
RAPPORT

GÖTEBORGS KOMMUN

Buller Dp. Litteraturgatan

UPPDRAGSNUMMER 1182057000



2015-09-22

SWECO ENVIRONMENT AB
UPPSALA MILJÖ

RICARDO OCAMPO DAZA

Uppdragsledare, Akustiker

Sammanfattning

Stadsbyggnadskontoret i Göteborgs stad arbetar med att ta fram en ny detaljplan för bostäder vid Litteraturgatan. Planområdet är beläget inom stadsdelen Backa på Hisingen drygt 4 kilometer norr om Göteborgs centrum.

Bullerberäkningar för en prognos för år 2030 visar att området är bullerstört främst av vägtrafik på Litteraturgatan och framtida spårvagnstrafik.

Fasader på tillkommande byggnader, parallellt med, och vinkelrätt mot Litteraturgatan, får ekvivalenta och maximala ljudnivåer över gällande riktvärden. Fasader vända bort från Litteraturgatan samt fasader vända mot innergårdar uppfyller kraven för ljuddämpad sida. Byggnaderna uppfyller kraven för avsteg enligt Boverkets allmänna råd om minst hälften av bostadsrummen – liksom uteplats – är vända mot tyst eller ljuddämpad sida för varje lägenhet med en bullerstörd fasad. Alla lägenheter kan uppfylla dessa krav förutom eventuella hörnlägenheter som kan ha problem då de har flera fasader med höga ljudnivåer. Om hörnlägenheterna planeras med till exempel delvis inglasade balkonger kan även de uppfylla kraven för avsteg.

Om uteplatser anläggs i de slutna kvarterens innergårdar finns det goda möjligheter för uteplatser med ekvivalenta ljudnivåer under 55 dB(A) samt maximala ljudnivåer under 70 dB(A).

För att kraven för ljudnivåer inomhus ska uppfyllas bör fasaderna på tillkommande byggnader kunna dämpa buller från väg- och spårtrafik med 36 till 39 dB(A) genom val av fasad, fönster och eventuella ventiler.

Förekomsten av tunga transporter samt den stora mängden tung kollektivtrafik på Litteraturgatan ihop med de geotekniska förutsättningarna talar för en stor risk för vibrationer. Detta måste beaktas vid utformning av ny bebyggelse för att uppfylla riktvärdet för vibrationer. Grundläggning ner till fast mark bör övervägas för att minska risken för höga vibrationsnivåer.

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
2	Buller	2
2.1	Beräkningsmetod och indata	2
2.1.1	Scenario 1 – Spårvagnstrafik i mittenfiler	2
2.1.2	Scenario 2 – busstrafik i mittenfiler	3
2.2	Riktvärden	4
2.2.1	Riktvärden för trafikbuller antagna av riksdagen	4
2.2.3	Boverkets vägledning	5
2.2.4	Bedömningsgrunder	6
2.3	Resultat och diskussion	7
2.3.1	Scenario 1 – Spårvagnstrafik i mittenfiler	7
2.3.2	Scenario 2 – Busstrafik i mittenfiler	7
2.3.3	Påverkan från E6	8
3	Förslag på tekniska lösningar och åtgärder	9
3.1	Åtgärder vid källan	9
3.2	Bullerskyddsåtgärder	10
3.3	Fasadljudsisolering	10
3.3.1	Fasadvägg	11
3.3.2	Fönster	11
3.3.3	Fasadventiler	11
3.4	Uteplatser	12
3.5	Avsteg från huvudregeln	13
3.5.1	Exempel på byggnadsutformning för att uppfylla krav enligt avstegsfall	14
4	Vibrationer	15
4.1	Bedömningsmetod och indata	15
4.1.1	Markvibrationer från tyngre transporter	15
4.1.2	Geotekniska egenskaper för planområdet	15
4.1.3	Planerade byggnaders placering och grundläggning	16
4.1.4	Förekomst av vibrationsstörningar i nuläget	16
4.1.5	Vibrationsmätning	17
4.2	Riktvärden för vibrationer	17
4.3	Resultat vibrationer	17

Bilagor

Bilaga 1	Ekvivalent ljudnivå – Planalternativ 2030 Spårvagnstrafik
Bilaga 2	Maximal ljudnivå från spårtrafik – Planalternativ 2030 Spårvagnstrafik
Bilaga 3	Maximal ljudnivå från vägtrafik – Planalternativ 2030 Spårvagnstrafik
Bilaga 4	Ekvivalent ljudnivå – Planalternativ 2030 Busstrafik
Bilaga 5	Maximal ljudnivå från spårtrafik – Planalternativ 2030 Busstrafik
Bilaga 6	Ljudnivå vid fasad – Planalternativ 2030 Spårvagnstrafik, Vy 1
Bilaga 7	Ljudnivå vid fasad – Planalternativ 2030 Spårvagnstrafik, Vy 2
Bilaga 8	Ljudnivå vid fasad – Planalternativ 2030 Spårvagnstrafik, Vy 3
Bilaga 9	Ljudnivå vid fasad – Planalternativ 2030 Spårvagnstrafik, Vy 4
Bilaga 10	Ljudnivå vid fasad – Planalternativ 2030 Spårvagnstrafik, Vy 5
Bilaga 11	Ljudnivå vid fasad – Planalternativ 2030 Busstrafik, Vy 1
Bilaga 12	Ljudnivå vid fasad – Planalternativ 2030 Busstrafik, Vy 2
Bilaga 13	Ljudnivå vid fasad – Planalternativ 2030 Busstrafik, Vy 3
Bilaga 14	Ljudnivå vid fasad – Planalternativ 2030 Busstrafik, Vy 4
Bilaga 15	Ljudnivå vid fasad – Planalternativ 2030 Busstrafik, Vy 5

1 Inledning

Stadsbyggnadskontoret i Göteborgs stad arbetar med att ta fram en ny detaljplan för bostäder längs med Litteraturgatans västra sida i ett område strax söder om Selma Lagerlöfs torg i stadsdelen Backa (Figur 1). Planen syftar till att skapa möjlighet för bostadsbebyggelse i tät kvartersstruktur – 400-600 bostäder samt mindre inslag av service och verksamheter. I dagsläget utgörs planområdet huvudsakligen av parkeringsytor för den befintliga bostadsbebyggelsen samt grönytor. Marken inom planområdet ägs av Bostads AB Poseidon samt Göteborgs Stad.

Även aktuell sträcka av Litteraturgatan ingår i planområdet och omformas analogt med den utformning som angivits i planen för Selma Lagerlöfs torg. Lokalgator i planens norra och södra del kommer också att påverkas.



Figur 1. Översikt planområdet.

Eftersom området är bullerstört från trafiken på Litteraturgatan så utförs en bullerutredning för att utreda bullersituationen för tänkta byggnader samt eventuella behov av åtgärder som krävs för att kunna bygga de nya husen. I planen ingår även att undersöka bullret från två olika scenarion av kollektivtrafik i form av spårvagnstrafik eller busstrafik som kommer gå på Litteraturgatan, samt det bullerregn som närliggande väg E6, cirka 650 meter öster om området, genererar.

I framtiden kommer även östra sidan av Litteraturgatan att exploateras med byggnader. I dagsläget är deras utformning inte fastställd. En skiss på byggnader på den östra sidan har använts i denna bullerutredning för att få så riktiga framtida förhållanden som möjligt.

2 Buller

2.1 Beräkningsmetod och indata

Maximal och ekvivalent ljudnivå har beräknats enligt Nordiska beräkningsmodellen för buller från väg- och spårtrafik, Naturvårdsverkets rapporter 4653 respektive 4935, i datorprogrammet SoundPLAN 7.3. Den maximala ljudnivån är beräknad som den femte högsta ljudnivå som uppkommer nattetid, i enlighet med gällande riktvärde för bostad.

Kommunen har valt att studera två alternativa trafikscenarion för Litteraturgatan. Följande indata gällande trafikflöden har erhållits av kommunen och använts i beräkningarna.

2.1.1 Scenario 1 – Spårvagnstrafik i mittenfiler

Litteraturgatan trafikeras av 504 spårvagnar per dygn i särskild mittenfil. Beräkningar har utgått från dagens spårvagnars källstyrka, justerat för en framtida 43 meter lång spårvagn, se Tabell 1.

Tabell 1. Andel tung trafik och hastigheter på Litteraturgatan enligt uppgift från kommunen. Prognosen avser scenario 1, år 2030

Litteraturgatan	Hastighet (km/tim)	Antaganden för tung trafik på bilkörfält (andel nattetid)	Total mängd fordon
Söder om Wadköpingsgatan	50	5,8 % (11 %)	8653
Wadköpingsgatan – Backa Kyrkogata	50	7,3 % (11 %)	6853
Backa Kyrkogata - Backadalsgatan	50	7 % (11 %)	7153
Norr om Backadalsgatan	50	6,6 % (11 %)	7653

2.1.2 Scenario 2 – busstrafik i mittenfiler

Litteraturgatan trafikeras av 847 bussar per dygn i linjetrafik istället för spårvagnstrafik, se Tabell 2.

Tabell 2. Andel tung trafik och hastigheter på Litteraturgatan enligt uppgift från kommunen. Prognosen avser scenario, 2 år 2030

Litteraturgatan	Hastighet (km/tim)	Antaganden för tung trafik på bilkörfält (andel nattetid)	Total mängd fordon
Söder om Wadköpingsgatan	50	5,8 % (11 %)	9500
Wadköpingsgatan – Backa Kyrkogata	50	7,3 % (11 %)	7700
Backa Kyrkogata - Backadalsgatan	50	7 % (11 %)	8000
Norr om Backadalsgatan	50	6,6 % (11 %)	8500

Utöver trafiken på Litteraturgatan används följande trafikmängder på lokalgatorna:

Tabell 3. Andel tung trafik och hastigheter på övriga beräknade gator i enligt uppgift från kommunen. Prognosen avser år 2030

	Hastighet (km/tim)	Antaganden för tung trafik (andel nattetid)	Total mängd fordon
Wadköpingsgatan	30/50	6 % (11 %)	4000
Sagogångsgatan	30	5 % (11 %)	300
Sagogatan	30	4 % (11 %)	300
Backa kyrkogata	30	7 % (11 %)	2000
Baron Rogers gata	30	7 % (11 %)	1300
Sägengatan	30	5 % (11 %)	1100
Backadalsgatan	30	54 % (11 %)	1500

För nuvarande trafik på E6:an hämtades trafikdata från klickbara kartan TIKK på www.trafikverket.se enligt Tabell 4. Trafiksiffrorna räknades sedan upp enligt Trafikverkets "Trafikuppräkningsstal för EVA 140401" till trafikförhållanden år 2030.

Tabell 4. Trafikdata för E6

År	Hastighet (km/tim)	Antaganden för tung trafik (andel nattetid)	Total mängd fordon
E6 2011	90	12,7 % (11 %)	71180
E6 2030	80	12,7 % (11 %)	90661

2.2 Riktvärden

Bedömningsgrunder för ljudnivåer vid bostäder redovisas nedan.

2.2.1 Riktvärden för trafikbuller antagna av riksdagen

Riktvärden för buller från trafik vid bostäder, enligt riksdagsbeslut 1996/97:53, framgår av tabell 5.

Tabell 5. Riktvärde för trafikbuller som normalt inte bör överskridas vid nybyggnad av bostäder eller väsentlig ombyggnad av trafikleder

	Ekvivalent ljudnivå (dBA)	Maximal ljudnivå (dBA)
Ljudnivå inomhus	30	45 ¹
Ljudnivå utomhus vid fasad (frifältsvärde)	55	-
Ljudnivå utomhus vid uteplats i anslutning till bostad	-	70

¹ Gäller nattetid (22-06). Värdet får överskridas 5 gånger per natt.

2.2.3 Boverkets vägledning

Inomhusnivåer regleras inte bara genom ovan givna riktvärden. Boverkets byggregler, BBR, anger att "byggnader skall dimensioneras och utformas med hänsyn till förekommande bullerkällor och så att uppkomst och spridning av störande ljud begränsas". För bostäder hänvisas till svensk standard 25267 Byggakustik – Ljudklassning av utrymmen i byggnader – Bostäder. I standarden definieras fyra olika ljudklasser varav ljudklass C utgör minimikrav för byggnation av nya bostäder enligt BBR. Ljudklass C stämmer i all väsentlighet med ovan givna riktvärden, dock ges att maximal ljudnivå inomhus får överskridas högst 3 gånger per natt (kl. 22-06).

I Boverkets allmänna råd 2008:1 Buller i planeringen – Planera för bostäder i områden utsatta för buller från väg- och spårtrafik menas att:

"I vissa fall kan det vara motiverat att göra avsteg från huvudregeln i dessa allmänna råd (riktvärdena enligt proposition 1996/97:53). Avvägningar mellan kraven på ljudmiljön och andra intressen bör kunna övervägas; i centrala delar av städer och större tätorter med bebyggelse av stadskaraktär, till exempel ordnad kvartersstruktur.

Avsteg kan också motiveras vid komplettering av befintlig bebyggelse längs kollektivtrafikstråk i större städer med ny tätare bebyggelse, till exempel ordnad kvartersstruktur, längs kollektivtrafikstråk i större städer."

Vidare anges att "följande principer bör gälla vid avsteg från huvudregeln då avvägningar ska göras mot andra allmänna intressen" (observera att begreppet "vid fasad" avser frifältsvärden):

Då ekvivalent ljudnivå vid fasad är 55-60 dB(A)

"Nya bostäder bör kunna medges där den dygnsekvivalenta ljudnivån vid fasad uppgår till 55-60 dB(A), under förutsättning att det går att åstadkomma en tyst sida (högst 45 dB(A) vid fasad) eller i vart fall en ljuddämpad sida (45-50 dB(A) vid fasad), Minst hälften av bostadsrummen, liksom uteplats, bör vara vända mot tyst eller ljuddämpad sida".

Då ekvivalent ljudnivå vid fasad är 60-65 dB(A)

"Nya bostäder bör endast i vissa fall medges där den dygnsekvivalenta ljudnivån vid fasad överstiger 60 dB(A), under förutsättning att det går att åstadkomma en tyst sida (högst 40 dB(A) vid fasad) eller i vart fall en ljuddämpad sida (45-50 dB(A) vid fasad). Minst hälften av bostadsrummen, liksom uteplats bör vara vänd mot tyst eller ljuddämpad sida. Det bör alltid vara en strävan att ljudnivåerna på den ljuddämpade sidan är lägre än 50 dB(A). Där det inte är tekniskt möjligt att klara 50 dB(A) utmed samtliga våningsplan på ljuddämpad sida bör det accepteras upp till 55 dB(A) vid fasad, normalt för lägenheter i de övre våningsplanen. 50 dB(A) bör dock alltid uppfyllas för flertalet lägenheter samt vid uteplaster och gårdsytor."

Tyst sida

”Tyst sida är en sida med en dygnsekvivalent ljudnivå som är lägre än 45 dB(A) frifältsvärde [...] som en totalnivå – det vill säga det sammanlagda ljudet från olika källor, till exempel trafik, fläktar och industri. Även maximalnivån 70 dB(A) gäller för att uppfylla definitionen av tyst sida.”

Ljuddämpad sida

”Ljuddämpad sida har en dygnsekvivalent ljudnivå mellan 45 och 50 dB(A) frifältsvärde som en totalnivå – det vill säga det sammanlagda ljudet från olika källor, till exempel trafik, fläktar och industri. Även maximalnivån 70 dB(A) bör uppfyllas på ljuddämpad sida.”

Bostadsrum

”Med bostadsrum avses [...] rum för sömn och vila och rum för daglig samvaro. Kök och kök med matplats räknas dock inte som bostadsrum.” Observera dock att Boverket, genom kravtext i BBR, ställer krav på ljudnivåer inomhus i kök.

Vidare sägs att:

”Om planen medger att varje bostad har tillgång till en uteplats eller balkong, gemensam eller privat, i nära anslutning till bostaden bör den uppfylla huvudregeln. [Huvudregeln innebär att uppfylla riktvärdena enligt proposition 1996/97:53]. Om planen möjliggör en uteplats som uppfyller huvudregeln kan en balkong med sämre ljudmiljö utgöra ett komplement. Helt inglasad balkong eller uteplats erbjuder inte utevistelse och bör därför inte accepteras som metod för att uppnå dessa allmänna råd. Normalt bör halv eller i enstaka fall tre fjärdedels inglasning av balkong eller uteplats accepteras som åtgärd för att begränsa bullret.”

2.2.4 Bedömningsgrunder

Bedömningen av möjligheterna till bostadsbebyggelse sker i denna rapport utgående från:

- Möjligheten att uppfylla riktvärdet om högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid fasad.
- Möjligheten att uppfylla målet högst 45 dB(A) (tyst sida) respektive 50 dB(A) (ljuddämpad sida) ekvivalent ljudnivå och 70 dB(A) maximal ljudnivå utanför minst hälften av boningsrummen i varje hus.
- Möjligheten att erhålla en uteplats med högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå och 70 dB(A) maximal ljudnivå.

2.3 Resultat och diskussion

Ekvivalent och maximal ljudnivå utifrån förhållanden 2030 för scenario 1 och scenario 2 redovisas i bilaga 1-3 respektive 4-5.

Av beräkningsresultatet framgår det att planområdet utsätts för ekvivalenta ljudnivåer över 55 dB(A) samt maximala ljudnivåer över 70 dB(A) i områden nära Litteraturgatan samt nära lokalgatorna, för båda trafikscenarierna.

I bilaga 6-15 redovisas ljudnivå vid fasad för scenario 1 och 2 för planerade byggnader samt bakomliggande befintliga byggnader.

I resultatet syns att planerad bebyggelse får ekvivalenta ljudnivåer över 55 dB(A) på fasader parallellt med eller vinkelrätt mot Litteraturgatan. Även maximala ljudnivåer över riktvärdet 70 dB(A) förekommer för dessa fasader.

Fasader mot innergårdar eller bort från Litteraturgatan får ekvivalenta ljudnivåer från 40 dB(A) till 55 dB(A) i båda scenarierna.

2.3.1 Scenario 1 – Spårvagnstrafik i mittenfiler

För scenario 1 med spårvagnstrafik, 504 spårvagnar per dygn, i kollektivkörfältet på Litteraturgatan får fasader närmast vägen ekvivalenta ljudnivåer från 62 till 65 dB(A). Byggnadernas sidofasader får ekvivalenta ljudnivåer från 55 till 62 dB(A).

Samtliga fasader mot Litteraturgatan samt stora delar av byggnadernas sidofasader får maximala ljudnivåer från spårvagnar över riktvärdet 70 dB(A). På fasaderna mot Litteraturgatan når ljudnivåerna upp till 78 dB(A). Sidofasaderna får maximala ljudnivåer från 67 till 75 dB(A). Vad gäller vägtrafiken ger denna upphov till maximala ljudnivåer mellan 74 och 80 dB(A). Sidofasaderna får maximala ljudnivåer upp till 80 dB(A) förutom i vissa fall då ljudnivåerna går upp till 83 dB(A) på de fasader som ligger mot parkeringsutrymmen.

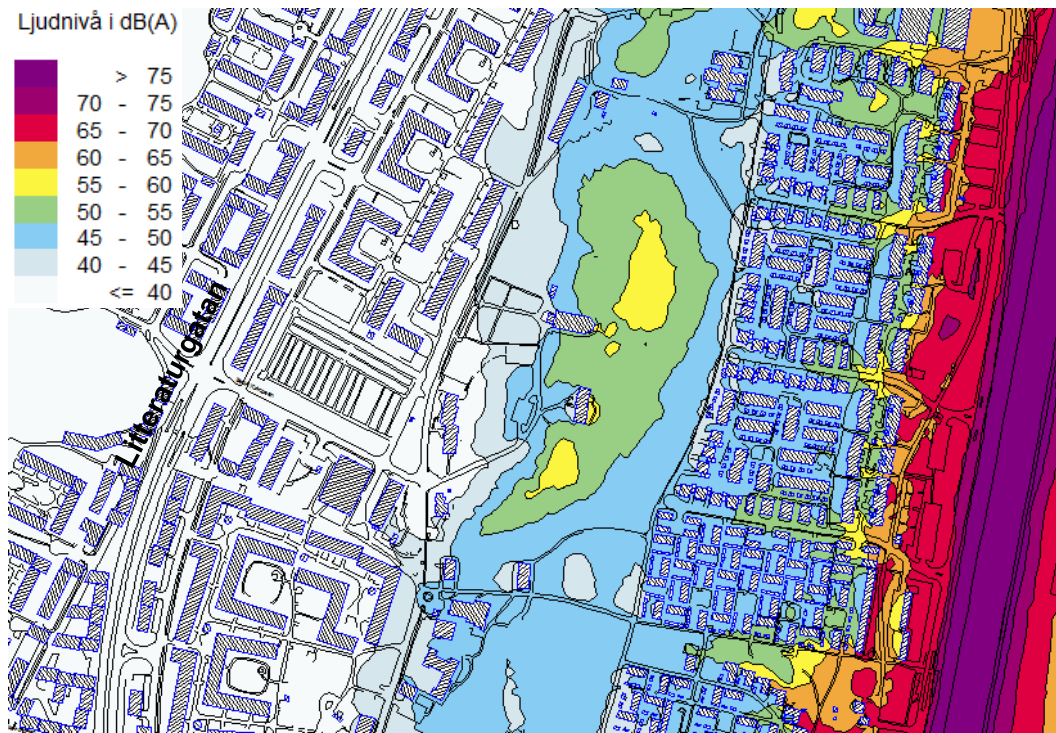
2.3.2 Scenario 2 – Busstrafik i mittenfiler

I scenario 2 trafikeras istället Litteraturgatan av 847 bussar per dygn i ett eget körfält i mitten av vägen. Fasader mot Litteraturgatan får ekvivalenta ljudnivåer från 61 till 64 dB(A). Byggnadernas sidofasader får ekvivalenta ljudnivåer upp till 62 dB(A).

Enligt beräkningsresultaten får fasader mot Litteraturgatan maximala ljudnivåer mellan 74 till 80 dB(A). Sidofasaderna får maximala ljudnivåer upp till 80 dB(A) förutom i vissa fall då ljudnivåerna går upp till 83 dB(A) på de fasader som ligger mot parkeringsutrymmen. Jämfört mot scenario 1 motsvarar detta värdena för maximala ljudnivåer från vägtrafiken på Litteraturgatan. Detta antyder på att vägtrafiken är dimensionerande för maximala ljudnivåer.

2.3.3 Påverkan från E6

Öster om planområdet, cirka 650 meter från Litteraturgatan, ligger E6:an. Bullerspridningen från E6 har inkluderats i beräkningsresultatet men enligt erfarenhet så kan beräkningar av "bullerregnet" från avlägsna vägar underskattas vid beräkning. Beräkningsresultatet visar att bullerregnet från E6:an ger upphov till ljudnivåer under 40 dB(A) vid Litteraturgatan (Figur 2).



Figur 2. Beräkning av bullerregnet från E6.

Schablonvärden för ekvivalenta ljudnivåer från avlägsna vägar och järnvägar säger dock att bidraget från E6:an borde vara i storleksordningen 50 dB(A) vid Litteraturgatan.

Detta skulle betyda att det blir osannolikt att uppnå "tyst sida" inom planområdet.

3 Förslag på tekniska lösningar och åtgärder

3.1 Åtgärder vid källan

Vilken ljudnivå som en väg avger styrs av följande parametrar:

- Trafikmängd
- Hastighet
- Andel tung trafik
- Vägens profillutning
- Vägens beläggning

De faktorer ovan som vi bedömer kan bli aktuellt att förändra, med hänsyn till bullerspridningen, är hastigheten och vägens beläggning.

Hastigheten på Litteraturgatan kommer bli 50 km/tim med 30 km/tim på lokalgatorna. Vid så pass låga hastigheter är förhållandet mellan ljudnivå och förändrad hastighet låg.

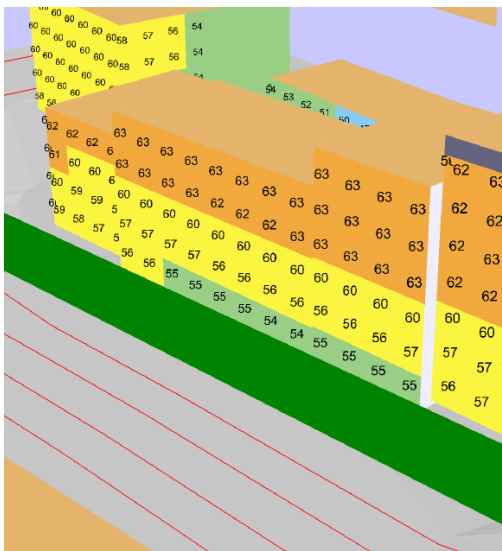
I beräkningsmodellen är skelettasfalt (ABS) med maximal stenstorlek 16 mm standardbeläggningen, vilket även har använts i denna utredning. Det finns beläggningar som medför att kontakten mellan däck och vägbana avger mindre buller. Det är i huvudsak två typer av beläggningar som ger en lägre ljudnivå. De mest lågbullrande beläggningarna är porösa beläggningar som ibland kallas tyst asfalt. Svårigheten med tyst asfalt är de måste underhållas och hållas rena för att inte sättas igen och tappa sina akustiska egenskaper. En annan beläggningstyp som avger mindre buller än standardbeläggningen är ABS där man väljer en mindre stenstorlek än 16mm. Mindre stenstorlek ger en slätare, men mindre slittålig, beläggning.

Vid höga hastigheter (över 70 km/tim) är kontakten mellan däck och vägbana den helt dominerande ljudkällan. Vid låga hastigheter (under 50 km/tim) är motorn den dominerande ljudkällan. Det innebär att effekterna av en lågbullrande beläggning skulle bli mycket begränsade i detta projekt.

Däremot är det viktigt att vara medveten om att det finns beläggningar som ger upphov till *mer* buller än standardbeläggningen. Detta gäller i huvudsak gatsten av natursten och cementblock. Dessa beläggningar bör undvikas av detta skäl.

3.2 Bullerskyddsåtgärder

Förutom åtgärder vid källan kan även åtgärder vidtas för att skärma av byggnaderna mot bullret. På grund av det korta avståndet från väg till byggnad anses bullerskärmar vara det enda alternativet.



Figur 3. Ekvivalenta ljudnivåer bakom 6 m hög skärm.

Ett test där en 6 m hög bullerskärm placerades mellan väg och byggnad visar att ljudnivåerna endast hamnar under riktvärdet, 55 dB(A), för delar av fasaden på första våningen (Figur 3). Skärmen kommer i praktiken inte gå att utforma så att hela fasaden får ljudnivåer under riktvärdet utan att vara nästan lika hög som byggnaden, vilket ses som orimligt. Ur trafiksäkerhetsskäl är det orimligt med höga skärmar vid detta läge.

3.3 Fasadjudsisolering

För att inomhusnivåer ska klaras bör fasader inklusive fönster och eventuella fasadventiler utformas så att tillräcklig ljudisolering erhålls. Hänsyn ska tas till både ekvivalent och maximal ljudnivå så att det värde som kräver högst fasadreduktion styr vilken konstruktion som väljs. Generellt för stadsmiljöer gäller att den maximala ljudnivån är dimensionerande för fasadisolering. Även i detta fall blir maximala ljudnivån dimensionerande. För dimensioneringen används scenario 2 med busstrafik eftersom beräkningen av maximala ljudnivåer för detta fall innefattar biltrafiken närmast bostäderna.

På fasader mot Litteraturgatan så förekommer maximala ljudnivåer från 74 dB(A), i de högsta husens övre våningar, till 80 dB(A) i de lägre våningarna. För att kravet för maximal ljudnivå inomhus ska uppfyllas behöver fasader mot Litteraturgatan, inklusive fönster och eventuella fasadventiler, reducera buller från vägtrafik med minst 36 dB(A).

Den tillkommande bebyggelsens sidofasader mot lokalgator och parkeringar får maximala ljudnivåer från 71 dB(A) till 83 dB(A). Dessa fasader behöver reducera buller från vägtrafik med minst 39 dB(A)

Med dessa kravvärden på fasadisolering uppfylls kraven för ljudnivåer inomhus.

Observera att reduktion av vägtrafikbuller beskrivs som $R_w+C_{tr}^2$ vilket skiljer sig från vägd ljudreduktion, R_w^3 . Reduktion av järnvägsbuller beskrivs som R_w+C^4 . Det är av yttersta vikt att detta beaktas vid dimensionering och kravredovisning. En noggrann dimensionering, baserad på en detaljerad redovisning av ljudnivåer för respektive fasad, utförs när respektive byggnadsutformning är fastställd.

3.3.1 Fasadvägg

36 dB(A) och 39 dB(A) ljudreduktion är inte ett jättehögt värde på en modern fasad. Det finns byggnadsmaterial och konstruktioner som bör undvikas då de har begränsad ljudisolering, i synnerhet i de låga frekvenserna. Speciellt lättbetong och cellplast är material som bör undvikas. Sandwichkonstruktioner, i synnerhet om de innehåller dessa material, bör användas med varsamhet. Betong, puts och tjocka regelväggar, gärna med gips, tegel och puts som ytskikt, har en bra ljudisolering även i de låga frekvenserna.

3.3.2 Fönster

Förenklat kan sägas att ljudisoleringen i ett fönster styrs av:

- antal glas
- glasens tjocklek
- avstånd mellan glasen

En ökning av alla dessa tre faktorer ger en bättre ljudreduktion. På grund av de något högt ställda kraven bör fönster av typen 2+1 användas i fasad mot trafikerade vägar. 2+1 betyder att fönstret består av ett 2-glas isolerpaket kopplat till ett tredje enkelglas. Mest troligt kommer djupare karm och tjockare glas, jämfört med enklaste standardutförande, att erfordras.

3.3.3 Fasadventiler

Om friskluftsinsläpp ska anordnas i fasad mot järnvägstrafiken måste hänsyn till ventilernas ljudreduktion ingå i beräkningen av fasadens totala ljudreduktion. Eftersom kostnaden för ventiler normalt är låg i förhållande till fasadvägg och fönster är det i allmänhet ekonomiskt gynnsamt att välja en ventil med högsta möjliga ljudreduktion för att minska risken för att dyrare fönster måste väljas för att kompensera för ljudinsläpp via ventilen.

² Reduktionstal med anpassningsterm för trafikbuller, t.ex. stadstrafik.

³ Förmåga att reducera ljud som når t.ex. ett fönster via luften. Används för medelfrekvent ljud.

⁴ Reduktionstal medanpassningsterm för högfrekvent ljud, t.ex. järnvägstrafik.

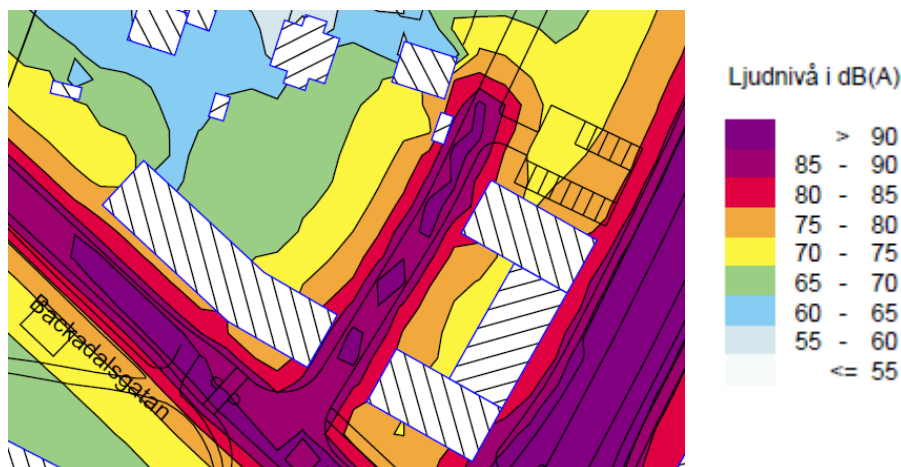
Det finns två huvudtyper av ventiler; springventiler och fasadventiler. Springventiler, även kallade karmventiler, monteras i fönsterkarm eller fönsterbåge. Fasadventilen monteras, som namnet antyder, i ett hål genom fasaden. Oavsett vilken typ som väljs så ska endast ljudklassade produkter användas. Av de produkter som finns tillgängliga på marknaden så har fasadventiler den högsta ljudreduktionen.

3.4 Uteplatser

Genomgående för hela planområdet är att den nya bebyggelsen fungerar som bullerskydd för bakomvarande områden genom att de planeras i halv- eller helslutna kvarter. På så vis skapas möjlighet för uteplatser på innergårdarna som bildas av kvartersutformningen.

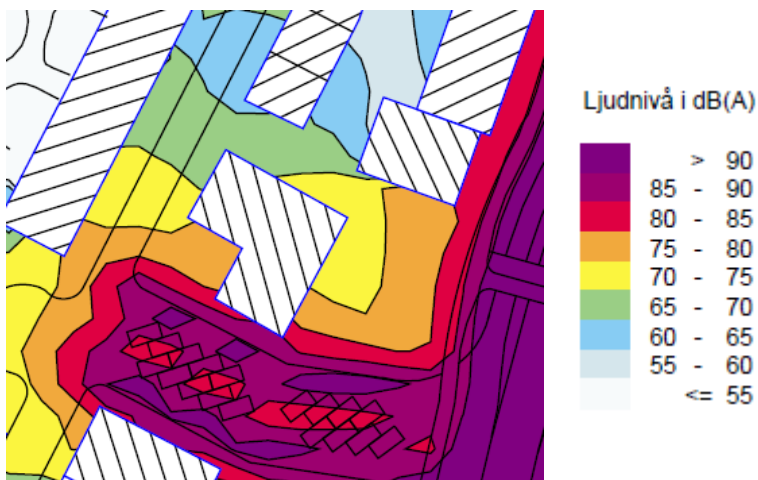
Beräkningarna visar att alla innergårdar på tillkommande bebyggelse får ekvivalenta ljudnivåer under 55 dB(A).

Nästan alla innergårdar klarar riktvärdet för maximal ljudnivå på uteplats. Det är endast innergården i nordligaste kvarteret som får maximala ljudnivåer överstigande 70 dB(A) (Figur 4).



Figur 4. Maximal ljudnivå för uteplats i det nordligaste kvarteret.

I planområdet finns det även ett planerat punkthus i tredje kvarteret från söder (Figur 5). Om huset ska få uteplatser som klarar riktvärdet, 70 dB(A) maximal ljudnivå, behöver antingen dessa planeras i egna balkonger, med ljudnivåer under riktvärdet, eller bulleråtgärder planeras så att en gemensam tyst uteplats klaras.

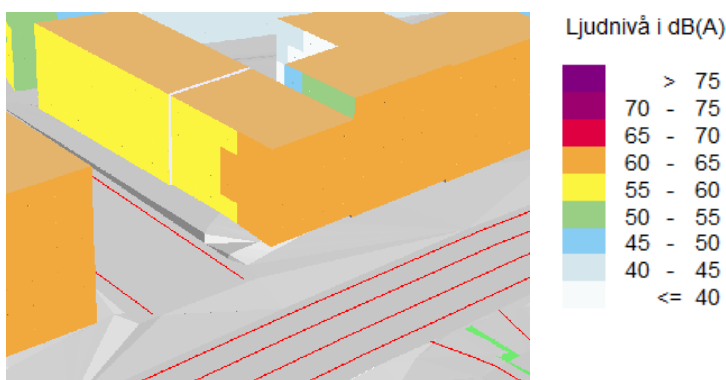


Figur 5. Punkthus utan tyst uteplats.

3.5 Avsteg från huvudregeln

Enligt Boverkets allmänna råd kan avsteg från riktvärden godtas i centrala lägen samt i lägen med god kollektivtrafik under förutsättning att det går att åstadkomma en tyst sida eller ljuddämpad sida. Minst hälften av bostadsrummen – liksom uteplats – bör vara vända mot tyst eller ljuddämpad sida. Detta är möjligt i nästan hela området om det byggs genomgående lägenheter med tillgång till fasader och vädringsmöjligheter mot ljuddämpad sida (innergårdar).

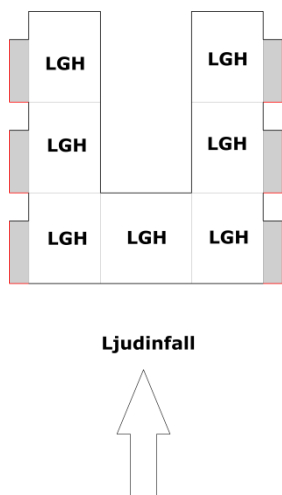
Lägenheter som ligger i kvartershörn får två fasader med ljudnivåer över riktvärdena (Figur 6). Tillgång till ljuddämpad sida kan bli svårt då lägenheterna ligger långt från fasader mot innergård.



Figur 6. Exempel på hörnlägenheter med fasadnivåer över riktvärdet.

3.5.1 Exempel på byggnadsutformning för att uppfylla krav enligt avstegsfall

Hörnlägenheter utan tillgång till fasad mot ljuddämpad sida är sällan en bra lösning i bullerexponerade områden. Om varje hörnlägenhet förses med en delvis inglasad balkong kan det ändå vara möjligt att skapa fönster i ljudskugga i tillräcklig omfattning för att uppfylla kraven för ljuddämpad sida (Figur 7).



Figur 7. Delvis inglasade balkonger med fönster i ljudskugga.

4 Vibrationer

4.1 Bedömningsmetod och indata

Risken för vibrationer över riktvärden bedöms utifrån de kriterier som redovisas nedan. Trafikdata framgår i kapitel 2.1.

4.1.1 Markvibrationer från tyngre transporter

Vibrationer i marken uppkommer genom att tunga fordon som spårvagnar och bussar sätter marken i rörelse. Vibrationernas storlek ökar med fordonets vikt och hastighet. Därför är det nödvändigt att analysera förekomsten av tunga transporter. Litteraturgatan kommer enligt prognos att trafikeras av antingen 847 bussar eller 504 spårvagnar per dygn beroende på vilket scenario som studeras samt ca 5 % tung trafik på resterande bilvägar. I bostadsgatorna utöver Litteraturgatan kan en viss del tunga fordon, i form av sophämtning, förväntas.

Signalerad hastighet för båda trafikslagen kommer vara 50 km/h, vilket begränsar de vibrationskrafter som genereras i marken.

Det stora antalet tunga transporter och skick på spårvagnsrälsen ökar risken för vibrationer i området. Om spårvägen innehåller växlar eller skarvar ökar också risken för vibrationer.

4.1.2 Geotekniska egenskaper för planområdet

Någon geoteknisk fältundersökning har oss veterligen inte utförts på planområdet.

Kunskap om markens geotekniska egenskaper har inhämtats från Jordartskartan skala 1:25 000 - 1:100 000 från SGU (Figur 8). Kartan ger en översiktlig bild av undergrundens sammansättning.



Figur 8. Jordartskarta © Sveriges geologiska undersökning (SGU). Topologiskt underlag © Lantmäteriet.

Enligt jordartskartan är hela planområdet markerat som "Postglacial finlera". Detta ger en viss, dock inte fullgod, möjlighet att bedöma markens känslighet för vibrationer.

Vår bedömning är att dessa geotekniska förutsättningar ger marken en hög förmåga att transportera markvibrationer.

4.1.3 Planerade byggnaders placering och grundläggning

Mycket av den tillkommande bebyggelsen är placerad i direkt anslutning till omgivande vägnät. Avstånd mellan vägmitt och bebyggelse är litet. Från de närmsta husen är det cirka 15 m till spårvägen/bussfiler. I så tät anslutning till vibrationskällor är risken uppenbar för starka vibrationsnivåer i marken.

I nuläget saknas information om planerad grundläggning. Med tanke på att de planerade byggnaderna är relativt höga, och marken under husen har en relativt låg bärighet, är det troligt att husen behöver pålas av stabilitetsskäl. Pållning behöver utföras ner till fast mark för att skapa effektiv motståndskraft mot vibrationer i marken.

4.1.4 Förekomst av vibrationsstörningar i nuläget

Enligt uppgifter från Miljöförvaltningen i Göteborgs Stad inkom det år 2011 klagomål på vibrationer från den tunga trafiken på Litteraturgatan. Klagomålet inkom från ett område strax söder om nuvarande planområde, med samma geotekniska förutsättningar. Detta ger en indikation på förutsättningarna för vibration.

4.1.5 Vibrationsmätning

Ett pålitligt sätt att bedöma risken för höga vibrationer i ett område är att mäta vibrationsnivåer i mark och befintlig bebyggelse på platsen. Någon sådan mätning har inte utförts i detta skede.

4.2 Riktvärden för vibrationer

Generella riktvärden för vibrationer i bostadsmiljö saknas. Gällande riktvärden för vibrationer från tågtrafik finns sådana formulerade av Trafikverket. Enligt *Buller och vibrationer från spårburen linjetrafik – Riktlinjer och tillämpningar* är riktvärdet för miljö kvalitet gällande vibrationer i boendemiljö 0,4 mm/s. Värdet avser RMS "slow" komfortvägt värde enligt svensk standard SS 460 48 61 inom frekvensområdet 1-80 Hz.

Känsltröskeln ligger olika för olika personer men enligt SS460 48 61 är den cirka 0,3 mm/s för frekvenser över 10 Hz. För att risk för byggnadsskador ska föreligga krävs vibrationsnivåer som vida överstiger riktvärden för komfortstörande vibrationer.

Vår rekommendation är att vibrationer över 0,3 mm/s inte bör tillåtas i nyproducerade bostäder.

4.3 Resultat vibrationer

Förekomst av betydande mängder tunga fordon ihop med de geotekniska förutsättningarna samt planerad byggnadsplacering talar i teorin för viss risk för höga vibrationsnivåer i marken.

För att skaffa bättre beslutsunderlag kan en vibrationsmätning, gärna i kombination med en geoteknisk fältundersökning, genomföras.

Eventuella ojämnheter i vägbanan eller spårvagnsrälsen bör justeras för att minimera risken för höga vibrationsnivåer. Smågatsten bör undvikas som vägbeläggning.

Sammanfattningsvis är vår bedömning att det föreligger betydande risk för vibrationer över riktvärden i planerad bebyggelse om detta inte beaktas vid utformning av husen. Grundläggning ner till fast mark bör övervägas för att minska risken för höga vibrationsnivåer.



Bilaga 1

Bullerutbredning prognosår 2030
Spårvagnstrafik i mittenfiler

Göteborgs Stad
Detaljplan Litteraturgatan

Beräkning nr:203
Filnamn:K_Eq_P_Spårvagn

Ekvivalent ljudnivå 2 m över mark

Trafikdata Litteraturgatan:

Söder om Wadköpingsgatan:
50 km/tim / 8653 ÅDT / 5,8 % tung trafik

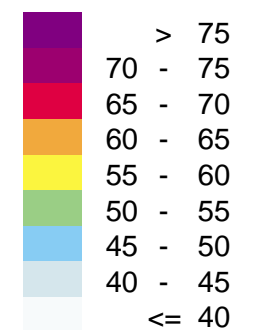
Wadköpingsgatan - Backa kyrkogata:
50 km/tim / 6853 ÅDT / 7,3 % tung trafik

Backa kyrkogata - Backadalsgatan:
50 km/tim / 7153 ÅDT / 7,0 % tung trafik

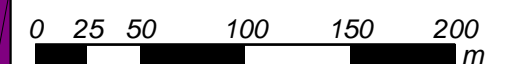
Norr om Backadalsgatan:
50 km/tim / 7653 ÅDT / 6,6 % tung trafik

Spårvagnstrafik:
50 km/ tim / 504 ÅDT

Ljudnivå i dB(A)



HANDLÄGGARE Ricardo Ocampo D.	PROJEKT NR: 1182057000
ORT Uppsala	DATUM 2015-09-22
SKALA 1:3600	FORMAT A3





Bilaga 2

Bullerutbredning prognosår 2030
Spårvagnstrafik i mittenfiler

Göteborgs Stad
Detaljplan Litteraturgatan

Beräkning nr:203
Filnamn:K_Max_P_Spårvagn

Maximal ljudnivå, spårvagnstrafik
2 m över mark

Trafikdata Litteraturgatan:

Söder om Wadköpingsgatan:
50 km/tim / 8653 ÅDT / 5,8 % tung trafik

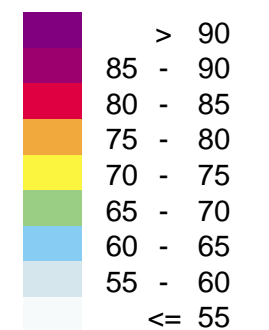
Wadköpingsgatan - Backa kyrkogata:
50 km/tim / 6853 ÅDT / 7,3 % tung trafik

Backa kyrkogata - Backadalsgatan:
50 km/tim / 7153 ÅDT / 7,0 % tung trafik

Norr om Backadalsgatan:
50 km/tim / 7653 ÅDT / 6,6 % tung trafik

Spårvagnstrafik:
50 km/ tim / 504 ÅDT

Ljudnivå i dB(A)



SWECO 

HANDLÄGGARE
Ricardo Ocampo D.

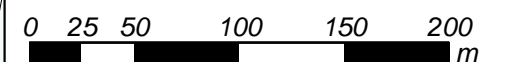
PROJEKT NR:
1182057000

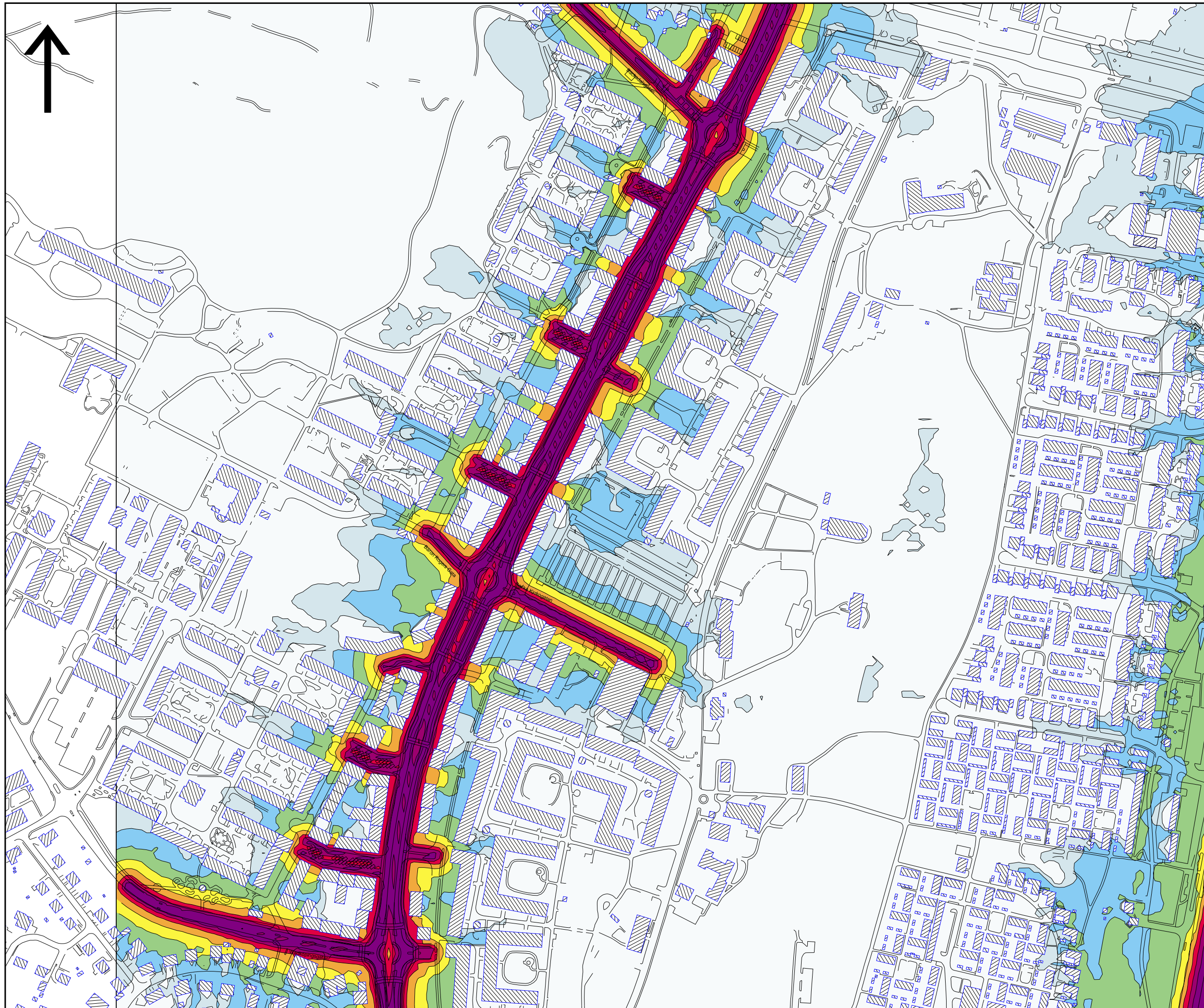
ORT
Uppsala

DATUM
2015-09-22

SKALA
1:3600

FORMAT
A3





Bilaga 3

Bullerutbredning prognosår 2030
Spårvagnstrafik i mittenfiler

Göteborgs Stad
Detaljplan Litteraturgatan

Beräkning nr:203
Filnamn:K_Max_P_Spår_Trafik

Maximal ljudnivå, vägtrafik
2 m över mark

Trafikdata Litteraturgatan:

Söder om Wadköpingsgatan:
50 km/tim / 8653 ÅDT / 5,8 % tung trafik

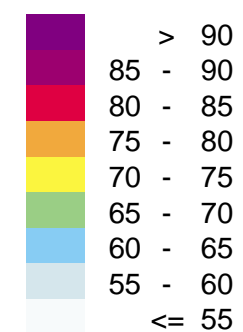
Wadköpingsgatan - Backa kyrkogata:
50 km/tim / 6853 ÅDT / 7,3 % tung trafik

Backa kyrkogata - Backadalsgatan:
50 km/tim / 7153 ÅDT / 7,0 % tung trafik

Norr om Backadalsgatan:
50 km/tim / 7653 ÅDT / 6,6 % tung trafik

Spårvagnstrafik:
50 km/ tim / 504 ÅDT

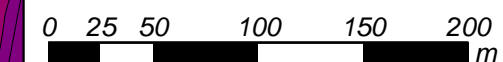
Ljudnivå i dB(A)

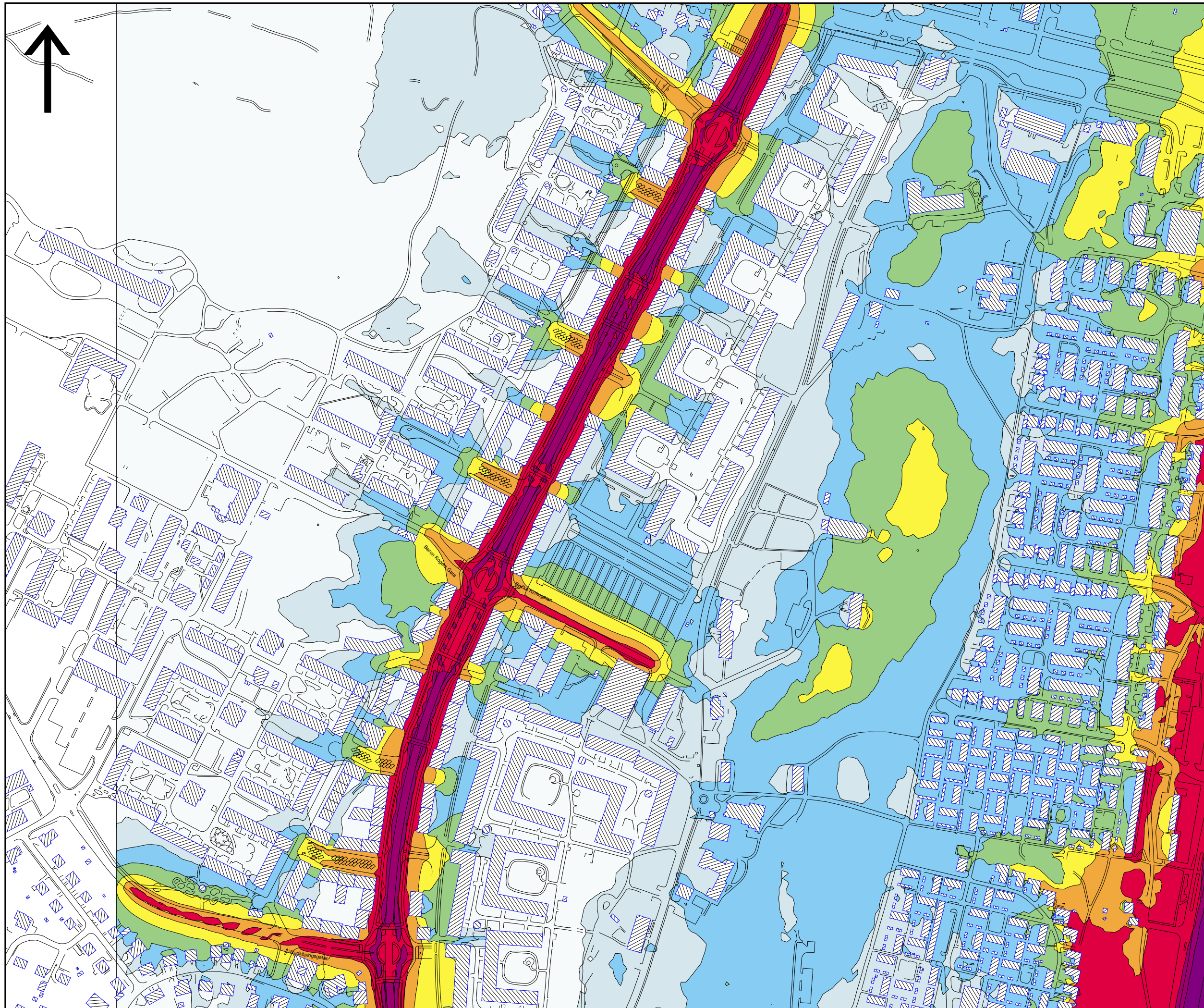


HANDLÄGGARE Ricardo Ocampo D.	PROJEKT NR: 1182057000
----------------------------------	---------------------------

ORT Uppsala	DATUM 2015-09-22
----------------	---------------------

SKALA 1:3600	FORMAT A3
-----------------	--------------





Bilaga 4

Bullerutbredning prognosår 2030
Busstrafik i mittenfiler

Göteborgs Stad
Detaljplan Litteraturgatan

Beräkning nr:202
Filnamn:K_Eq_P_Buss

Ekvivalent ljudnivå 2 m över mark

Trafikdata Litteraturgatan:

Söder om Wadköpingsgatan:
50 km/tim / 9500 ÅDT / 5,8 % tung trafik

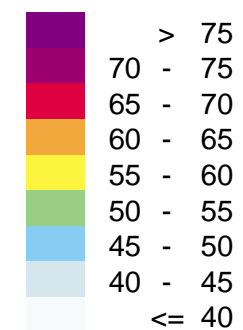
Wadköpingsgatan - Backa kyrkogata:
50 km/tim / 7700 ÅDT / 7,3 % tung trafik

Backa kyrkogata - Backadalsgatan:
50 km/tim / 8000 ÅDT / 7 % tung trafik

Norr om Backadalsgatan:
50 km/tim / 8500 ÅDT / 6,6 % tung trafik

Bussfil:
50 km/ tim / 847 ÅDT

Ljudnivå i dB(A)

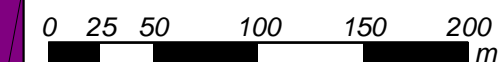


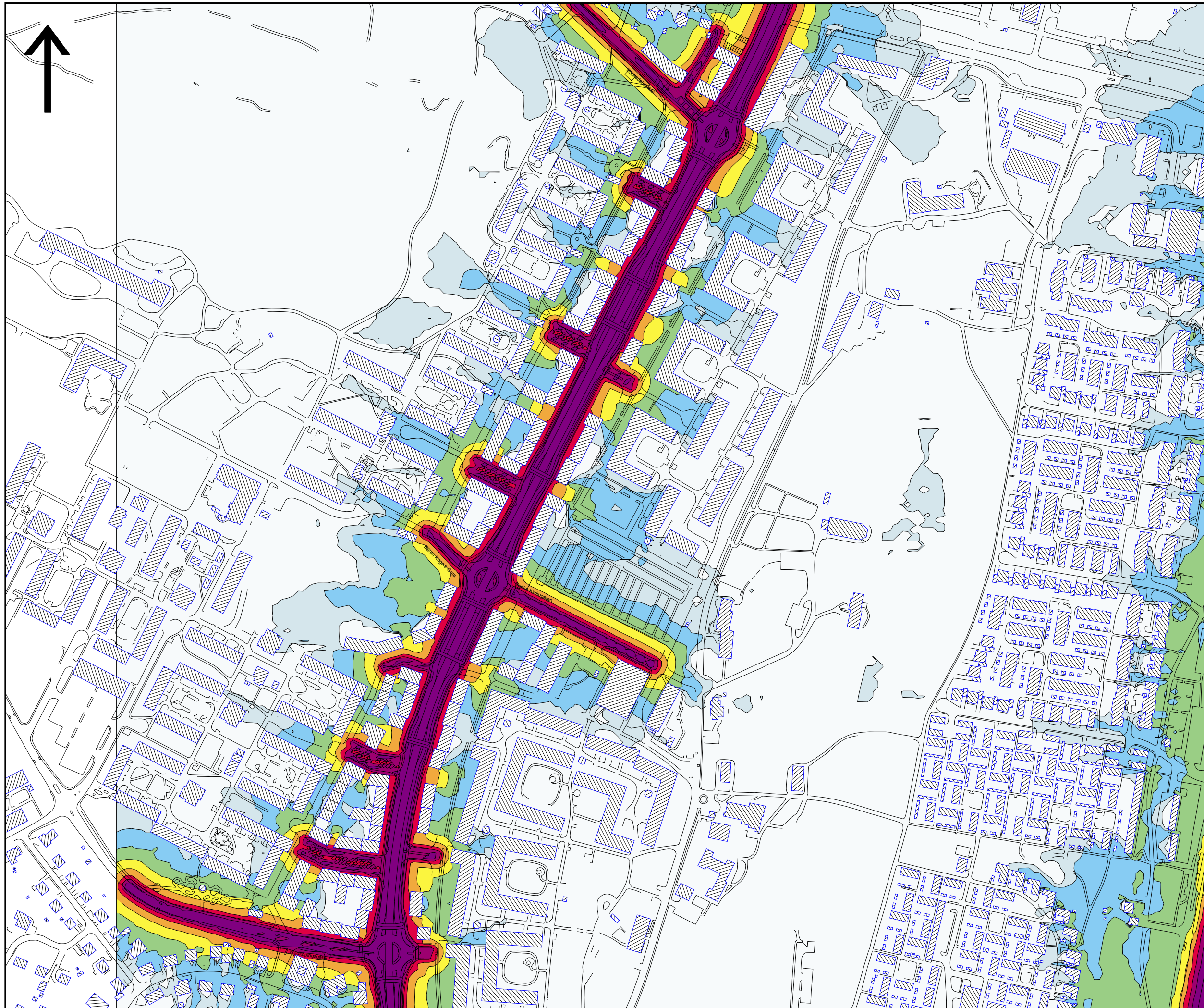
SWECO 

HANDLÄGGARE Ricardo Ocampo D.	PROJEKT NR: 1182057000
----------------------------------	---------------------------

ORT Uppsala	DATUM 2015-09-22
----------------	---------------------

SKALA 1:3600	FORMAT A3
-----------------	--------------





Bilaga 5

Bullerutbredning prognosår 2030
Busstrafik i mittenfiler

Göteborgs Stad
Detaljplan Litteraturgatan

Beräkning nr:202
Filnamn:K_Max_P_Buss

Maximal ljudnivå 2 m över mark

Trafikdata Litteraturgatan:

Söder om Wadköpingsgatan:
50 km/tim / 9500 ÅDT / 5,8 % tung trafik

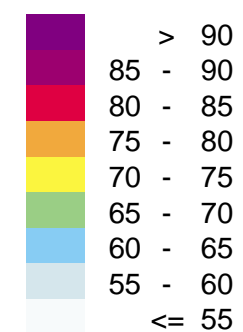
Wadköpingsgatan - Backa kyrkogata:
50 km/tim / 7700 ÅDT / 7,3 % tung trafik

Backa kyrkogata - Backadalsgatan:
50 km/tim / 8000 ÅDT / 7 % tung trafik

Norr om Backadalsgatan:
50 km/tim / 8500 ÅDT / 6,6 % tung trafik

Bussfil:
50 km/ tim / 847 ÅDT

Ljudnivå i dB(A)

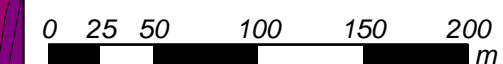


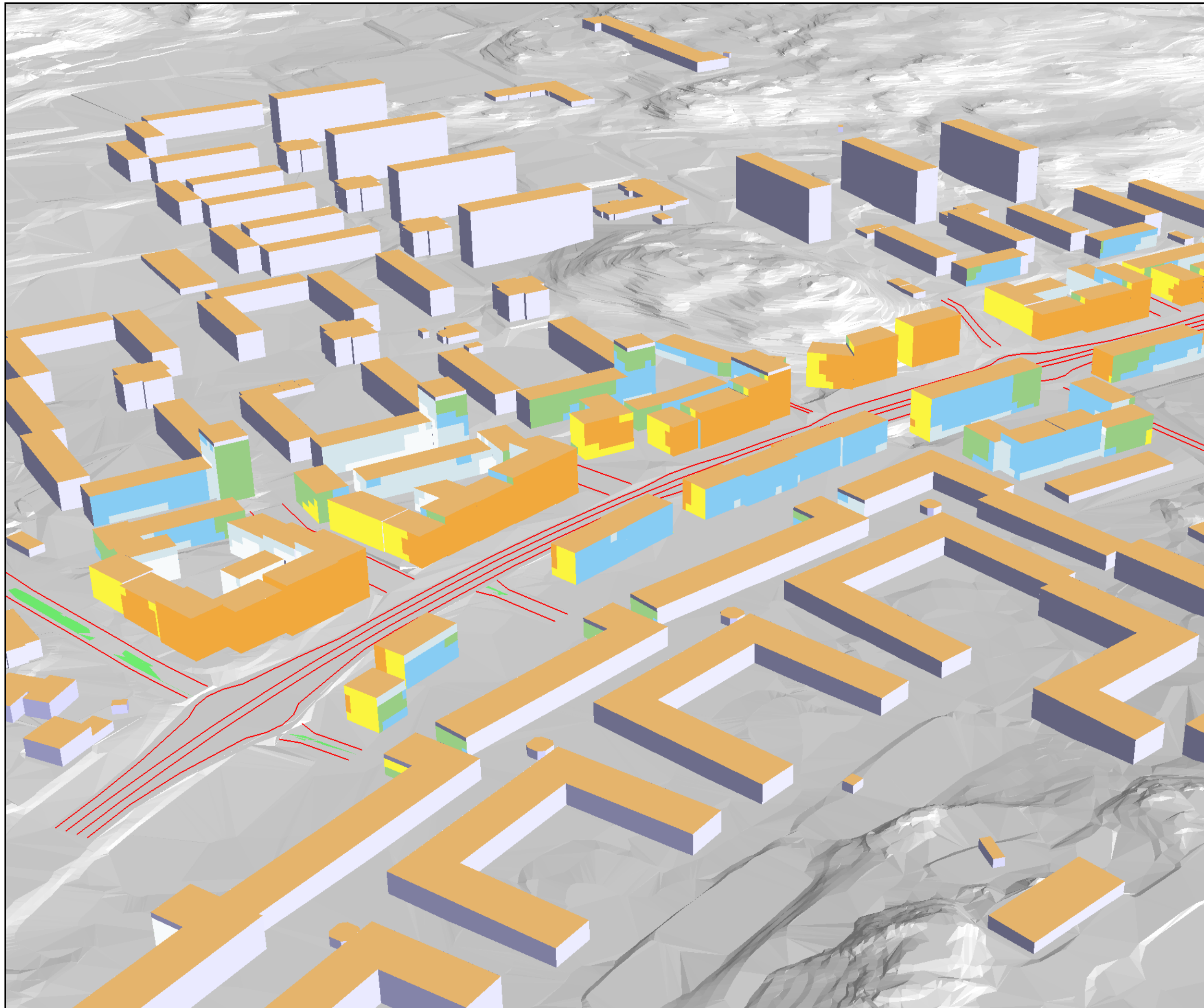
SWECO 

HANDLÄGGARE Ricardo Ocampo D.	PROJEKT NR: 1182057000
----------------------------------	---------------------------

ORT Uppsala	DATUM 2015-09-22
----------------	---------------------

SKALA 1:3600	FORMAT A3
-----------------	--------------





Bilaga 6

Bullerutbredning prognosår 2030
Spårvagnstrafik i mittenfiler

Göteborgs Stad
Detaljplan Litteraturgatan

Beräkning nr:303
Filnamn:F_Eq_P1_Spårvagn

Ekvivalent ljudnivå vid fasad.
Värden vid hus avser beräknat
frifältsvärde vid fasad.

Trafikdata Litteraturgatan:

Söder om Wadköpingsgatan:
50 km/tim / 8653 ÅDT / 5,8 % tung trafik

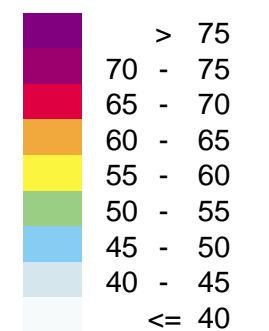
Wadköpingsgatan - Backa kyrkogata:
50 km/tim / 6853 ÅDT / 7,3 % tung trafik

Backa kyrkogata - Backadalsgatan:
50 km/tim / 7153 ÅDT / 7,0 % tung trafik

Norr om Backadalsgatan:
50 km/tim / 7653 ÅDT / 6,6 % tung trafik

Spårvagnstrafik:
50 km/ tim / 504 ÅDT

Ljudnivå i dB(A)



SWECO 

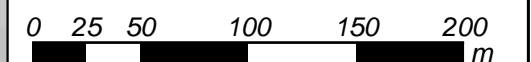
HANDLÄGGARE
Ricardo Ocampo D.

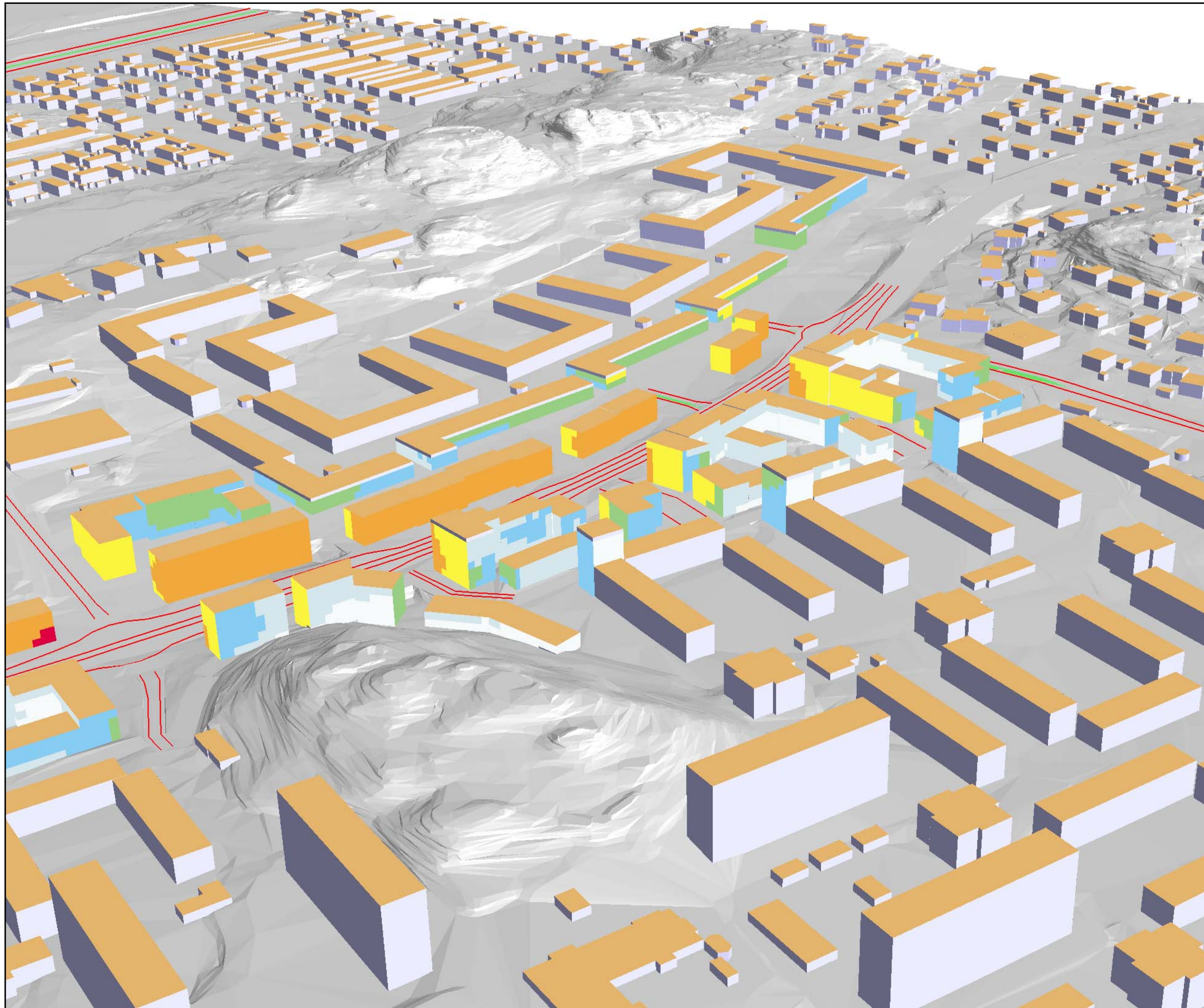
PROJEKT NR:
1182057000

ORT
Uppsala

DATUM
2015-09-22

FORMAT
A3





Bilaga 7

Bullerutbredning prognosår 2030
Spårvagnstrafik i mittenfiler

Göteborgs Stad
Detaljplan Litteraturgatan

Beräkning nr:303
Filnamn:F_Eq_P2_Spårvagn

Ekvivalent ljudnivå vid fasad.
Värden vid hus avser beräknat
frifältsvärde vid fasad.

Trafikdata Litteraturgatan:

Söder om Wadköpingsgatan:
50 km/tim / 8653 ÅDT / 5,8 % tung trafik

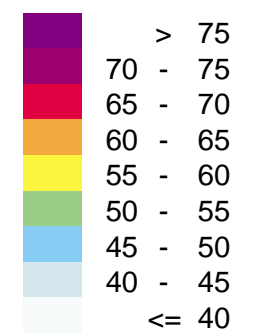
Wadköpingsgatan - Backa kyrkogata:
50 km/tim / 6853 ÅDT / 7,3 % tung trafik

Backa kyrkogata - Backadalsgatan:
50 km/tim / 7153 ÅDT / 7,0 % tung trafik

Norr om Backadalsgatan:
50 km/tim / 7653 ÅDT / 6,6 % tung trafik

Spårvagnstrafik:
50 km/ tim / 504 ÅDT

Ljudnivå i dB(A)



SWECO 

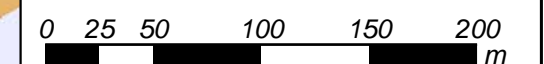
HANDLÄGGARE
Ricardo Ocampo D.

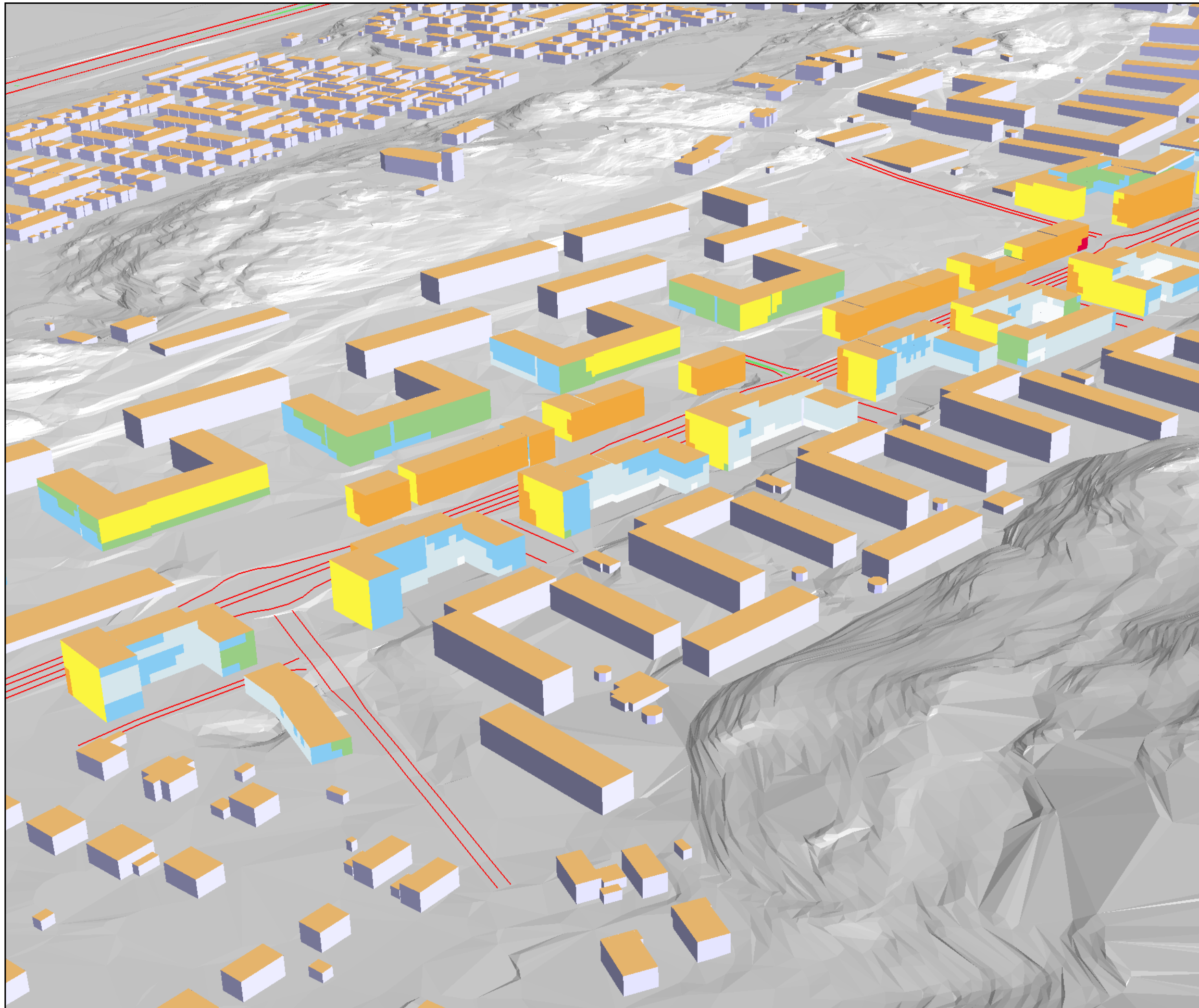
PROJEKT NR:
1182057000

ORT
Uppsala

DATUM
2015-09-22

FORMAT
A3





Bilaga 8

Bullerutbredning prognosår 2030
Spårvagnstrafik i mittenfiler

Göteborgs Stad
Detaljplan Litteraturgatan

Beräkning nr:303
Filnamn:F_Eq_P3_Spårvagn

Ekvivalent ljudnivå vid fasad.
Värden vid hus avser beräknat
frifältsvärde vid fasad.

Trafikdata Litteraturgatan:

Söder om Wadköpingsgatan:
50 km/tim / 8653 ÅDT / 5,8 % tung trafik

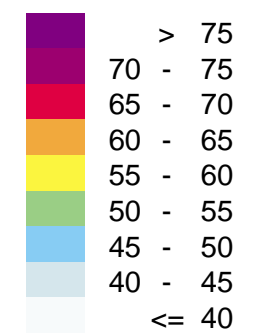
Wadköpingsgatan - Backa kyrkogata:
50 km/tim / 6853 ÅDT / 7,3 % tung trafik

Backa kyrkogata - Backadalsgatan:
50 km/tim / 7153 ÅDT / 7,0 % tung trafik

Norr om Backadalsgatan:
50 km/tim / 7653 ÅDT / 6,6 % tung trafik

Spårvagnstrafik:
50 km/ tim / 504 ÅDT

Ljudnivå i dB(A)

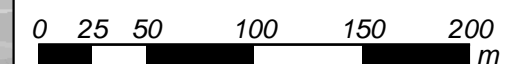


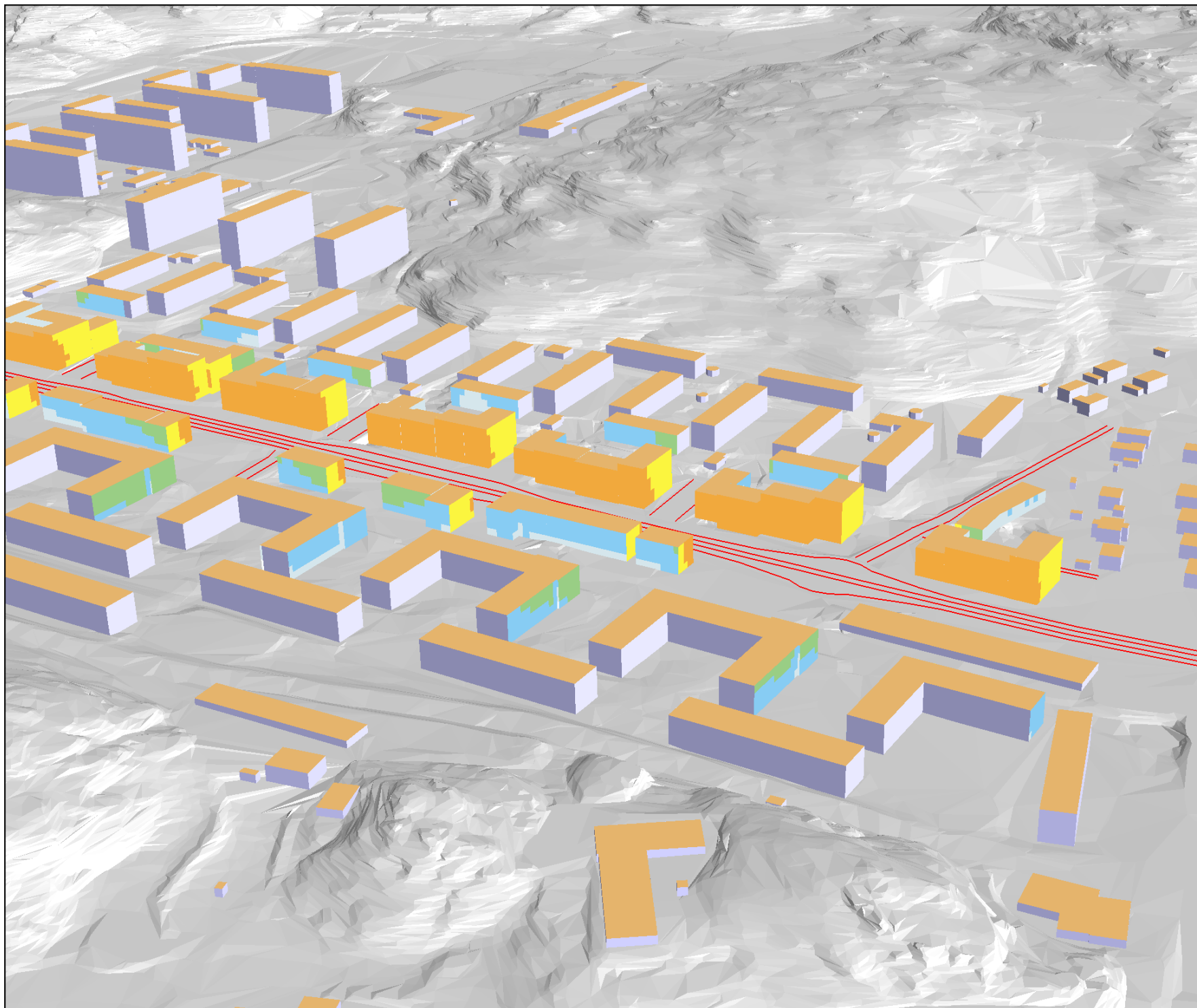
SWECO 

HANDLÄGGARE Ricardo Ocampo D.	PROJEKT NR: 1182057000
----------------------------------	---------------------------

ORT Uppsala	DATUM 2015-09-22
----------------	---------------------

FORMAT A3





Bilaga 9

Bullerutbredning prognosår 2030
Spårvagnstrafik i mittenfiler

Göteborgs Stad
Detaljplan Litteraturgatan

Beräkning nr:303
Filnamn:F_Eq_P4_Spårvagn

Ekvivalent ljudnivå vid fasad.
Värden vid hus avser beräknat
frifältsvärde vid fasad.

Trafikdata Litteraturgatan:

Söder om Wadköpingsgatan:
50 km/tim / 8653 ÅDT / 5,8 % tung trafik

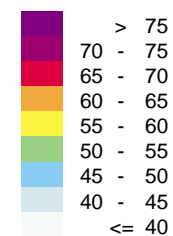
Wadköpingsgatan - Backa kyrkogata:
50 km/tim / 6853 ÅDT / 7,3 % tung trafik

Backa kyrkogata - Backadalsgatan:
50 km/tim / 7153 ÅDT / 7,0 % tung trafik

Norr om Backadalsgatan:
50 km/tim / 7653 ÅDT / 6,6 % tung trafik

Spårvagnstrafik:
50 km/ tim / 504 ÅDT

Ljudnivå i dB(A)

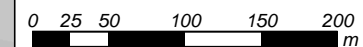


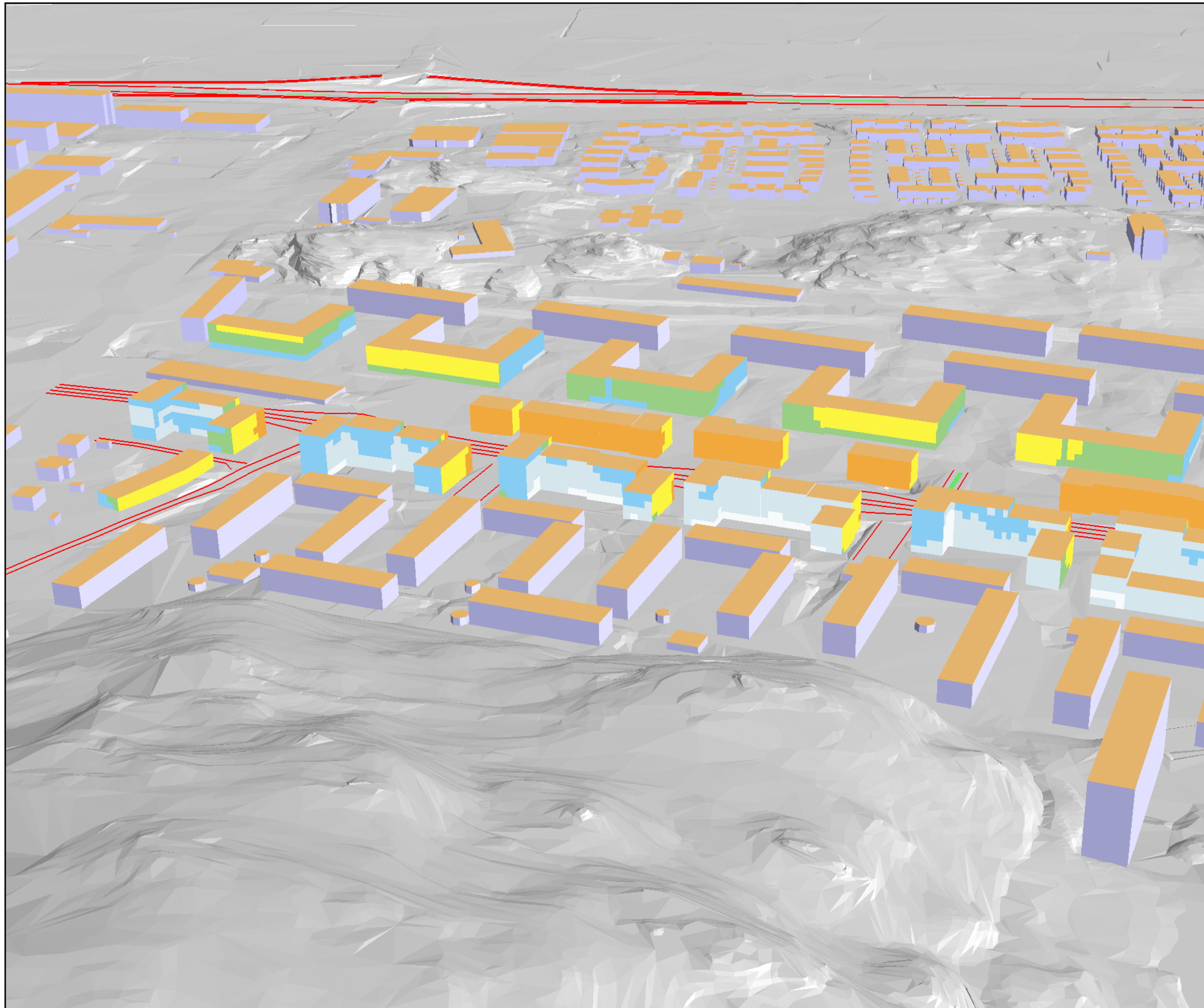
SWECO 

HANDLÄGGARE Ricardo Ocampo D.	PROJEKT NR: 1182057000
----------------------------------	---------------------------

ORT Uppsala	DATUM 2015-09-22
----------------	---------------------

FORMAT A3





Bilaga 10

Bullerutbredning prognosår 2030
Spårvagnstrafik i mittenfiler

Göteborgs Stad
Detaljplan Litteraturgatan

Beräkning nr:303
Filnamn:F_Eq_P5_Spårvagn

Ekvivalent ljudnivå vid fasad.
Värden vid hus avser beräknat
frifältsvärde vid fasad.

Trafikdata Litteraturgatan:

Söder om Wadköpingsgatan:
50 km/tim / 8653 ÅDT / 5,8 % tung trafik

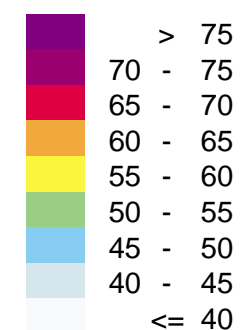
Wadköpingsgatan - Backa kyrkogata:
50 km/tim / 6853 ÅDT / 7,3 % tung trafik

Backa kyrkogata - Backadalsgatan:
50 km/tim / 7153 ÅDT / 7,0 % tung trafik

Norr om Backadalsgatan:
50 km/tim / 7653 ÅDT / 6,6 % tung trafik

Spårvagnstrafik:
50 km/ tim / 504 ÅDT

Ljudnivå i dB(A)



SWECO 

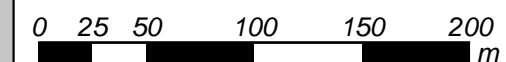
HANDLÄGGARE
Ricardo Ocampo D.

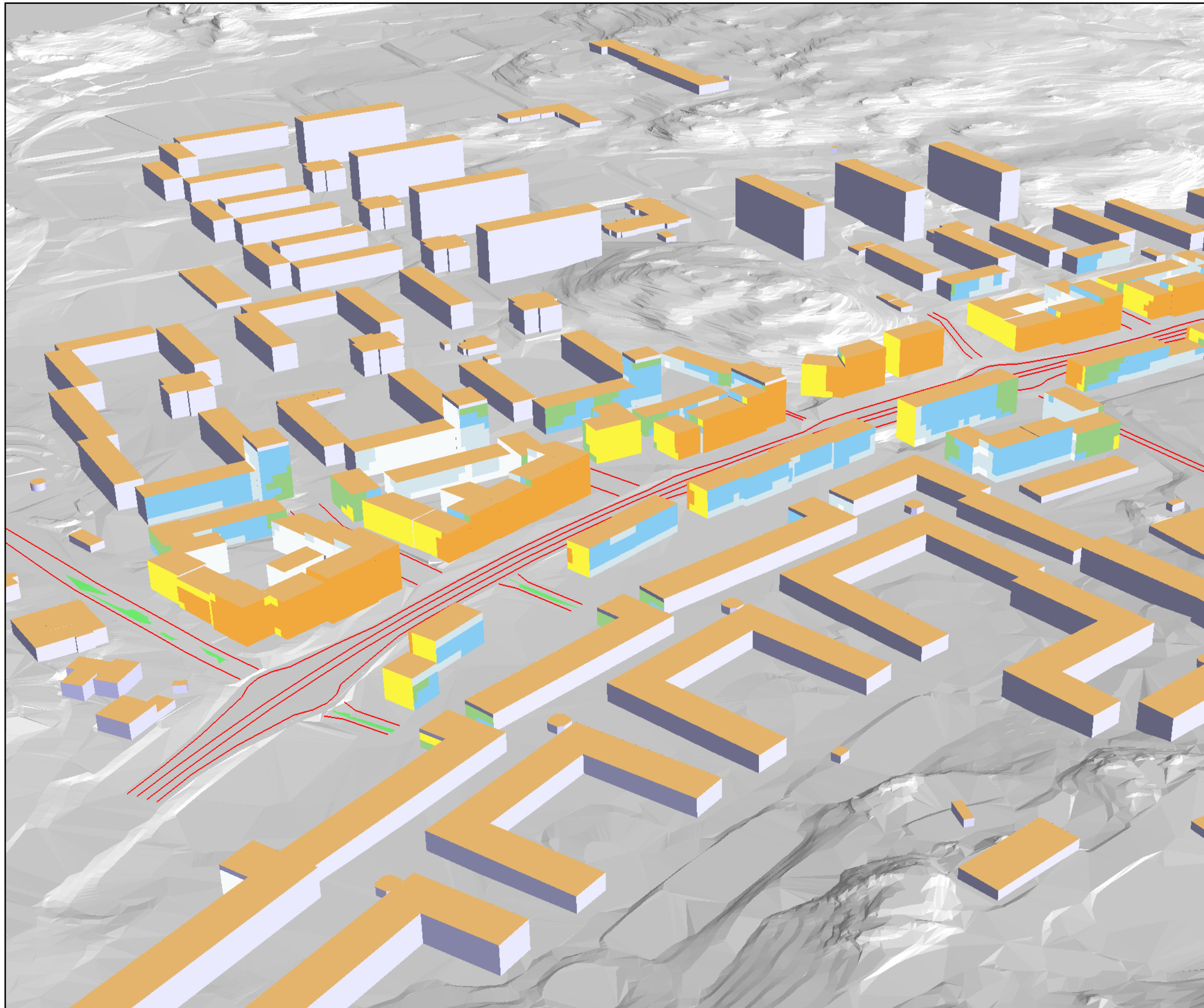
PROJEKT NR:
1182057000

ORT
Uppsala

DATUM
2015-09-22

FORMAT
A3





Bilaga 11

Bullerutbredning prognosår 2030
Busstrafik i mittenfiler

Göteborgs Stad
Detaljplan Litteraturgatan

Beräkning nr:302
Filnamn:F_Eq_P1_Buss

Ekvivalent ljudnivå vid fasad.
Värden vid hus avser beräknat
frifältsvärde vid fasad.

Trafikdata Litteraturgatan:

Söder om Wadköpingsgatan:
50 km/tim / 9500 ÅDT / 5,8 % tung trafik

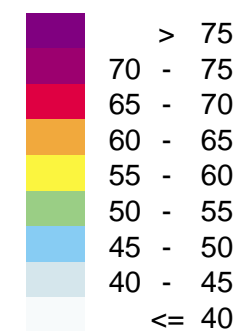
Wadköpingsgatan - Backa kyrkogata:
50 km/tim / 7700 ÅDT / 7,3 % tung trafik

Backa kyrkogata - Backadalsgatan:
50 km/tim / 8000 ÅDT / 7 % tung trafik

Norr om Backadalsgatan:
50 km/tim / 8500 ÅDT / 6,6 % tung trafik

Bussfil:
50 km/ tim / 847 ÅDT

Ljudnivå i dB(A)

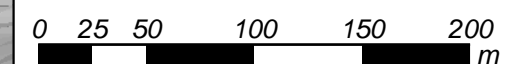


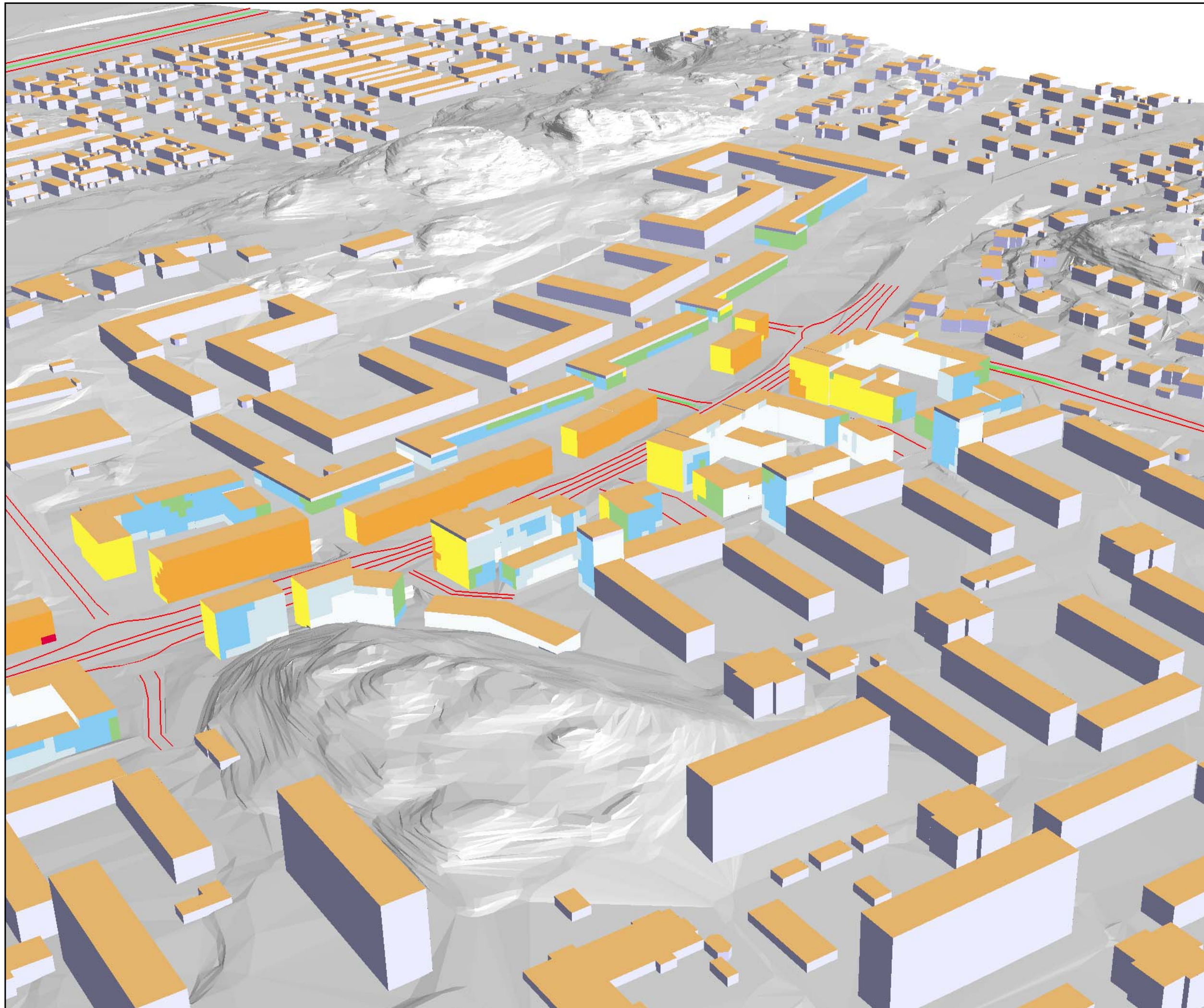
SWECO 

HANDLÄGGARE Ricardo Ocampo D.	PROJEKT NR: 1182057000
----------------------------------	---------------------------

ORT Uppsala	DATUM 2015-09-22
----------------	---------------------

FORMAT A3





Bilaga 12

Bullerutbredning prognosår 2030
Busstrafik i mittenfiler

Göteborgs Stad
Detaljplan Litteraturgatan

Beräkning nr:302
Filnamn:F_Eq_P2_Buss

Ekvivalent ljudnivå vid fasad.
Värden vid hus avser beräknat
frifältsvärde vid fasad.

Trafikdata Litteraturgatan:

Söder om Wadköpingsgatan:
50 km/tim / 9500 ÅDT / 5,8 % tung trafik

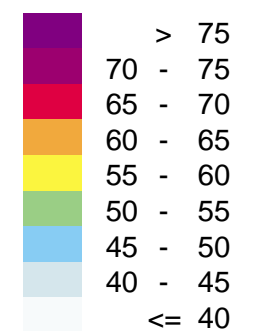
Wadköpingsgatan - Backa kyrkogata:
50 km/tim / 7700 ÅDT / 7,3 % tung trafik

Backa kyrkogata - Backadalsgatan:
50 km/tim / 8000 ÅDT / 7 % tung trafik

Norr om Backadalsgatan:
50 km/tim / 8500 ÅDT / 6,6 % tung trafik

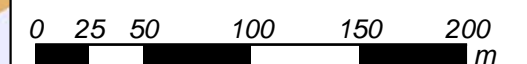
Bussfil:
50 km/ tim / 847 ÅDT

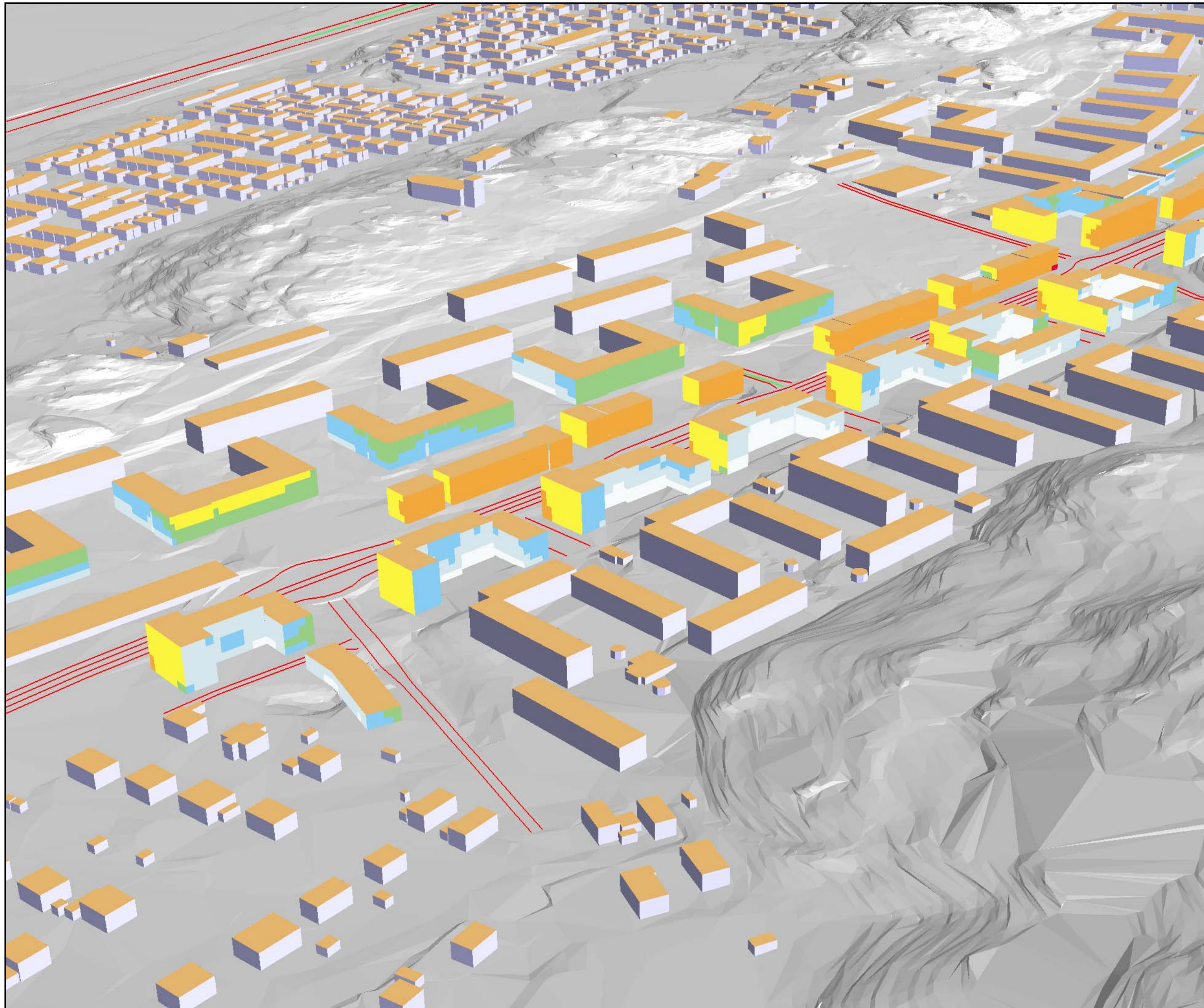
Ljudnivå i dB(A)



SWECO 

HANDLÄGGARE Ricardo Ocampo D.	PROJEKT NR: 1182057000
ORT Uppsala	DATUM 2015-09-22
	FORMAT A3





Bilaga 13

Bullerutbredning prognosår 2030
Busstrafik i mittenfiler

Göteborgs Stad
Detaljplan Litteraturgatan

Beräkning nr:302
Filnamn:F_Eq_P3_Buss

Ekvivalent ljudnivå vid fasad.
Värden vid hus avser beräknat
frifältsvärde vid fasad.

Trafikdata Litteraturgatan:

Söder om Wadköpingsgatan:
50 km/tim / 9500 ÅDT / 5,8 % tung trafik

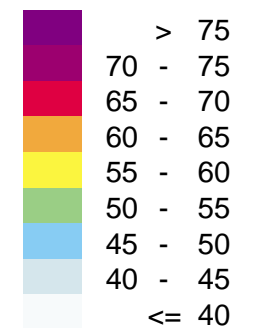
Wadköpingsgatan - Backa kyrkogata:
50 km/tim / 7700 ÅDT / 7,3 % tung trafik

Backa kyrkogata - Backadalsgatan:
50 km/tim / 8000 ÅDT / 7 % tung trafik

Norr om Backadalsgatan:
50 km/tim / 8500 ÅDT / 6,6 % tung trafik

Bussfil:
50 km/ tim / 847 ÅDT

Ljudnivå i dB(A)

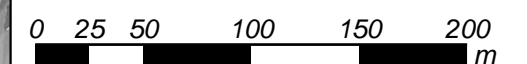


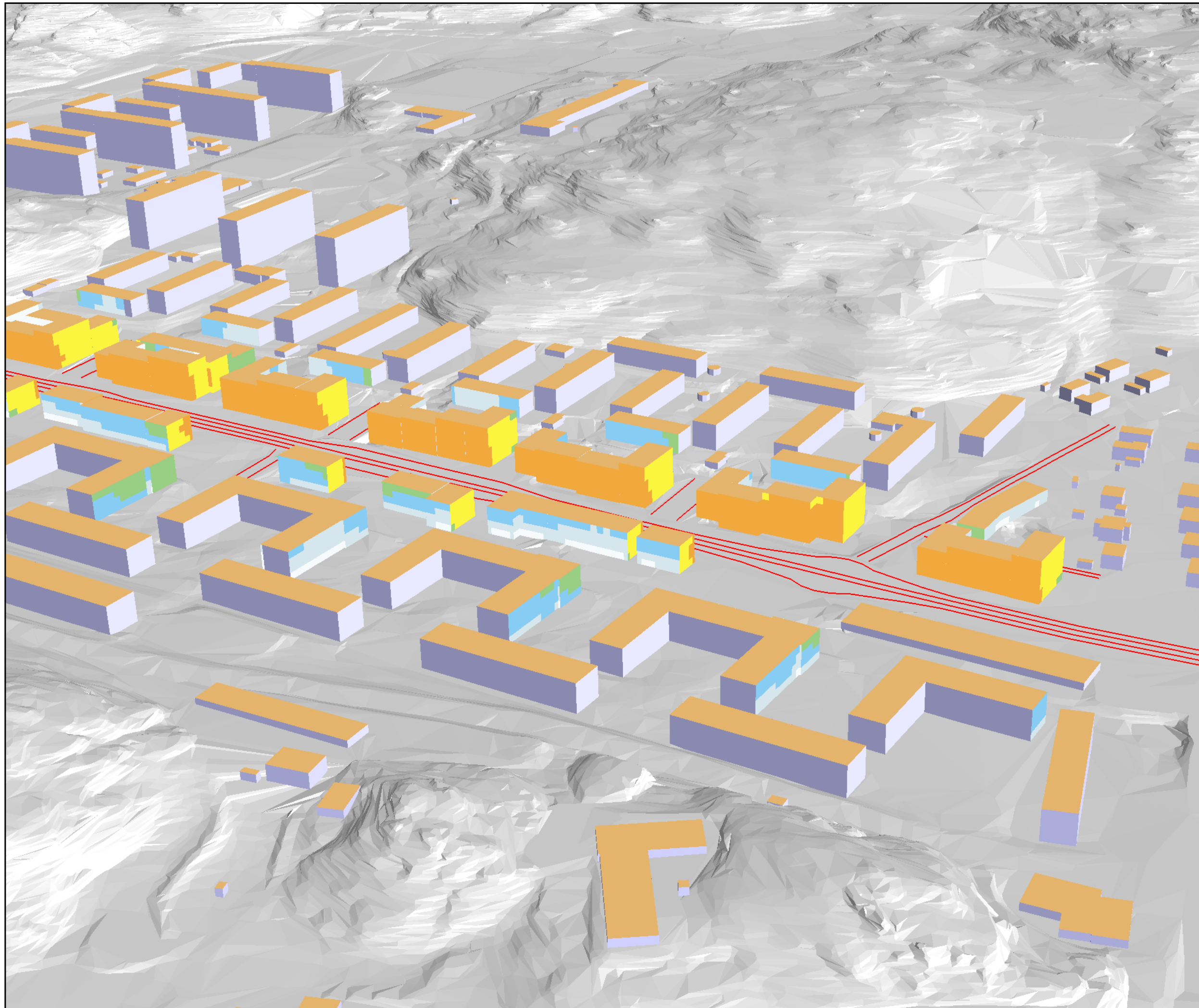
SWECO 

HANDLÄGGARE Ricardo Ocampo D.	PROJEKT NR: 1182057000
----------------------------------	---------------------------

ORT Uppsala	DATUM 2015-09-22
----------------	---------------------

FORMAT A3





Bilaga 14

Bullerutbredning prognosår 2030
Busstrafik i mittenfiler

Göteborgs Stad
Detaljplan Litteraturgatan

Beräkning nr:302
Filnamn:F_Eq_P4_Buss

Ekvivalent ljudnivå vid fasad.
Värden vid hus avser beräknat
frifältsvärde vid fasad.

Trafikdata Litteraturgatan:

Söder om Wadköpingsgatan:
50 km/tim / 9500 ÅDT / 5,8 % tung trafik

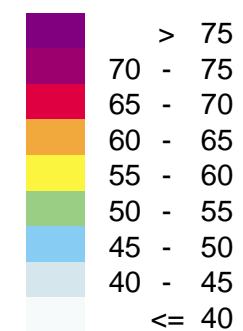
Wadköpingsgatan - Backa kyrkogata:
50 km/tim / 7700 ÅDT / 7,3 % tung trafik

Backa kyrkogata - Backadalsgatan:
50 km/tim / 8000 ÅDT / 7 % tung trafik

Norr om Backadalsgatan:
50 km/tim / 8500 ÅDT / 6,6 % tung trafik

Bussfil:
50 km/ tim / 847 ÅDT

Ljudnivå i dB(A)

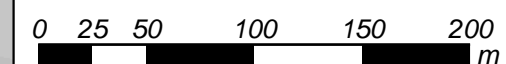


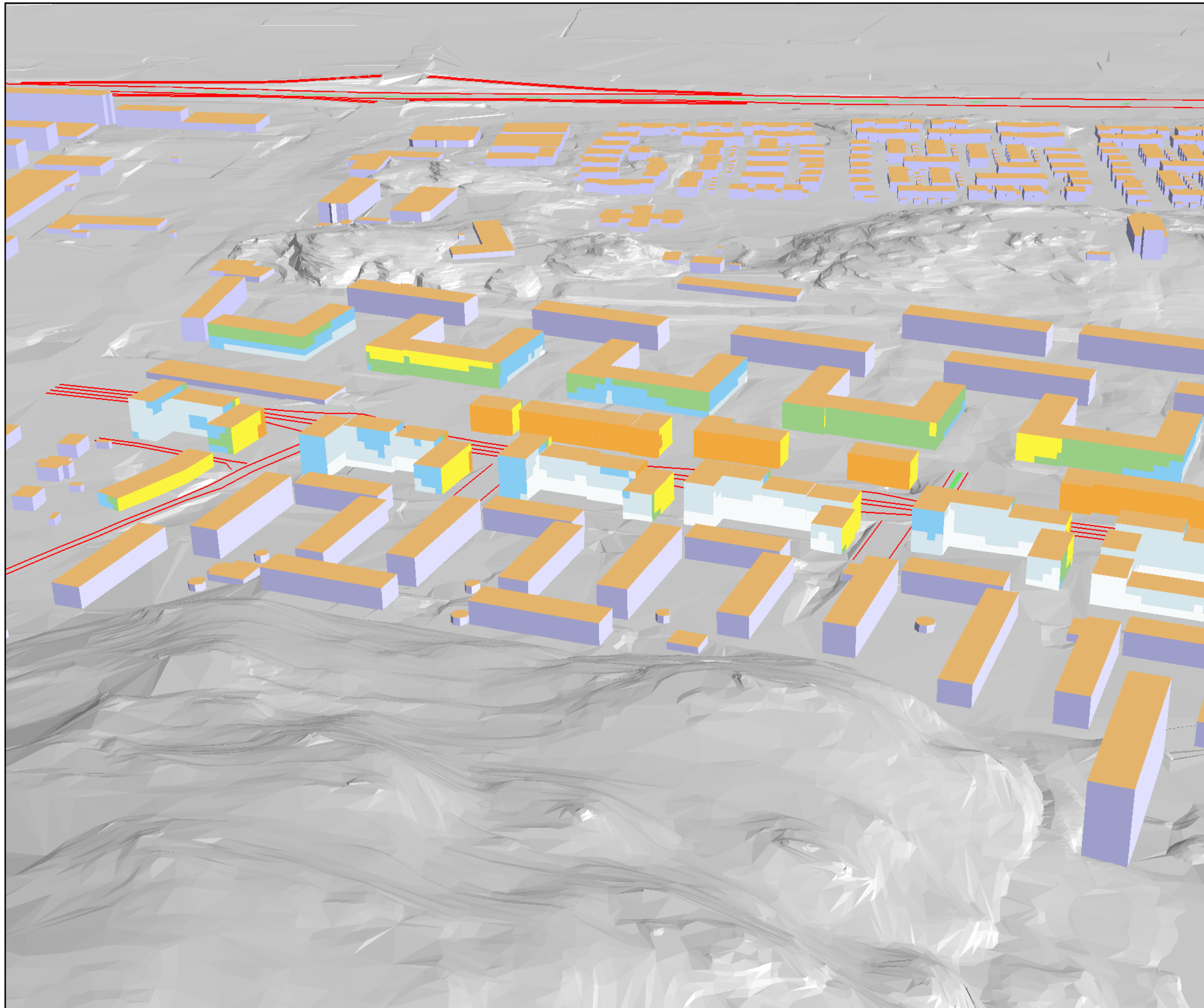
SWECO 

HANDLÄGGARE Ricardo Ocampo D.	PROJEKT NR: 1182057000
----------------------------------	---------------------------

ORT Uppsala	DATUM 2015-09-22
----------------	---------------------

FORMAT A3





Bilaga 15

Bullerutbredning prognosår 2030
Busstrafik i mittenfiler

Göteborgs Stad
Detaljplan Litteraturgatan

Beräkning nr:302
Filnamn:F_Eq_P5_Buss

Ekvivalent ljudnivå vid fasad.
Värden vid hus avser beräknat
frifältsvärde vid fasad.

Trafikdata Litteraturgatan:

Söder om Wadköpingsgatan:
50 km/tim / 9500 ÅDT / 5,8 % tung trafik

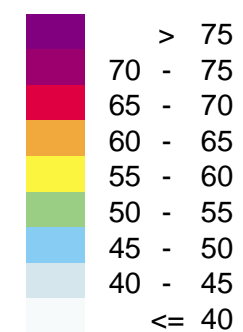
Wadköpingsgatan - Backa kyrkogata:
50 km/tim / 7700 ÅDT / 7,3 % tung trafik

Backa kyrkogata - Backadalsgatan:
50 km/tim / 8000 ÅDT / 7 % tung trafik

Norr om Backadalsgatan:
50 km/tim / 8500 ÅDT / 6,6 % tung trafik

Bussfil:
50 km/ tim / 847 ÅDT

Ljudnivå i dB(A)



SWECO 

HANDLÄGGARE Ricardo Ocampo D.	PROJEKT NR: 1182057000
----------------------------------	---------------------------

ORT Uppsala	DATUM 2015-09-22
----------------	---------------------

FORMAT A3

