

Rapport 5307-B / Torbjörn Lorén / Rolf Cedås

Kv. Makrillen - Bullerstudie av planerad nybyggnad

Till denna rapport hör bullerkartorna 5307-70 till -86

I denna rapport redovisar vi gällande riktvärde, beräkningsmetod, förutsättningar samt beräknade ekvivalenta och maximala ljudtrycksnivåer utomhus. Utredningen baseras på prognostiserade trafikuppgifter med prognosår 2030.

Innehåll

1. Riktvärden
2. Beräkningar
3. Förutsättningar
4. Resultat
5. Kommentarer
6. Slutsats

1. Riktvärden

Ekvivalent ljudtrycksnivå är en medelljudtrycksnivå som normalt beräknas över 24 timmar.

Maximal ljudtrycksnivå är den högsta ljudtrycksnivån över en viss tidsperiod.

Enligt Prop. 1996/97:53 gäller nedanstående riktvärden för god miljö kvalitet vid nybyggnation av bostadsbebyggelse. (Huvudregel)

Tabell 2.1. Ljudtrycksnivå L_{pAeq} och L_{pAFmax} i dB ref. 20 μ Pa

Ekvivalentnivå inomhus	30
Maximalnivå inomhus nattetid	45
Ekvivalentnivå utomhus (vid fasad)	55
Maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad	70

Enligt SS25267:2004 (bostäder) med T1:2009 ställs, utöver ovanstående, även krav på ekvivalent ljudtrycksnivå på uteplats för att klara ljudklass C; högst 55 dBA. Standarden tillåter att den maximala ljudtrycksnivån överskrider högst 3 gånger per timma under dag och kväll på uteplats och 5 gånger per natt (kl 22-06) inomhus. SS25267 uppfyller kraven i Boverkets Byggregler, BBR.

Om den ekvivalenta ljudnivån vid fasad överstiger 55 dBA kan man enligt Göteborg Stad, *Kommunal tillämpning av riktvärden för trafikbuller (2006)*, få göra avsteg från huvudregeln under förutsättning bostaden är genomgående och att det går att åstadkomma sovplats mot en

tyst ($L_{Aeq} \leq 45$ dBA) eller ljuddämpad sida ($L_{Aeq} \leq 50$ dBA) till samtliga boende. Ljudnivån på uteplatsen bör inte överskrida ljudnivån på byggnadens bullerskyddade sida.

I undantagsfall kan dessutom enstaka lägenheter accepteras när riktvärdena utomhus inte klaras. Med enstaka lägenheter avses i Göteborg – som riktlinje – fem procent av det totala antalet lägenheter inom plan området samt av det totala antalet lägenheter i respektive byggnad.

Förutsättningar för att kunna göra avsteg från huvudregeln:

I vissa fall kan det vara motiverat att göra avsteg från huvudregeln. Avvägningar mellan kraven på ljudmiljö och andra intressen bör kunna övervägas:

- i centrala delar av städer och större tätorter med bebyggelse av stadskaraktär, t.ex. ordnad kvartersstruktur.
- ny tätare bebyggelse, t.ex. ordnad kvartersstruktur, längs kollektivtrafikstråk i större städer.

Det är mycket viktigt att väga in närheten till ostörda miljöer (promenadavstånd till rekreationsområden)

I boverkets slutsaser om *förutsättningar för att kunna göra avsteg från huvudregeln* nämns att om den dygnsekvivalenta ljudnivån vid fasad överskrider 60 dBA men underskrider 65 dBA bör endast i vissa fall nya bostäder kunna medges. Förutsättningen är att det går att åstadkomma en tyst (högst 45 dBA vid fasad) eller i vart fall en ljuddämpad sida (45-50 dBA vid fasad). Minst hälften av bostadsrummen likt uteplats, bör vara vända mot tyst eller ljuddämpad sida. Det bör alltid vara en strävan att ljudnivåerna på den ljuddämpade sidan är lägre än 50 dBA. Där det inte är tekniskt möjligt att klara 50 dBA utmed samtliga våningsplan på ljuddämpad sida bör det accepteras upp till 55 dBA vid fasad, normalt för lägenheter i de övre våningsplanen. 50 dBA bör dock alltid uppfyllas för flertalet lägenheter samt vid uteplatser och gårdsytor.

2. Beräkningar

Beräkningsmetoden vi använder är Nordisk beräkningsmodell 1996. Med hjälp av datorprogrammet SoundPLAN 7.3 har vi byggt upp en tredimensionell terrängmodell av området med höjdkurvor, vägar, byggnader etc. Som underlag till terrängmodellen har vi använt oss av en grundkarta från Stadsbyggnadskontoret i Göteborg

3. Förutsättningar

Underlag för den tredimensionella markmodellen samt planerad och befintlig bebyggelse har vi erhållit av Roger Månsson, Trafikkontoret, via offertförfrågan skriven 2013-09-12.

I samma offertförfrågan erhöles även trafikmängdsunderlag för biltrafik och spårväg. Trafikuppgifterna är baserade på prognoser för framtida trafikflöden.

Husgestaltning har erhållit av kvarnström arkitektkontor ab.

Kompletterande trafikförhållanden erhöles 2015-01-023 av Roger Månsson via e-post.

Tabell 4.1. Biltrafikförhållanden.

Väg	Antal fordon per ÅMD	Andel tung trafik (%)	Hastighet lätta [km/h]	Hastighet tungta [km/h]
Artillerigatan	23750	7,4	50	50
Brahegatan	1500	3	50	50
Treriksgatan	1500	3	50	50
Ryttmästaregatan	3000	6	50	50
Övriga lokalgator*	500	2	50	50

*Korpralsgatan, Stallmästaregatan, Hornsgatan, Batterivägen, Skaragatan, Lars Kagsgatan, Götaholmigatan, Holländargatan och Harald Stakegatan.

Tabell 4.2. Spårvägstrafik

Tågtyp	Hastighet [km/h]	Antal tåg/dygn ¹⁾	Medellängd [m]	Maximal längd [m]
M31	60	1440 ¹⁾	30	30

¹⁾ Avser totalt antal spårvagnar för båda riktningar. Spårvagnstrafiken antas köra med 2 minuters turtäthet i varje riktning.

4. Resultat

Översikt

- 5307-70: Förklarande text för utförda åtgärder.

Alla gator 50 km/h. Spårvagn 50 km/h.

- 5307-71: Ekvivalent ljudtrycksnivå 1,5 m över mark
- 5307-72: Maximal ljudtrycksnivå 1,5 m över mark. Vägbuller.
- 5307-73: Maximal ljudtrycksnivå 1,5 m över mark. Spårbuller.

Alla gator 50 km/h. Spårvagn 50 km/h. Bullerskärm 0,8 m hög ca 1 m från spårkant.

- 5307-74: Ekvivalent ljudtrycksnivå 1,5 m över mark.
- 5307-75: Maximal ljudtrycksnivå 1,5 m över mark. Vägbuller.
- 5307-76: Maximal ljudtrycksnivå 1,5 m över mark. Spårbuller.

Alla gator 50 km/h. Spårvagn 50 km/h.

- 5307-77: Ekvivalent ljudtrycksnivå vid fasad.

Alla gator 50 km/h. Spårvagn 50 km/h. Bullerskärm 0,8 m hög ca 1 m från spårkant.

- 5307-78: Ekvivalent ljudtrycksnivå vid fasad.

Artillerigatan 40 km/h, 30 km/h på övriga gator. Spårvagn 40 km/h.

- 5307-79: Ekvivalent ljudtrycksnivå 1,5 m över mark
- 5307-80: Maximal ljudtrycksnivå 1,5 m över mark. Vägbuller.
- 5307-81: Maximal ljudtrycksnivå 1,5 m över mark. Spårbuller.

Artillerigatan 40 km/h, 30 km/h på övriga gator. Spårvagn 40 km/h. Bullerskärm 0,8 m hög ca 1 m från spårkant.

- 5307-82: Ekvivalent ljudtrycksnivå 1,5 m över mark
- 5307-83: Maximal ljudtrycksnivå 1,5 m över mark. Vägbuller.
- 5307-84: Maximal ljudtrycksnivå 1,5 m över mark. Spårbuller.

Artillerigatan 40 km/h, 30 km/h på övriga gator. Spårvagn 40 km/h.

- 5307-85: Ekvivalent ljudtrycksnivå vid fasad.

Artillerigatan 40 km/h, 30 km/h på övriga gator. Spårvagn 40 km/h. Bullerskärm 0,8 m hög ca 1 m från spårkant.

- 5307-86: Ekvivalent ljudtrycksnivå vid fasad.

5. Kommentarer

Kvarter 1, alla gator 50 km/h. Spårvagn 50 km/h

Vid fasad:

Fasad som vetter mot Artillerigatan har ljudnivåer ≤ 70 dBA. Resterande fasad som vetter mot väg har ljudnivåer ≤ 65 dBA, se bullerkarta 5307-77.

Ekvivalent ljudtrycksnivå vid fasad i de indragna balkongerna är ≤ 59 dBA, se bullerkarta 5307-77. Med hjälp av glasskärmar mellan huskroppar skapas en tyst sida, ekvivalent ljudnivå vid fasad ≤ 44 dBA, se bullerkarta 5307-77

Med en bullerskärm placerad norr om spårvägen sänks ljudnivåerna med ca 1 dB för mest utsatt fasad, se bullerkarta 5307-78.

1,5 m ovan mark:

Ekvivalent ljudnivå 1,5 m ovan mark är ≤ 45 dBA, se bullerkarta 5307-71. Maximal ljudnivå 1,5 m ovan mark från väg och spår är betydligt < 70 dBA, se bullerkarta 5307-72 och 73.

Kvarter 1, Artillerigatan 40 km/h, 30 km/h på övriga gator. Spårvagn 40 km/h

Vid fasad:

Fasad som vetter mot Artillerigatan har ljudnivåer ≤ 68 dBA. Resterande fasad som vetter mot väg har ljudnivåer ≤ 63 dBA, se bullerkarta 5307-85.

Ekvivalent ljudtrycksnivå vid fasad i de indragna balkongerna är ≤ 57 dBA, se bullerkarta 5307-85. Med hjälp av glasskärmar mellan huskroppar skapas en tyst sida, ekvivalent ljudnivå vid fasad är ≤ 41 dBA, se bullerkarta 5307-85.

Med en bullerskärm placerad norr om spårvägen sänks ljudnivåerna med ca 1 dB för mest utsatt fasad, se bullerkarta 5307-86.

1,5 m ovan mark:

Ekvivalent ljudnivå 1,5 m ovan mark är ≤ 43 dBA, se bullerkarta 5307-79. Maximal ljudnivå 1,5 m ovan mark från väg och spår är betydligt < 70 dBA, se bullerkarta 5307-80 och 81.

Kvarter 2, alla gator 50 km/h. Spårvagn 50 km/h

Vid fasad:

Fasad som vetter mot Artillerigatan har ljudnivåer ≤ 68 dBA. Resterande fasad som vetter mot väg har ljudnivåer ≤ 64 dBA, se bullerkarta 5307-77.

Ekvivalent ljudtrycksnivå vid fasad i de indragna balkongerna är ≤ 59 dBA, se bullerkarta 5307-77. Med hjälp av glasskärmar mellan huskroppar skapas i princip en ljuddämpad sida, ekvivalent ljudnivå vid fasad är ≤ 52 dBA, se bullerkarta 5307-77

Med en bullerskärm placerad norr om spårvägen sänks ljudnivåerna med ca 1 dB för mest utsatt fasad, se bullerkarta 5307-78.

1,5 m ovan mark:

Ekvivalent ljudnivå 1,5 m ovan mark är ≤ 50 dBA för större delen av uteplatsen, se bullerkarta 5307-71. Maximal ljudnivå 1,5 m ovan mark från väg och spår är ≤ 70 dBA för större delen av uteplatsen, se bullerkarta 5307-72 och 73.

Kvarter 2, Artillerigatan 40 km/h, 30 km/h på övriga gator. Spårvagn 40 km/h

Vid fasad:

Fasad som vetter mot Artillerigatan har ljudnivåer ≤ 66 dBA. Resterande fasad som vetter mot väg har ljudnivåer ≤ 63 dBA, se bullerkarta 5307-85.

Ekvivalenta ljudtrycksnivåer vid fasad i de indragna balkongerna är ≤ 57 dBA, se bullerkarta 5307-85. Med hjälp av glasskärmar mellan huskroppar skapas en ljuddämpad sida, ekvivalent ljudnivå vid fasad är ≤ 47 dBA, se bullerkarta 5307-85.

Med en bullerskärm placerad norr om spårvägen sänks ljudnivåerna med ca 1 dB för mest utsatt fasad, se bullerkarta 5307-86.

1,5 m ovan mark:

Ekvivalent ljudnivå 1,5 m ovan mark är ≤ 50 dBA för större delen av uteplatsen, se bullerkarta 5307-79. Maximal ljudnivå 1,5 m ovan mark från väg och spår är ≤ 70 dBA för större delen av uteplatsen, se bullerkarta 5307-80 och 81.

6. Slutsats

Med hjälp av skärmar mellan huskropparna i kvarter 1 innehålls tyst sida med en tyst innergård. Vilket är positivt med tanke på att ljudnivåerna är över 65 dBA mot Artillerigatan.

Med hjälp av skärmar på ändar av huset i Kvarter 2 innehålls till större delen ljuddämpad sida. För merparten av fasaden innehålls tyst sida samt tyst innergård.

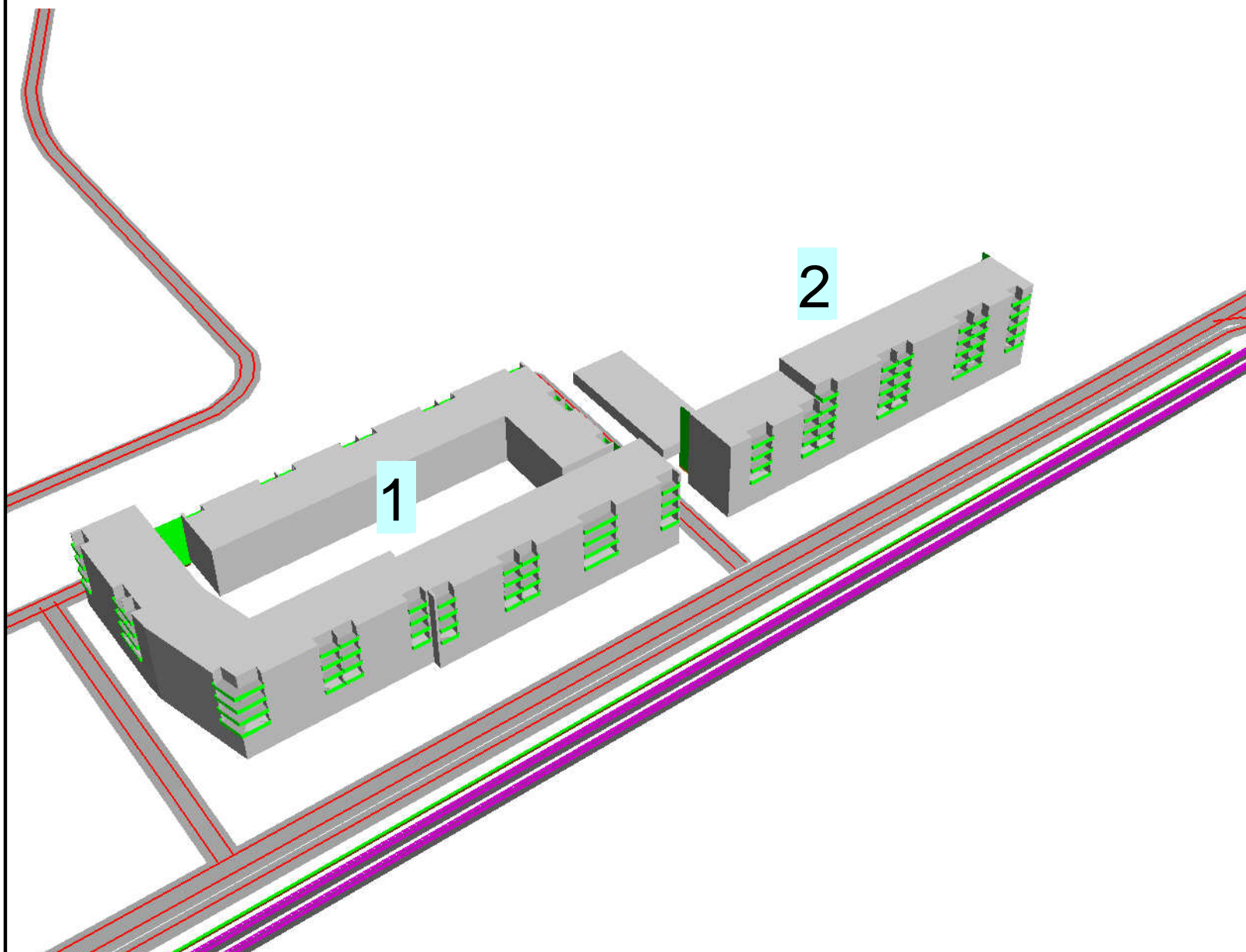
Det är några enstaka lägenheter i kvarter 2 som är mer utsatta än övriga.

I övrigt anser vi att det finns goda möjligheter att erhålla en bra totallösning för trafikbullret för alla lägenheter med rådande husutformning samt att lägenheterna är genomgående och att det går att åstadkomma sovplats mot en tyst ($L_{Aeq} \leq 45$ dBA) eller ljuddämpad sida ($L_{Aeq} \leq 50$ dBA) till samtliga boende.

Göteborg den 2015-03-25

Akustikforum AB

Torbjörn Lorén



Översikt

Dessa åtgärder har prövats

- Skärm norr om spårvagn
0,8 m hög 1,0 m från räls
- Indragna balkonger på kvarter
1 och 2. Höjd glasning 1 m.
- Glasskärm mellan huskroppar
på kvarter 1.
- Glasskärmar på ändarna av
kvarter 2.

Torbjörn Lorén
Göteborg 2015-03-25

Kv Makrillen
Alla gator 50 km/h Spårvagn 50 km/h

5307-71



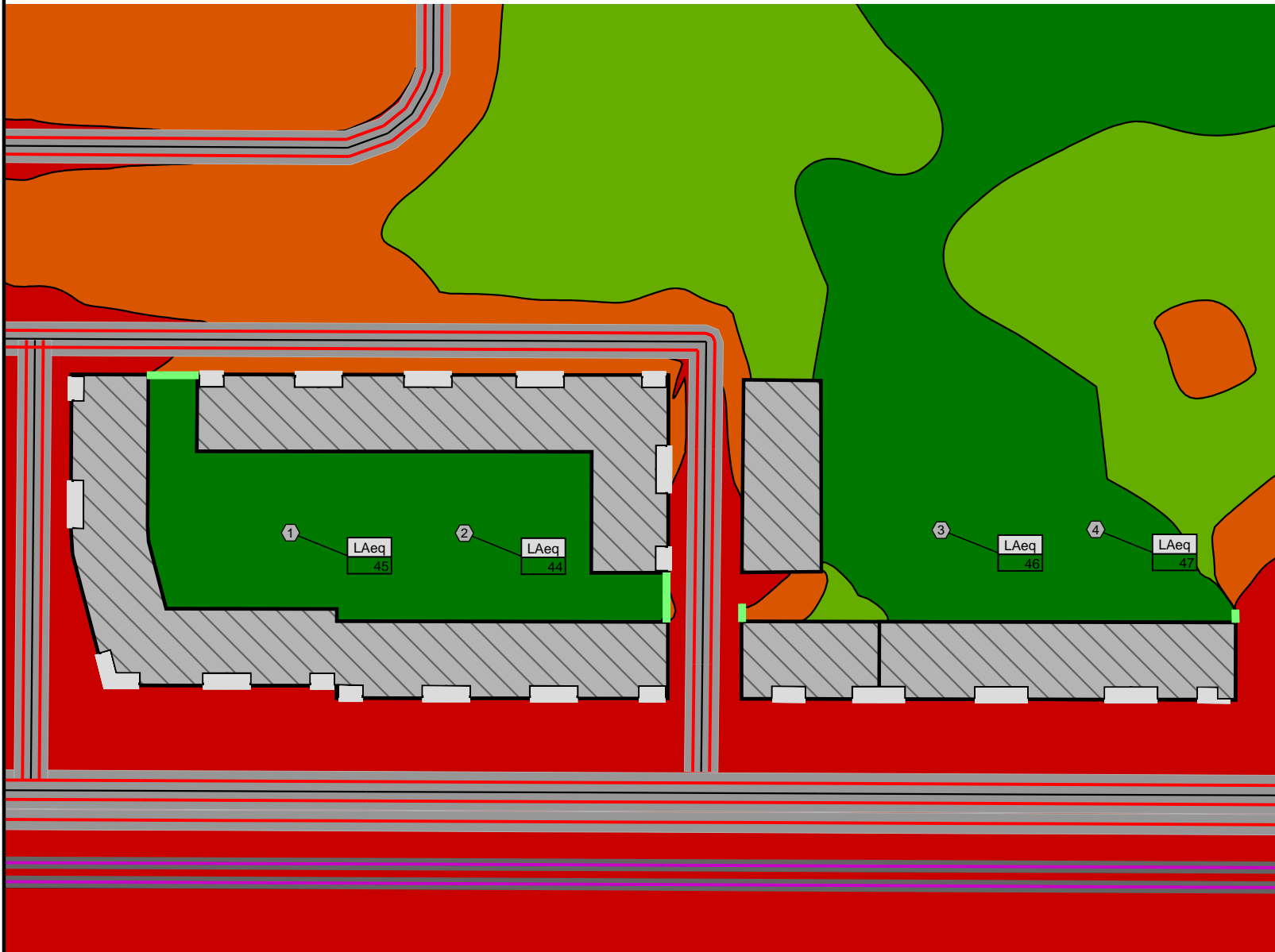
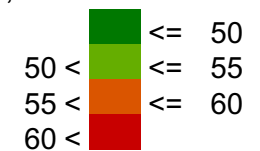
Bullerkälla:
Väg- och spårvägstrafik

Åtgärder:
Indragna balkonger
Glasskärmar mellan
huskroppar och på
ändar

Ekvivalent ljudtrycksnivå

L_{Aeq} i dB ref. 20 μ Pa

1,5 m ovan mark



A KUSTIK
forum

Torbjörn Lorén
Göteborg 2015-03-25

Kv Makrillen
Alla gator 50 km/h Spårvagn 50 km/h

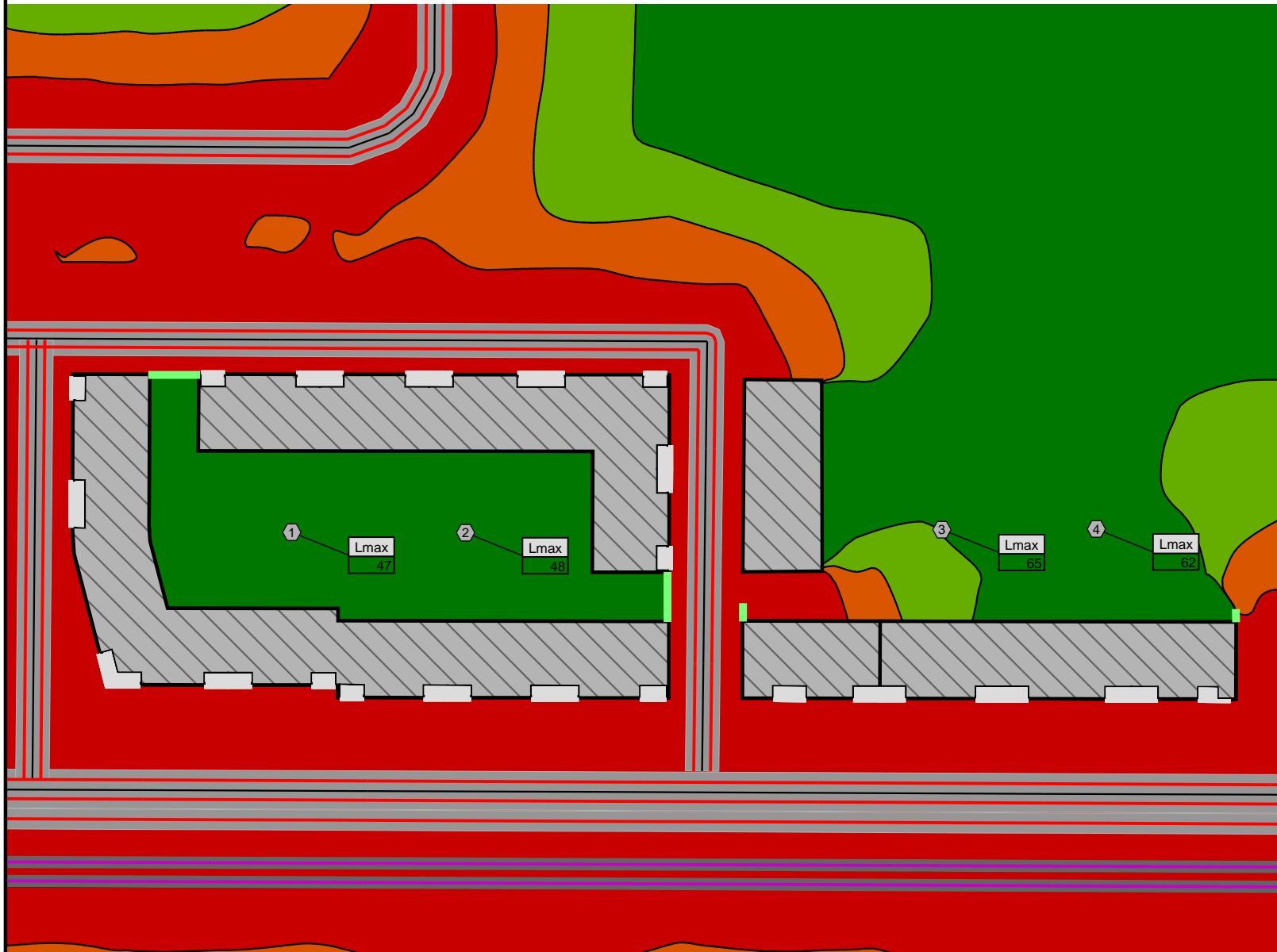
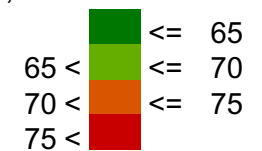
5307-72



Bullerkälla:
Vägtrafik

Åtgärder:
Indragna balkonger
Glasskärmar mellan
huskroppar och på
ändar

Maximal ljudtrycksnivå
 L_{AFmax} i dB ref. 20 μ Pa
1,5 m ovan mark



AKUSTIK
forum

Torbjörn Lorén
Göteborg 2015-03-25

Kv Makrillen
Alla gator 50 km/h Spårvagn 50 km/h

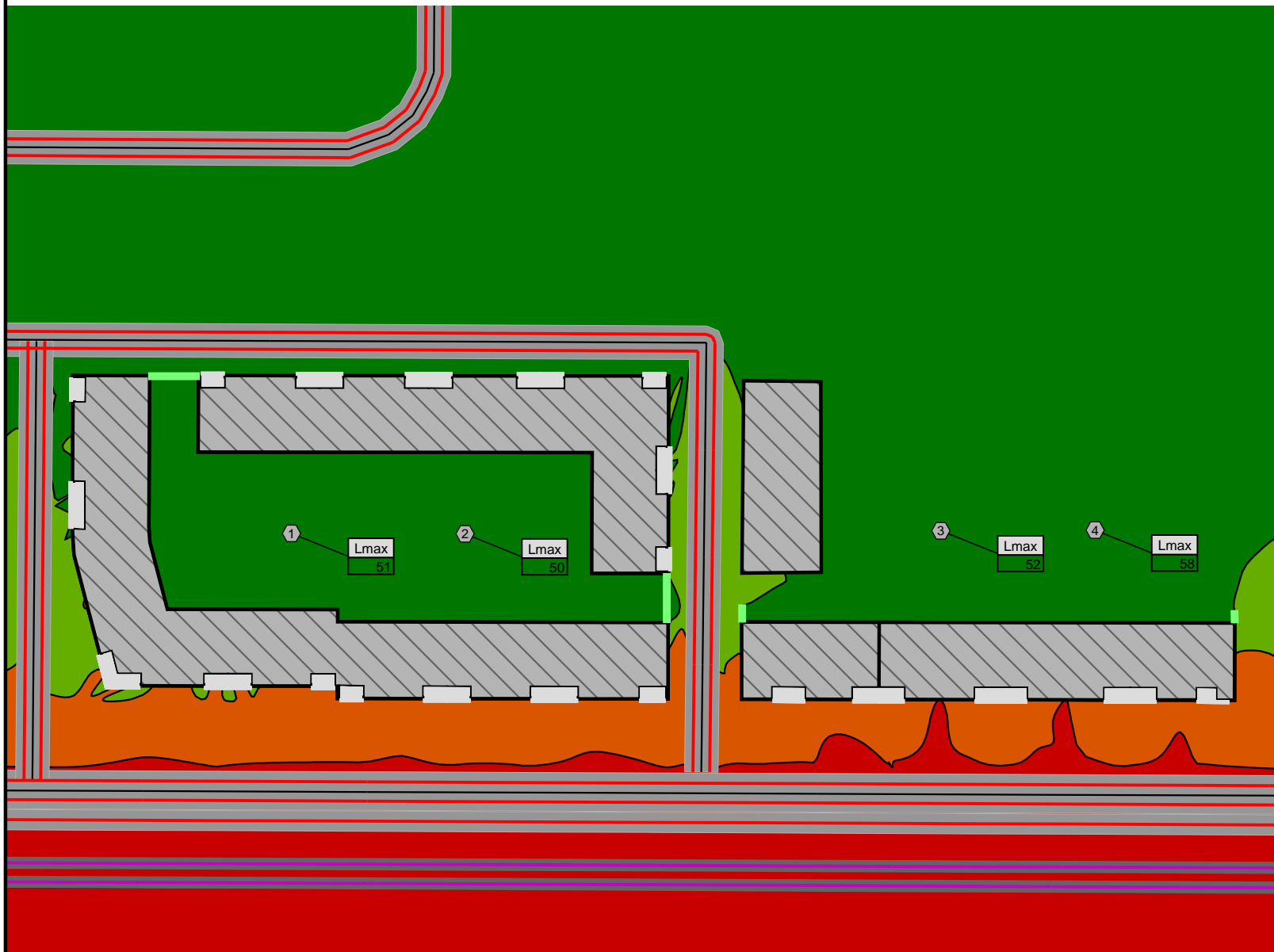
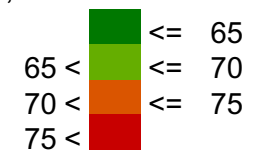
5307-73



Bullerkälla:
Spårbuller

Åtgärder:
Indragna balkonger
Glasskärmar mellan
huskroppar och på
ändar

Maximal ljudtrycksnivå
 L_{AFmax} i dB ref. 20 μ Pa
1,5 m ovan mark



AKUSTIK
forum

Torbjörn Lorén
Göteborg 2015-03-25

Kv Makrillen
Alla gator 50 km/h Spårvagn 50 km/h

5307-74



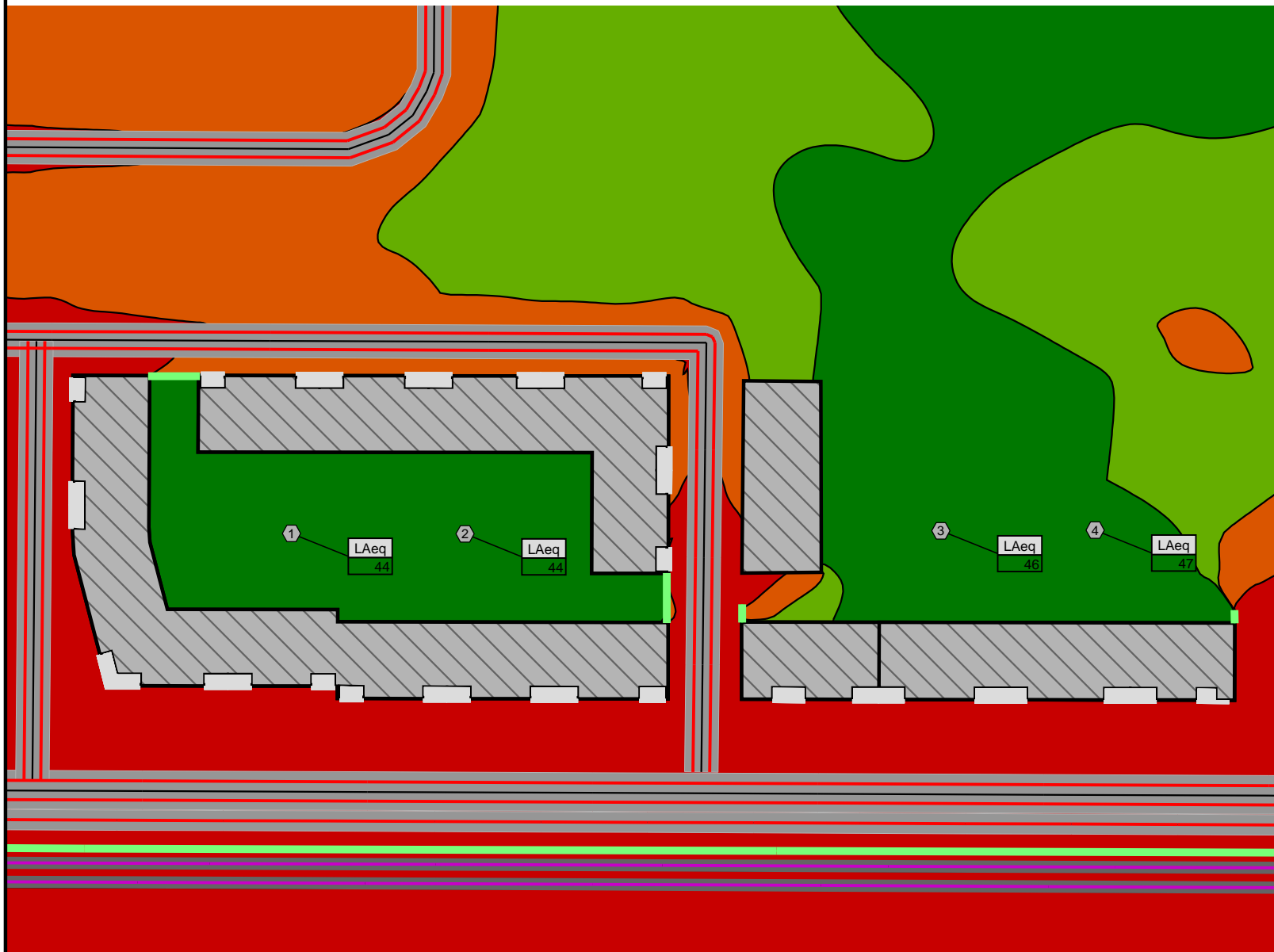
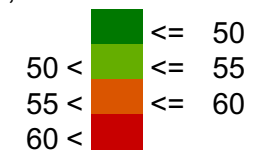
Bullerkälla:
Väg- och spårvägstrafik

Åtgärder:
Indragna balkonger
Glasskärmar mellan
huskroppar och på
ändar
Bullerskärm 0,8 m hög
ca 1 m från spårkant

Ekvivalent ljudtrycksnivå

L_{Aeq} i dB ref. 20 μ Pa

1,5 m ovan mark



AKUSTIK
forum

Torbjörn Lorén
Göteborg 2015-03-25

Kv Makrillen
Alla gator 50 km/h Spårvagn 50 km/h

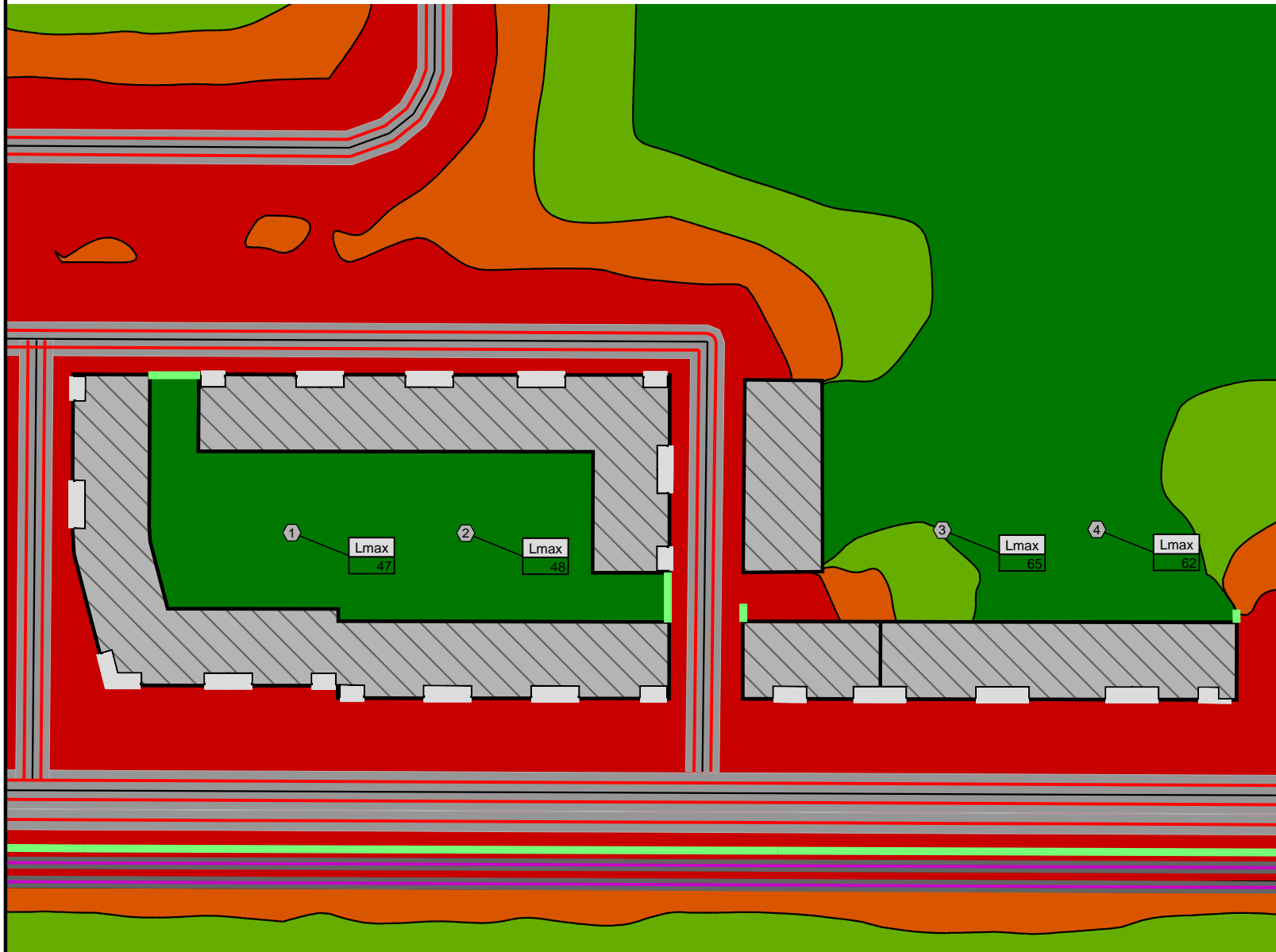
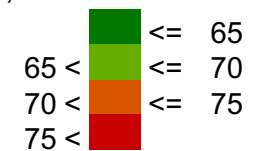
5307-75



Bullerkälla:
Vägtrafik

Åtgärder:
Indragna balkonger
Glasskärmar mellan
huskroppar och på
ändar
Bullerskärm 0,8 m hög
ca 1 m från spårkant

Maximal ljudtrycksnivå
 L_{AFmax} i dB ref. 20 μ Pa
1,5 m ovan mark



AKUSTIK
forum

Torbjörn Lorén
Göteborg 2015-03-25

Kv Makrillen
Alla gator 50 km/h Spårvagn 50 km/h

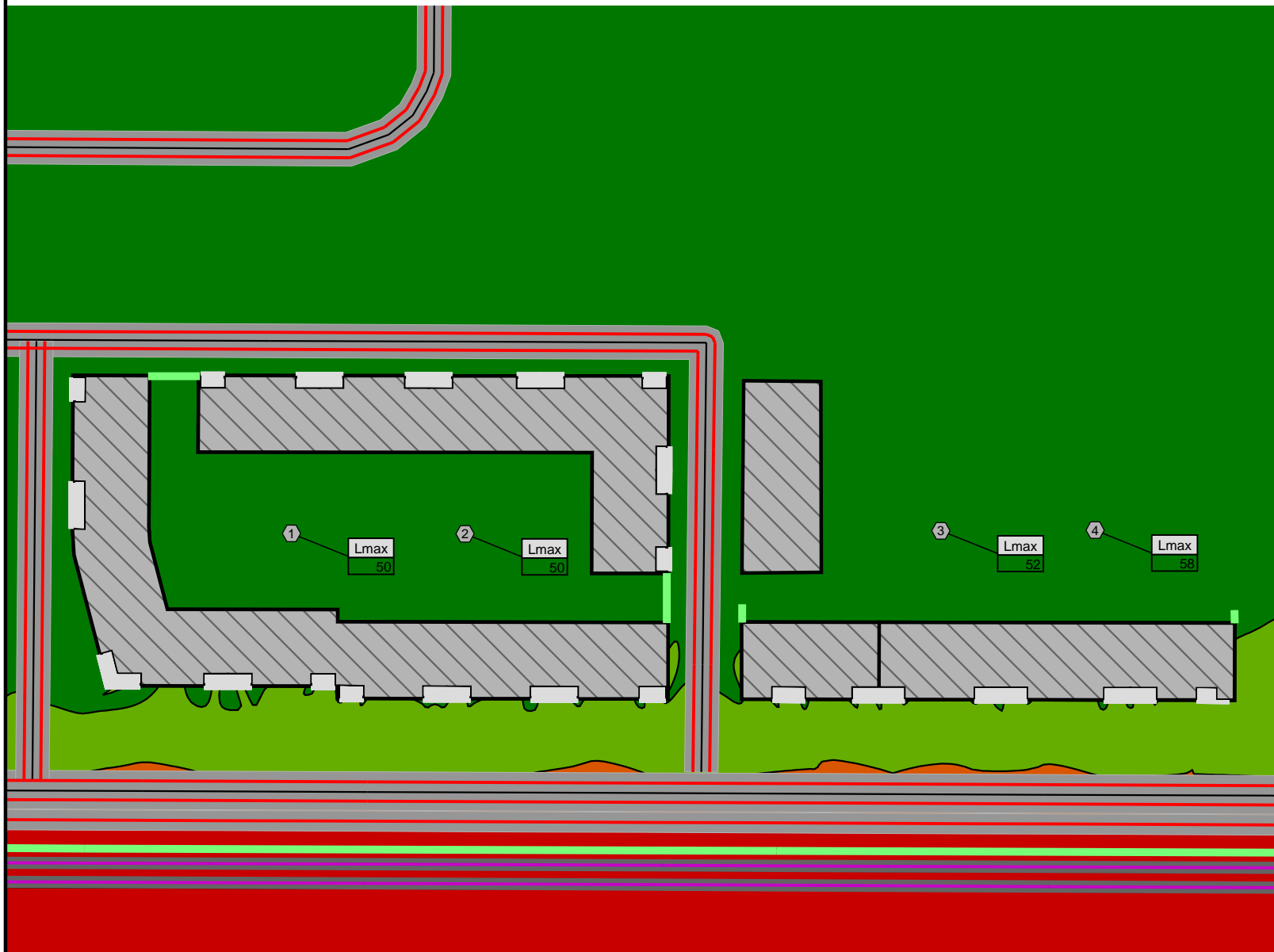
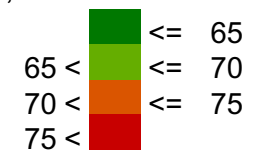
5307-76



Bullerkälla:
Spårbuller

Åtgärder:
Indragna balkonger
Glasskärmar mellan
huskroppar och på
ändar
Bullerskärm 0,8 m hög
ca 1 m från spårkant

Maximal ljudtrycksnivå
 L_{AFmax} i dB ref. 20 μ Pa
1,5 m ovan mark



AKUSTIK
forum

Torbjörn Lorén
Göteborg 2015-03-25

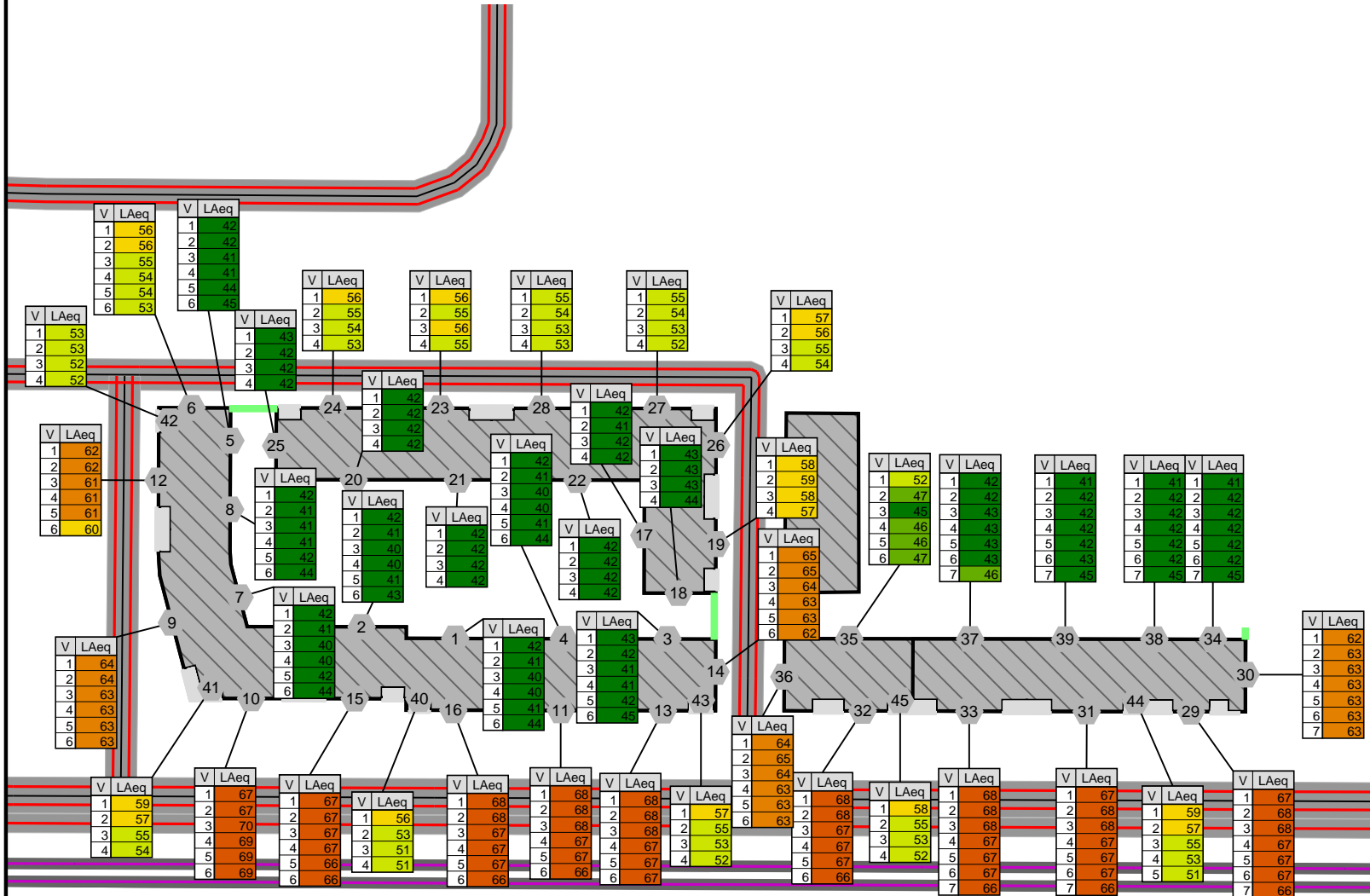
Kv Makrillen
Alla gator 50 km/h Spårvagn 50 km/h

5307-77



Bullerkälla:
 Väg- och spårvägstrafik

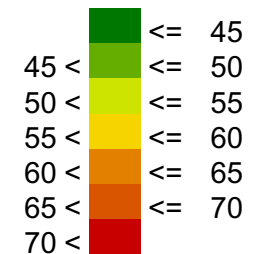
Åtgärder:
 Indragna balkonger
 Glasskärmar mellan
 huskroppar och på
 ändar



Ekvivalent ljudtrycksnivå

L_{Aeq} i dB ref. 20 μ Pa

Frifältsvärde vid fasad



Torbjörn Lorén
 Göteborg 2015-03-25

Kv Makrillen
Alla gator 50 km/h Spårvagn 50 km/h

5307-78



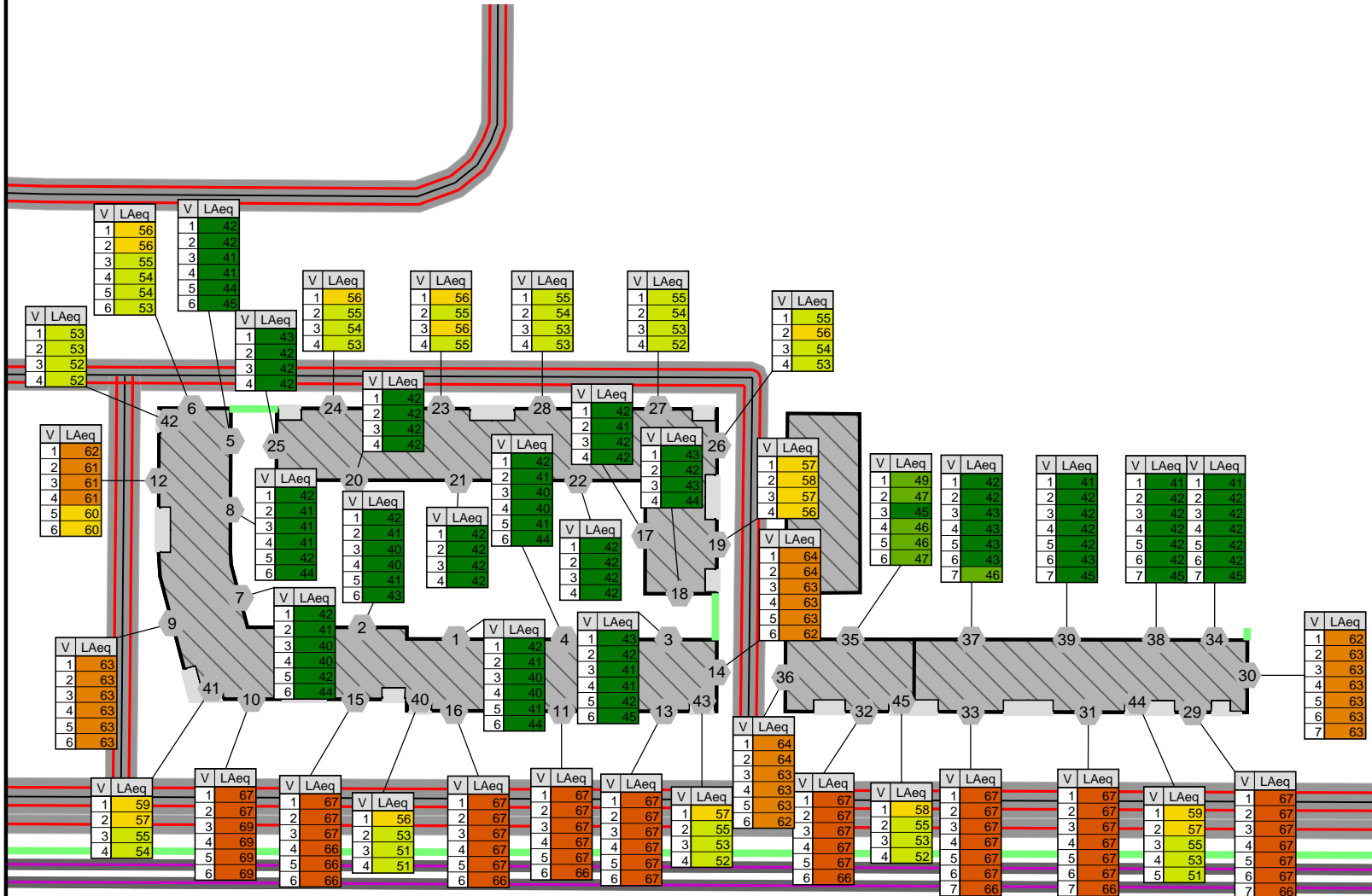
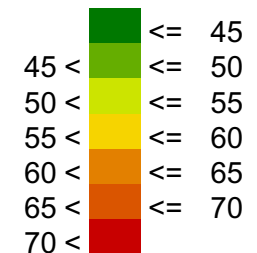
Bullerkälla:
 Väg- och spårvägstrafik

Åtgärder:
 Indragna balkonger
 Glasskärmar mellan
 huskroppar och på
 ändar
 Bullerskärm 0,8 m hög
 ca 1 m från spårkant

Ekvivalent ljudtrycksnivå

L_{Aeq} i dB ref. 20 μ Pa

Frifältsvärde vid fasad



Torbjörn Lorén
 Göteborg 2015-03-25

Kv Makrillen

Artillerigatan 40 km/h, 30 km/h på övriga gator. Spårvagn 40 km/h

5307-79



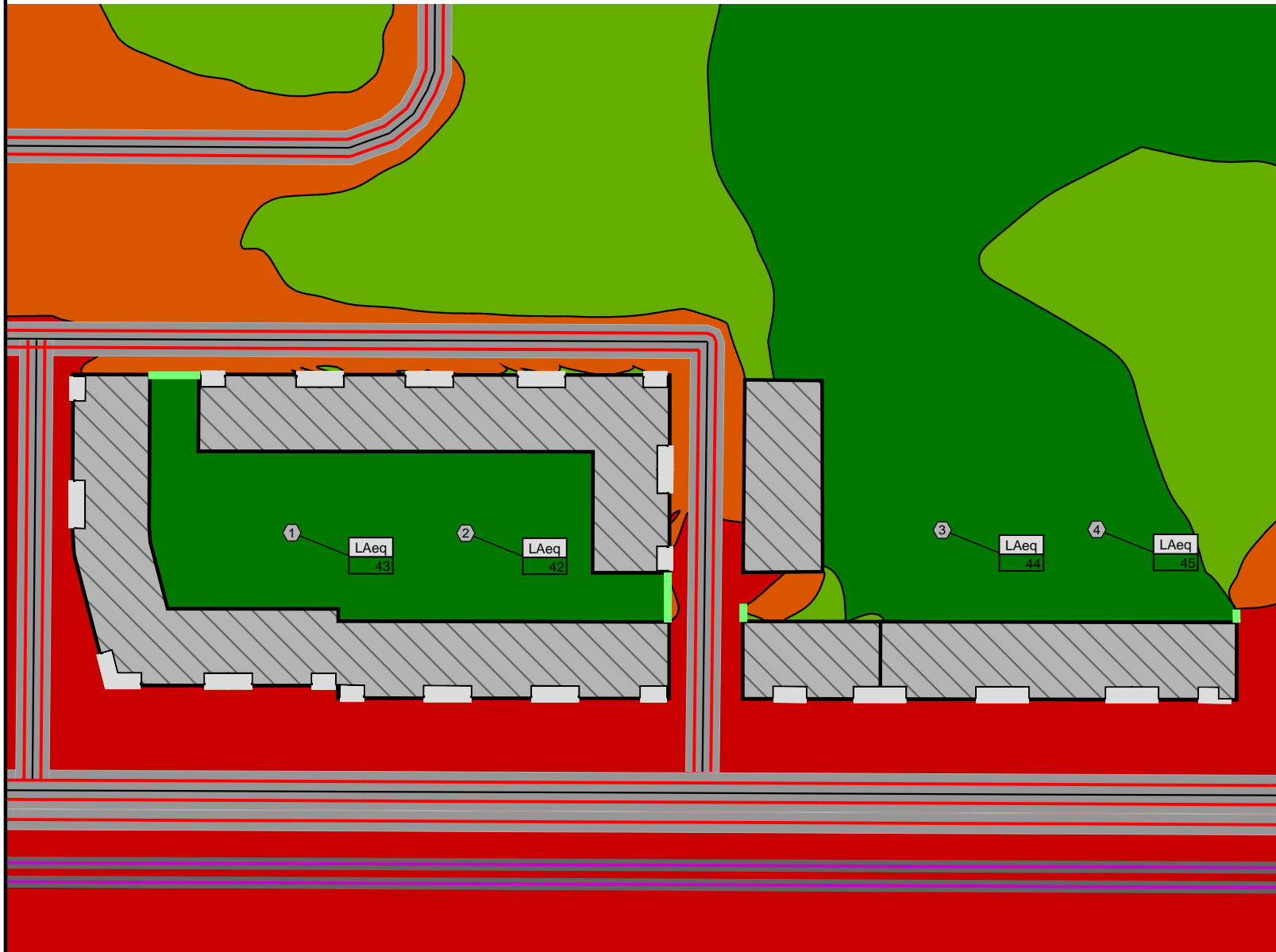
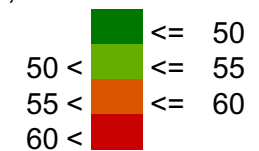
Bullerkälla:
Väg- och spårvägstrafik

Åtgärder:
Indragna balkonger
Glasskärmar mellan
huskroppar och på
ändar

Ekvivalent ljudtrycksnivå

L_{Aeq} i dB ref. 20 μ Pa

1,5 m ovan mark



AKUSTIK
forum

Torbjörn Lorén
Göteborg 2015-03-25

Kv Makrillen

Artillerigatan 40 km/h, 30 km/h på övriga gator. Spårvagn 40 km/h

5307-80



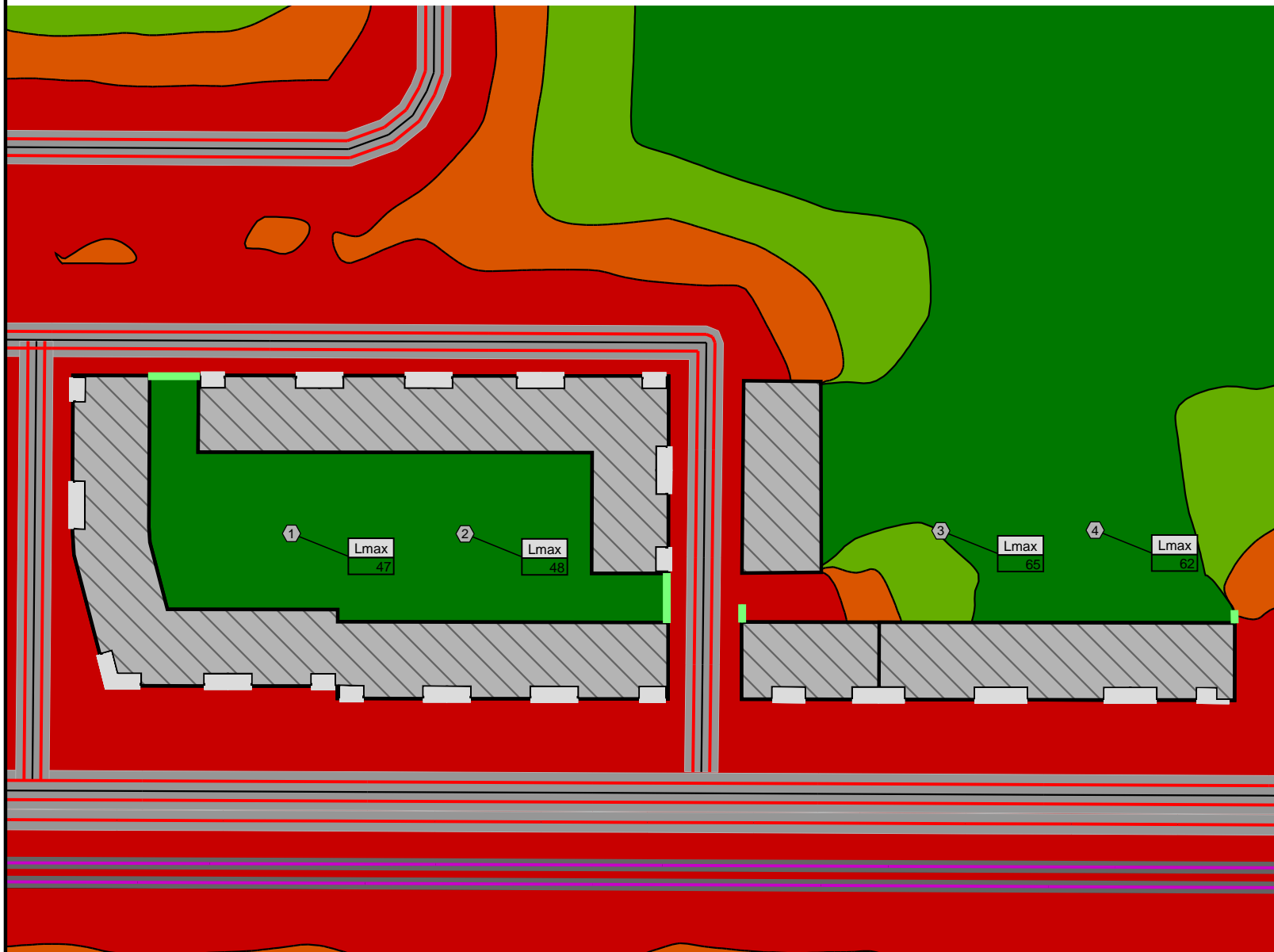
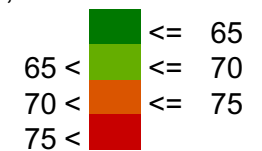
Bullerkälla:
Vägtrafik

Åtgärder:
Indragna balkonger
Glasskärmar mellan
huskroppar och på
ändar

Maximal ljudtrycksnivå

L_{AFmax} i dB ref. 20 μ Pa

1,5 m ovan mark



AKUSTIK
forum

Torbjörn Lorén
Göteborg 2015-03-25

Kv Makrillen

Artillerigatan 40 km/h, 30 km/h på övriga gator. Spårvagn 40 km/h

5307-81



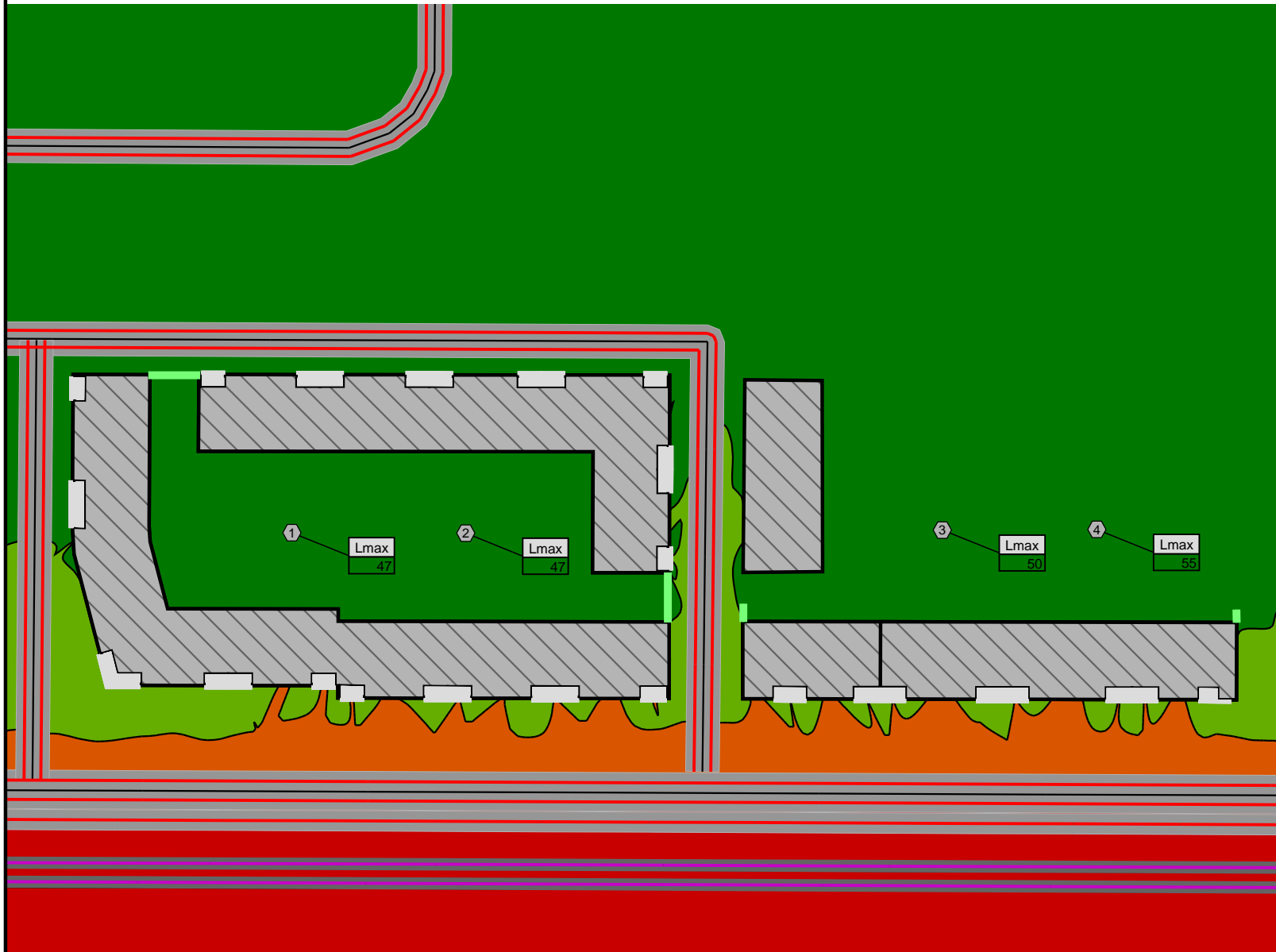
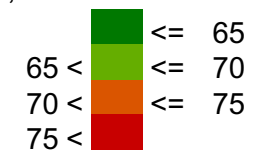
Bullerkälla:
Spårbuller

Åtgärder:
Indragna balkonger
Glasskärmar mellan
huskroppar och på
ändar

Maximal ljudtrycksnivå

L_{AFmax} i dB ref. 20 μ Pa

1,5 m ovan mark



AKUSTIK
forum

Torbjörn Lorén
Göteborg 2015-03-25

Kv Makrillen

Artillerigatan 40 km/h, 30 km/h på övriga gator. Spårvagn 40 km/h

5307-82



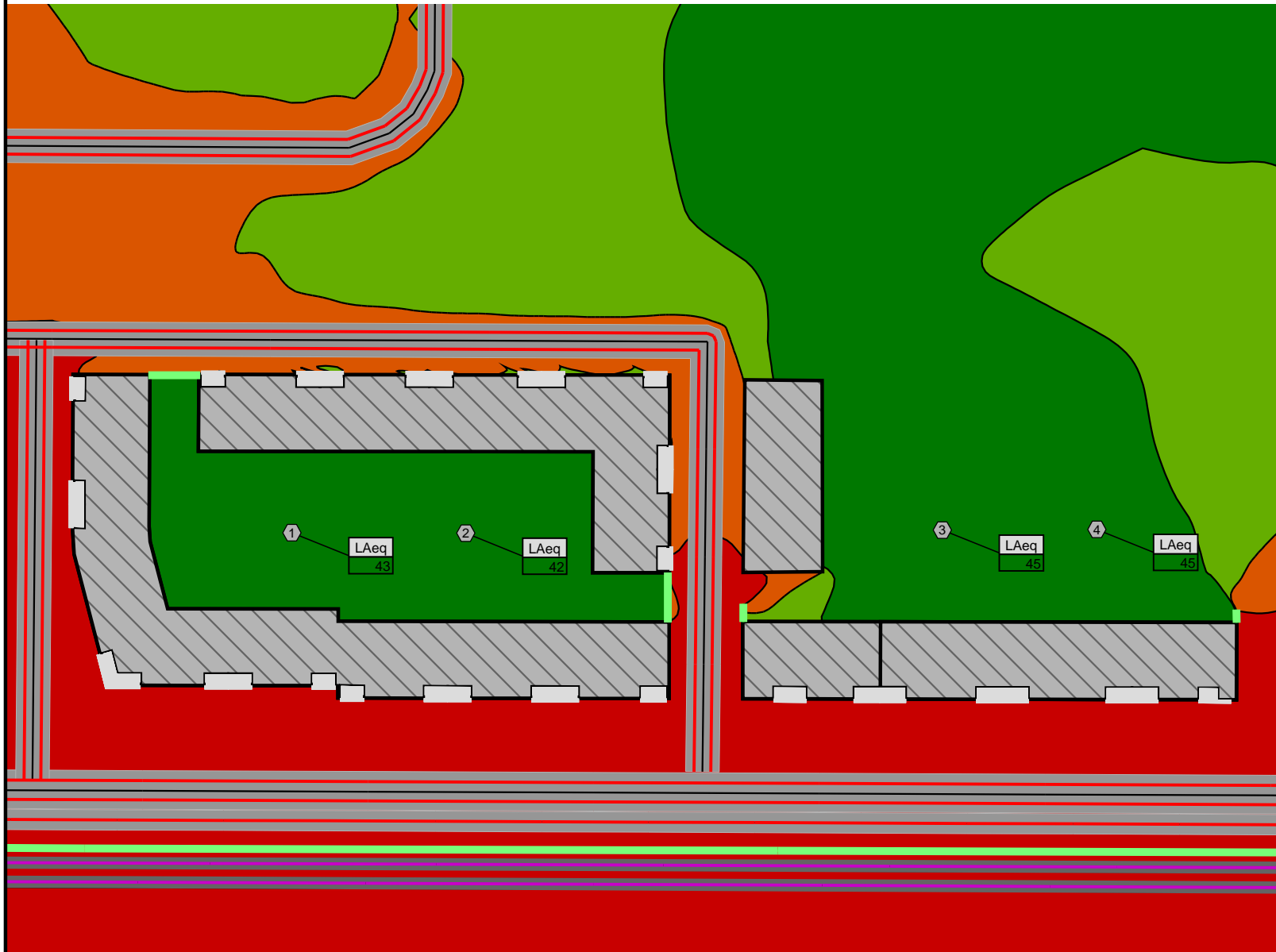
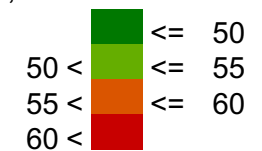
Bullerkälla:
Väg- och spårvägstrafik

Åtgärder:
Indragna balkonger
Glasskärmar mellan
huskroppar och på
ändar
Bullerskärm 0,8 m hög
ca 1 m från spårkant

Ekvivalent ljudtrycksnivå

L_{Aeq} i dB ref. 20 μ Pa

1,5 m ovan mark



AKUSTIK
forum

Torbjörn Lorén
Göteborg 2015-03-25

Kv Makrillen

Artillerigatan 40 km/h, 30 km/h på övriga gator. Spårvagn 40 km/h

5307-83



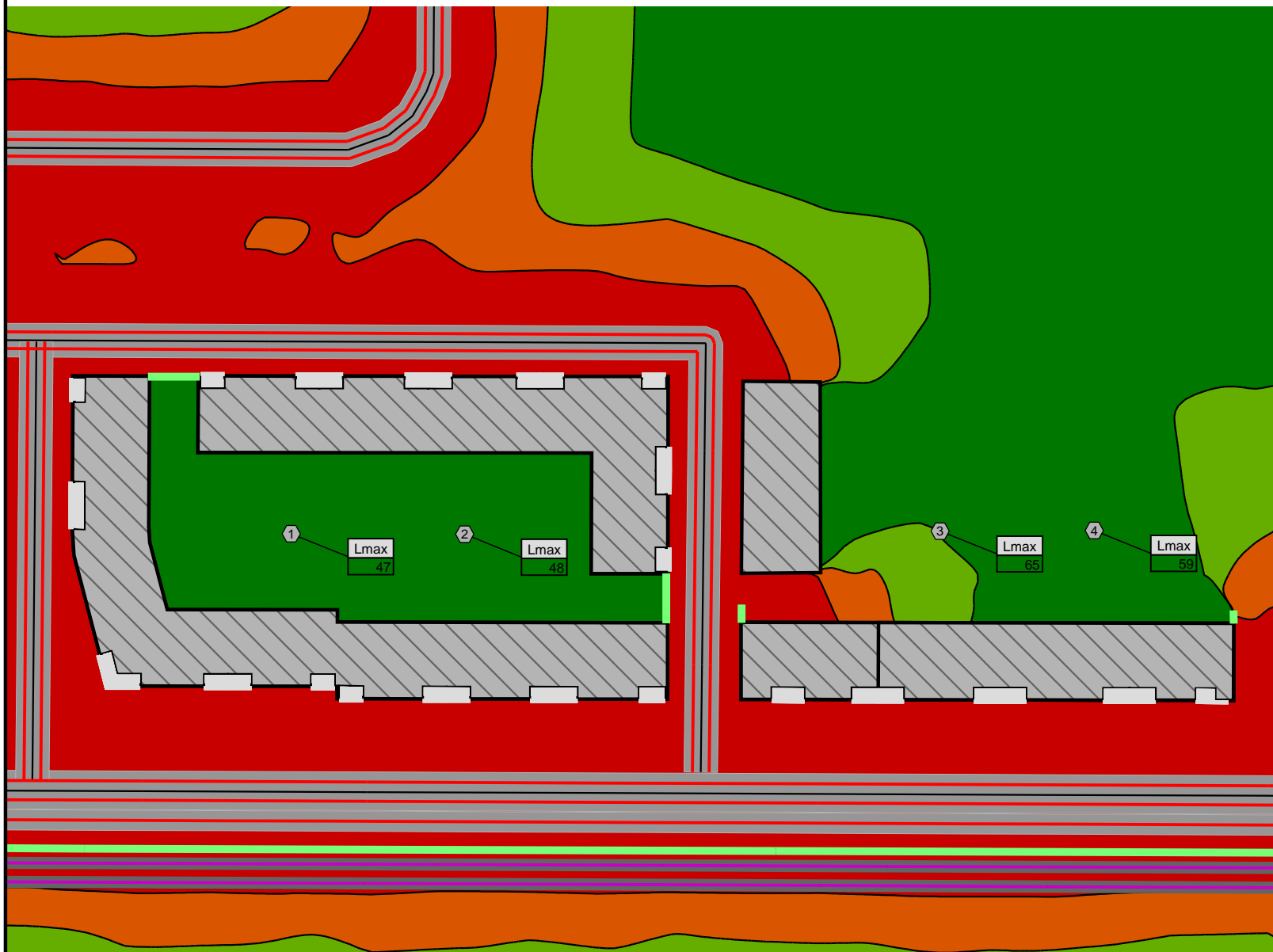
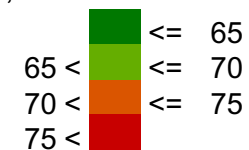
Bullerkälla:
Vägtrafik

Åtgärder:
Indragna balkonger
Glasskärmar mellan
huskroppar och på
ändar
Bullerskärm 0,8 m hög
ca 1 m från spårkant

Maximal ljudtrycksnivå

L_{AFmax} i dB ref. 20 μ Pa

1,5 m ovan mark



AKUSTIK
forum

Torbjörn Lorén
Göteborg 2015-03-25

Kv Makrillen

Artillerigatan 40 km/h, 30 km/h på övriga gator. Spårvagn 40 km/h

5307-84







Bullerkälla:
Spårbuller

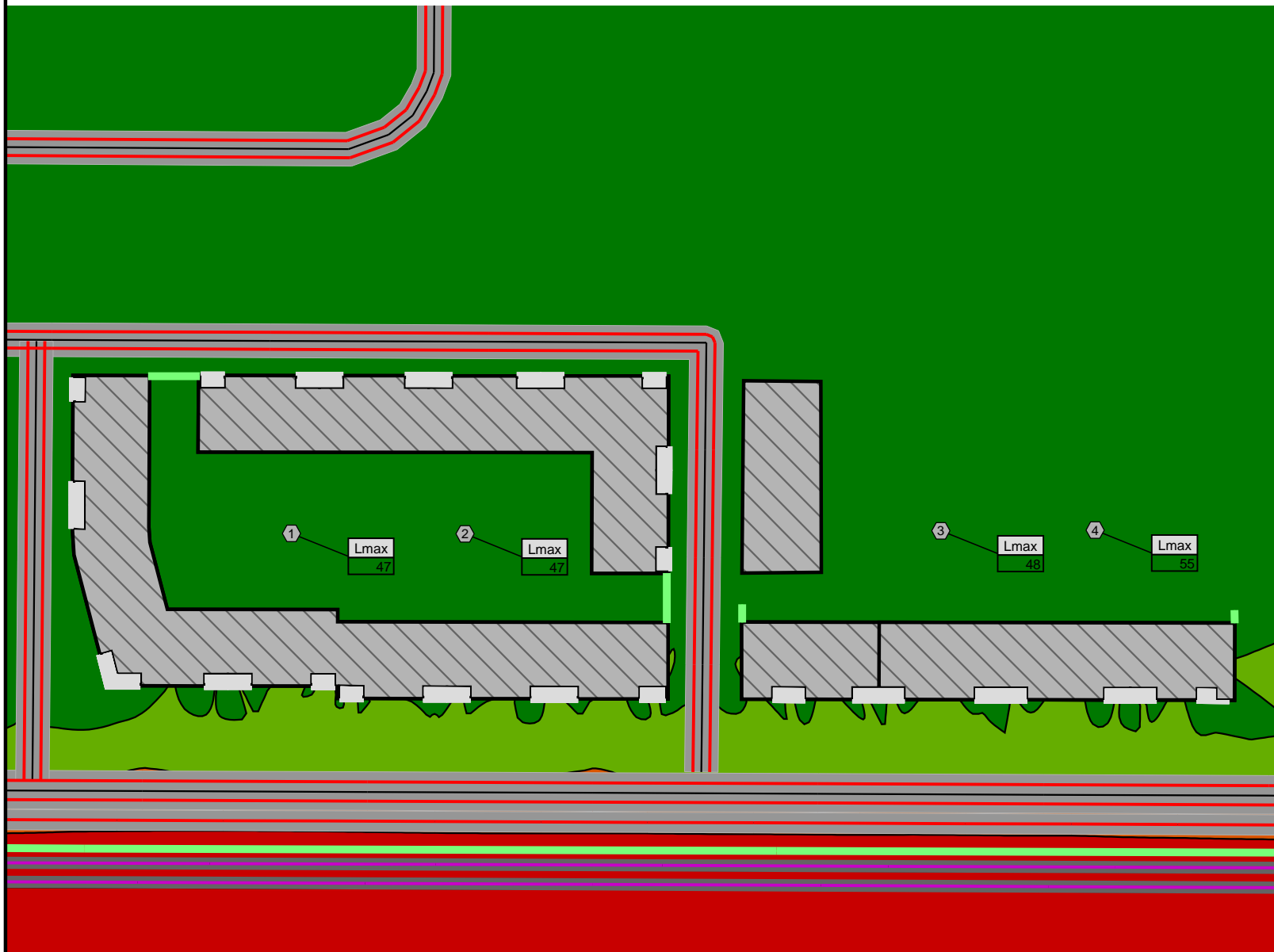
Åtgärder:
Indragna balkonger
Glasskärmar mellan
huskroppar och på
ändar
Bullerskärm 0,8 m hög
ca 1 m från spårkant

Maximal ljudtrycksnivå

L_{AFmax} i dB ref. 20 μ Pa

1,5 m ovan mark

	\leq 65
	$65 <$ \leq 70
	$70 <$ \leq 75
	$75 <$



AKUSTIK
forum

Torbjörn Lorén
Göteborg 2015-03-25

Kv Makrillen

Artillerigatan 40 km/h, 30 km/h på övriga gator. Spårvagn 40 km/h

5307-85



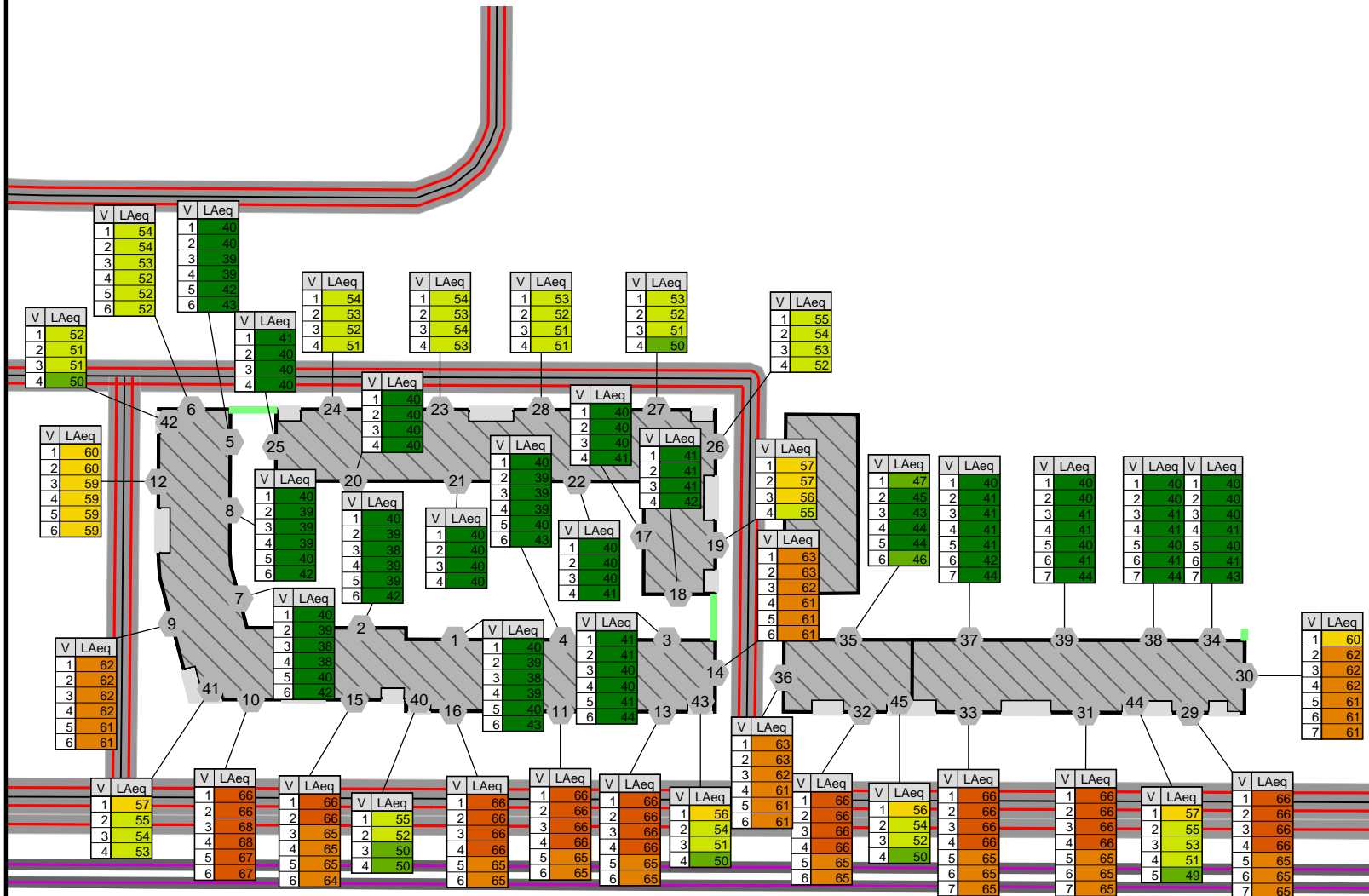
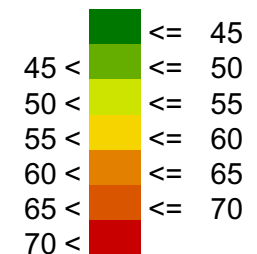
Bullerkälla:
Väg- och spårvägstrafik

Åtgärder:
Indragna balkonger
Glasskärmar mellan
huskroppar och på
ändar

Ekvivalent ljudtrycksnivå

L_{Aeq} i dB ref. 20 μ Pa

Frifältsvärde vid fasad



Torbjörn Lorén
Göteborg 2015-03-25

Kv Makrillen

Artillerigatan 40 km/h, 30 km/h på övriga gator. Spårvagn 40 km/h

5307-86



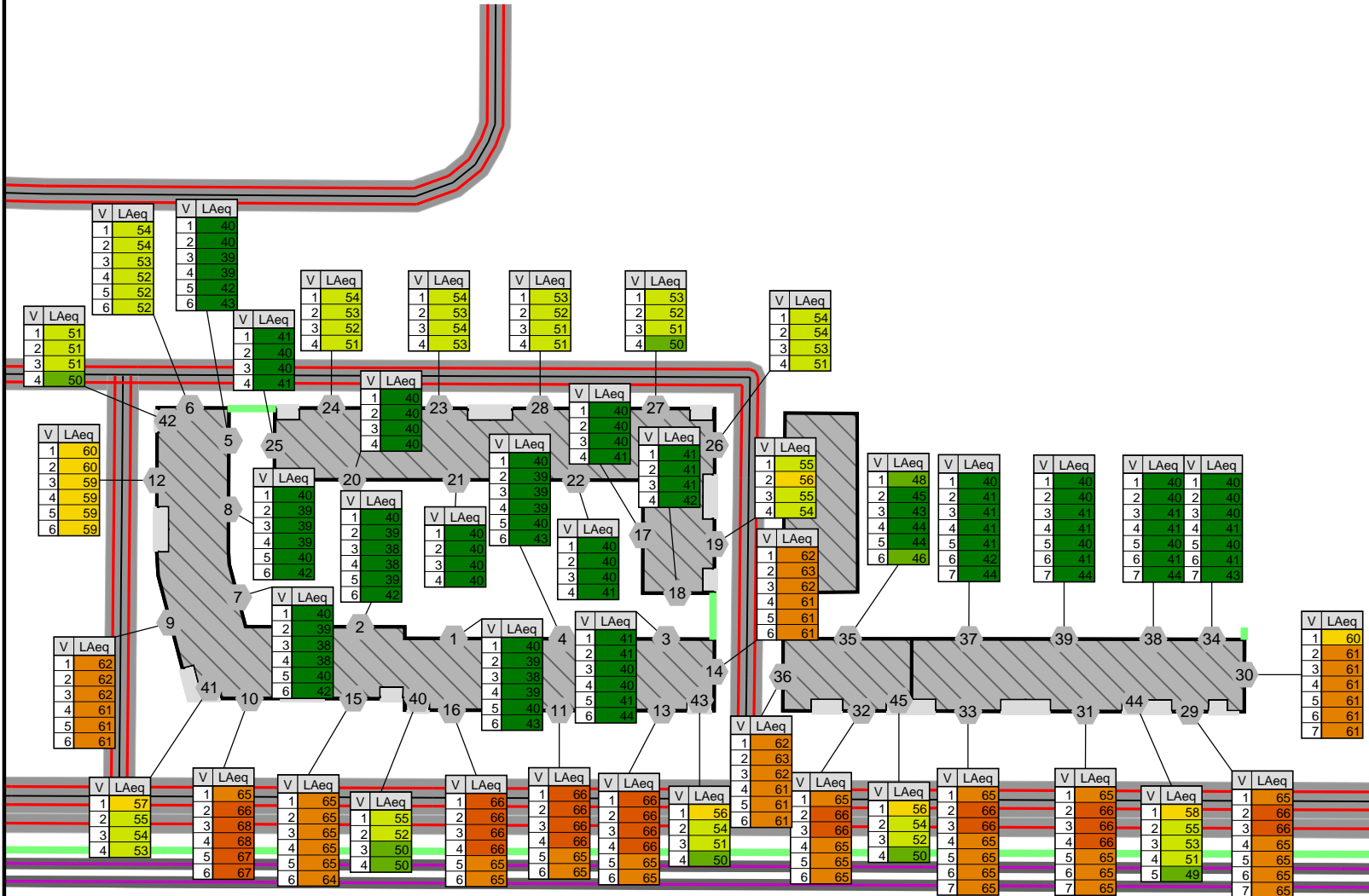
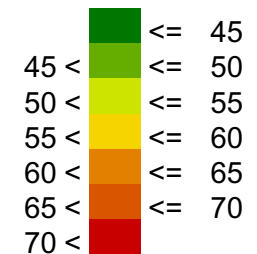
Bullerkälla:
Väg- och spårvägstrafik

Åtgärder:
Indragna balkonger
Glasskärmar mellan
huskroppar och på
ändar
Bullerskärm 0,8 m hög
ca 1 m från spårkant

Ekvivalent ljudtrycksnivå

L_{Aeq} i dB ref. 20 μ Pa

Frifältsvärde vid fasad



Torbjörn Lorén
Göteborg 2015-03-25