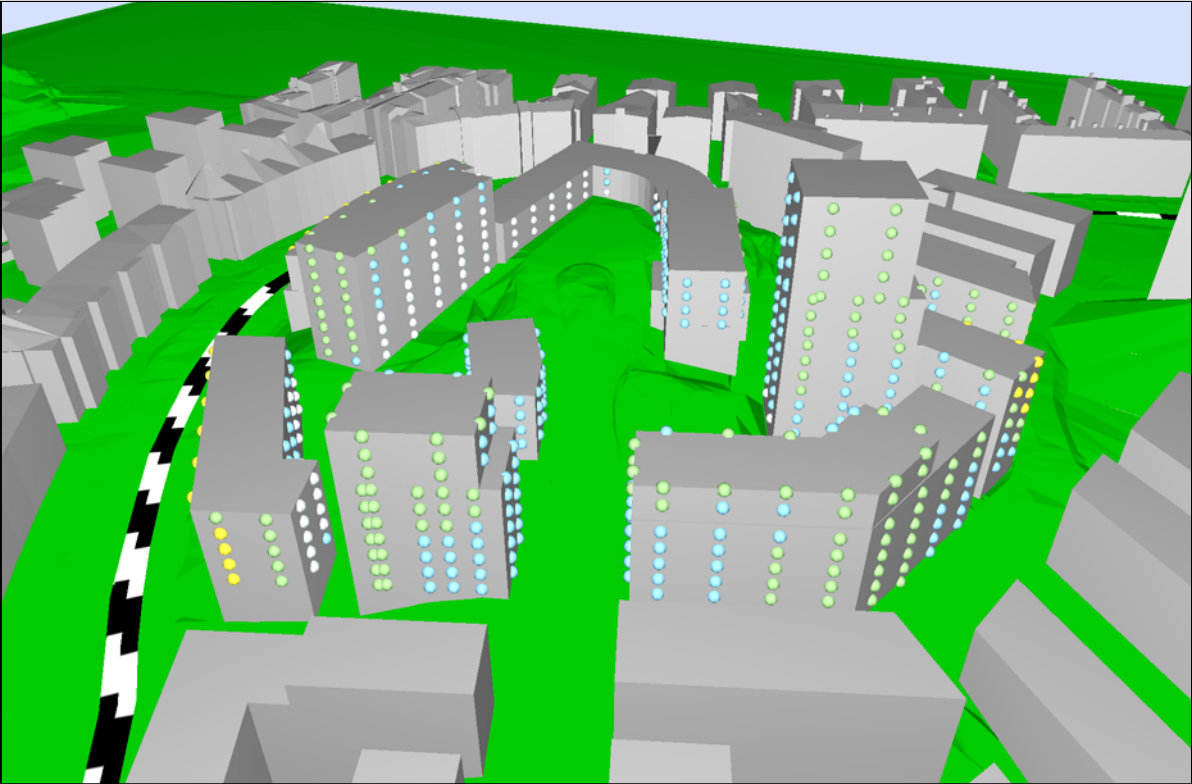
Beräknade ljudnivåer i 5 dB intervall

- < 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)

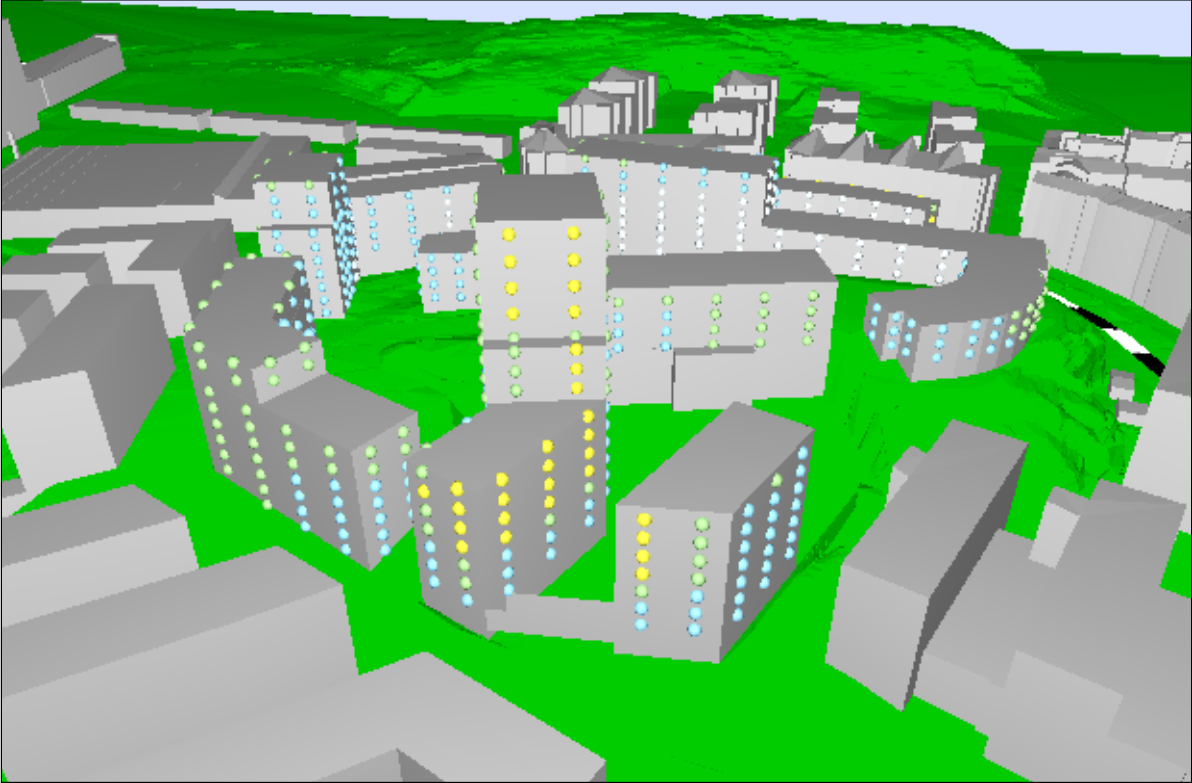
- vert. Area Source
- Road
- Railway
- Building
- Barrier
- Ground Absorption
- Height Point
- Contour Line
- Line of Fault
- Building Evaluation
- Calculation Area



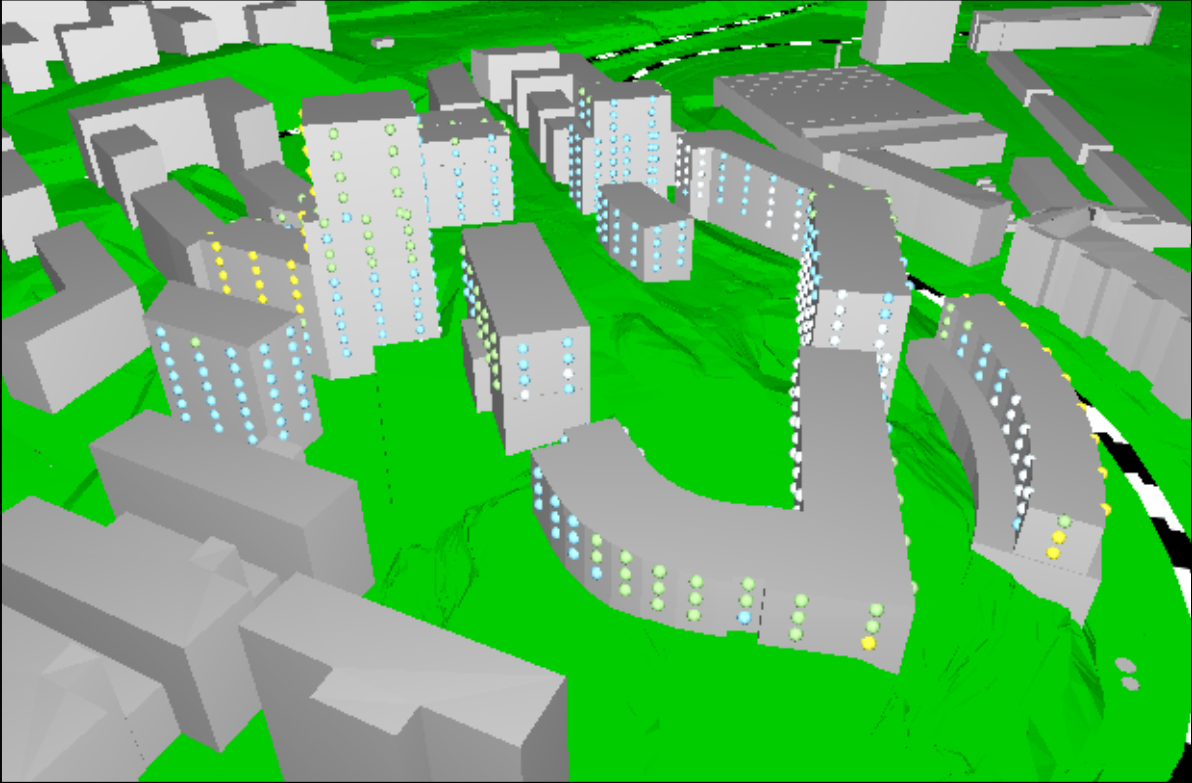
Maximal ljudnivå, spår + Spårvagn
Vy från Väster



Maximal ljudnivå, spår + Spårvagn
Vy från Norr



Maximal ljudnivå, spår + Spårvagn
Vy från Öster



Maximal ljudnivå, spår + Spårvagn
Vy från Söder



Projektfinfo:
Detaljplan Celsiusgatan

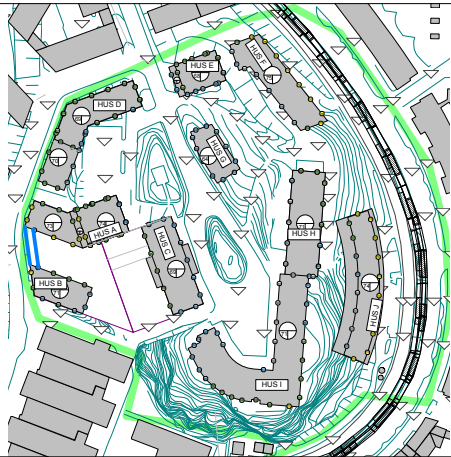
Kund:
Göteborgs Stad
Stadsbyggnadskontoret

Beräkningsfall
Bilaga 9 - Hamnbanan ej överdäckad 3D

Tåg och spårvagn - Huvudförslag

Maximal ljudnivå

Fasadpunkterna redovisas i 5 dB intervall
per fasadsida som frifältsvärde

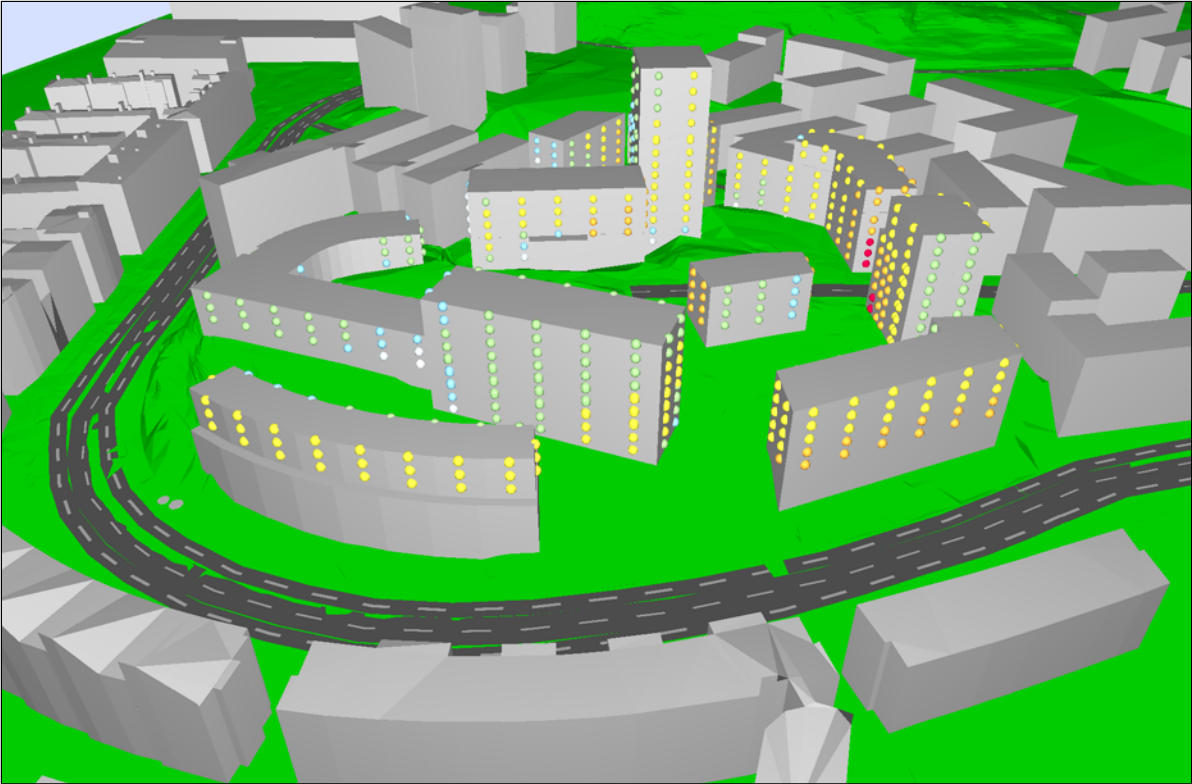


Beräknad av:
Martin Tunbjörk

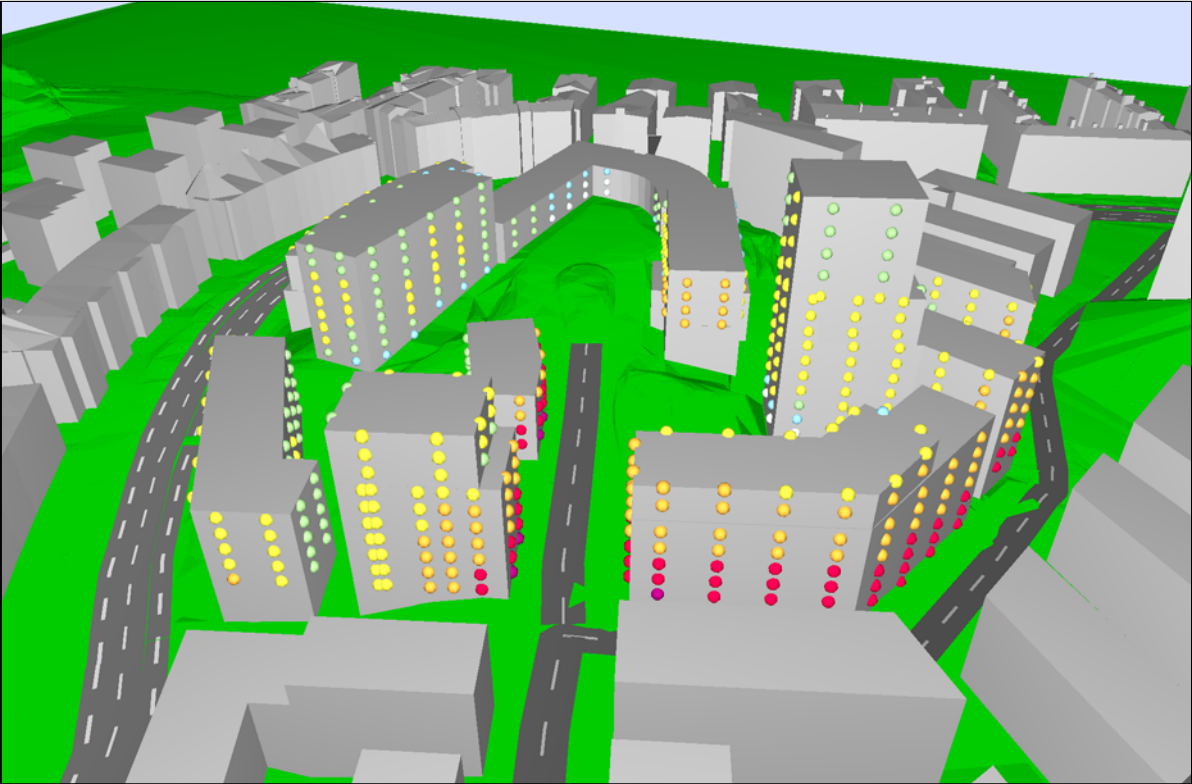
Datum:
26.11.15

Beräknade ljudnivåer i 5 dB intervall

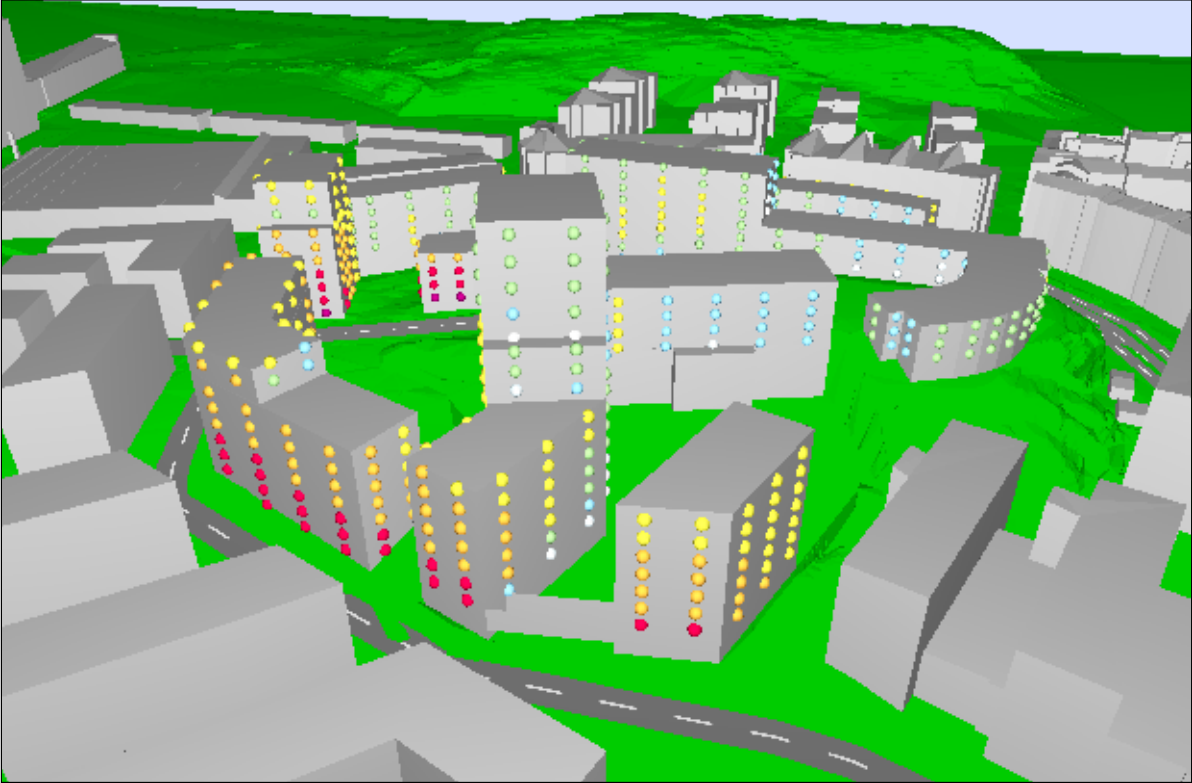
- < 45.0 dB dB(A)
- > 50.0 dB dB(A)
- > 55.0 dB dB(A)
- > 60.0 dB dB(A)
- > 65.0 dB dB(A)
- > 70.0 dB dB(A)
- > 75.0 dB dB(A)
- > 80.0 dB dB(A)
- > 85.0 dB dB(A)
- > 90.0 dB dB(A)



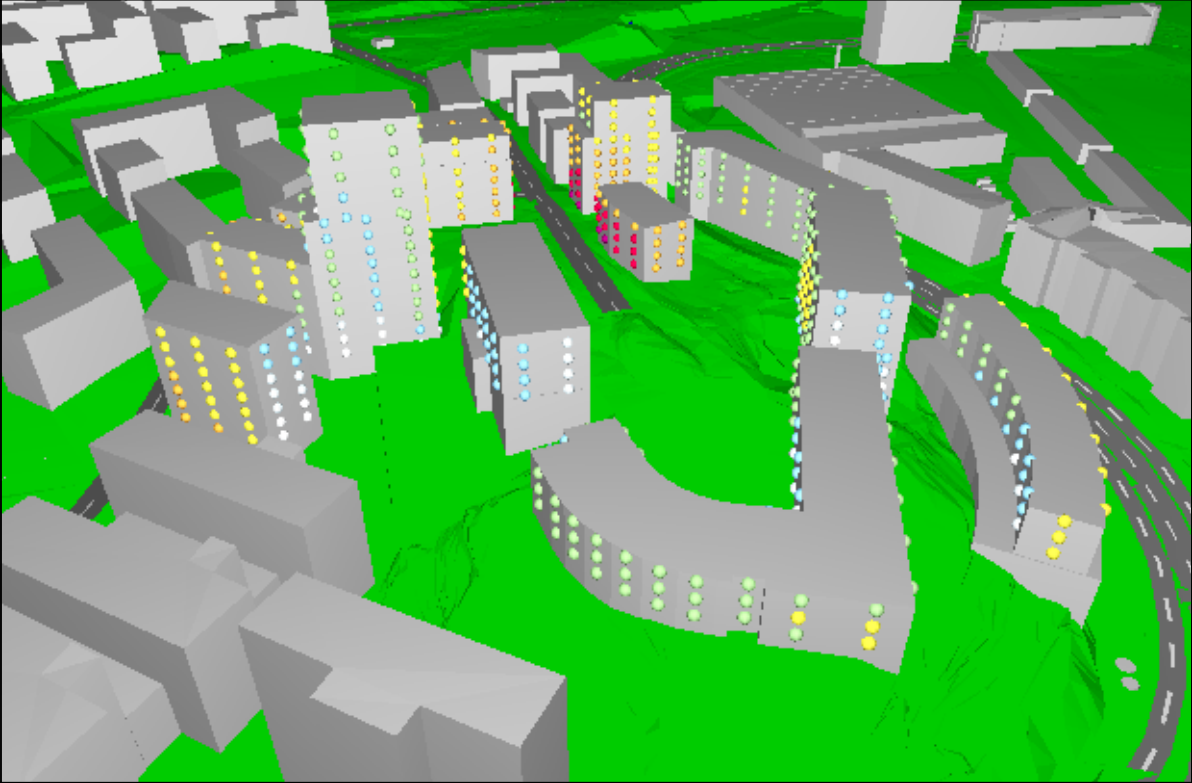
Maximal ljudnivå, Vägtrafik
Vy från Väster



Maximal ljudnivå, Vägtrafik
Vy från Norr



Maximal ljudnivå, Vägtrafik
Vy från Öster



Maximal ljudnivå, Vägtrafik
Vy från Söder



Projektfö:
Detaljplan Celsiusgatan

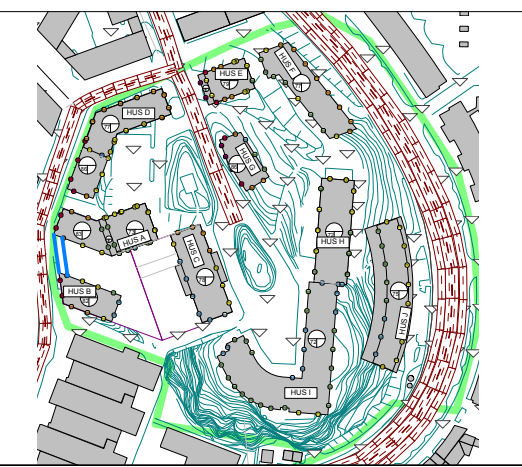
Kund:
Göteborgs Stad
Stadsbyggnadskontoret

Beräkningsfall
Bilaga 10 - Hamnbanan ej överdäckad 3D

Vägtrafik - Huvudförslag

Maximal ljudnivå

Fasadpunkterna redovisas i 5 dB intervall
per fasadsida som frifältsvärde

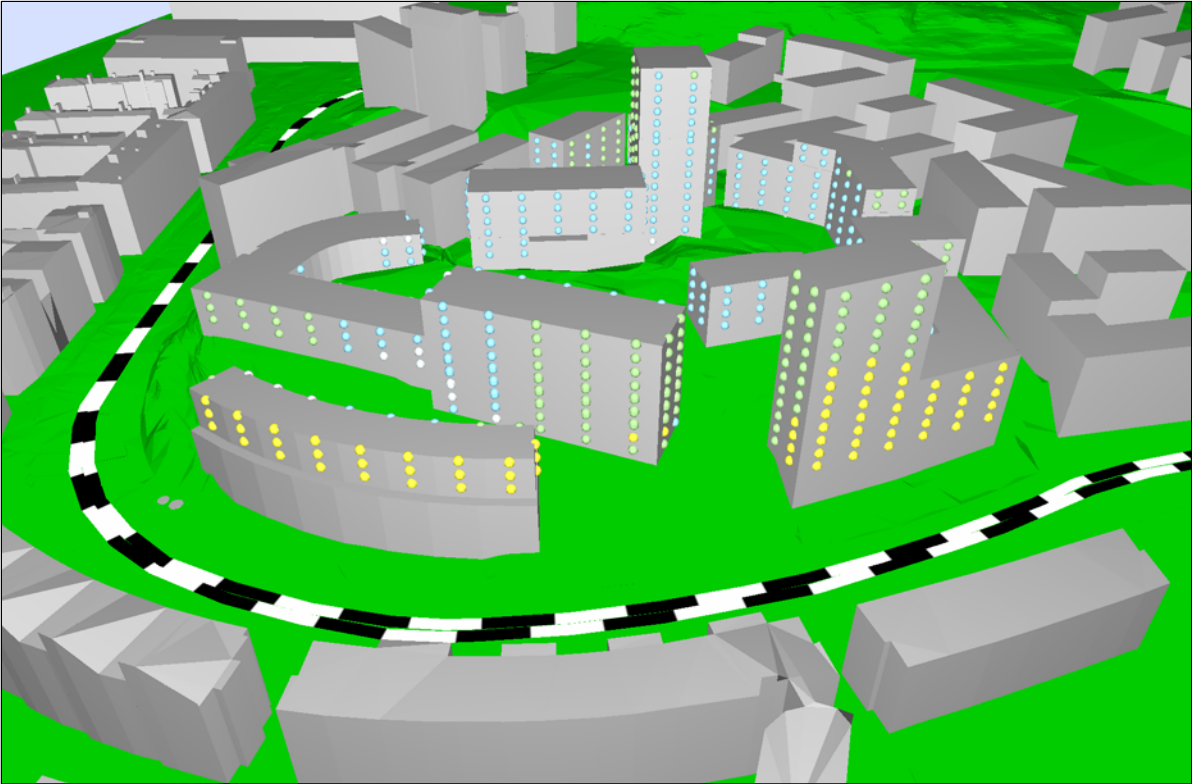


Beräknad av:
Martin Tunbjörk

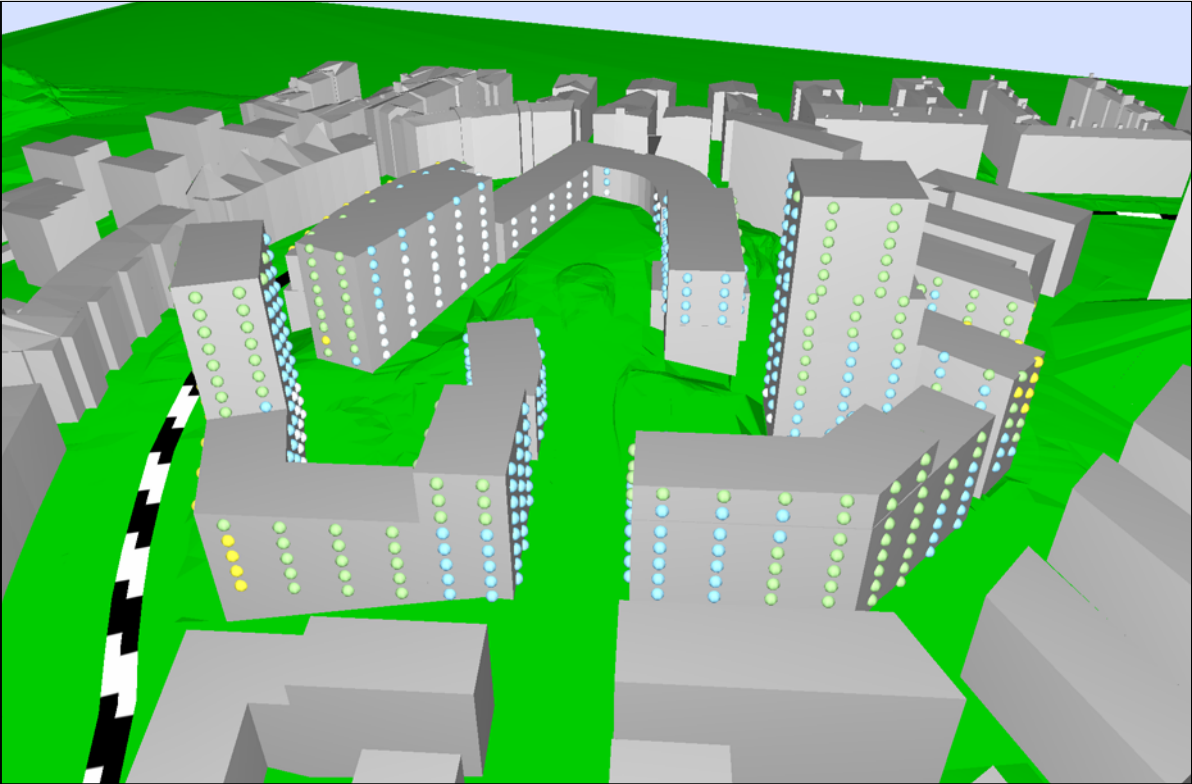
Datum:
26.11.15

Beräknade ljudnivåer i 5 dB intervall

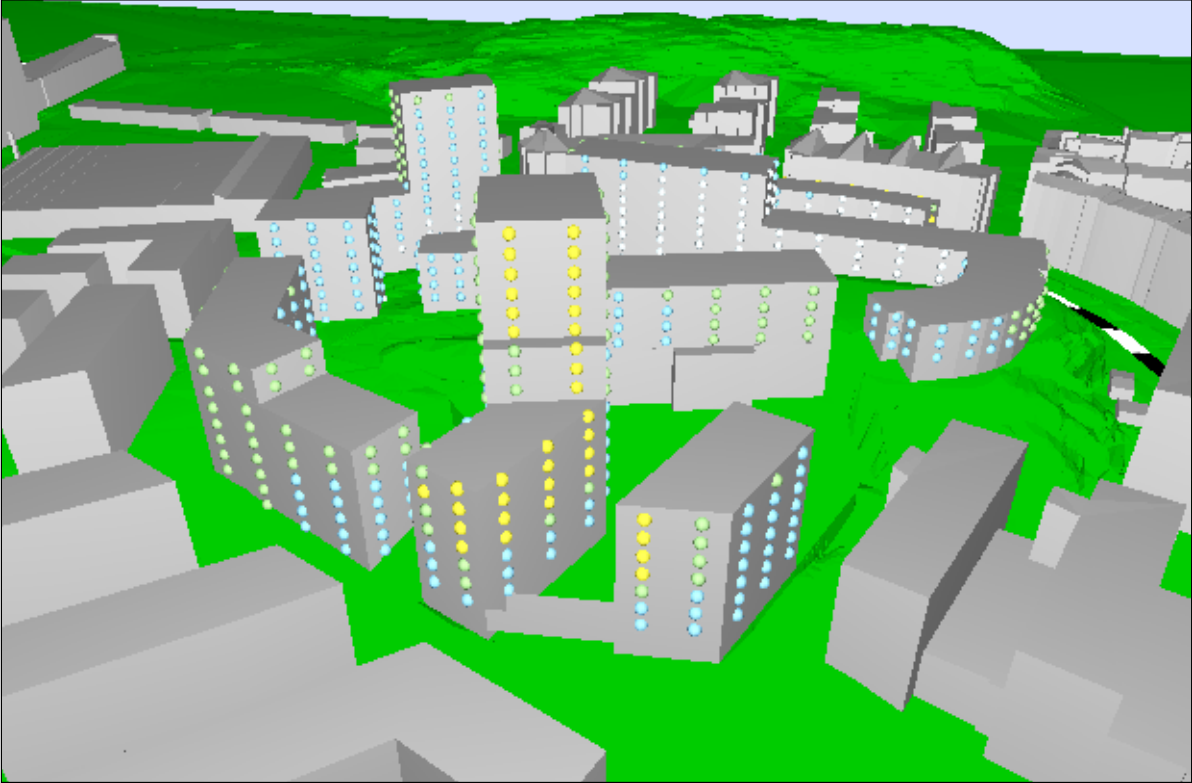
- < 45.0 dB dB(A)
- > 50.0 dB dB(A)
- > 55.0 dB dB(A)
- > 60.0 dB dB(A)
- > 65.0 dB dB(A)
- > 70.0 dB dB(A)
- > 75.0 dB dB(A)
- > 80.0 dB dB(A)
- > 85.0 dB dB(A)
- > 90.0 dB dB(A)



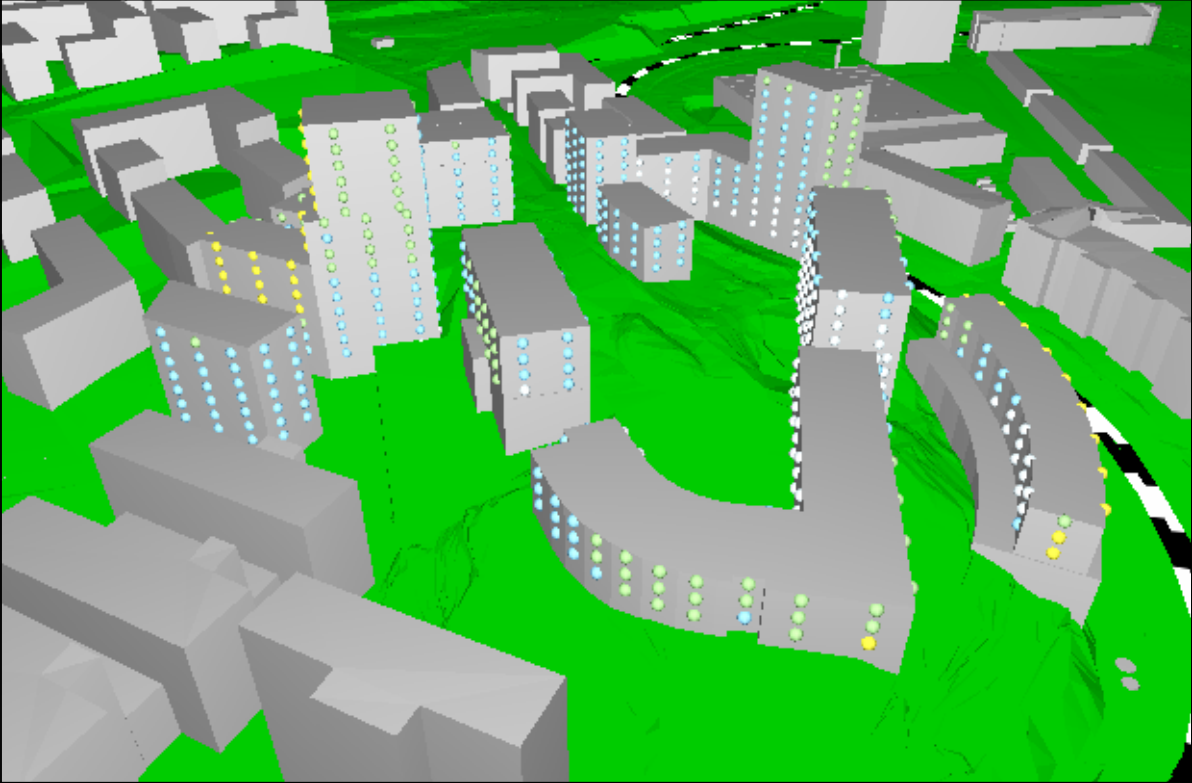
Maximal ljudnivå, spår + Spårvagn
Vy från Väster



Maximal ljudnivå, spår + Spårvagn
Vy från Norr



Maximal ljudnivå, spår + Spårvagn
Vy från Öster



Maximal ljudnivå, spår + Spårvagn
Vy från Söder



Projektfinfo:
Detaljplan Celsiusgatan

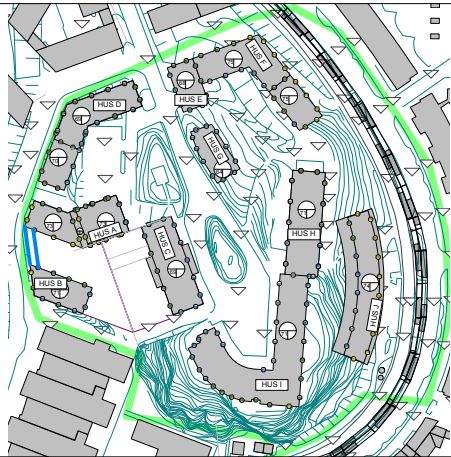
Kund:
Göteborgs Stad
Stadsbyggnadskontoret

Beräkningsfall
Bilaga 11 - Hamnbanan ej överdäckad 3D

Tåg och spårvagn - Alternativ volym

Maximal ljudnivå

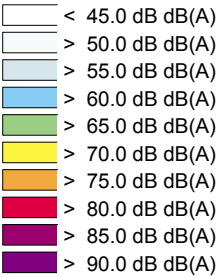
Fasadpunkterna redovisas i 5 dB intervall
per fasadsida som frifältsvärde

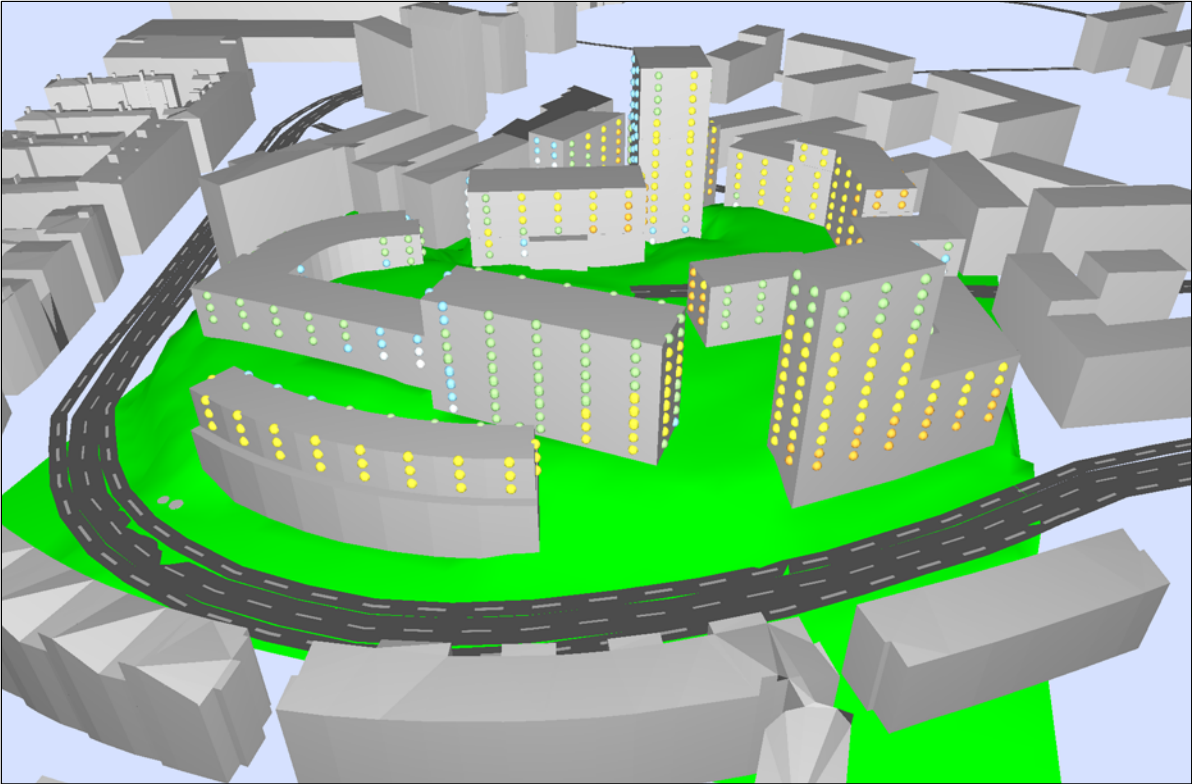


Beräknad av:
Martin Tunbjörk

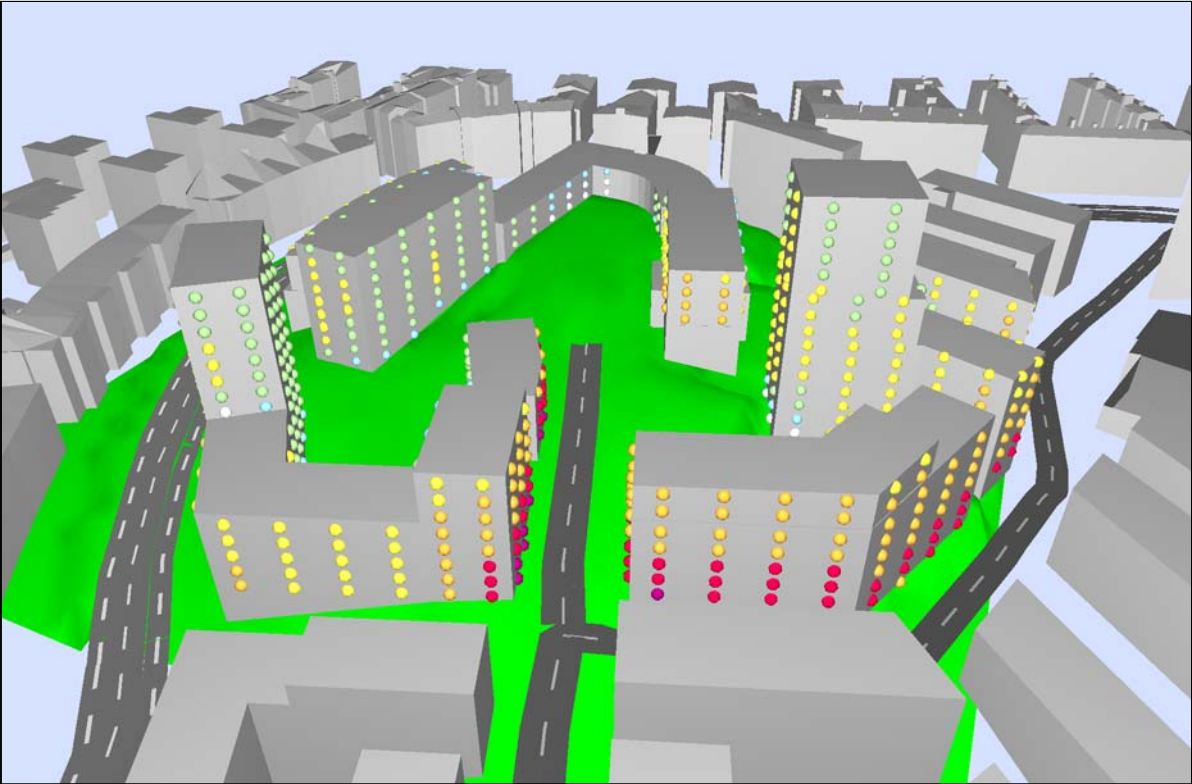
Datum:
26.11.15

Beräknade ljudnivåer i 5 dB intervall

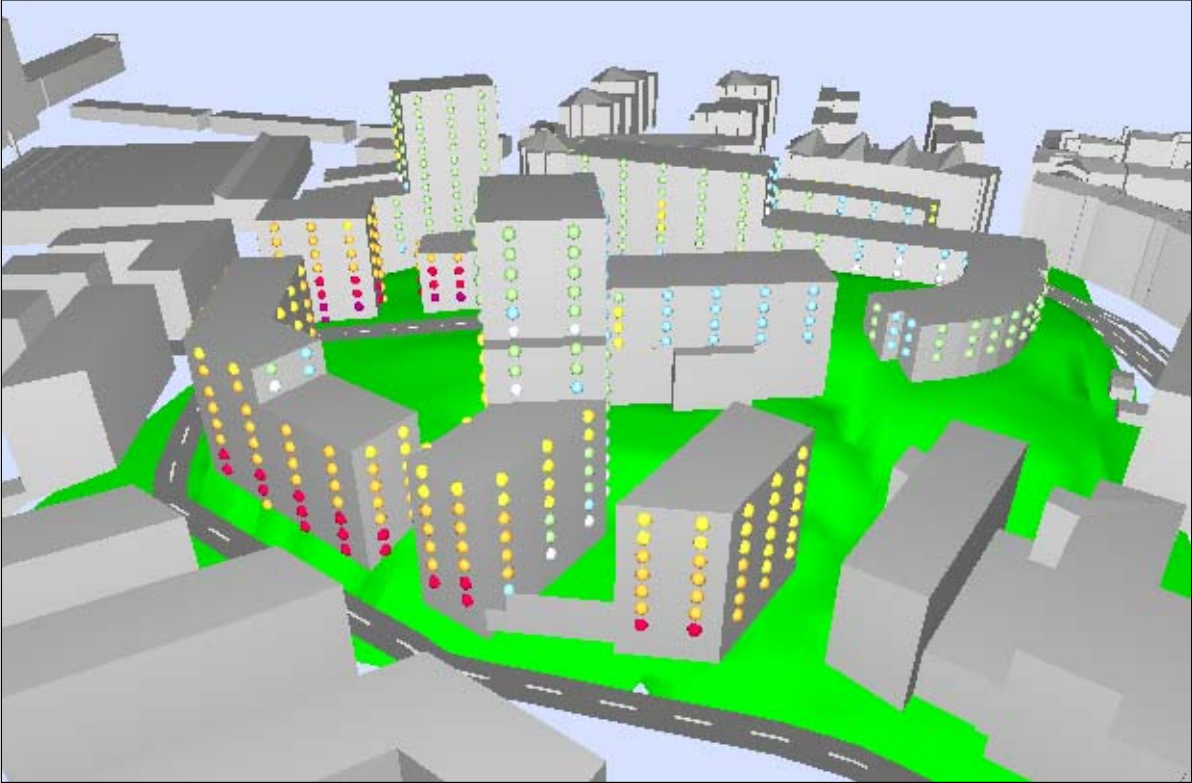




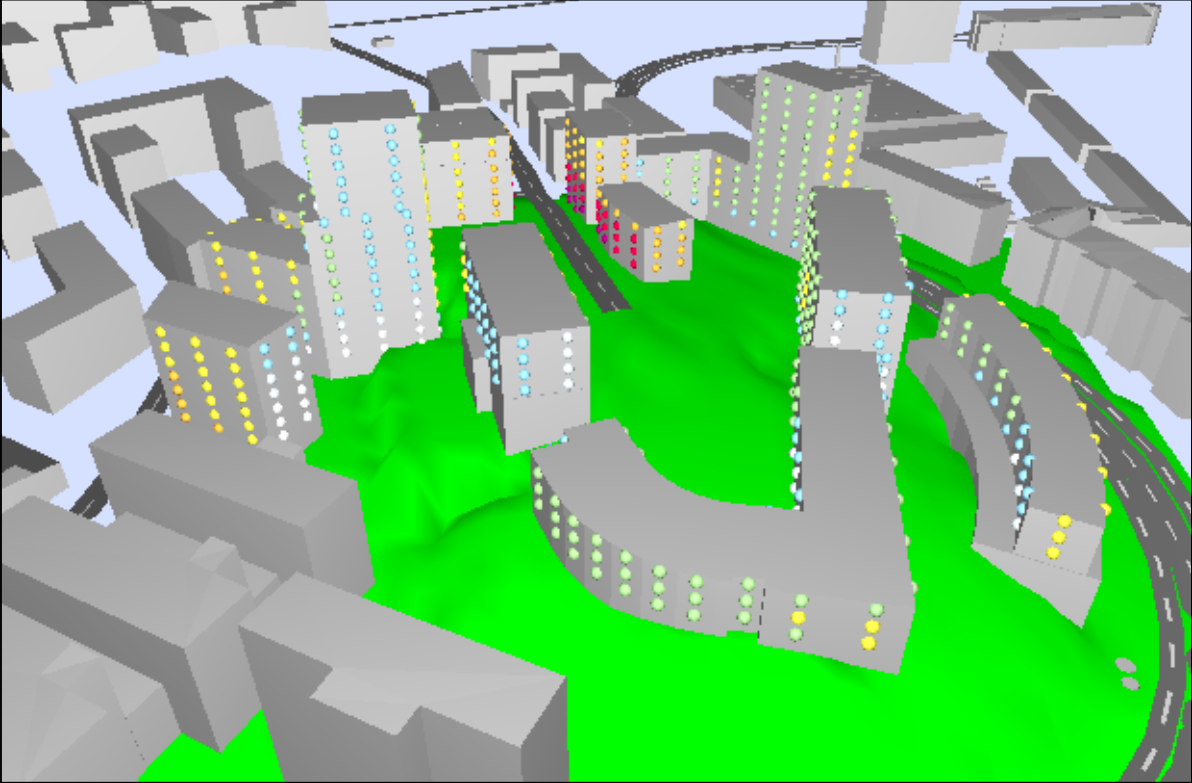
Maximal ljudnivå, Vägtrafik
Vy från Väster



Maximal ljudnivå, Vägtrafik
Vy från Norr



Maximal ljudnivå, Vägtrafik
Vy från Öster



Maximal ljudnivå, Vägtrafik
Vy från Söder



Projektfinfo:
Detaljplan Celsiusgatan

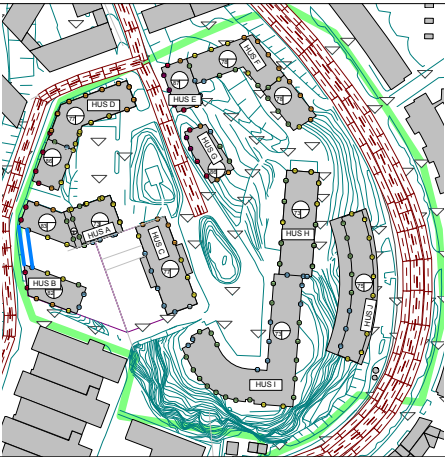
Kund:
Göteborgs Stad
Stadsbyggnadskontoret

Beräkningsfall
Bilaga 12 - Hamnbanan ej överdäckad 3D

Vägtrafik - Alternativ volym

Maximal ljudnivå

Fasadpunkterna redovisas i 5 dB intervall
per fasadsida som frifältsvärde



Beräknad av:
Martin Tunbjörk

Datum:
26.11.15

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)