

RAPPORT

GÖTEBORGS KOMMUN

Bullerutr. Dp. Mölndalsvägen

UPPDRAGSNUMMER 1182075000



[GRANSKNINGSVERSION]

2015-07-14

SWECO ENVIRONMENT
UPPSALA MILJÖ

RICARDO OCAMPO DAZA

Uppdragsledare, Akustiker
Granskare, Akustiker

Sammanfattning

En detaljplan för en 11-12 våningar hög byggnad som rymmer cirka 100 studentbostäder tas fram av Göteborgs stad.

Bullerberäkningar för en prognos år 2035 visar att planområdet blir exponerat för buller från väg- och järnvägstrafik som överskrider gällande riktvärden. Byggnadens fasader både mot Mölndalsvägen och Framnäsgatan får ekvivalenta och maximala ljudnivåer över riktvärdet. Fasader mot innergård uppfyller inte kraven för avsteg enligt Boverkets allmänna råd. För att få ner ljudnivån på dessa fasader kan balkonger med täta räcken och absorberer i taket uppföras. Även delvis inglasade balkonger kan uppföras.

Den gemensamma innergården fungerar som uteplats för de bosatta i byggnaden. Innergården får maximala ljudnivåer under riktvärdet.

För att kraven för ljudnivåer inomhus ska uppfyllas bör fasaderna på tillkommande byggnader kunna dämpa buller från väg- och spårtrafik med 30 till 38 dB(A) genom val av fasad, fönster och eventuella ventiler.

Innehållsförteckning

1	Inledning	2
2	Buller	3
2.1	Beräkningsmetod och indata	3
2.2	Bedömningsgrunder	4
2.2.1	Riktvärden för trafikbuller antagna av riksdagen	4
2.2.2	Boverkets vägledning	5
3	Resultat	7
3.1	Påverkan från järnvägen och Kungsbackaleden	7
4	Förslag på tekniska lösningar och åtgärder	8
4.1	Åtgärder vid källan	8
4.2	Bullerskyddsåtgärder	8
4.3	Fasadljudsisolering	9
4.3.1	Fasadvägg	9
4.3.2	Fönster	10
4.3.3	Fasadventiler	10
4.4	Uteplatser	10
4.5	Avsteg från huvudregeln	11

Bilagor

Bilaga 1	Ekvivalent ljudnivå – Prognosår 2035.
Bilaga 2	Maximal ljudnivå vägtrafik – Prognosår 2035.
Bilaga 3	Ljudnivå vid fasad – Prognosår 2035, vy från sydöst.
Bilaga 4	Ljudnivå vid fasad – Prognosår 2035, vy från sydväst.
Bilaga 5	Ljudnivå vid fasad – Prognosår 2035, vy från nordväst.
Bilaga 6	Ljudnivå vid fasad – Prognosår 2035, vy från nordöst.
Bilaga 7	Ljudnivå vid fasad – Prognosår 2035 inklusive balkonger.

1 Inledning

En detaljplan för fastigheten Krokslätt 182:2 tas fram med syfte att uppföra ett nytt bostadshus med publika lokaler i bottenvåningen.

Planområdet är cirka 1300 m² stort och ligger utmed Mölndalsvägen vid korsningen med Framnäsgatan. Området ligger cirka 1 kilometer söder om korsvägen vid hållplatsen Almedal. I dagsläget används ytan som en markparkering.

Föreslagen byggnad är 11-12 våningar cirka 40 m hög och rymmer cirka 100 studentbostäder med restaurang och butik i bottenvåningen.

Tidigare har en bullerutredning utförts¹ där det föreslås ett bullerplank. I detta skede har utformningen av byggnaden förändrats och därför krävs en aktuell bullerutredning.



¹ Akustikforum Rapport 5209, 2013-06-14

2 Buller

2.1 Beräkningsmetod och indata

Maximal och ekvivalent ljudnivå har beräknats enligt Nordiska beräkningsmodellen för buller från vägtrafik, Naturvårdsverkets rapport 4653, i datorprogrammet SoundPLAN 7.3. Den maximala ljudnivån är beräknad som den femte högsta ljudnivå som uppkommer nattetid, i enlighet med gällande riktvärde. Bullerutbredningar är beräknade med inverkan av en reflex, fasadberäkningar med tre reflexer.

Följande indata gällande trafikflöden för vägtrafik har erhållits av kommunen och använts i beräkningarna (Tabell 1). Då Mölndalsvägen enligt kommunens prognos inte kommer få ökad trafik från nuläget till år 2035 så antas även Framnäsgatan få bibehållen trafikmängd år 2035. Tillkommande trafik på grund av den nya byggnaden anses enligt trafikkontoret i Göteborg bli ca 50 fordonsrörelser per dygn. Denna trafik anses försumbar jämfört med resterande trafik i området.

Tabell 1. Andel tung trafik och hastigheter på området enligt uppgift från kommunen. Prognosen avser år 2035.

	År	Hastighet (km/tim)	Andel tung trafik (andel nattetid)	Total mängd fordon
Kungsbackaleden	2035	80	15 % (11 %)	115000
Mölndalsvägen	2035	50	7 % (11 %)	3800
Framnäsgatan	2035	50	5 % (11 %)	2800

Som Indata för spårvagnstrafiken används nuvarande trafikmängder inhämtade från tidtabellen för spårvagnslinjerna 2 och 4 som trafikerar Mölndalsvägen (Tabell 2). I framtiden kommer de äldsta spårvagnstyperna, M28/29, inte att trafikera längre samt att en ny 43 m lång spårvagnstyp ska införas. Som källdata används därför bulleralstringen från spårvagnar M31 och M32 där hälften av M32 vagnarna korrigeras för framtida spårvagnslängden.

Tabell 2. Andel spårvagnstrafik på Mölndalsvägen enligt tidtabell.

	År	Hastighet (km/tim)	Total mängd fordon
Linje 2	2035	50	161
Linje 4	2035	50	204

Trafikmängden nedan för järnvägstrafiken, förbi planområdet, har inhämtats från Trafikverket 2015-06-18. Fördelningen av tågtyperna har bestämts genom stickprov på vagn typerna från Göteborg C till Väst kust- och kust till kustbanan.

Tabell 3. Trafikmängder på järnvägen förbi planområdet enligt uppgift från Trafikverket..

	Antal tåg (st/dag)	Genomsnittlig längd (m/st)	Hastighet (km/tim)
Regionaltåg (X55)	12	80,5	105
Öresundståg (X31)	27	79	105
Pendeltåg (X61)	66	74	105
Pendeltåg (X11)	70	50	105

2.2 Bedömningsgrunder

Bedömningsgrunder för ljudnivåer vid bostäder redovisas nedan.

2.2.1 Riktvärden för trafikbuller antagna av riksdagen

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

Tabell 4. Riktvärde för trafikbuller som normalt inte bör överskridas vid nybyggnad av bostäder eller väsentlig ombyggnad av trafikleder.

	Ekvivalent ljudnivå, dB(A)	Maximal ljudnivå, dB(A)
Ljudnivå inomhus	30	45 ²
Ljudnivå utomhus vid fasad (frifältsvärde)	55	-
Ljudnivå utomhus vid uteplats i anslutning till bostad	-	70

² Gäller nattetid (22-06). Värdet får överskridas 5 gånger per natt.

2.2.2 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."

2.2.3 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.

3 Resultat

Ekvivalent och maximal ljudnivå utifrån förhållandena år 2035 för hela området redovisas i markplan i bilaga 1 respektive 2.

Av beräkningsresultaten framgår att planområdet utsätts för ekvivalenta ljudnivåer över 55 dB(A) för hela området förutom vid stora delar av innergården som bildas av byggnaden. Maximala ljudnivåer över 70 dB(A) förekommer i ytor nära Mölndalsvägen och Framnäsgatan. Hela innergården får maximala ljudnivåer under 70 dB(A).

I bilaga 3 till 6 redovisas ekvivalent ljudnivå vid fasad för förhållanden 2035 för planerad byggnad.

Resultatet visar att fasader mot Mölndalsvägen och Framnäsgatan får ekvivalenta ljudnivåer upp till 63 dB(A). Fasader mot innergården får ekvivalenta ljudnivåer upp till 60 dB(A). Maximala ljudnivåer vid fasad går upp till 82 dB(A) i de lägsta våningarna mot trafikerade gator.

3.1 Påverkan från järnvägen och Kungsbackaleden

Beräkningar av bullret från järnvägen cirka 250 m bort samt Kungsbackaleden, 300 m bort, visar att bidraget från dessa ger ekvivalenta ljudnivåer upp till 61 dB(A) på byggnadens övre våningar, på framsidan, och 57 dB(A) på vissa ytor av fasaderna mot innergården.

4 Förslag på tekniska lösningar och åtgärder

4.1 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 Mölndalsvägen är 50 km/tim med 30 km/tim på lokalgatorna. Vid så pass låga hastigheter är förhållandet mellan ljudnivå och förändrad hastighet låg. Hastigheten för tåg och vägtrafik på järnvägen samt Kungsbackaleden anses inte heller rimliga att sänka utan att påverka framkomligheten inom Göteborg.

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 om detta sattes in på Mölndalsvägen.

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.

4.2 Bullerskyddsåtgärder

Förutom åtgärder vid källan kan även åtgärder vidtas för att skärma av byggnaderna mot bullret. På grund av det korta avståndet från Mölndalsvägen och Framnäsgatan till byggnad anses bullerskärmar vara det enda alternativet i form av avskärmning. I tidigare utförd bullerutredning utreddes möjligheterna till att placera en bullerskärm. Resultatet visade att en bullerskärm från 6 till 10 m skulle behövas för att få ner ljudnivåerna.

Resultatet från denna bullerutredning visar dock att ljudnivåerna från Kungsbackaleden och järnvägen är så höga att en bullerskärm nära byggnaden inte skulle påverka möjligheten att få ner ekvivalenta ljudnivån under riktvärdet.

För att sänka nivåerna generellt i området och eventuellt få ner ekvivalenta ljudnivån på byggnaden skulle bullerskärmar kunna placeras vid järnvägen och Kungsbackaleden.

4.3 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.

På fasader mot Mölndalsvägen och Framnäsgatan förekommer maximala ljudnivåer från 77 dB(A), i det högsta husets nedre våningar, till 82 dB(A) i de lägre våningarna mot Framnäsgatan. För att kravet för maximal ljudnivå inomhus ska uppfyllas behöver dessa fasader, inklusive fönster och eventuella fasadventiler, reducera buller från vägtrafik med minst 38 dB(A).

Den tillkommande byggnadens fasader mot innergården får maximala ljudnivåer från 53 dB(A) till 74 dB(A). Dessa fasader behöver reducera buller från vägtrafik med minst 30 dB(A).

Med dessa kravvärden på fasadisolering uppfylls kraven för ljudnivåer inomhus.

Observera att reduktion av vägtrafikbuller beskrivs som $R_w + C_{tr}$ ³ vilket skiljer sig från vägd ljudreduktion, R_w ⁴. Reduktion av järnvägsbuller beskrivs som $R_w + C^5$. 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.

4.3.1 Fasadvägg

38 dB(A) och 30 dB(A) ljudreduktion är ett måttligt högt 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 Reduktionstal med anpassningsterm för trafikbuller, t.ex. stadstrafik.

⁴ Förmåga att reducera ljud som når t.ex. ett fönster via luften. Används för medelfrekvent ljud.

⁵ Reduktionstal medanpassningsterm för högfrekvent ljud, t.ex. järnvägstrafik.

4.3.2 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.

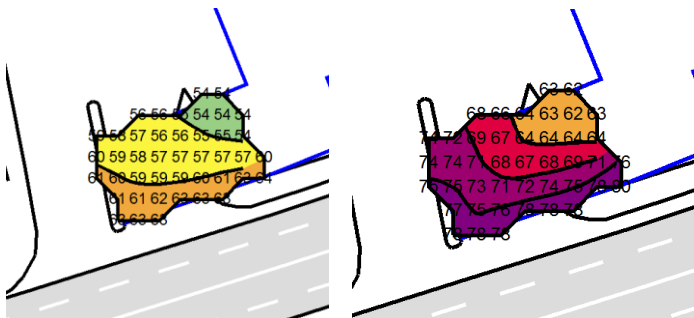
4.3.3 Fasadventiler

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.

4.4 Uteplatser

Tillkommande byggnaden fungerar som bullerskärm för området åt väst. En gemensam uteplats är tänkt att placeras i den innergård som bildas av byggnaden. Beräkningarna visar att uteplatsen får ekvivalenta ljudnivåer upp till 57 dB(A) på utkanterna. Maximala ljudnivåer ligger under riktvärdet 70 dB(A), se bilaga 1 och 2.

Ovanpå tvåvåningsdelen på kortsidan till söder planeras eventuellt också en terrass som uteplats för de boende. Beräkningar visar att ljudnivåer går upp till 62 dB(A) ekvivalent ljudnivå samt 75 dB(A) maximal ljudnivå (Figur 1)



Figur 1. Ekvivalent ljudnivå samt maximal ljudnivå för terrassen.

4.5 Avsteg från huvudregeln

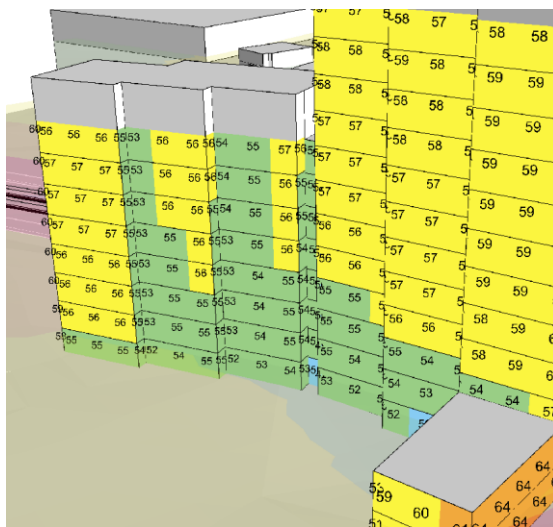
Enligt Boverkets allmänna råd kan avsteg från riktvärden godtas i centrala lägen samt i lägen med god kollektivtrafik under förutsättning att det går att åstadkomma en tyst sida eller ljuddämpad sida. Minst hälften av bostadsrummen – liksom uteplats – bör vara vända mot tyst eller ljuddämpad sida. Där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

Befintliga planlösningar (Figur 2) visar att sovrummen ligger åt väst mot innergård. Resterande ytor ligger mot bullerstörd sida åt öst.



Figur 2. Planlösningar typplan.

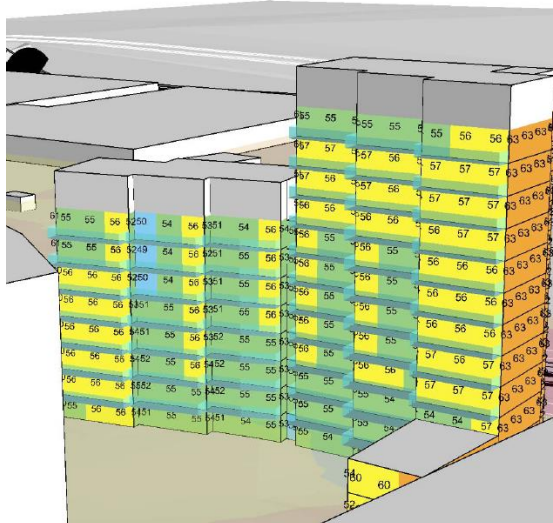
Enligt beräkningarna får ett antal lägenheter på byggnadens lägre del och lägsta våningar ljudnivåer under 55 dB(A), se Figur 3. Resterande lägenheter får inte tillgång till en fasad med ljudnivåer under 55 dB(A) om inte bullret skärmas av.



Figur 3. Lägenheter med ekvivalenta ljudnivåer under 55 dB(A).

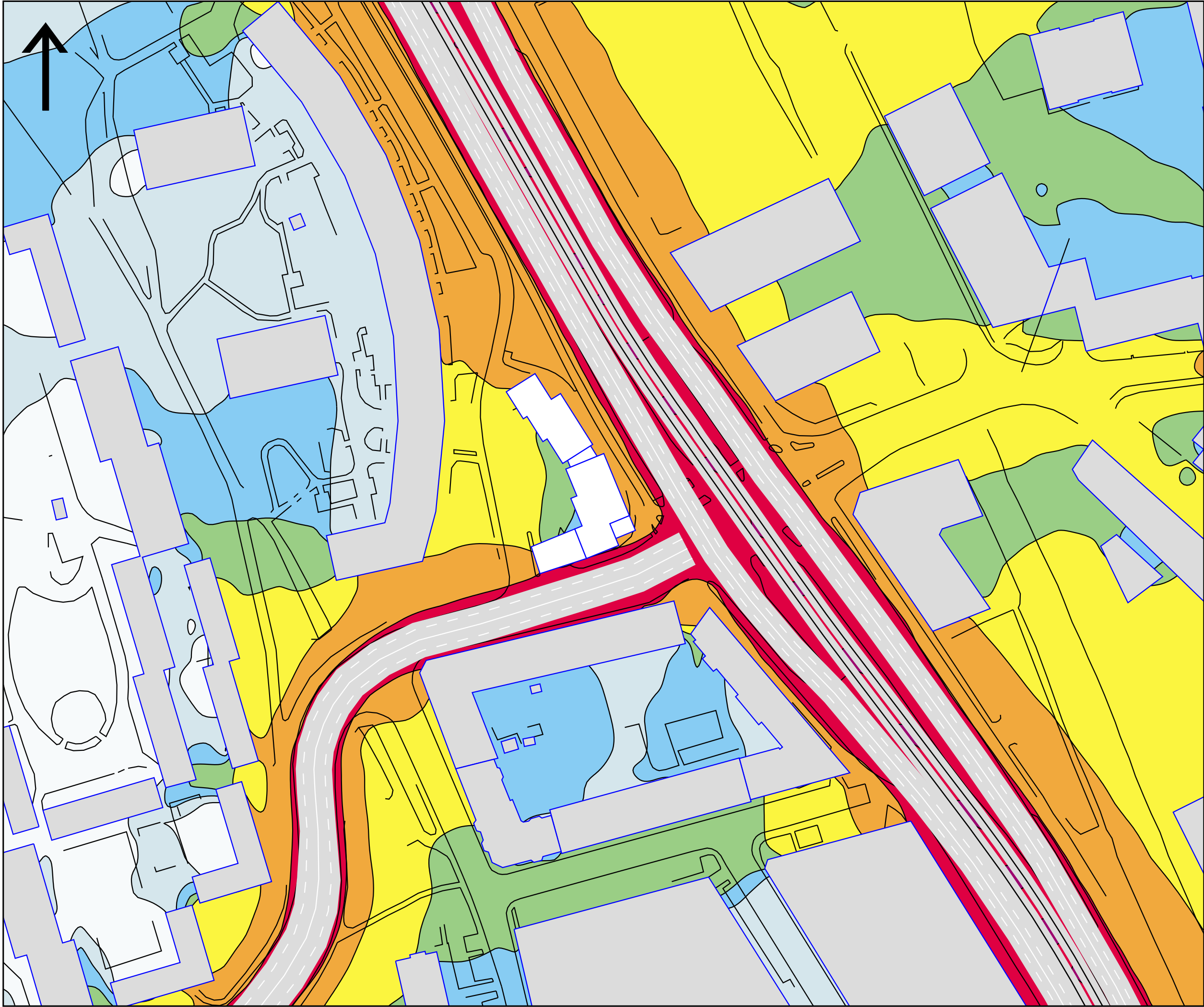
Beräkningar har även utförts där balkonger mot innergården tas i åtanke vid modelleringen av byggnaden. Balkongerna modelleras med ett 1,2 m högt räcke samt absorberer på tak.

Resultatet från beräkningen redovisas i bilaga 7 och visar att nästan alla lägenheter får tillgång till en fasad med ekvivalenta ljudnivåer på 55 dB(A) eller under. Undantaget är lägenheter på plan 7 till 10 samt de närmast Framnäsgratan som får ljudnivåer upp till 57 dB(A) (Figur 4).



Figur 4. Ekvivalenta ljudnivåer vid fasad i ett fall med balkonger.

För att dessa lägenheter ska få tillgång till fasad med ljudnivåer på 55 dB(A) eller lägre kan eventuella balkonger delvis glansas in för att ytterligare skärma av fasaden bakom.



Bilaga 1
Bullerutbredning prognosår 2035

Göteborgs Stad
Dp. Mölndalsvägen

Beräkning nr:2
Filnamn:1-K_Eq_P

Ekvivalent ljudnivå 2 m över mark

Trafikdata:

Kungsbackaleden:
80 km/tim / 115000 ÅDT / 15 % tung trafik

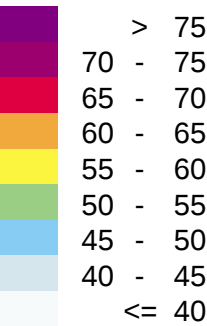
Mölndalsvägen:
50 km/tim / 3800 ÅDT / 7 % tung trafik

Framnäsgatan:
50 km/tim / 2800 ÅDT / 5 % tung trafik

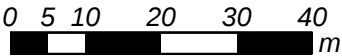
Spårvagnstrafik:
50 km/tim / 365 ÅDT

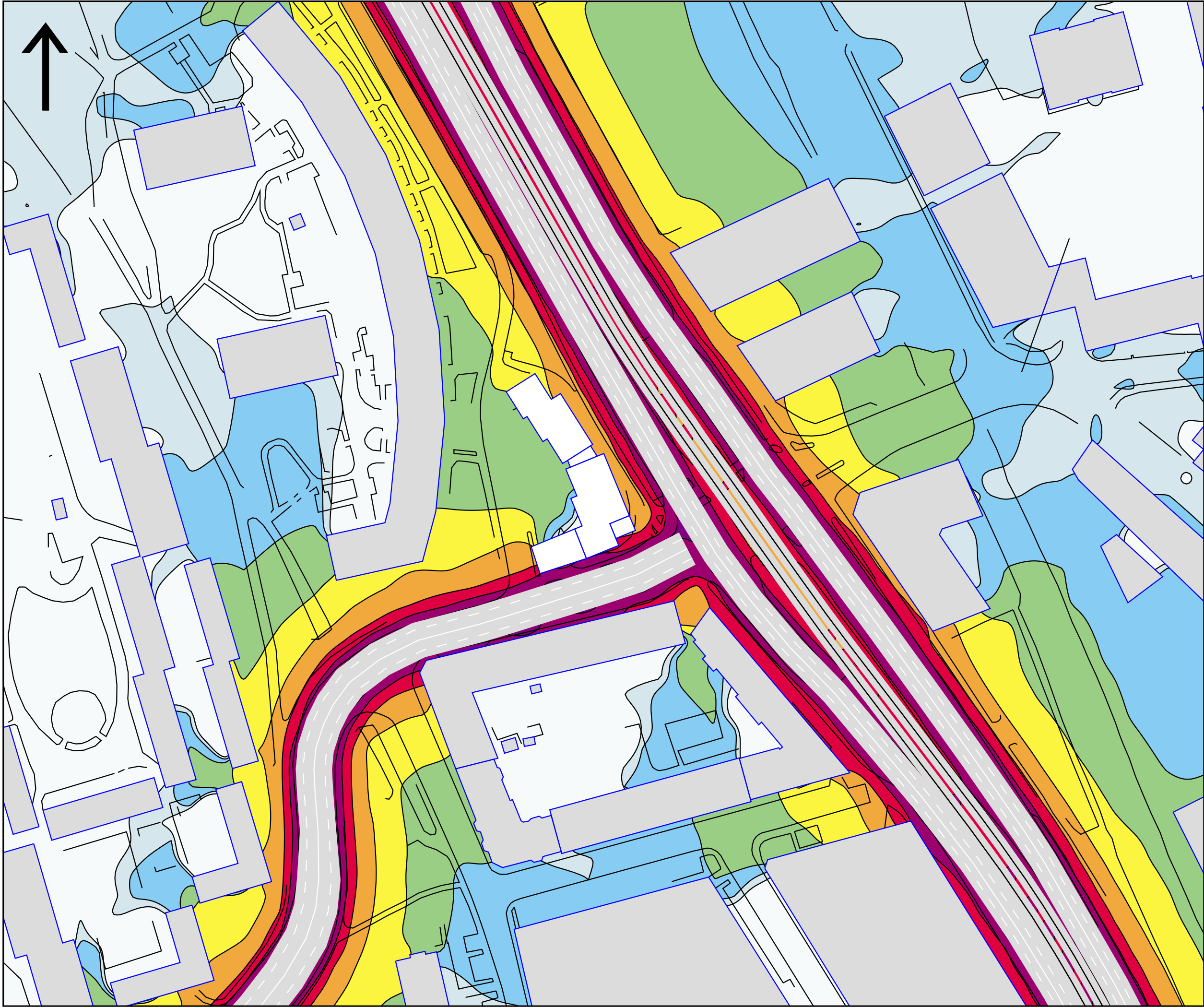
Järnvägstrafik:
105 km/tim / Totalt 175 tåg

Ljudnivå i dB(A)



HANDLÄGGARE Ricardo Ocampo D	PROJEKT NR: 1182075000
ORT Uppsala	DATUM 2015-07-16
SKALA 1:1000	FORMAT A3





Bilaga 2
Bullerutbredning prognosår 2035

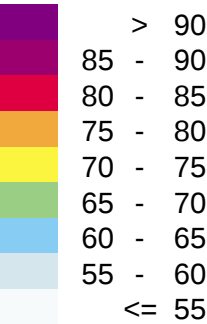
Göteborgs Stad
Dp. Mölndalsvägen

Beräkning nr:2
Filnamn:2-K_Max_P

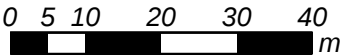
Maximal ljudnivå från vägtrafik
2 m över mark

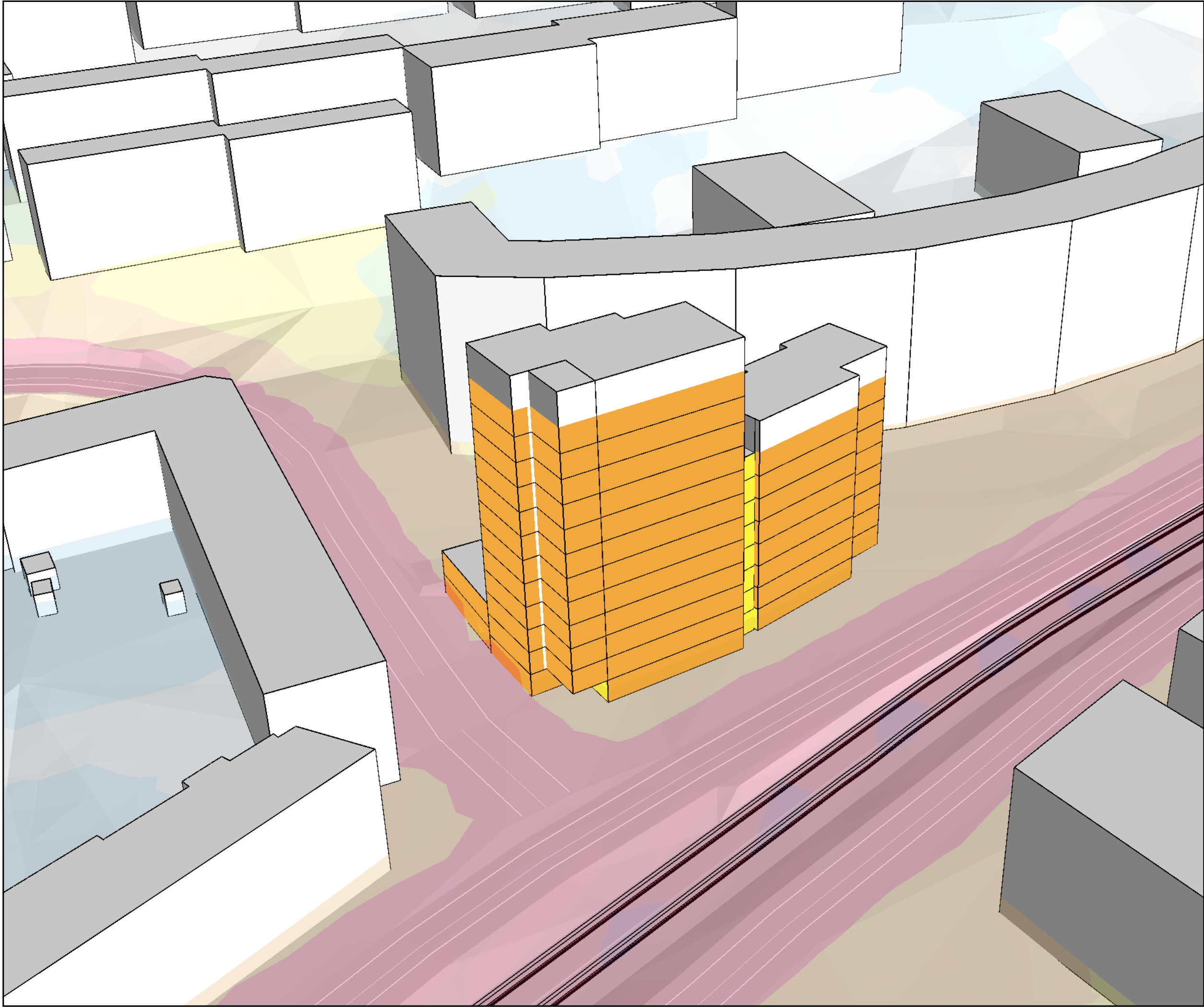
- Trafikdata:
- Kungsbackaleden:**
80 km/tim / 115000 ÅDT / 15 % tung trafik
 - Mölndalsvägen:**
50 km/tim / 3800 ÅDT / 7 % tung trafik
 - Framnäsgatan:**
50 km/tim / 2800 ÅDT / 5 % tung trafik
 - Spårvagnstrafik:**
50 km/tim / 365 ÅDT
 - Järnvägstrafik:**
105 km/tim / Totalt 175 tåg

Ljudnivå i dB(A)



HANDLÄGGARE Ricardo Ocampo D	PROJEKT NR: 1182075000
ORT Uppsala	DATUM 2015-07-16
SKALA 1:1000	FORMAT A3





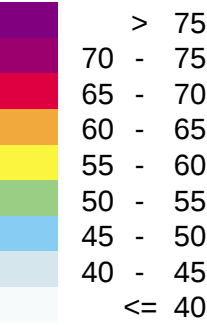
Bilaga 3
Fasadnivåer prognosår 2035
Vy från sydöst

Göteborgs Stad
Dp. Mölndalsvägen
Beräkning nr:3
Filnamn:3-F_Eq_P1

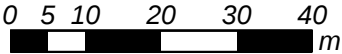
Ekvivalent ljudnivå
Värden vid fasad avser beräknat
frifältsvärde vid fasad

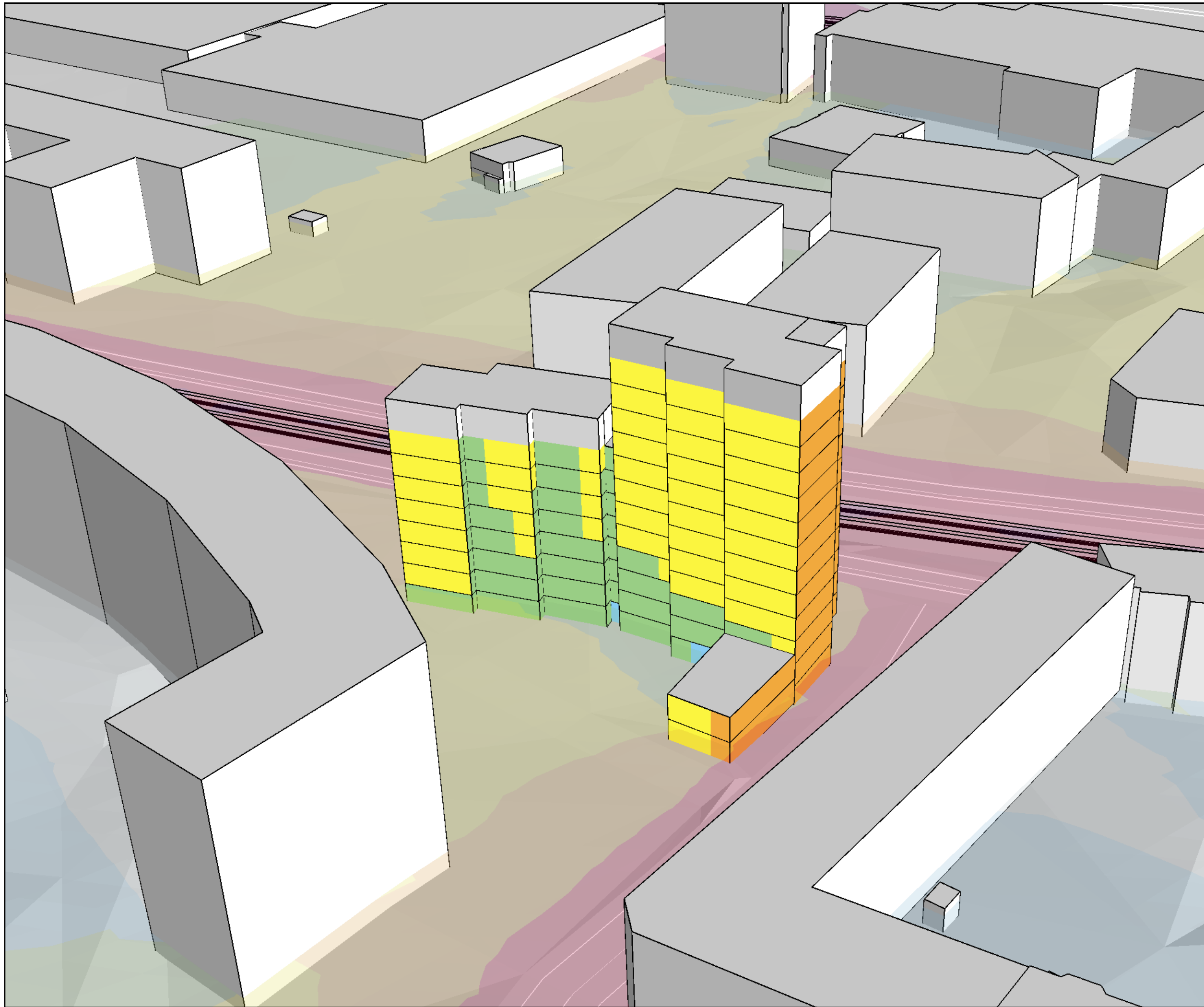
- Trafikdata:
- Kungsbackaleden:**
80 km/tim / 115000 ÅDT / 15 % tung trafik
- Mölndalsvägen:**
50 km/tim / 3800 ÅDT / 7 % tung trafik
- Framnäsgratan:**
50 km/tim / 2800 ÅDT / 5 % tung trafik
- Spårvagnstrafik:**
50 km/tim / 365 ÅDT
- Järnvägstrafik:**
105 km/tim / Totalt 175 tåg

Ljudnivå i dB(A)



HANDLÄGGARE Ricardo Ocampo D	PROJEKT NR: 1182075000
ORT Uppsala	DATUM 2015-07-16
	FORMAT A3





Bilaga 4

Fasadnivåer prognosår 2035
Vy från sydväst

Göteborgs Stad
Dp. Mölndalsvägen
Beräkning nr:3
Filnamn:4-F_Eq_P2

Ekvivalent ljudnivå
Värden vid fasad avser beräknat
frifältsvärde vid fasad

Trafikdata:

Kungsbackaleden:
80 km/tim / 115000 ÅDT / 15 % tung trafik

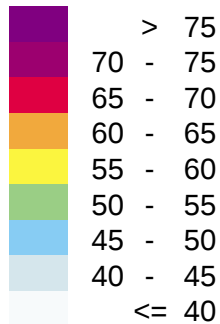
Mölndalsvägen:
50 km/tim / 3800 ÅDT / 7 % tung trafik

Framnäsgatan:
50 km/tim / 2800 ÅDT / 5 % tung trafik

Spårvagnstrafik:
50 km/tim / 365 ÅDT

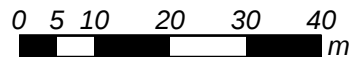
Järnvägstrafik:
105 km/tim / Totalt 175 tåg

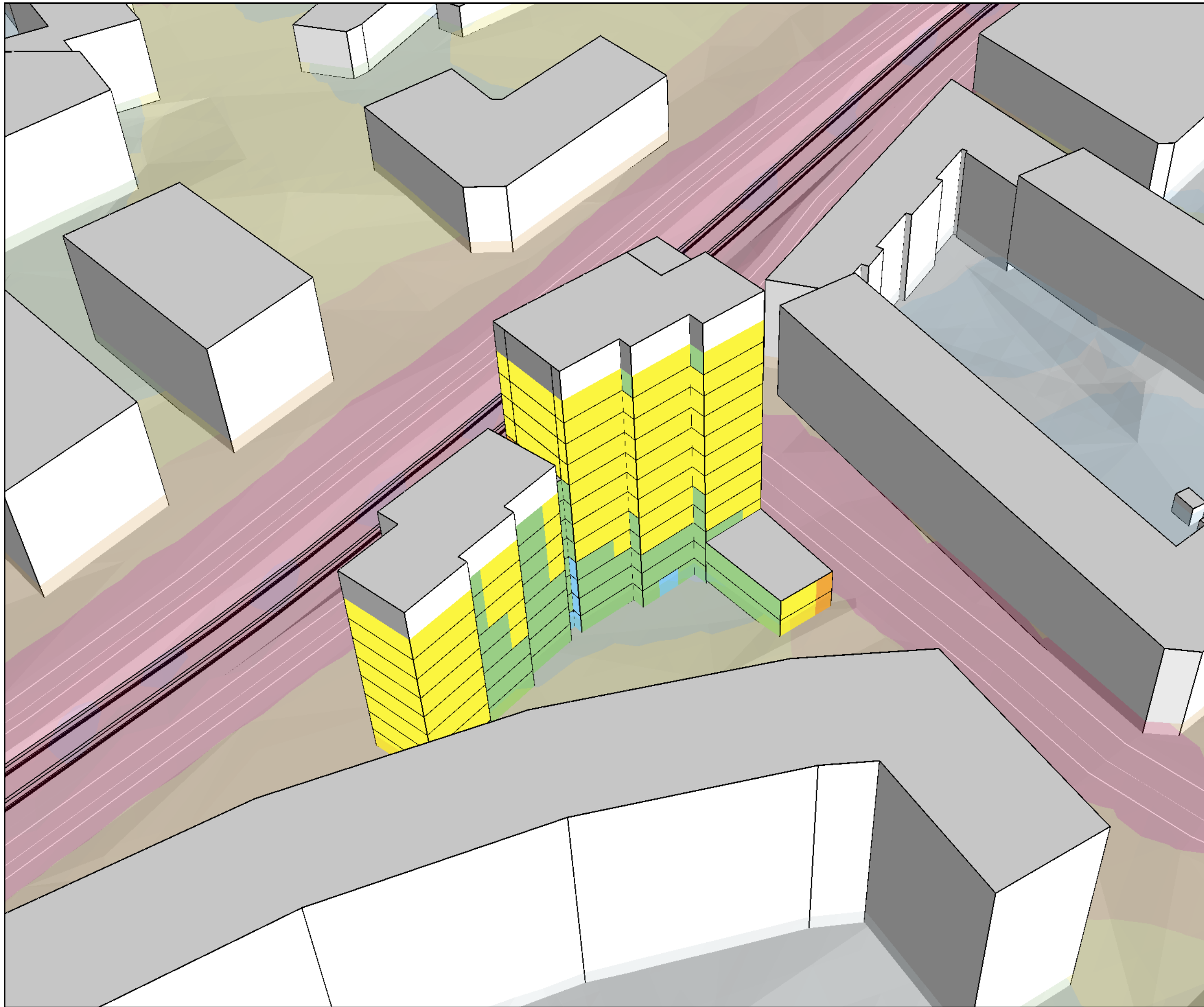
Ljudnivå i dB(A)



SWECO

HANDLÄGGARE Ricardo Ocampo D	PROJEKT NR: 1182075000
ORT Uppsala	DATUM 2015-07-16
	FORMAT A3





Bilaga 5

Fasadnivåer prognosår 2035
Vy från nordväst

Göteborgs Stad
Dp. Mölndalsvägen
Beräkning nr:3
Filnamn:5-F_Eq_P3

Ekvivalent ljudnivå
Värden vid fasad avser beräknat
frifältsvärde vid fasad

Trafikdata:

Kungsbackaleden:
80 km/tim / 115000 ÅDT / 15 % tung trafik

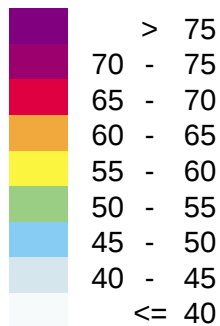
Mölndalsvägen:
50 km/tim / 3800 ÅDT / 7 % tung trafik

Framnäsgatan:
50 km/tim / 2800 ÅDT / 5 % tung trafik

Spårvagnstrafik:
50 km/tim / 365 ÅDT

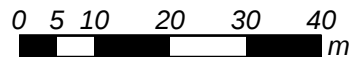
Järnvägstrafik:
105 km/tim / Totalt 175 tåg

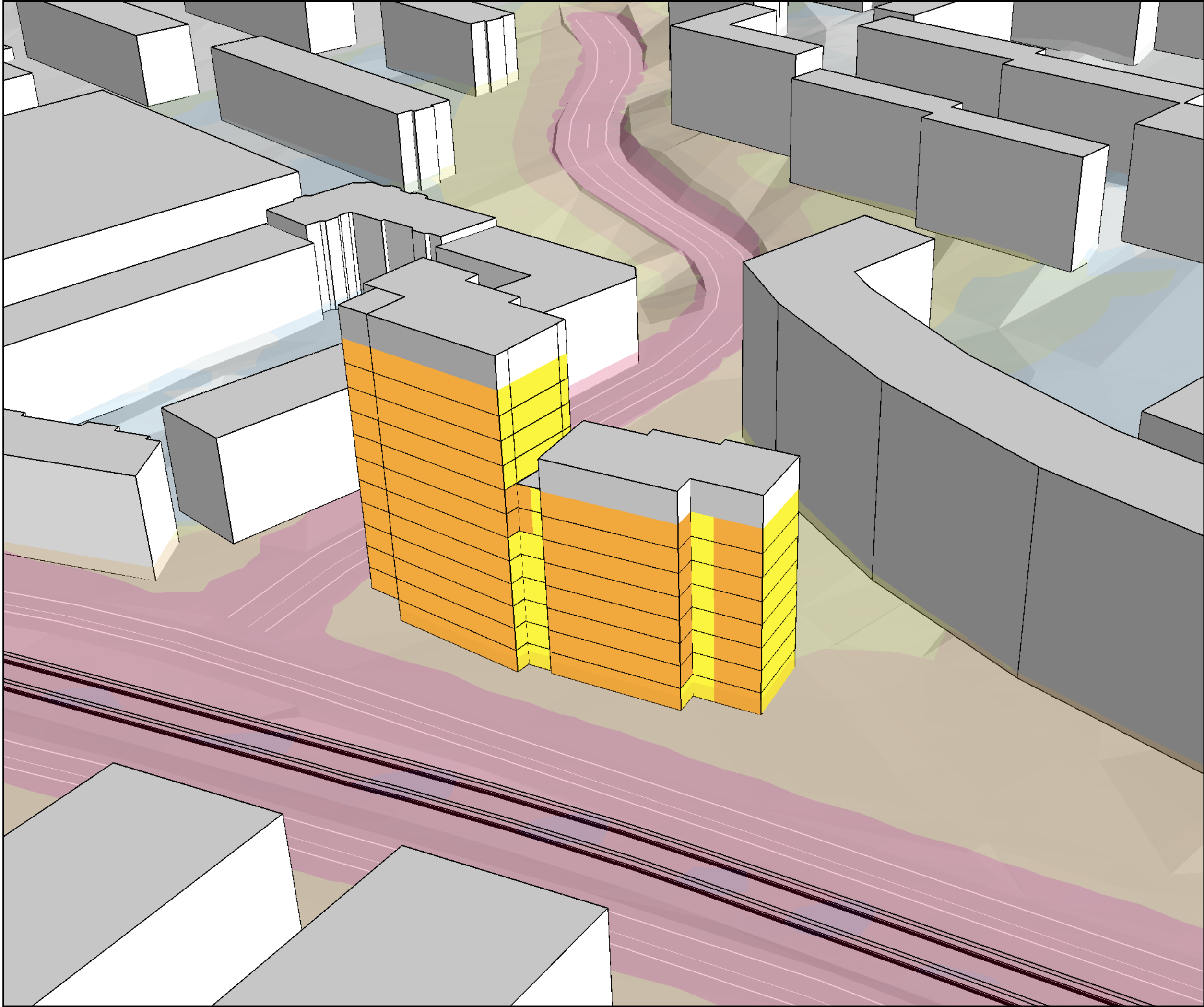
Ljudnivå i dB(A)



SWECO

HANDLÄGGARE Ricardo Ocampo D	PROJEKT NR: 1182075000
ORT Uppsala	DATUM 2015-07-16
	FORMAT A3





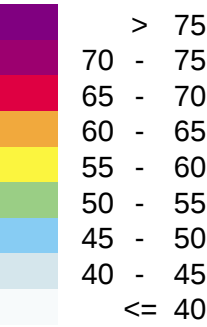
Bilaga 6
Fasadnivåer prognosår 2035
Vy från nordöst

Göteborgs Stad
Dp. Mölndalsvägen
Beräkning nr:3
Filnamn:6-F_Eq_P4

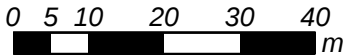
Ekvivalent ljudnivå
Värden vid fasad avser beräknat
frifältsvärde vid fasad

Trafikdata:
Kungsbackaleden:
80 km/tim / 115000 ÅDT / 15 % tung trafik
Mölndalsvägen:
50 km/tim / 3800 ÅDT / 7 % tung trafik
Framnäsgatan:
50 km/tim / 2800 ÅDT / 5 % tung trafik
Spårvagnstrafik:
50 km/tim / 365 ÅDT
Järnvägstrafik:
105 km/tim / Totalt 175 tåg

Ljudnivå i dB(A)



HANDLÄGGARE Ricardo Ocampo D	PROJEKT NR: 1182075000
ORT Uppsala	DATUM 2015-07-16
	FORMAT A3



Bilaga 7

Fasadnivåer prognosår 2035
Fasader mot väst inklusive balkong

Göteborgs Stad
Dp. Mölndalsvägen
Beräkning nr:8
Filnamn:7-F_Eq_P-Balkonger

Ekvivalent ljudnivå
Värden vid fasad avser beräknat
frifältsvärde vid fasad

Trafikdata:

Kungsbackaleden:
80 km/tim / 115000 ÅDT / 15 % tung trafik

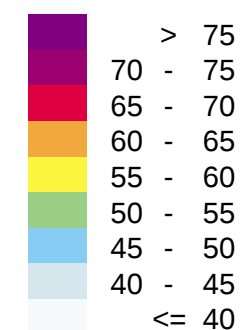
Mölndalsvägen:
50 km/tim / 3800 ÅDT / 7 % tung trafik

Framnäsgränd:
50 km/tim / 2800 ÅDT / 5 % tung trafik

Spårvagnstrafik:
50 km/tim / 365 ÅDT

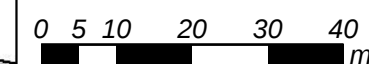
Järnvägstrafik:
105 km/tim / Totalt 175 tåg

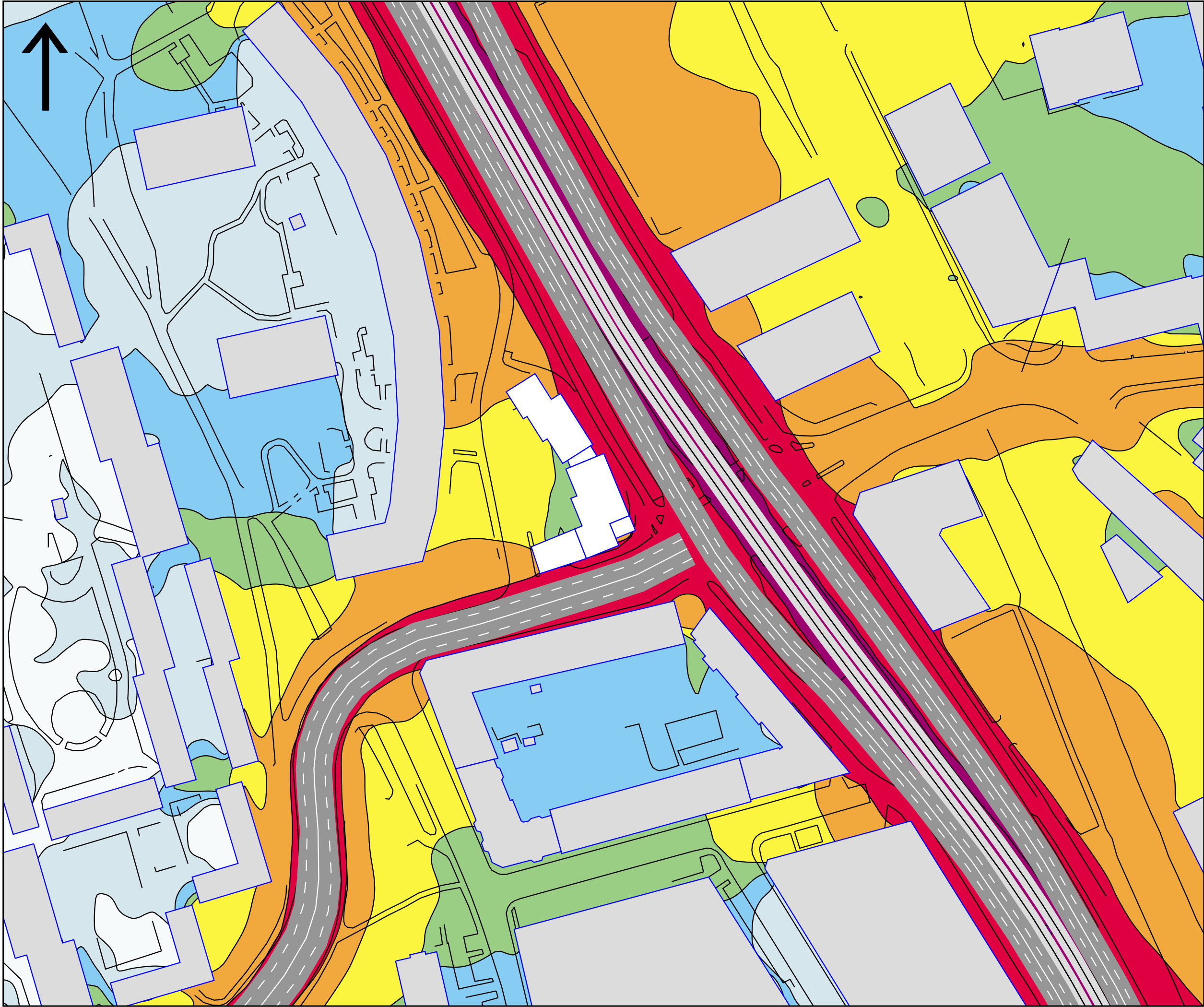
Ljudnivå i dB(A)



SWECO

HANDLÄGGARE Ricardo Ocampo D	PROJEKT NR: 1182075000
ORT Uppsala	DATUM 2015-07-16
	FORMAT A3





Bilaga 1
Bullerutbredning prognosår 2035

Göteborgs Stad
Dp. Mölndalsvägen

Beräkning nr:2
Filnamn:1-K_Eq_P

Ekvivalent ljudnivå 2 m över mark

Trafikdata:

Kungsbackaleden:
80 km/tim / 115000 ÅDT / 15 % tung trafik

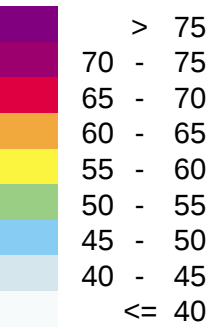
Mölndalsvägen:
50 km/tim / 3800 ÅDT / 7 % tung trafik

Framnäsgatan:
50 km/tim / 2800 ÅDT / 5 % tung trafik

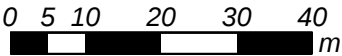
Spårvagnstrafik:
50 km/tim / 748 ÅDT

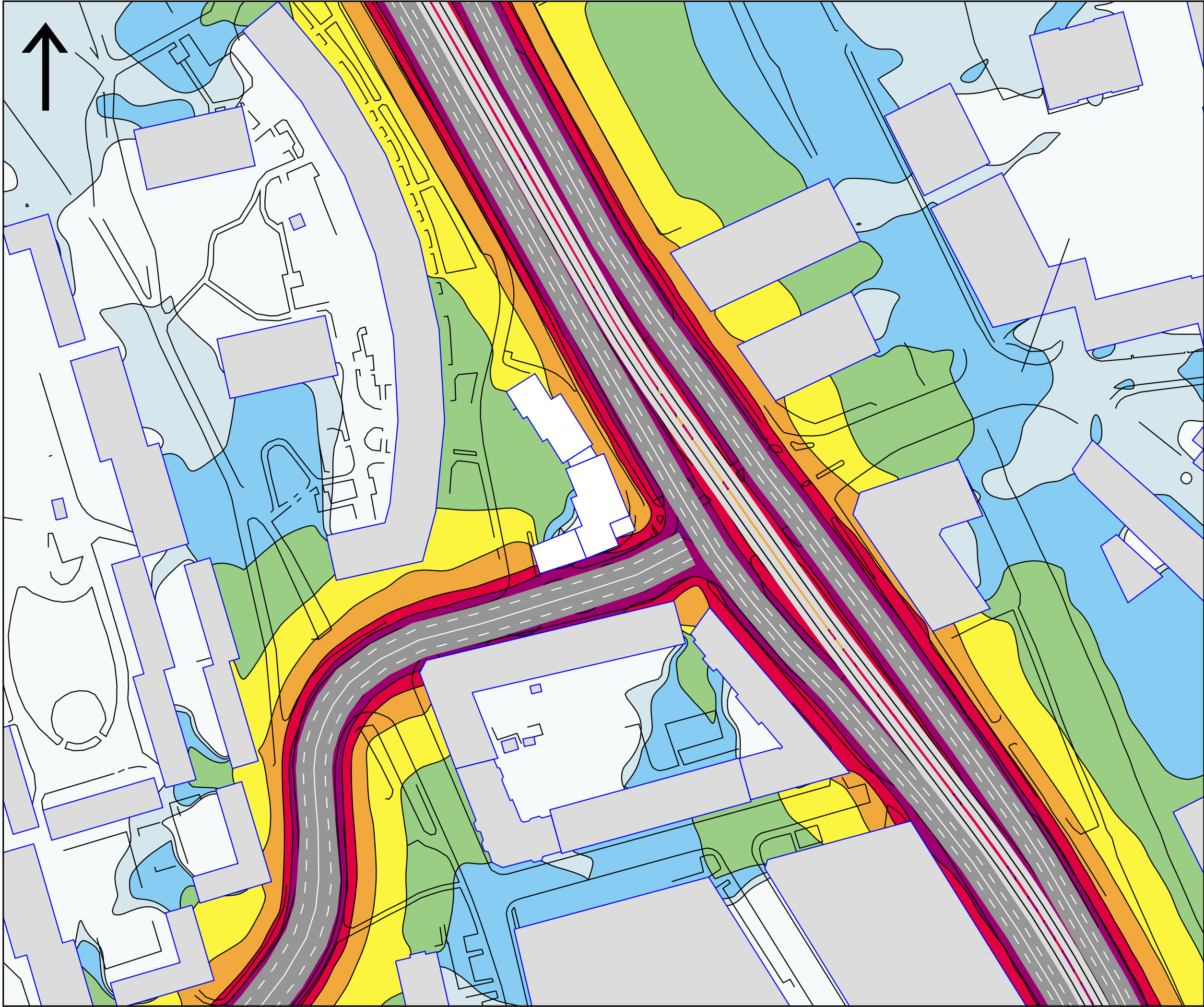
Järnvägstrafik:
105 km/tim / Totalt 112 tåg

Ljudnivå i dB(A)



HANDLÄGGARE Ricardo Ocampo D	PROJEKT NR: 1182075000
ORT Uppsala	DATUM 2015-08-27
SKALA 1:1000	FORMAT A3





Bilaga 2
Bullerutbredning prognosår 2035

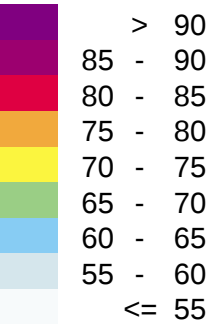
Göteborgs Stad
Dp. Mölndalsvägen

Beräkning nr:2
Filnamn:2-K_Max_P

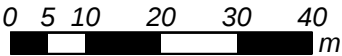
Maximal ljudnivå från vägtrafik
2 m över mark

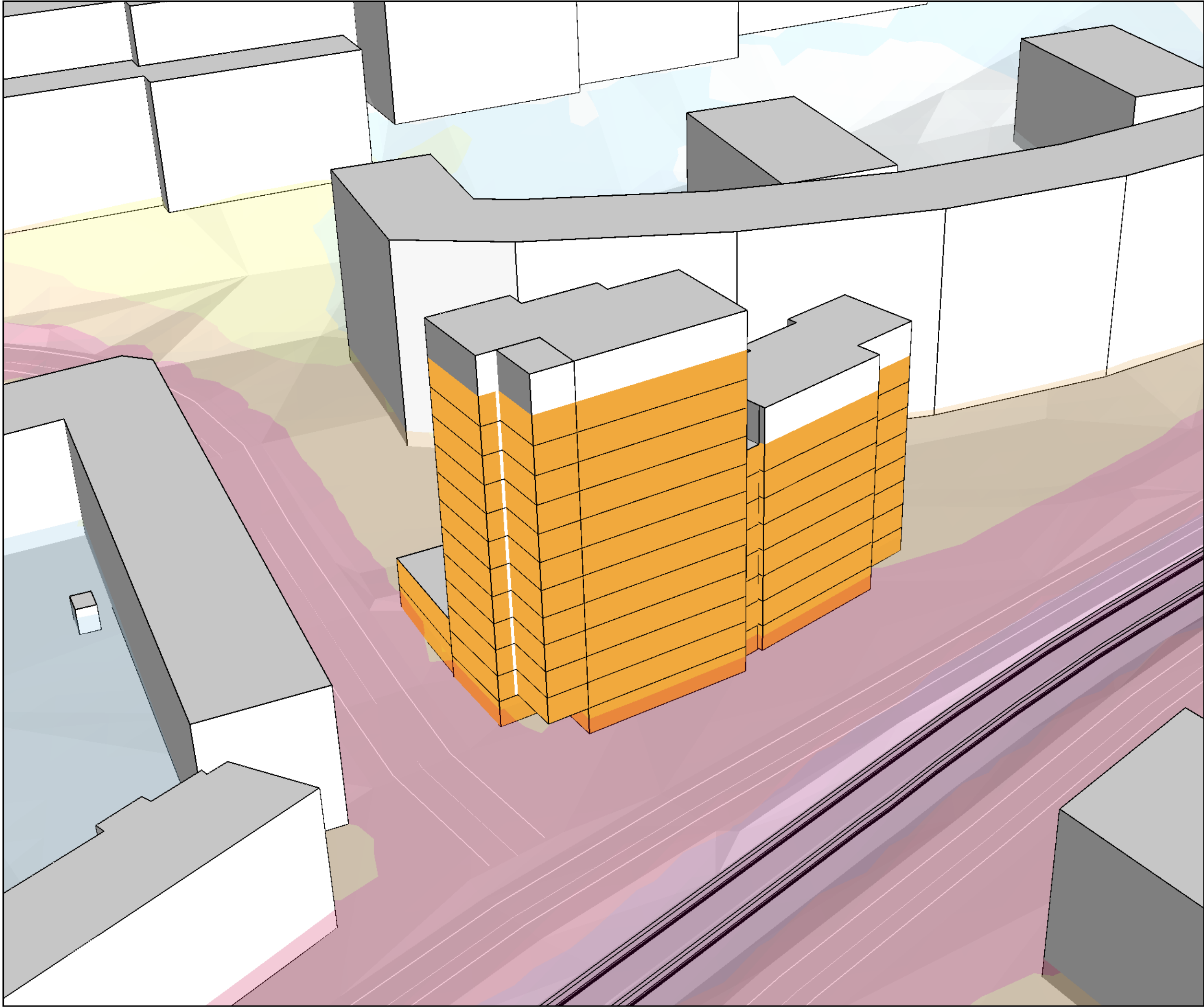
- Trafikdata:
- Kungsbackaleden:**
80 km/tim / 115000 ÅDT / 15 % tung trafik
 - Mölndalsvägen:**
50 km/tim / 3800 ÅDT / 7 % tung trafik
 - Framnäsgatan:**
50 km/tim / 2800 ÅDT / 5 % tung trafik
 - Spårvagnstrafik:**
50 km/tim / 748 ÅDT
 - Järnvägstrafik:**
105 km/tim / Totalt 112 tåg

Ljudnivå i dB(A)



HANDLÄGGARE Ricardo Ocampo D	PROJEKT NR: 1182075000
ORT Uppsala	DATUM 2015-08-27
SKALA 1:1000	FORMAT A3





Bilaga 3
Fasadnivåer prognosår 2035
Vy från sydöst

Göteborgs Stad
Dp. Mölndalsvägen
Beräkning nr:3
Filnamn:3-F_Eq_P1

Ekvivalent ljudnivå
Värden vid fasad avser beräknat
frifältsvärde vid fasad

Trafikdata:
Kungsbackaleden:
80 km/tim / 115000 ÅDT / 15 % tung trafik

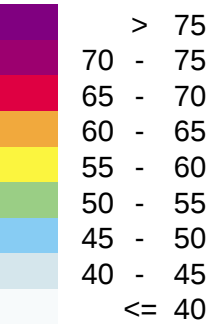
Mölndalsvägen:
50 km/tim / 3800 ÅDT / 7 % tung trafik

Framnäsgratan:
50 km/tim / 2800 ÅDT / 5 % tung trafik

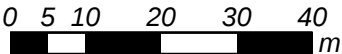
Spårvagnstrafik:
50 km/tim / 748 ÅDT

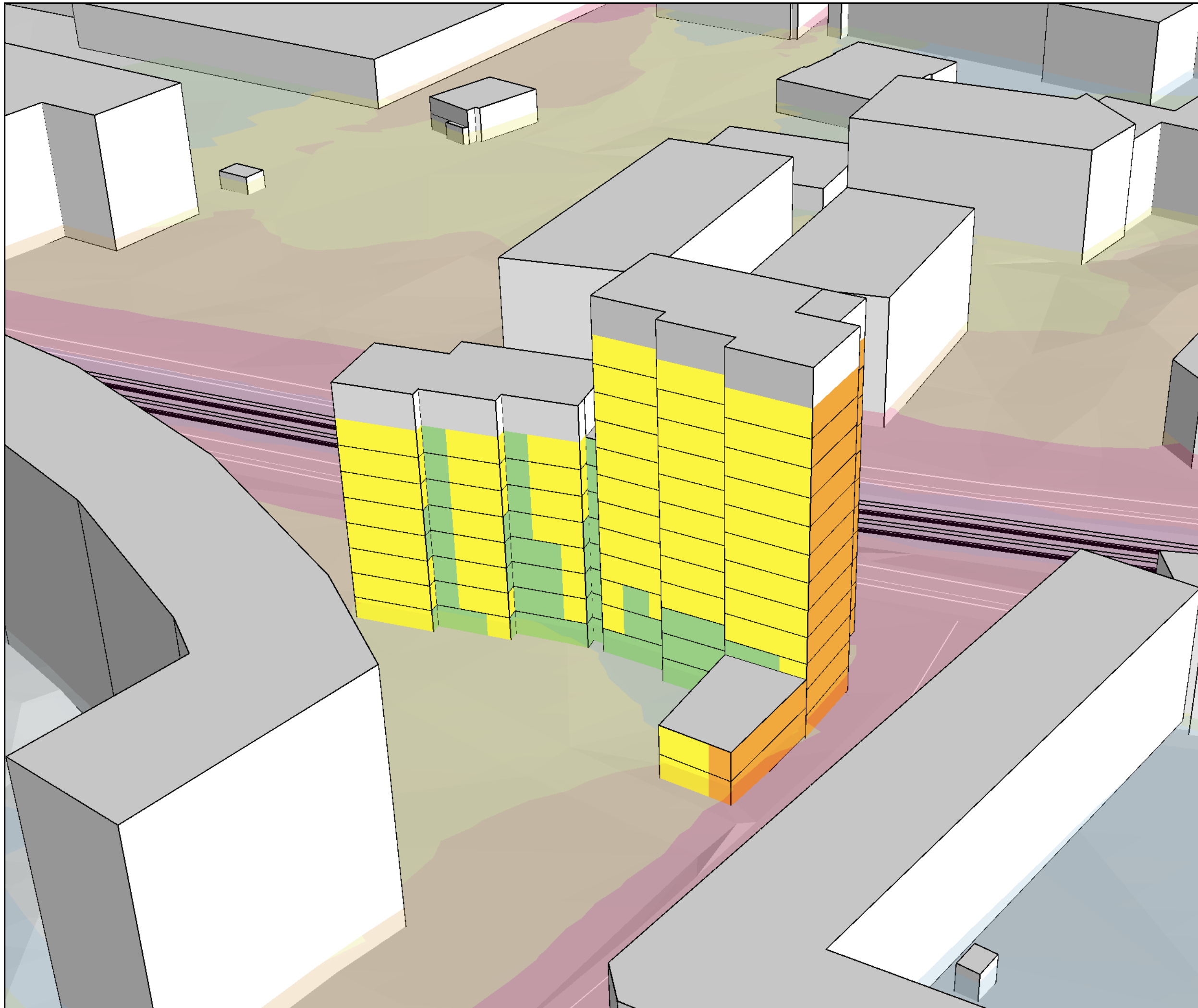
Järnvägstrafik:
105 km/tim / Totalt 112 tåg

Ljudnivå i dB(A)



HANDLÄGGARE Ricardo Ocampo D	PROJEKT NR: 1182075000
ORT Uppsala	DATUM 2015-08-27
	FORMAT A3





Bilaga 4

Fasadnivåer prognosår 2035
Vy från sydväst

Göteborgs Stad
Dp. Mölndalsvägen
Beräkning nr:3
Filnamn:4-F_Eq_P2

Ekvivalent ljudnivå
Värden vid fasad avser beräknat
frifältsvärde vid fasad

Trafikdata:

Kungsbackaleden:
80 km/tim / 115000 ÅDT / 15 % tung trafik

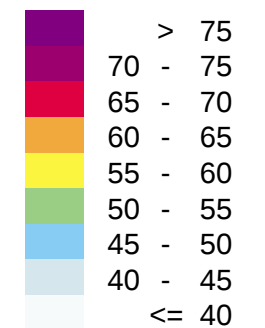
Mölndalsvägen:
50 km/tim / 3800 ÅDT / 7 % tung trafik

Framnäsgratan:
50 km/tim / 2800 ÅDT / 5 % tung trafik

Spårvagnstrafik:
50 km/tim / 748 ÅDT

Järnvägstrafik:
105 km/tim / Totalt 112 tåg

Ljudnivå i dB(A)



SWECO

HANDLÄGGARE Ricardo Ocampo D	PROJEKT NR: 1182075000
ORT Uppsala	DATUM 2015-08-27
	FORMAT A3

0 5 10 20 30 40
m



Bilaga 5
Fasadnivåer prognosår 2035
Vy från nordväst

Göteborgs Stad
Dp. Mölndalsvägen
Beräkning nr:3
Filnamn:5-F_Eq_P3

Ekvivalent ljudnivå
Värden vid fasad avser beräknat
frifältsvärde vid fasad

Trafikdata:

Kungsbackaleden:
80 km/tim / 115000 ÅDT / 15 % tung trafik

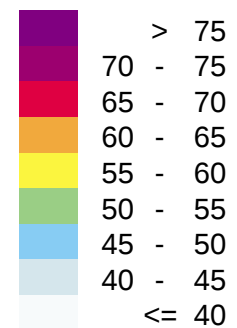
Mölndalsvägen:
50 km/tim / 3800 ÅDT / 7 % tung trafik

Framnäsgatan:
50 km/tim / 2800 ÅDT / 5 % tung trafik

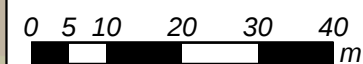
Spårvagnstrafik:
50 km/tim / 748 ÅDT

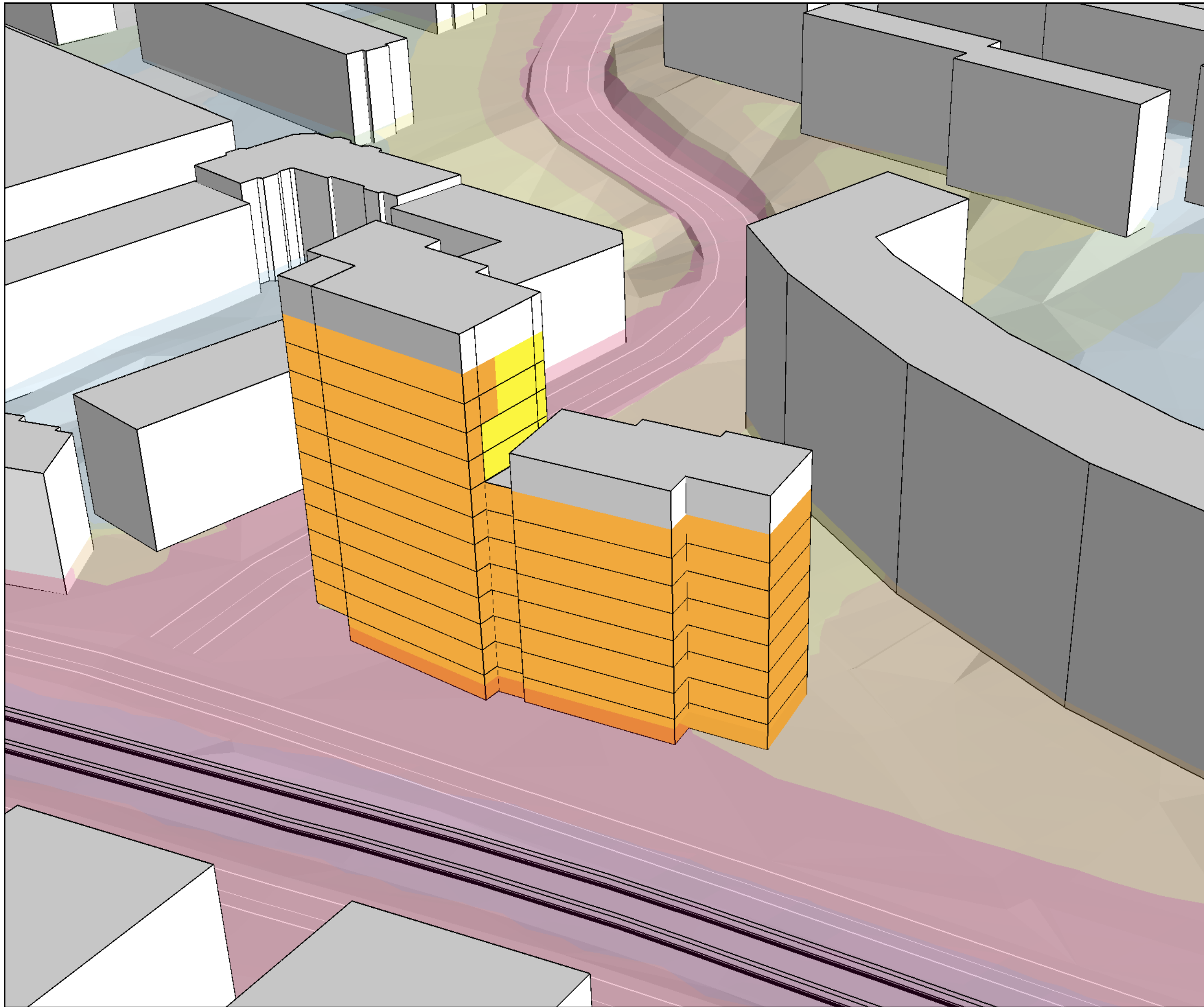
Järnvägstrafik:
105 km/tim / Totalt 112 tåg

Ljudnivå i dB(A)



HANDLÄGGARE Ricardo Ocampo D	PROJEKT NR: 1182075000
ORT Uppsala	DATUM 2015-08-27
	FORMAT A3





Bilaga 6
Fasadnivåer prognosår 2035
Vy från nordöst

Göteborgs Stad
Dp. Mölndalsvägen
Beräkning nr:3
Filnamn:6-F_Eq_P4

Ekvivalent ljudnivå
Värden vid fasad avser beräknat
frifältsvärde vid fasad

Trafikdata:
Kungsbackaleden:
80 km/tim / 115000 ÅDT / 15 % tung trafik
Mölndalsvägen:
50 km/tim / 3800 ÅDT / 7 % tung trafik
Framnäsgatan:
50 km/tim / 2800 ÅDT / 5 % tung trafik
Spårvagnstrafik:
50 km/tim / 748 ÅDT
Järnvägstrafik:
105 km/tim / Totalt 112 tåg

Ljudnivå i dB(A)

> 75
70 - 75
65 - 70
60 - 65
55 - 60
50 - 55
45 - 50
40 - 45
<= 40

SWECO 

HANDLÄGGARE Ricardo Ocampo D	PROJEKT NR: 1182075000
ORT Uppsala	DATUM 2015-08-27
	FORMAT A3

0 5 10 20 30 40
m

Bilaga 7

Fasadnivåer prognosår 2035
Fasader mot väst inklusive balkong

Göteborgs Stad
Dp. Mölndalsvägen
Beräkning nr:8
Filnamn:7-F_Eq_P-Balkonger

Ekvivalent ljudnivå
Värden vid fasad avser beräknat
frifältsvärde vid fasad

Trafikdata:

Kungsbackaleden:
80 km/tim / 115000 ÅDT / 15 % tung trafik

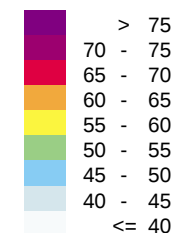
Mölndalsvägen:
50 km/tim / 3800 ÅDT / 7 % tung trafik

Framnäsgatan:
50 km/tim / 2800 ÅDT / 5 % tung trafik

Spårvagnstrafik:
50 km/tim / 748 ÅDT

Järnvägstrafik:
105 km/tim / Totalt 175 tåg

Ljudnivå i dB(A)



SWECO

HANDLÄGGARE
Ricardo Ocampo D

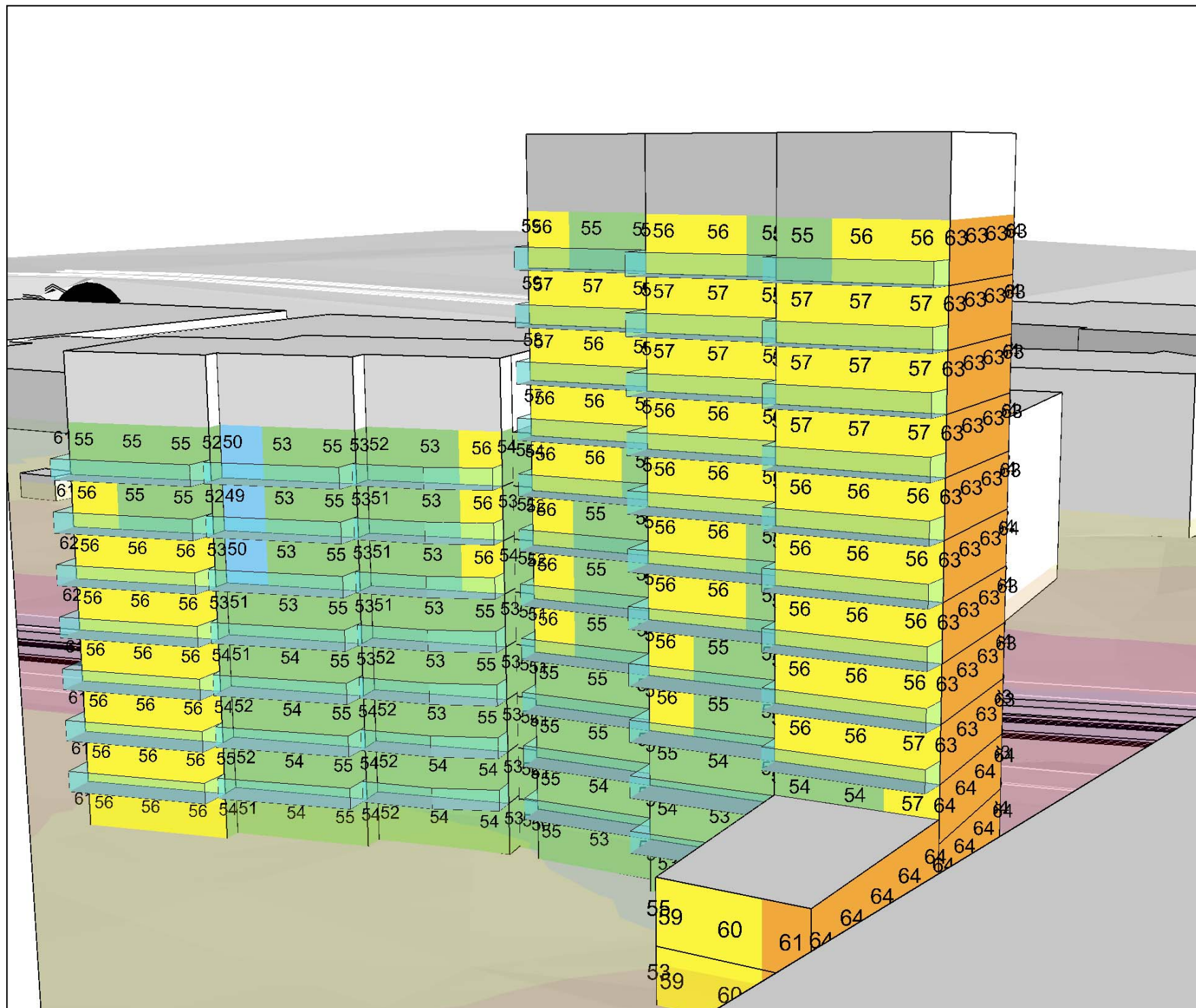
PROJEKT NR:
1182075000

ORT
Uppsala

DATUM
2015-09-25

FORMAT
A3

0 5 10 20 30 40
m



Bilaga 8

Fasadnivåer prognosår 2035
Fasader mot väst inklusive balkonger
och skärmar

Göteborgs Stad
Dp. Mölndalsvägen
Beräkning nr:9
Filnamn:8-F_Eq_P-Balk-Skärm

Ekvivalent ljudnivå
Värden vid fasad avser beräknat
frifältsvärde vid fasad
Trafikdata:

Kungsbackaleden:
80 km/tim / 115000 ÅDT / 15 % tung trafik

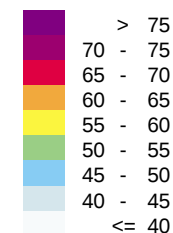
Mölndalsvägen:
50 km/tim / 3800 ÅDT / 7 % tung trafik

Framnäsgatan:
50 km/tim / 2800 ÅDT / 5 % tung trafik

Spårvagnstrafik:
50 km/tim / 748 ÅDT

Järnvägstrafik:
105 km/tim / Totalt 175 tåg

Ljudnivå i dB(A)



SWECO

HANDLÄGGARE
Ricardo Ocampo D

PROJEKT NR:
1182075000

ORT
Uppsala

DATUM
2015-09-25

FORMAT
A3

0 5 10 20 30 40
m