
RAPPORT

GÖTEBORG STAD

Bullerutredning

UPPDRAGSNUMMER 13005722

DETALJPLAN FÖR VÅRD OCH FORSKNING VID PER DUBBSGATAN



2018-05-25

SWECO ENVIRONMENT

GÖTEBORG AKUSTIK

UPPDRAGSLEDARE - PERRY OHLSSON

HANDLÄGGARE – JOHAN HERZELIUS, GRZEGORZ CZUL

Sammanfattning

Stadsbyggnadskontoret i Göteborgs Stad arbetar med att ta fram en detaljplan för vård och forskning vid Per Dubbsgatan. Syftet med planen är att pröva förutsättningarna för ny bebyggelse på Medicinareberget. Ambitionen är att skapa en ny "Arena för Life Science", där Sahlgrenska Universitetssjukhuset och Göteborgs Universitet samverkar med andra aktörer.

I samband med detaljplanen har denna bullerutredning tagits fram. Syftet med bullerutredning är att den skall ingå i en lokalklimatutredning för att skapa en god miljö i gaturummet Per Dubbsgatan för kollektivtrafikresenärer, cyklister och fotgängare. I utredningen görs bedömningar hur utformningen av byggnader och platser påverkar ljudnivåerna i gaturummet, samt ge rekommendationer för utformning ur bullerhänseende.

Beräkning av trafikbuller har gjorts för nuläget och för utbyggnad år 2025. Förutom tillkommande ny bebyggelse kommer hållplatsområdet och gaturummet att få ändrad utformning.

Nuläget visar en starkt trafikerad miljö med höga ljudnivåer från trafiken. Inom gaturummet till Per Dubbsgatan förekommer dygnsekvivalenta ljudnivåer huvudsakligen inom 65-70 dBA. Maximala ljudnivåer beräknas huvudsakligen inom 85-90 dBA där de högsta ljudnivåerna förekommer nära trafiken.

Från nuläge till år 2025 beräknas det ske en minskning av vägtrafiken på Per Dubbsgatan med cirka 27 % medan kollektivtrafiken ökar något. Inom hållplatsområdet kan något högre ljudnivåer förekomma då hållplatsytorna blir smalare jämfört med dagens situation och människor då befinner sig närmare fordonen och blir exponerade för högre ljudnivåer.

I syfte att förbättra ljudmiljön inom Per Dubbsgatan och vistelsezoner i anslutning till nya byggnader har en kombination av bullerreducerande åtgärder studerats. De studerade åtgärderna omfattar att fasad nära gatan utförs med absorberade ytor, att undersidan på hus 2 utförs med absorberande yta, hållplatslägena förses med gräsyta och låga bullerskärmar (1,1 m höga) samt att takterrasserna på hus 2 och 4 förses med täta räcke. Dessa åtgärder kan i delar av gaturummet och på hållplatsen ge upp till 6-7 dB lägre ljudnivåer. På takterrasserna ger täta räcken sänkta ljudnivåer så att en acceptabel ljudmiljö kan åstadkommas.

Gällande påverkan på barn från trafikbuller anses de vara mindre störda av högre ljudnivåer. Men barn är en mer utsatt grupp då stor bullerpåverkan kan påverka barnens inlärning vid kritiska tidpunkter i deras utveckling. Barn har även en sämre förmåga än vuxna att förutse, förstå och uthärda buller.

Utifrån beräknade resultat går det att konstatera att även om åtgärder tillämpas enligt sammanställt förslag kommer det med vald utformning och antagna trafikmängder vara svårt att skapa en ljudmiljö för gaturummet med acceptabla ljudnivåer för alla ytor. Detta gäller speciellt vid hållplatser då dessa ligger i närhet till flertalet ljudkällor vilket gör det svårt att ta fram en lösning som täcker alla infallsvinklar för ljudkällor.

Innehållsförteckning

1	Uppdragsbeskrivning	3
2	Beräkningsfall	5
2.1	Nuläge	5
2.2	Utbyggnadsalternativ år 2025	5
3	Underlag	7
3.1	Kartmaterial	7
3.2	Väg- och spårvagnstrafik	7
4	Metod	7
4.1	Beräkningsmetod	7
4.2	Begränsningar i beräkningsmetod	8
5	Bedömningsgrunder	8
5.1	Sveriges kommuner och landsting: Skapa goda ljudmiljöer – Handbok i trafikbullerskydd	8
5.2	Naturvårdsverket: Rapport: God ljudmiljö... mer än bara frihet från buller	9
5.3	Barnperspektiv	10
5.3.1	Övriga ljudkrav	10
5.4	Uttrycksförklaring	11
6	Resultat	11
6.1	Nuläge	12
6.2	Utbyggnadsalternativ år 2025	13
7	Analys – nuläget	15
8	Analys – Utbyggnadsalternativ 2025	15
8.1	Gång och cykelbana vid Per Dubbsgatan	15
8.2	Hållplatser	16
8.3	Restaurang i markplan (hus 4)	16
8.4	Terrass på byggnad 2	16
8.5	Akutparken	16
8.6	Takterrass (hus 4)	17
8.7	Sahlgrenska huvudentré	17
8.8	Åtgärdsförslag	18
8.9	Utvärdering	20

9 **Slutsats** 20

Bilagor

Nuläge

Bilaga 1.1	Dygnekvivalenta ljudnivåer
Bilaga 1.1A - 1.1Z	Dygnekvivalenta ljudnivåer (3D vyer)
Bilaga 1.2	Maximala ljudnivåer
Bilaga 1.2A - 1.2Z	Maximala ljudnivåer (3D vyer)

Utbyggnadsförslag

Bilaga 2.1	Dygnekvivalenta ljudnivåer
Bilaga 2.1A - 1.1Z	Dygnekvivalenta ljudnivåer (3D vyer)
Bilaga 2.2	Maximala ljudnivåer – Möjliga åtgärder
Bilaga 2.2A - 1.2Z	Maximala ljudnivåer (3D vyer) – Möjliga åtgärder

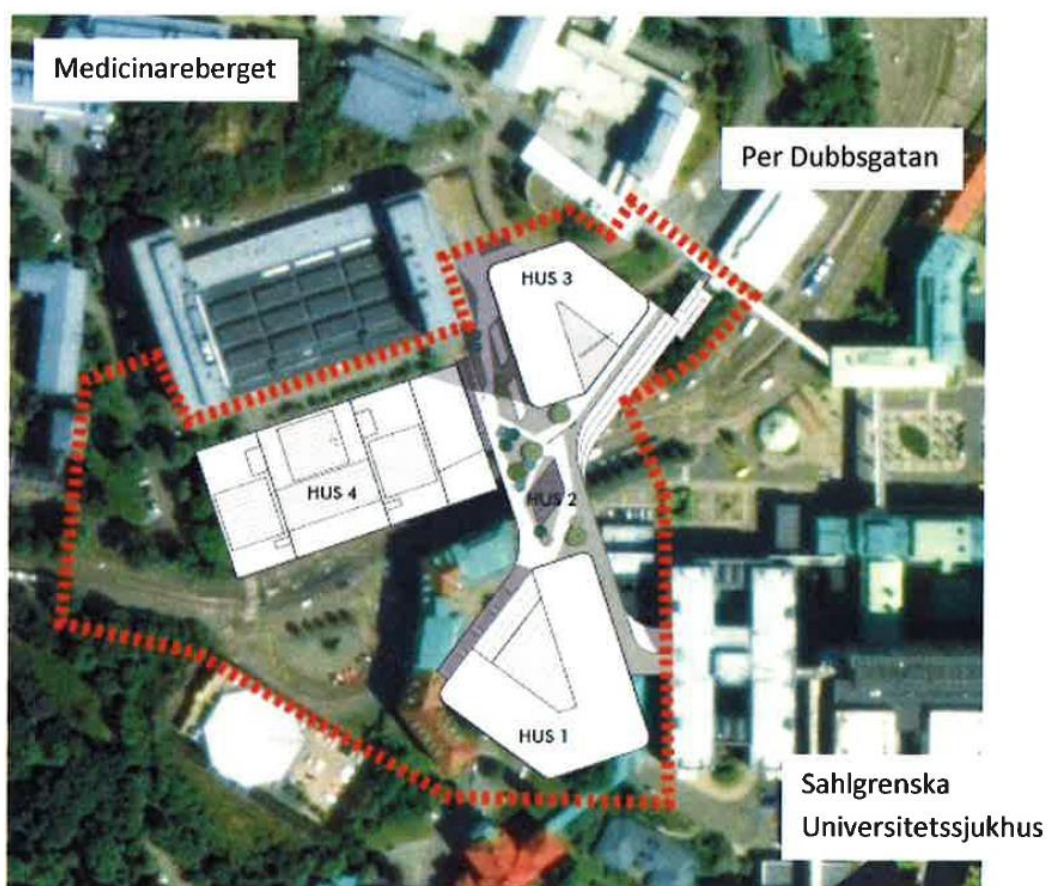
Trafikdata

Bilaga C1	Trafikdata för vägtrafik
Bilaga D1	Trafikdata för spårtrafik

1 Uppdragsbeskrivning

Stadsbyggnadskontoret i Göteborgs Stad arbetar med att ta fram en detaljplan för vård och forskning vid Per Dubbsgatan. Syftet med planen är att pröva förutsättningarna för ny bebyggelse på Medicinareberget. Ambitionen är att skapa en ny "Arena för Life Science", där Sahlgrenska Universitetssjukhuset och Göteborgs Universitet samverkar med andra aktörer.

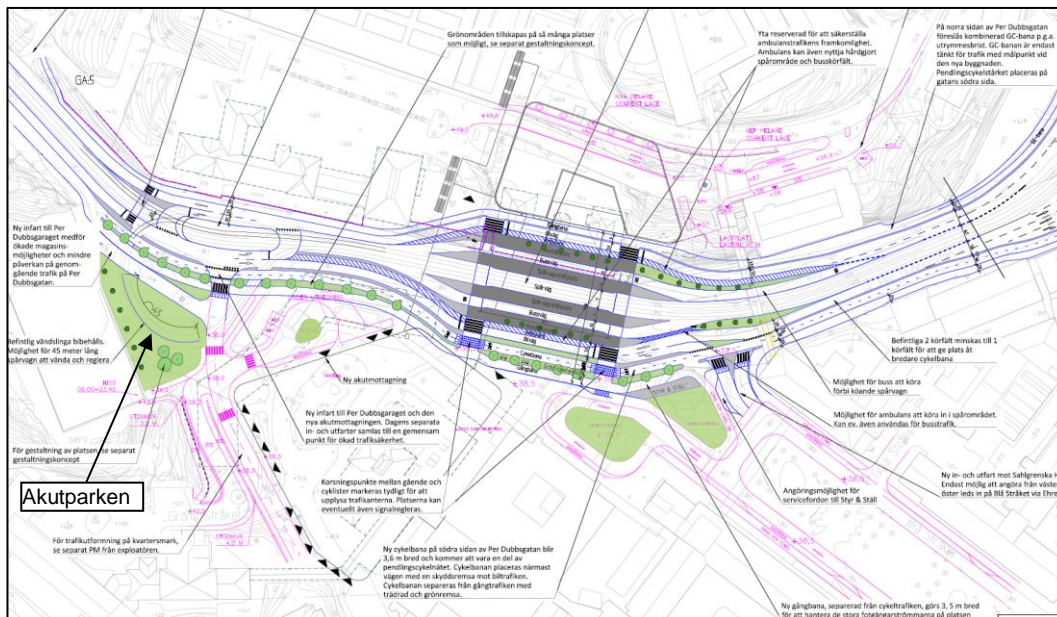
Den här bullerutredningen omfattar delar av Per Dubbsgatan, delar av Medicinareberget och Sahlgrenska Universitetssjukhuset i anslutning till Sahlgrenskas huvudentré och hållplats. Fastigheten som omfattas är Änggården 31:1 som gränsar till Änggården 718:140 och 718:138.



Figur 1. Planområdets läge (röd streckad linje). Tidig konceptskiss för utformning.

Detaljplanen skall ge förutsättningar för ombyggnad av Per Dubbsgatan där fotgängare, cyklister och kollektivtrafik skall prioriteras. Utformningen av gaturummet skall omfatta framtida utbyggnadsplaner. Den totala byggnationen omfattar ca 150 000 BTA där hållplatsen vid Sahlgrenska sjukhusets huvudentré överbyggs med en byggnadsvolym som länkar ihop båda sidorna av Per Dubbsgatan.

Syftet med bullerutredning är att den skall ingå i en lokalklimatutredning för att skapa en god miljö i gaturummet Per Dubbsgatan för kollektivtrafikresenärer, cyklister och fotgängare. I utredningen görs bedömningar hur utformningen av byggnader och platser påverkar ljudnivåerna i gaturummet, samt ge rekommendationer för utformning ur bullerhänseende. Beräkningar inom utredningen baseras på trafikmängder år 2025. I Figur 2 redovisas en illustration av hur Per Dubbsgatan kan se ut efter utbyggnad.



Figur 2. Utformnings- och gestaltungs-förslag för Per Dubbsgatan (Trafikkontoret Göteborgs Stad 2018).

Utredningen redovisar följande punkter:

- Påverkan av ljudnivåer utifrån planerad gestaltning
- Rekommendationer och beskrivning av utformning av material, knäckningar och böjningar i utformning av fasader och andra åtgärder i gestaltningen som förbättrar de akustiska förhållandena inom detaljplanen.
- Föra ett resonemang kring acceptabla ljudnivåer för grupperna kollektivtrafikresenärer, cyklister och fotgängare och beskriva när ljudnivåerna påverkar gaturummet negativt gällande möjligheten att föra samtal eller viljan att vistas på platsen.
- Redovisa slutsatser från ett barnperspektiv.

Resultat från utredningen redovisas i denna rapport tillsammans med tillhörande bilagor i form av ljudspridningskartor med fasadljudnivåer och ljudnivåer i friliggande punkter. Metod för utvärdering av ljudmiljön har utgått från Sveriges kommuner och landstings

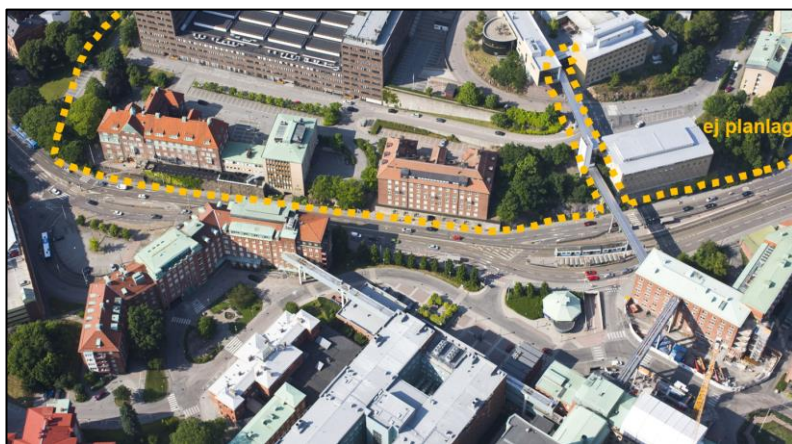
dokument "Skapa goda ljudmiljöer" och Naturvårdsverkets rapport "God ljudmiljö – Mer än bara frihet från buller".

2 Beräkningsfall

Följande situationer har beräknats och studerats:

2.1 Nuläge

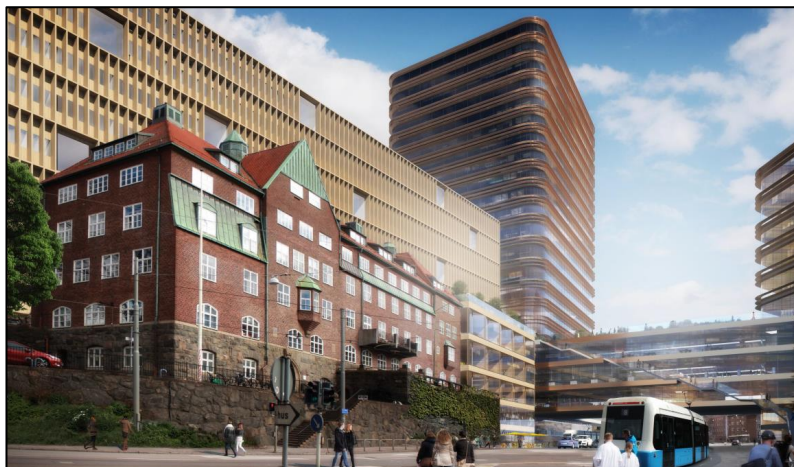
Beräkningar av buller från väg- och spårtrafik baserat på trafikmängder och nuvarande situation för år 2017. Se Figur 3 för översiktsbild.



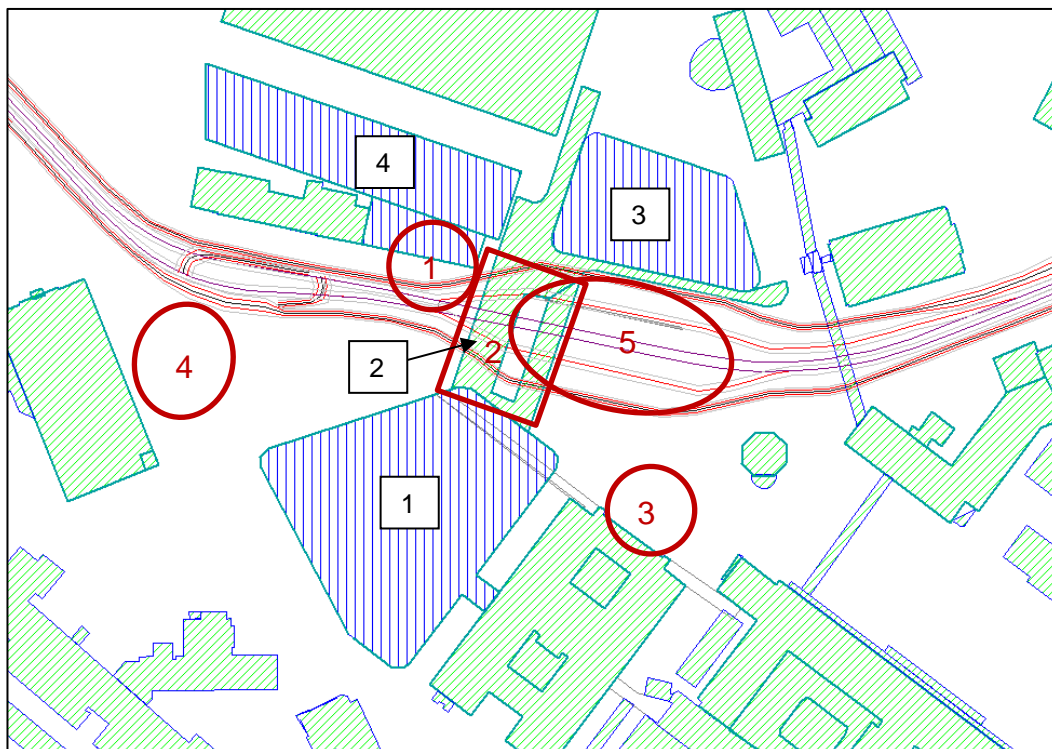
Figur 3. Översikt planområde, nuläge. Orange markering indikerar yta som ej ingår inom planområdet.

2.2 Utbyggnadsalternativ år 2025

Bullerberäkningar har utförts för framtida trafik år 2025 och utbyggnadsförslaget. Se Figur 4 för konceptskiss över utbyggnadsalternativ. Här utvärderas främst gaturummet men även ytor vid restaurangverksamhet, terrasser, allmänna vistelseytor och entréer till byggnader (se Figur 5).



Figur 4. Konceptskiss över utbyggnadsalternativ från Arcitema Architects.



Figur 5. Ytor (röda siffror) där ljudnivåer har beräknats och ljudmiljö studerats för utbyggnadsförslaget. Siffror i rutor (svarta siffror) anger planerade byggnader.

1. Terrass på tak och restaurangverksamhet i marknivå.
2. Byggnad 2 med takterrass.
3. Sahlgrenska huvudentré.
4. Akutparken.
5. Buss- och spårvagnshållplatser.

6(20)

RAPPORT
2018-05-25

BULLERUTREDNING

3 Underlag

3.1 Kartmaterial

Stadsbyggnadskontoret har bistått med digitalt kartmaterial omfattande byggnadsutformning, baskarta med byggnadsareor samt terrängmodell över detaljplanområdet. Underlaget har bearbetats av Sweco för att användas inom beräkningsmodellen. Följande filer har använts:

- Medicinareberget.dwg
- Sahlgrenska Life 3D Modell_II_20180418.dwg
- Sahlgrenska_Life_Byggnadsvolymer_2D_20180417.dwg
- Gestaltningförslag 180319.pdf
- Utformnings- och gestaltningförslag, Trafikkontoret Göteborgs Stad, 2018-03-16 (2623-17-0211.pdf)

3.2 Väg- och spårvagnstrafik

Underlag för väg- och spårtrafik har erhållits från Stadsbyggnadskontoret i form av underlagsdokument för underlag till luft- och bullerutredning¹.

Se bilaga D1 för vägtrafik och bussar och bilaga D2 spårvagnstrafik.

4 Metod

4.1 Beräkningsmetod

Beräkningarna är utförda enligt den nordiska beräkningsmodellen för vägtrafikbuller (rapport 4653) och spårtrafik (rapport 4935). i beräkningsprogrammet Soundplan version 7.4.

Beräkningarna har genomförts på en höjd ovan mark motsvarande 1,5 m för ljudutbredningen och vid fasad per våningsplan. Beräkningarna inkluderar tre reflektioner. Vidare är marken definierad som huvudsakligen hård.

Osäkerheten i beräknad ekvivalentnivå från vägtrafik kan bedömas med hjälp av uppgifter i rapport 4653 från Naturvårdsverket. Osäkerheten beror bl.a. på avståndet från vägen och är mindre än 1 dB på 50 m avstånd och upp till 3 dB på 200 m avstånd.. Dock under förutsättningen att underlaget överensstämmer med den faktiska situationen. Förutsättningen gäller vinkelrätt mot väg under neutral eller måttliga medvindsförhållanden, dvs 0-3 m/s eller vid motsvarande temperaturgradienter.

Osäkerheten i beräknad ekvivalentnivå för tågtrafik kan bedömas med hjälp av uppgifter i rapport 4935 från Naturvårdsverket. Osäkerheten beror på avståndet och bedöms vara mindre än 2 dB nära spåret och 3 dB på upp till 300 – 500 m avstånd.

¹ Göteborgs Stad Trafikkontoret- Underlag för vägtrafik till luft- och bullerutredning i samband med detaljplan för vård och forskning vid Per Dubbsgatan, 2018-04-12.

Den maximala ljudnivån har beräknats för maxtrafiktimme. Ljudnivån avser beräknad ljudnivå från den femte bullrigaste fordonspassagen under perioden. Om antalet fordonspassager är mindre än 10 motsvarar ljudnivån det aritmetiska medelvärdet av passagerna (ref. Boverkets handbok Bullerskydd i bostäder och lokaler).

4.2 Begränsningar i beräkningsmetod

Horisontella ytor

På grund av begränsningar i beräkningsprogrammet Soundplan går det inte direkt att beräkna effekten av absorberande och reflekterande ytor på undersidor av horisontella byggnadsytor. Detta innebär att reflektioner på ytor under byggnad 2 inte inkluderas i resultat för spridningskartor och fasadpunkter.

För att grovt uppskatta skillnaden som uppstår i gaturummet under byggnad 2 har ett specialfall modellerats. Här har delar av beräkningsmodellen lutats 90° för att undersidan av byggnad 2 skall kunna beräknas med helt akustiskt hård yta och för att undersöka vad som händer om undersidan på byggnad 2 har en ljudabsorberande yta. Därefter har det uppskattade reflexbidraget från ytan adderats till beräknade beräkningspunkter i ordinarie modell.

Spårskrik

Beräkningsmodellen tar inte hänsyn till ljud i form av spårskrik som exempelvis kan uppstå när spårvagnar svänger vid akutparken.

5 Bedömningsgrunder

För att bedöma ljudmiljön utomhus inom planområdet och specifikt inom gaturummet Per Dubbsgatan finns i nuåget inga egentliga riktvärden som är applicerbara. Utvärdering av ljudmiljön utgår från Sveriges kommuner och landstings dokument "Skapa goda ljudmiljöer²" och Naturvårdsverkets rapport "God ljudmiljö – Mer än bara frihet från buller³" som beskrivs under följande rubriker.

5.1 Sveriges kommuner och landsting: Skapa goda ljudmiljöer – Handbok i trafikbullerskydd

Det finns riktvärden för buller för bostäder, men det saknas för flera andra områden. Vi påverkas dock av buller i hela vår omgivning. Ljudmiljön på offentliga platser, på torg och i parker, på skolgårdar, längs gång- och cykelvägar med mera är nog så viktig även om den inte är lika reglerad som ljudnivån vid bostäder. Platser för rekreation och återhämtning blir färre samtidigt som platser för lek, förskolegårdar och skolgårdar blir mindre. Därför är det av stor vikt att de platser som återstår har en både ljudmässigt och visuellt god kvalitet. Med god ljudkvalitet menas inte nödvändigtvis att en plats är tyst,

² Sveriges kommuner och landsting - Skapa goda ljudmiljöer – Handbok i trafikbullerskydd, 2017

³ Naturvårdsverket - Rapport: God ljudmiljö... mer än bara frihet från buller, rapport 5709 maj 2007

utan snarare en attraktiv ljudmiljö och att platsens egen karaktär dominerar. I naturen innebär det att ljudbilden domineras av ljud från vind, vegetation, vatten, fåglar och djurliv. I staden att vi hör ljud från mänskliga aktiviteter, sorl från uteserveringar och skratt från en lekpark. Det innebär också att vi kan uppfatta platsens rymd och karaktär i ljudet, som volymen hos ett öppet torg och bredden på en gata samt att vi kan identifiera ljud från fordon och uppfatta varifrån de kommer.

Vad som är god ljudkvalitet varierar därför från plats till plats beroende på platsens funktion. En plats med liv och rörelse kan ha mer bakgrundsbuller än en plats för vila. Innan man vidtar åtgärder bör man därför analysera platsens funktion idag och vilken funktion man vill att den ska ha i framtiden. Akustisk design är ett hjälpmedel som innebär att begränsa oönskade ljud och förstärka positiva ljud, både i planeringsprocessen och vid förtätning av befintliga miljöer. Rätt utformade designåtgärder kan ge flera fördelar utöver förbättrad ljudkvalitet. Trivseln ökar, staden blir attraktivare, möjligheter att bygga fler bostäder och positiva effekter på andra områden som ökad biologisk mångfald, hantering av dagvatten och förbättrad trafiksäkerhet. Se Tabell 1 för exempel på målnivåer.

Tabell 1. Exempel på målnivåer. Urdrag ur ”Skapa goda ljudmiljöer – Handbok i trafikbullerskydd”

Funktion och vistelsetider	Önskvärd ekvivalent ljudnivå
Trafiknav Hållplats / station <i>Vistelsetid <30 min</i>	Lokalt <55 dBA
Torghandel Uteservering Umgänge <i>Vistelsetid >30 min</i>	Större delen av torgyta <55 dBA
Picknick Umgänge Lek Vila Promenad/jogging <i>Vistelsetid > 1 h</i>	Större del av parkytan <50 dB

5.2 Naturvårdsverket:

Rapport: God ljudmiljö... mer än bara frihet från buller

God ljudkvalitet i ett område innebär att påverkan av önskvärda ljud överväger påverkan av oönskat ljud sk buller. Ett områdes ljudkvaliteter kan uppskattas genom att beskriva ljudets påverkan. Det kan vara medveten påverkan, såsom ljudupplevelser av behagliga ljud, eller störning av buller. Det kan också handla om omedveten påverkan, t.ex. ökad eller minskad prestationsförmåga eller ökad eller minskad stress, blodtryck, risk för

9(20)

sjukdom. För att få med påverkan som helhet måste medveten och omedveten positiv och negativ påverkan studeras tillsammans.

Ett principiellt sätt att bedöma ljudkvalitet för ett område kan utifrån det beskrivna resonemanget vara att:

- bestämma förekomst och hörbarhet av olika ljud av betydelse i den betraktade miljön för påverkan i den totala ljudbilden (ljudlandskapet).
- bestämma vilka ljud som upplevs positiva. Uppskatta ljudens medvetna påverkan och försöka att även få med omedveten påverkan.
- bestämma vilka ljud som upplevs negativa. Uppskatta ljudens medvetna påverkan och även försöka att få med omedveten påverkan.
- bedöma den totala ljudkvaliteten genom att väga samman påverkan av positiva och negativa ljud. Klassificera kvaliteten i någon skala, där åtminstone graden "god kvalitet" finns.

En tröskel för god ljudkvalitet kan vara en viss grad av bullerfrihet. Det innebär att endast den tredje av punkterna ovan behandlas och underförstått att tillräcklig positiv påverkan av önskvärda ljud gör att den totala ljudkvaliteten blir god. Observera att ju större bullerfriheten är, desto mer kan önskvärda ljud höras. Det förhållandet gör att bullerfriheten är den viktigaste förutsättningen för god ljudkvalitet.

5.3 Barnperspektiv

Barns exponering för ljud och uppfattning av ljud i offentliga rum har vad vi har kunnat se inte studerats specifikt för de ytor och platser som har studerats i denna rapport. Det finns studier gjorda för förskole- och skolmiljöer. Dock finns viss information om hur barn exponeras för trafikbuller i en rapport från Naturvårdsverket⁴. Här beskrivs att det finns tydliga samband mellan exponeringsrespons av trafikbullerexponering och störning hos barn. Generellt anses dock barn vara mindre störda av högre ljudnivåer. Man pekar även ut att barn är en mer utsatt grupp då för stor bullerpåverkan kan påverka barnens inlärning vid kritiska tidpunkter i deras utveckling. Barn har även en sämre förmåga än vuxna att förutse, förstå och uthärda buller.

5.3.1 Övriga ljudkrav

Byggnader som innehåller bostäder, vårdboenden eller andra typer av boenden kravställs enligt trafikbullerförordning SFS 2015:216.

För verksamheter, kontor och skolor gäller ljudkrav enligt Svensk Standard 25268:2007. Dessa ljudkrav gäller dock enbart ljudmiljö inomhus.

⁴ Naturvårdsverket - Environmental noise and health, Current knowledge and research needs, report 6553 march 2013

5.4 Uttrycksförklaring

Ekvivalent ljudnivå: *En medelljudnivå för en bestämd tidsperiod. Oftast redovisas ekvivalent ljudnivå för ett medeldygn (24 timmar) och benämns då som dygnsekvivalent ljudnivå.*

Frifältsvärde: *En ljudnivå som inte påverkas av reflexer från den egna fasaden.*

Maximal ljudnivå: *den momentana ljudnivån som uppstår vid en fordonspassage och den mest bullrande fordonstypen. Avser tidsvägning $F=Fast$.*

Reflexbidrag: *Antal beräknade ljudreflexer i modellen.*

Uteplats: *En iordningställd yta avsedd för vistelse utomhus.*

ÅDT: *Årsdygnstrafik, årligt genomsnittligt trafikflöde per dygn av fordon.*

VMD: *Vardagsmedeldygn.*

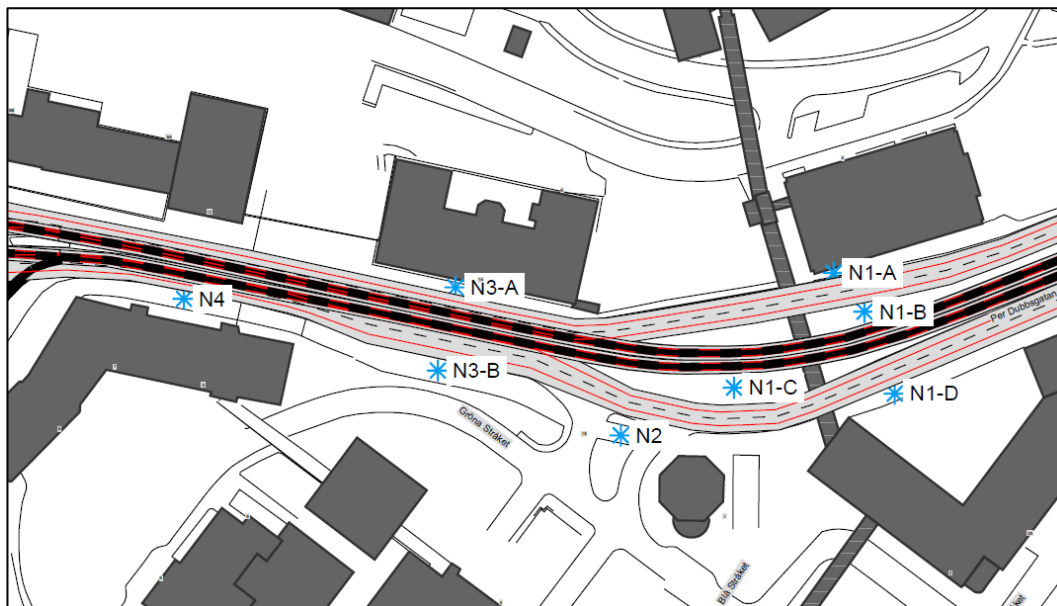
Buller: *Ljud som inte är önskvärt.*

6 Resultat

Beräkningar har gjorts av trafikbuller inom planområdet för nuläget och utbyggnadsförslaget och framtida trafik år 2025. Beräkning har gjorts för dygnsekvivalent och maximal ljudnivå i dBA. För dygnsekvivalent ljudnivå har en sammanvägning gjorts av väg- och spårvagnstrafiken så att en total ljudnivå för all trafik redovisas. För maximal ljudnivå har den högsta ljudnivå från någon fordonspassage redovisats.

Beräkningar har gjorts dels för ljudutbredningen över mark men även på fasader och i enskilda beräkningspunkter. Beräkningspunkternas placering redovisas i Figur 6, Figur 7 och Figur 8. Ljudnivåerna i de enskilda beräkningspunkterna är korrigerade för att inkludera ljudbidrag från horisontell reflex enligt vad som beskrivs i kap 4.2. Ljudnivåerna redovisas i Tabell 2 för nuläget och Tabell 3 för utbyggnadsförslaget.

6.1 Nuläge

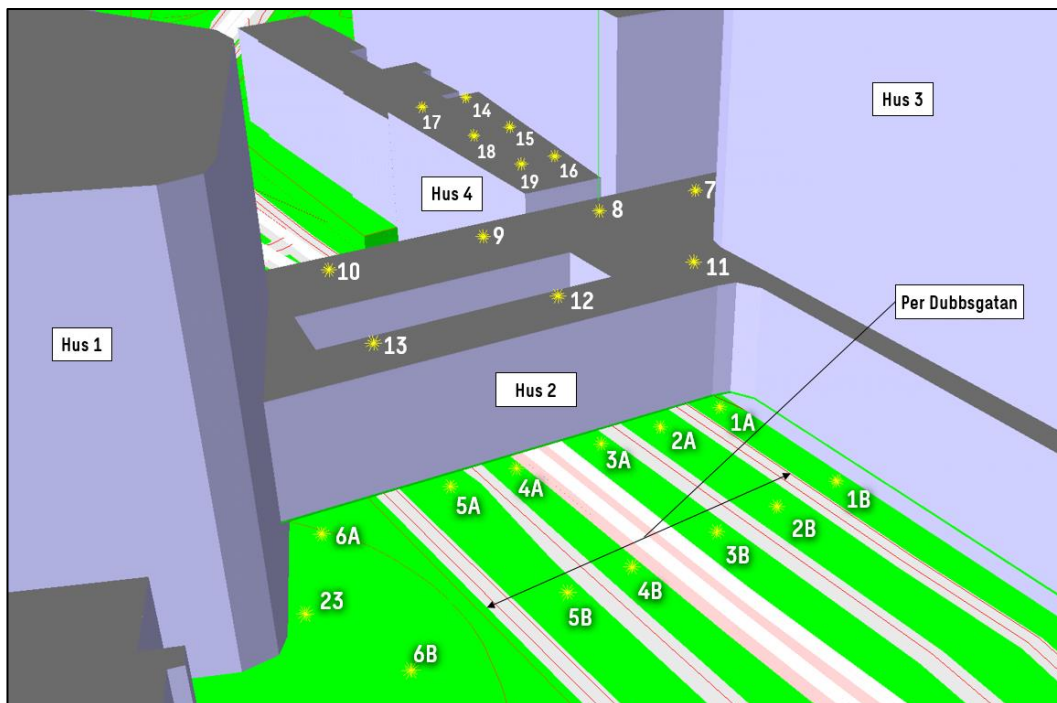


Figur 6. Placering av beräkningspunkter. Bilden visar nuläget.

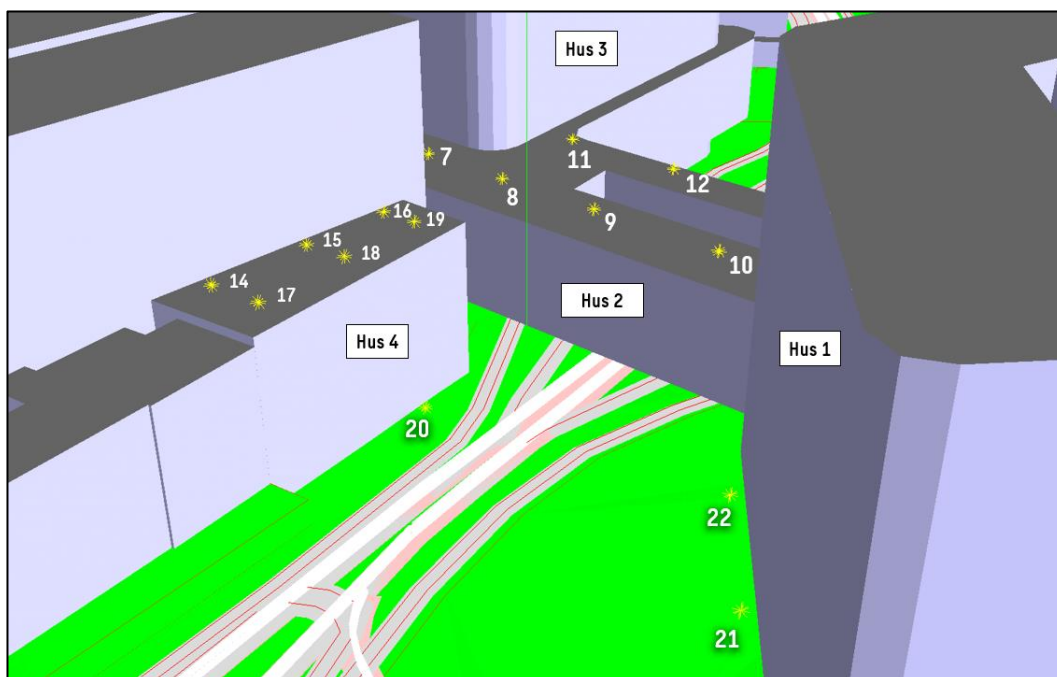
Tabell 2. Beräkningsresultat för beräkningspunkterna för nuläget.

Punkt	Dygnsekvivalent ljudnivå (dBA)	Maximal ljudnivå (dBA)
N1-A Gångbana	69	87
N1-B Spårvagnhållplats	71	89
N1-C Spårvagnhållplats	70	87
N1-D Gång och cykelväg	70	89
N2 Gång och cykelväg	68	84
N3-A Gångbana	72	90
N3-B Gång och cykelväg	70	86
N4 Gång och cykelväg	73	89

6.2 Utbyggnadsalternativ år 2025



Figur 7. Placering av beräkningspunkter (1/2). Bilden visar utbyggnadsförslaget.



Figur 8. Placering av beräkningspunkter (2/2). Bilden visar utbyggnadsförslaget.

Tabell 3. Beräkningsresultat för beräkningspunkterna för utbyggnadsförslaget år 2025.
Värden är korrigerade för att inkludera effekt från horisontella reflexer enligt 4.2.

Punkt	Dygnskvivalent ljudnivå (dBA)	Maximal ljudnivå (dBA)
1A Gångbana	73	93
1B Gångbana	70	92
2A Bushållplats	72	88
2B Bushållplats	69	88
3A Spårvagnhallplats	72	87
3B Spårvagnhallplats	69	86
4A Spårvagnhallplats	72	88
4B Spårvagnhallplats	69	88
5A Bushållplats	73	87
5B Bushållplats	69	87
6A Gångbana	68	83
6B Gångbana	62	79
7 Hus2	45	52
8 Hus2	52	60
9 Hus2	55	63
10 Hus2	55	64
11 Hus2	55	63
12 Hus2	55	63
13 Hus2	56	63
14 Hus4 – Terrass	54	63
15 Hus4 – Terrass	54	62
16 Hus4 – Terrass	54	62
17 Hus4 – Terrass	58	66
18 Hus4 – Terrass	57	66
19 Hus4 – Terrass	57	65
20 Entre - Hus 4	68	84
22 Entre - Hus 1	63	72
22 Entre - Hus 1	65	76
23 Entre - Hus 1	62	77

14(20)

RAPPORT
2018-05-25

BULLERUTREDNING

7 Analys – nuläget

Nulägessituationen inom planområdet och Per Dubbsgatan visar på en huvudsakligen starkt trafikerad miljö med höga ljudnivåer från trafiken. Inom gaturummet till Per Dubbsgatan förekommer dygnsekvivalenta ljudnivåer huvudsakligen över 65 dBA och upp till cirka 70 dBA inom hållplatsområden och utmed gång- och cykelbanorna på norra och södra sidan av gatan. Maximala ljudnivåer beräknas huvudsakligen inom 85-90 dBA där de högsta ljudnivåerna kan förekomma nära trafiken exv på den södra gång och cykelvägen. På hållplatserna kan maximala ljudnivåer omkring 84-87 dBA förekomma.

I skyddat läge bakom byggnader nära Per Dubbsgatan kan betydligt lägre ljudnivåer förväntas där ekvivalent ljudnivåer är lägre än 55 dBA , ofta omkring 50 dBA och maximala ljudnivåer lägre än 70 dBA.

8 Analys – Utbyggnadsalternativ 2025

Från nuläge till år 2025 beräknas det ske en minskning av vägtrafiken på Per Dubbsgatan med cirka 27 %, förutom för busstrafik där samma antal passager antas för utbyggnadsalternativet som i nuläge. Antal spårvagnspassager på Per Dubbsgatan ökar 15-40 % för år 2025 jämfört med nuläget.

En kombination av förändringar i trafik och placering av körfält i förhållande till befintliga husfasader ger överlag en viss minskning av ekvivalenta och maximala ljudnivåer på befintliga fasader med ca 1 dB. Antalet händelser som ger upphov till maximala ljudnivåer förväntas bli fler i utbyggnadsalternativet i samband med det ökade antalet spårvagnspassager. Inom hållplatsområdet kan något högre ljudnivåer förekomma då hållplatsytorna blir smalare jämfört med dagens situation och människor då befinner sig närmare fordonen och blir exponerade för högre ljudnivåer.

Nedan redovisas utvärdering av olika fokuspunkter inom planområdet. En viktig sak att poängtera är att de beräknade ekvivalenta och maximala ljudnivåerna inte nödvändigtvis återspeglar den subjektiva upplevelsen hos människor.

Ekvivalenta ljudnivåer är ljudnivåer som utvärderas över en definierad tid (i detta fallet per dygn) vilket inte exempelvis återspeglar hur enskilda fordonspassager upplevs. De beräknade maximala ljudnivåerna är ett mått på högsta förekommande ljudnivåer som måste tas i beaktning i samband med hur frekvent dessa förväntas förekomma (vanligtvis i samband med passager av tunga fordon). Även om dessa mått har sina begränsningar ger dessa en viktig insikt i ljudmiljön och ger en möjlighet att jämföra olika situationer och platser med varandra. Med kompletterande information kring förväntat nyttjande av ytor går det att dra olika slutsatser som redovisas under följande rubriker.

8.1 Gång och cykelbana vid Per Dubbsgatan

På gång – och cykelbanan på södra sidan av Per Dubbsgatan har jämförelse gjorts för nuläge och utbyggnadsalternativet. Här beräknas det sker en viss minskning av ekvivalenta ljudnivåer från 70 dBA till 68 dBA, och ungefär samma storleksordning på maximala ljudnivåer, cirka 89 dBA.

8.2 Hållplatser

Beräkningsresultat för beräkningspunkterna redovisade i utbyggnadsförslaget visar ekvivalenta ljudnivåer mellan 69-73 dBA och maximala ljudnivåer 86-88 dBA på hållplatsytor.

Beräknade värden överstiger den målnivå <55 dBA ekvivalent ljudnivå för hållplatser som skulle kunna användas för bedömning, se Tabell 1. Orsaken till dessa höga ljudnivåer är närheten till flertalet vägar och spår där det förekommer passager av tunga fordon. Behov finns av åtgärder för att i första hand lokalt skapa en ljudmiljö med lägre ljudnivåer från trafik.

8.3 Restaurang i markplan (hus 4)

Ekvivalent ljudnivå vid utomhusytan (punkt 20, i beräkningspunkterna för utbyggnadsförslaget) för restaurangverksamhet i markplan är beräknad till 68 dBA ekvivalent ljudnivå och maximal ljudnivå 84 dBA och överstiger önskvärd ekvivalent ljudnivå <55 dBA för uteserveringar och ytor för umgänge enligt Tabell 1.

De beräknade ljudnivåerna kan ses som en indikator på att det kan uppstå en ljudmiljö som kan upplevas störande om exempelvis en utomhusservering anordnas i anslutning till Per Dubbsgatan. Här kan det vara svårt att koppla av eller föra normala samtal då dessa maskeras av de höga ljudnivåerna från trafiken. Detta gäller speciellt om nyttjande av ytan sammanfaller med tider på dygnet där trafik är som mest aktiv. Om ytan planeras att användas som i föregående exempel bör arbete med åtgärd fokusera på att skapa en ljudmiljö med lägre ljudnivåer från trafik.

8.4 Terrass på byggnad 2

Ekvivalent ljudnivå på terrassen på byggnad 2 (punkter 7-13, i beräkningspunkterna för utbyggnadsförslaget) är beräknad till 55-56 dBA ekvivalent ljudnivå och maximal ljudnivå 63-64 dBA. De beräknade ekvivalenta ljudnivåerna är kring de målnivåer som anges för uteservering och umgänge och överskrider marginellt i punkt 13. Även om de beräknade ljudnivåerna kan ses som acceptabla kan direktljud och tidiga reflexer med fördel behandlas för att gynna kommunikation och trivsel på passagen.

8.5 Akutparken

På grund av närhet till spår och Per Dubbsgatan förekommer ekvivalenta ljudnivåer 60-75 dBA och maximala ljudnivåer 80-85 dBA i närheten av spår. Om ytan skall användas för vistelse och vila överskrider målnivåer enligt Tabell 1. Detta indikerar på en mindre grad av lämplighet om önskan är att ytan skall användas för avkoppling.

På grund av att vändslingan går genom parkytan finns risk att det förekommer spårskrik när spårvagnar kör i vändslingan och som kan uppfattas som störande, speciellt för människor som befinner sig nära spåren. Här kan det vara önskvärt att begränsa ljud framför allt från spårskrik i syfte att åstadkomma en något behagligare ljudmiljö i parken.

16(20)

RAPPORT
2018-05-25

BULLERUTREDNING

8.6 Takterrass (hus 4)

Ekvivalent ljudnivå vid takterrass på hus 4 (punkter 14-20, i beräkningspunkterna för utbyggnadsförslaget) är beräknad till 55-56 dBA ekvivalent ljudnivå och maximal ljudnivå 63-64 dBA. De beräknade ekvivalenta ljudnivåerna är kring de målnivåer som anges för uteservering och umgänge och överskrider marginellt i punkt 13. Även om de beräknade ljudnivåerna kan ses som acceptabla kan åtgärd med fördel tillämpas för att gynna kommunikation och trivsel på passagen.

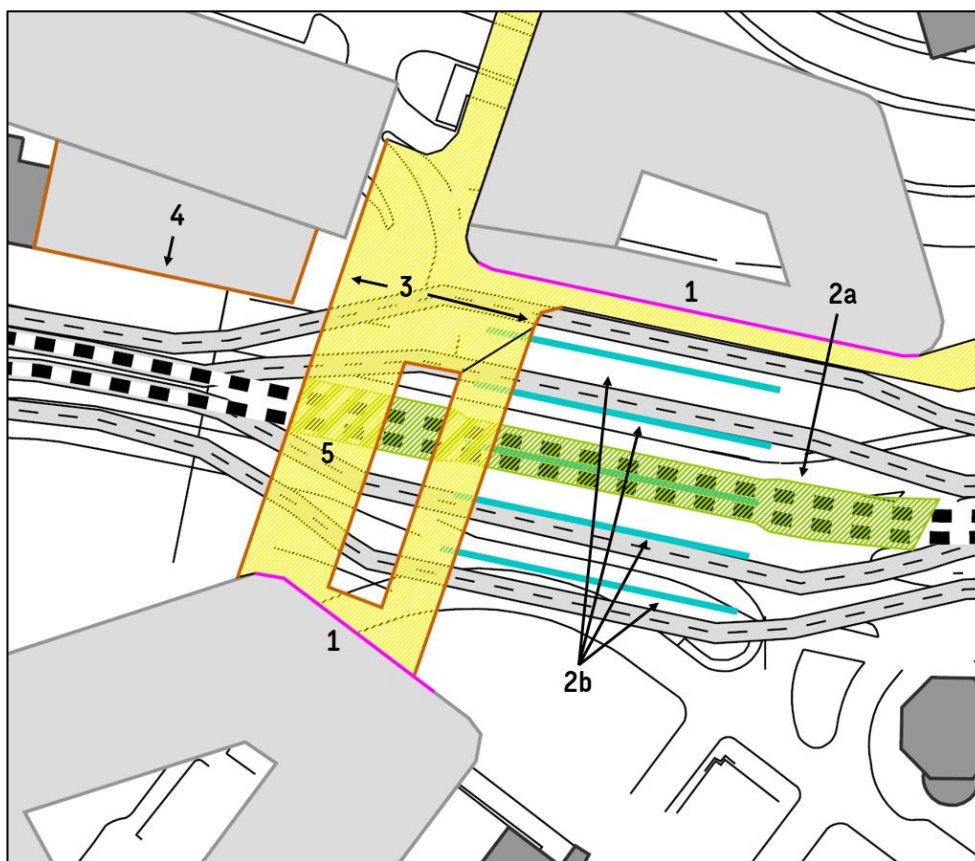
8.7 Sahlgrenska huvudentré

Vid huvudentrén till Sahlgrenska är ljudnivåer vid fasad och yta vid entré likartade både i nuläge och utbyggnadsalternativ med mindre ljudnivåskillnader för ekvivalenta ljudnivåer (se bilaga 1.1 och 2.2). Beräkningarna visar att de maximala ljudnivåerna vid fasad ökar ca 2-3 dB. Ytan direkt utanför entrén får en ökning av maximala ljudnivåer från 65-70 dBA till 70-75 dBA. Orsaken är troligtvis förändrat avstånd till närliggande körfält i utbyggnadsalternativet.

8.8 Åtgärdsförslag

En samling åtgärder har inkluderats i ett separat beräkningsfall för att ge exempel på vilka förbättringar i ljudmiljön som kan uppnås vid tillämpning. De åtgärder som inkluderats är följande (se följande lista tillsammans med Figur 9 **Fel! Hittar inte referenskälla.**):

- 1) Fasader med 50% absorbtion nära utrymme vid gata.
- 2) Åtgärder vid hållplatser:
 - a) Gräs vid spåryta (beräknat som mjuk mark)
 - b) Låga bullerskyddsskärmar vid hållplatskanter (1,1 m höjd över mark)
- 3) Bullerskyddsskärm på terrass på hus 2 (1,1 m hög)
- 4) Bullerskyddsskärm på terrass på hus 4 (1,1 m höjd över mark)
- 5) Absorberande tak på undersida hus 2, med 50% absorbtion.



Figur 9. Placering av åtgärder. Utbyggnadsalternativ.

Tabell 4. Resultat i beräkningspunkterna för utbyggnadsförslaget före- och efter åtgärder. Värden är korrigerade för att inkludera effekt från horisontella reflekterande ytor.

Punkt	Dygnsekvivalent ljudnivå (dBA)			Maximal ljudnivå (dBA)		
	Ex. Åtg	Ink. Åtg	Skillnad	Ex. Åtg	Ink. Åtg	Skillnad
1A Gångbana	73	69	-4	93	93	0
1B Gångbana	70	69	-2	92	91	0
2A Bushållplats	72	67	-5	88	88	0
2B Bushållplats	69	66	-3	88	88	0
3A Spårvagnhållplats	72	66	-6	87	86	-1
3B Spårvagnhållplats	69	63	-6	86	79	-7
4A Spårvagnhållplats	72	67	-5	88	88	0
4B Spårvagnhållplats	69	64	-5	88	81	-7
5A Bushållplats	73	68	-4	87	87	0
5B Bushållplats	69	66	-3	87	87	0
6A Gångbana	68	64	-4	83	82	0
6B Gångbana	62	61	-1	79	79	0
7 Hus2	45	43	-2	52	49	-4
8 Hus2	52	48	-4	60	55	-5
9 Hus2	55	50	-4	63	58	-5
10 Hus2	55	51	-4	64	59	-5
11 Hus2	55	49	-6	63	56	-8
12 Hus2	55	50	-5	63	57	-6
12 Hus2	56	50	-6	63	55	-8
14 Hus4	54	51	-3	63	59	-3
15 Hus4	54	49	-4	62	57	-5
16 Hus4	54	50	-5	62	58	-5
17 Hus4	58	53	-5	66	61	-5
18 Hus4	57	52	-5	66	61	-5
19 Hus4	57	52	-5	65	60	-5
20 Entre - Hus 4	68	68	0	84	84	0
22 Entre - Hus 1	63	63	0	72	72	0
22 Entre - Hus 1	65	64	0	76	76	0
23 Entre - Hus 1	62	61	-1	77	77	0

8.9 Utvärdering

Om åtgärder enligt 8.8 tillämpas beräknas de ekvivalenta ljudnivåerna i olika punkter ge en sänkning av ljudnivå upp till 6 dBA, förutom i punkter 20-22 som är placerade i närhet till ljudkällor vid entré till hus 1 och 4 där ingen bullerdämpande effekt beräknas.

För maximala ljudnivåer är en sänkning av ljudnivåer beräknat att variera mellan 1-7 dBA. För punkter 1A-2B, 4A, 5A-6B och 20-23 är det ingen skillnad med och utan föreslagna åtgärder. Med stor sannolikhet på grund av direktljud från ljudkällor inte skärmas fullt ut.

För beräkningspunkter vid gångbanor, hållplatser och entréer överskrider målnivå 55 dBA ekvivalent ljudnivå för trafiknav, hållplatser och uteserveringar i olika grad med föreslagna åtgärder.

För punkter placerade på hus 2 ger föreslagna åtgärder, framförallt från skärmar längs passagen en dämpning som gör att samtliga berörda punkter (7-13) klarar målnivå <55 dBA ekvivalent ljudnivå.

För punkter placerade på takterass på hus 4 ger föreslagna åtgärder, framförallt från skärmar en dämpning som gör att samtliga berörda punkter (14-19) klarar målnivå <55 dBA ekvivalent ljudnivå.

För entréer till hus 1 och 4 påvisas ingen förändring i samband med åtgärder.

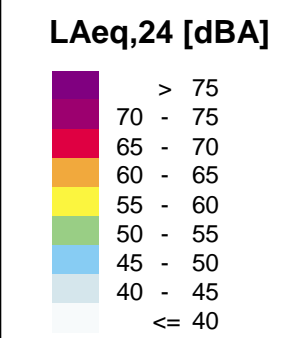
9 Slutsats

Utifrån beräknade resultat går det att konstatera att även om åtgärder tillämpas enligt sammanställt förslag kommer det med vald utformning och antagna trafikmängder vara svårt att skapa en ljudmiljö för gaturummet med acceptabla ljudnivåer för alla ytor. Detta gäller speciellt vid hållplatser då dessa ligger i närhet till flertalet ljudkällor vilket gör det svårt att ta fram en lösning som täcker alla infallsvinklar för ljudkällor.

För takterass på hus 2 och hus 4 är det möjligt att skapa en god ljudmiljö. Detta beror på att dessa ytor har längre avstånd till ljudkällor än exempelvis hållplatserna, vilket ger dessa platser en bättre utgångspunkt för åtgärder.

Beräkningsnummer: 4

Ljudutbredning är beräknad 1,5 m över mark och inkluderar fasadreflexer. Fasadpunkter är beräknade som frifältsvärden. Fasadpunkter visar högsta beräknade ljudnivå på något våningsplan.

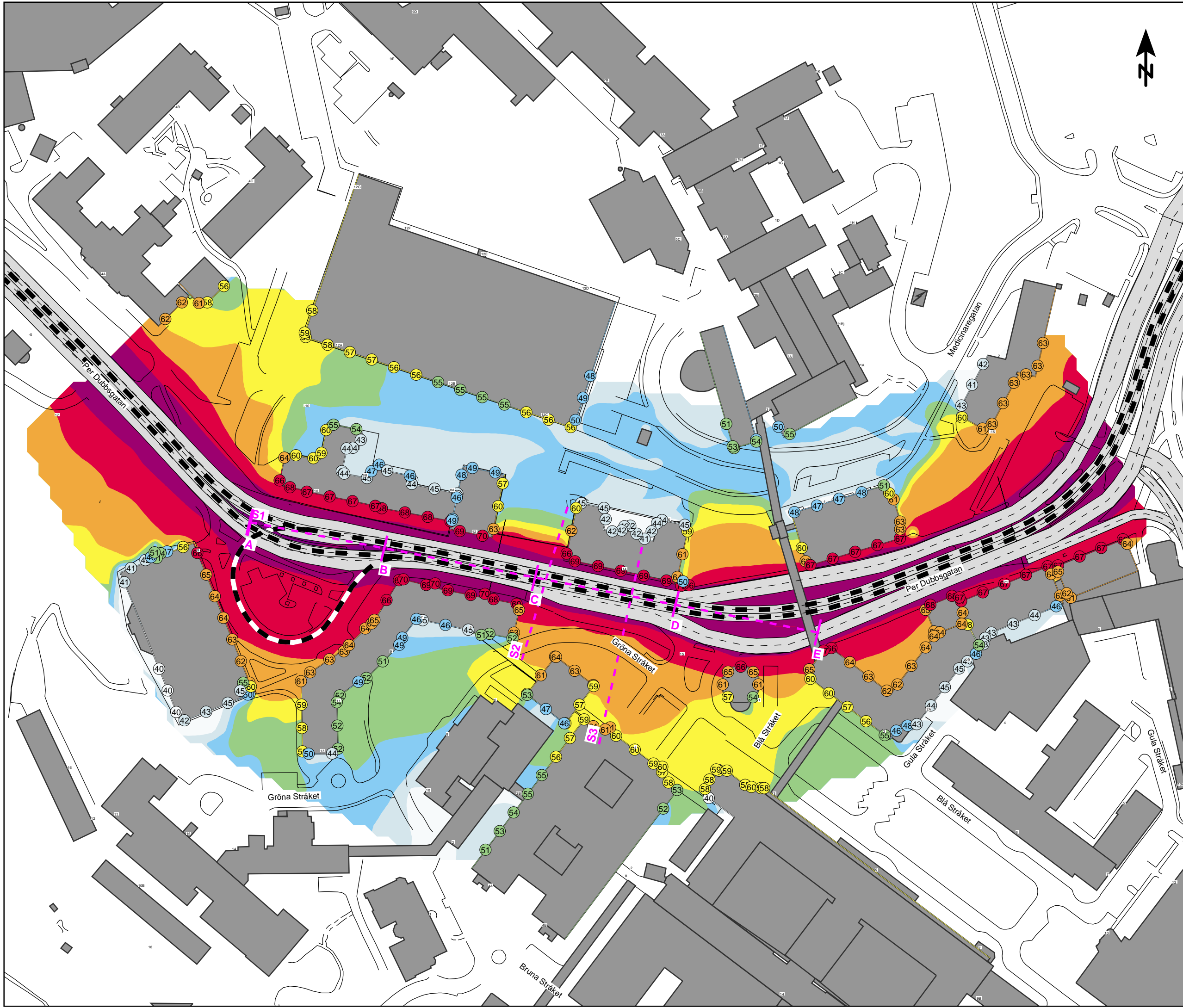


Teckenförklaring:

- Befintlig byggnad
- - - Spårvag
- - - - - Sektion



HANDLÄGGARE Grzegorz Czul	PROJ. NR: 13005722
ORT Göteborg	DATUM 2018-05-25
SKALA 1:1500	FORMAT A3



**DP Per Dubbsgatan
Bullerutredning**

Kund: Göteborg kommun

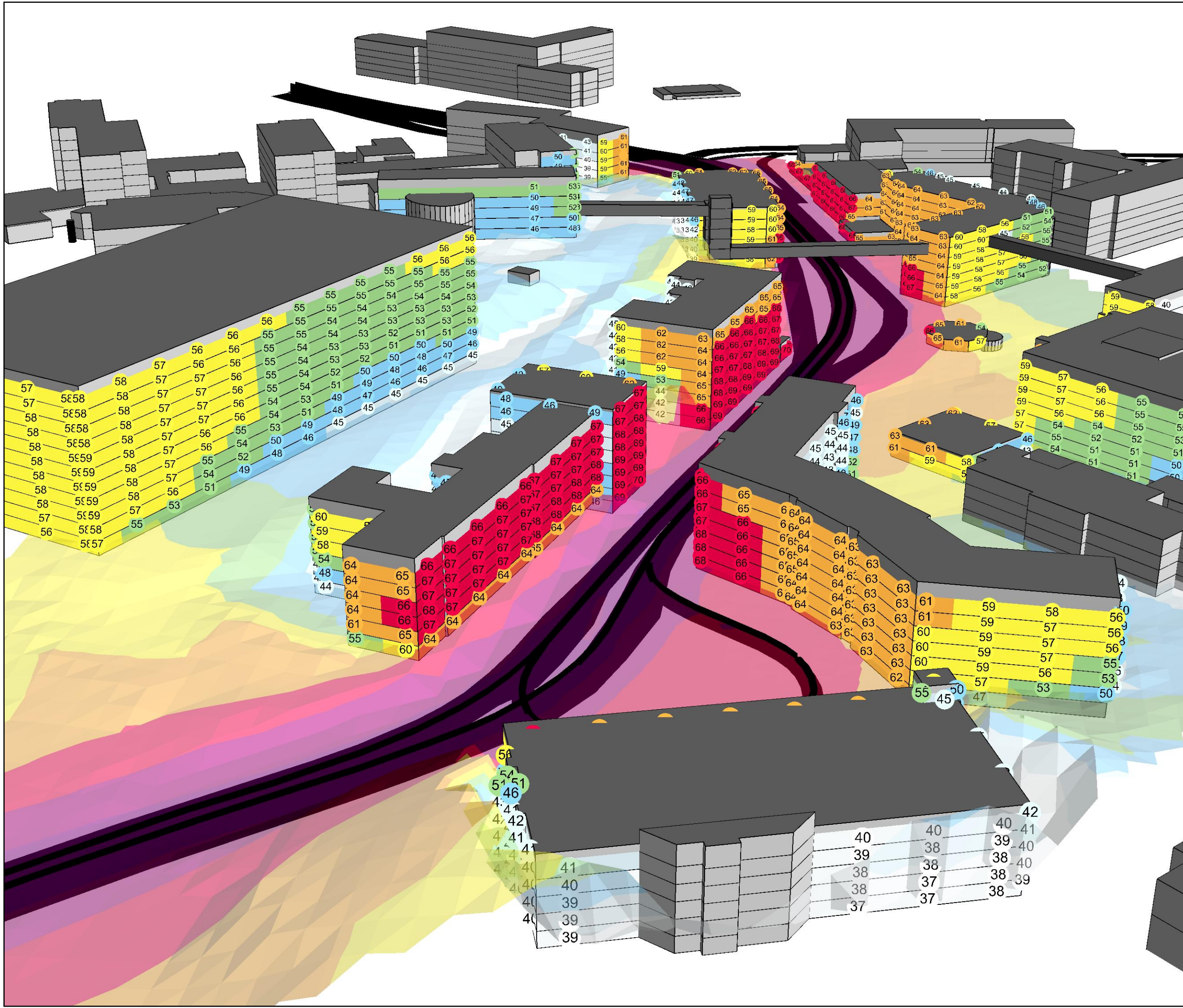
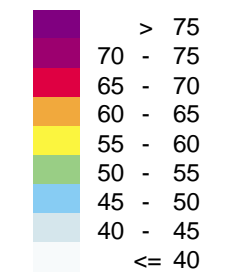
**BILAGA 1.1.A
Nuläge
Dygnsekvivalent ljudnivå**

Beräkningsnummer: 7

Ljudutbredning är beräknad 1,5 m över mark och inkluderar fasadreflexer. Fasadpunkter är beräknade som frifältsvärden.

Vy från väster

L_{Aeq,24} [dBA]



HANDLÄGGARE Grzegorz Czul	PROJ. NR: 13005722
ORT Göteborg	DATUM 2018-05-25
	FORMAT A3

**DP Per Dubbsgatan
Bullerutredning**

Kund: Göteborg kommun

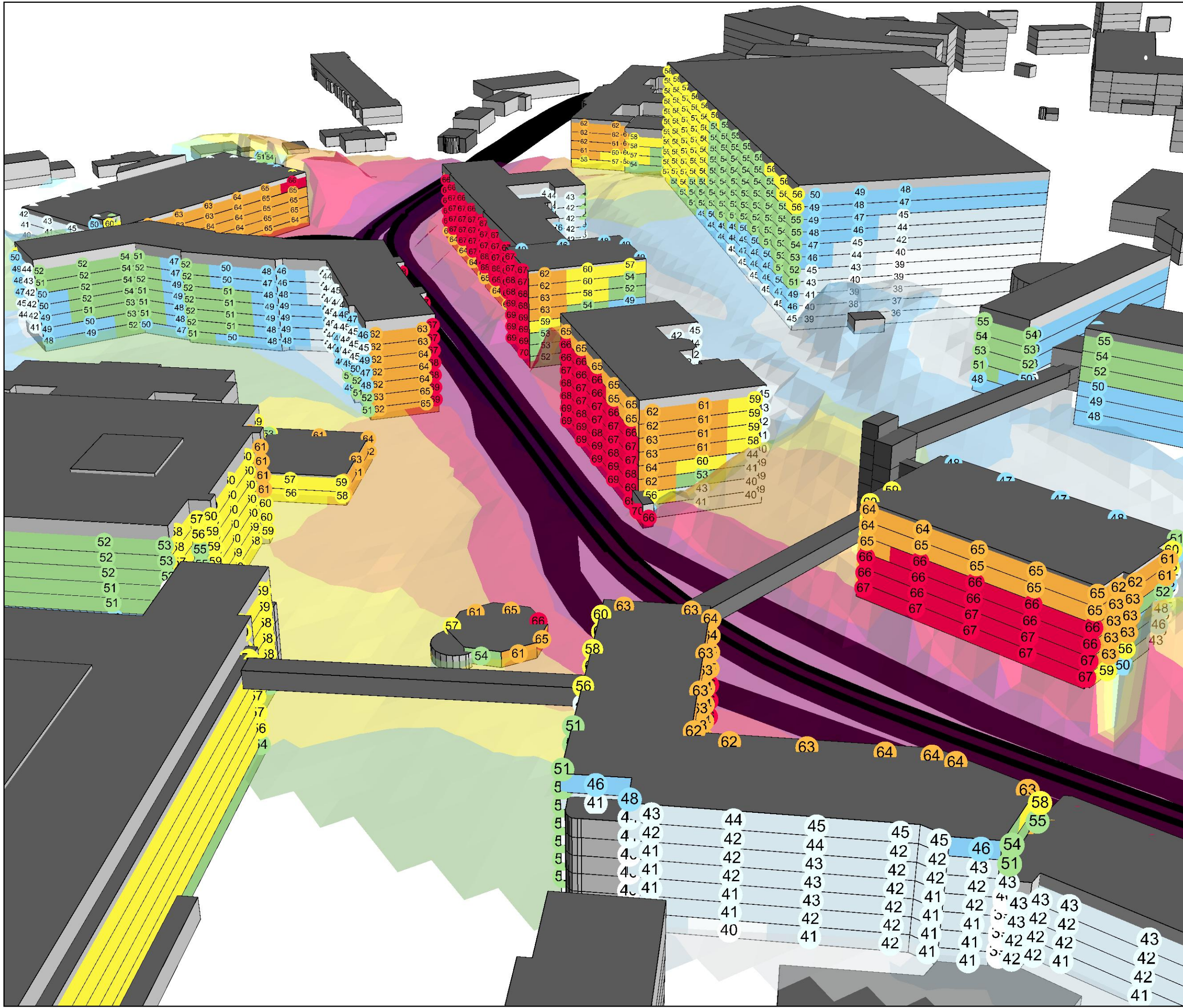
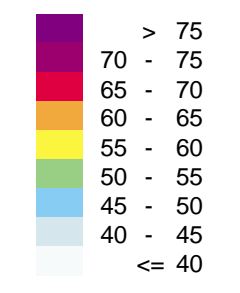
**BILAGA 1.1.B
Nuläge
Dygnsekvivalent ljudnivå**

Beräkningsnummer: 7

Ljudutbredning är beräknad 1,5 m över mark och inkluderar fasadreflexer.
Fasadpunkter är beräknade som frifältsvärden.

Vy från öster

L_{Aeq,24} [dBA]



HANDLÄGGARE Grzegorz Czul	PROJ. NR: 13005722
ORT Göteborg	DATUM 2018-05-25
	FORMAT A3

**DP Per Dubbsgatan
Bullerutredning**

Kund: Göteborg kommun

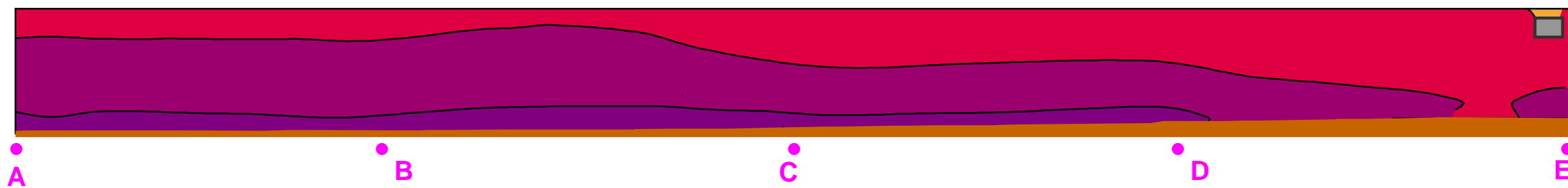
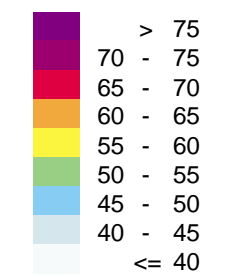
**BILAGA 1.1.X
Nuläge
Dygnsekvivalent ljudnivå**

Beräkningsnummer: 3

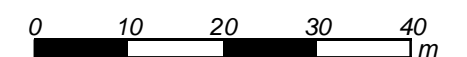
Ljudutbredning är beräknad upp till 20m
över mark och inkluderar fasadreflexer.

SEKTION 1

LAeq,24 [dBA]



HANDLÄGGARE Grzegorz Czul	PROJ. NR: 13005722
ORT Göteborg	DATUM 2018-05-25
SKALA 1:800	FORMAT A3



**DP Per Dubbsgatan
Bullerutredning**

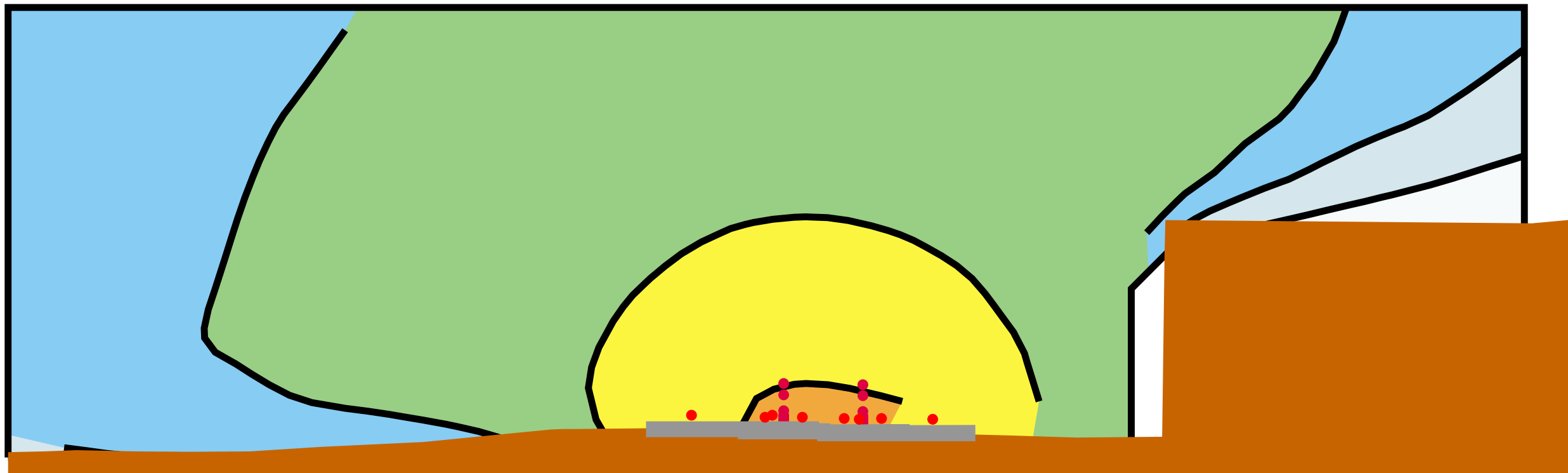
Kund: Göteborg kommun

**BILAGA 1.1.Y
Nuläge
Dygnsekvivalent ljudnivå**

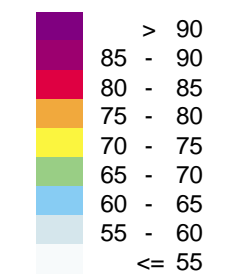
Beräkningsnummer: 10

Ljudutbredning är beräknad upp till 20 m
över mark och inkluderar fasadreflexer.

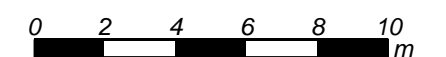
SEKTION 2



LAeq,24 [dBA]



HANDLÄGGARE Grzegorz Czul	PROJ. NR: 13005722
ORT Göteborg	DATUM 2018-05-25
SKALA 1:214	FORMAT A3



**DP Per Dubbsgatan
Bullerutredning**

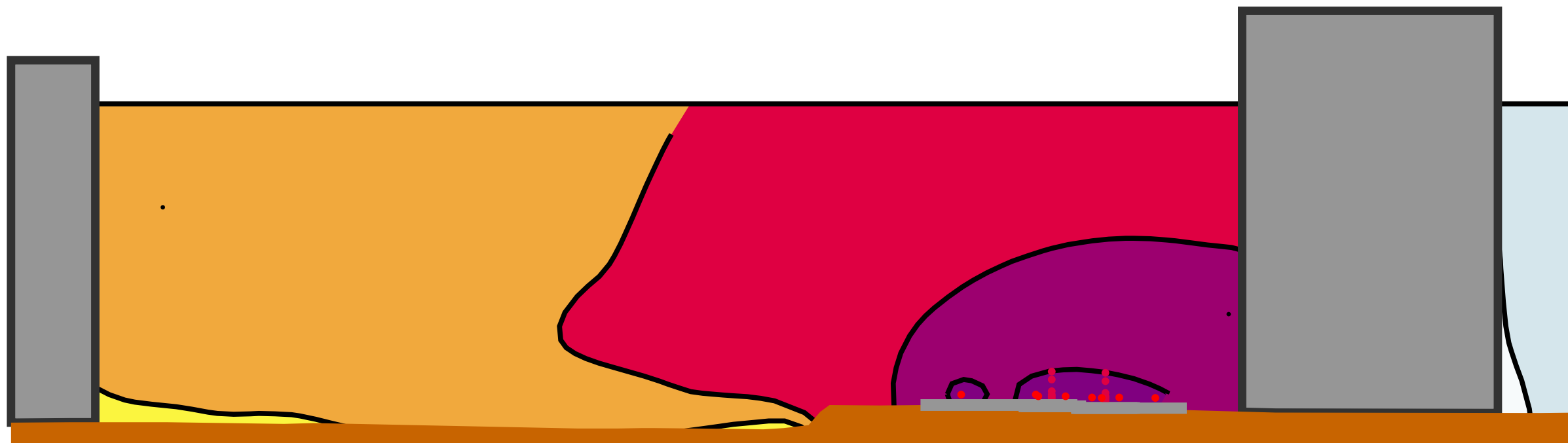
Kund: Göteborg kommun

**BILAGA 1.1.Z
Nuläge
Dygnsekvivalent ljudnivå**

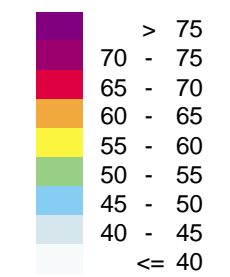
Beräkningsnummer: 11

Ljudutbredning är beräknad upp till 20 m
över mark och inkluderar fasadreflexer.

SEKTION 3



LAeq,24 [dBA]



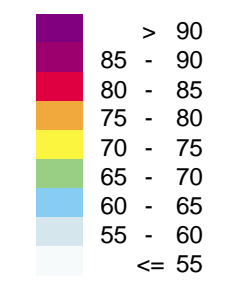
HANDLÄGGARE Grzegorz Czul	PROJ. NR: 13005722
ORT Göteborg	DATUM 2018-05-25
SKALA 1:300	FORMAT A3



Beräkningsnummer: 0

Ljudutbredning är beräknad 1,5 m över mark och inkluderar fasadreflexer. Fasadpunkter är beräknade som frifältsvärden. Fasadpunkter visar högsta beräknade ljudnivå på något våningsplan.

LAFmax,5th [dBA]

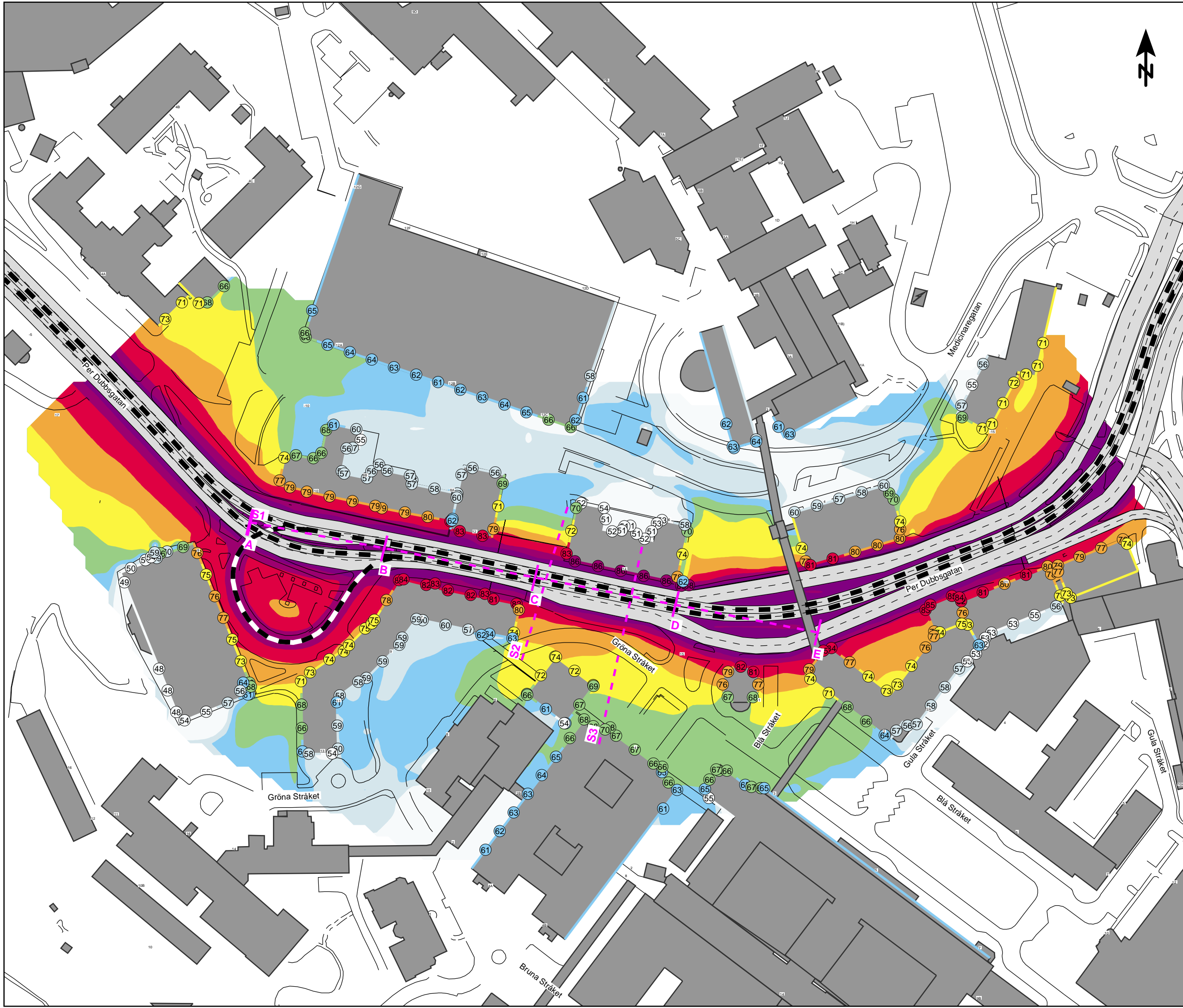


Teckenförklaring:

- Befintlig byggnad
- Spårväg
- Sektion



HANDLÄGGARE Grzegorz Czul	PROJ. NR: 13005722
ORT Göteborg	DATUM 2018-05-25
SKALA 1:1500	FORMAT A3



**DP Per Dubbsgatan
Bullerutredning**

Kund: Göteborg kommun

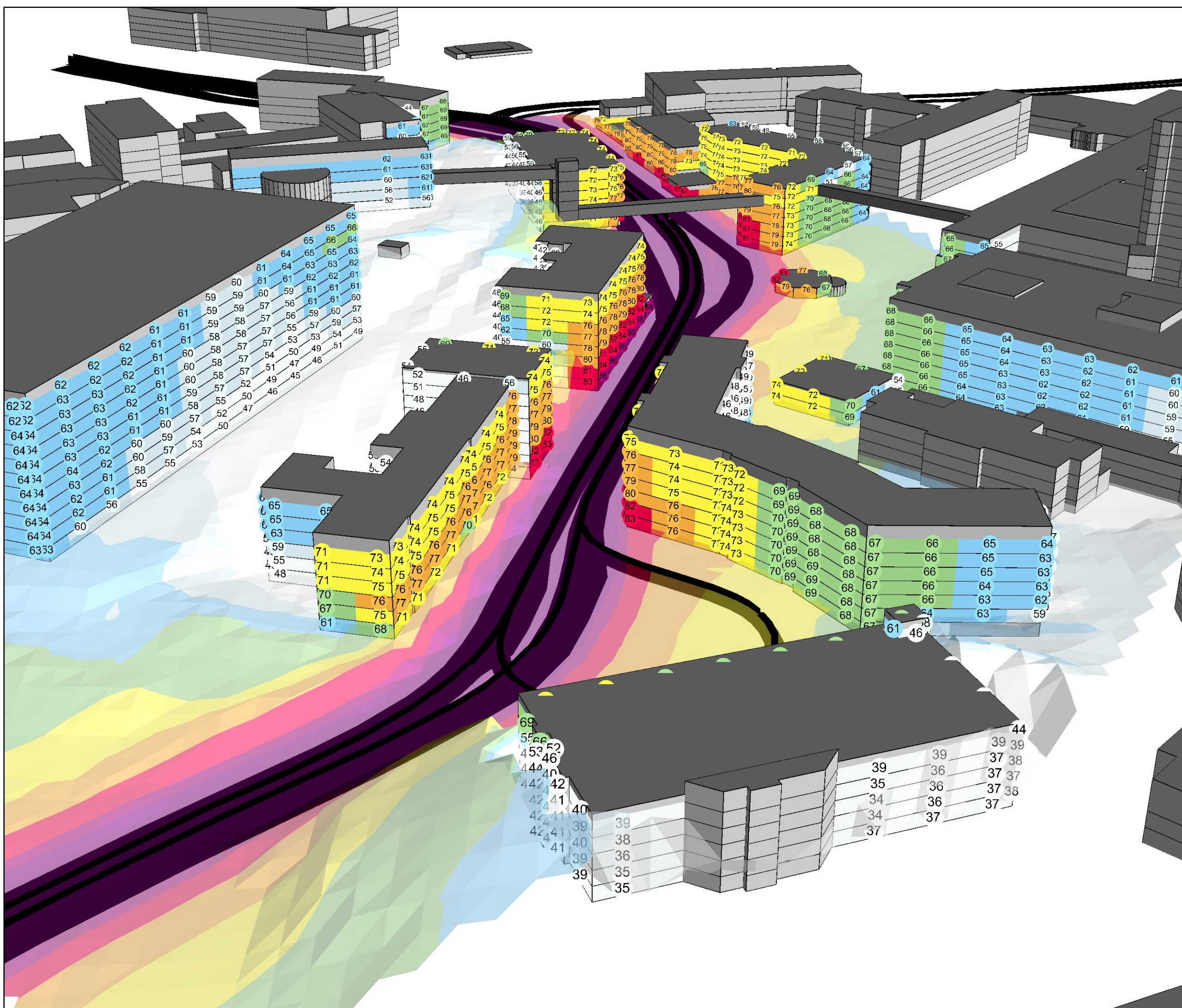
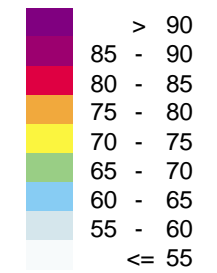
**BILAGA 1.2.A
Nuläge
Maximal ljudnivå**

Beräkningsnummer: 7

Ljudutbredning är beräknad 1,5 m över mark och inkluderar fasadreflexer.
Fasadpunkter är beräknade som frifältsvärden.

Vy från väster

LAFmax,5th [dBA]



HANDLÄGGARE Grzegorz Czul	PROJ. NR: 13005722
ORT Göteborg	DATUM 2018-05-25
	FORMAT A3

**DP Per Dubbsgatan
Bullerutredning**

Kund: Göteborg kommun

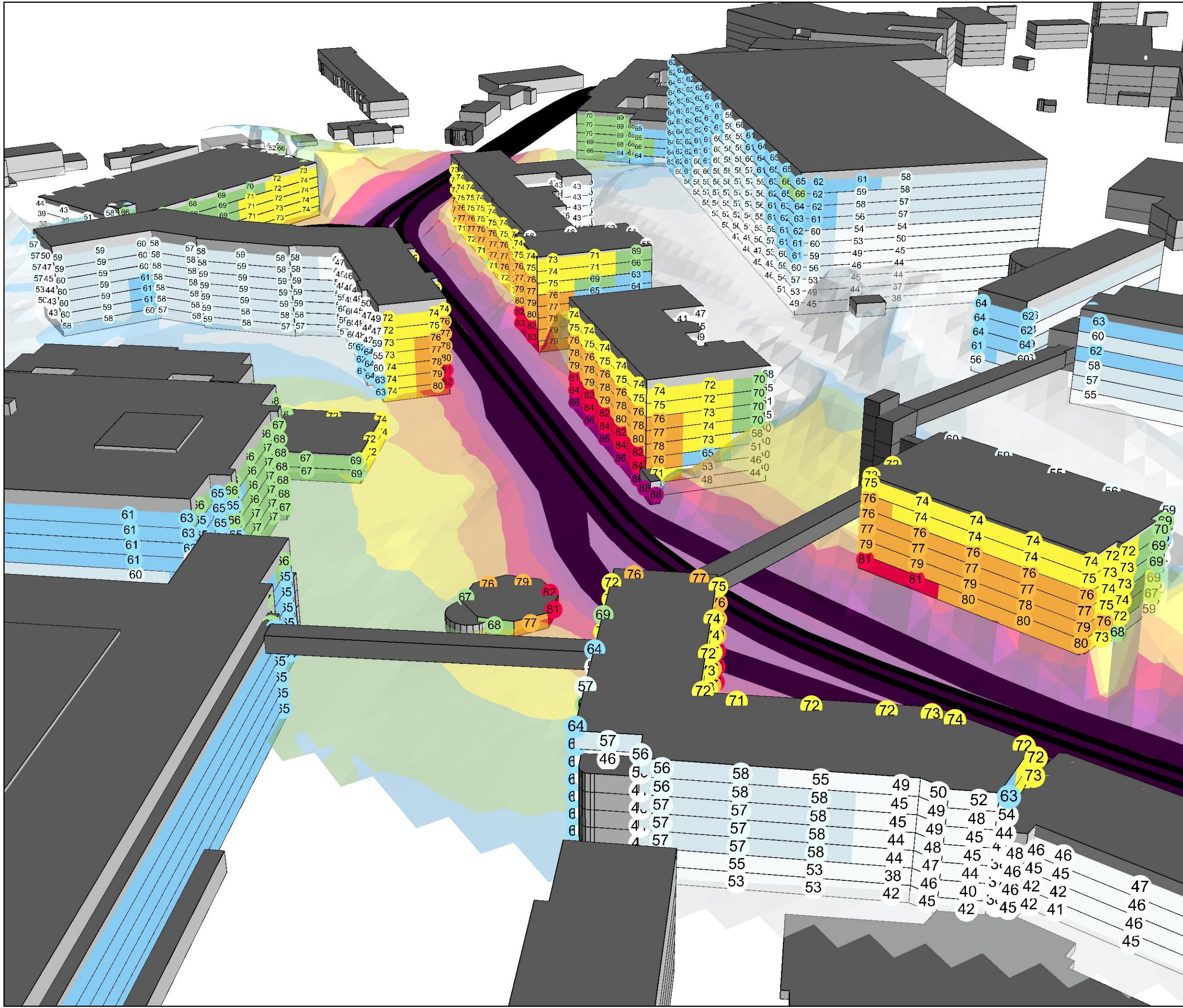
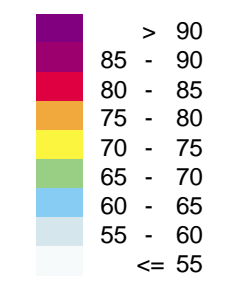
**BILAGA 1.2.B
Nuläge
Maximal ljudnivå**

Beräkningsnummer: 7

Ljudutbredning är beräknad 1,5 m över mark och inkluderar fasadreflexer. Fasadpunkter är beräknade som frifältsvärden.

Vy från öster

LAFmax,5th [dBA]



HANDLÄGGARE Grzegorz Czul	PROJ. NR: 13005722
ORT Göteborg	DATUM 2018-05-25
	FORMAT A3

**DP Per Dubbsgatan
Bullerutredning**

Kund: Göteborg kommun

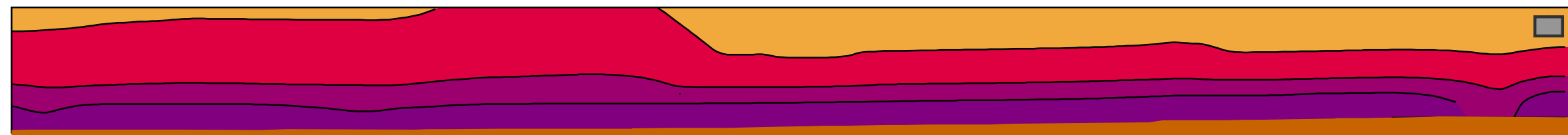
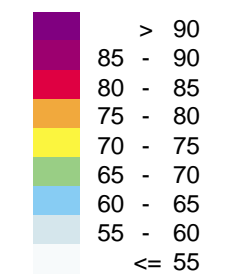
**BILAGA 1.2.X
Nuläge
Maximal ljudnivå**

Beräkningsnummer: 0

Ljudutbredning är beräknad upp till 20m
över mark och inkluderar fasadreflexer.

SEKTION 1

LAFmax,5th [dBA]



A

B

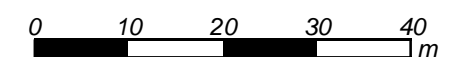
C

D

E



HANDLÄGGARE Grzegorz Czul	PROJ. NR: 13005722
ORT Göteborg	DATUM 2018-05-25
SKALA 1:800	FORMAT A3



**DP Per Dubbsgatan
Bullerutredning**

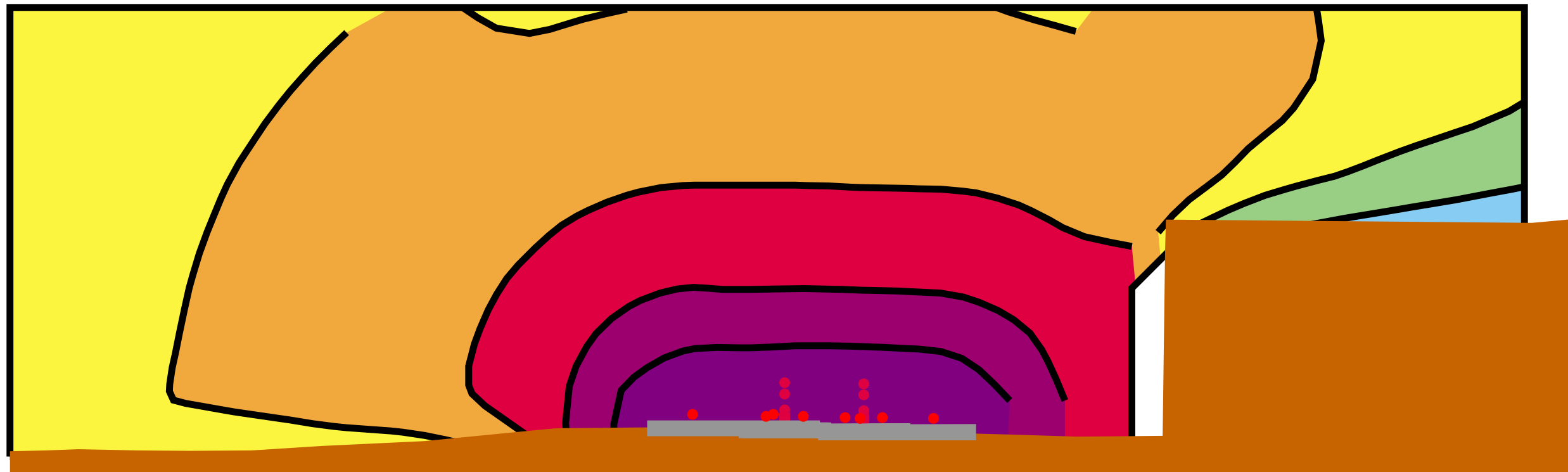
Kund: Göteborg kommun

**BILAGA 1.2.Y
Nuläge
Maximal ljudnivå**

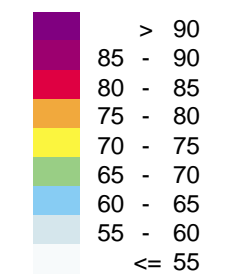
Beräkningsnummer: 0

Ljudutbredning är beräknad upp till 20 m
över mark och inkluderar fasadreflexer.

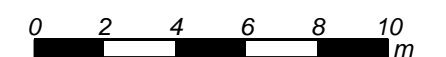
SEKTION 2



LAFmax,5th [dBA]



HANDLÄGGARE Grzegorz Czul	PROJ. NR: 13005722
ORT Göteborg	DATUM 2018-05-25
SKALA 1:214	FORMAT A3



**DP Per Dubbsgatan
Bullerutredning**

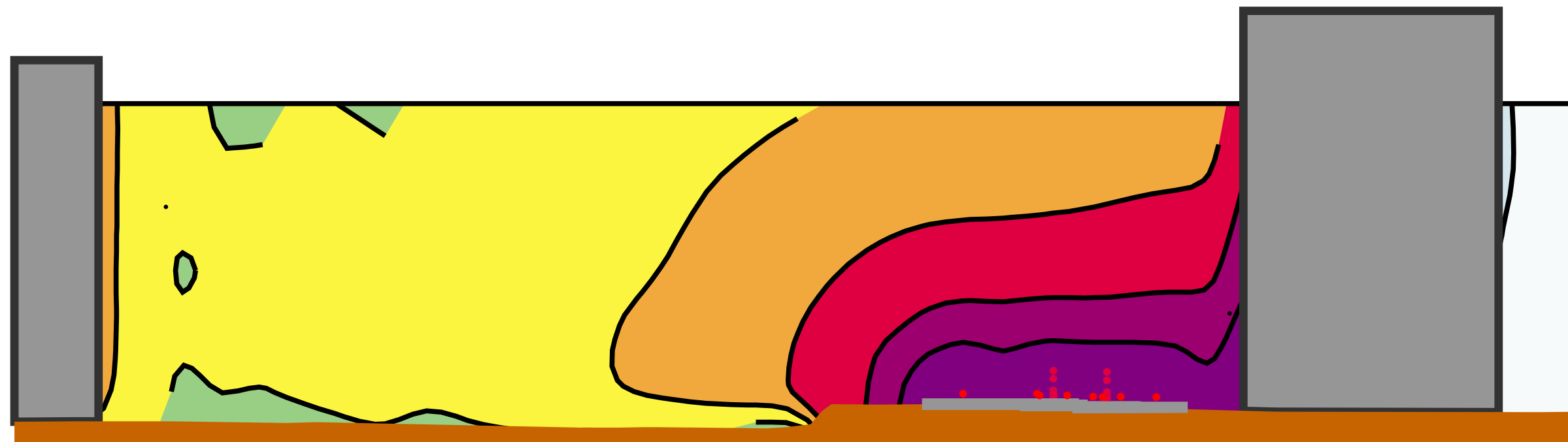
Kund: Göteborg kommun

**BILAGA 1.2.Z
Nuläge
Maximal ljudnivå**

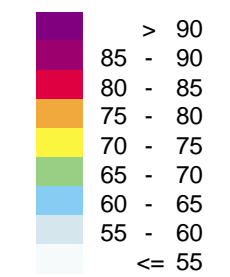
Beräkningsnummer: 0

Ljudutbredning är beräknad upp till 20 m
över mark och inkluderar fasadreflexer.

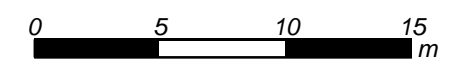
SEKTION 3



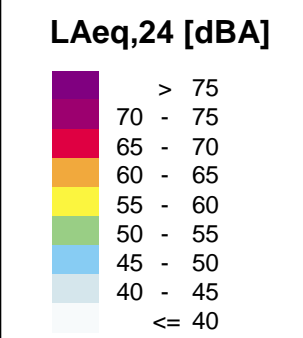
LAFmax,5th [dBA]



HANDLÄGGARE Grzegorz Czul	PROJ. NR: 13005722
ORT Göteborg	DATUM 2018-05-25
SKALA 1:300	FORMAT A3



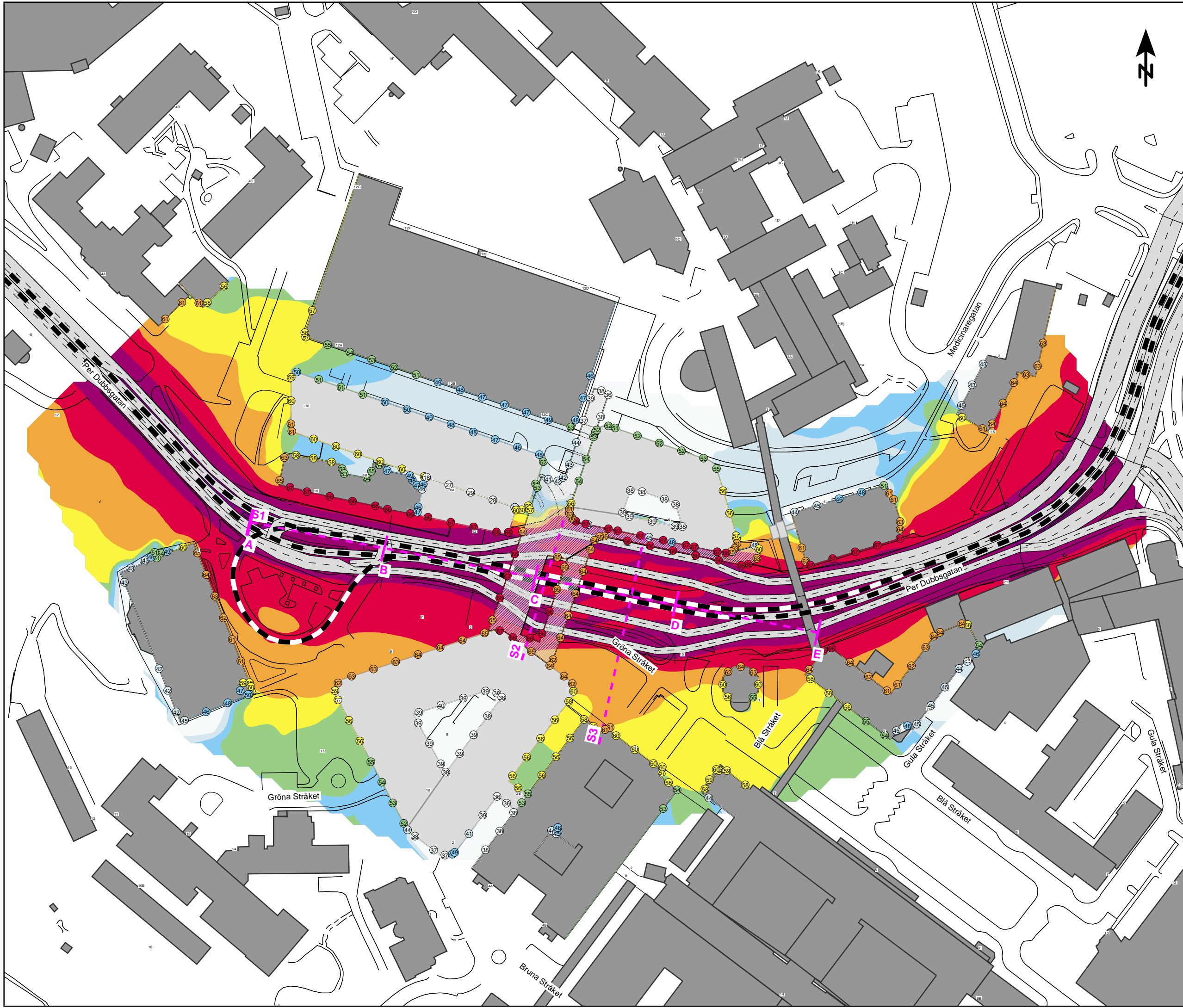
Beräkningsnummer: 8
Ljudutbredning är beräknad 1,5 m över mark och inkluderar fasadreflexer. Fasadpunkter är beräknade som frifältsvärden. Fasadpunkter visar högsta beräknade ljudnivå på något våningsplan.



- Teckenförklaring:**
- Befintlig byggnad
 - Ny byggnad
 - Spårväg
 - Sektion



HANDLÄGGARE Grzegorz Czul	PROJ. NR: 13005722
ORT Göteborg	DATUM 2018-05-25
SKALA 1:1500	FORMAT A3



**DP Per Dubbsgatan
Bullerutredning**

Kund: Göteborg kommun

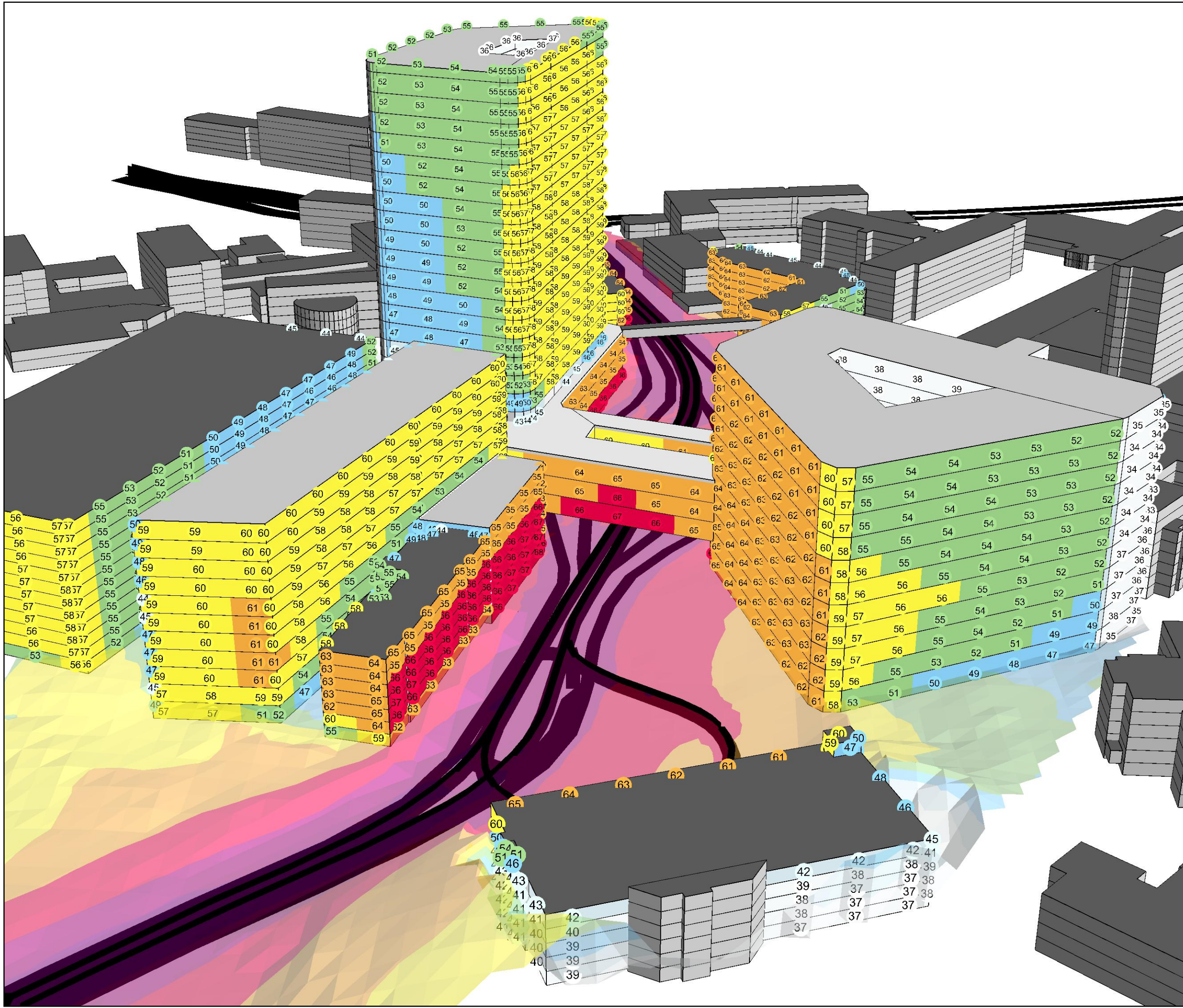
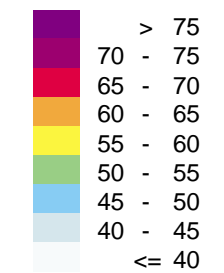
**BILAGA 2.1.A
Utbyggnadsalternativ år 2025
Dygns ekvivalent ljudnivå**

Beräkningsnummer: 6

Ljudutbredning är beräknad 1,5 m över mark och inkluderar fasadreflexer.
Fasadpunkter är beräknade som frifältsvärden.

Vy från väster

L_{Aeq,24} [dBA]



HANDLÄGGARE Grzegorz Czul	PROJ. NR: 13005722
ORT Göteborg	DATUM 2018-05-25
	FORMAT A3

**DP Per Dubbsgatan
Bullerutredning**

Kund: Göteborg kommun

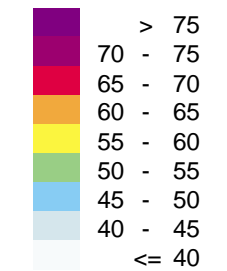
**BILAGA 2.1.B
Utbyggnadsalternativ år 2025
Dygnsekvivalent ljudnivå**

Beräkningsnummer: 6

Ljudutbredning är beräknad 1,5 m över mark och inkluderar fasadreflexer. Fasadpunkter är beräknade som frifältsvärden.

Vy från öster

L_{Aeq,24} [dBA]



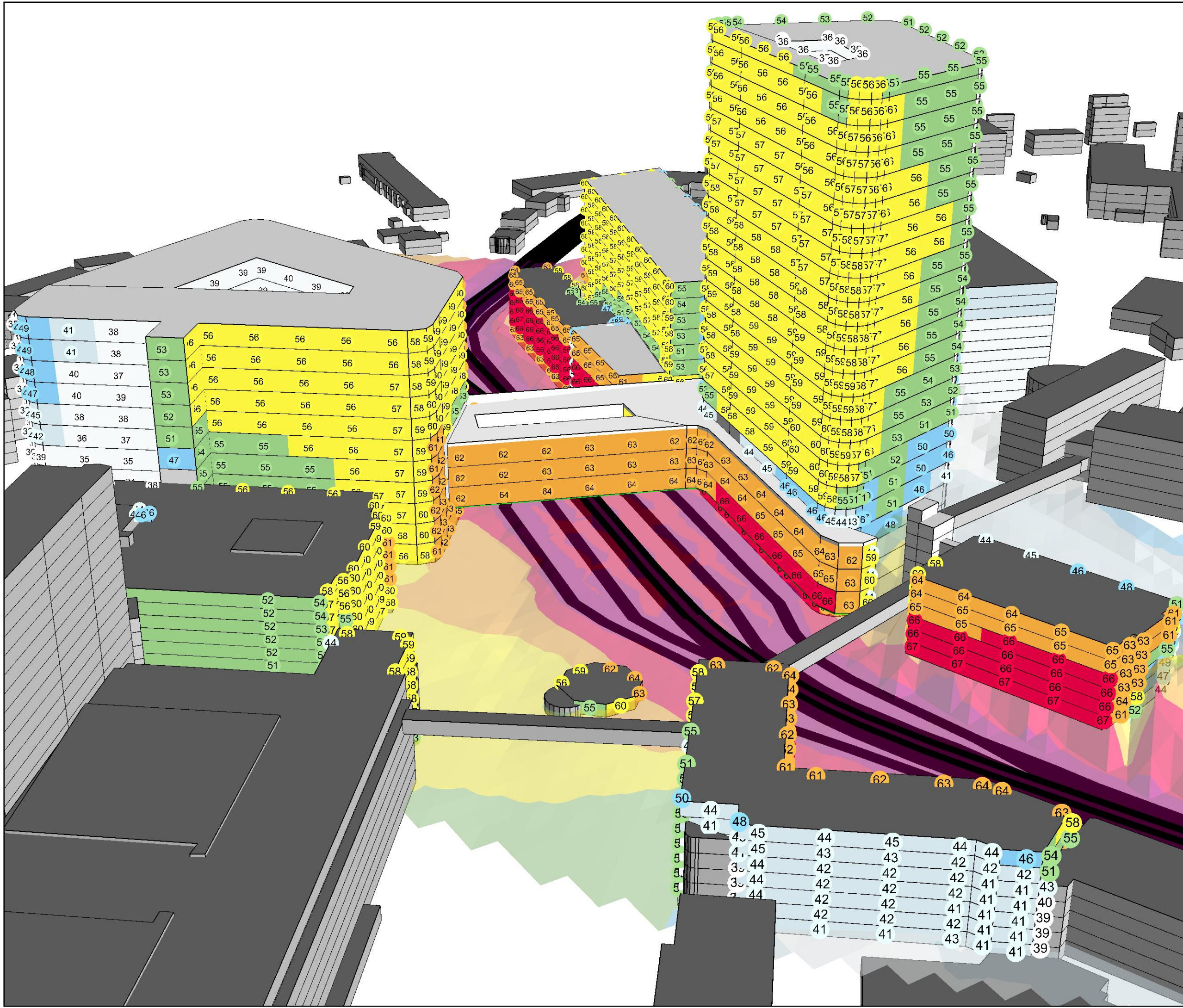
HANDLÄGGARE
Grzegorz Czul

PROJ. NR:
13005722

ORT
Göteborg

DATUM
2018-05-25

FORMAT
A3



**DP Per Dubbsgatan
Bullerutredning**

Kund: Göteborg kommun

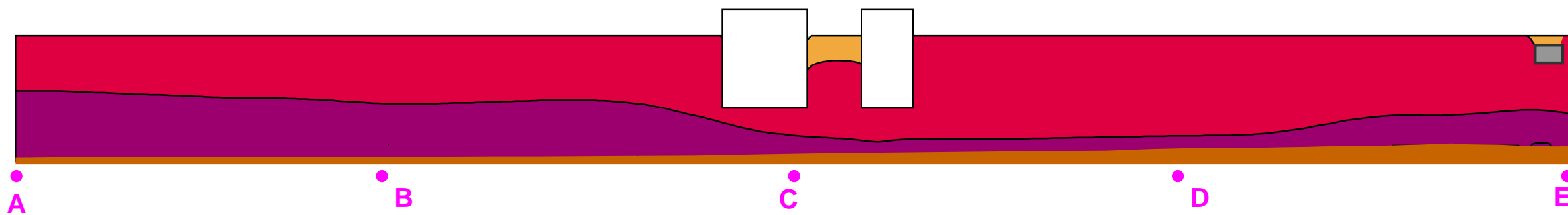
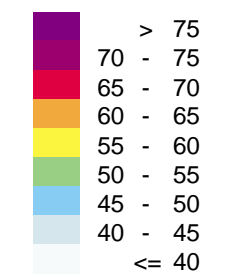
**BILAGA 2.1.X
Utbyggnadsalternativ år 2025
Dygnsekvivalent ljudnivå**

Beräkningsnummer: 12

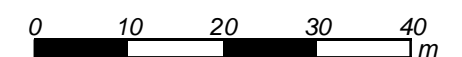
Ljudutbredning är beräknad upp till 20m
över mark och inkluderar fasadreflexer.

SEKTION 1

L_{Aeq,24} [dBA]



HANDLÄGGARE Grzegorz Czul	PROJ. NR: 13005722
ORT Göteborg	DATUM 2018-05-25
SKALA 1:800	FORMAT A3



**DP Per Dubbsgatan
Bullerutredning**

Kund: Göteborg kommun

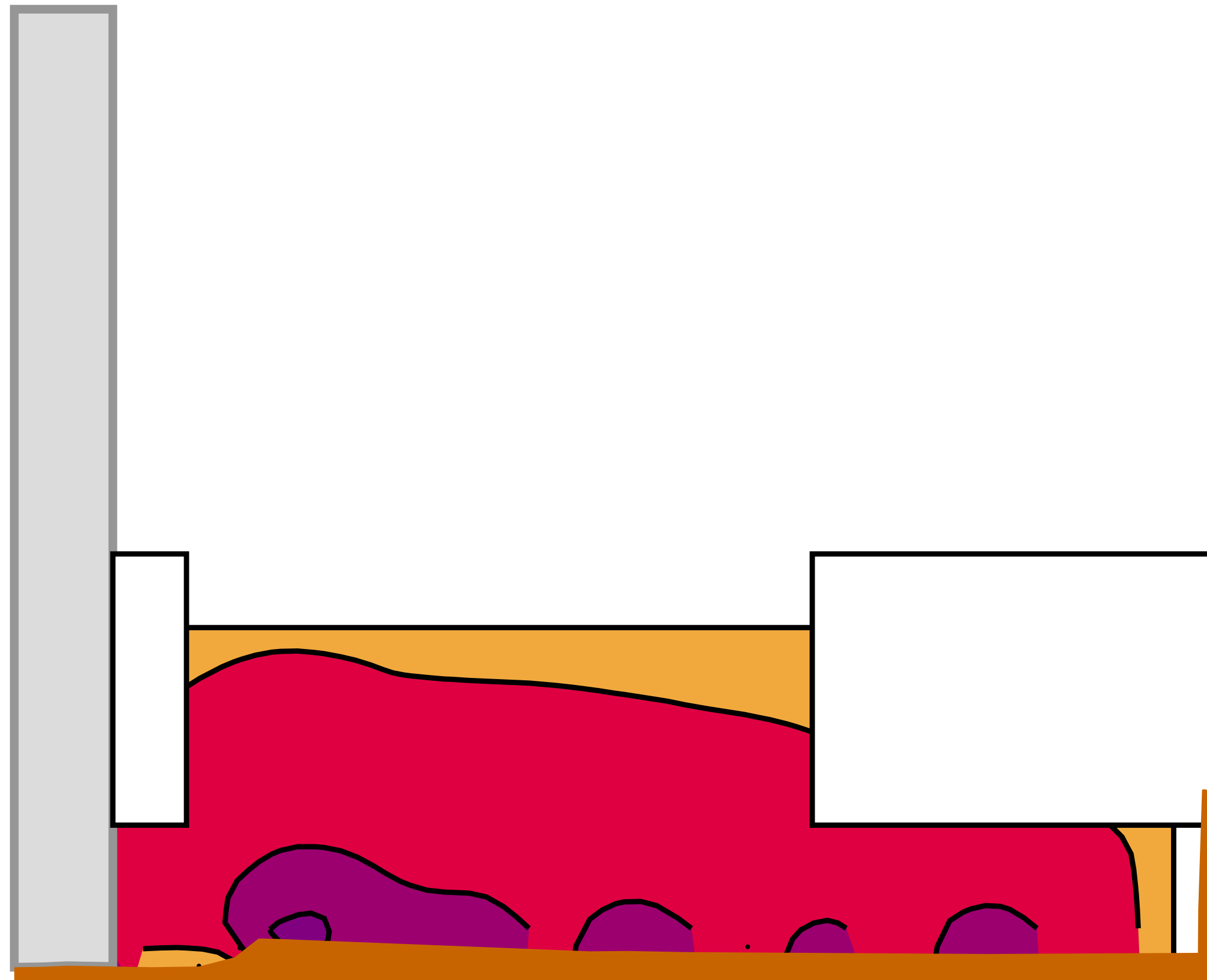
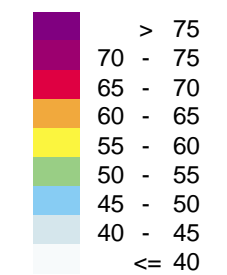
**BILAGA 2.1.Y
Utbyggnadsalternativ år 2025
Dygnsekvivalent ljudnivå**

Beräkningsnummer: 13

Ljudutbredning är beräknad upp till 20m
över mark och inkluderar fasadreflexer.

SEKTION 2

L_{Aeq,24} [dBA]



HANDLÄGGARE Grzegorz Czul	PROJ. NR: 13005722
ORT Göteborg	DATUM 2018-05-25
SKALA 1:260	FORMAT A3



**DP Per Dubbsgatan
Bullerutredning**

Kund: Göteborg kommun

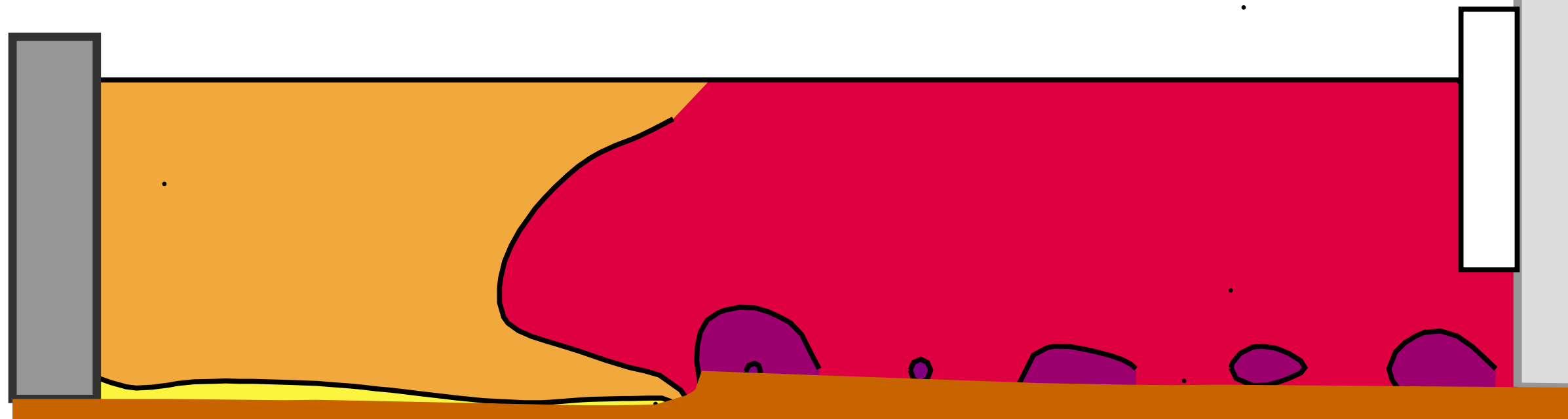
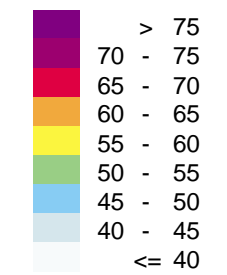
**BILAGA 2.1.Z
Utbyggnadsalternativ år 2025
Dygnsekvivalent ljudnivå**

Beräkningsnummer: 14

Ljudutbredning är beräknad upp till 20m
över mark och inkluderar fasadreflexer.

SEKTION 3

L_{Aeq,24} [dBA]



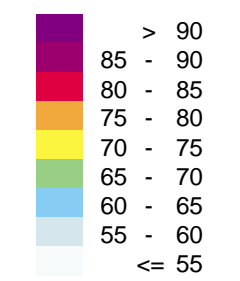
HANDLÄGGARE Grzegorz Czul	PROJ. NR: 13005722
ORT Göteborg	DATUM 2018-05-25
SKALA 1:300	FORMAT A3



Beräkningsnummer: 0

Ljudutbredning är beräknad 1,5 m över mark och inkluderar fasadreflexer. Fasadpunkter är beräknade som frifältsvärden. Fasadpunkter visar högsta beräknade ljudnivå på något våningsplan.

LAFmax,5th [dBA]

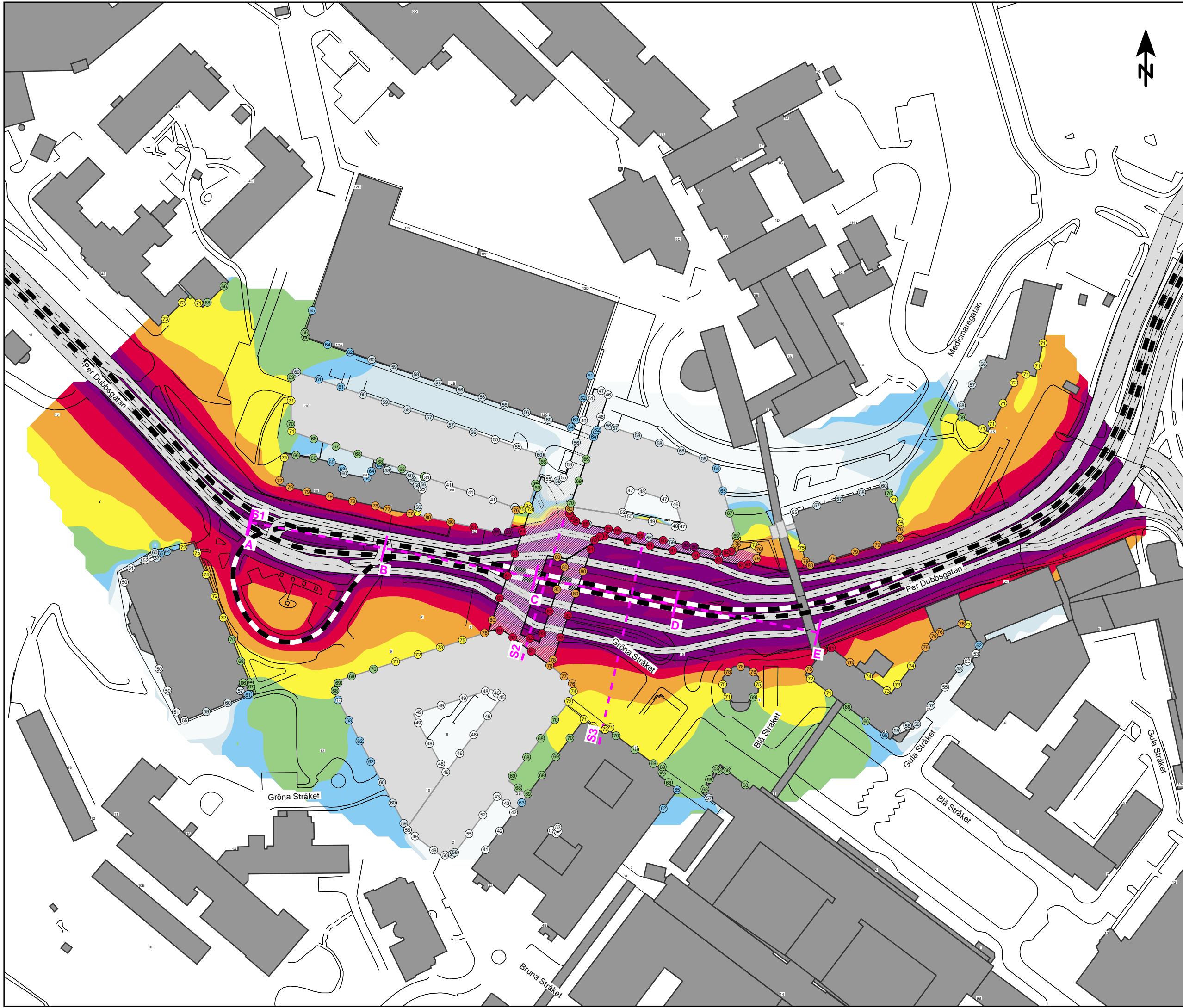


Teckenförklaring:

- Befintlig byggnad
- Ny byggnad
- Spårväg
- Sektion



HANDLÄGGARE Grzegorz Czul	PROJ. NR: 13005722
ORT Göteborg	DATUM 2018-05-25
SKALA 1:1500	FORMAT A3



**DP Per Dubbsgatan
Bullerutredning**

Kund: Göteborg kommun

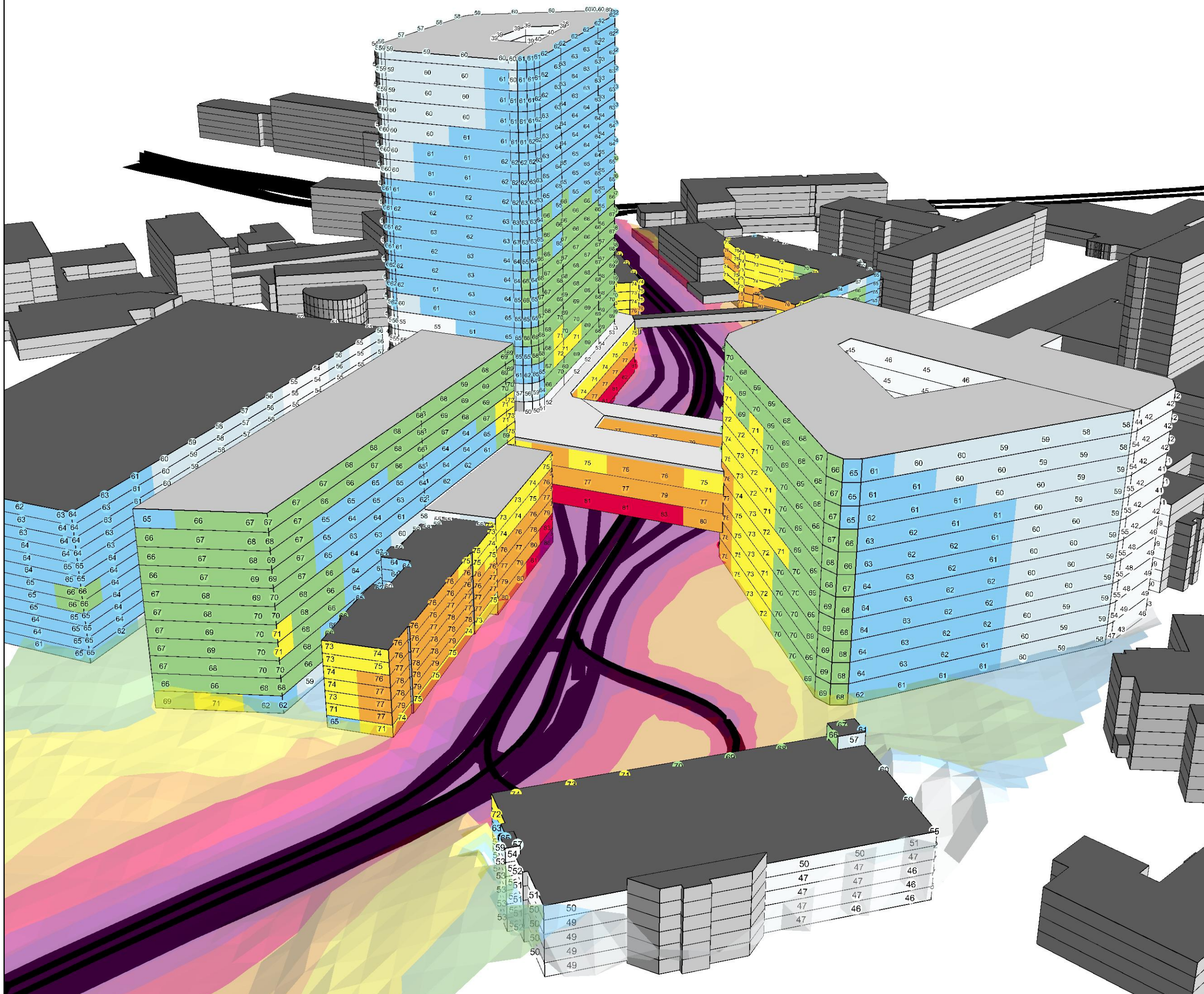
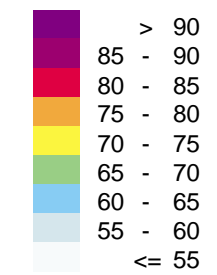
**BILAGA 2.2.A
Utbyggnadsalternativ år 2025
Maximal ljudnivå**

Beräkningsnummer: 0

Ljudutbredning är beräknad över mark och inkluderar fasadreflexer. Fasadpunkter är beräknade som frifältsvärden.

Vy från väster

Lmax,Väg [dBA]



HANDLÄGGARE Grzegorz Czul	PROJ. NR: 13005722
ORT Göteborg	DATUM 2018-05-25
	FORMAT A3

**DP Per Dubbsgatan
Bullerutredning**

Kund: Göteborg kommun

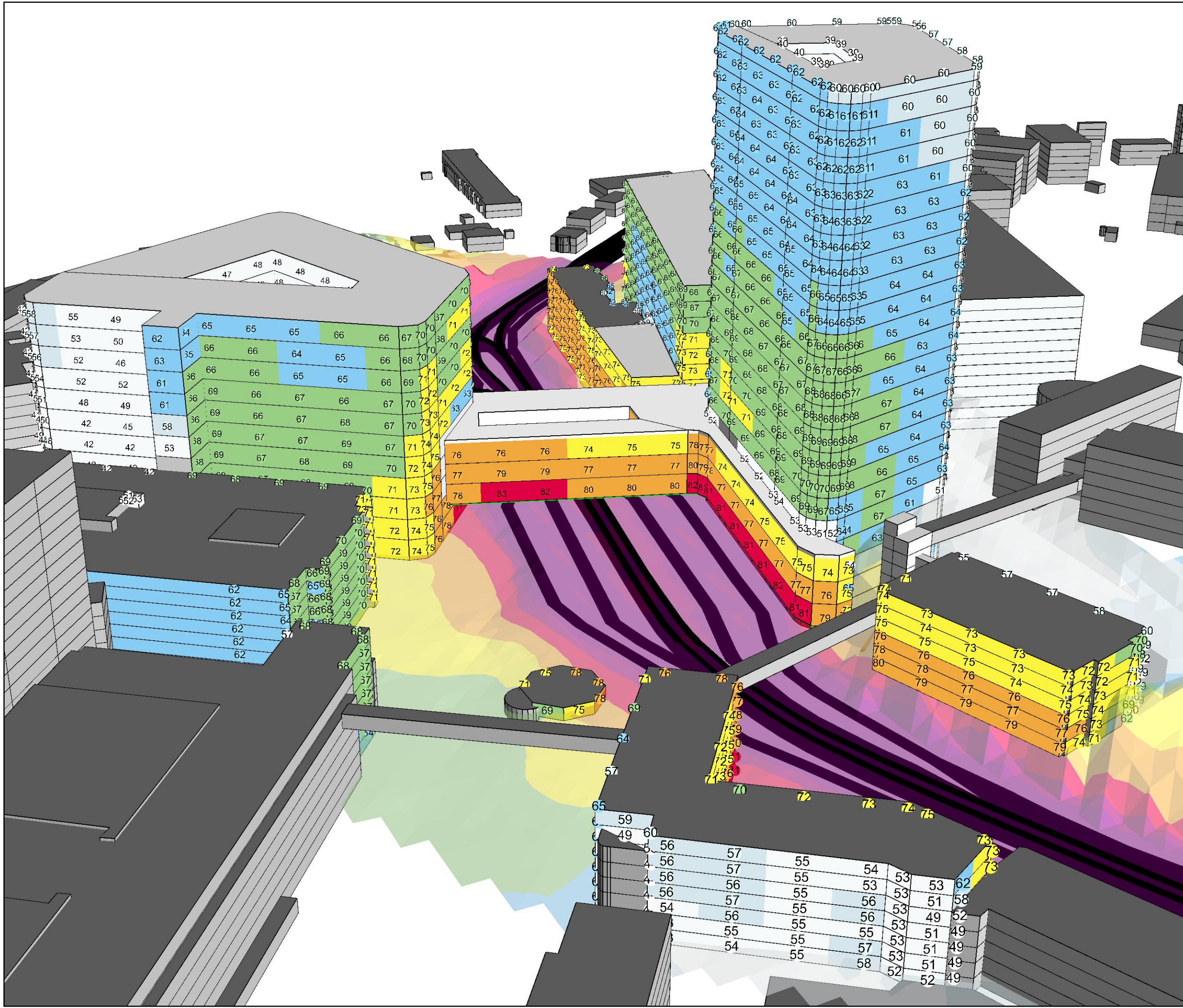
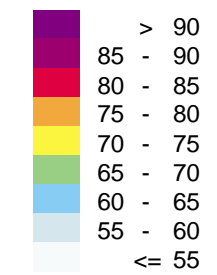
**BILAGA 2.2.B
Utbyggnadsalternativ år 2025
Maximal ljudnivå**

Beräkningsnummer: 0

Ljudutbredning är beräknad över mark och inkluderar fasadreflexer. Fasadpunkter är beräknade som frifältsvärden.

Vy från öster

LAFmax,5th [dBA]



HANDLÄGGARE Grzegorz Czul	PROJ. NR: 13005722
ORT Göteborg	DATUM 2018-05-25
	FORMAT A3

**DP Per Dubbsgatan
Bullerutredning**

Kund: Göteborg kommun

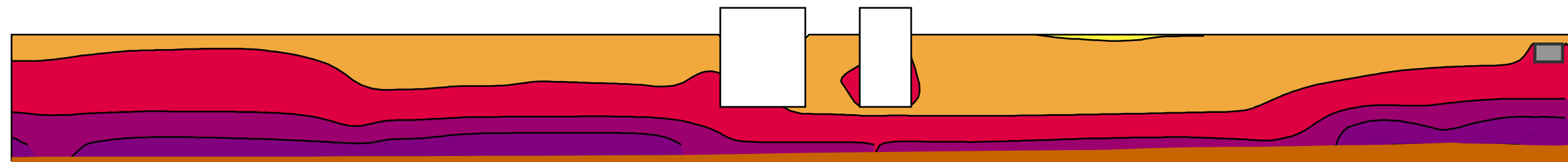
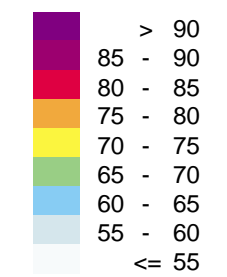
**BILAGA 2.2.X
Utbyggnadsalternativ år 2025
Maximal ljudnivå**

Beräkningsnummer: 0

Ljudutbredning är beräknad upp till 20m
över mark och inkluderar fasadreflexer.

SEKTION 1

LAFmax,5th [dBA]



A

B

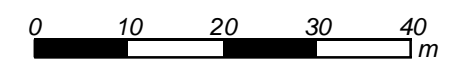
C

D

E



HANDLÄGGARE Grzegorz Czul	PROJ. NR: 13005722
ORT Göteborg	DATUM 2018-05-25
SKALA 1:800	FORMAT A3



**DP Per Dubbsgatan
Bullerutredning**

Kund: Göteborg kommun

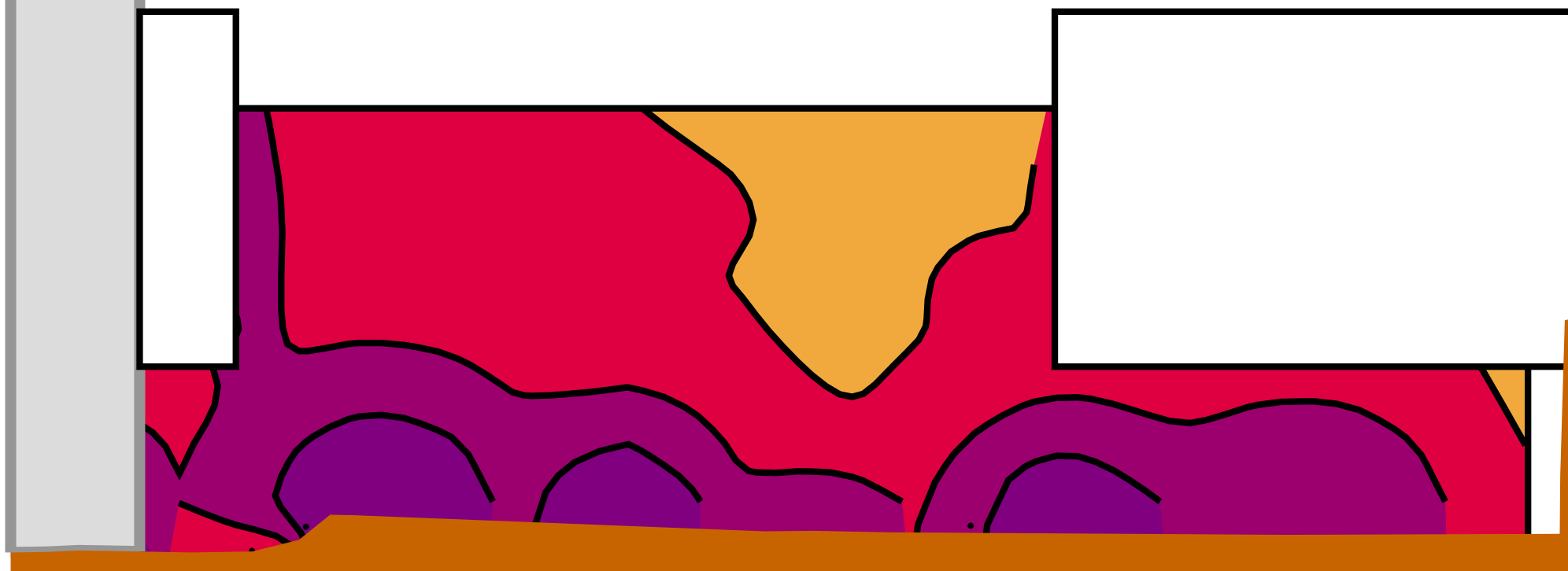
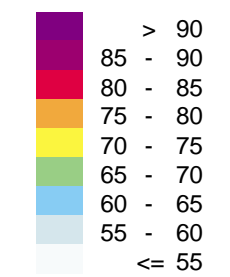
**BILAGA 2.2.Y
Utbyggnadsalternativ år 2025
Maximal ljudnivå**

Beräkningsnummer: 0

Ljudutbredning är beräknad upp till 20m
över mark och inkluderar fasadreflexer.

SEKTION 2

LAFmax,5th [dBA]



HANDLÄGGARE Grzegorz Czul	PROJ. NR: 13005722
ORT Göteborg	DATUM 2018-05-25
SKALA 1:265	FORMAT A3



**DP Per Dubbsgatan
Bullerutredning**

Kund: Göteborg kommun

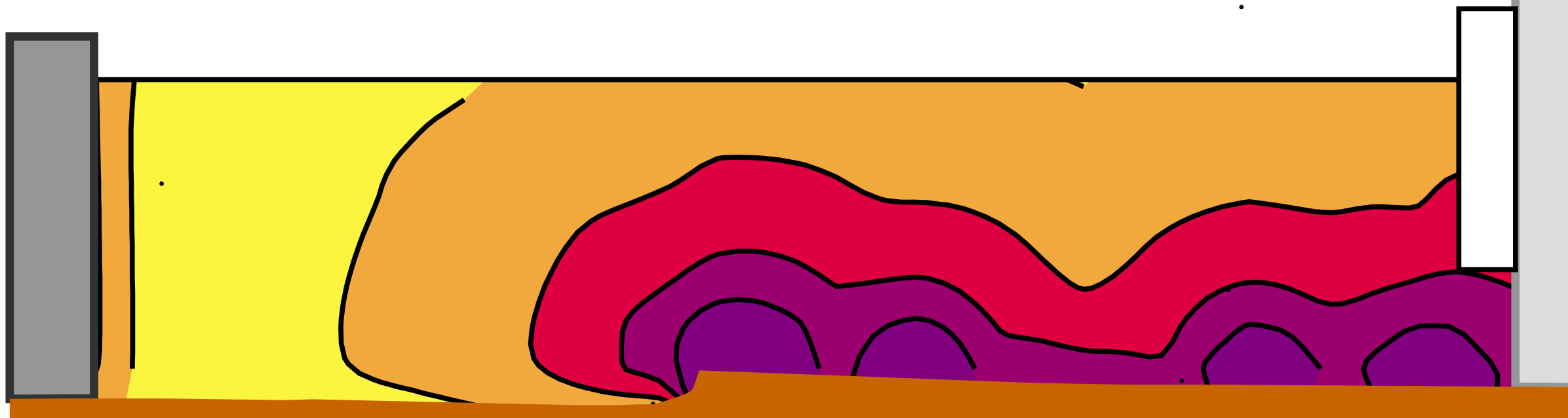
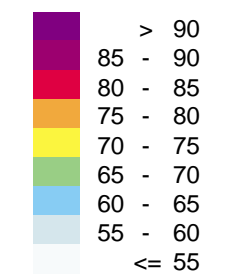
**BILAGA 2.2.Z
Utbyggnadsalternativ år 2025
Maximal ljudnivå**

Beräkningsnummer: 0

Ljudutbredning är beräknad upp till 20m
över mark och inkluderar fasadreflexer.

SEKTION 3

LAFmax,5th [dBA]



HANDLÄGGARE Grzegorz Czul	PROJ. NR: 13005722
ORT Göteborg	DATUM 2018-05-25
SKALA 1:300	FORMAT A3



BILAGA D1 – TRAFIKDATA VÄGTRAFIK

2018-05-25

Tabell 1. Trafikdata för bilvägar.

Beräkningsfall Väg	Nuläge		2025		Hastighet (km/h)
	Årsdygnstrafik	Andel tung trafik	Årsdygnstrafik	Andel tung trafik	
Per Dubbsgatan (Annedalsmotet - Ehrenströmsgatan)	21 420	5% ¹	15 660	5% ¹	30-50
Ehrenströmsgatan (Guldhedsgatan - Doktor Allards gata)	10 350	7%	6660	7%	50
Guldhedsgatan (Ehrenströmsgatan - Medicinaregatan)	12 330	4% ¹	9630	4% ¹	50
Guldhedsgatan (Medicinaregatan - Doktor Saléns gata)	8280	4% ¹	6570	4% ¹	50
Körfält för bussar					
Annedalsmotet – Sahlgrenska, norra porten	816	100%	816	100%	30-50
Sahlgrenska, norra porten - Medicinaregatan	984	100%	984	100%	30-50
Medicinaregatan - Fricksgatan	399	100%	399	100%	50

¹Inkluderar ej busstrafik.

BILAGA D2 – TRAFIKDATA SPÅRVAGNSTRAFIK

2018-05-25

Tabell 1. Trafikdata för spårvagnar.

Sträcka	Fordonstyp	Längd (m)	Passager per dygn - nuläge (st)	Passager per dygn - 2025 (st)	Hastighet (km/h)
Per Dubbsgatan (Annedalsmotet – Sahlgrenska, norra porten)	M32	30	623	870	30 – 50
Per Dubbsgatan (Sahlgrenska, norra porten - Guldhedsgatan)	M32	30	753	870	30 – 50