RAPPORT

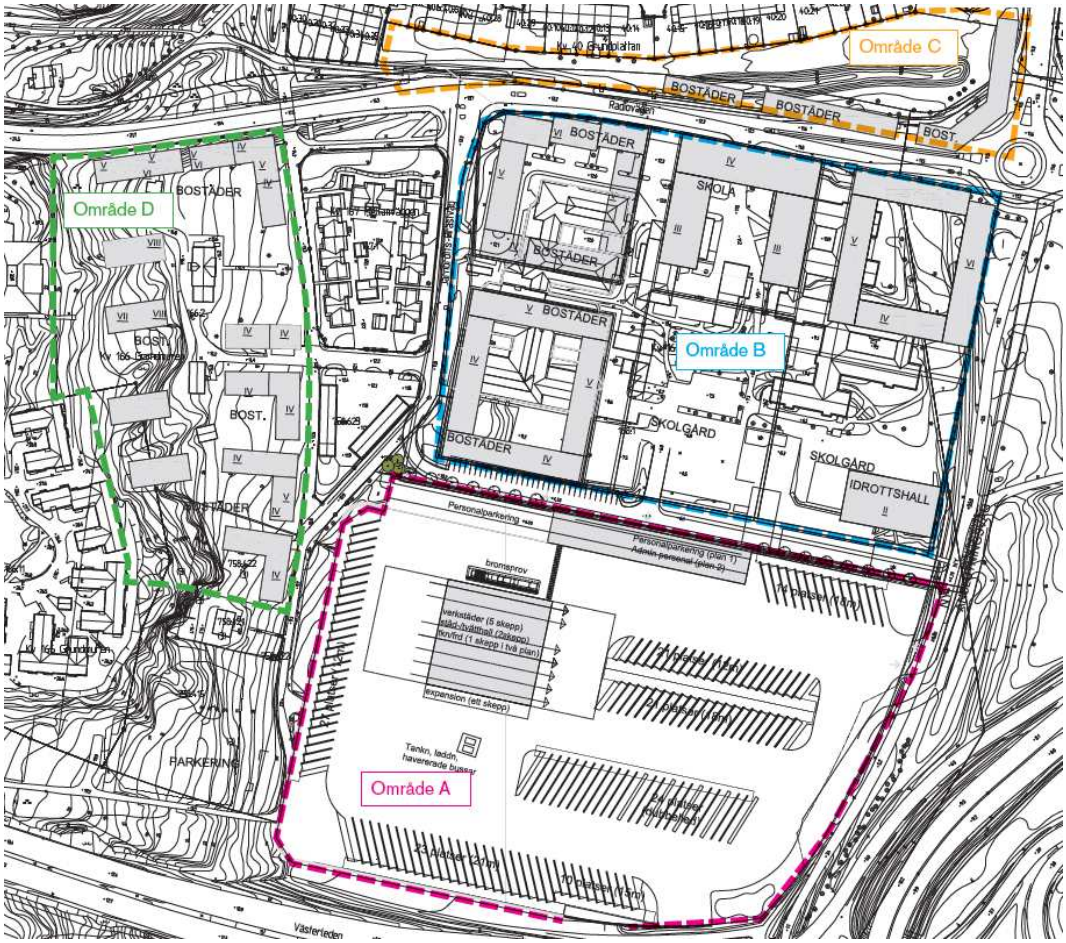
Författare
Niklas Carlsson
Telefon
+46 10 505 07 86
Mobiltelefon
+46 70 682 89 98
E-mail
niklas.j.carlsson@afconsult.com

Datum
2018-09-03
Projektnummer
750304

Rapport
750304-r-A

Kund
Göteborg Stad
Stadsbyggnadskontoret, Planavdelningen
Anna Samuelsson

Bullerutredning för Järnbrott, Göteborg kommun



ÅF-Infrastructure AB
Ljud och Vibrationer

Granskad

Niklas Carlsson

Pär Wigholm

ÅF-Infrastructure AB, Grafiska vägen 2, Box 1551, SE-401 51 Göteborg Sweden
Phone +46 10 505 00 00, Registered office in Stockholm, www.afconsult.com
Corp. id. 556185-2103, VAT SE556185210301

Innehåll

1 Bakgrund 4

2 Uppdrag 5

3 Underlag 6
3.1 Bussdepå 6
3.2 Vägtrafik 7

4 Bedömningsgrunder 9
4.1 Naturvårdsverkets vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller 9
4.2 Boverkets vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller 9
4.3 Trafikbullerförordningen 11
4.4 Naturvårdsverkets vägledning för buller från väg- och spårtrafik vid befintliga bostäder 11
4.5 Boverkets byggregler 12
4.6 Naturvårdsverkets riktvärden för buller på skolgård från väg- och spårtrafik 12

5 Inventering av bostäders ljudisolerande förmåga 12

6 Beräkning av industribuller 14
6.1 Jämförelse med riktvärden för industribuller 14

7 Beräkning av vägtrafikbuller 15
7.1 Beräkningsprinciper 15
7.2 Nuläge 15
7.2.1 Dygnsekvivalenta ljudnivåer 15
7.2.2 Maximala ljudnivåer 06-22 15
7.2.3 Maximala ljudnivåer natt 22-06 16
7.3 Fullt utbyggd plan 16
7.3.1 Dygnsekvivalenta ljudnivåer 16
7.3.2 Maximala ljudnivåer 06-22 17
7.3.3 Maximala ljudnivåer natt 22-06 17
7.4 Beräkning av inomhusnivåer 18
7.5 Jämförelse med riktvärden för trafikbuller och kommentarer 19
7.5.1 Befintliga bostäder 19
7.5.2 Planerade bostäder 19

8 Ljudnivå inomhus i planerade byggnader 21

9 Slutsatser 21
9.1 Buller från bussdepå 21
9.2 Buller från trafik 22

10 Referenser 22

Bilagor

Bilaga 1-12: Buller från bussdepå. Bullerkartor och ljudnivåer vid fasad
Bilaga 13-18: Buller från trafik, nuläge. Bullerkartor och ljudnivåer vid fasad
Bilaga 19-42: Buller från trafik, nuläge. Bullerkartor och ljudnivåer vid fasad

Sammanfattning

I samband med att Stadsbyggnadskontoret (SBK), Göteborgs Stad, arbetar med att ta fram en ny detaljplan för bostäder, skola, verksamheter m.m. samt bussdepå nordväst om Järnbrottsmotet inom stadsdelen Järnbrott har ÅF Ljud & Vibrationer fått i uppdrag att utföra beräkningar av vägtrafik- och industribuller. Beräkningar har utförts nuläge och för fullt utbyggd plan. I uppdraget har också ingått att inventera fasader på BRF Prästängen för att kunna beräkna ljudnivåer inomhus.

Till grund för beräkningsmodellen ligger digitalt kartunderlag, uppgifter om trafikmängd och tidigare utförd bullerutredning för bussdepån.

Beräknade ljudnivåer redovisas i text i rapporten samt som bullerkartor och fasadnivåer i bilagor.

Industribuller från bussdepån

Buller från den planerade bussdepån vid närmsta planerade bostäder uppfyller zon B enligt Boverkets vägledning med i avsnitt 3 beskriven utformning. Zon B innebär att en ljuddämpad sida skall finnas. Värt att notera är att den ljuddämpade sidan får beräknade dygnsekvivalenta ljudnivåer från vägtrafik utmed det allmänna vägnätet (utanför bussdepån) som uppgår till som mest ca 56 dBA. Det är dock viktigt att poängtera att detta inte direkt kan jämföras med ekvivalent ljudnivå nattetid som är beräknat för bussdepåns industribuller.

Beräknade ljudnivåer från bussdepån innehåller Naturvårdsverkets riktvärden för externt industribuller vid befintliga bostäder vad gäller ekvivalenta ljudnivåer. Dock överskrids riktvärdet för maximala ljudnivåer nattetid med 3 dBA. Överskridandet beror i första hand på backsignaler från bussarna. Det finns idag alternativa brusbaserade backsignaler på marknaden som anses mindre störande och som ger lägre ljudnivåer. Eventuellt kan backsignaler nattetid inne på bussdepån ersättas av blixtljus.

Boverkets riktvärde för buller från industrier och andra verksamheter på skol- eller förskolegårdar innehålls med marginal i den del av planområdet som planeras innefatta skolverksamhet.

Vägtrafikbuller

Det är endast vid en av de planerade bostadsbyggnaderna där beräknade ljudnivåer, med aktuell byggnadsutformning, överskrider riktvärden i trafikbullerförordningen och som därmed inte möjliggör att bostäder byggs. Detta bör dock kunna lösas genom att justera utformningen av byggnaden för att erhålla möjlighet till tystare sida. Ett fåtal planerade bostadsbyggnader ligger nära riktvärdena. Om större marginal skall erhållas bör byggnadsutformningen ses över även för dessa byggnader.

Naturvårdsverkets riktvärde för buller från trafik på skolgårdar innehålls endast i en begränsad del av området avsatt för skolverksamhet. Området bör kunna utvidgas genom att t.ex. använda bullerskärmar eller förändra placering av byggnader.

Schablonmässiga beräkningar av krav på ljudisolering för fönster (R_w+C_{tr}) har beräknats för att riktvärden för ekvivalent och maximal ljudnivå inomhus enligt Boverkets byggregler [4] skall innehållas för planerad bebyggelse.

Beräknade ljudnivåer inomhus i BRF Prästängen från trafikbuller överskrider Boverkets riktvärden. Nivåerna förväntas öka något vid fullt utbyggd plan.

1 Bakgrund

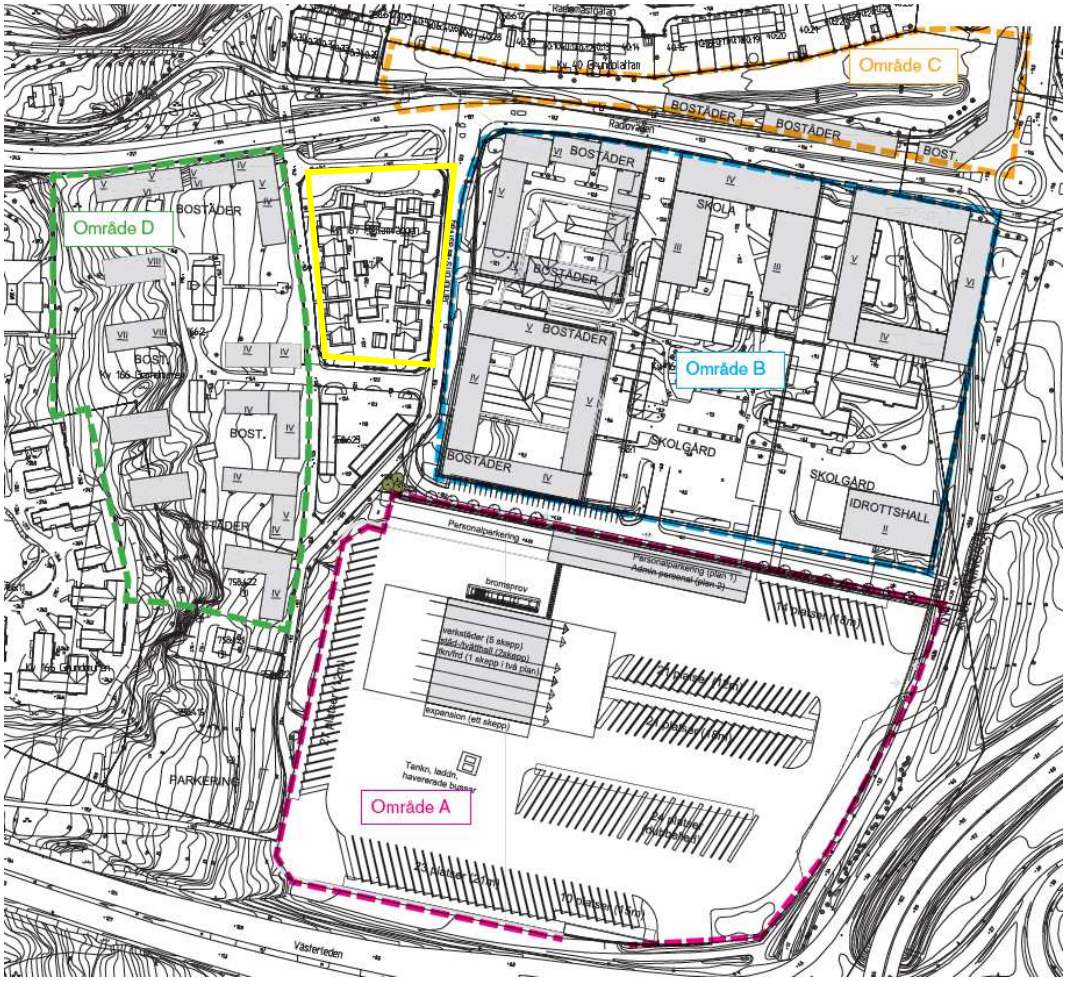
Stadsbyggnadskontoret (SBK), Göteborgs Stad, arbetar med att ta fram en ny detaljplan för bostäder, skola, verksamheter m.m. samt bussdepå nordväst om Järnbrottsmotet inom stadsdelen Järnbrott.

I samband med planarbetet önskar SBK få utrett vilka ljudnivåer trafik på närliggande gator samt bussdepå förväntas ge upphov till vid planerad bebyggelse. I figur 1 visas en översiktsbild över området och i figur 2 visas en skiss över föreslagen exploatering.

I område A planeras för en bussdepå med verkstad, tvätthall och administration samt ett parkeringsdäck. Område B föreslås innehålla bostäder, handel, kontor och skolverksamhet. Norr om Radiovägen, i område C, föreslås bostäder med handel och verksamheter. I område D planeras bostäder.

Exploateringen kommer sannolikt att omarbetas och förändras under planarbetets gång.

Figur 1. Översiktsbild över området med ungefärligt planområde markerat.



Figur 2. Översiktsbild över föreslagen exploatering. (Bild från SBK). BRF Prästängen har markerats med gul linje.

2 Uppdrag

ÅF Ljud & Vibrationer har fått i uppdrag att utföra beräkningar av ekvivalent och maximal ljudnivå vid planerad bebyggelse inom planområdet från vägtrafik i området. Utöver detta skall även bullret från den planerade bussdepån beräknas.

Beräkning av vägtrafikbuller har utförts enligt den Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafik, rapport 4653, från Naturvårdsverket. Beräkning av industribuller från bussdepån har utförts i enlighet med den nordiska beräkningsmodellen för externt industribuller (DAL 32). Samtliga beräkningar har utförts i beräkningsprogrammet SoundPLAN version 7.4.

Det ingår också i uppdraget att genomföra en inventering av fasadkonstruktion vid befintliga byggnader i kvarteret väster om Järnbrotts Prästväg och söder om Radiovägen (BRF Prästängen), se figur 2. Utifrån denna inventering skall fasadernas ljuddämpning uppskattas och ljudnivån i tre olika typrum beräknas för befintlig och framtida situation av vägtrafikbuller.

Beräkning av schablonmässiga ljudisoleringskrav för fönster har utförts för planerade bostäder i planområde B, C och D

3 Underlag

I uppdraget har digitalt kartmaterial över planområdet, inklusive kringliggande byggnadsplacering m.m., erhållits från SBK.

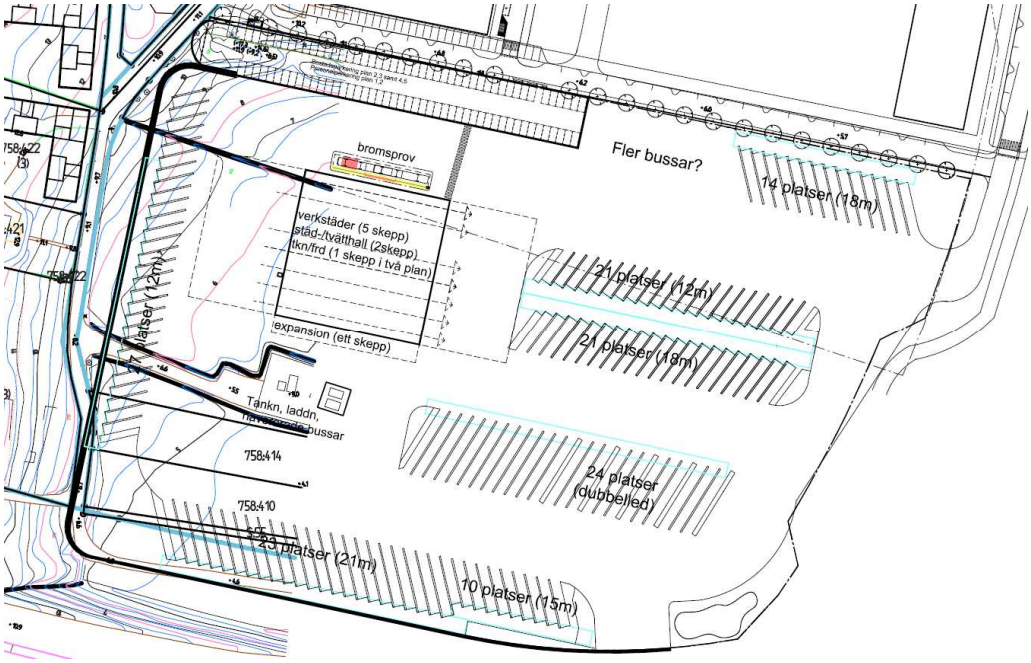
Erhållet underlag för bullerkällor i området redovisas nedan. Detta material har sedan använts för att bygga en beräkningsmodell över området.

3.1 Bussdepå

ÅF Ljud och Vibrationer har tidigare utfört en bullerutredning för den planerade bussdepån som redovisas i rapport *722132 Rapport A Bussdepå Radiomasten Programhandling akustik 161014*. Denna utredning ligger till grund för nu utförda beräkningar av bullerbidraget från bussdepån till planerad och befintlig bebyggelse inom planområdet. Emissionsdata för tvättanläggningen har hämtats från denna utredning.

Utformningen av bussdepån har förändrats något sedan den tidigare utredningen genomfördes 2016. I figur 3 visas den utformning som aktuell utredning är baserad på. Ett parkeringsgarage i 2 våningar är placerat i det nordvästra hörnet. Tvättanläggningen är nu flyttad åt väster jämfört med tidigare utredning samt roterat 90 grader så att portarna nu är belägna på den västra och östra sidan. Precis som tidigare planeras det för två tvättsektioner. Bussarna kör in i tvätten via de två portarna i den norra delen av den västra fasaden och kör efter färdig tvätt ut genom de två portarna i den norra delen av den östra fasaden. Portarna är enligt uppgift från Västtrafik stängda då tvättning sker och öppnas endast vid in- och utpassage av bussar. Enligt Västtrafiks uppskattning är portarna stängda ca 95 % av tiden. I beräkningarna har antagits att ljudemissionen från stängda portar är 15 dBA lägre än då portarna är öppna.

Emissionsdata för diesel- och elbussar har hämtats ifrån rapport *Nyttoberäkningar av minskat buller från elbusstrafik i Göteborg* som är framtagen av SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut och Miljöförvaltningen, Göteborgs Stad, på uppdrag av Trafikkontoret vid Göteborgs Stad [1].



Figur 3. Planerad utformning av bussdepå.

Antal bussar som kör till och från depån varierar över dygnet. Enligt Naturvårdsverkets vägledning för externt industribuller [2] skall buller redovisas för den mest bullrande timmen. Enligt uppgifter från Västtrafik förväntas trafiken till och från depån för den mest bullrande timmen uppgå till ungefär:

Dagtid kl. 06-18:	13 st. passager/h
Kvällstid kl. 18-22:	35 st. passager/h
Nattetid kl. 22-06:	40 st. passager/h

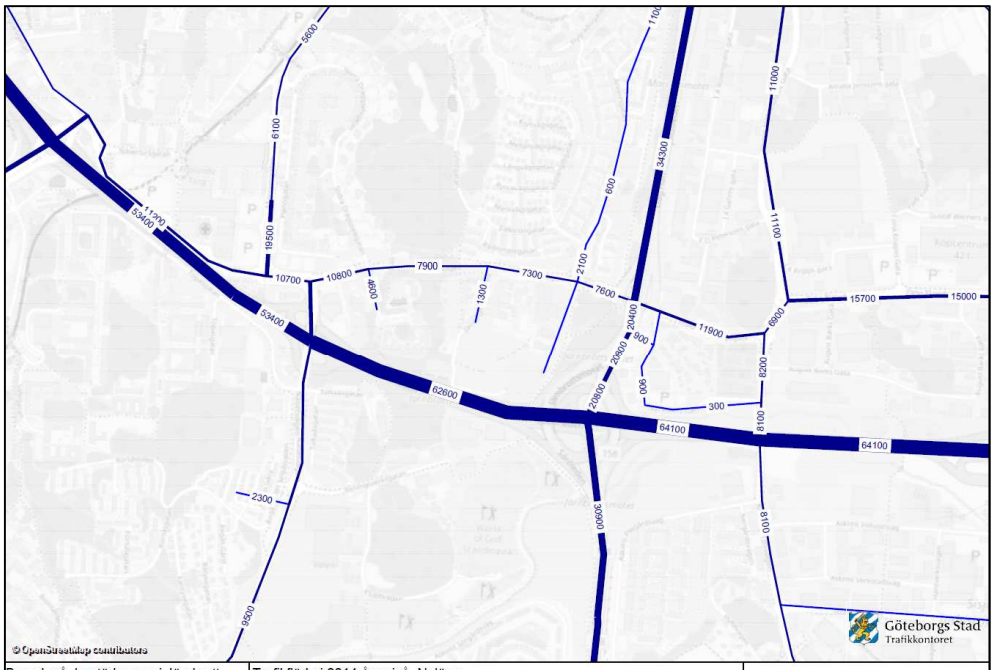
Västtrafik uppger också att eldrivna bussar förväntas stå för ungefär hälften av alla turer till och från bussdepån.

Utöver detta kommer det finnas ventilation för avgaser. Inga uppgifter har erhållits för detta men i beräkningarna har antagits två utlopp på taket med ljudeffektnivå på vardera 75 dBA. Det förekommer också backande bussar inom depån vilket innebär att backsignaler kan komma att höras i omgivningen. Detta ingår i beräkningarna för maximal ljudnivå.

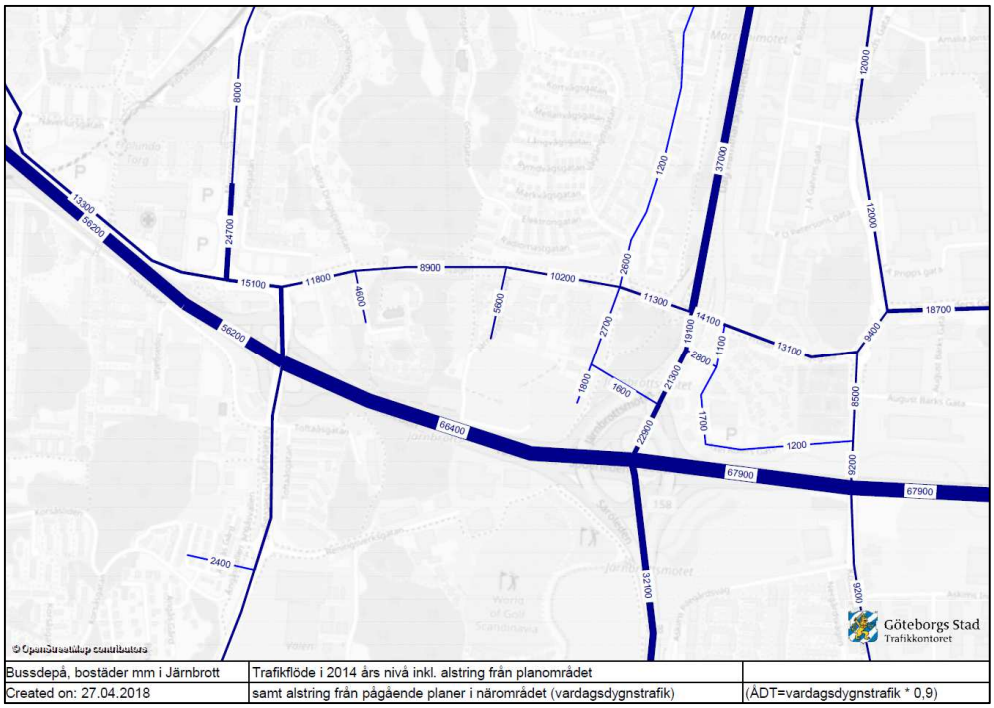
För att dämpa spridningen av buller till omgivningen planeras ett bullerplank utmed verksamhetens gräns i väster och norr. Detta har antagits vara 5 m högt.

3.2 Vägtrafik

Underlag för trafikmängder vid närliggande vägsträckor har erhållits från SBK. Beräkningar har utförts för både befintlig situation (nuläge) och för ett framtida fall där planerad bebyggelse och bussdepå är byggda (framtid). För det framtida fallet är också trafikmängderna justerade. I figur 4, 5 och 6 visas de trafikmängder i vardagsdygnstrafik som använts i beräkningarna för nuläge och framtid. Uppgifterna i figur 6 kompletterar de i figur 5. Värdena har räknats om till ÅDT enligt formeln *ÅDT=vardagsdygnstrafik x 0,9*. Inga andra vägsträckor än de nedan angivna har beaktats i beräkningarna.



Figur 4. Trafikmängder för nuläge.



Figur 5. Trafikmängder för framtid.

Figur 6. Trafikmängder för framtid, tillägg till figur 5.

Andel tung trafik har, enligt uppgift från SBK, satts till 6 % för alla vägsträckor förutom för den delen av Järnbrotts Prästväg som löper norr om bussdepån, se röd linje i figur 6. Eftersom denna väg i första hand är till för hämtning och lämning av barn vid skolan samt infart till parkeringsgaraget vid bussdepån har andel tung trafik antagits vara 0 %. Antal fordon vid denna del av Järnbrotts Prästväg uppgår enligt uppgift från SBK till 800 fordon (vardagsdygnstrafik). I figur 6 anges också en del av Radiovägen där trafiken uppgår till 10200. Denna siffra skall i själva verket vara 9400 vilket också har använts i beräkningarna.

Använda hastigheter för de olika vägarna skiljer sig åt. För Radiovägen har underlag erhållits från SBK som bygger på mätning. Mätningen visar att medelhastigheten är 36 km/h, därför har denna hastighet använts i beräkningarna. För övriga vägar har skyltad hastighet använts. För Antenngatan, Järnbrotts Prästväg och Frölunda Kyrkogata är skyltad hastighet 30 km/h och för alla övriga vägar är skyltad hastighet 70 km/h.

4 Bedömningsgrunder

Det finns en rad olika riktvärden att förhålla sig till vid bedömning av planområdets bullerpåverkan på sin omgivning. Nedan redovisas de som är aktuella i detta fallet.

4.1 Naturvårdsverkets vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller

I Naturvårdsverkets vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller [2] anges i tabell 1 riktvärden för ljudnivåer utomhus vid fasad som bör gälla vid bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler från industri- och annat verksamhetsbuller.

Tabell 1. Ljudnivå från industri/verksamhet, frifältsvärde

	L_{eq} dag (06-18)	L_{eq} kväll (18-22) samt lör-, sön- och helgdag (06-18)	L_{eq} natt (22-06)
Utgångspunkt för olägenhetsbedömning vid bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler	50 dBA	45 dBA	40 dBA

Utöver detta gäller:

- Maximala ljudnivåer (L_{Fmax} > 55 dBA) bör inte förekomma nattetid klockan 22-06 annat än vid enstaka tillfällen.
- Vissa ljudkaraktärer är särskilt störningsframkallande. I de fall verksamhetens buller karakteriseras av ofta återkommande impulser som vid nitningsarbete, lossning av metallskrot och liknande eller innehåller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter bör värdena i tabell 1 sänkas med 5 dBA.
- I de fall den bullrande verksamheten endast pågår en del av någon av tidsperioderna ovan, eller om ljudnivån från verksamheten varierar mycket, bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för den tid då den bullrande verksamheten pågår. Dock bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för minst en timme, även vid kortare händelser.

I vägledningen anges också:

- För trafik till och från verksamhetsområdet på angränsande vägar och järnvägar bör som huvudprincip riktvärden för trafik vara vägledande.

4.2 Boverkets vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller

I Boverkets vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller [3] anges i tabell 1 riktvärden för ljudnivåer som bör gälla vid planläggning av bostadsbebyggelse i områden som påverkas av industri- och annat verksamhetsbuller.

Tabell 1. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad.

	L_{eq} dag (06–18)	L_{eq} kväll (18–22)	L_{eq} natt (22–06)
		Lördagar, söndagar och helgdagar L_{eq} dag + kväll (06–22)	
Zon A* Bostadsbyggnader bör kunna accepteras upp till angivna nivåer.	50 dBA	45 dBA	45 dBA
Zon B Bostadsbyggnader bör kunna accepteras förutsatt att tillgång till ljuddämpad sida finns och att byggnaderna bullerangepassas.	60 dBA	55 dBA	50 dBA
Zon C Bostadsbyggnader bör inte accepteras.	>60 dBA	>55 dBA	>50 dBA

*För buller från värmepumpar, kylaggregat, ventilation och liknande yttre installationer gäller värdena enligt tabell 2.

För zon B anges att bostäder kan accepteras om det finns tillgång till ljuddämpad sida och då gäller riktvärden enligt nedan.

Utöver detta gäller följande för frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad:

- Maximala ljudnivåer (L_{Fmax} > 55 dBA) bör inte förekomma nattetid klockan 22–06 annat än vid enstaka tillfällen. Om de berörda byggnaderna har tillgång till en ljuddämpad sida avser begränsningen i första hand den ljuddämpade sidan.

Ljuddämpad sida

En byggnad exponeras för buller på olika sätt. Ibland har byggnaden samma bullerexponering på samtliga sidor, men oftast har den en exponerad sida och en sida som är mindre bullerexponerad, det vill säga någon form av ljuddämpad sida. I zon B bör bostadsbyggnader ha en ljuddämpad sida där ljudnivåerna uppfylls utomhus vid bostadens fasad samt vid en gemensam eller privat uteplats om en sådan anordnas i anslutning till byggnaden.

Tabell 2. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet på ljuddämpad sida. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad och uteplats.

	L_{eq} dag (06–18)	L_{eq} kväll (18–22)	L_{eq} natt (22–06)
Ljuddämpad sida	45 dBA	45 dBA	40 dBA

Det planeras också för en utökad skolverksamhet inom planområdet. Boverket anger att:

Skolor, förskolor och vårdlokaler

Ljudnivåerna i tabell 1 kan även användas vid planläggning av skolor, förskolor och vårdlokaler, dock bör de tillämpas för de tidpunkter då lokalerna används.

På skol- eller förskolegårdar är det önskvärt att ha en ljudnivå om högst 50 dBA (ekvivalentnivå dagtid) på de delar av gården som är avsedda för lek, rekreation och pedagogisk verksamhet. Mer information finns i Boverkets allmänna råd (2015:1) om friyta för lek och utevistelse vid fritidshem, förskolor, skolor eller liknande verksamhet och i vägledningen ”Gör plats för barn och unga!”.

4.3 Trafikbullerförordningen

Regeringen har beslutat om en förordning för trafikbuller vid bostadsbyggnader, SFS 2017:359 [4], som trädde i kraft den 1 juli 2017 och där de tidigare riktvärdena från SFS 2015:216 [5] höjdes. Förordningen innehåller riktvärden för trafikbuller vid bostadsbyggnader och ska tillämpas både vid bedömningar enligt plan- och bygglagen och enligt miljöbalken. Riktvärdena berör endast ljudnivåer utomhus och påverkar inte det befintliga regelverket gällande ljudnivåer inomhus, se avsnitt 4.3. I tabell 1 visas aktuella riktvärden.

Tabell 1. Riktvärden för trafikbuller i SFS 2017:359.

Buller från spårtrafik och vägar	**Högsta trafikbullernivå, frifältsvärden dBA**	
Utomhus	Ekvivalent ljudnivå	Maximal ljudnivå
Vid bostadsfasad	60 [a) b)]	70 [b.2)]
På uteplats (om sådan skall anordnas i anslutning till bostaden)	50	70 [c)]

a) För en bostad om högst 35 kvadratmeter gäller att bullret inte bör överskrida 65 dBA ekvivalent ljudnivå vid bostadsbyggnadens fasad.

b) Om ljudnivån 60 dBA ekvivalent ljudnivå ändå överskrids bör:

1. Minst hälften av bostadsrummen i en bostad vara vända mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasaden och
2. minst hälften av bostadsrummen vara vända mot en sida där 70 dBA maximal ljudnivå inte överskrids mellan klockan 22.00 och 06.00 vid fasaden.

c) Om den ljudnivå om 70 dBA maximal ljudnivå på uteplats ändå överskrids, bör nivån dock inte överskridas med mer än 10 dBA maximal ljudnivå fem gånger per timme mellan klockan 06.00 och 22.00.

4.4 Naturvårdsverkets vägledning för buller från väg- och spårtrafik vid befintliga bostäder

I Naturvårdsverkets vägledning för buller från väg- och spårtrafik vid befintliga bostäder [6] anges i tabell 4 riktvärden för ljudnivåer utomhus vid fasad som bör gälla vid befintliga bostäder.

Tabell 4. Riktvärden för buller vid befintliga bostäder (frifältsvärden).

	Bostads fasad (Leq_{24h})	Bostads uteplats (Leq_{24h})	Bostads uteplats (Lmax)
Buller från väg	55 dBA	~ 55 dBA[II]	70 dBA[I]
Buller från spår	60 dBA	55 dBA	70 dBA[I]

[I] Tidsvägning Fast. Får överskridas max 5 ggr/genomsnittlig maxtimme, dag och kväll (kl. 06-22)[9].
[II] Varken propositionen eller praxis har någon tydlig angivelse för ekvivalent nivå för vägbuller vid uteplats. Enligt Naturvårdverket är en tänkbar nivå för att nå en god miljökvalitet 55 dBA Leq_{24h} (samma som för spår samt ambitionsnivå enligt anknytande dokument från centrala myndigheter[10]). Det kan även noteras att 50 dBA Leq bör underskridas vid en uteplats vid nya bostadsbyggnader för att undvika olägenhet för människors hälsa enligt trafikbullerförordningen.

4.5 Boverkets byggregler

Boverket anger i sina byggregler [7] riktvärden som bör eftersträvas för ekvivalent och maximal ljudnivå inomhus från yttre ljudkällor, t.ex. industrier och trafik.

Tabell 7:21c Dimensionering av byggnadens ljudisolering mot yttre ljudkällor.

	Ekvivalent ljudnivå från trafik eller annan yttre ljudkälla, $L_{pAeq,nT}$ [dB] [2]	**Maximal ljudnivå nattetid, $L_{pAFmax,nT}$ [dB]** [3]
Ljudisolering bestäms utifrån fastställda ljudnivåer utomhus så att följande ljudnivåer inomhus inte överskrids [1]		
i utrymme för sömn, vila eller daglig samvaro	30	45
i utrymme för matlagning eller personlig hygien	35	-

Den maximala ljudnivån avser en nivå som inte får överskridas mer än fem gånger per natt (kl. 22-06) med som mest 10 dB.

4.6 Naturvårdsverkets riktvärden för buller på skolgård från väg- och spårtrafik

Naturvårdsverket anger i sin vägledning [8] riktvärden för ljudnivåer på skolgårdar från väg- och spårtrafik.

Tabell 1. Riktvärden för buller från väg- och spårtrafik på ny skolgård (frifältsvärde).

Del av skolgård	Ekvivalent ljudnivå för dygn (dBA)	Maximal ljudnivå (dBA, Fast)
De delar av gården som är avsedda för lek, vila och pedagogisk verksamhet	50	70
Övriga vistelseytor inom skolgården	55	70[I]

[I] Nivån bör inte överskridas mer än 5 ggr per maxtimme under ett årsmedeldygn[7], under den tid då skolgården nyttjas (exempelvis 07-18).

5 Inventering av bostäders ljudisolerande förmåga

Inventering av fasadkonstruktion för bostadsbyggnader i BRF Prästängen har genomförts för att kunna bedöma fasaders ljudisolering. Bostädernas placering visas i figur 2 och i figur 7 visas en översikt över området.

Inventeringen genomfördes 2018-04-13 av Dario Bogdanovic och Linnea Wåssén på ÅF Ljud & Vibrationer och utfördes som en okulär besiktning från utsidan.

Då samtliga byggnader inom området är utformade på samma sätt har inventering av bostad nr 13 genomförts. Vid inventeringen har en bedömning av olika fasadkonstruktioners ljudisolerande förmåga gjorts. Respektive fasadkonstruktions area har tagits med i beräkningarna samt uppskattad ljudabsorption i rummen som beräknats efter en antagen efterklangstid om 0,5 s.

Yttervägg: YV1: Reglad trävägg, Träpanel/regel+MU/gips ca >200mm
Ljudisolering bedöms till: $R'_{w+}C_{tr}$ = 38 dB

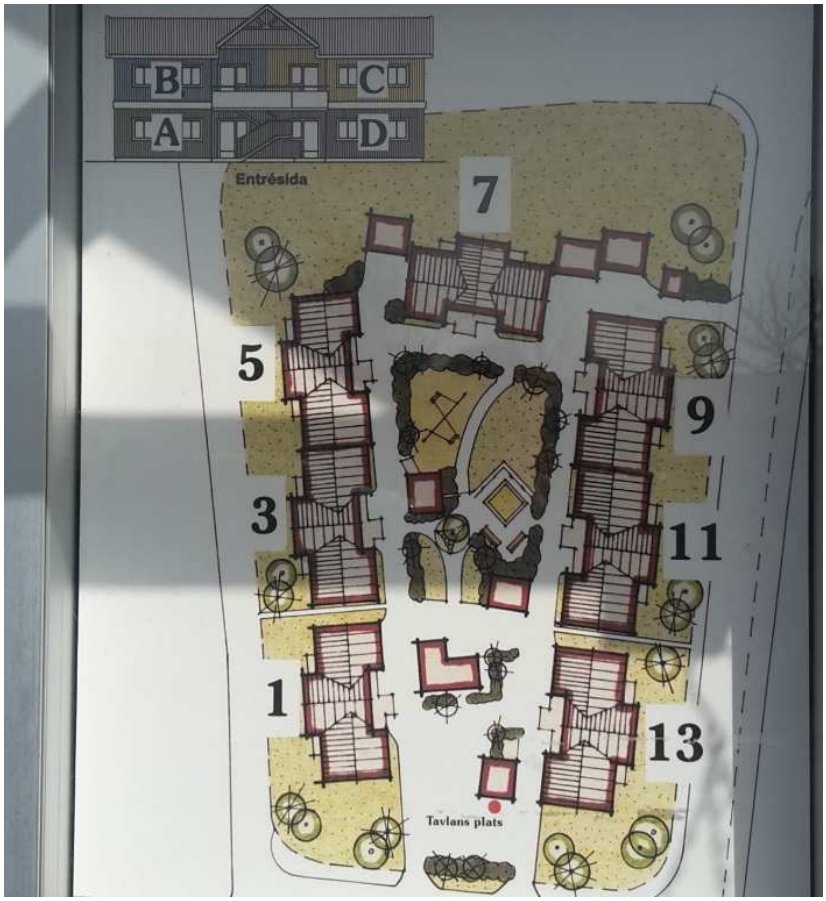
Fönster: F1: Glastjocklek och spaltavstånd 4-14-4-11-6
Ljudisolering bedöms till: $R'_{w+}C_{tr}$ = 26 dB

F2: Glastjocklek och spaltavstånd 4-14-4-14-4
Ljudisolering bedöms till: $R'_{w+}C_{tr}$ = 26 dB

Samtliga fönster har öppningsbara ventiler.

Ytterdörr: YD1: M10x21
Ljudisolering bedöms till: $R'_{w+}C_{tr}$ = 33 dB

Fönsterdörr: FD1: M7x21
Ljudisolering bedöms till: $R'_{w+}C_{tr}$ = 25 dB



Figur 7. Översiktsbild över BRF Prästängen.

6 Beräkning av industribuller

Utgående från erhållet underlag, se avsnitt 3.1, har beräkningar av ekvivalenta ljudnivåer från den framtida bussdepån utförts för den mest bullrande timmen dag (kl. 06-18), kväll (kl. 18-22) och natt (kl. 22-06). Utöver detta har maximala ljudnivåer för natt (kl. 22-06) beräknats.

Vid närmaste planerade bostadsbyggnader i norr och väster uppgår beräknad ekvivalent ljudnivå till som mest ca 38 dBA. Maximal ljudnivå nattetid uppgår till som mest ca 63 dBA.

Närmsta befintliga bostad ligger väster om bussdepån. Här uppgår ekvivalent ljudnivå till ca 35 dBA och maximal ljudnivå till ca 58 dBA.

Ekvivalenta ljudnivåer dag, kväll och natt blir i princip desamma. Det beror på att det i huvudsak är portarna på tvättanläggningen som är de dominerande bullerkällorna och att ventilation och antal in- och uttransporter därför inte påverkar ljudnivån nämnvärt vid närmsta bostäder. Dock kan man se viss skillnad i bullerkartor, se bilaga 1-3, att ljudnivån ökar något inom bussdepån under kväll och natt jämfört dagtid pga ökat antal fordonsrörelser inom bussdepån.

I bilaga 1-4 redovisas ekvivalenta ljudnivåer 1,5 m över mark (ej frifältsvärde) som bullerkartor med ljudnivåer i steg om 5 dB för dag, kväll och natt samt motsvarande för maximal ljudnivå natt. I bilaga 5-12 redovisas fasadnivåer (frifältsvärden) för samma beräkningsfall.

6.1 Jämförelse med riktvärden för industribuller

Som kan ses av resultatet ovan beräknas de ekvivalenta ljudnivåerna från bussdepån innehålla Boverkets riktvärden för zon A vid planerad bebyggelse men maximala ljudnivåer nattetid överskrider riktvärdet med som mest ca 8 dBA. Riktvärdet för maximala ljudnivåer skall i första hand gälla vid en ljuddämpad sida. Aktuell byggnadsutformning ger en ljuddämpad sida på baksidan av byggnaderna där ekvivalenta och maximala ljudnivåer uppgår till som mest ca 20 dBA respektive 45 dBA. Detta innebär att riktvärden för Zon B uppfylls.

Naturvårdsverkets riktvärden för externt industribuller skall beaktas vid befintliga bostäder. Enligt beräknade ljudnivåer innehålls riktvärdena vid närmsta befintlig bostad i väster för ekvivalent nivå. Maximal ljudnivå nattetid uppgår dock till ca 58 dBA vilket överskrider riktvärdet med 3 dBA. Överskridandet beror i första hand på backsignaler från bussarna.

Den bullerskärm som har använts i beräkningen är 5 m hög. Denna ger viss effekt på de nedre våningsplanen vid bostäderna i väster men inte vid de översta våningsplanen, vilket också kan ses t.ex. i bilaga 6.

Boverkets riktvärde för buller från industrier och andra verksamheter på skol- eller förskolegårdar är 50 dBA ekvivalent nivå dagtid vilket också överensstämmer med Naturvårdsverkets riktvärde dagtid. Detta underskrids med marginal i den del av planområdet som planeras innefatta skolverksamhet, se bilaga 1.

7 Beräkning av vägtrafikbuller

Nedan redovisas beräknade ekvivalenta och maximala trafikbullernivåer vid planerade bostäder för nuläge och framtid.

7.1 Beräkningsprinciper

Följande principer har tillämpats:

- Maxnivå inomhus är den nivå som får överskridas högst 5 gånger per natt kl. 22-06 och med högst 10 dBA. Maxnivå vid uteplats är den nivå som får överskridas högst 5 gånger per maxtimme dag och kväll (kl. 06-22) och med högst 10 dBA.

Eftersom inget detaljerat underlag har erhållits gällande andel trafik nattetid och andel trafik för maxtimme har följande antagande gjorts:

- Baserat på SS 25267 [9], bilaga D och ”Vägutformning 94” [10] utgår vi från att vägtrafiken under en maxtimme ligger på högst 12 % av dygnstrafiken och från att vägtrafiken under en natt ligger på högst 13 % av dygnstrafiken för tung trafik och 10% för övrig trafik.

7.2 Nuläge

Beräkningar har utförts för de trafikmängder som anges i avsnitt 3.2 och till befintliga byggnader. Resultat redovisas för BRF Prästängen samt för närmsta bostäder i väster och norr och i bullerkartor och fasadnivåer i bilagor

7.2.1 Dygnsekvivalenta ljudnivåer

I bilaga 13 redovisas ljudnivåer 1,5 m över mark (ej frifältsvärde) som bullerkarta med ljudnivåer i steg om 5 dB. I bilaga 14 redovisas fasadnivåer (frifältsvärden).

Vid BRF Prästängen uppgår nivåerna som mest till ca 59 dBA vid fasader åt söder. I övrigt ligger nivåerna på den södra och östra fasaden på ca 53-58 dBA. Västra fasaden får ca 47-56 och den norra fasaden mot Radiovägen får ca 53-58 dBA. Fasaderna mot innergården får ca 45-57 dBA.

Närmsta befintlig bostad västerut får ca 63 dBA vid den södra och östra fasaden. Vid norra fasaden fås ca 50-54 dBA och vid den västra ca 46-53 dBA.

Bostäderna norr om Radiovägen får som mest ca 51-57 dBA vid fasader åt söder och ca 42-53 dBA vid fasader åt norr.

7.2.2 Maximala ljudnivåer 06-22

I bilaga 15 redovisas ljudnivåer 1,5 m över mark (ej frifältsvärde) som bullerkarta med ljudnivåer i steg om 5 dB. I bilaga 16 redovisas fasadnivåer (frifältsvärden).

Vid BRF Prästängen uppgår nivåerna som mest till ca 73 dBA vid fasader åt söder. I övrigt ligger nivåerna på den södra fasaden på ca 62-72 dBA. Högst nivåer fås närmast Järnbrotts Prästväg. Östra fasaden får ca 73-76 dBA. Västra fasaden får ca 58-70 och den norra fasaden mot Radiovägen får ca 69-74 dBA. Fasaderna mot innergården får ca 44-66 dBA.

Närmsta befintlig bostad västerut får ca 63 dBA vid den södra och östra fasaden. Vid norra fasaden fås ca 52-54 dBA och vid den västra ca 55-58 dBA.

Bostäderna norr om Radiovägen får som mest ca 55-71 dBA vid fasader åt söder och ca 40-63 dBA vid fasader åt norr.

7.2.3 Maximala ljudnivåer natt 22-06

I bilaga 17 redovisas ljudnivåer 1,5 m över mark (ej frifältsvärde) som bullerkarta med ljudnivåer i steg om 5 dB. I bilaga 18 redovisas fasadnivåer (frifältsvärden).

Vid BRF Prästängen uppgår nivåerna som mest till ca 73 dBA vid fasader åt söder. I övrigt ligger nivåerna på den södra fasaden på ca 62-72 dBA. Högst nivåer fås närmast Järnbrotts Prästväg. Östra fasaden får ca 73-76 dBA. Västra fasaden får ca 58-70 och den norra fasaden mot Radiovägen får ca 69-74 dBA. Fasaderna mot innergården får ca 40-66 dBA.

Närmsta befintlig bostad västerut får ca 63 dBA vid den södra och östra fasaden. Vid norra fasaden fås ca 52-54 dBA och vid den västra ca 56-58 dBA.

Bostäderna norr om Radiovägen får som mest ca 56-71 dBA vid fasader åt söder och ca 40-63 dBA vid fasader åt norr.

7.3 Fullt utbyggd plan

Beräkningar har utförts för de trafikmängder som anges i avsnitt 3.2 och till befintliga och planerade byggnader. Resultaten redovisas översiktligt i text nedan för varje område och i bullerkartor och fasadnivåer i bilagor.

7.3.1 Dygnsekvivalenta ljudnivåer

I bilaga 19 redovisas ljudnivåer 1,5 m över mark (ej frifältsvärde) som bullerkarta med ljudnivåer i steg om 5 dB. I bilaga 20-26 redovisas fasadnivåer (frifältsvärden).

Befintliga bostäder

Vid BRF Prästängen uppgår nivåerna som mest till ca 61 dBA vid fasader åt öster mot Järnbrotts prästväg. I övrigt ligger nivåerna på den södra och östra fasaden på ca 55-60 dBA. Västra fasaden får ca 44-57 och den norra fasaden mot Radiovägen får upp mot 59 dBA. Fasaderna mot innergården får ca 44-55 dBA. Se bilaga 20, 22, 24 och 25.

Närmsta befintlig bostad västerut får ca 63-64 dBA vid den södra och östra fasaden. Vid norra fasaden fås ca 53-56 dBA och vid den västra ca 47-54 dBA. Se bilaga 20, 23 och 24.

Bostäderna norr om Radiovägen får som mest ca 54-57 dBA vid fasader åt söder. De byggnader som ligger norr om nya bostäder får lägre nivåer än så. Vid fasad åt norr fås ca 40-51 dBA. Se bilaga 20, 21, 22 och 26.

Område B

Som högst nivåer fås mot Radiovägen och ligger på ca 58-64 dBA. Fasader åt öster får upp mot 53-61 dBA. Fasader åt väster mot Järnbrotts Prästväg får ca 56-61 dBA. Fasad åt syd får ca 55-62 dBA, högst vid det översta våningsplanet. På innergårdarna ligger nivåerna i huvudsak under 50 dBA förutom för de översta 1-2 våningsplanen där nivån uppgår till som mest ca 58 dBA. Se bilaga 20, 22 och 25.

Skolbyggnaderna får för fasad åt norr och öster ca 59-64 dBA, i övrigt lägre nivåer. Område där skolgård planeras får ca 50-60 dBA. Se bilaga 19, 20, 21 och 26.

Område C
Som högst nivåer fås mot Radiovägen och ligger på ca 61-67 dBA. Fasader vända bort från Radiovägen får ca 37-49 dBA. Se bilaga 20, 21 och 26.

Område D
Bostäder i söder får upp mot 63 dBA vid mest utsatta fasad. Fasader åt öster får ca 54-63 dBA i den södra delen. Bostäder i västra delen har upp mot 61 dBA på de södra fasaderna och 41-54 dBA på de norra fasaderna. Bostäder mot Radiovägen får ca 60-63 dBA. På den södra fasaden av dessa bostäder fås ca 39-55 dBA. Se bilaga 20, 23 och 24.

7.3.2 Maximala ljudnivåer 06-22

I bilaga 27 redovisas ljudnivåer 1,5 m över mark (ej frifältsvärde) som bullerkarta med ljudnivåer i steg om 5 dB. I bilaga 28-34 redovisas fasadnivåer (frifältsvärden).

Befintliga bostäder
Vid BRF Prästängen uppgår nivåerna som mest till ca 80 dBA vid fasader åt öster mot Järnbrotts prästväg. I övrigt ligger nivåerna på den södra och östra fasaden på ca 67-78 dBA. Västra fasaden får ca 58-72 och den norra fasaden mot Radiovägen får upp mot 78 dBA i det nordöstra hörnet. Fasaderna mot innergården får ca 46-69 dBA. Se bilaga 28, 30, 32 och 33.

Närmsta befintlig bostad västerut får ca 64 dBA vid den södra och östra fasaden. Vid norra fasaden fås ca 59 dBA och vid den västra ca 54-58 dBA. Se bilaga 28, 31 och 32.

Bostäderna norr om Radiovägen får som mest ca 56-71 dBA vid fasader åt söder. De byggnader som ligger norr om nya bostäder får lägre nivåer. Vid fasad åt norr fås ca 41-65 dBA. Se bilaga 28, 29, 30 och 34.

Område B
Som högst nivåer fås mot Radiovägen och ligger på ca 75-87 dBA. Fasader åt öster får upp mot 54-83 dBA där de högsta värdena fås närmast Radiovägen. Fasader åt väster mot Järnbrotts Prästväg får ca 73-81 dBA. Fasad åt syd får ca 65-71 dBA. På innergårdarna ligger nivåerna på som mest 62 dBA. Se bilaga 28, 30 och 33.

Skolbyggnaderna får för fasad åt norr ca 78-91 dBA, i övrigt lägre nivåer. Område där skolgård planeras får i huvudsak ca 56-65 dBA men något högre i den östra delen. Se bilaga 27, 28, 29 och 34.

Område C
Som högst nivåer fås mot Radiovägen och ligger på ca 73-91 dBA. Fasader vända bort från Radiovägen får ca 52-67 dBA. Se bilaga 28, 29 och 34.

Område D
Bostäder i söder får upp mot 67 dBA vid mest utsatta fasad. Fasader åt öster får ca 59-67 dBA i den södra delen. Bostäder i västra delen har upp mot 60 dBA på de södra fasaderna och 41-68 dBA på de norra fasaderna. Bostäder mot Radiovägen får ca 78-85 dBA. På den södra fasaden av dessa bostäder fås ca 55-63 dBA. Se bilaga 28, 31 och 32.

7.3.3 Maximala ljudnivåer natt 22-06

I bilaga 35 redovisas ljudnivåer 1,5 m över mark (ej frifältsvärde) som bullerkarta med ljudnivåer i steg om 5 dB. I bilaga 36-42 redovisas fasadnivåer (frifältsvärden).

Befintliga bostäder
Vid BRF Prästängen uppgår nivåerna som mest till ca 80 dBA vid fasader åt öster mot Järnbrotts prästväg. I övrigt ligger nivåerna på den södra och östra fasaden på ca 67-78 dBA. Västra fasaden får ca 58-72 och den norra fasaden mot Radiovägen får upp mot 79 dBA i det nordöstra hörnet. Fasaderna mot innergården får ca 46-69 dBA. Se bilaga 36, 38, 40 och 41.

Närmsta befintlig bostad västerut får ca 64-65 dBA vid den södra och östra fasaden. Vid norra fasaden fås ca 59 dBA och vid den västra ca 54-58 dBA. Se bilaga 36, 39 och 40.

Bostäderna norr om Radiovägen får som mest ca 67-72 dBA vid fasader åt söder. De byggnader som ligger norr om nya bostäder får lägre nivåer. Vid fasad åt norr fås ca 41-65 dBA. Se bilaga 36, 37, 38 och 42.

Område B
Som högst nivåer fås mot Radiovägen och ligger på ca 76-87 dBA. Fasader åt öster får upp mot 54-83 dBA där de högsta värdena fås närmast Radiovägen. Fasader åt väster mot Järnbrotts Prästväg får ca 73-81 dBA. Fasad åt syd får ca 65-70 dBA. På innergårdarna ligger nivåerna på som mest 62 dBA. Se bilaga 36, 38 och 41.

Skolbyggnaderna får för fasad åt norr ca 78-91 dBA, i övrigt lägre nivåer. Område där skolgård planeras får i huvudsak ca 56-65 dBA men något högre i den östra delen. Se bilaga 35, 36, 37 och 42.

Område C
Som högst nivåer fås mot Radiovägen och ligger på ca 73-91 dBA. Fasader vända bort från Radiovägen får ca 52-67 dBA. Se bilaga 36, 37 och 42.

Område D
Bostäder i söder får upp mot 67 dBA vid mest utsatta fasad. Fasader åt öster får ca 59-67 dBA i den södra delen. Bostäder i västra delen har upp mot 61 dBA på de södra fasaderna och 41-67 dBA på de norra fasaderna. Bostäder mot Radiovägen får ca 78-85 dBA. På den södra fasaden av dessa bostäder fås ca 55-63 dBA. Se bilaga 36, 39 och 40.

7.4 Beräkning av inomhusnivåer

Ljudnivåer inomhus har beräknats för tre olika typrum för det inventerade BRF Prästängen för nuläge och framtida fall utgående ifrån den bedömda fasadreduktionen, se avsnitt 5.

Dygnsekvivalenta ljudnivåer vid fasad vid den mest utsatta bostaden i sydost uppgår för nuläget till som mest 59 dBA vid den östra fasaden, 59 dBA vid den södra fasaden och 55 dBA vid den västra fasaden. Maximala ljudnivåer nattetid för respektive fasad uppgår till 76, 73 och 66 dBA. Motsvarande dygnsekvivalenta ljudnivåer för framtida fall är 61 dBA vid den östra fasaden, 59 dBA vid den södra fasaden och 55 dBA vid den västra fasaden. Maximala ljudnivåer nattetid för respektive fasad uppgår till 80, 78 och 69 dBA.

Beräknade ljudnivåer inomhus för de tre typrummen redovisas i tabell 2.

Tabell 2. Beräknade ekvivalenta och maximala ljudnivåer inomhus för tre typrum i mest utsatt bostad i BRF Prästängen.

Typrum	Nuläge - Beräknad ekv. ljudnivå (dBA)	Nuläge - Beräknad max. ljudnivå natt 22-06 (dBA)	Fullt utbyggd plan - Beräknad ekv. ljudnivå (dBA)	Fullt utbyggd plan - Beräknad max. ljudnivå natt 22-06 (dBA)
Sovrum 2	29	39	29	44
Sovrum 3	32	46	33	50
Vardagsrum	25	33	25	38

7.5 Jämförelse med riktvärden för trafikbuller och kommentarer

7.5.1 Befintliga bostäder

Beräknade ljudnivåer inomhus vid BRF Prästängen överskrider för nuläget riktvärdena 30 dBA ekvivalent ljudnivå och 45 dBA maximal ljudnivå nattetid inomhus, som anges i Boverkets byggregler [7], vid ett av tre typrum med 2 respektive 1 dBA. Vid fullt utbyggd plan blir beräknat överskridande istället 3 respektive 5 dBA vid ett och samma typrum. Det är i första hand via fönster som ljudet sprids in i bostäderna och en möjlig åtgärd skulle kunna vara att byta till fönster med bättre ljudisolering. En sådan åtgärd bör dock föregås av en mer detaljerad utredning av ljudnivåerna inomhus.

För närmast befintlig bostad i väster ligger ekvivalenta ljudnivåer för nuläget över Naturvårdsverkets riktvärde på 55 dBA för befintlig bebyggelse [6]. Detsamma gäller för bostäder norr om Radiovägen även om överskridandet här är lägre, ca 1-2 dBA.

7.5.2 Planerade bostäder

Enligt trafikbullerförordningen 2017:359 bör buller från vägar inte överskrida en ekvivalent nivå på 60 dBA vid fasad. Om 60 dBA ändå överskrids bör det finnas en tystare sida där ekvivalent ljudnivå inte överstiger 55 dBA och mot vilken minst hälften av bostadsrummen är vända. För bostäder om högst 35 kvadratmeter gäller istället 65 dBA ekvivalent nivå. Vid uteplatser bör inte 50 dBA överskridas.

Maximala ljudnivåer kl. 06-22 bör inte överskrida 70 dBA vid eventuell uteplats. Maximala ljudnivåer natt kl. 22-06 bör inte överskrida 70 dBA vid fasad vid den tystare sidan. Maximala ljudnivåer natt är också intressanta för fasaddimensioneringen för att kunna uppfylla kraven inomhus.

Område B

Ekvivalenta ljudnivåer ligger över 60 dBA på delar av den södra fasaden mot Järnbrotts Prästväg och delar av den norra fasaden mot Radiovägen. Det bör således finnas tillgång till en tystare sida där 55 dBA inte överskrids. Innergårdarna ger möjligheter till en tystare sida och där också maximala ljudnivåer nattetid understiger riktvärdet 70 dBA. Det är dock utan större marginal vid flera punkter på fasaderna. För att erhålla större marginal till riktvärdena kan en möjlig lösning eventuellt vara att göra alla byggnadsdelar i ett kvarter lika höga vilket bör ge en bättre bullerskärmande effekt in till innergårdarna. Ett annat alternativ är att bygga bostäder som är mindre än 35 m^2 eftersom ekvivalenta ljudnivåer upp till 65 dBA kan tillåtas.

Innergårdarna ger också viss möjlighet till uteplatser eftersom den ekvivalenta ljudnivån understiger riktvärdet 50 dBA för större delen av fasaden, i huvudsak de

nedre våningsplanen, och den maximala ljudnivån kl. 06-22 understiger riktvärdet 70 dBA. Gemensamma uteplatser kan också anordnas inne på gårdarna vilket gör att balkonger där riktvärdena överskrids bör kunna accepteras.

I område B planeras det också skolverksamhet. Enligt Naturvårdsverkets riktvärden bör den ekvivalenta ljudnivån understiga 50 dBA och den maximala ljudnivån 70 dBA vid delar av skolgården avsedd för lek, vila och pedagogisk verksamhet. Beräkningsresultaten visar att det med dagens utformning endast är en begränsad del som innehåller 50 dBA ekvivalent nivå, bakom parkeringsgaraget vid bussdepån. En möjlig åtgärd för att göra detta område större kan eventuellt vara att sätta upp bullerskärmar eller att placera byggnader på annat sätt för att erhålla bättre skärmning. Vid övriga vistelseytor inom skolgården kan ekvivalenta ljudnivåer upp till 55 dBA tillåtas vilket gör att möjlig placering av skolgården utvidgas något.

Område C
Ekvivalenta ljudnivåer ligger över 60 dBA på den södra fasaden mot Radiovägen. Det bör således även här finnas tillgång till en tystare sida där 55 dBA inte överskrids. Baksidan av husen vänd mot norr ger goda möjligheter till en tystare sida eftersom den ekvivalenta nivån är som högst 49 dBA och den maximala ljudnivån nattetid understiger riktvärdet 70 dBA.

Baksidan av husen ger också möjlighet till uteplatser eftersom den ekvivalenta ljudnivån understiger riktvärdet 50 dBA för hela fasaden och den maximala ljudnivån kl. 06-22 understiger riktvärdet 70 dBA.

Område D
I den södra delen av området överskrider ekvivalenta ljudnivåer 60 dBA vid några av byggnaderna. Det finns dock möjlighet till en tystare sida på baksidan av husen eftersom ekvivalent ljudnivå inte överskrider 55 dBA och den maximala ljudnivån nattetid understiger riktvärdet 70 dBA. Undantaget är byggnaden allra längst i söder där den ekvivalenta ljudnivån på den tystare sidan överskrider 55 dBA med ca 1 dBA i en beräkningspunkt. En möjlig lösning för att åstadkomma en tystare sida där 55 dBA klaras bör vara att huset roteras 90 grader medurs. På detta sätt åstadkoms en bättre skärmning mot buller från Västerleden och den tystare sidan på baksidan bör få lägre ljudnivåer än med aktuell utformning. På den tystare gård som då skapas kan eventuellt också en tillräckligt låg ljudnivå erhållas för att gården skall vara lämplig för förskoleverksamhet. Detta behöver dock utredas vidare eftersom inga beräkningar utförts då byggnaden har roterats.

Vid de övre våningsplanen överskrids 50 dBA ekvivalent ljudnivå vilket gör att det är svårt att uppfylla riktvärden för uteplatser här. Gemensamma uteplatser är dock möjligt att anordna i marknivå där ljudnivåerna är lägre.

Husen i norr närmast Radiovägen får ekvivalenta ljudnivåer över 60 dBA. Nivåerna på baksidan innehåller dock 55 dBA ekvivalent nivå och 70 dBA maximal nivå nattetid, dock utan marginal vid det översta våningsplanet, vilket gör att en tystare sida kan erhållas.

För punkthusen i väster överskrids 60 dBA ekvivalent ljudnivå endast vid det övre våningsplanet för byggnaden längst i söder. På baksidan ligger ekvivalent ljudnivå på som högst 52 dBA och den maximala nivån på som högst 57 dBA vilket ger möjlighet till en tystare sida.

Om gemensamma uteplatser anordnas bör även balkonger där riktvärdena överskrids kunna accepteras.

8 Ljudnivå inomhus i planerade byggnader

Boverket anger i sina byggregler [7] riktvärden som bör eftersträvas för ekvivalent och maximal ljudnivå inomhus från yttre ljudkällor, t.ex. industrier och trafik. Genom lämpliga val av fönster och uteluftdon bör dessa kunna uppfyllas och en god ljudmiljö inomhus erhållas. Ljudkraven varierar med fönsterstorlek, rummens och bostädernas utformning, ytterväggskonstruktion samt önskemål om ljudstandard.

Eftersom ingen detaljutformning av planerade bostäder i byggnaderna finns tillgänglig i detta skede kan ingen djupare analys göras av behov av eventuella åtgärder. Det gäller t.ex. utformning av lägenheter med bostadsrum mot tystare sida och uteplatser. Med anledning av detta bör detaljutformning av fasader utföras i den fortsatta projekteringen. Utifrån erhållna beräkningsresultat och för given byggnadsutformning har dock schablonmässiga ljudisoleringskrav[1] (R_w+C_{tr}) för fönster tagits fram för de olika fasaderna för att innehålla 30 dBA ekvivalent ljudnivå samt 45 dBA maximal ljudnivå natt kl. 22-06 inomhus. Detta motsvarar riktvärden för utrymme för sömn, vila eller daglig samvaro angivna i Boverkets byggregler. De beräknade schablonvärdena har tagits fram för olika fasadljudnivåer och redovisas i tabell 3.

Tabell 3. Schablonmässiga ljudisoleringskrav för fönster.

Ekvivalent ljudnivå vid fasad	**Maximal ljudnivå natt kl. 22-06 vid fasad**	**Ljudisoleringskrav fönster (R_w+C_{tr} i dB)**
65-70 dBA	80-85 dBA	> 43 dB
60-65 dBA	75-80 dBA	> 38 dB
55-60 dBA	70-75 dBA	> 33 dB
50-55 dBA	65-70 dBA	> 28 dB
45-50 dBA	60-65 dBA	> 23 dB

9 Slutsatser

9.1 Buller från bussdepå

Befintliga bostäder

Beräknade ljudnivåer från bussdepån innehåller Naturvårdsverkets riktvärden för externt industribuller vid befintliga bostäder vad gäller ekvivalenta ljudnivåer, se bilaga 5. Dock överskrids riktvärdet för maximala ljudnivåer nattetid med 3 dBA, se bilaga 11. Överskridandet beror i första hand på backsignaler från bussarna. Det finns idag alternativa brusbaserade backsignaler på marknaden som anses mindre störande och som ger lägre ljudnivåer. Ett exempel på leverantör av backsignaler med vitt brus är Brigade (https://brigade-electronics.com/products/reversing-and-warning-alarms/). Eventuellt kan backsignaler nattetid inne på bussdepån ersättas av blixtljus.

Planerade bostäder

Buller från den planerade bussdepån vid närmsta planerade bostäder uppfyller zon B enligt Boverkets vägledning med i avsnitt 3 beskriven utformning. Zon B innebär att en ljuddämpad sida skall finnas. Värt att notera är att den ljuddämpade sidan får beräknade dygnsekvivalenta ljudnivåer från trafik som uppgår till som mest ca 56 dBA, se bilaga 20 och 24. Det är dock viktigt att poängtera att detta inte direkt kan jämföras med ekvivalent ljudnivå nattetid som är beräknat för bussdepån.

[1] Baseras på att fönsterandelen av fasaden är högst 30% och att yttervägg i övrigt har minst 10 dB högre reduktionstal.

Skolverksamhet
Boverkets riktvärde för buller från industrier och andra verksamheter på skol- eller förskolegårdar innehålls med marginal i den del av planområdet som planeras innefatta skolverksamhet, se bilaga 1.

9.2 Buller från trafik

Befintliga bostäder
Beräknade ljudnivåer inomhus i BRF Prästängen från trafikbuller överskrider Boverkets riktvärden. Nivåerna förväntas öka något vid fullt utbyggd plan.

Planerade bostäder
Det är endast vid en av de planerade bostadsbyggnaderna där beräknade ljudnivåer, med aktuell byggnadsutformning, överskrider riktvärden i trafikbullerförordningen och som därmed inte möjliggör att bostäder byggs, se bilaga 20, 23 och 24. Detta bör dock kunna lösas genom att justera utformningen av byggnaden för att erhålla möjlighet till tystare sida. Ett fåtal planerade bostadsbyggnader ligger nära riktvärdena, se bilaga 20, 22 och 25 Om större marginal skall erhållas bör byggnadsutformningen ses över även för dessa byggnader.

Skolverksamhet
Naturvårdsverkets riktvärde för buller från trafik på skolgårdar innehålls endast i en begränsad del av området avsatt för skolverksamhet, se bilaga 19. Området bör kunna utvidgas genom att t.ex. använda bullerskärmar eller förändra placering av byggnader.

10 Referenser

[1] Nyttoberäkningar av minskat buller från elbusstrafik i Göteborg, SP Rapport 2016:89, Krister Larsson, Maria Holmes. SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut och Miljöförvaltningen, Göteborgs Stad, på uppdrag av Trafikkontoret vid Göteborgs Stad, 2016

[2] Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller, Rapport 6538, Naturvårdsverket, 2015

[3] Industri- och annat verksamhetsbuller vid planläggning och bygglovsprövning av bostäder – en vägledning, Rapport 2015:21, Boverket, 2015

[4] Förordning om ändring i förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader; Svensk författningssamling, SFS 2017:359, 2017-05-11.

[5] Förordning om trafikbuller vid bostadsbyggnader; Svensk författningssamling, SFS 2015:216, 2015-04-09.

[6] Vägledning för buller från väg-och spårtrafik vid befintliga bostäder, NV-08465-15, Naturvårdsverket, 2017

[7] Boverkets byggregler (föreskrifter och allmänna råd), BBR, BFS 2011:6 med ändringar till och med BFS 2017:5, Boverket, 2017

[8] Riktvärden för buller på skolgård från väg- och spårtrafik, NV-01534-17, Naturvårdsverket, 2017

[9] Byggakustik – Ljudklassning av utrymmen i byggnader - Bostäder, SS 25267, Swedish Standards Institute.

[10] Vägutformning 94, VU 94, Trafikverket.

Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

1

Industribullerkarta - Leq - Dagtid (06-18)
1,5 m över mark
Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 101

Ekvivalent Ljudnivå
i dB(A)

	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com

Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

2

Industribullerkarta - Leq - Kvälltid (18-22)
1,5 m över mark
Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 101

Ekvivalent Ljudnivå
i dB(A)

	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com

Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

3

Industribullerkarta - Leq - Nattetid (22-06)
1,5 m över mark
Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 101

Ekvivalent Ljudnivå
i dB(A)

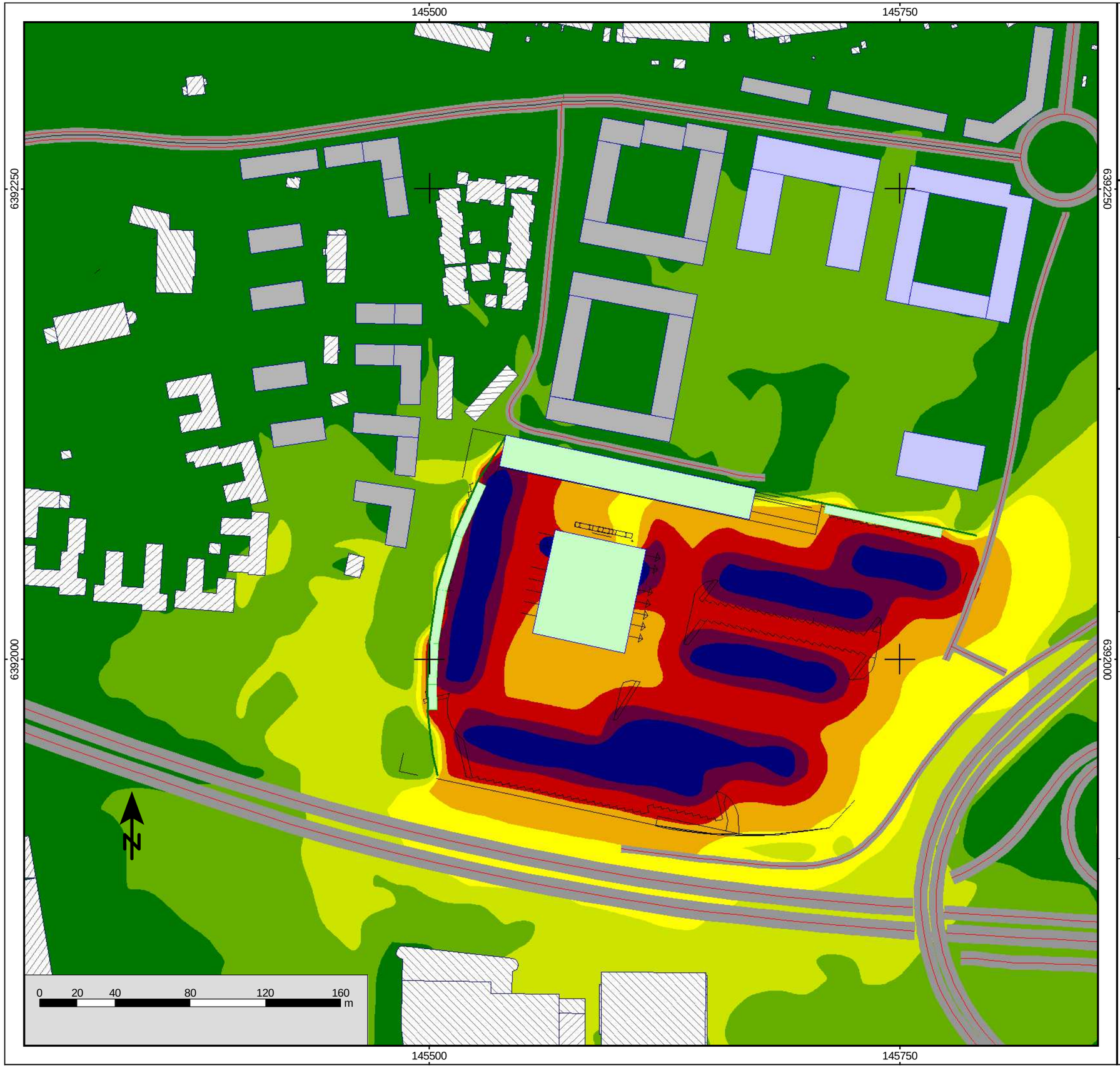
	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

4

Industribullerkarta - Lmax - Nattetid (22-06)
1,5 m över mark
Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 102

Maximal Ljudnivå
i dB(A)

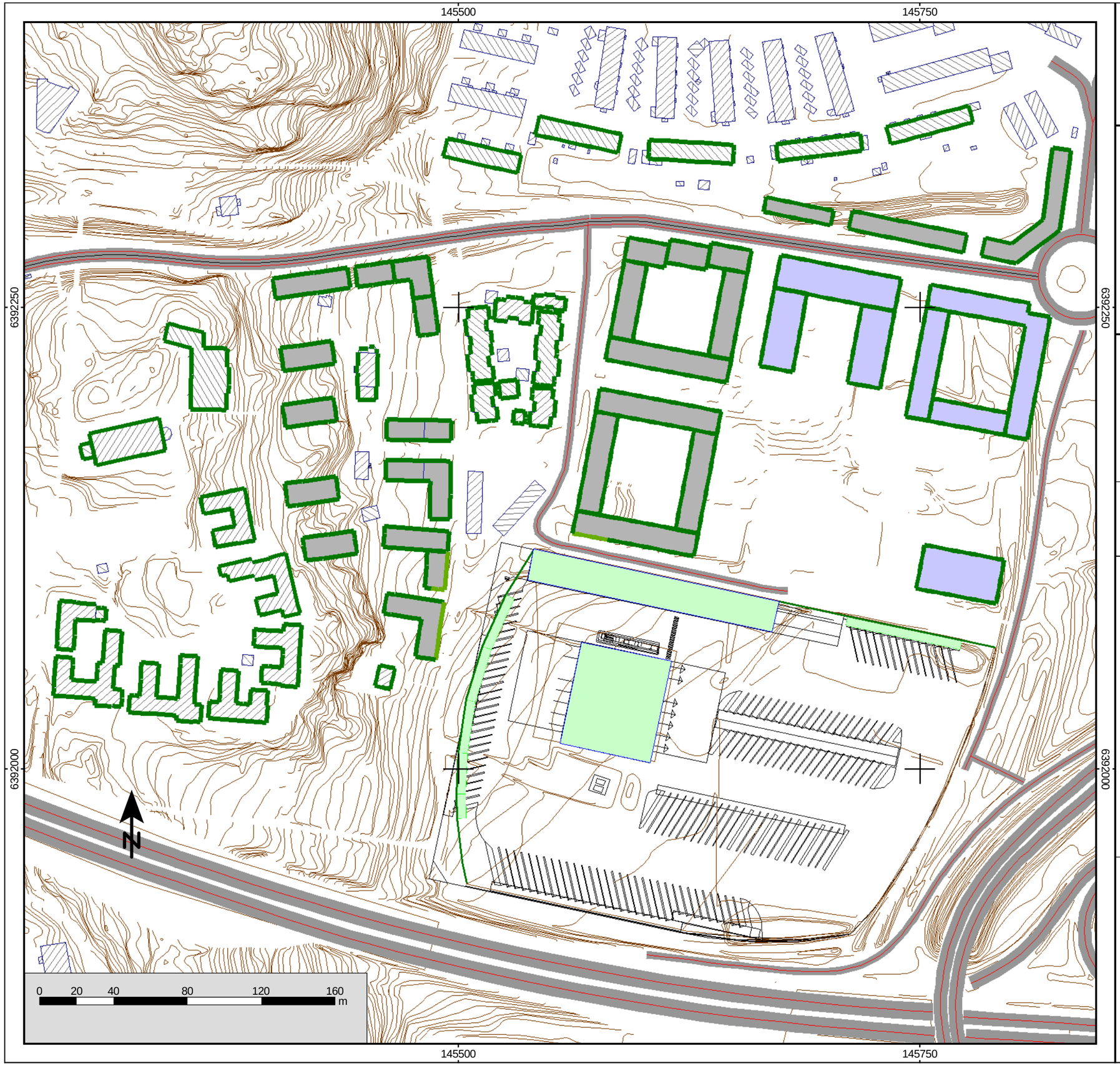
	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

5

Fasadbullerkarta - Leq - Dagtid (06-18)

Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 103

Ekvivalent Ljudnivå

i dB(A)

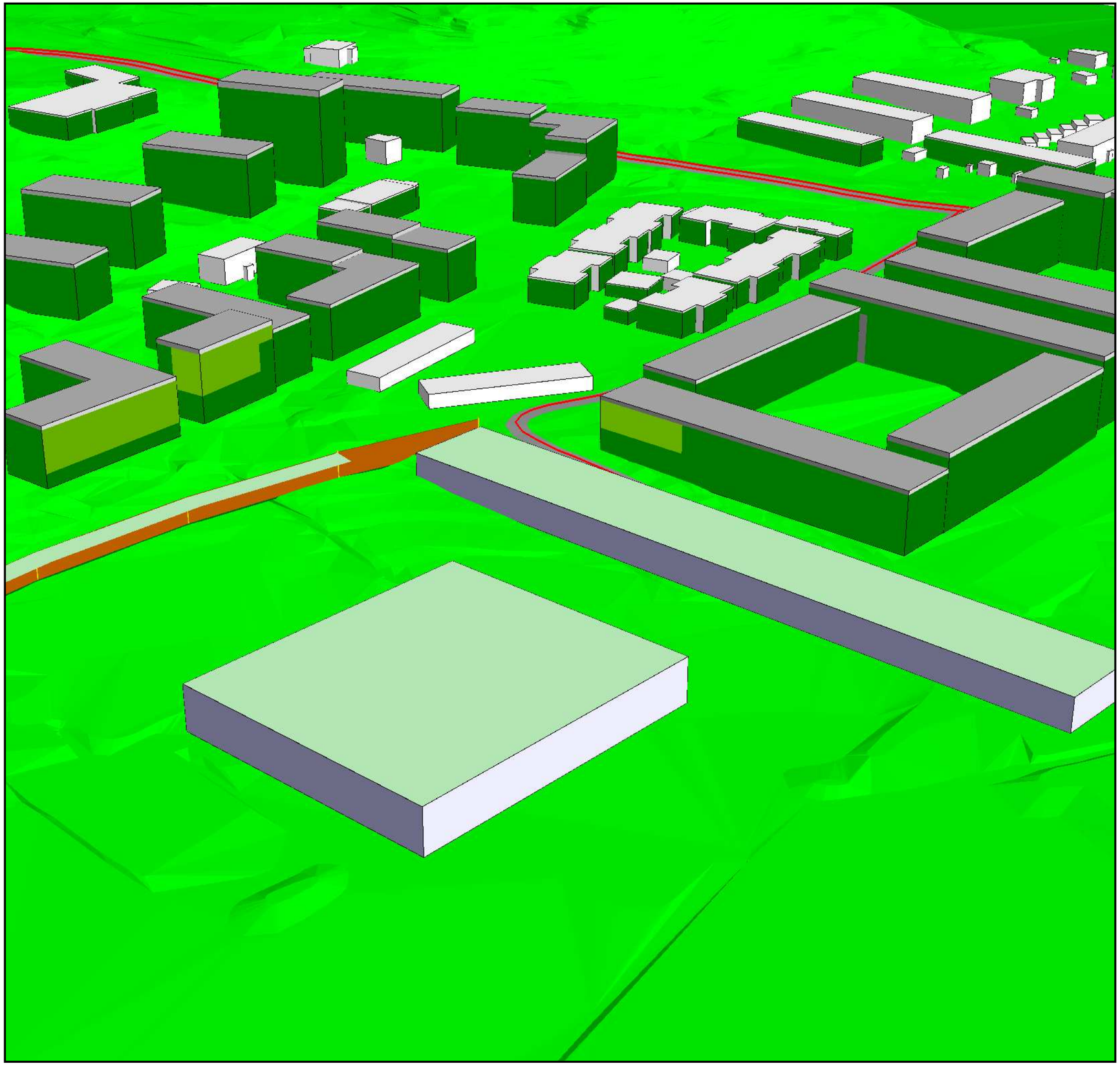
	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

6

Fasadbullerkarta - Leq - Dagtid (06-18)

Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 103

Ekvivalent Ljudnivå

i dB(A)

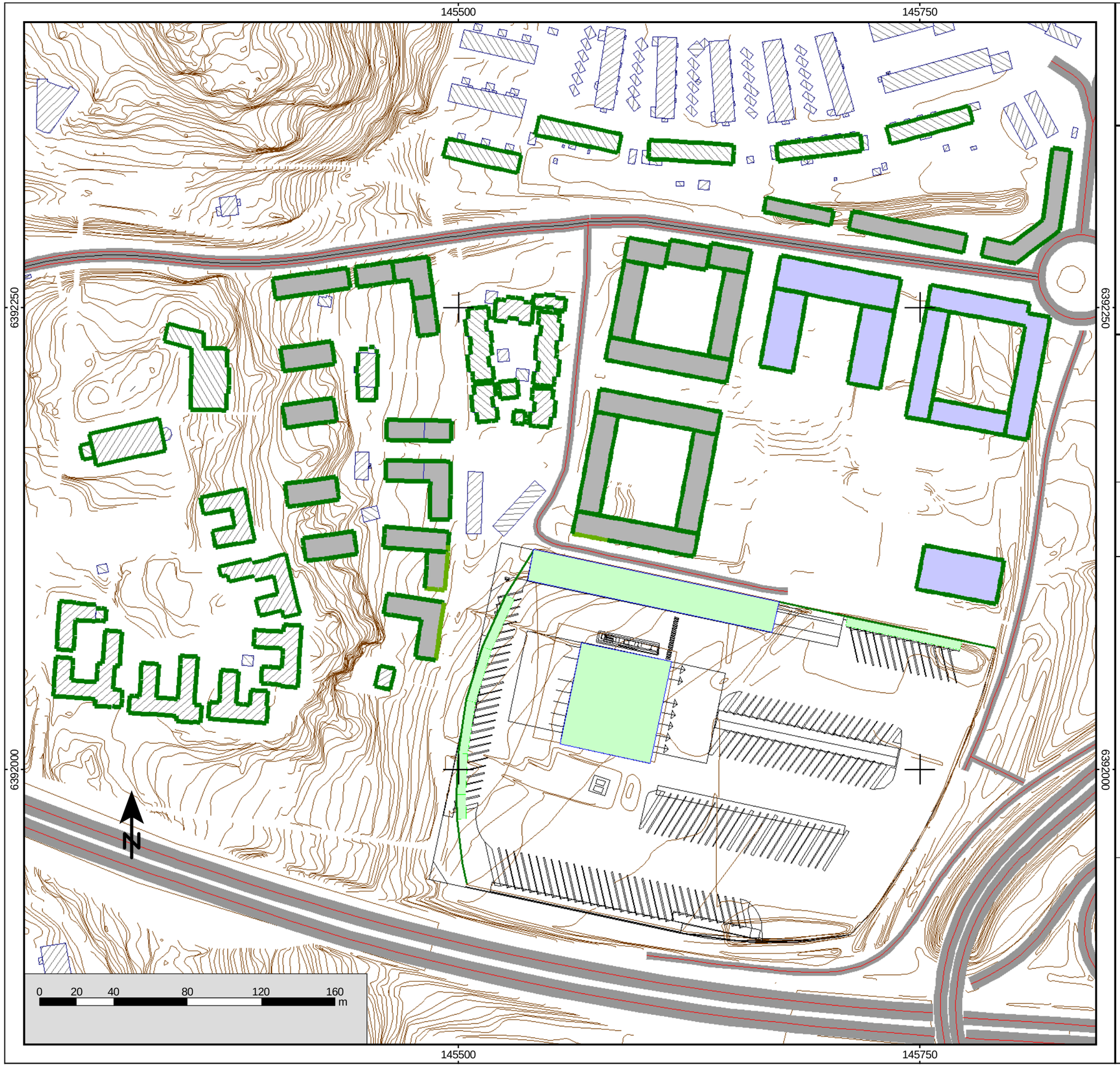
	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

7

Fasadbullerkarta - Leq - Kvälltid (18-22)

Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 103

Ekvivalent Ljudnivå

i dB(A)

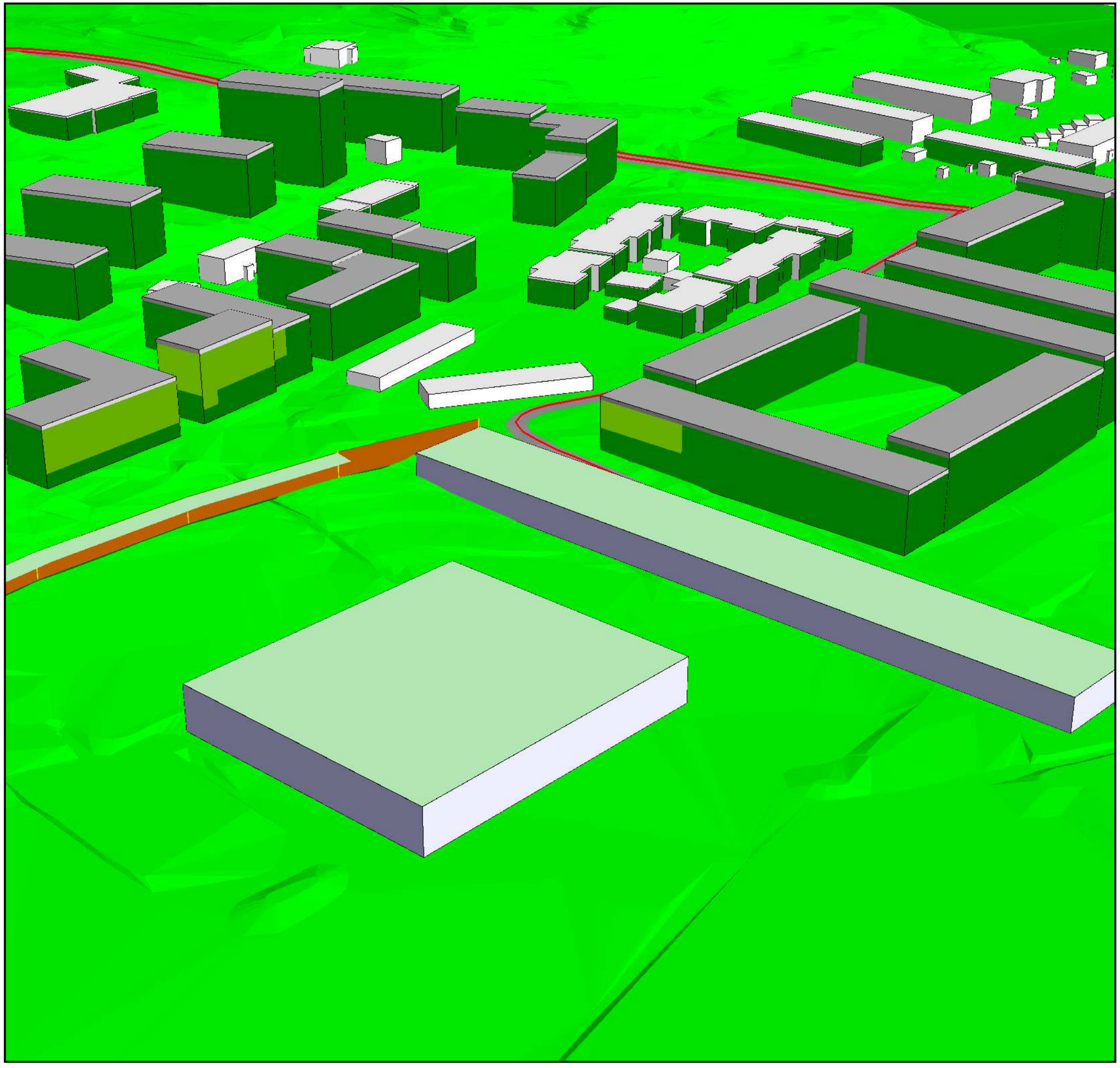
	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

8

Fasadbullerkarta - Leq - Kvällstid (18-22)

Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 103

Ekvivalent Ljudnivå

i dB(A)

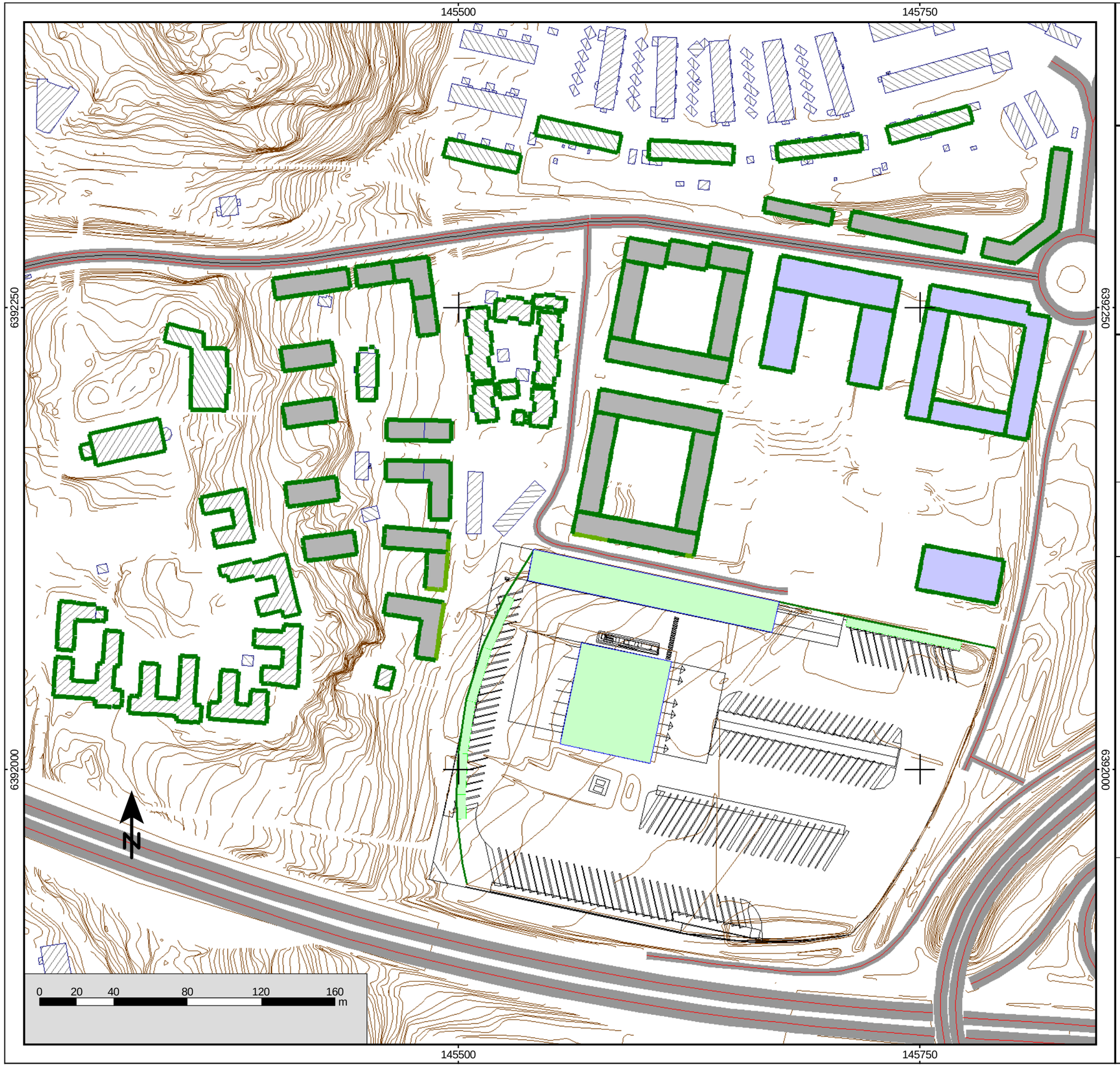
	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

9

Fasadbullerkarta - Leq - Nattetid (22-06)

Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 103

Ekvivalent Ljudnivå

i dB(A)

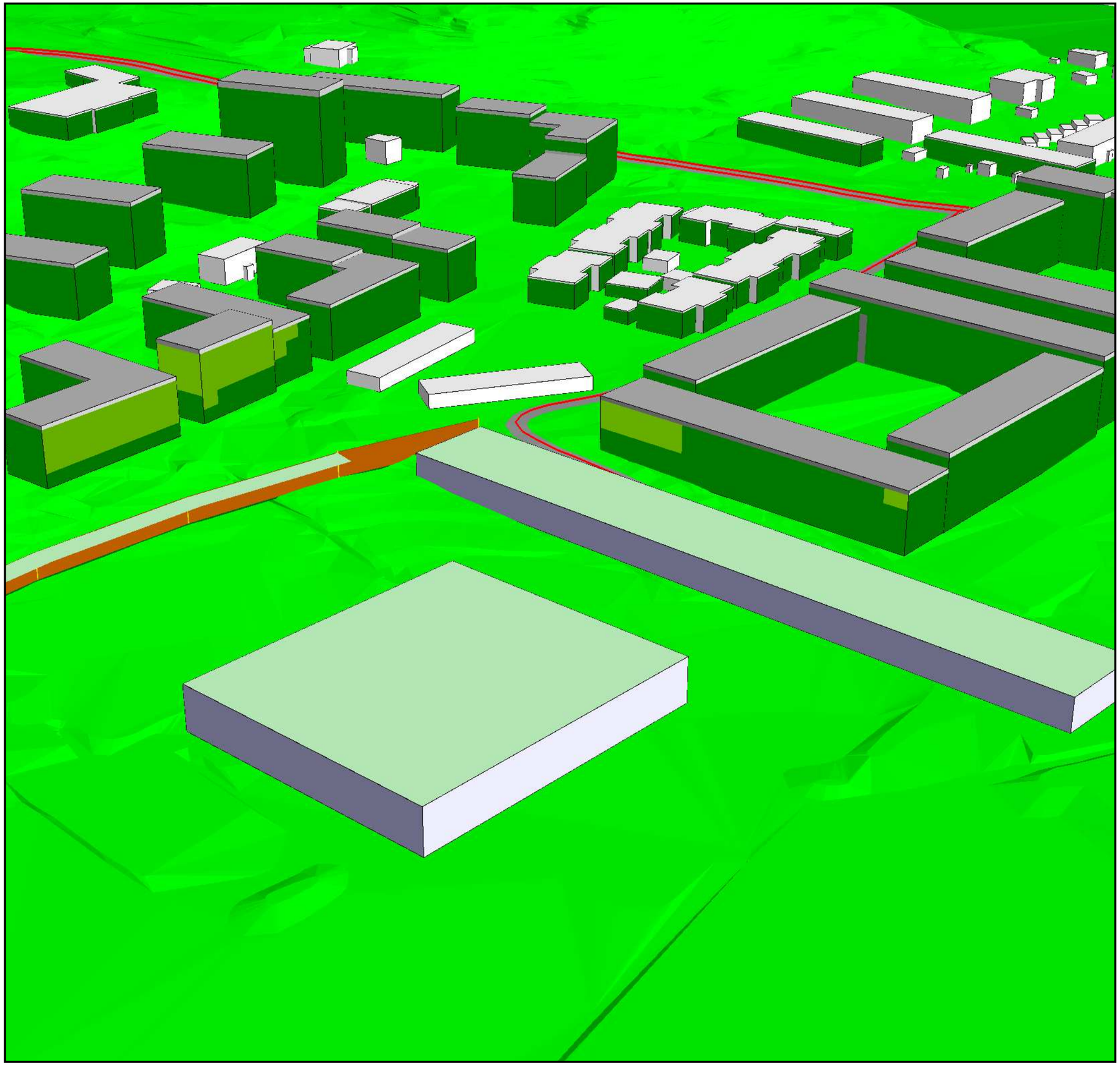
	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

10

Fasadbullerkarta - Leq - Nattetid (22-06)

Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 103

Ekvivalent Ljudnivå

i dB(A)

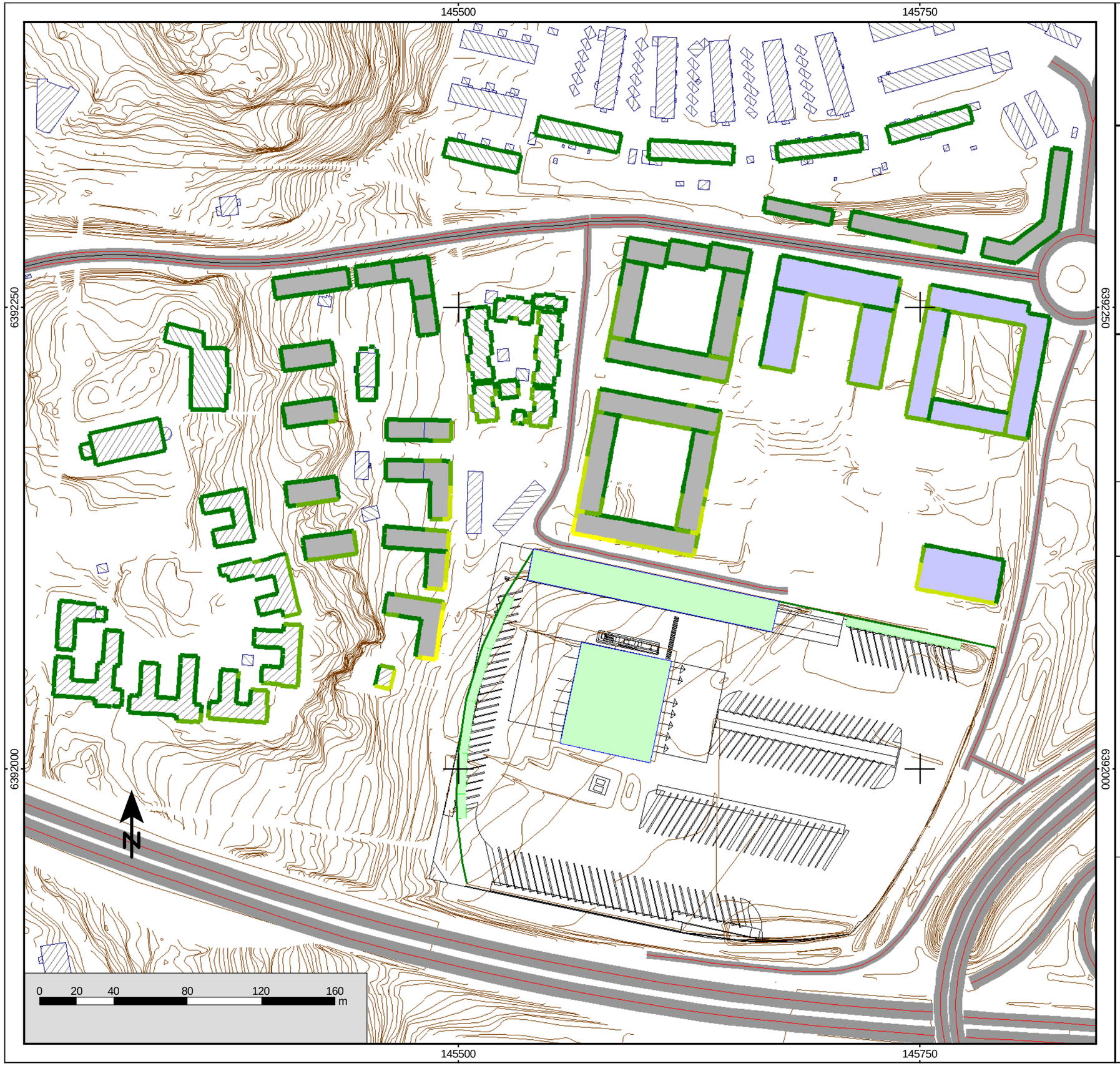
	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

11

Fasadbullerkarta - Lmax - Nattetid (22-06)

Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 104

Maximal Ljudnivå

i dB(A)

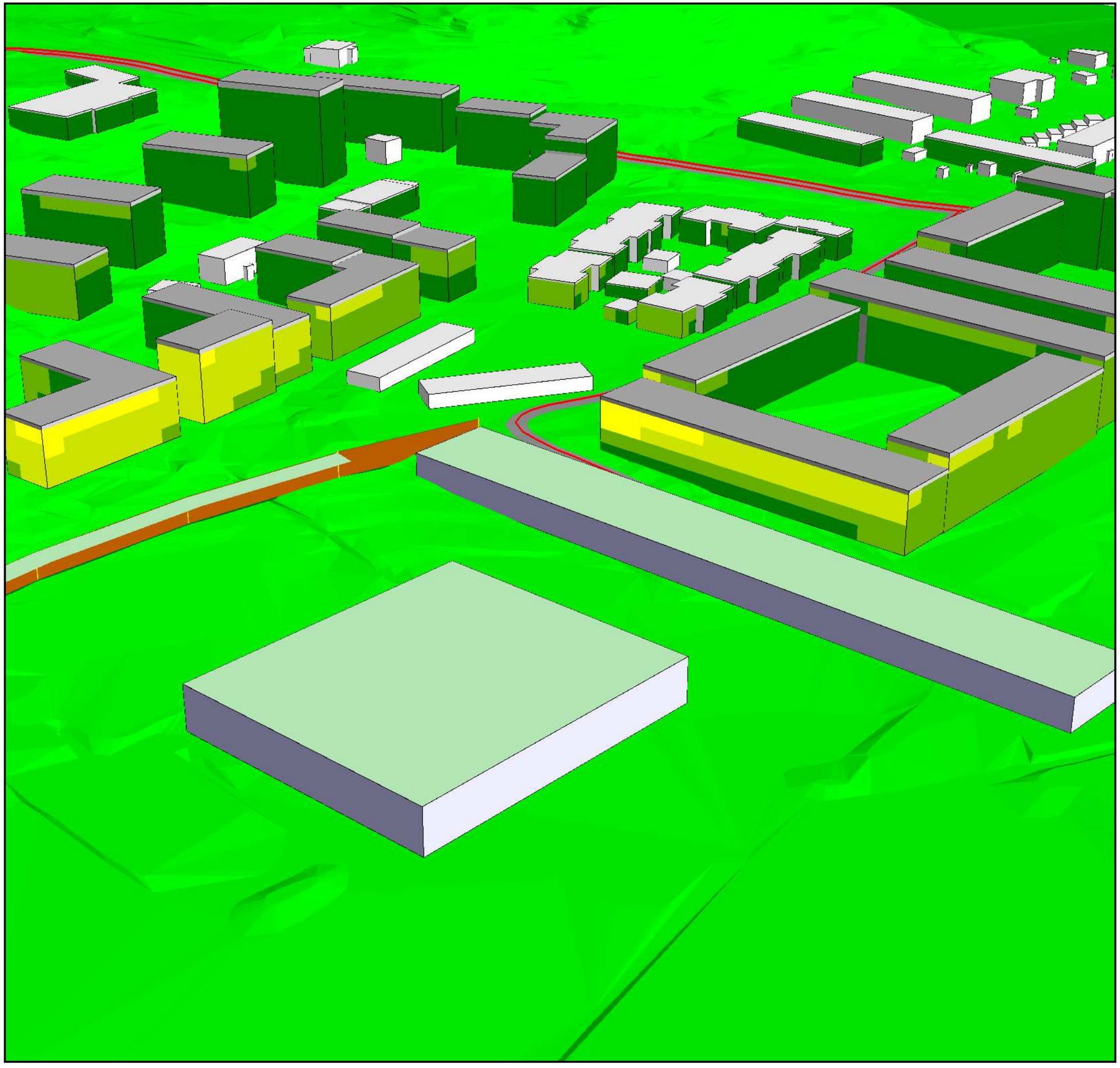
	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

12

Fasadbullerkarta - Lmax - Nattetid (22-06)

Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 104

Maximal Ljudnivå

i dB(A)

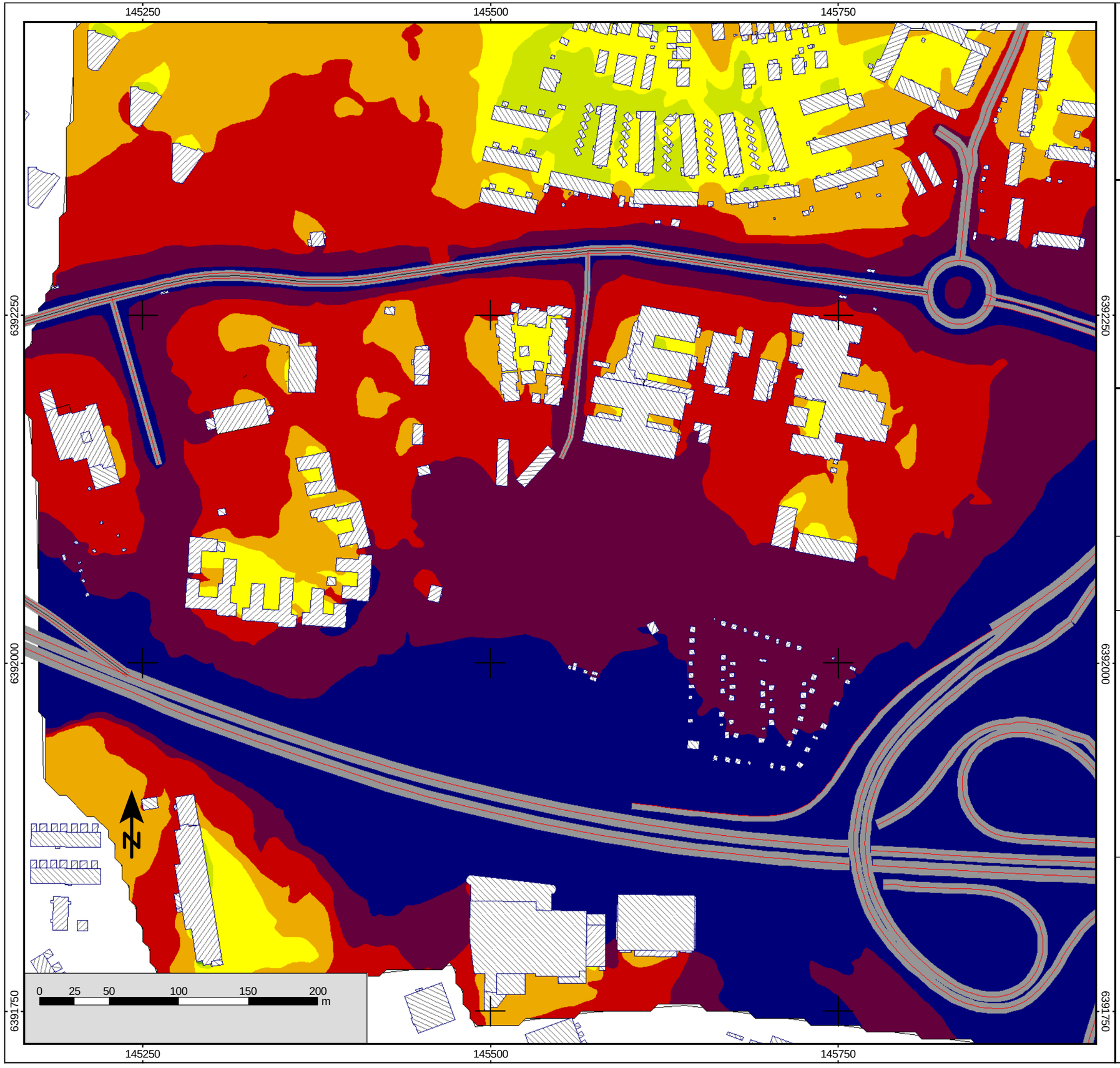
	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

13

Trafikbullerkarta - Leq [dB(A)]
1,5 m över mark
Nuläge

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 18

Ekvivalent Ljudnivå
i dB(A)

	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com

Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

14

Fasadbullerkarta - Leq

Nuläge

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 20

Ekvivalent Ljudnivå

i dB(A)

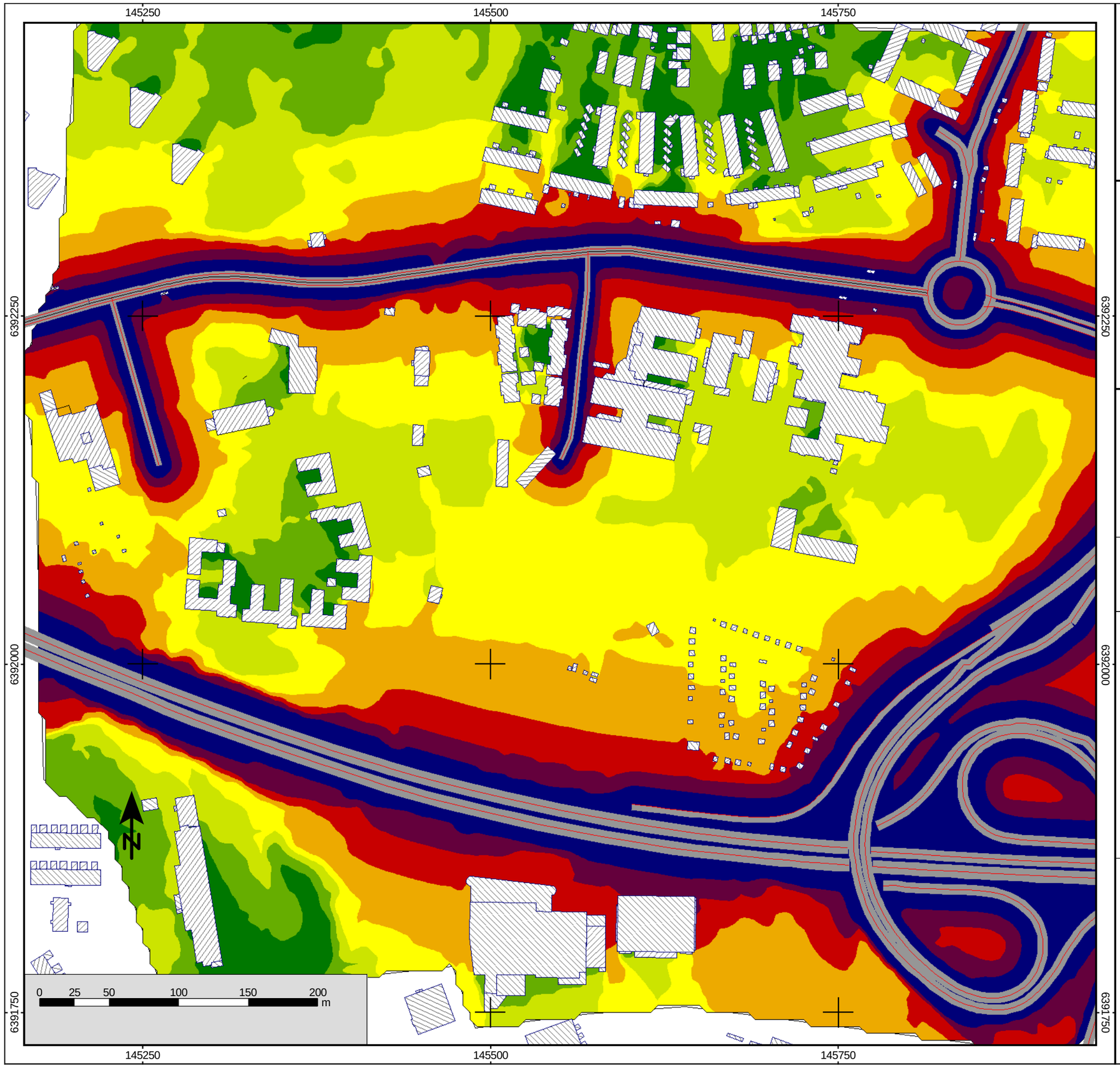
	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

15

Trafikbullerkarta - Lmax - Dagtid (06-22)
1,5 m över mark
Nuläge

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 32

Maximal Ljudnivå

i dB(A)

	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com

Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

16

Fasadbullerkarta - Lmax - Dagtid (06-22)

Nuläge

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 34

Maximal Ljudnivå

i dB(A)

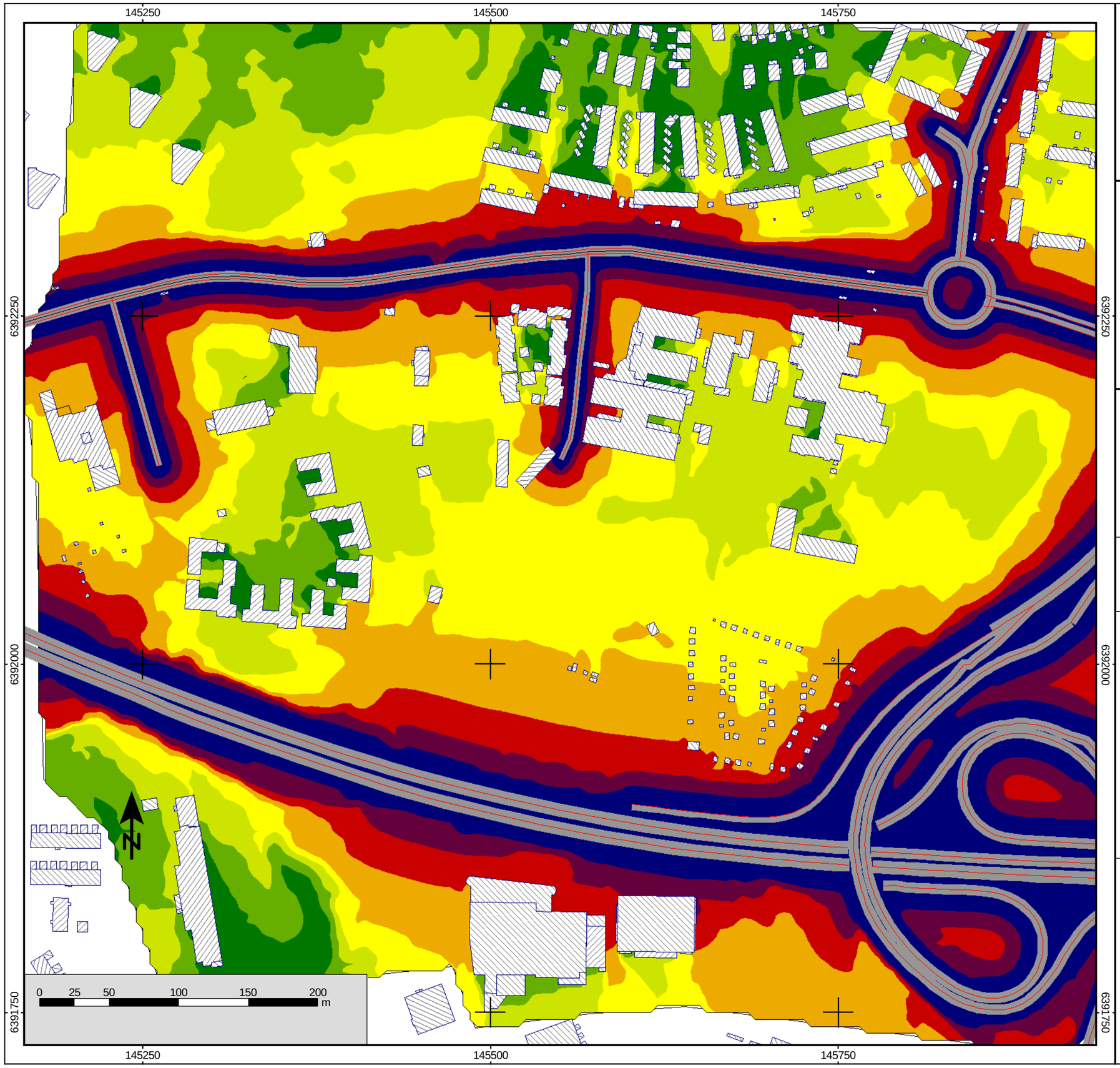
	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

17

Trafikbullerkarta - Lmax - Nattetid (22-06)
1,5 m över mark
Nuläge

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 32

Maximal Ljudnivå
i dB(A)

	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com

Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

18

Fasadbullerkarta - Lmax - Nattetid (22-06)

Nuläge

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 34

Maximal Ljudnivå

i dB(A)

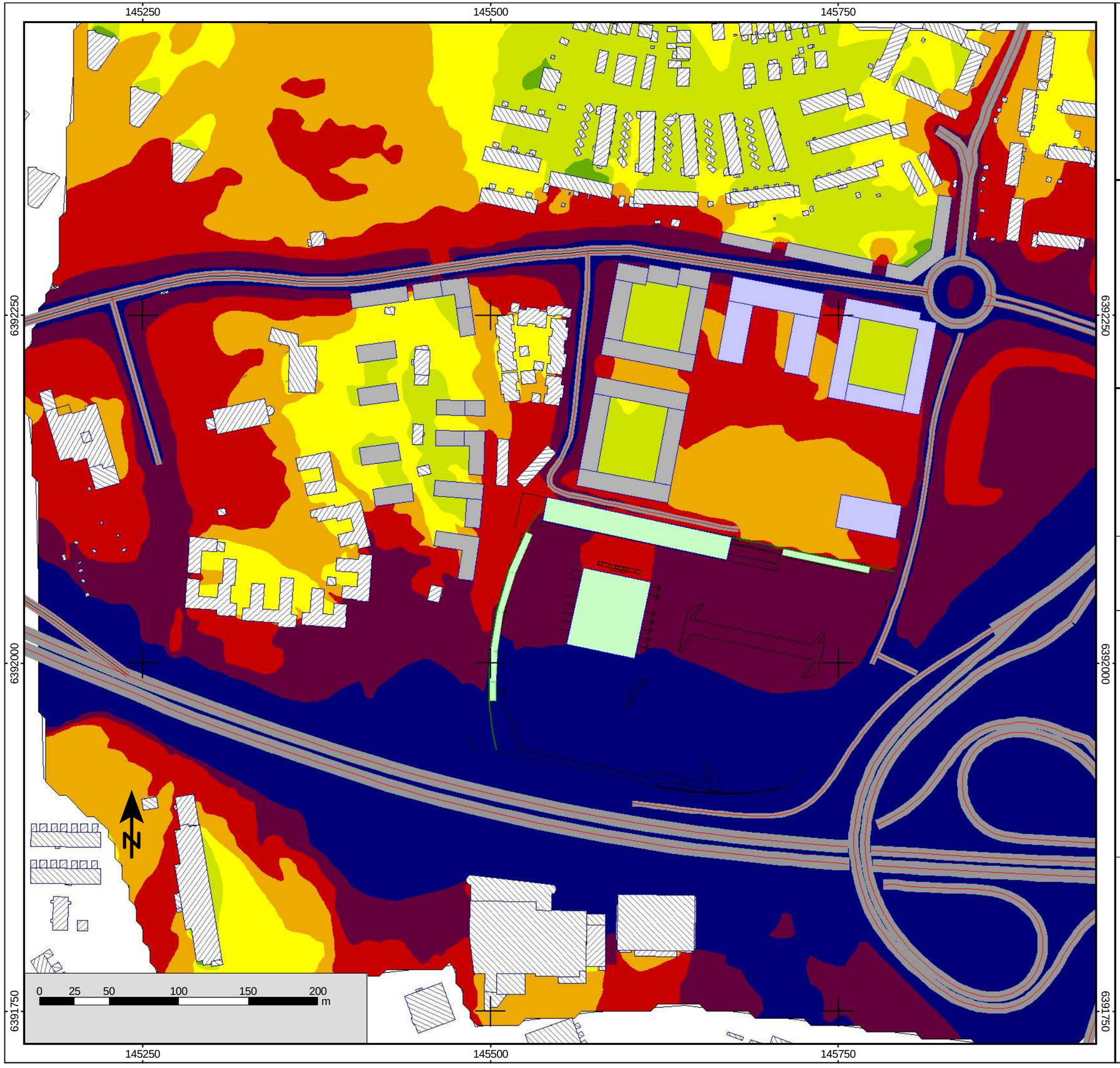
	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

19

Trafikbullerkarta - Leq [dB(A)]
1,5 m över mark
Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 19

Ekvivalent Ljudnivå
i dB(A)

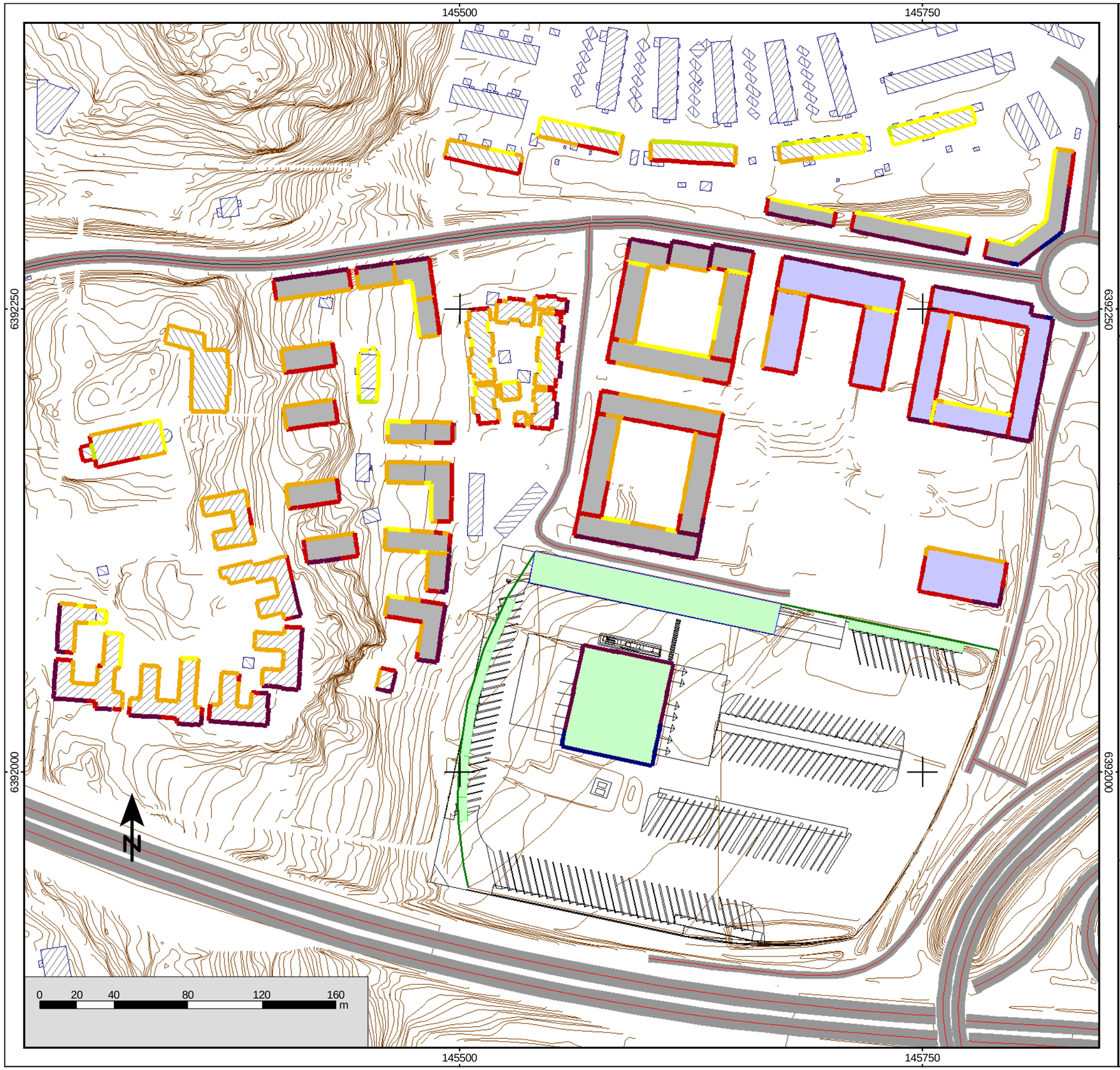
	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

20

Fasadbullerkarta - Leq

Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 21

Ekvivalent Ljudnivå

i dB(A)

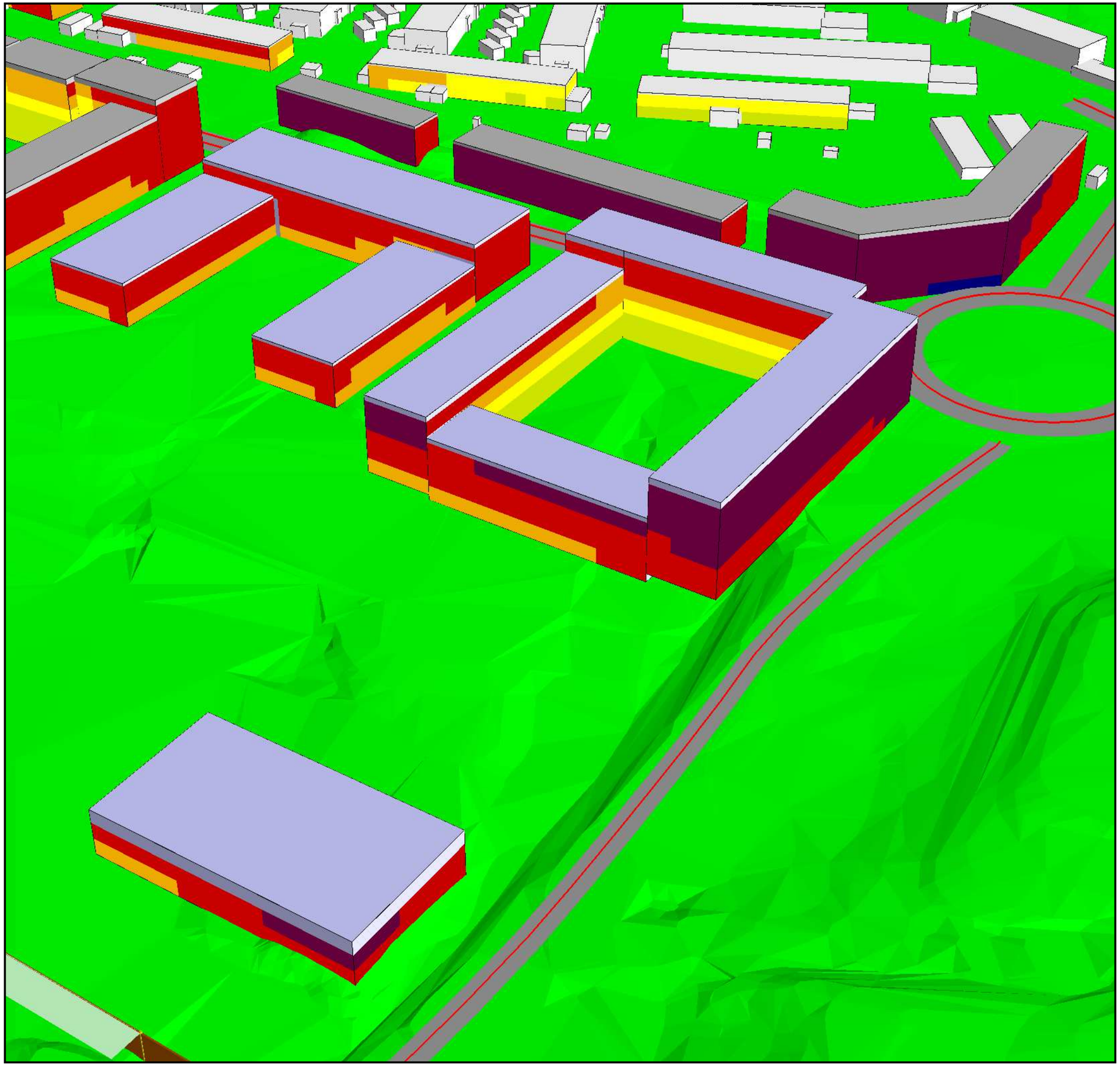
	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

21

Fasadbullerkarta - Leq

Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 21

Ekvivalent Ljudnivå

i dB(A)

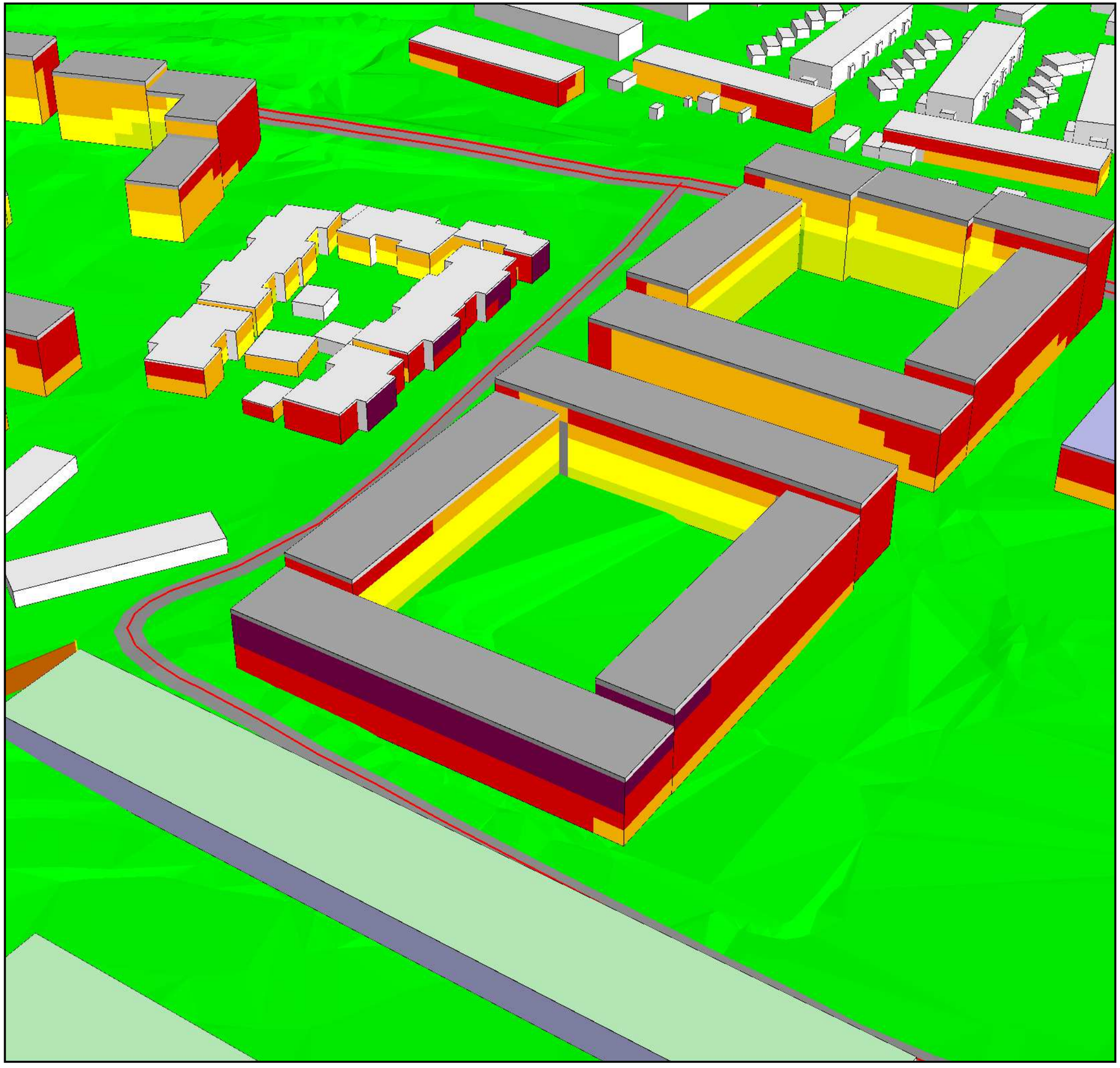
	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

22

Fasadbullerkarta - Leq

Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 21

Ekvivalent Ljudnivå

i dB(A)

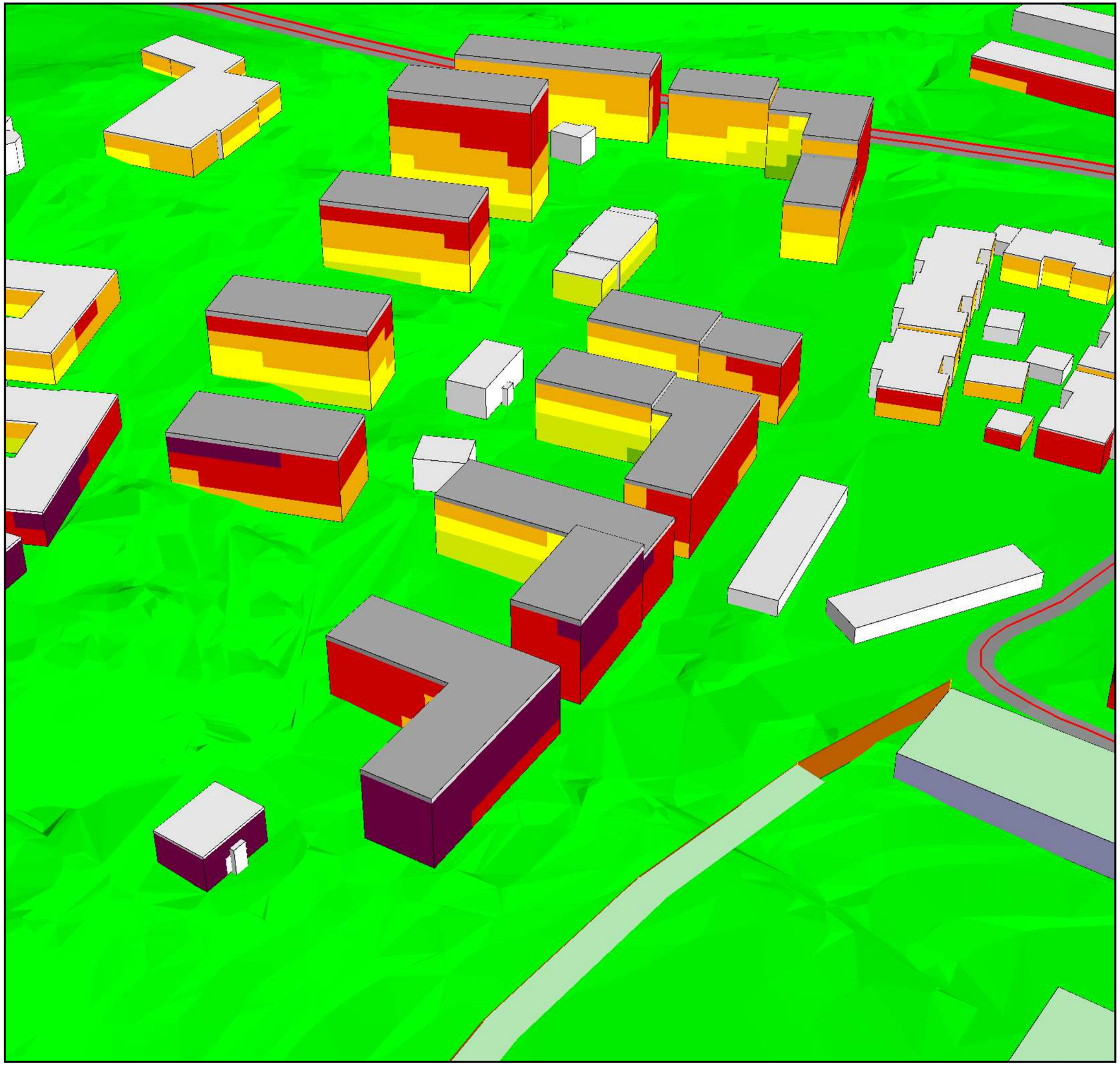
	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

23

Fasadbullerkarta - Leq

Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 21

Ekvivalent Ljudnivå

i dB(A)

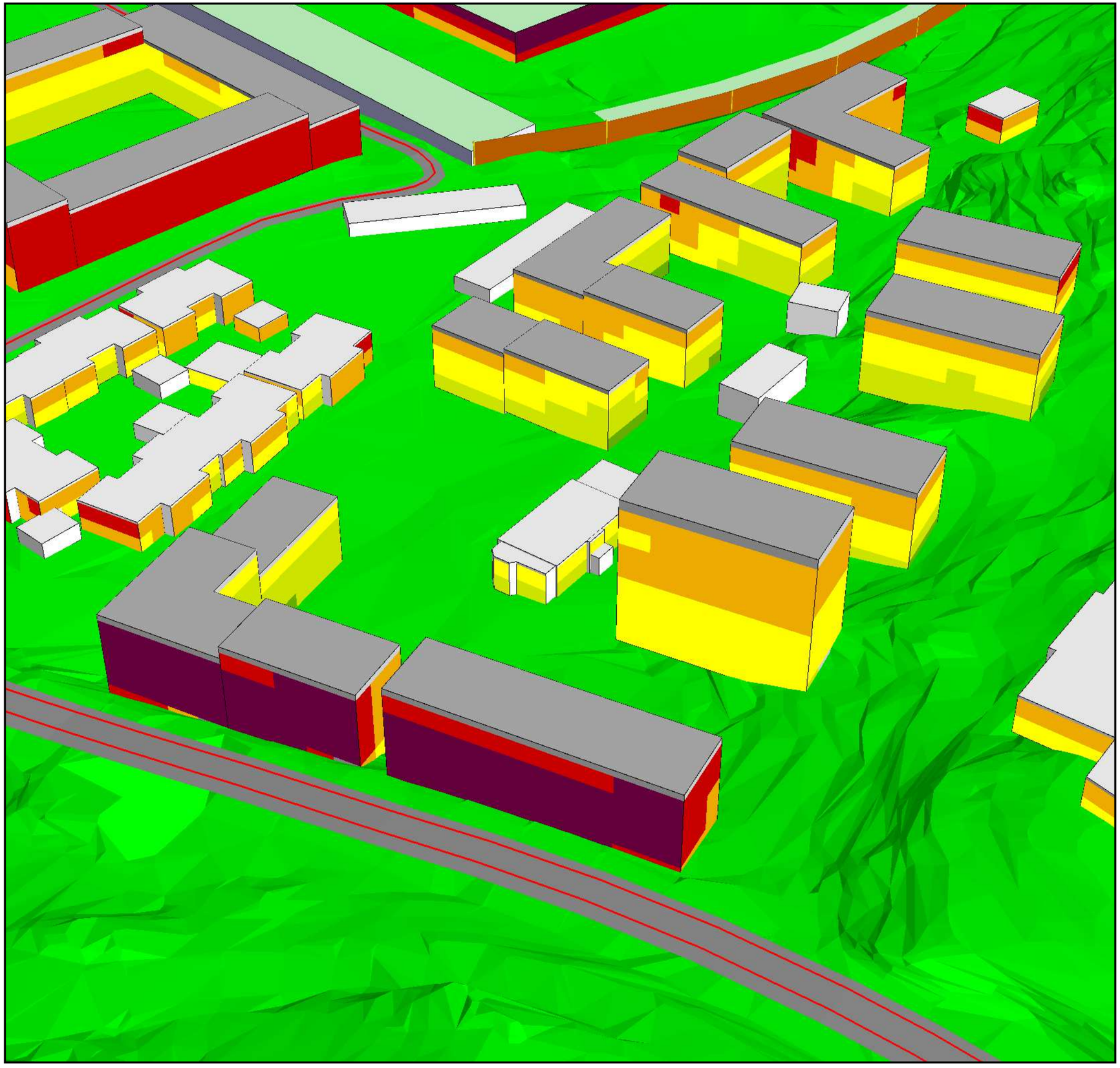
	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

24

Fasadbullerkarta - Leq

Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 21

Ekvivalent Ljudnivå

i dB(A)

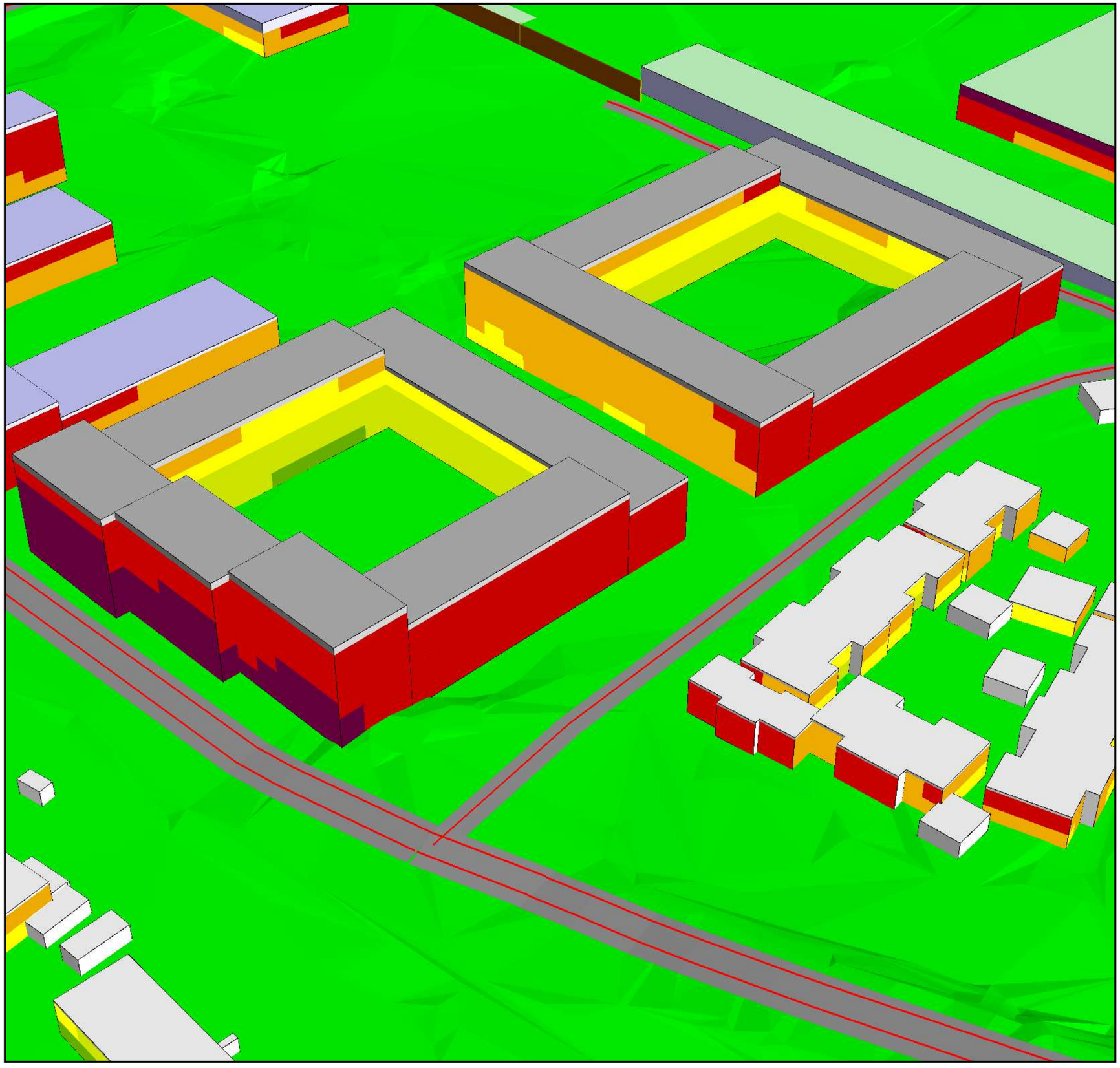
	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

25

Fasadbullerkarta - Leq

Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 21

Ekvivalent Ljudnivå
i dB(A)

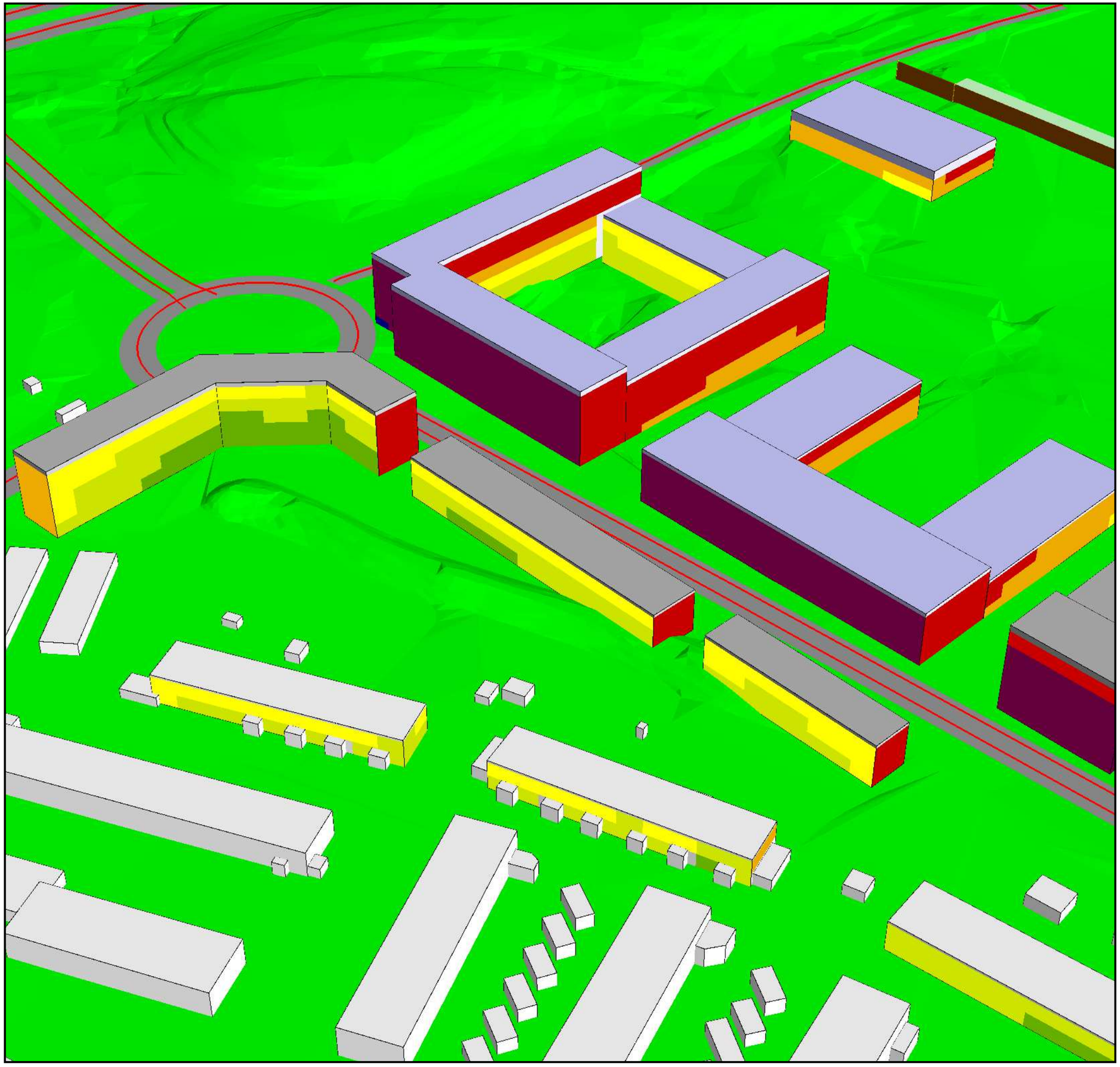
	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

26

Fasadbullerkarta - Leq

Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 21

Ekvivalent Ljudnivå

i dB(A)

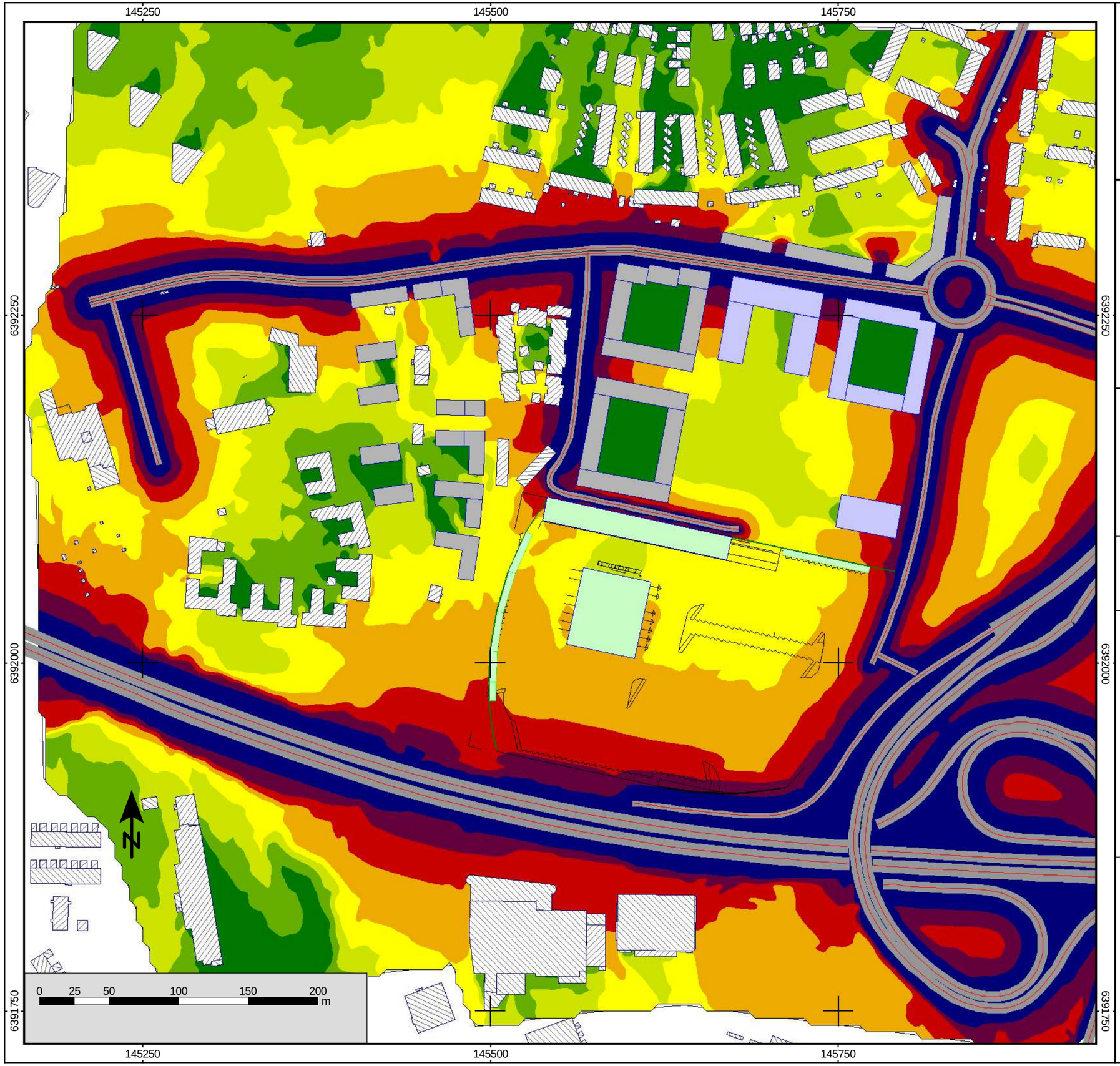
	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

27

Trafikbullerkarta - Lmax - Dagtid (06-22)
1,5 m över mark
Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 33

Maximal Ljudnivå
i dB(A)

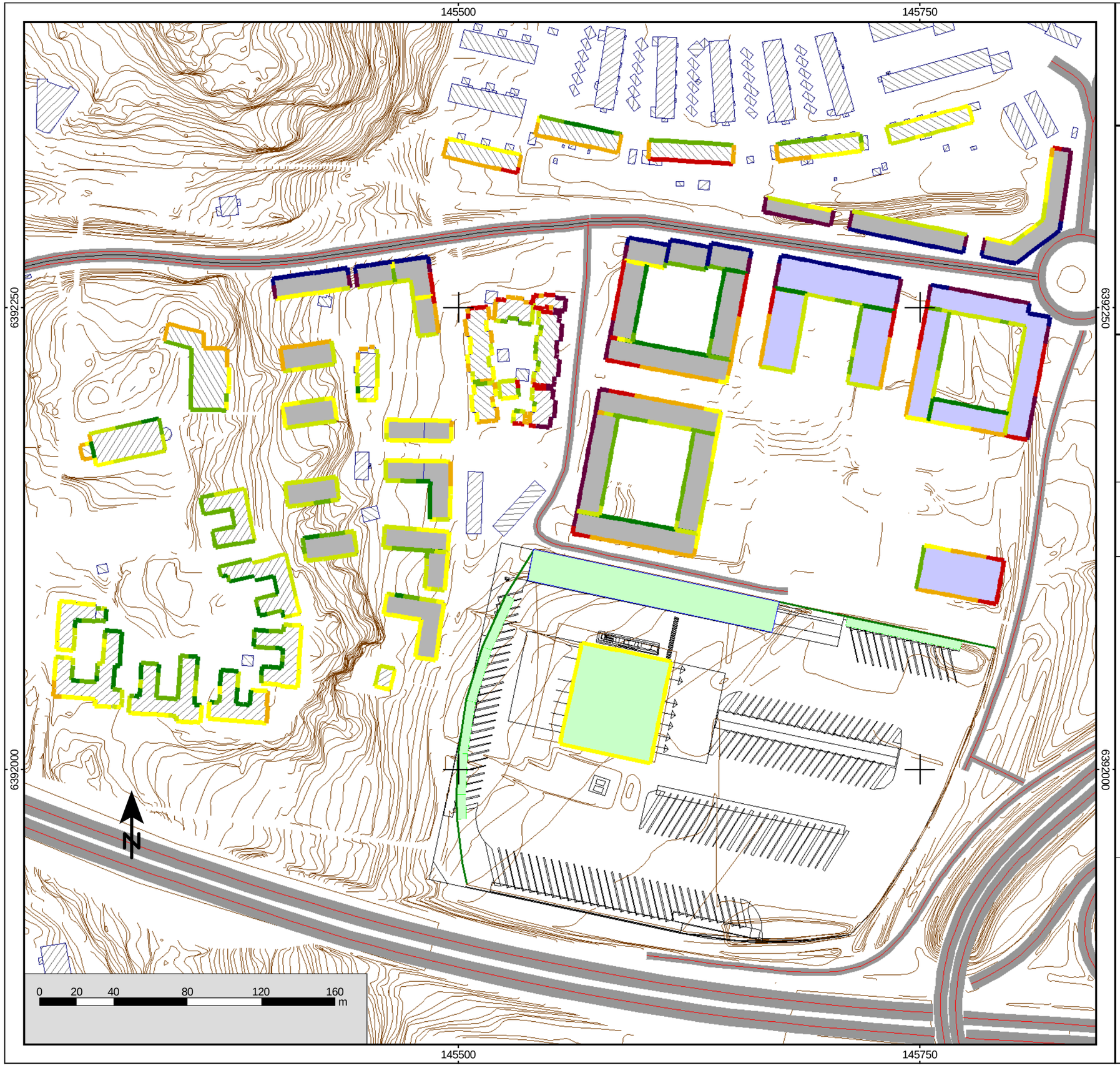
	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

28

Fasadbullerkarta - Lmax - Dagtid (06-22)

Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 35

Maximal Ljudnivå

i dB(A)

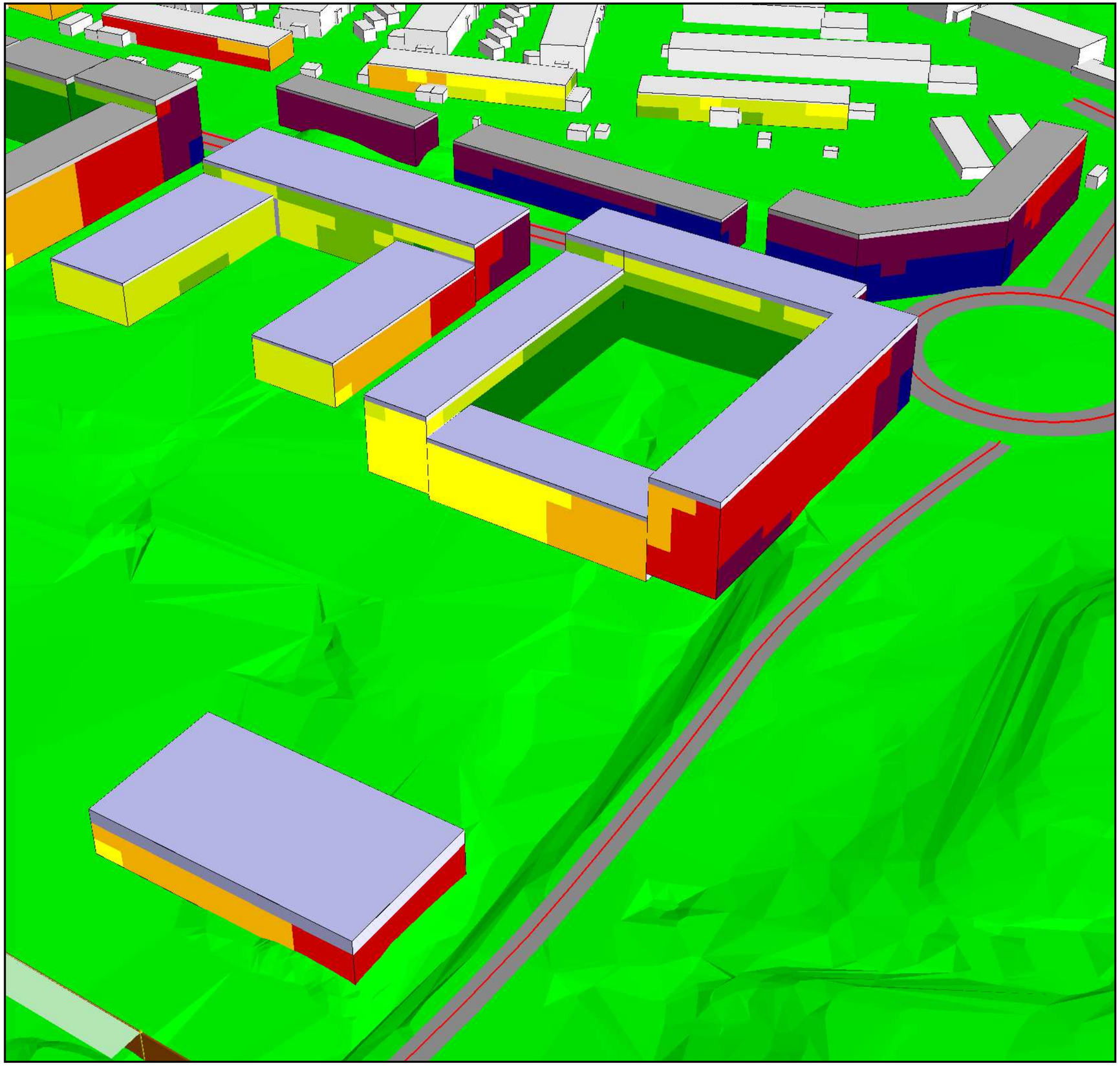
	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

29

Fasadbullerkarta - Lmax - Dagtid (06-22)

Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 35

Maximal Ljudnivå

i dB(A)

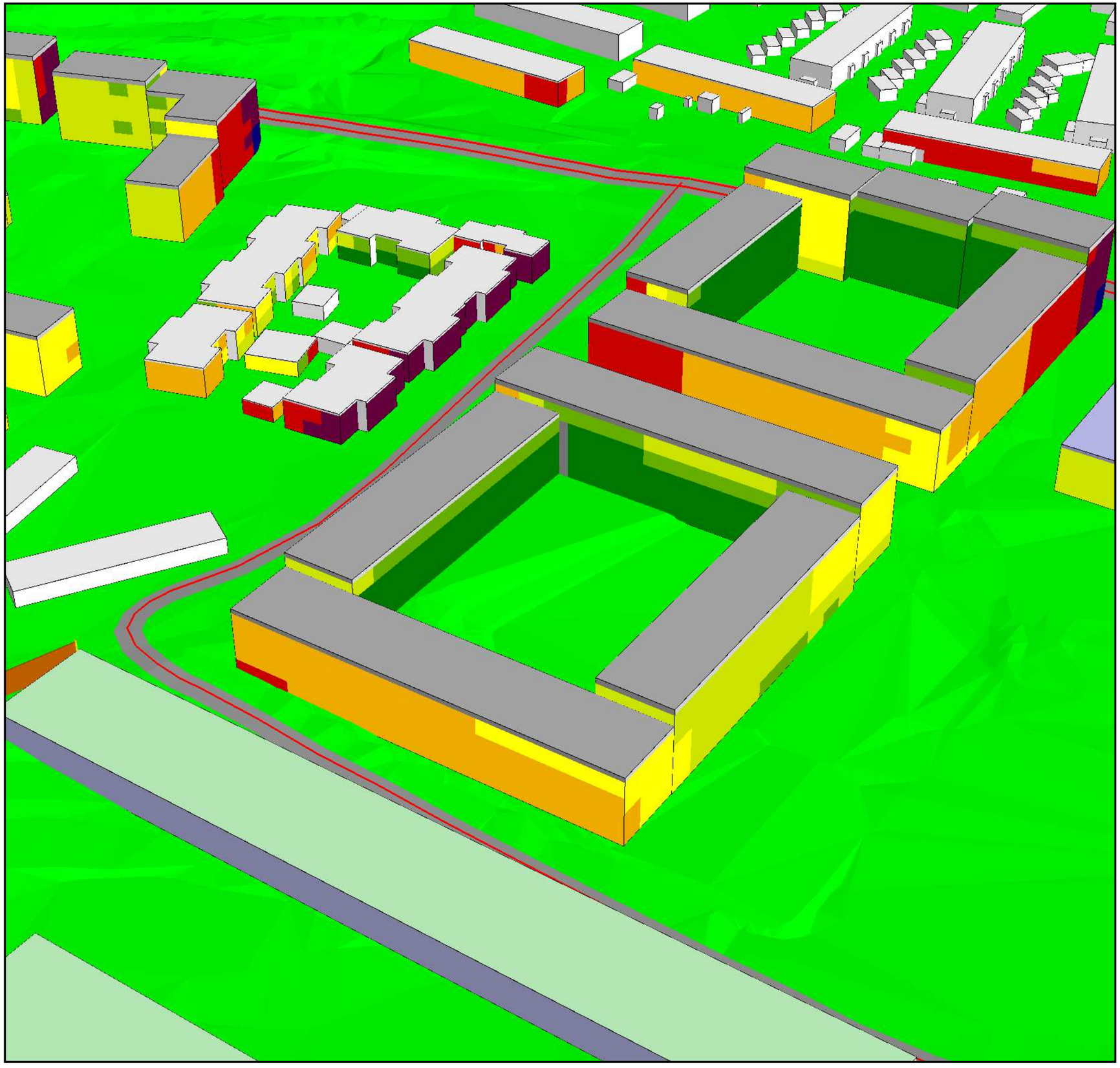
	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

30

Fasadbullerkarta - Lmax - Dagtid (06-22)

Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 35

Maximal Ljudnivå

i dB(A)

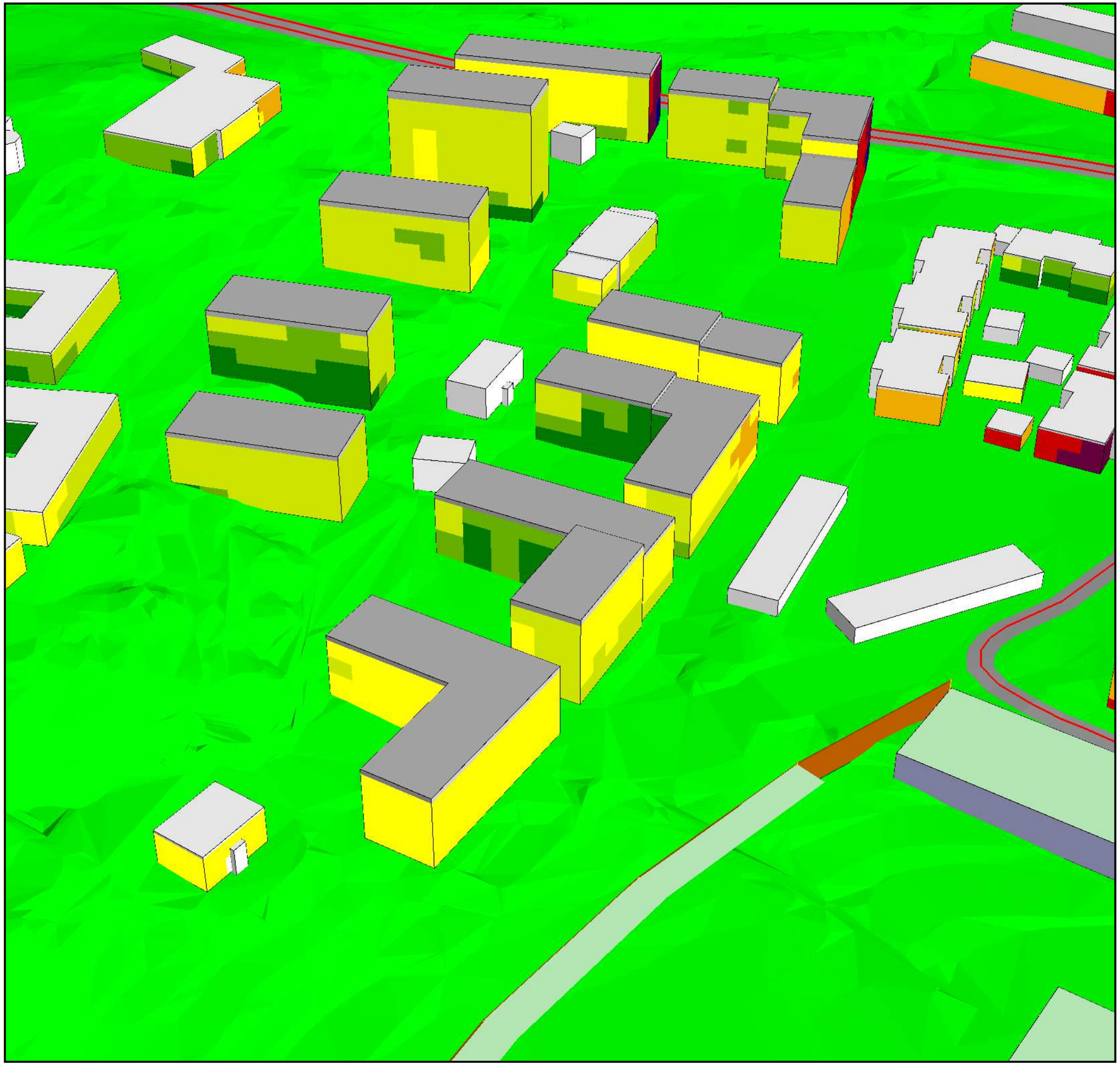
	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

31

Fasadbullerkarta - Lmax - Dagtid (06-22)

Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 35

Maximal Ljudnivå

i dB(A)

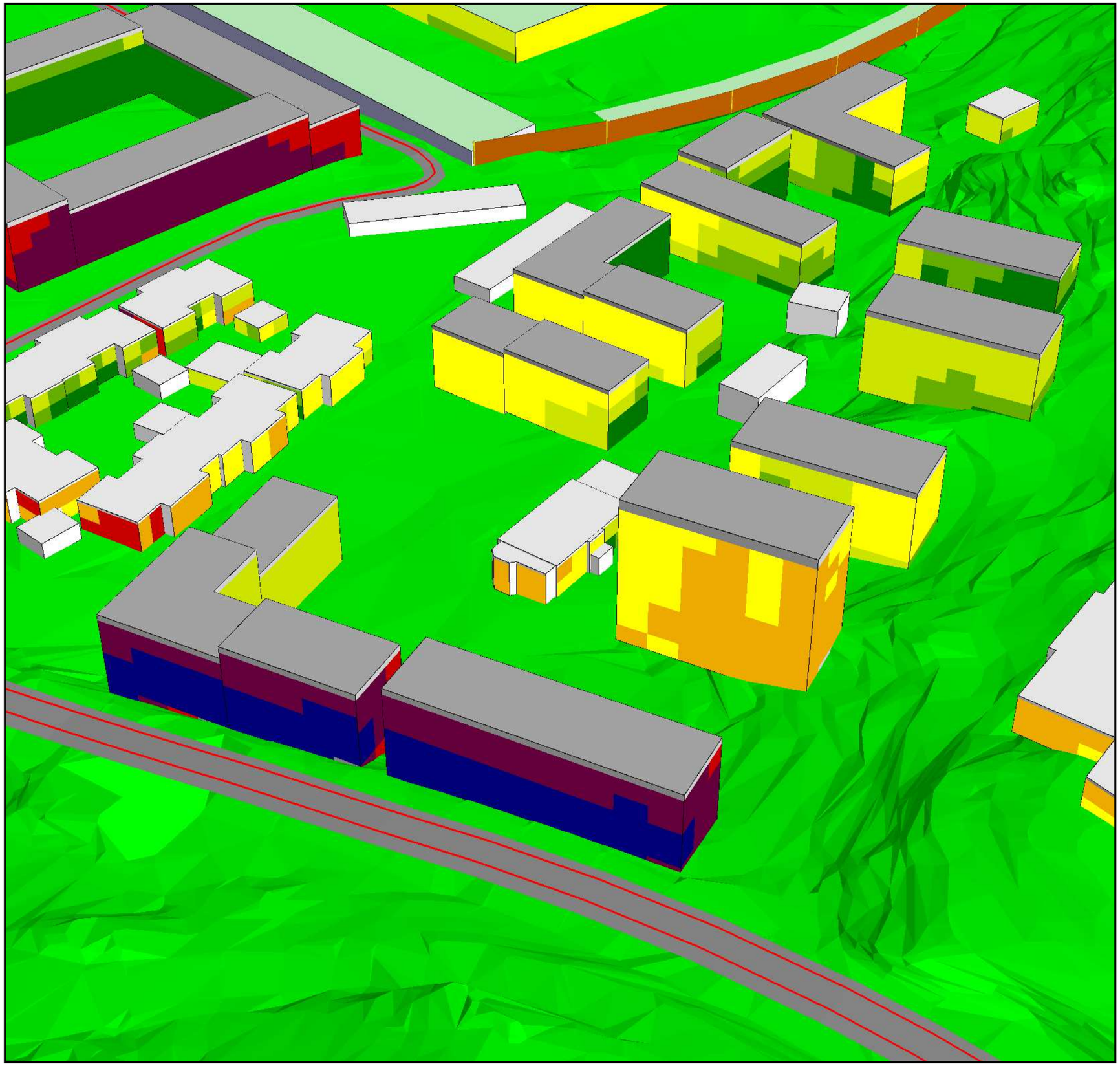
	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

32

Fasadbullerkarta - Lmax - Dagtid (06-22)

Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 35

Maximal Ljudnivå

i dB(A)

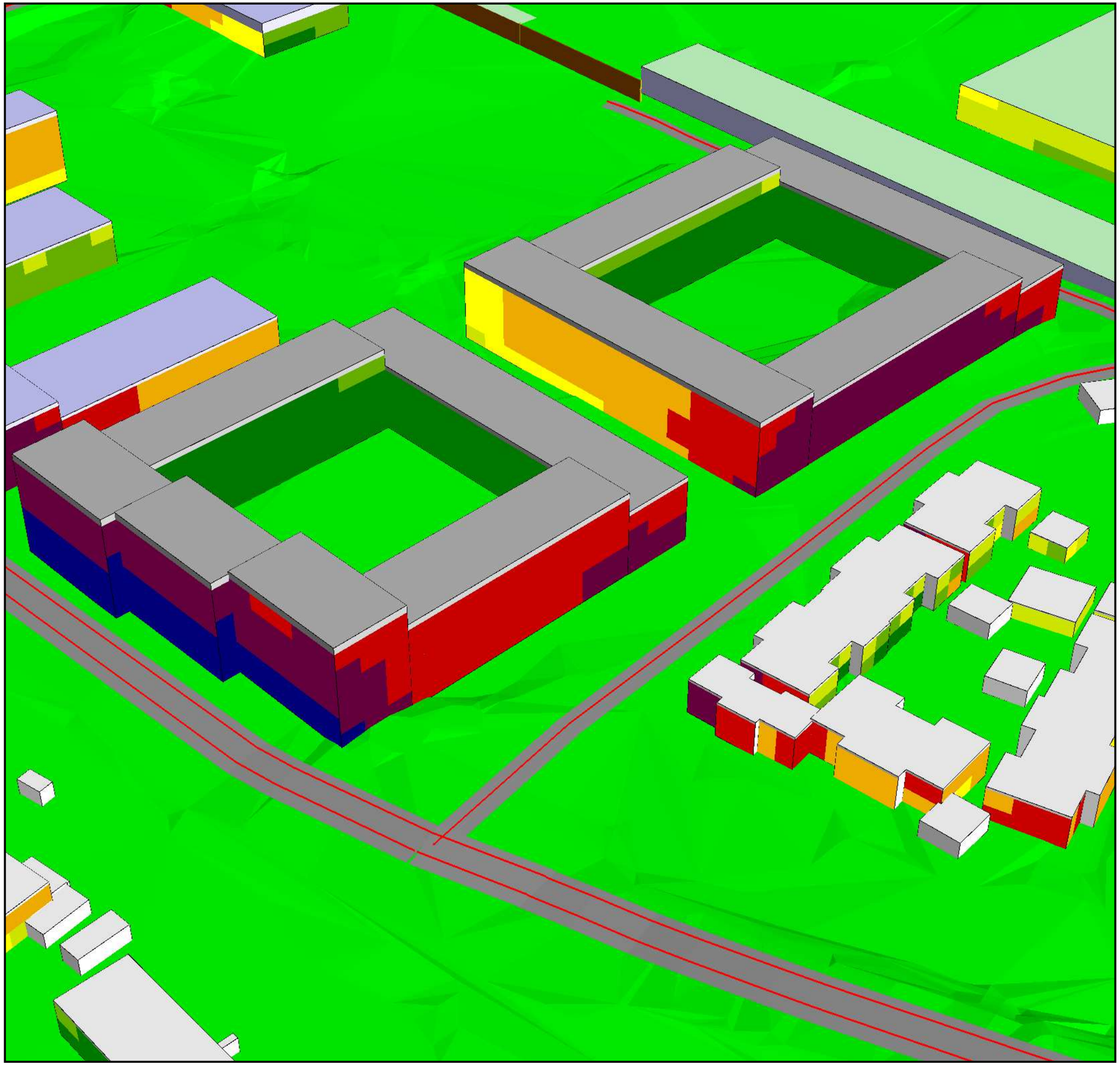
	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

33

Fasadbullerkarta - Lmax - Dagtid (06-22)

Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 35

Maximal Ljudnivå

i dB(A)

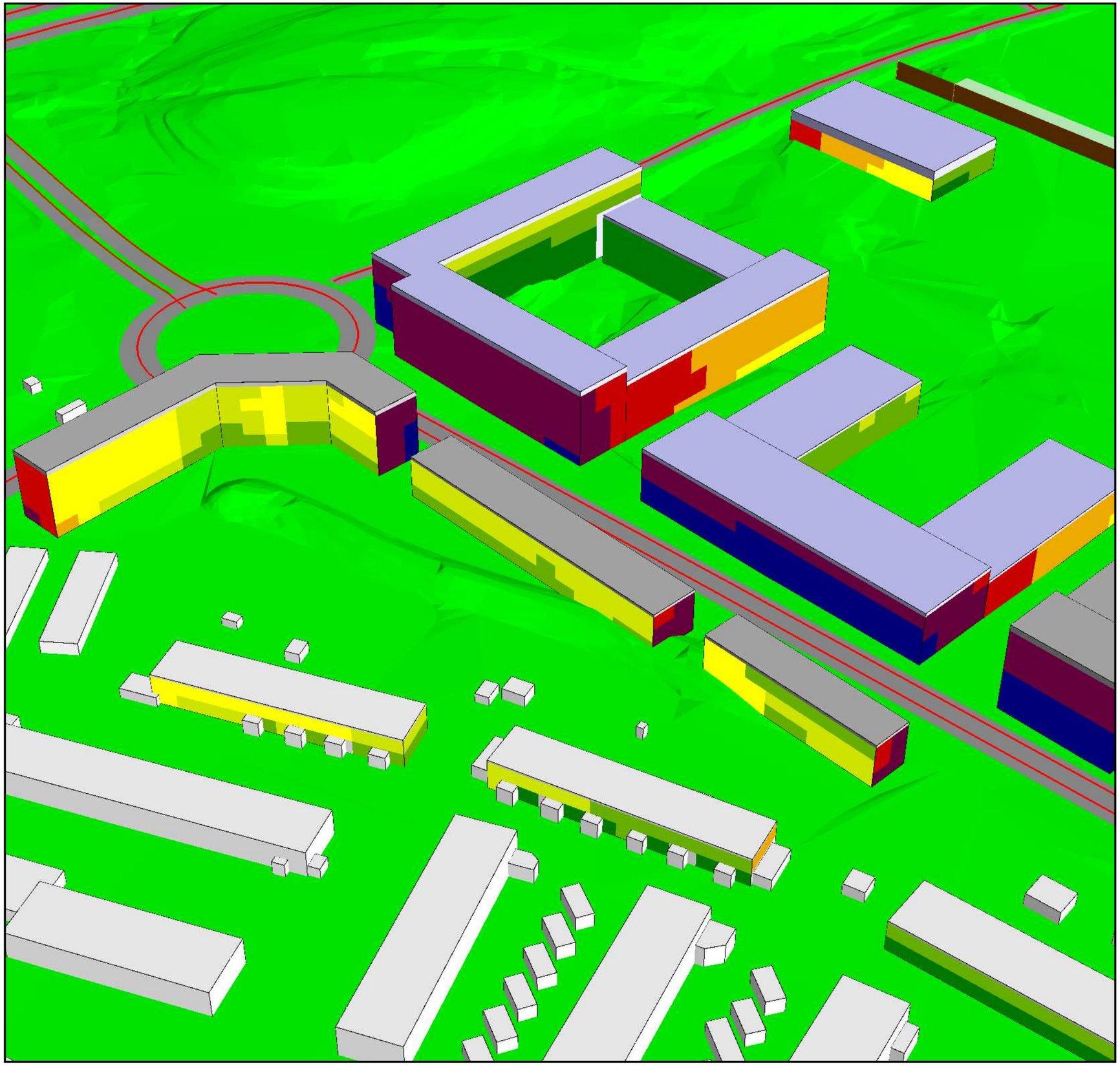
	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

34

Fasadbullerkarta - Lmax - Dagtid (06-22)

Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 35

Maximal Ljudnivå

i dB(A)

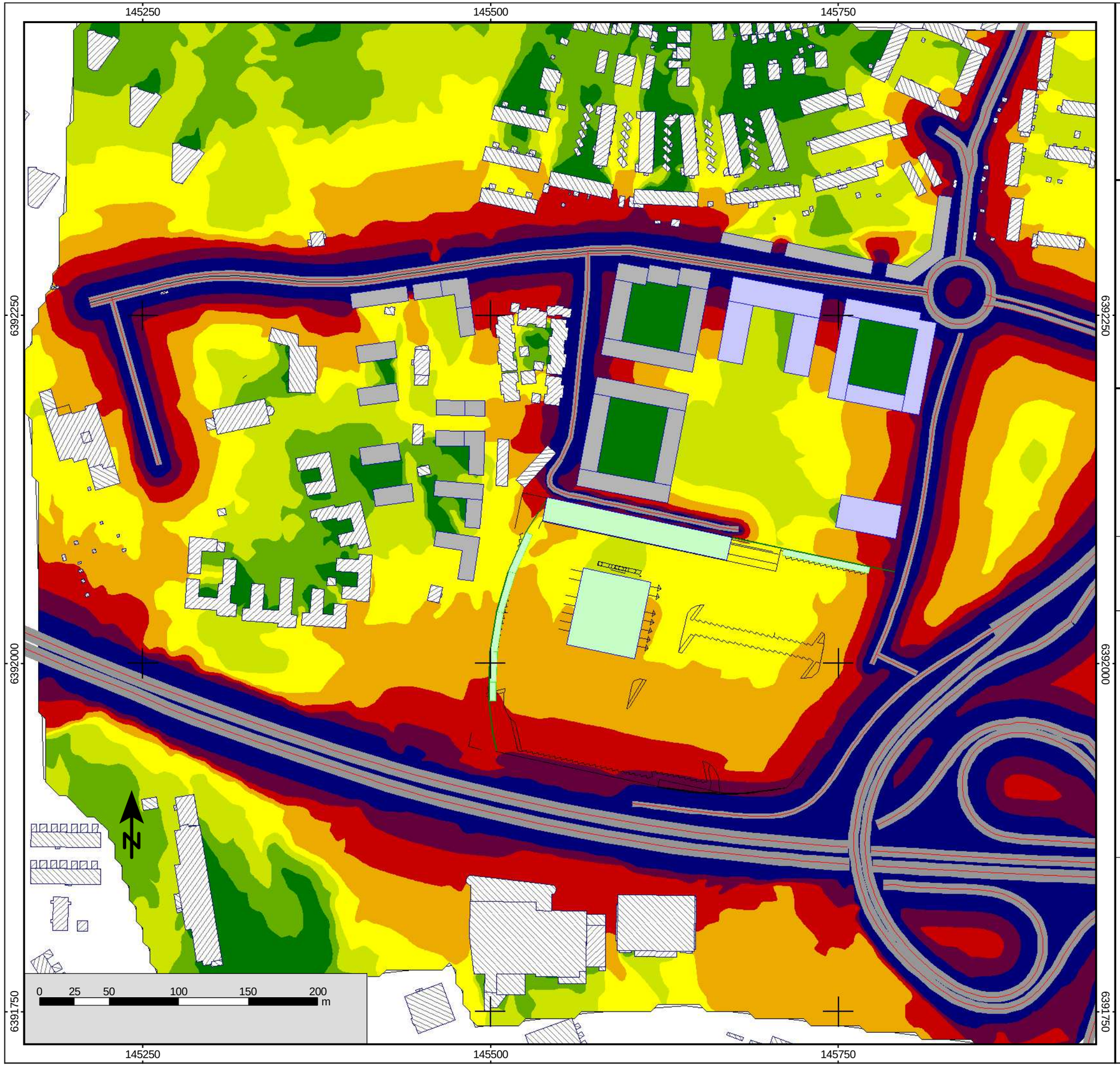
	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

35

Trafikbullerkarta - Lmax - Nattetid (22-06)
1,5 m över mark

Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 33

Maximal Ljudnivå

i dB(A)

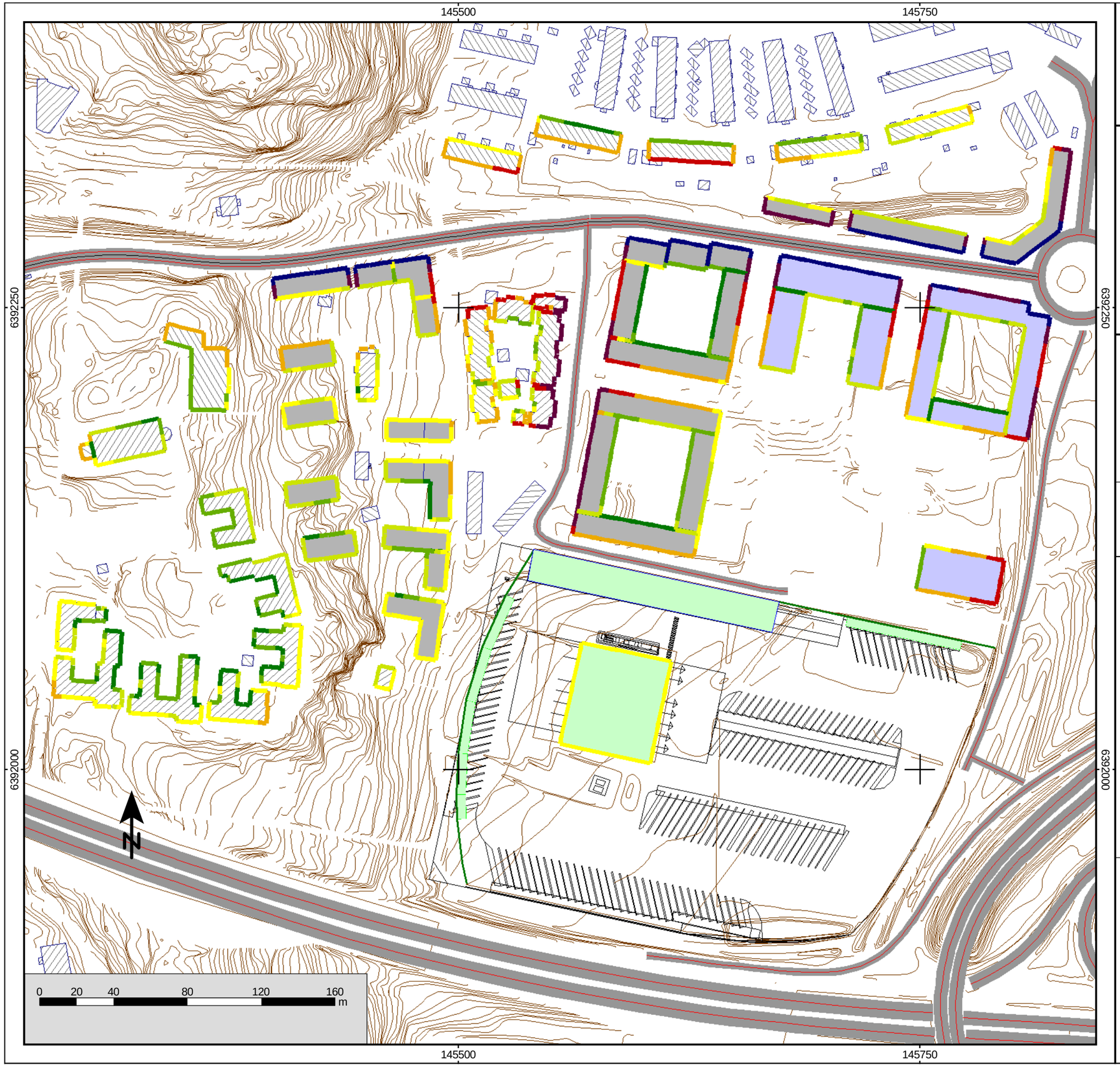
	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

36

Fasadbullerkarta - Lmax - Nattetid (22-06)

Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 35

Maximal Ljudnivå

i dB(A)

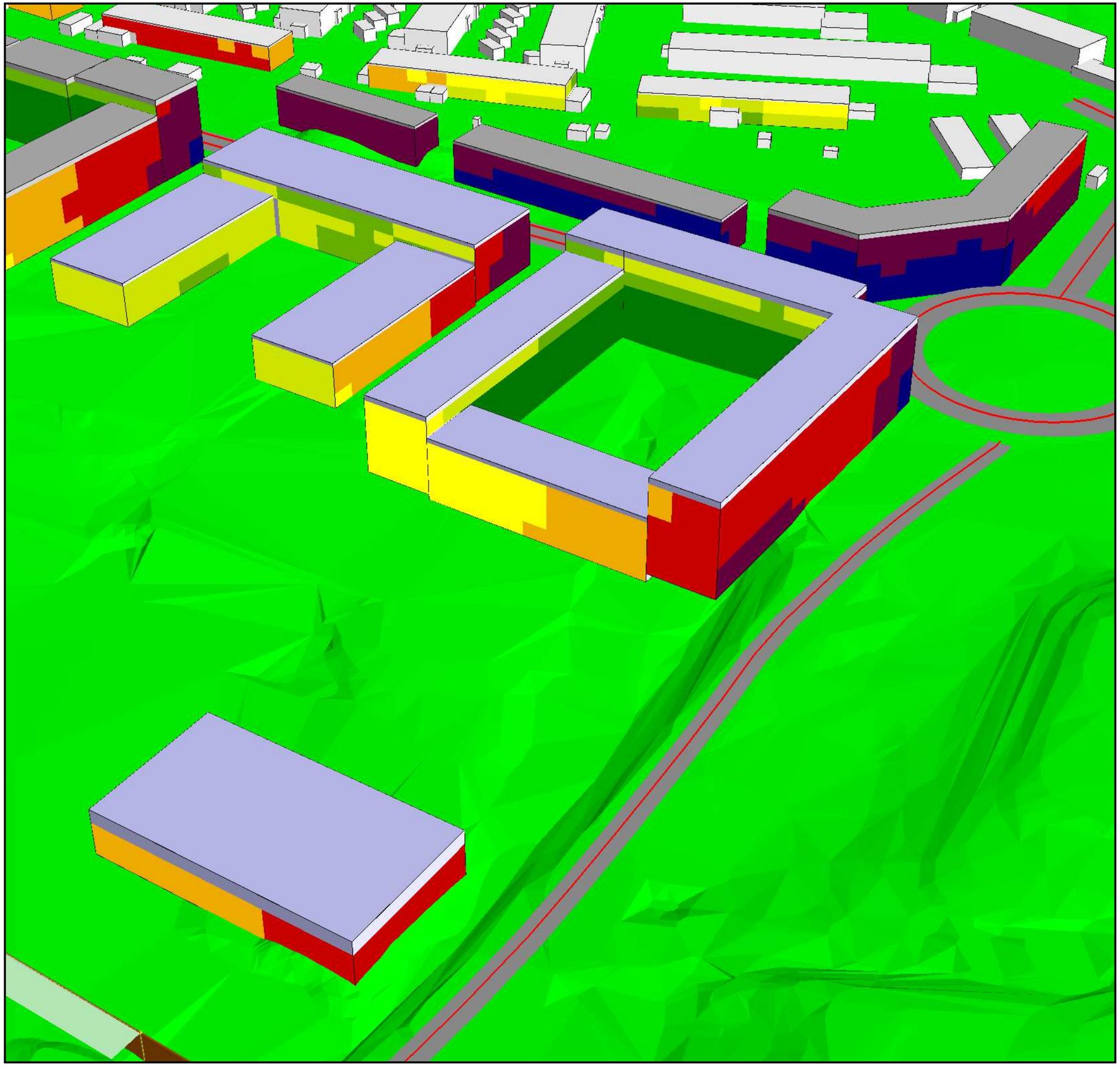
	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

37

Fasadbullerkarta - Lmax - Nattetid (22-06)

Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 35

Maximal Ljudnivå

i dB(A)

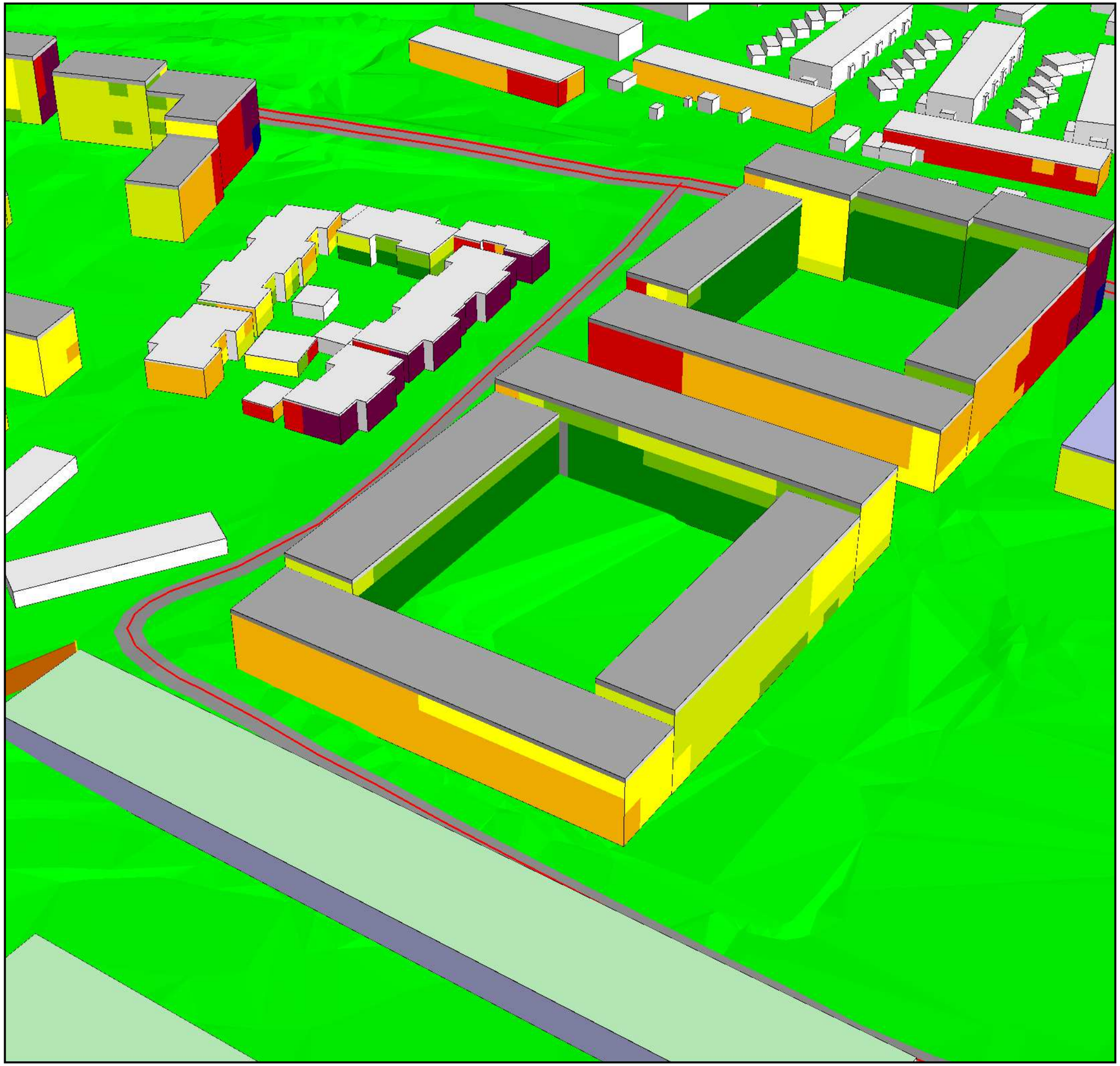
	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

38

Fasadbullerkarta - Lmax - Nattetid (22-06)

Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 35

Maximal Ljudnivå

i dB(A)

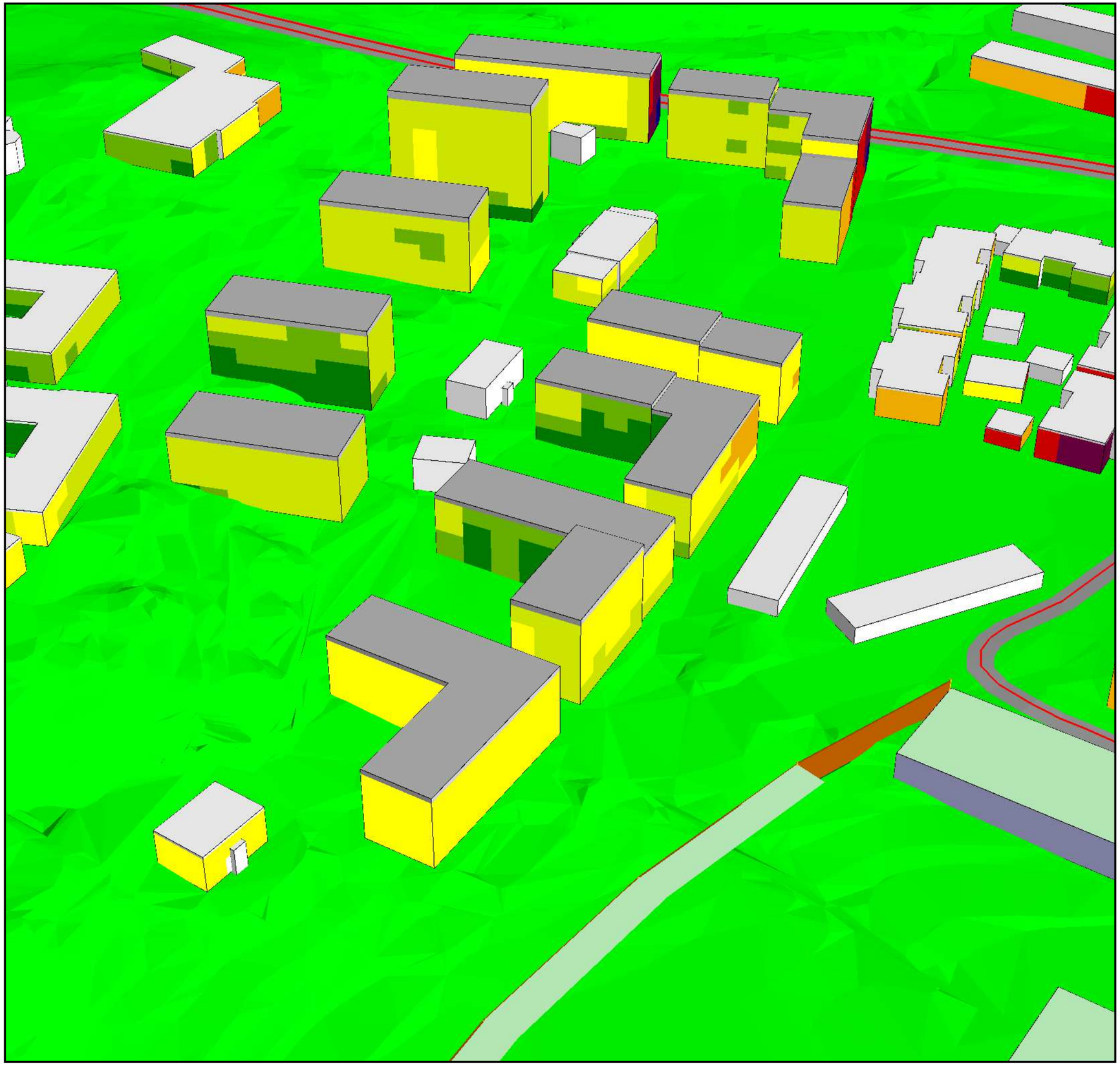
	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

39

Fasadbullerkarta - Lmax - Natttetid (22-06)

Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 35

Maximal Ljudnivå
i dB(A)

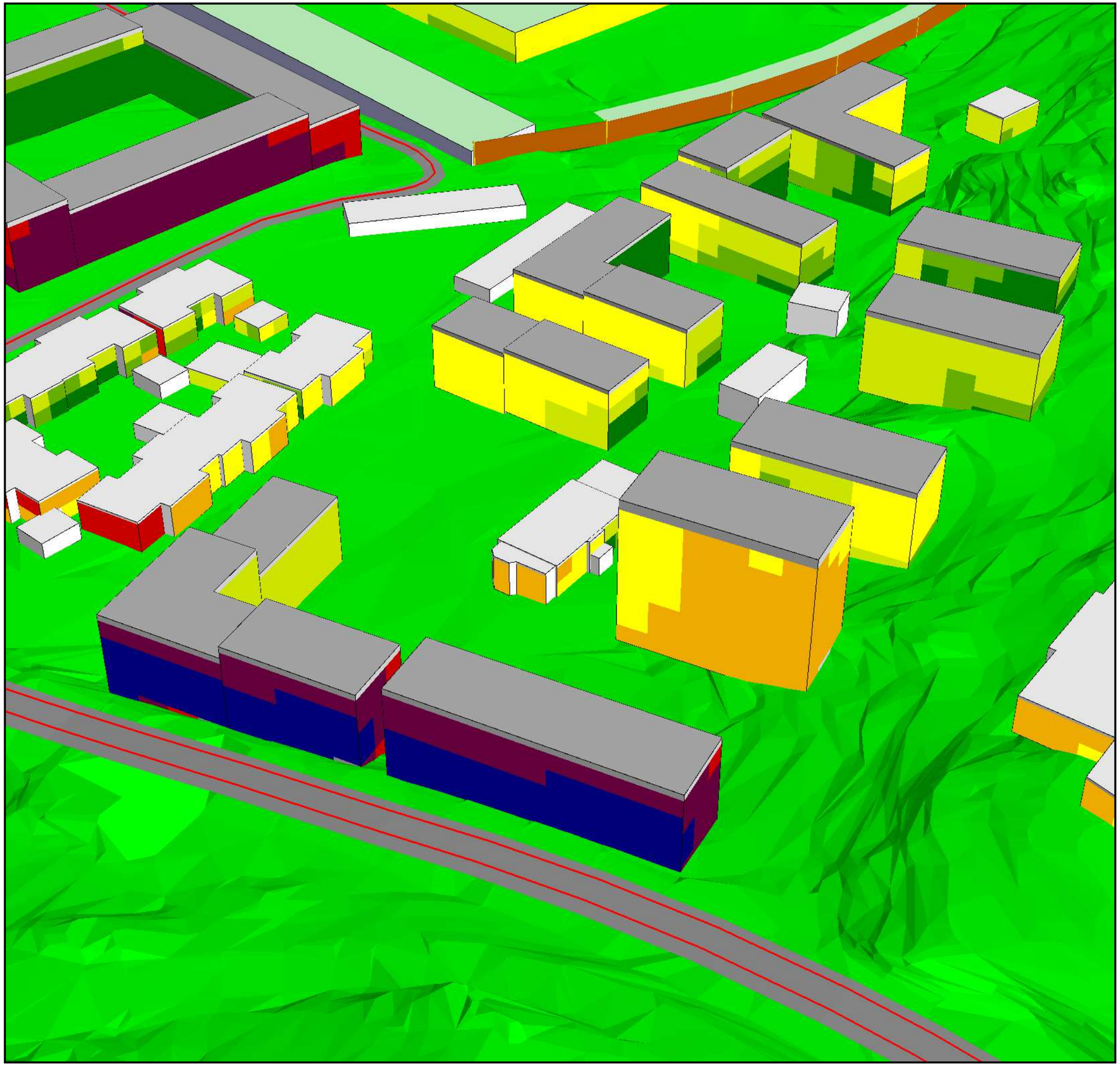
	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

40

Fasadbullerkarta - Lmax - Nattetid (22-06)

Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 35

Maximal Ljudnivå
i dB(A)

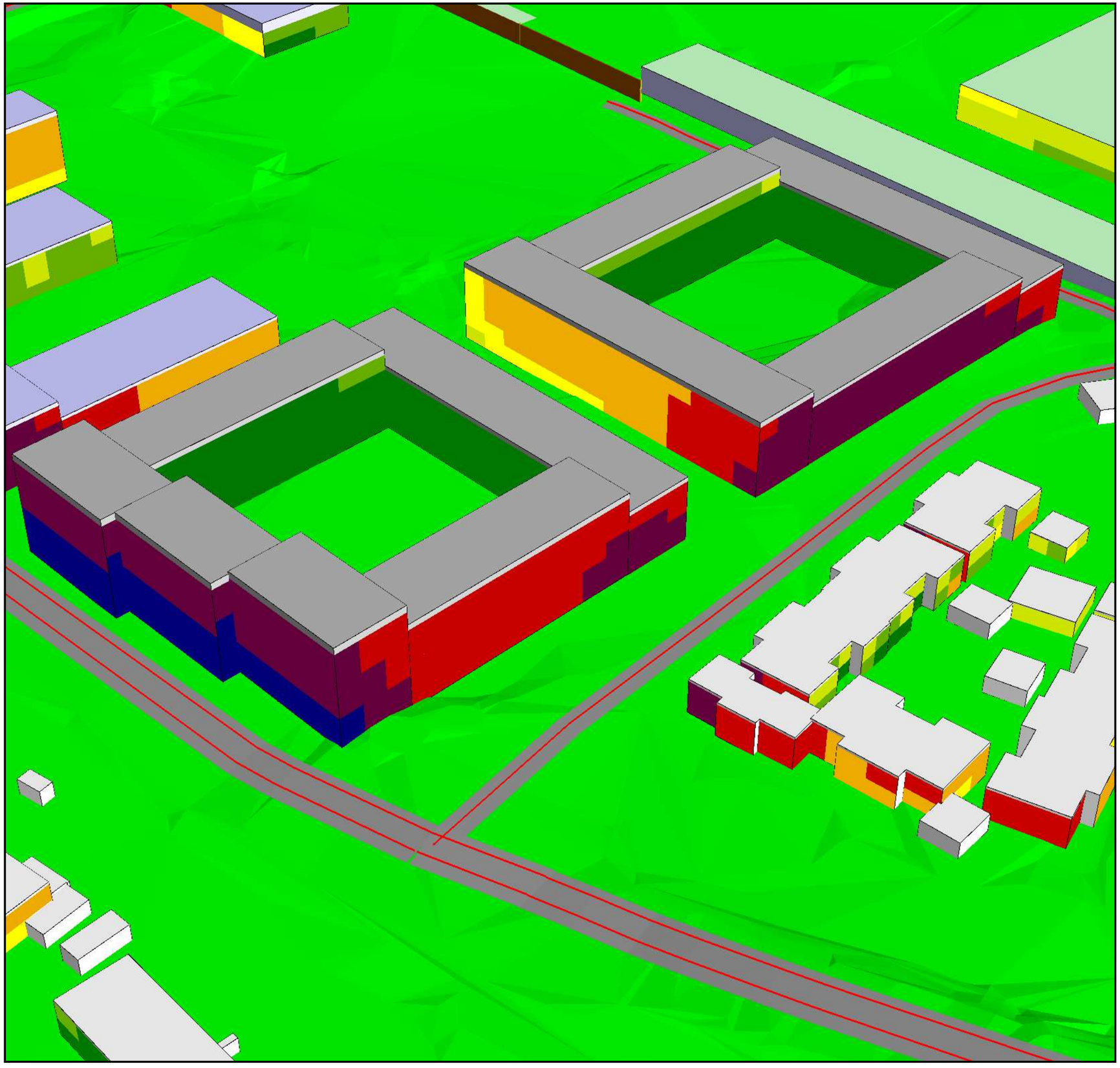
	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

41

Fasadbullerkarta - Lmax - Nattetid (22-06)

Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 35

Maximal Ljudnivå
i dB(A)

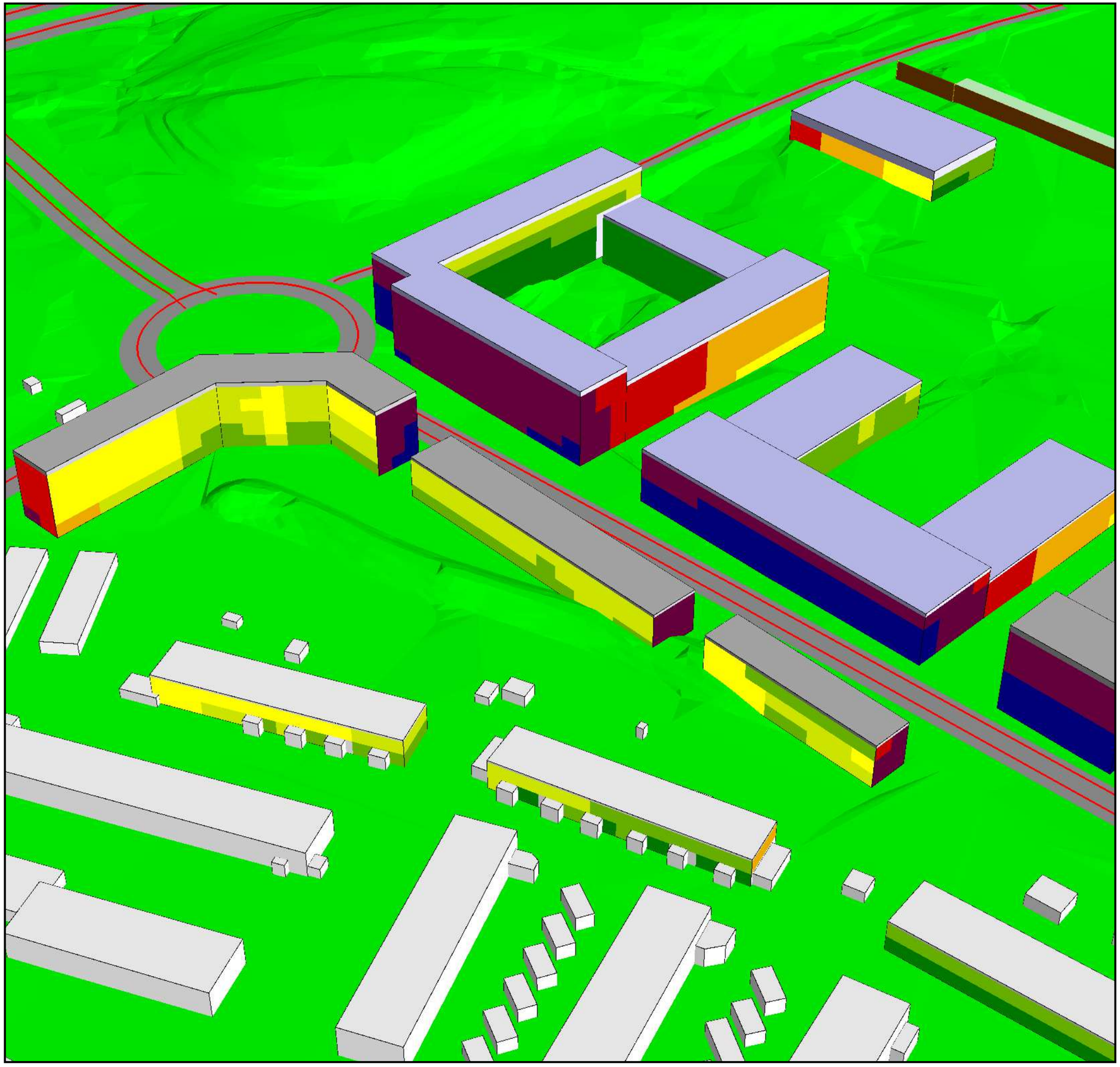
	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com



Kund: Göteborg Stad, Stadsbyggnadskontoret
Projekt: Bullerutredning Järnbrottsmotet
Projektnummer: 750304

Bilaga

42

Fasadbullerkarta - Lmax - Natttetid (22-06)

Fullt utbyggd plan

Project engineer: Conrado de Mello Calvet
Created: 2018-07-04
Processed with SoundPLAN 7.4, Update 2018-05-15
Calculation file: 35

Maximal Ljudnivå
i dB(A)

	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

ÅF Ljud & Vibrationer

Conrado de Mello Calvet

Grafiska vägen 2B
401 51 Göteborg

+46 (0)10 505 56 21
conrado.demellocalvet@afconsult.com