

Sten Sturegatan 36-44

Påbyggnad av våningsplan med lägenheter

Alternativet Vinterträdgård

*Rapport 4599-E
Göteborg 2012-11-14
Susanne Andersson*

Konsekvens på ljudnivå - fasadisolering

Sten Sturegatan 36-44

*Rapport 4599-D
Göteborg 2012-11-14
Marja Tonteri Tillgren
Susanne Andersson*

Till denna rapport hör kurvblad 4599-1.

Den 26 oktober 2012 gjorde vi en mätning av fasadisolering på Sten Sturegatan 44, lgh 28, vån 3.

Denna rapport beskriver mätningen samt hur fasadisoleringen är tänkt att förbättras.

1. Mätmetod

Mätningen av fasadisolering är utförd enligt tillämpliga delar av *Svensk Standard SS EN ISO 140-5*. Resultaten är utvärderade enligt *Svensk Standard SS 25267:2004*.

Utrustningen vi använt oss av är realtidsanalysatorer av modell Brüel & Kjær 2270 och vi har använt en högtalare som ljudkälla.

2. Mätobjekt

Fasad inklusive fönster tillhörande vardagsrum i lgh 28, vån 3, med fasad i riktning mot Scandinavium.

Lägenheten var omöblerad vid mättillfället.

3. Krav

Vi har beräknat Kravet på luftljudsisolering mot ljud från trafik enligt formlerna i Tabell C4, *Svensk Standard SS 25267: 2004*, utgåva 3, ljudklass C.

Vi har antagit den ekvivalenta utomhusnivån (vid fasad) till 62 dB (frifältsvärde) och den maximala ljudnivån 75 dB, se bullerkarta 4599-1 och -2 (*Bullerkartor 4599.pdf*, Akustikforum, 2011-11-21).

Vi har också antagit att utrymmet är tänkt att användas för sömn, vila eller daglig samvaro.

Beräkningen ger att fasadisoleringen behöver uppfylla $R'_w + C_{tr} \geq 34$ dB, för att hålla en inomhusnivå om maximalt 30 dBA.

4. Resultat

Tabell 1 visar resultatet från mätningen av fasadisoleringen.

Ljudisolering fasad

Mätning Kurvblad	Objekt	Skiljeyta [m ²]	Volym [m ³]	$R'_w + C_{tr}$ [dB]	Krav [dB]	Godkänt (G) Underkänt (U)
4599-1	Lägenhet 28	24.8 ¹⁾	114	27	34 ²⁾	U

Tabell 1 ¹⁾ 15 m² av denna area består av fönster. ²⁾ Kravet är enligt *Svensk Standard SS 25267:2004*, utgåva 3, ljudklass C

5. Beräkning av ljudnivå inomhus

Vi har använt resultatet från mätningen av fasadisoleringen ihop med resultaten som redovisas i bullerkarta 4599-1 och -2 (*Bullerkartor 4599.pdf*, 2011-11-21) för att beräkna dagens inomhusnivåer.

Beräkningarna ger $L_{pAeq, inne}$ och $L_{pAFmax, inne}$ enligt Tabell 2.

Ljudnivå inomhus

	Beräknat [dB]	Krav [dB]	Godkänt (G) Underkänt (U)
$L_{pAeq, inne}$	37	30 ¹⁾	U
$L_{pAFmax, inne}$	49	45 ¹⁾	U

Tabell 2 ¹⁾ Kravet är enligt Svensk Standard SS 25267:2004, utgåva 3, ljudklass C.

6. Kommentarer

- I dagsläget behöver fasadisoleringen förbättras med 7 dB för att kraven på ljudnivå inomhus ska uppfyllas enligt dagens standard.
- Fasadens totala ljudisolering höjs till nödvändiga 34 dB genom byte till fönster med $R'_w + C_{tr} = 35$ dB. Vi har diskuterat en åtgärd på fönstren som innebär att man, genom vulkning, monterar en extra glasskiva på det existerande fönstret. Med denna åtgärd, i kombination med noggrant arbete på justering av bågar/stängningsanordningar, kan vi uppnå önskat resultat.
- Förslagsvis höjer man kravet på fönstren till $R'_w + C_{tr} = 37$ dB (labvärde) för de lägenheter som ligger inom rödmarkerat område enligt den bullerutredning som redovisas i Rapport 4599-C.

Konsekvens på ljudnivå - gård/vistelseyta

Bullerkartläggning Sten Sturegatan 36-44

*Rapport 4599-C
Göteborg 2012-11-13
Marja Tonteri Tillgren
Susanne Andersson*

Till denna rapport hör bullerkartor 4599-11 till -38.

I denna rapport redovisas resultat från bullerberäkningar på fasad och innergård för Sten Sturegatan 36-44.

Vi redovisar ett fall med bullerskärmar och ett fall utan bullerskärmar. I båda dessa fall har vi räknat med att man bygger ett affärshus mellan de befintliga husen.

Vi har också undersökt vilken effekt affärshusen har för ljudnivån på gårdarna mellan huset. I detta fall har vi jämfört med en bullerberäkning på hur det ser ut idag.

Innehåll

1. Riktlinjer
2. Beräkningar
3. Förutsättningar
4. Resultat
5. Kommentarer

1. Riktlinjer

Enligt Prop. 1996/97:53 bör riktvärdena i Tabell 1 inte överskridas vid nybyggnation av bostäder.

Tabell 1. Ljudnivå L_{Aeq}

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

Enligt *Kommunal Tillämpning av Riktvärden för Trafikbuller – Utgångspunkter vid Planering och Byggande av Bostäder i Göteborg, 2006* gäller följande:

- Normalt bör man inte överskrida 55 dBA ekvivalent ljudtrycksnivå utomhus vid fasad.
- Om det inte går att uppnå 55 dBA för hela huset, och om det föreligger speciella skäl, kan man godta ljudnivåer upp till 65 dBA för vissa rum. I så fall krävs dock att minst hälften av bostadens rum vetter mot en tyst sida. Tyst sida innebär att ekvivalent ljudtrycksnivå inte överskrider 45 dBA.
- Om man inte kan uppnå en tyst sida, kan man i vissa acceptera att den tysta sidan ersätts av en ljuddämpad sida. Ljuddämpad sida innebär att ekvivalent ljudtrycksnivå inte överskrider 50 dBA.

2. Beräkningar

Bullernivåer har beräknats enligt de nordiska beräkningsmodellerna för vägtrafik respektive spårburen trafik (Naturvårdsverkets rapporter 4653 resp. 4935) med hjälp av datorprogrammet SoundPLAN 7.1.



Bild 1. Modellen i SoundPLAN - med bullerskärmar (gröna ytor).

3. Förutsättningar

Vi har modellerat byggnaderna på Sten Sturegatan 36-44 efter gällande situationsplan från A. Samtliga våningsplan är 3 meter höga. All mark är akustiskt hård.

Vi har gjort en simulering utan bullerskärmar och en med bullerskärmar.

Bild 1 visar modellen med skärmar. Skärmarna mot Sten Sturegatan har höjd 1,6 m från det tak den ansluter mot (7,6 m över marknivå) och skärmarna mot Skånegatan är 3 m över takhöjd (6 m över marknivå).

Trafikuppgifterna som använts kommer från trafikkontorets mätningar från 2010 och redovisas i Tabell 2. Skyltad hastighet är vald som hastighet då information detaljerad information saknas.

Vi har utgått ifrån 400 spårvagnspassager per dygn. Emissionsdata har hämtats från en mätning utförd av Akustikforum av spårvagnar med en hastighet runt 40 km/h på en raksträcka.

Tabell 2. Trafikdata

Väg	Sträcka	Antal lätta fordon per ÅMVD	Andel tunga fordon	Hastighet lätta [km/h]	Hastighet tunga [km/h]
Engelbrektsgatan	Wadmansgatan – Sten Sturegatan	14900	4 %	50	50
	Sten Sturegatan – Skånegatan	10600	4 %	50	50
Sten Sturegatan		8300	4 %	50	50
Berzeliigatan	Enkelriktad	7700	3 %	50	50
Skånegatan		11900	4 %	50	50

4. Resultat

Resultaten av beräkningarna redovisas i bullerkartor 4599-11 till -38.

Tabell 3. Förteckning över bullerkartor.

Bullerkarta Nr 4599-	Ekvivalent/ maximal ljudtrycksnivå	Mark/fasad	Vägtrafik/ spårburen trafik	Vy	Situation
11	Ekv	Mark	Väg	-	Med 2 våningars affärshus
12	Max			-	
13	Ekv	Fasad		Sydost	
14				Nordväst	
15	Max			Sydost	
16				Nordväst	
17	Ekv	Mark	Spår	-	Utan skärmar
18	Max			-	
19	Ekv	Fasad		Sydost	
20				Nordväst	
21	Max			Sydost	
22				Nordväst	
23	Ekv	Mark	Väg	-	Med 2 våningars affärshus
24	Max			-	
25	Ekv	Fasad		Sydost	
26				Nordväst	
27	Max			Sydost	
28				Nordväst	
29	Ekv	Mark	Spår	-	Med skärmar
30	Max			-	
31	Ekv	Fasad		Sydost	
32				Nordväst	
33	Max			Sydost	
34				nordväst	
35	Ekv	Mark	Väg	-	Befintlig
36	Max		Spår	-	
37	Ekv			-	
38	Max			-	

6. Kommentarer

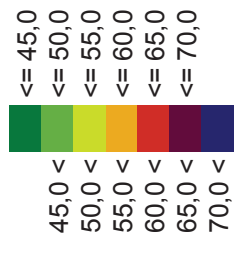
- De affärshus man föreslår mellan husen mot Sten Sturegatan är effektiva för att sänka ljudnivån på de nedre gårdarna. Beräkningarna visar att ekvivalent ljudtrycksnivån här blir mellan 40-45 dB för vägtrafik och något lägre för spårburen trafik. Detta gäller även utan skärmar.
- Utan affärshusen ligger ekvivalent ljudnivå på gården på mellan 60 och 65 dB.
- Med bullerskärmar ligger maxnivån på gården under 65 dB för både vägtrafik och spårtrafik. Man klarar alltså kravet på 70 dB med god marginal.
- Utan skärmarna beräknas maxnivåerna på övre gård, från spårburen trafik, ligga på upp emot 82 dB.
- Skärmarna bidrar också till att sänka ljudnivån vid fasad för de allra nedersta planen.

Sten Sturegatan

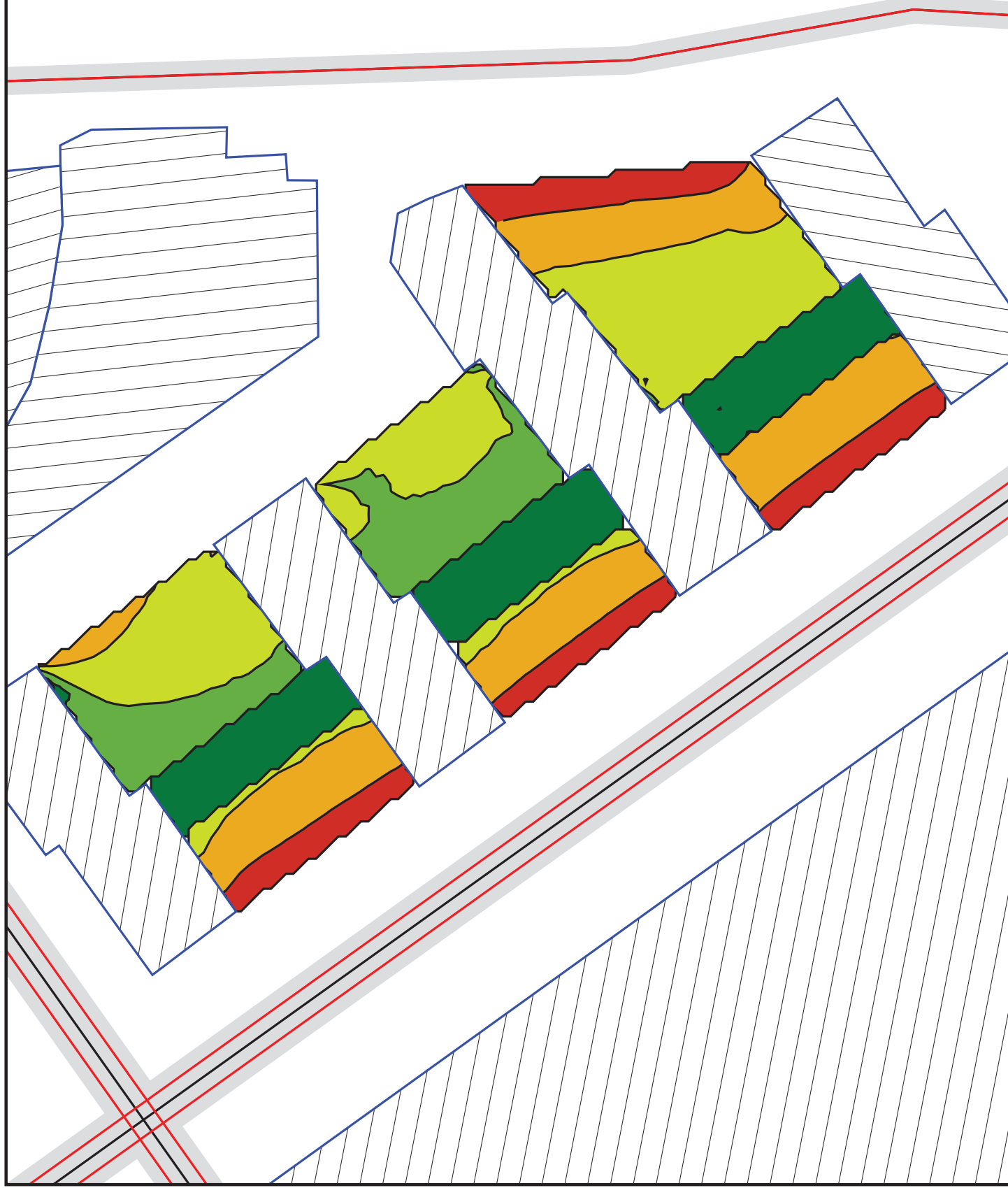
Vägtrafik

Med nya byggnader
Utan skärmar

Ekvivalent ljudtrycksnivå
(L_{Aeq} i dB ref 20 μ Pa)
1,5 m ovan mark



Göteborg 2012-11-09
Marja Tonteri Tillgren
Bullerkarta 4599-11

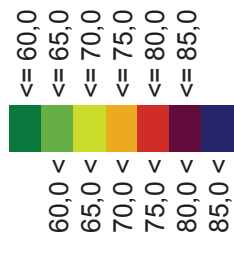


Sten Sturegatan

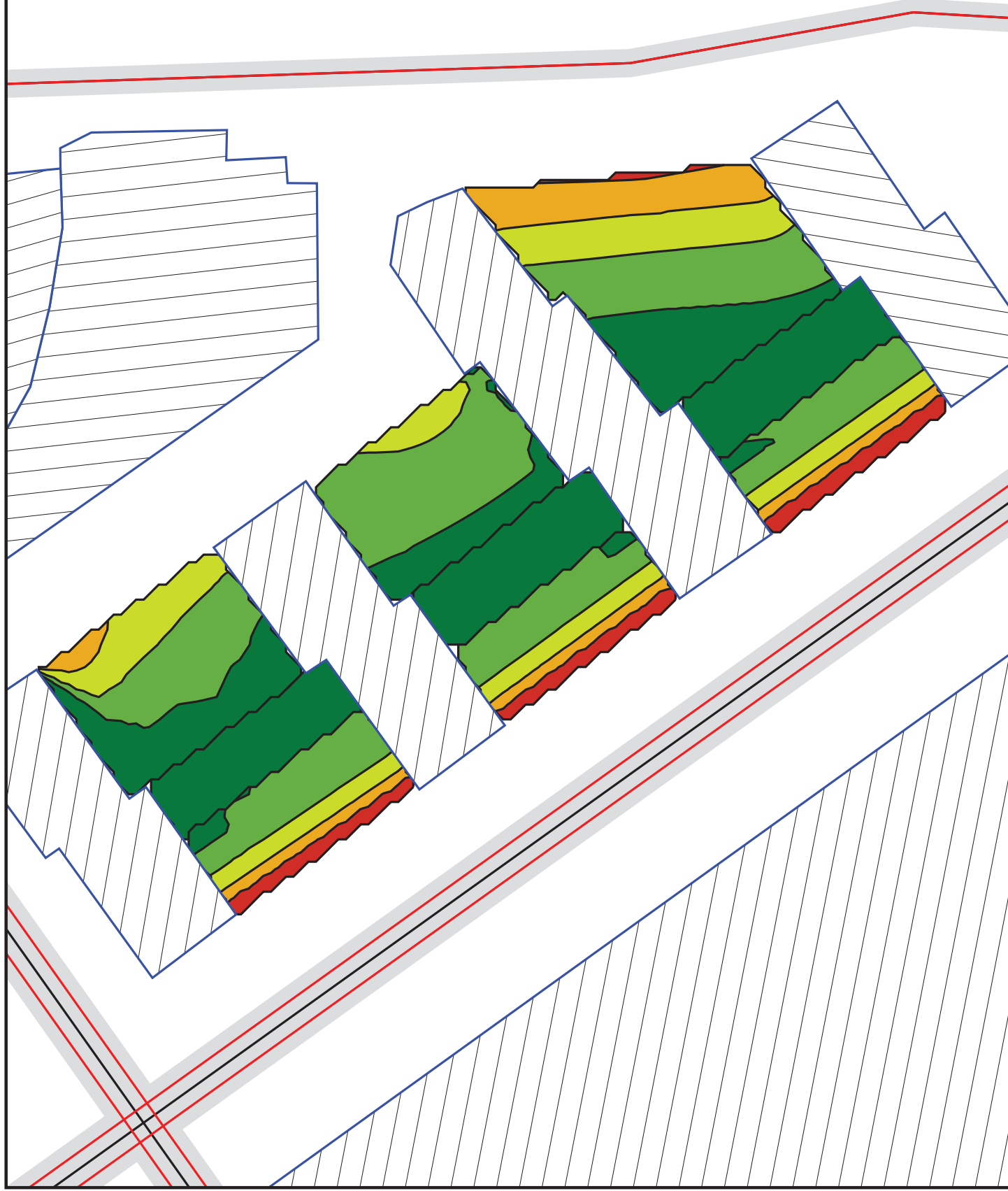
Vägtrafik

Med nya byggnader
Utan skärmar

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



Göteborg 2012-11-09
Marja Tonteri Tillgren
Bullerkarta 4599-12



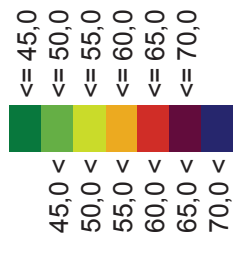
Sten Sturegatan

Vägtrafik

Med nya byggnader Utan skärmar

Vy från sydost

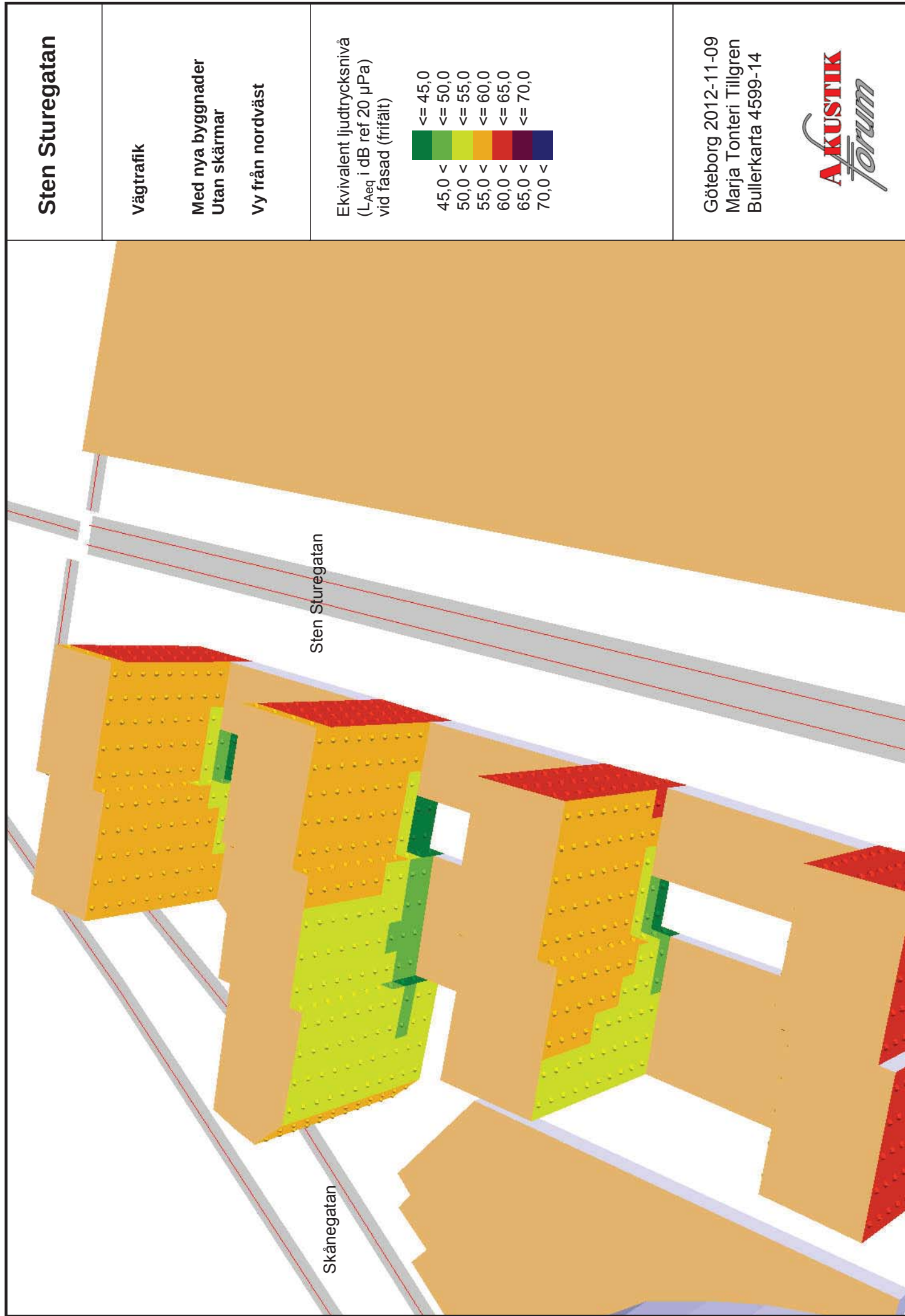
Ekvivalent ljudtrycksnivå
(L_{Aeq} i dB ref 20 μ Pa)
vid fasad (frifält)



Göteborg 2012-11-09
Marja Tonteri Tillgren
Bullerkarta 4599-13

A KUSTIK
Forum





Sten Sturegatan

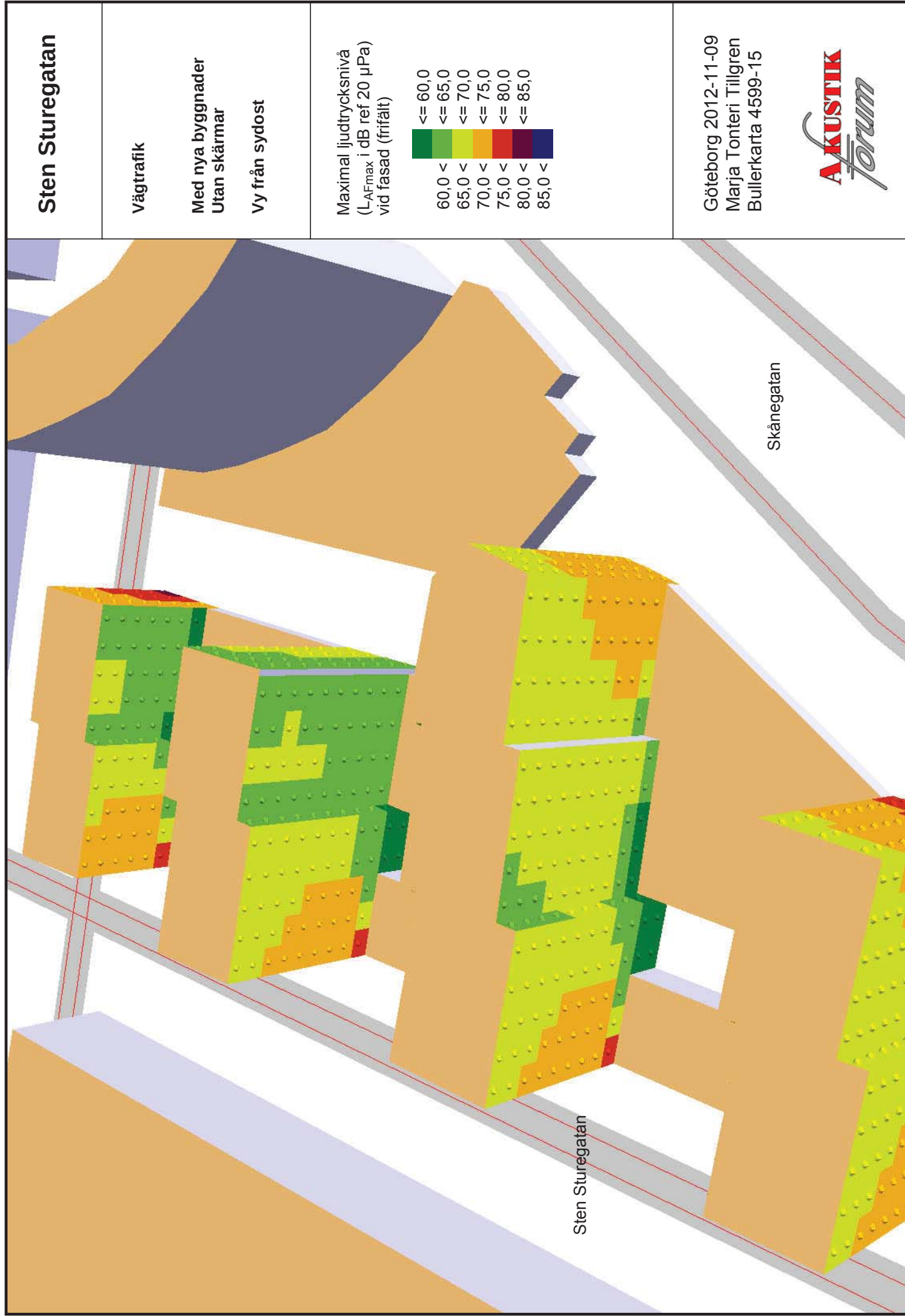
Vägtrafik

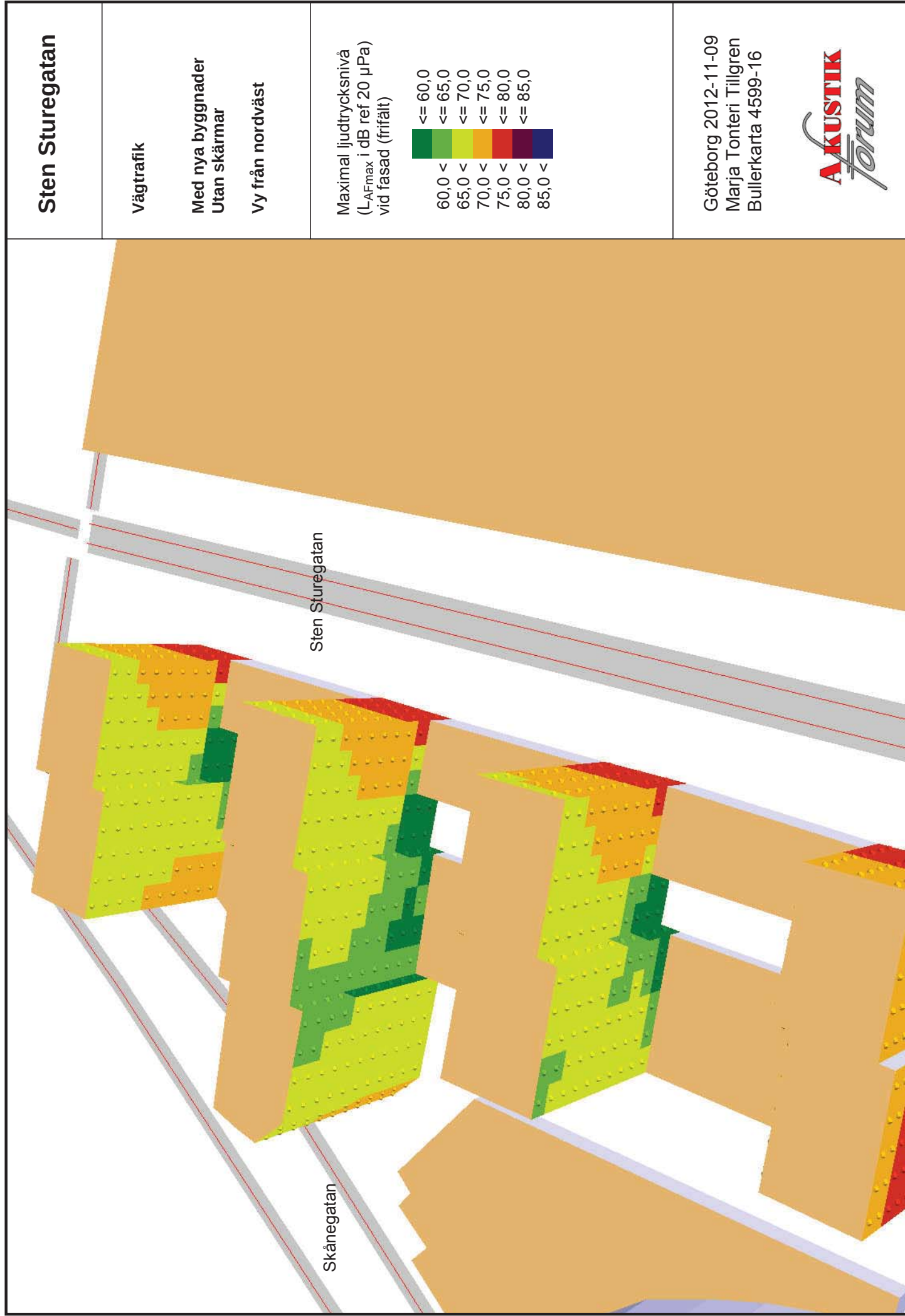
Med nya byggnader
Utan skärmar

Vy från nordväst

Göteborg 2012-11-09
Marja Tonteri Tillgren
Bullerkarta 4599-14

A KUSTIK
forum



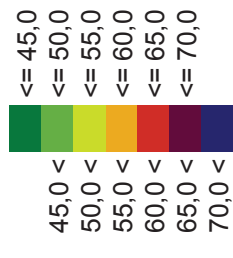


Sten Sturegatan

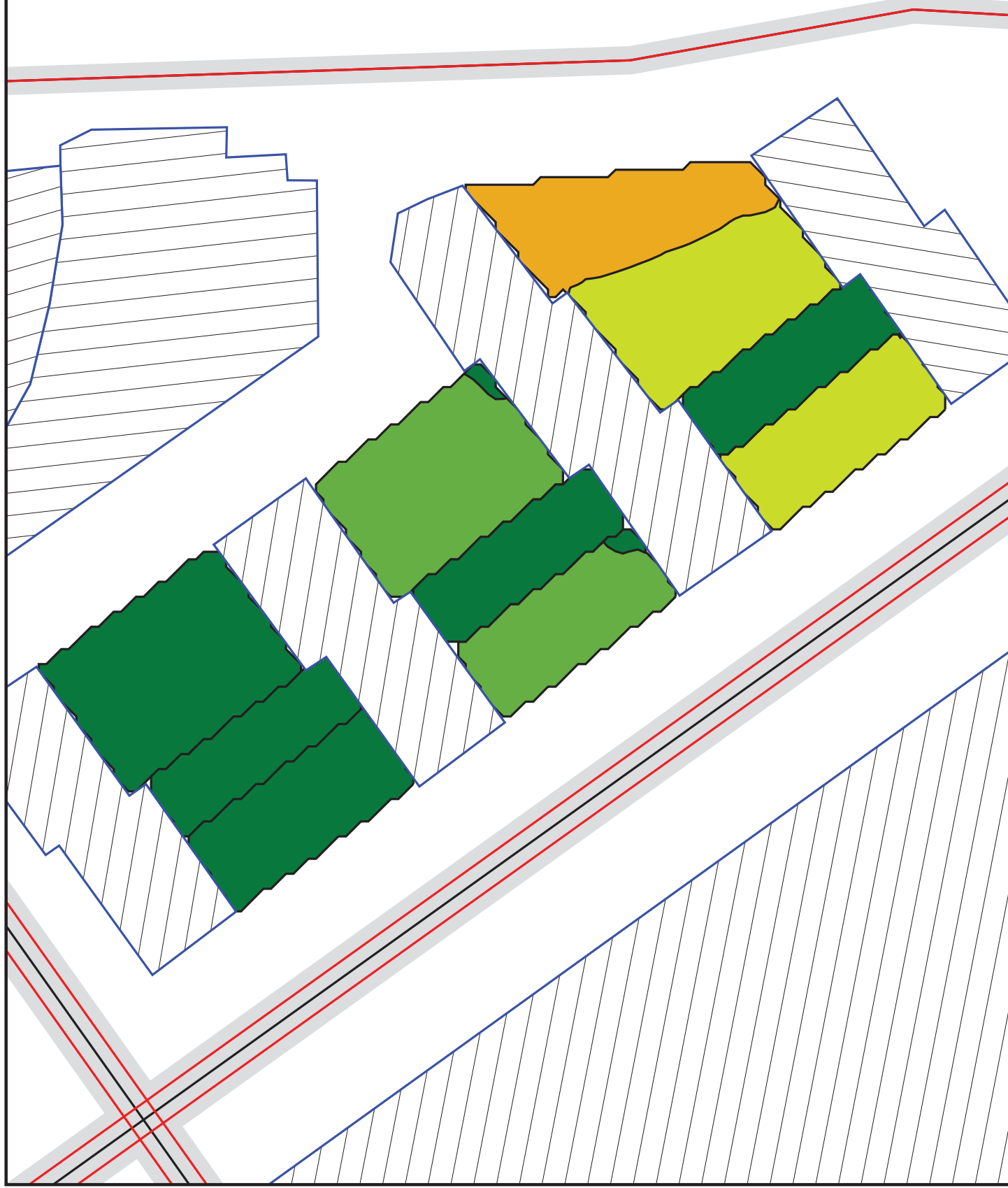
Spårburen trafik

Med nya byggnader
Utan skärmar

Ekvivalent ljudtrycksnivå
(L_{Aeq} i dB ref 20 μ Pa)
1,5 m ovan mark



Göteborg 2012-11-09
Marja Tonteri Tillgren
Bullerkarta 4599-17

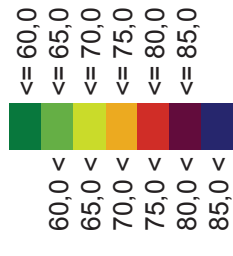


Sten Sturegatan

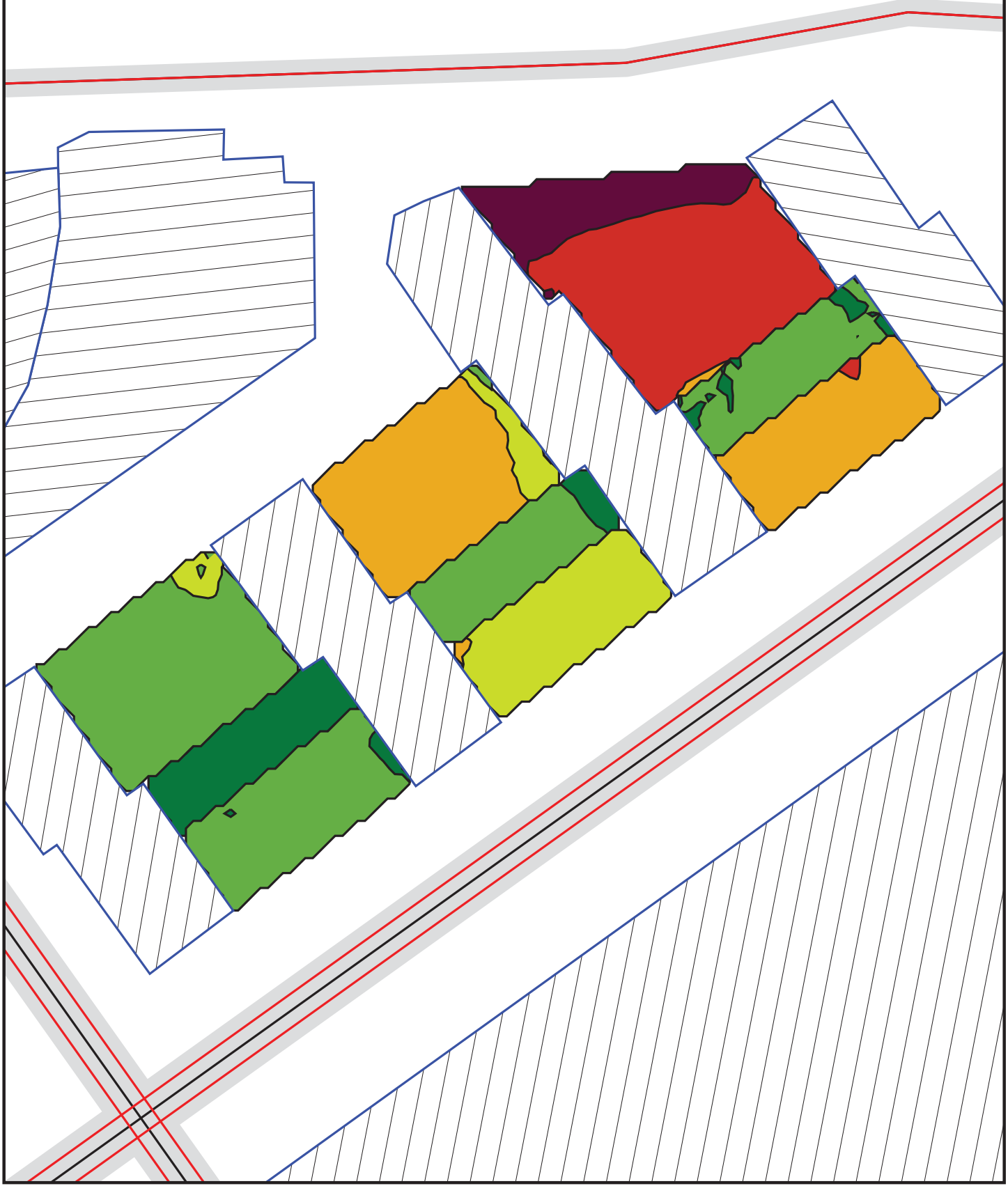
Spårburen trafik

Med nya byggnader
Utan skärmar

Maximal ljudtrycksnivå
($L_{A\text{Fmax}}$ i dB ref 20 μPa)
1,5 m ovan mark



Göteborg 2012-11-09
Marja Tonteri Tillgren
Bullerkarta 4599-18



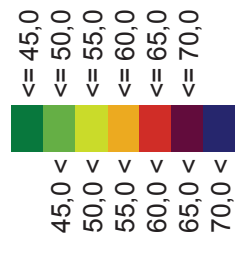
Sten Sturegatan

Spårburen trafik

Med nya byggnader Utan skärmar

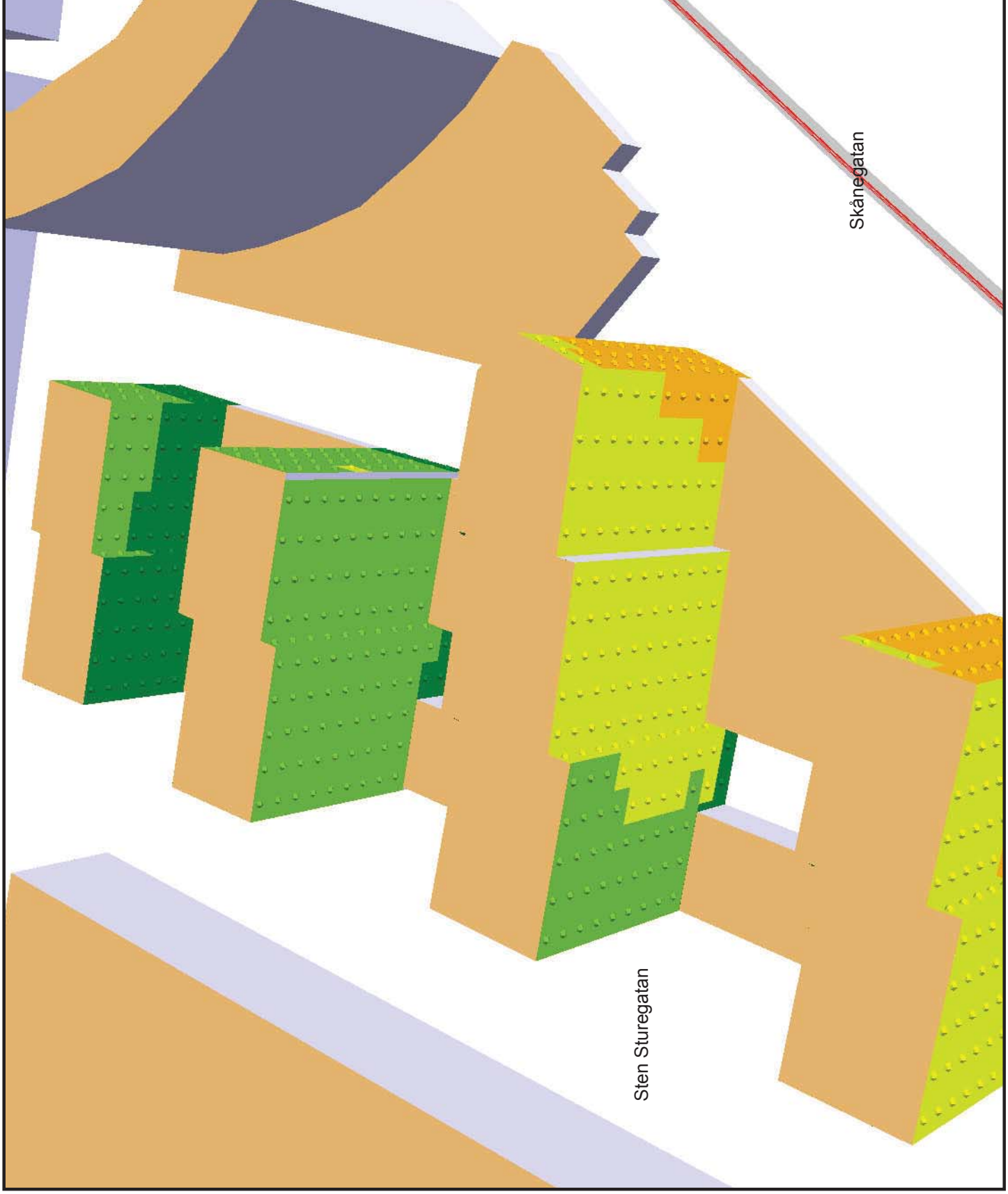
Vy från sydost

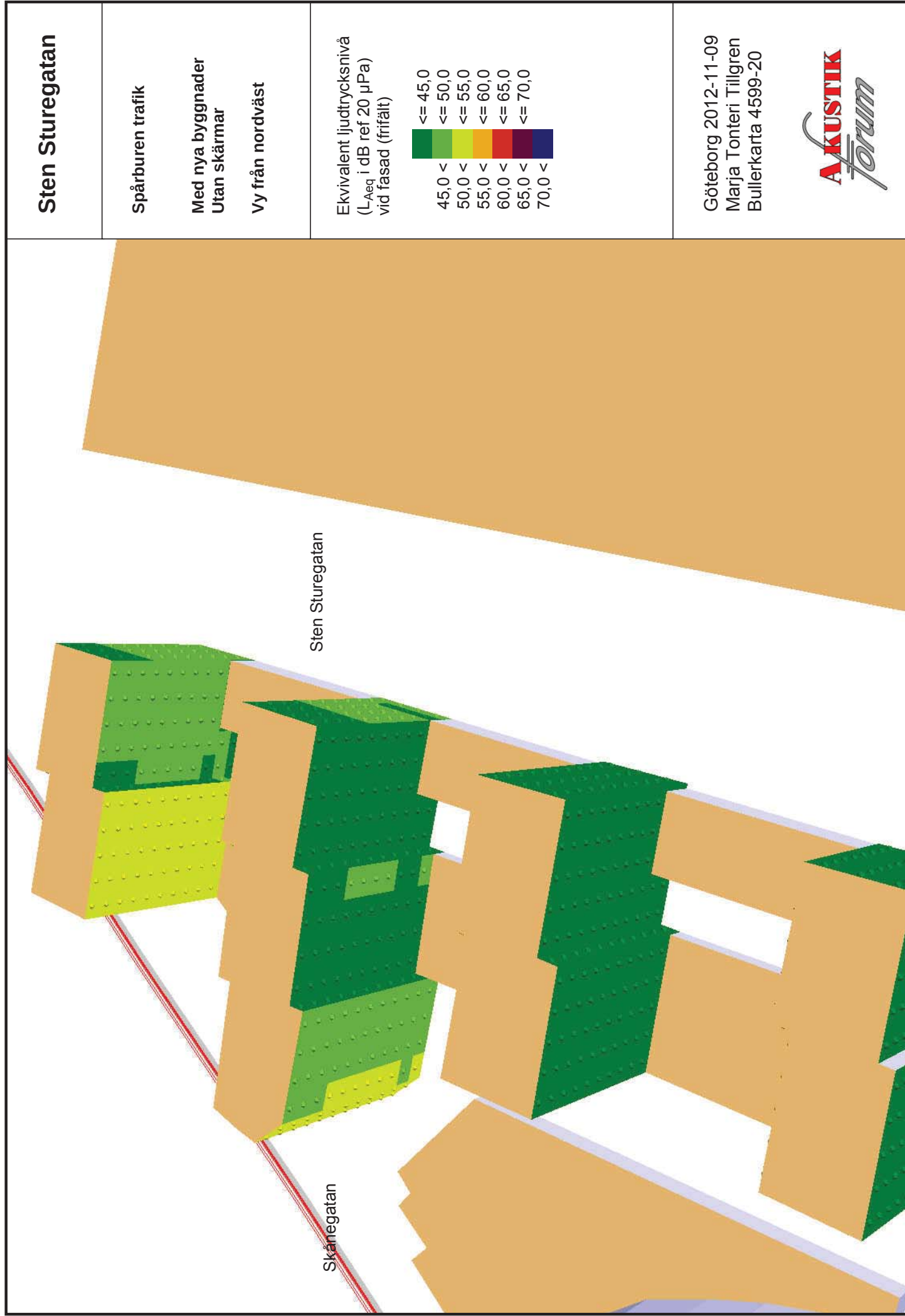
Ekvivalent ljudtrycksnivå
(L_{Aeq} i dB ref 20 μ Pa)
vid fasad (frifält)



Göteborg 2012-11-09
Marja Tonteri Tillgren
Bullerkarta 4599-19

A KUSTIK
Forum





Sten Sturegatan

Spårburen trafik

Med nya byggnader
Utan skärmar

Vy från nordväst

Ekvivalent ljudtrycksnivå
(L_{Aeq} i dB ref 20 µPa)
vid fasad (frifält)

<= 45,0
<= 50,0
<= 55,0
<= 60,0
<= 65,0
<= 70,0

Göteborg 2012-11-09
Marja Tonteri Tillgren
Bullerkarta 4599-20

A KUSTIK
forum

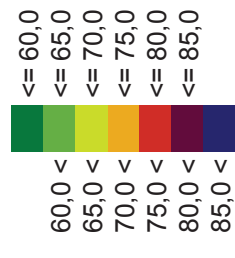
Sten Sturegatan

Spårburen trafik

Med nya byggnader Utan skärmar

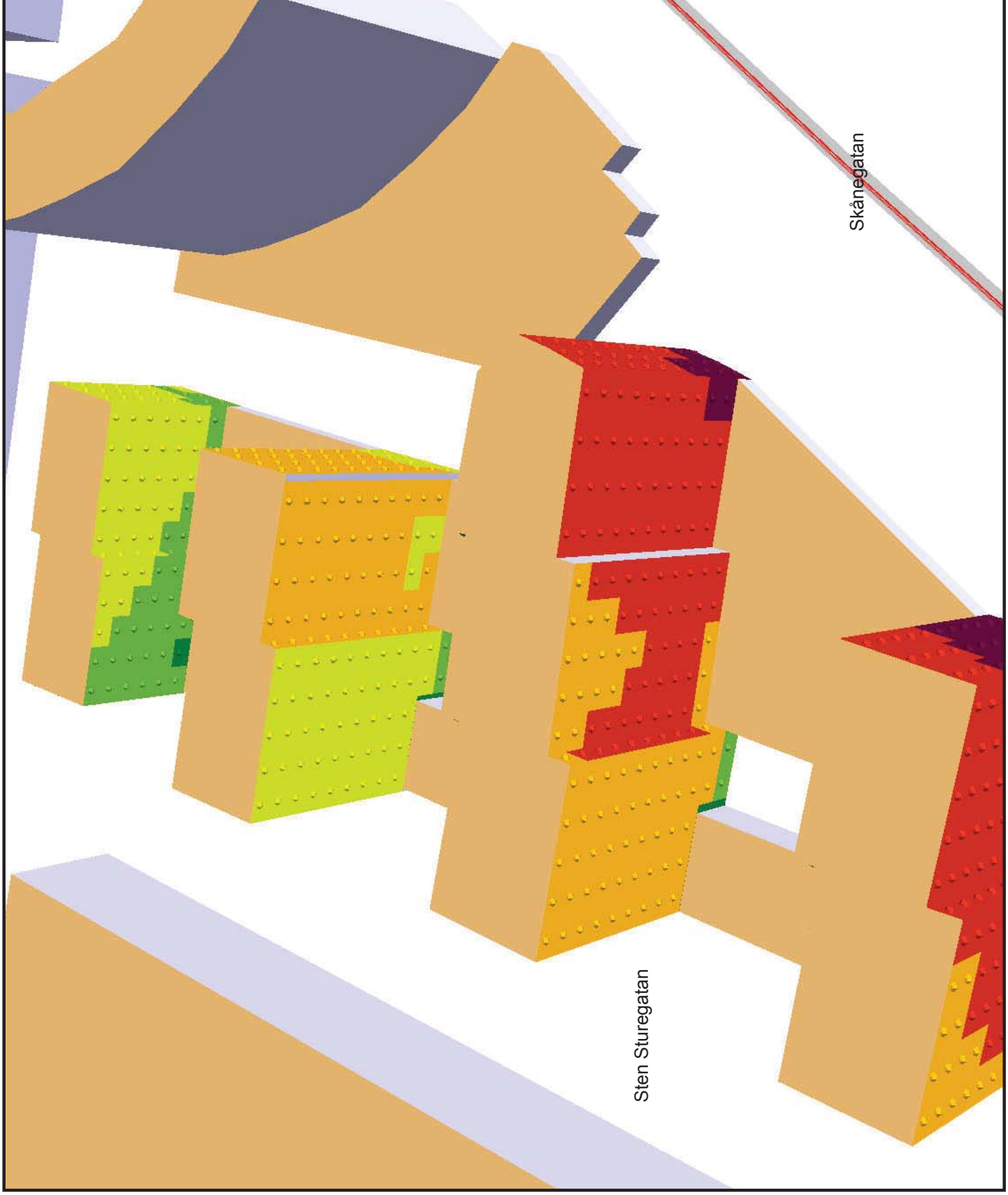
Vy från sydost

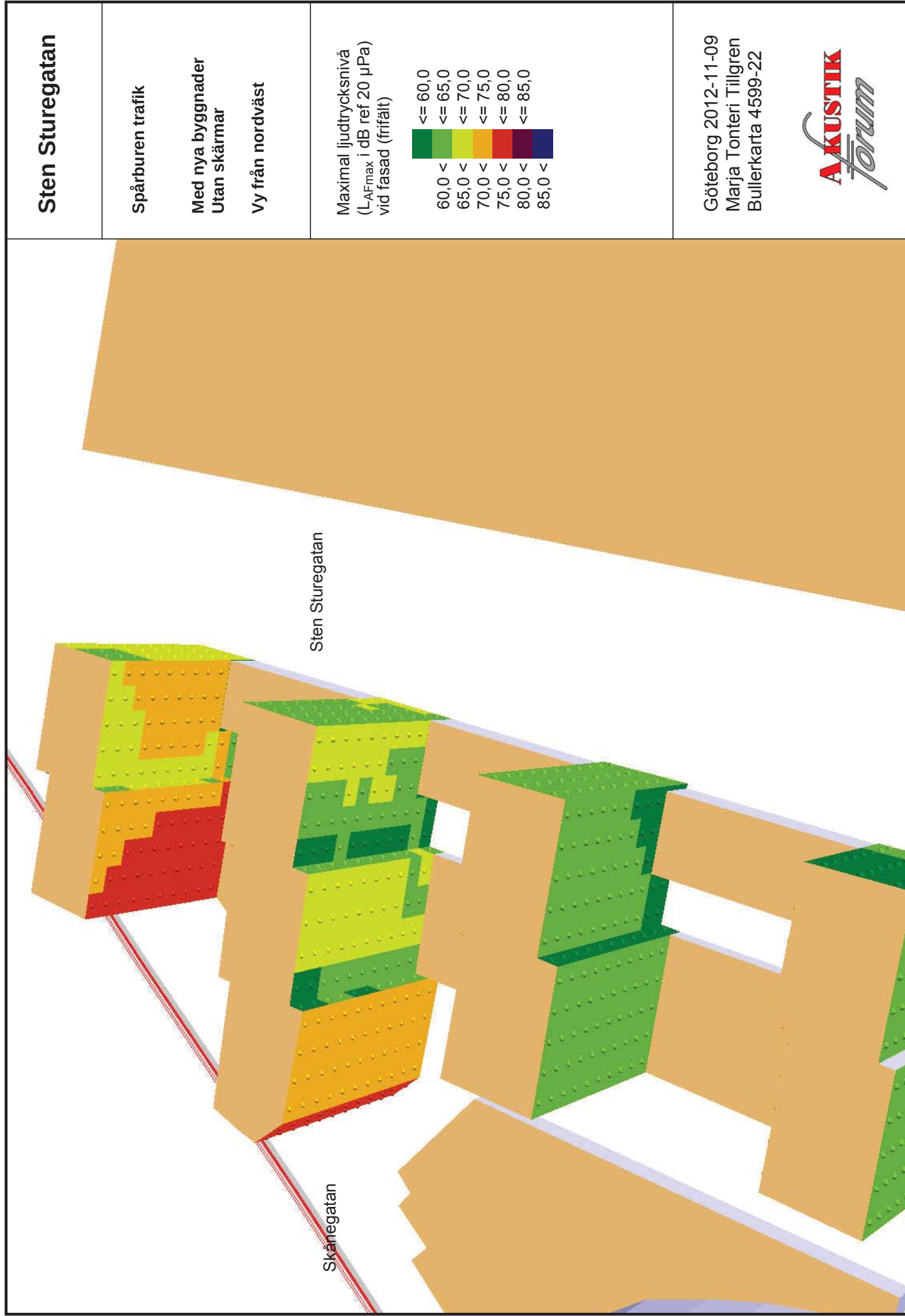
Maximal ljudtrycksnivå
(L_{AFmax} i dB ref 20 μ Pa)
vid fasad (frifält)



Göteborg 2012-11-09
Marja Tonteri Tillgren
Bullerkarta 4599-21

A KUSTIK
forum



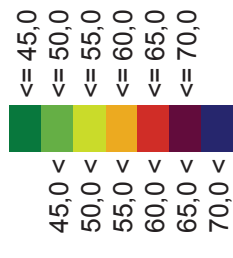


Sten Sturegatan

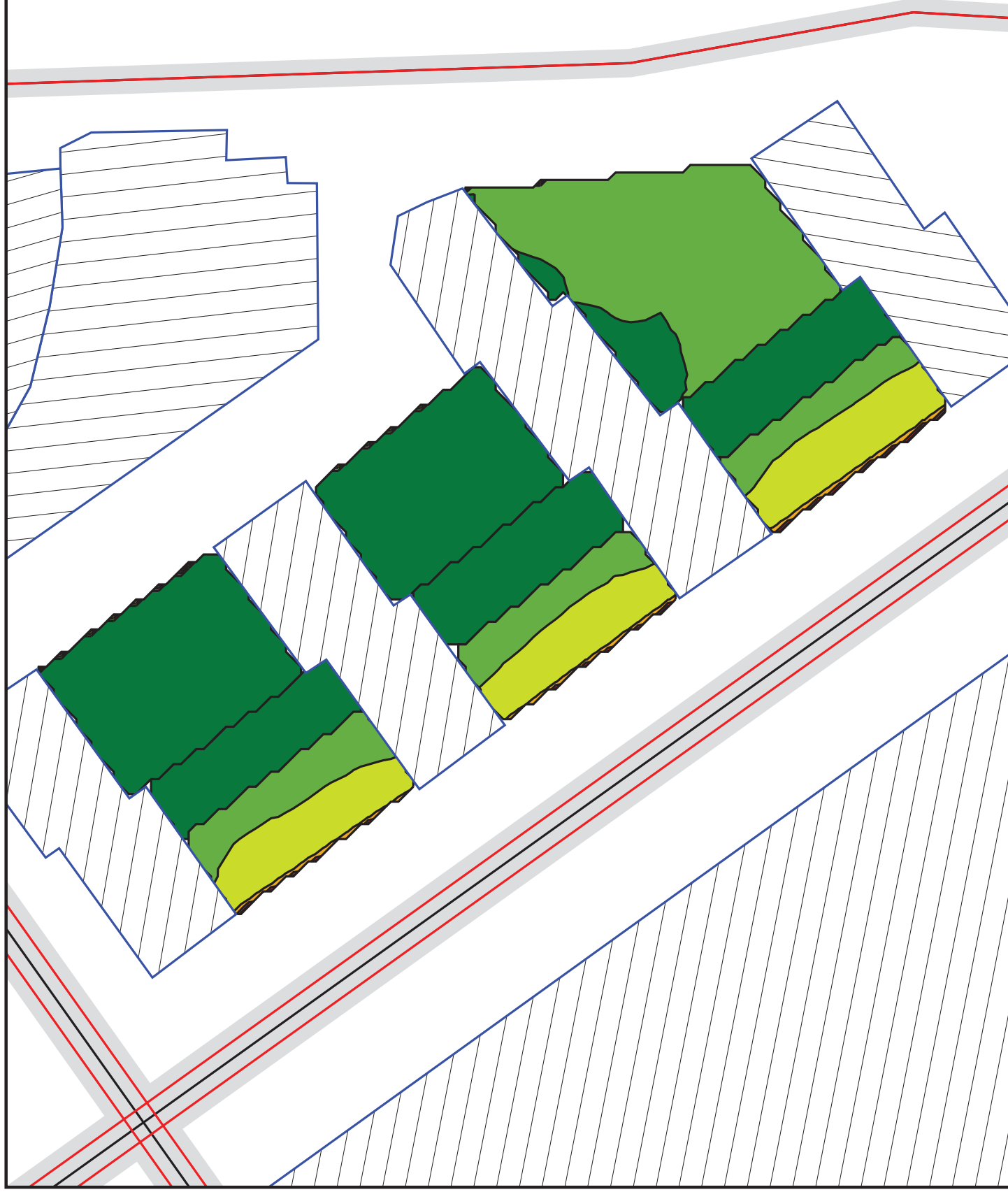
Vägtrafik

Med nya byggnader
Med skärmar

Ekvivalent ljudtrycksnivå
(L_{Aeq} i dB ref 20 μ Pa)
1,5 m ovan mark



Göteborg 2012-11-13
Marja Tonteri Tillgren
Bullerkarta 4599-23

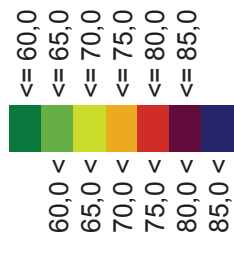


Sten Sturegatan

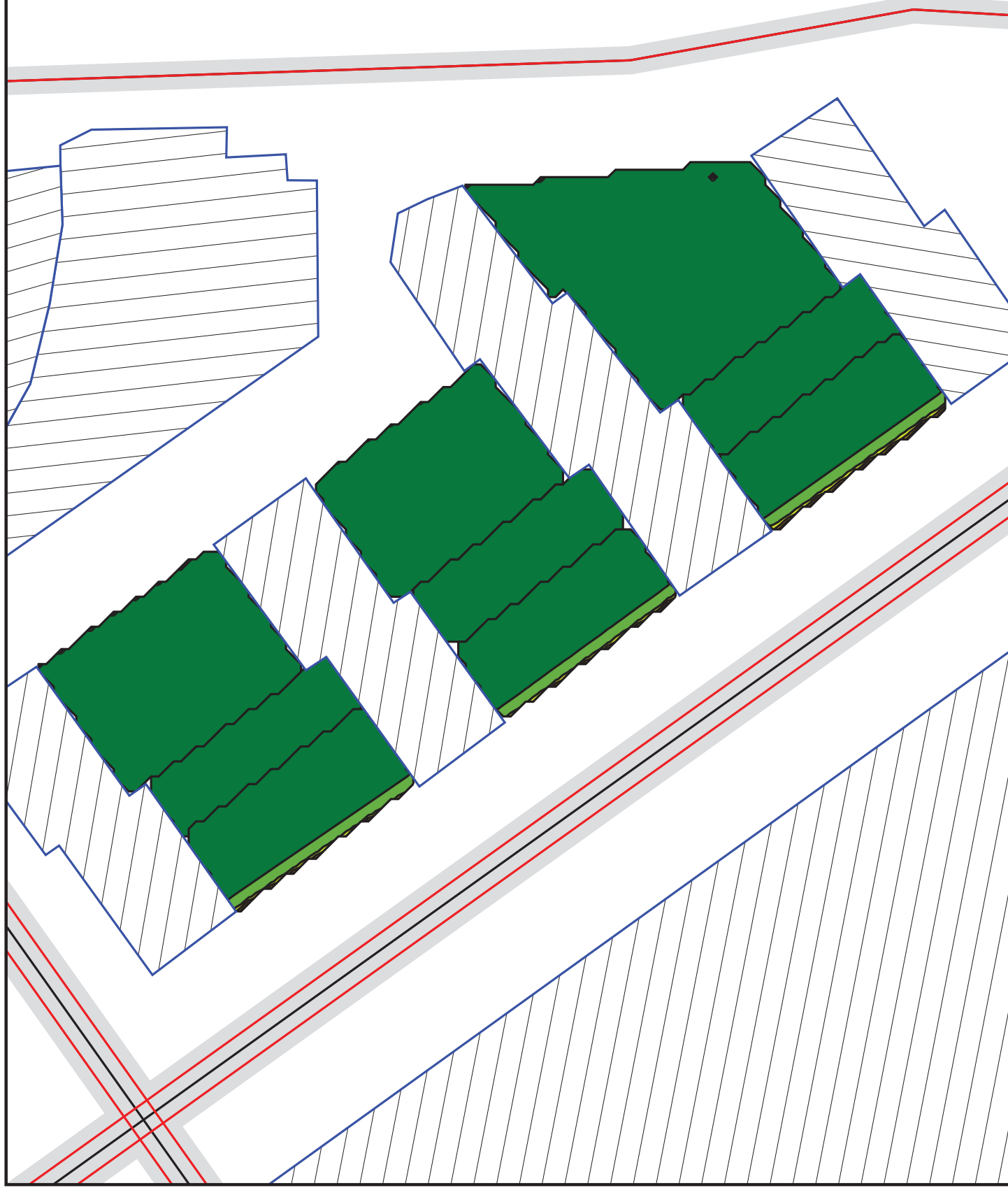
Vägtrafik

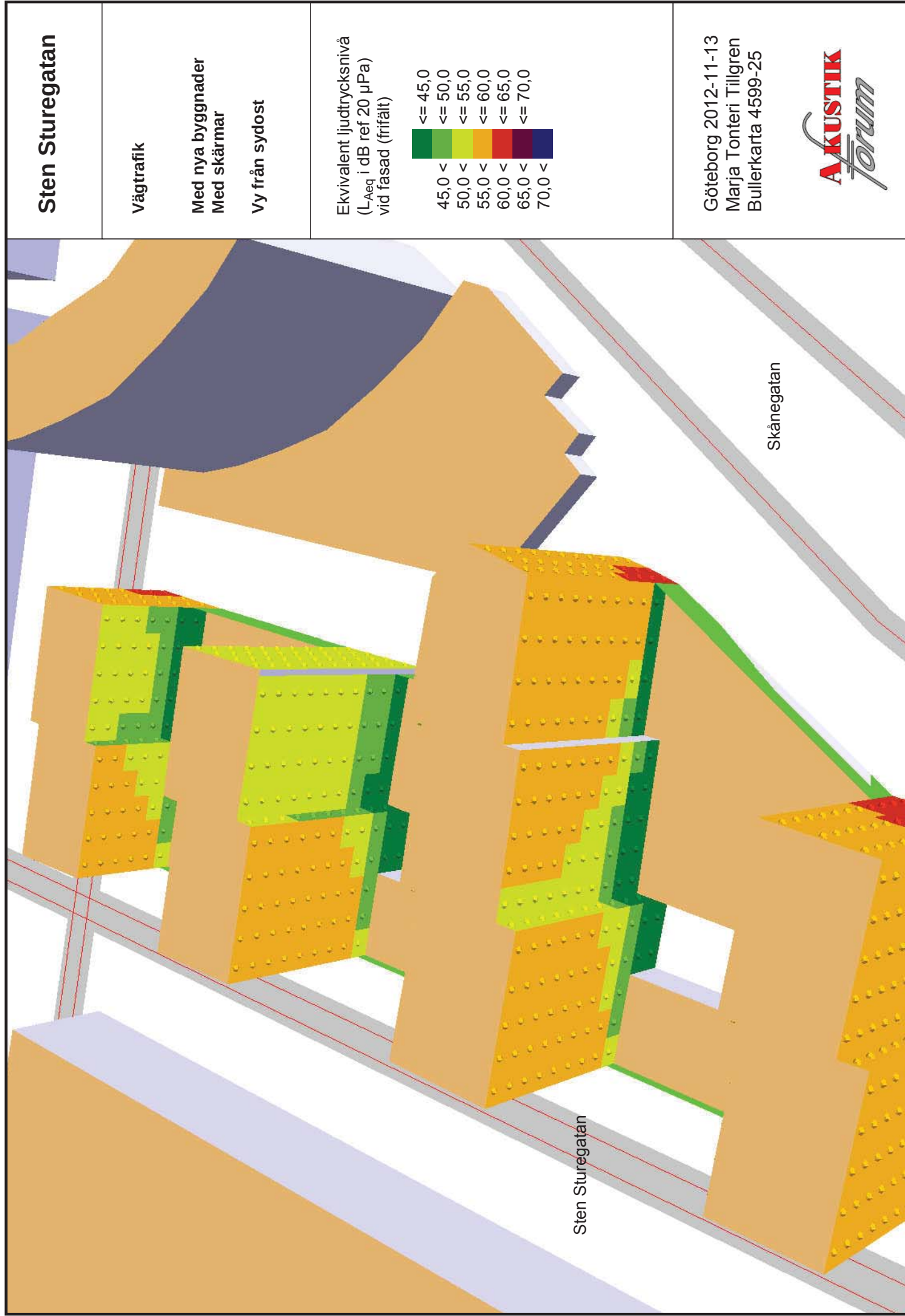
Med nya byggnader
Med skärmar

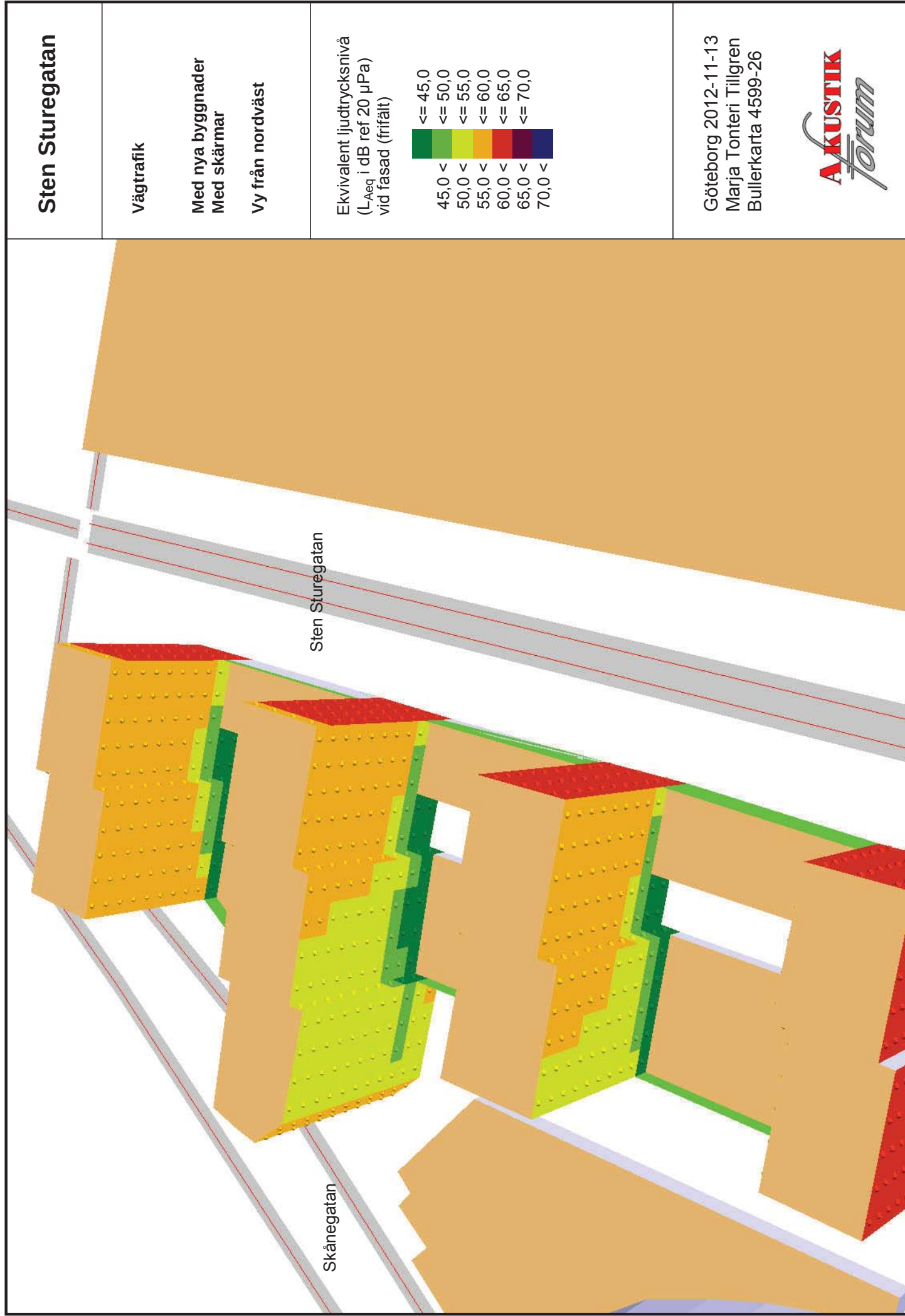
Maximal ljudtrycksnivå
(L_{AFmax} i dB ref 20 μ Pa)
1,5 m ovan mark

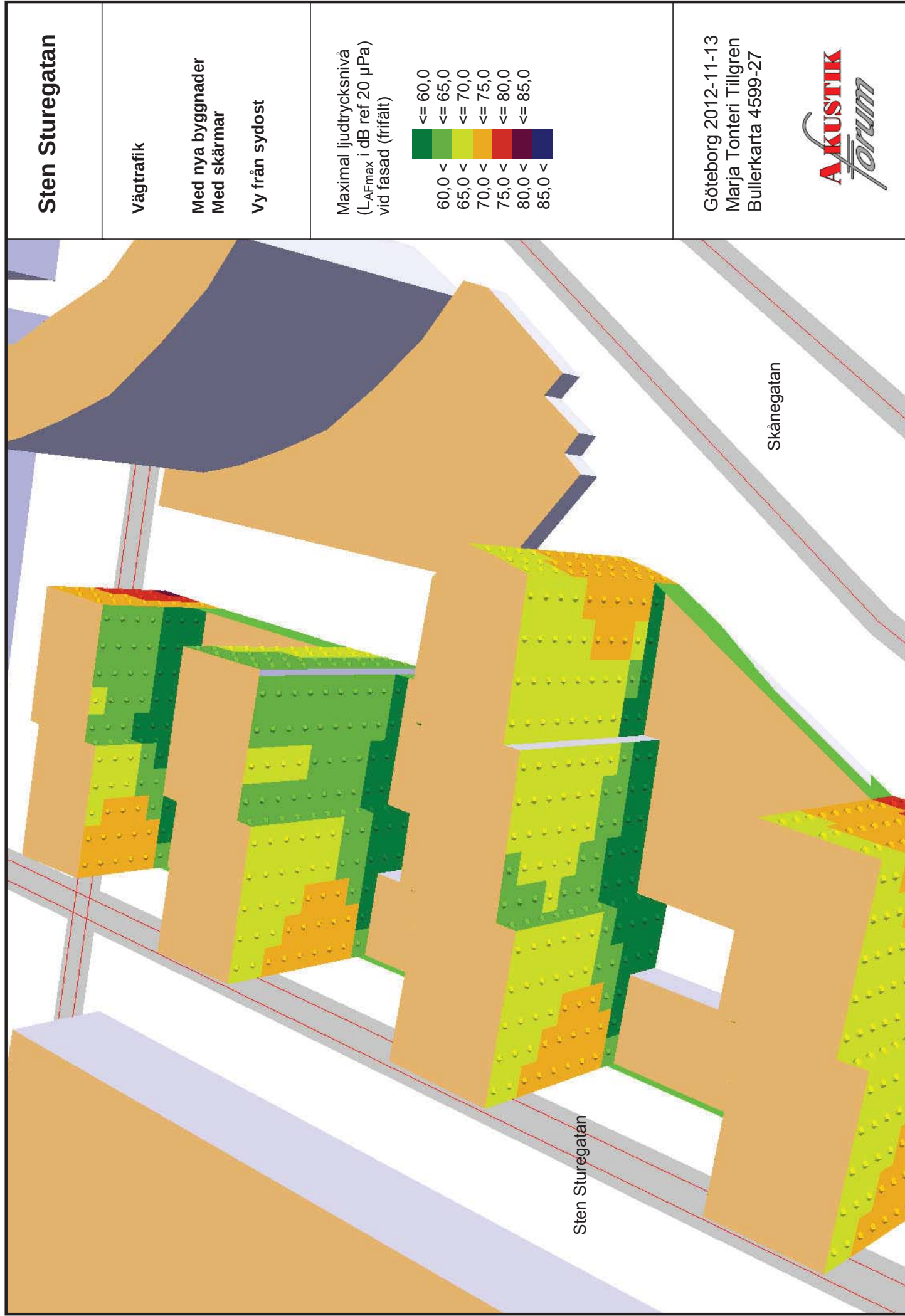


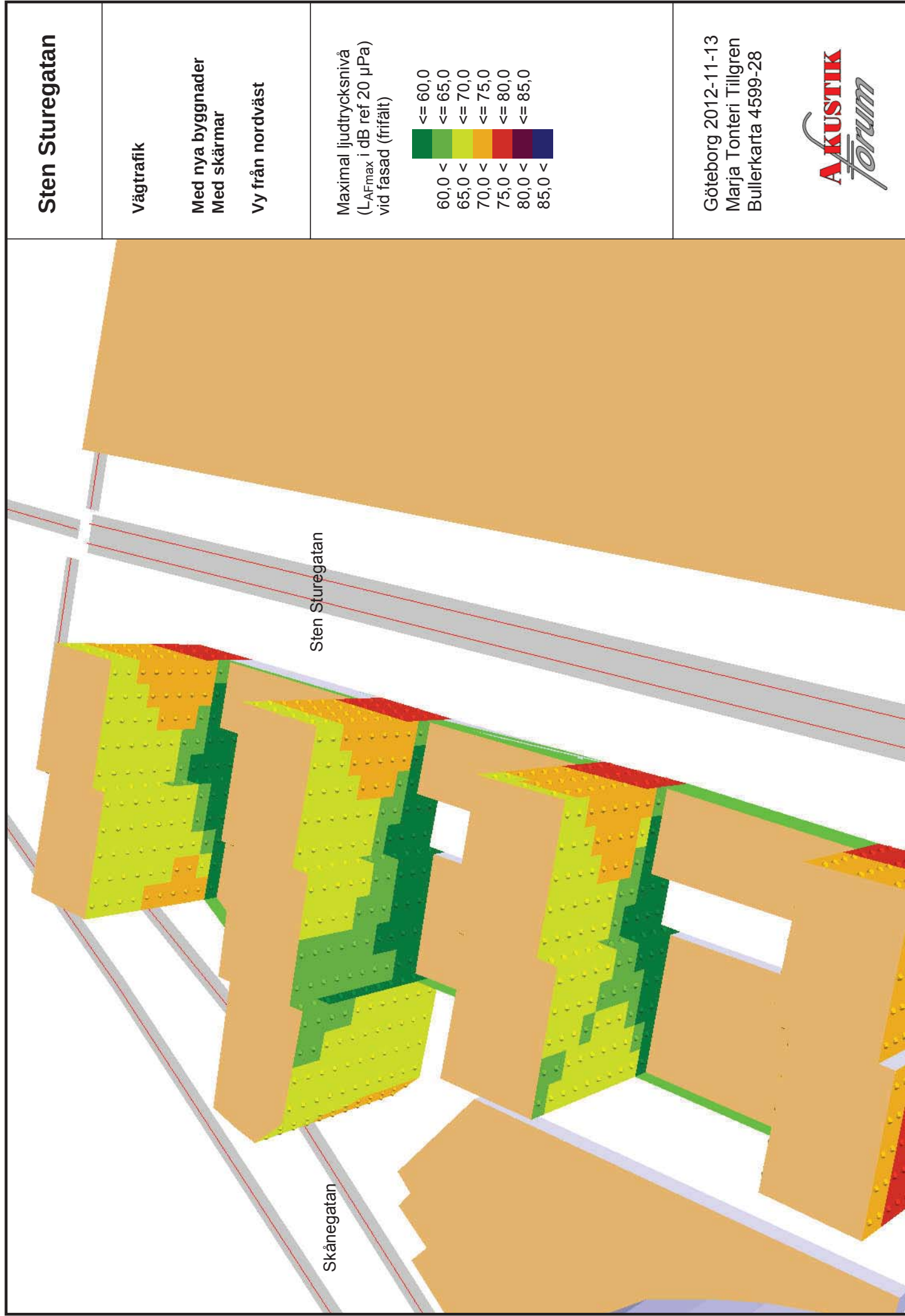
Göteborg 2012-11-13
Marja Tonteri Tillgren
Bullerkarta 4599-24









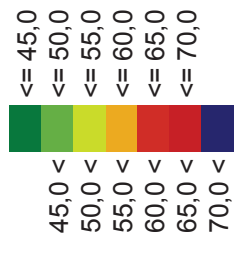


Sten Sturegatan

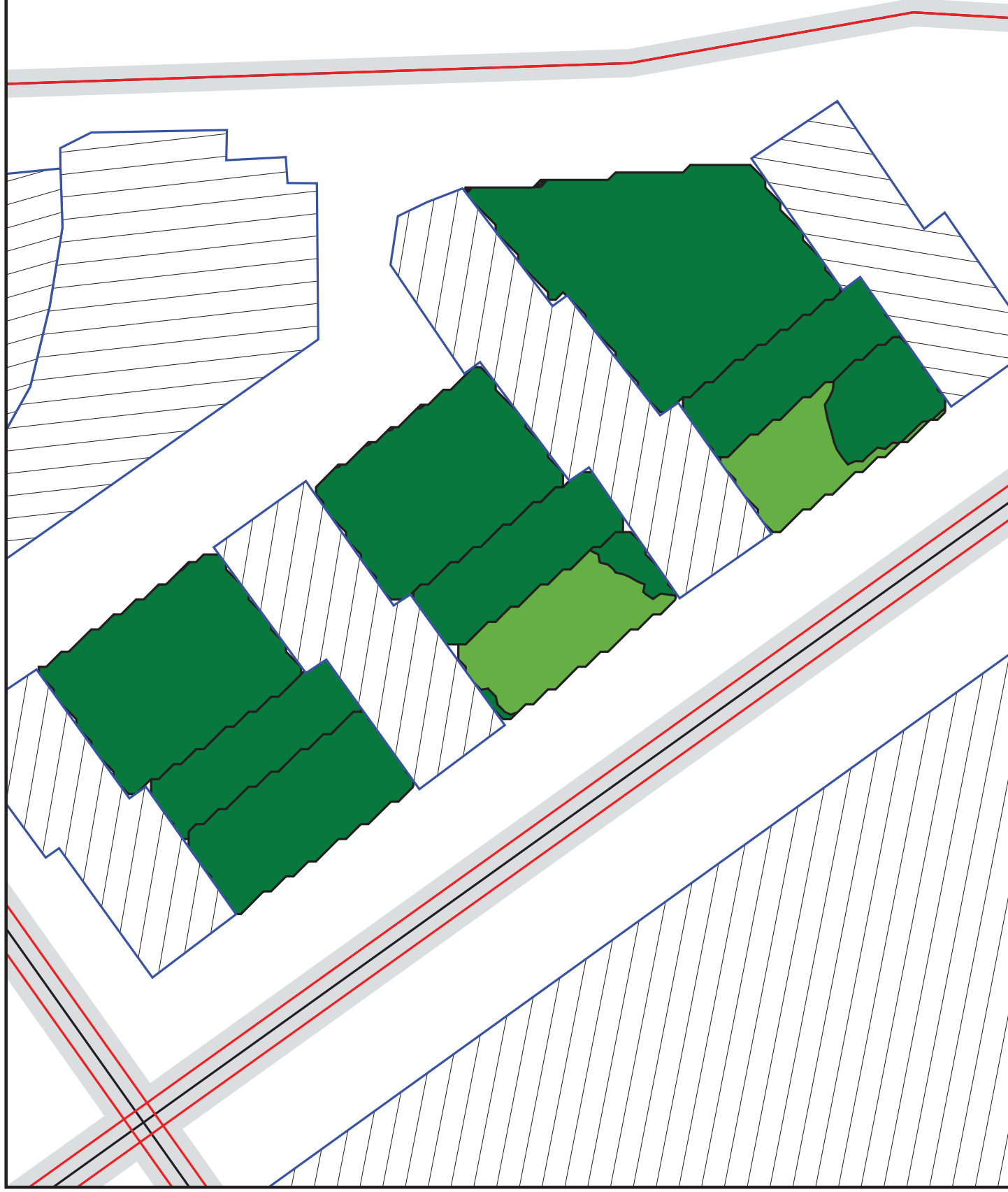
Spårburen trafik

Med nya byggnader
Med skärmar

Ekvivalent ljudtrycksnivå
(L_{Aeq} i dB ref 20 μ Pa)
1,5 m ovan mark



Göteborg 2012-11-13
Marja Tonteri Tillgren
Bullerkarta 4599-29

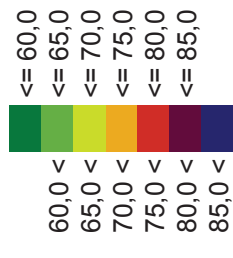


Sten Sturegatan

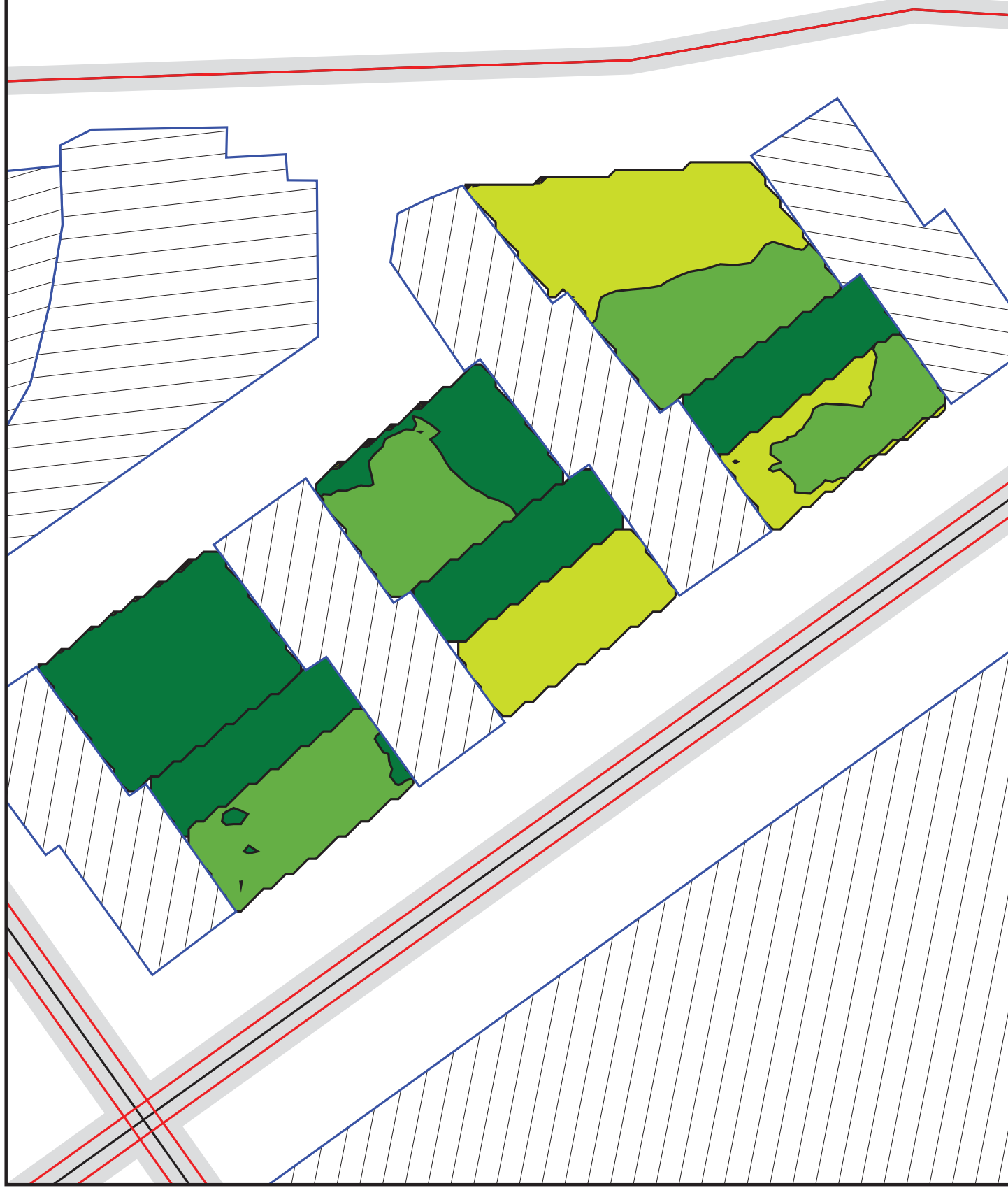
Spårburen trafik

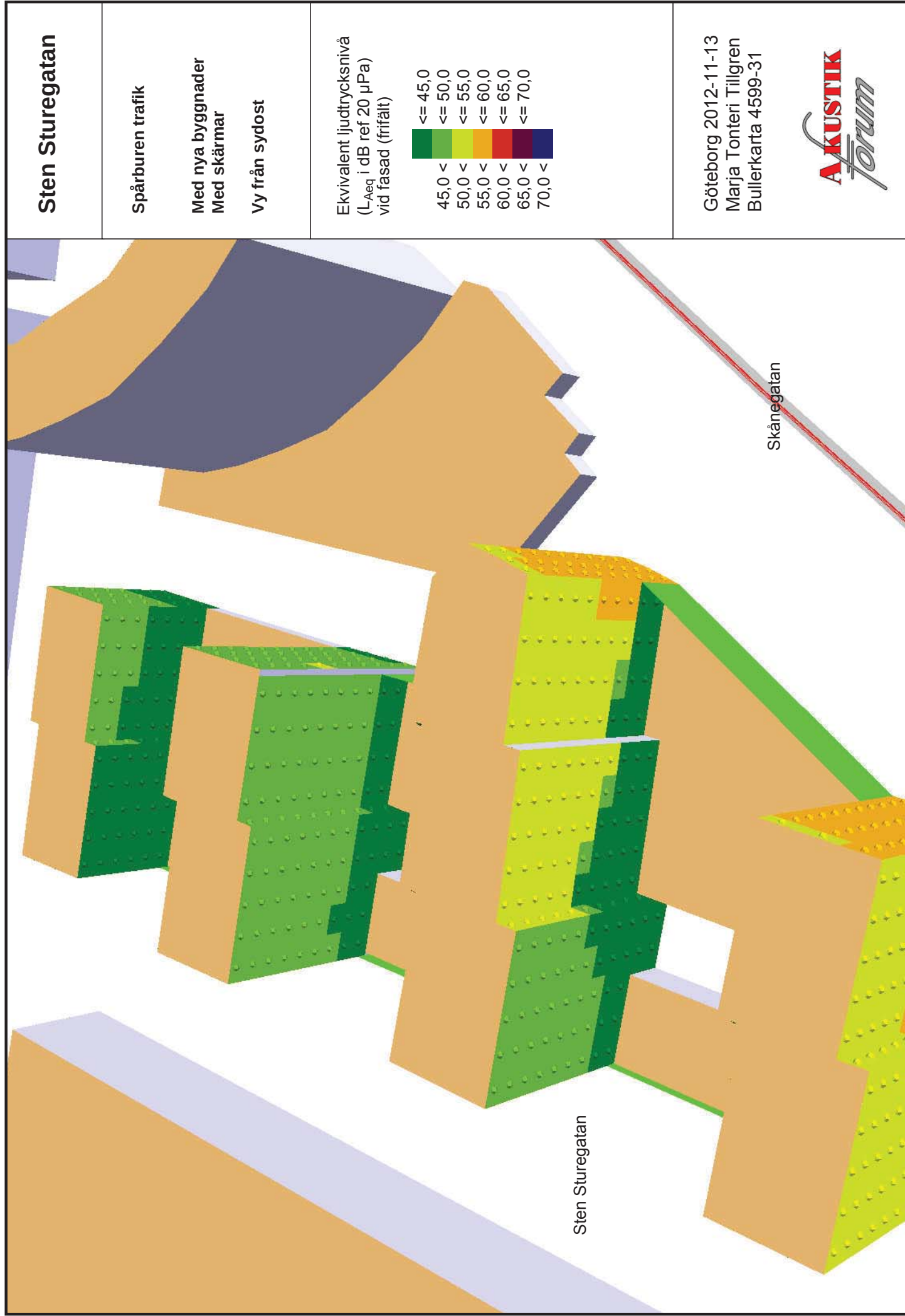
Med nya byggnader
Med skärmar

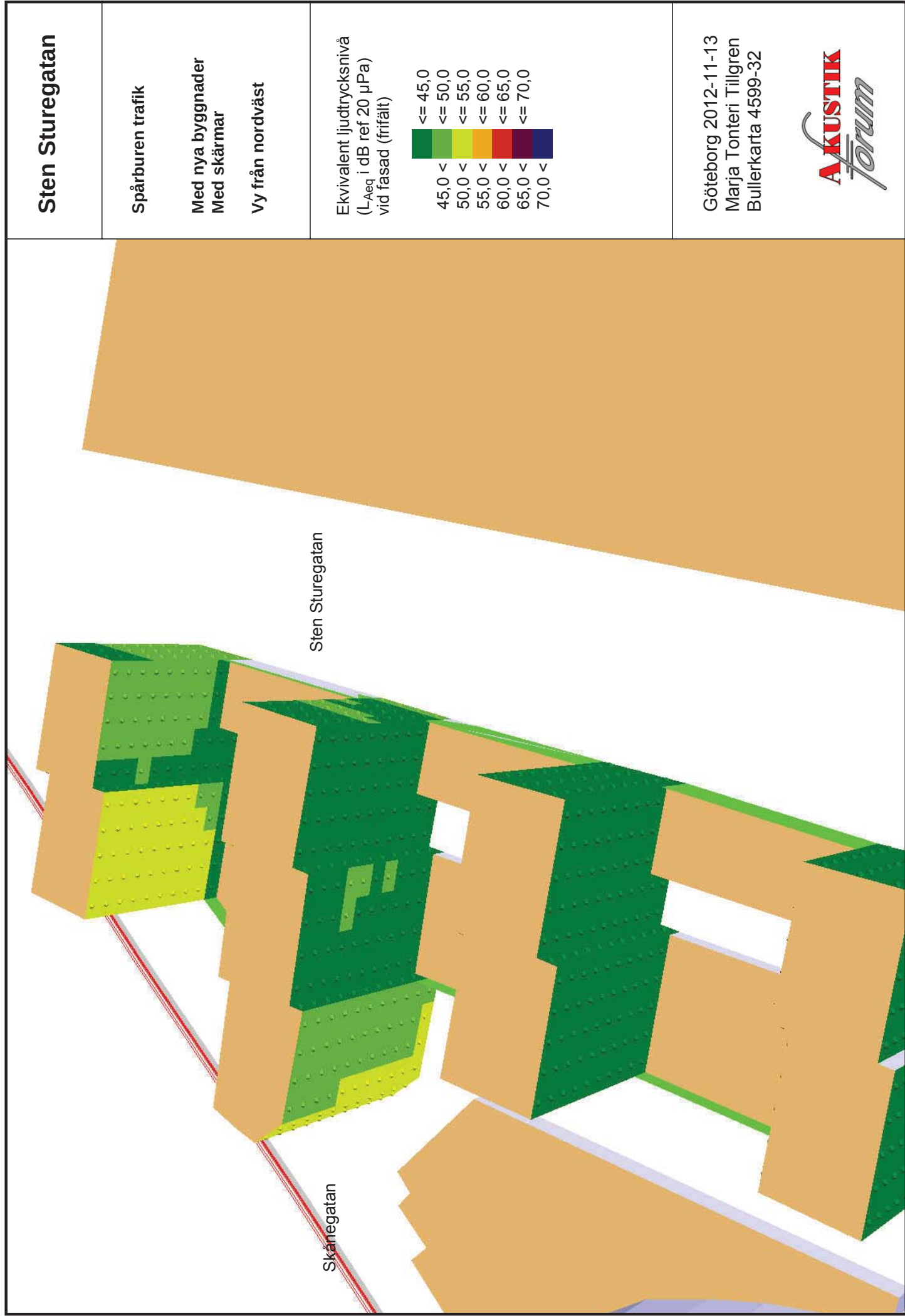
Maximal ljudtrycksnivå
(L_{AFmax} i dB ref 20 μ Pa)
1,5 m ovan mark



Göteborg 2012-11-13
Marja Tonteri Tillgren
Bullerkarta 4599-30







Sten Sturegatan

Spårburen trafik

Med nya byggnader
Med skärmar

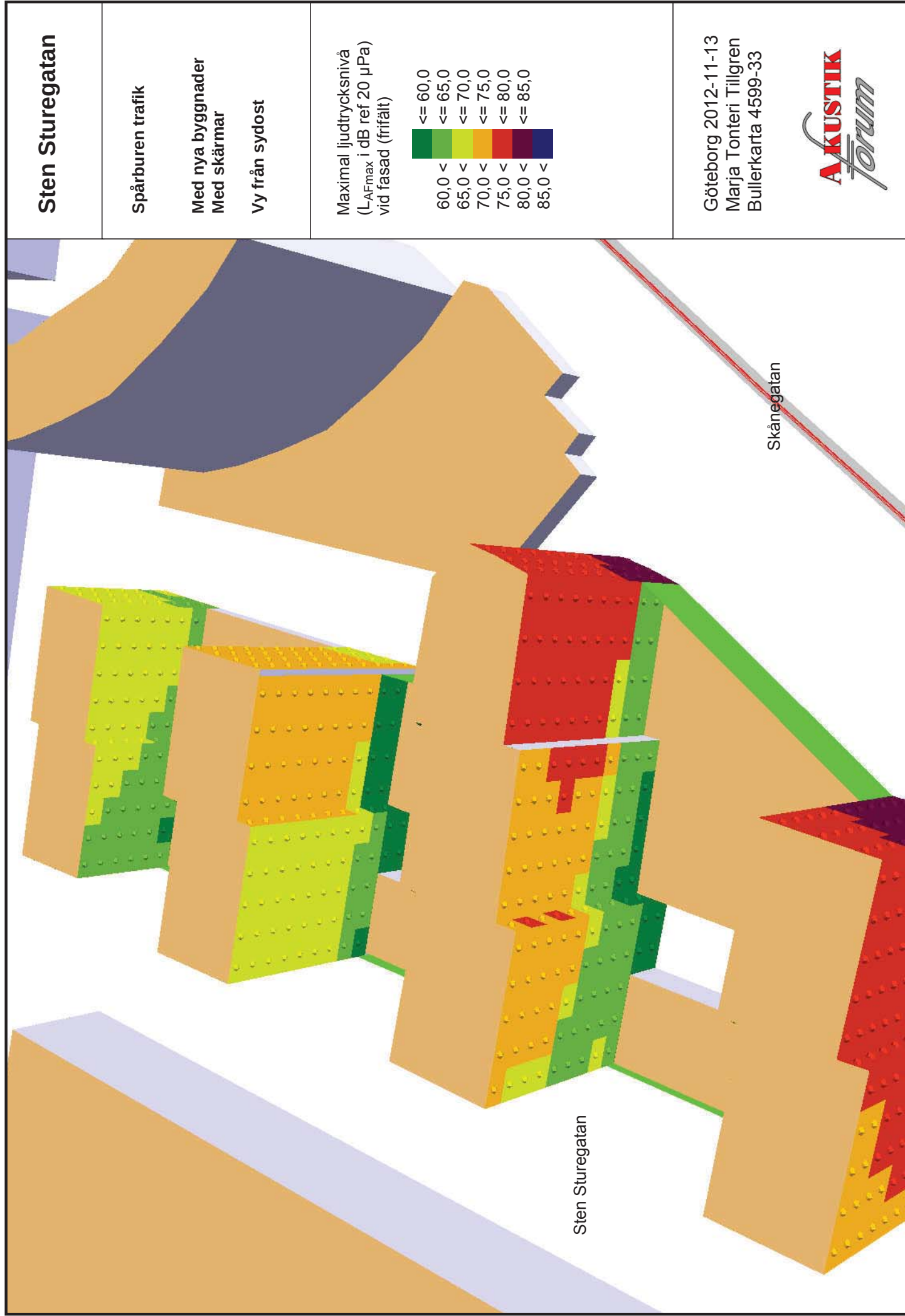
Vy från nordväst

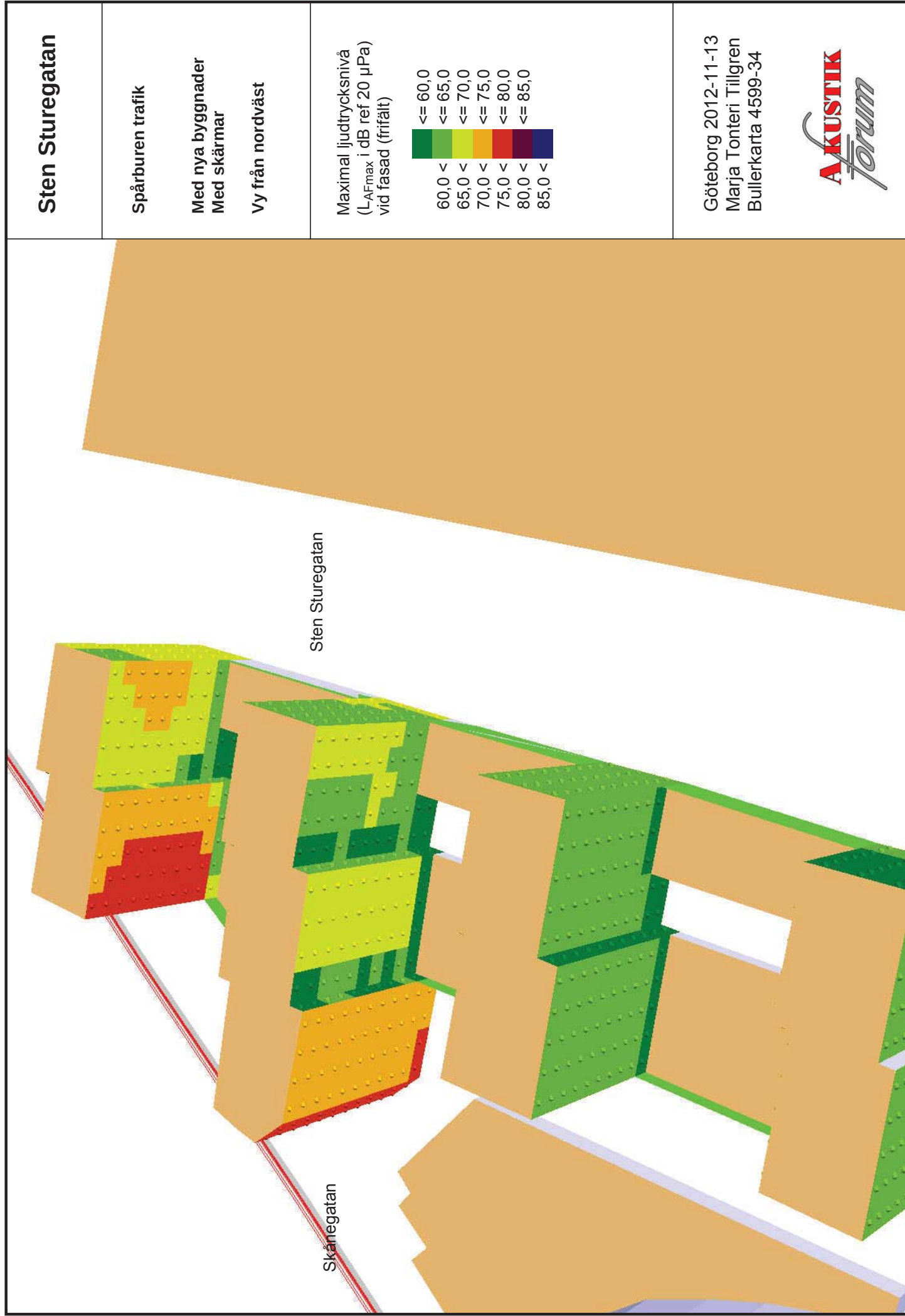
Ekvivalent ljudtrycksnivå
(L_{Aeq} i dB ref 20 μ Pa)
vid fasad (frifält)

$\leq 45,0$
 $45,0 <$
 $50,0 <$
 $55,0 <$
 $60,0 <$
 $65,0 <$
 $70,0 <$

Göteborg 2012-11-13
Marja Tonteri Tillgren
Bullerkarta 4599-32







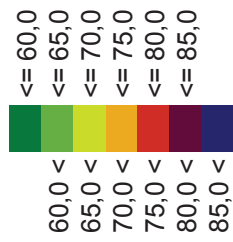
Sten Sturegatan

Spårburen trafik

Med nya byggnader
Med skärmar

Vy från nordväst

Maximal ljudtrycksnivå
(L_{AFmax} i dB ref 20 μ Pa)
vid fasad (frifält)



Göteborg 2012-11-13
Marja Tonteri Tillgren
Bullerkarta 4599-34

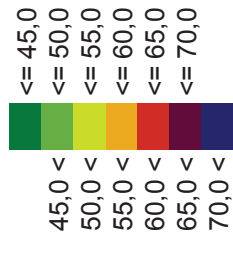
A KUSTIK
forum

Sten Sturegatan

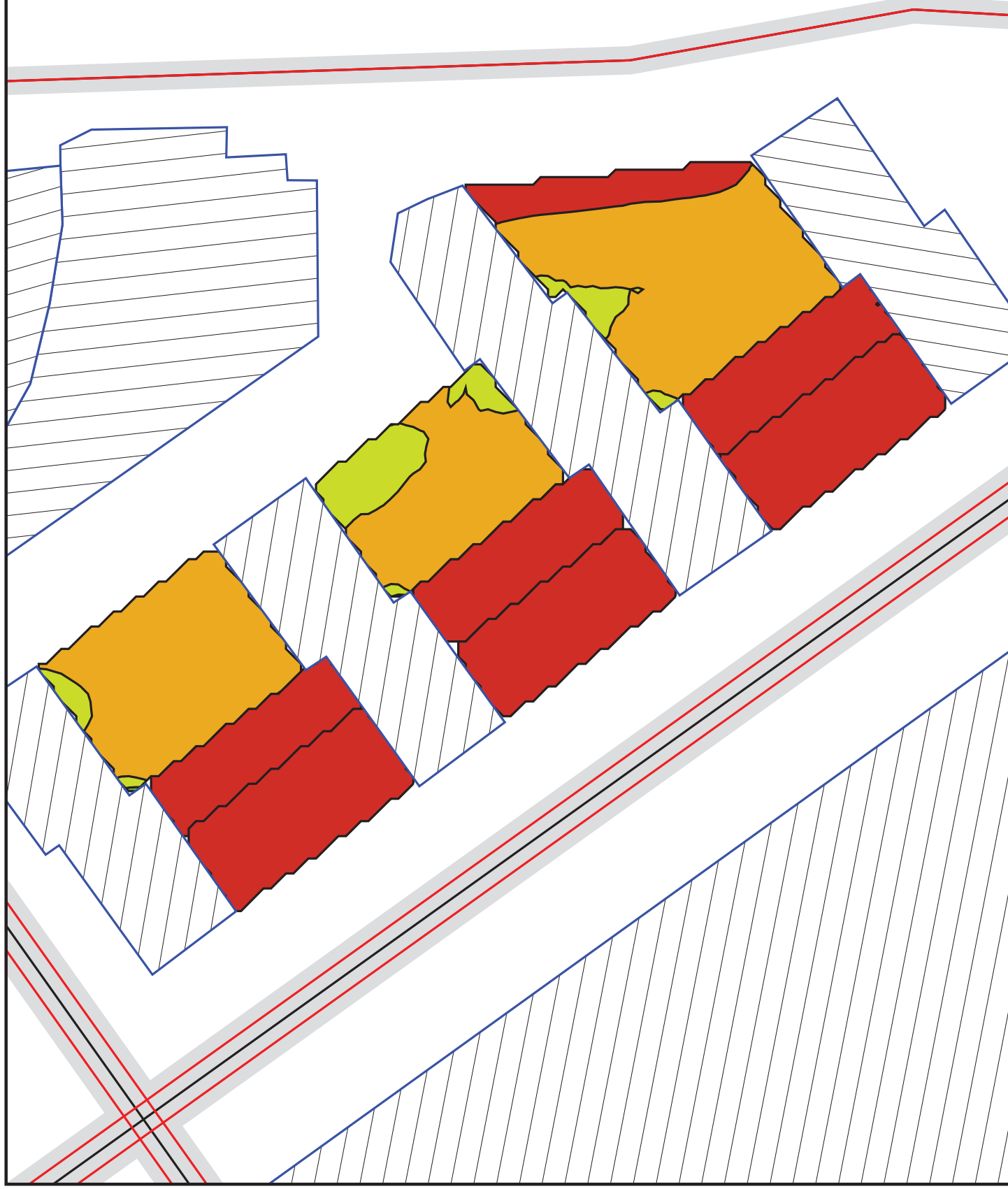
Vägtrafik

Befintlig

Ekvivalent ljudtrycksnivå
(L_{Aeq} i dB ref 20 μ Pa)
1,5 m ovan mark



Göteborg 2012-11-13
Marja Tonteri Tillgren
Bullerkarta 4599-35

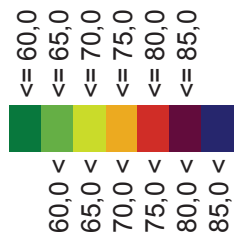


Sten Sturegatan

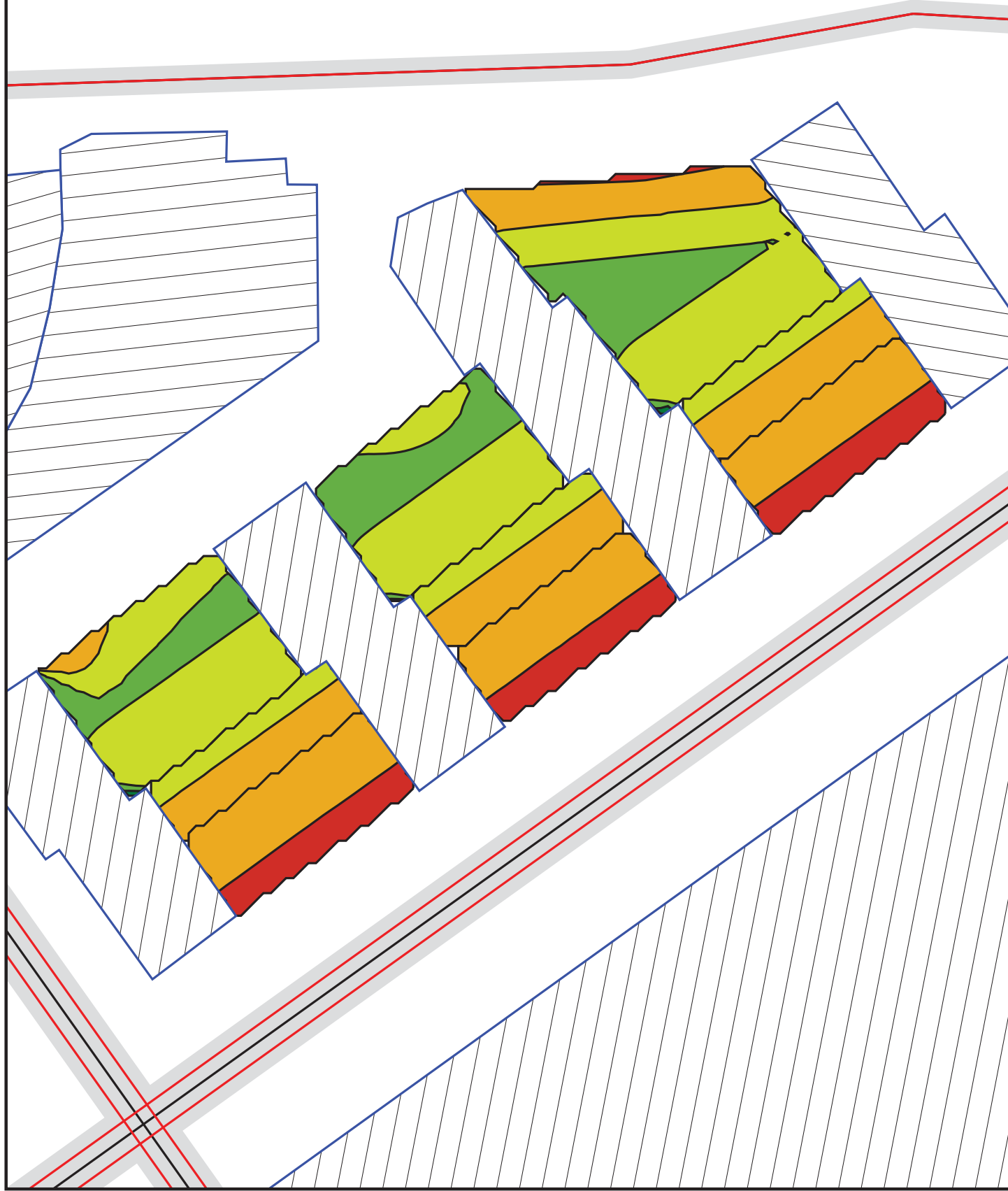
Vägtrafik

Befintlig

Maximal ljudtrycksnivå
($L_{A_{\text{Fmax}}}$ i dB ref 20 μPa)
1,5 m ovan mark



Göteborg 2012-11-13
Marja Tonteri Tillgren
Bullerkarta 4599-36

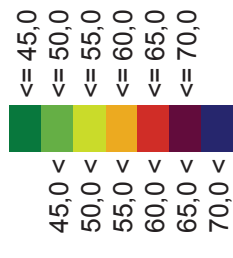


Sten Sturegatan

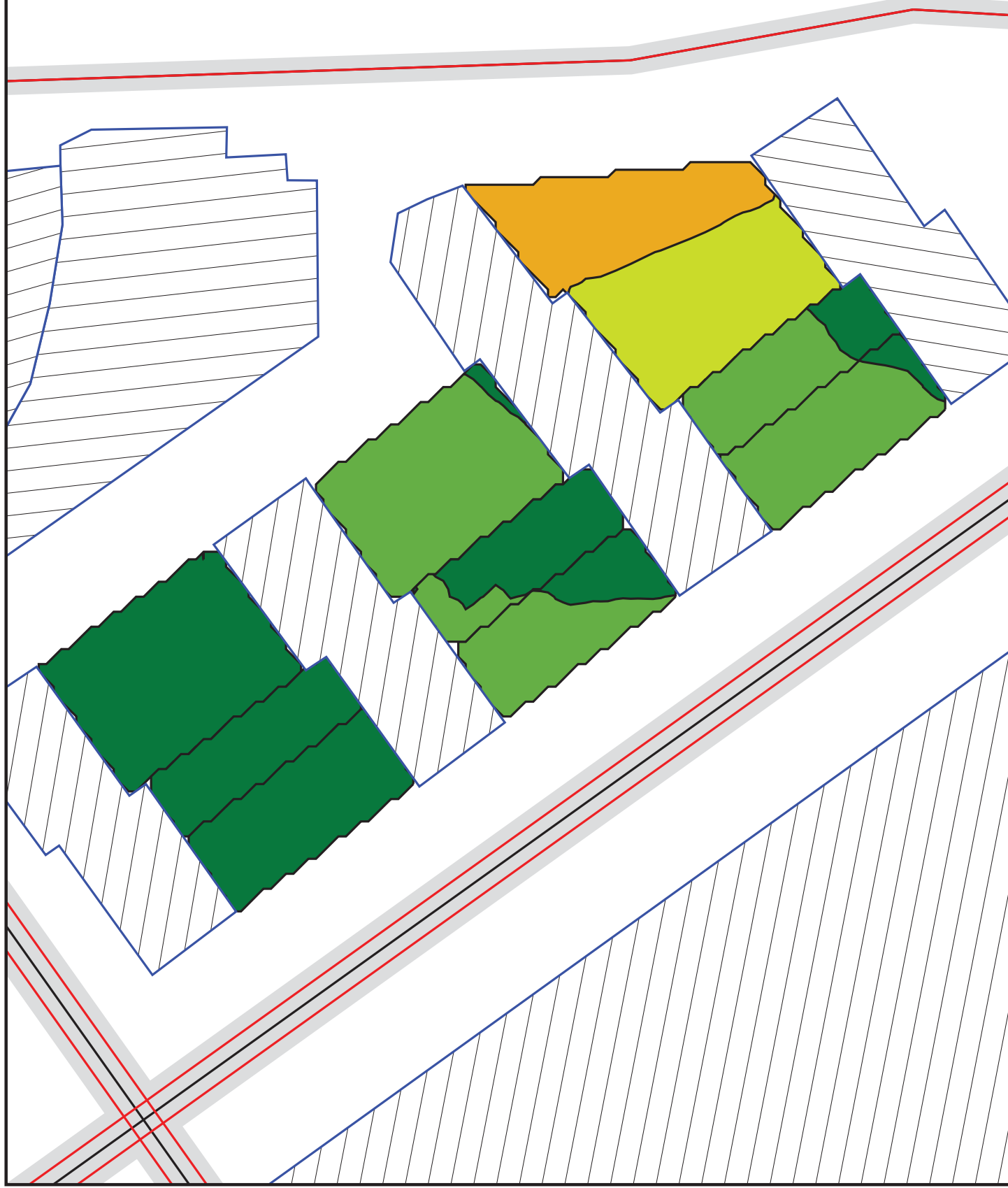
Spårburen trafik

Befintlig

Ekvivalent ljudtrycksnivå
(L_{Aeq} i dB ref 20 μ Pa)
1,5 m ovan mark



Göteborg 2012-11-13
Marja Tonteri Tillgren
Bullerkarta 4599-37

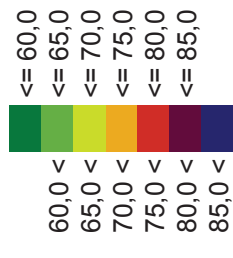


Sten Sturegatan

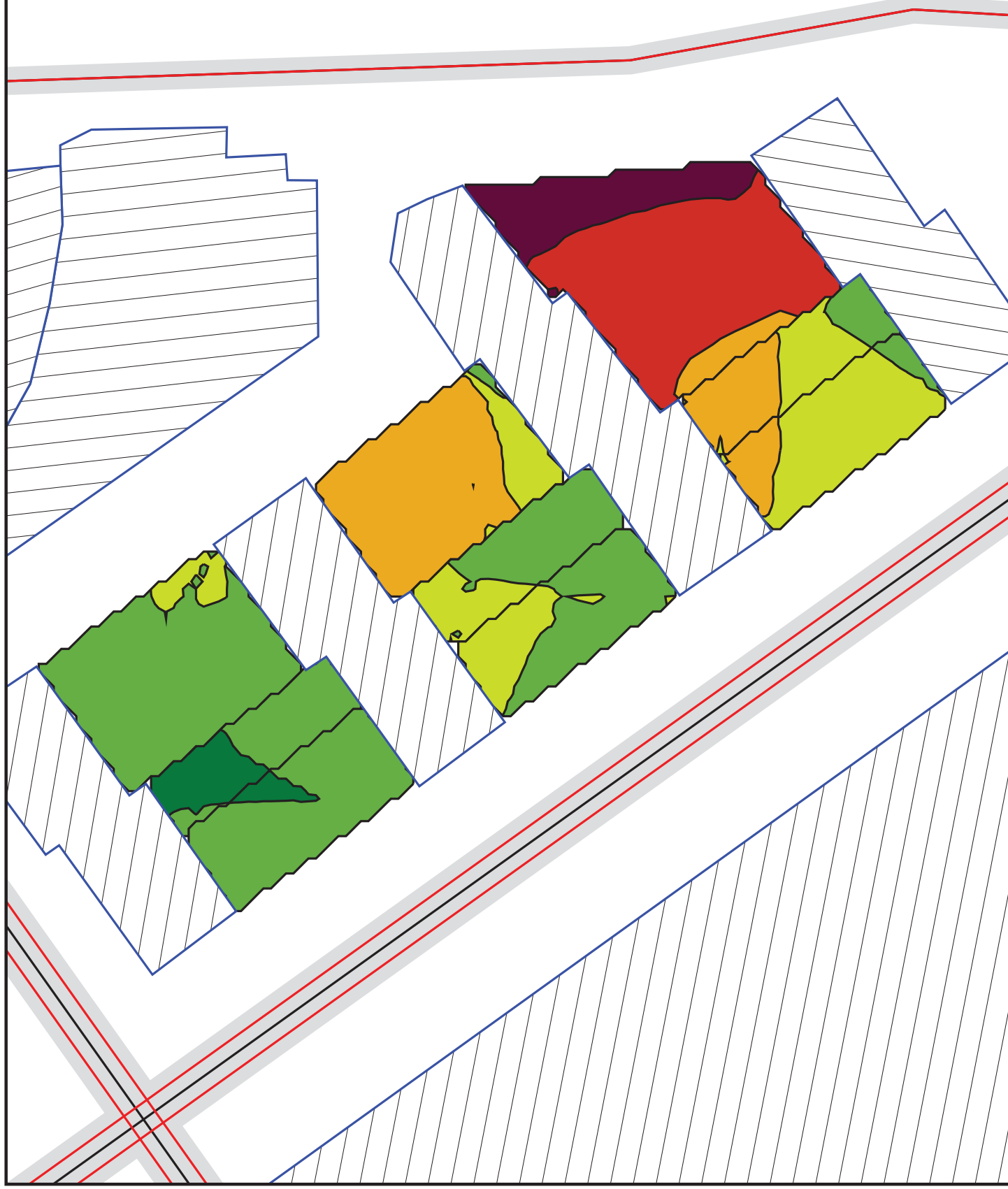
Spårburen trafik

Befintlig

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



Göteborg 2012-11-13
Marja Tonteri Tillgren
Bullerkarta 4599-38



Sten Sturegatan 36 – 44

Påbyggnad av våningsplan med lägenheter

Alternativet Vinterträdgård

Skissutredningen daterad 2012-10-18.

Ljudnivåerna från trafiken vid fasad är, som högst, mellan 55 och 62 dB.

Vi har, med ambitionen att sänka nivån utanför sovrumsfönstren till maximalt 55 dBA, tänkt oss följande åtgärder.

Ritat balkongerna djupare än normalt i syfte att få till en takyta stor nog att montera takabsorbent i tillräcklig mängd.

Samt en tät konstruktion som balkongräcke, vilket ger en avskärmning från bullret.

Dessa åtgärder kommer att vara tillräckligt för att vi skall uppnå vårt mål.

Vänligen
Susanne Andersson
2012 -11- 14

Rapport 4599-F / Susanne Andersson

Bullerutredning för påbyggnad av Sten Sturegatan 36-44

I denna rapport redovisar vi hur vi tänkt när det gäller uterummen/balkongerna till de nya lägenheterna.

Den ekvivalenta ljudnivån på de översta tre våningarna av huset i söder överskrider riktvärdet 55 dBA.

På de andra husen är ljudnivån lägre än 55 dBA på stora delar av fasaderna men ingenstans under 50 dBA varför kommunens krav på en tyst sida inte uppnås.

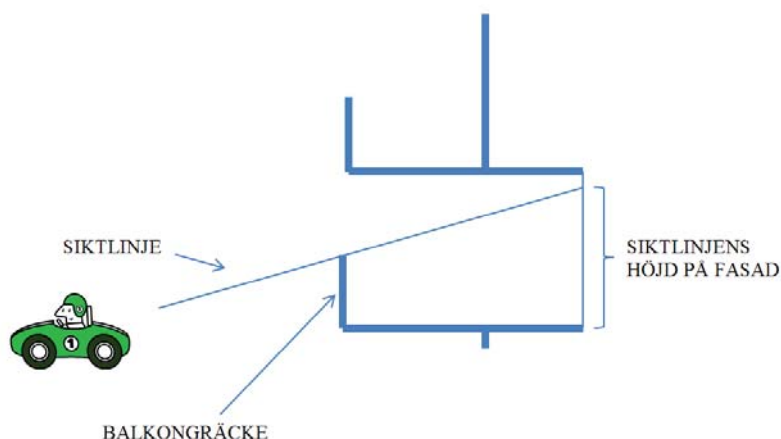
Den maximala ljudtrycksnivån minskar mycket då avståndet från ljudkällan ökar och därför är denna nivå inte dimensionerande på dessa höjder.

För att åstadkomma en ljuddämpad sida måste ekvivalentnivån sänkas med upp till 9 dB på långsidorna av husen.

Vinterträdgården, alternativ A, fungerar enligt följande resonemang:

Enligt beräkningsstandarden EN 12354-3: 2000 kan en till hälften indragen balkong sänka ljudnivån vid fasad med 4 dB med ett tätt balkongräcke och absorberande tak.

Dämpningen beror på siktlinjens höjd på fasad (se figur 5.1). 4 dB gäller för en siktlinjehöjd >2,5 m. Påbyggnaderna på Sten Sturegatan ligger långt upp relativt de största bullerkällorna varför siktlinjens höjd bör vara minst 2,5 m på större delen av uterummen och fasaden.



Figur 5.1 Bullerdämpande balkong.

Eftersom volymen i föreslagna uterum är avsevärt större än en vanlig balkong medan den exponerade ytan är i samma storleksordning så är det rimligt att anta att dämpningen kommer att vara *minst 3 dB högre bara på grund av volymen och ytterligare ett par decibel högre om även väggar kläs med absorberande material.*

Totalt minst 9 dB.

Täta inglasningar kan sänka ljudnivån med 15 – 20 dB.

Göteborg den 14 februari 2013

Akustikforum AB

Susanne Andersson