

## **Sammanställning underlag MKN Buller för detaljplan för spårväg genom Frihamnen och Lindholmsallén inom stadsdelarna Lundbyvassen och Lindholmen 2022-04-11**

Följande fyra dokument har tagits fram som underlag för MKN Buller för detaljplan för spårväg genom Frihamnen och Lindholmsallén.

- PM för miljö kvalitetsnormer buller för detaljplan för spårväg Frihamnen – Lindholmen, Trafikkontoret, 2020-11-20 (var med i samrådsskedet)
- Bullerutredning – Bullerutredning för DP Lindholmsallén. Afry, 2020-10-23 (var med i samrådsskedet)
- Rapport GFS spårväg Frihamnen- Lindholmen fördjupad bullerutredning, Afry, 2022-03-18 (uppdaterad granskningsskedet)
- Buller PM - behov av åtgärder handlingsplan, Trafikkontoret, 2022-04-11 (uppdaterad granskningsskedet)

Detaljplanen för spårväg genom Frihamnen och Lindholmsallén är begränsade till i princip enbart spåren, två spårvägsspår ger en bredd på knappt 10 meter och en vändplats för spårvägen. Övriga trafikområden för gående, cyklister och fordon har stöd i gällande detaljplaner (gäller främst Lindholmsallén) eller skapas genom tillstånd i Frihamnen där det inte är planlagt. För de gator som berörs av spårvägens utbyggnad utanför planområdet är trafikkontoret huvudman. Det nu aktuella planområdet för spårtrafiken omfattas av bestämmelsen allmän plats GATA utöver de E-områden som krävs för likriktarstationer. Detta gör att det är mycket begränsad övrig allmän plats och ingen kvartersmark inom planområdet. Där planområdet är större beror det på att det behövs ytor för att anordna slänter och geotekniska förstärkningsåtgärder.

Detaljplanen som möjliggör spår igenom Frihamnen och i Lindholmsallén innebär ett nytt trafikslag på gatan men också att befintlig kollektivtrafik buss flyttas ut från busskörfältet mitt i gatan till blandtrafiken utanför busskörfälten, detta stöds av redan gällande detaljplan men förändrar avståndet mellan fasad och kollektivtrafik buss. Den befintliga cirkulation vid Regnbågsgatan tas bort och

denna åtgärd förändrar trafikflödet utöver de förändringar i flödet som är en konsekvens av spårutbyggnaden. I trafikförslag inkl. spårväg framgår behov av vändslinga för spårväg i höjd med Gamla Ceresgatan/Karlavagnsgatan. Läget på den befintliga cirkulationen Gamla Ceresgatan/Karlavagnsgatan justeras i läge och läggs utanför vändslingan spårväg i trafikförslaget. Trafikkontoret gör bedömningen att utbyggnad av spår i Lindholmsallén är väsentlig ombyggnad av infrastruktur och därmed måste projektet förhållas till infrastrukturpropositionens riktvärden.

Bullerutredningen, daterad 2020-10-23, redovisar beräknade bullervärden för omgivningsbuller från väg- och spårtrafik. Beräkningar har gjorts för nuläge och för ett scenario med prognosår 2035. Till beräkningarna för år 2035 har utbyggnad av delar av Frihamnen, Backaplan och Lindholmen adderats. Spårutbyggnaden är en del i flera kommande infrastrukturprojekt med planer på ytterligare sträckningar spårväg, citybusstråk, och pendelcykelbanor. Infrastrukturprojekt som behövs för att möta stadens ambitioner att växa med ett stort antal nya boenden och verksamheter.

I den fördjupade bullerutredningen, daterad 2022-03-18, har Afry genom tillgänglig information t ex fastighetsägare, bygglov, okkulär besiktning utrett berörda fastigheters fasaddämpning. I bullerutredningen framgår att sex av arton fastigheter kan vara i behov av åtgärder vid fasad, om det inte vidtas åtgärder vid källan. Den visar också att det är samma fastigheter som kan vara i behov av åtgärder oavsett om man tittar på trafikförslag inkl spårväg (bilaga 1 samt 3a-c bullerutredning 2022-03-18) eller prognos 2035 (bilaga 4-6 bullerutredning 2020-10-23 samt bilaga 1 bullerutredning 2022-03-18)

I PM buller – åtgärder handlingsplan beskrivs den samlade bedömning om buller utifrån de båda bullerutredningarna (A fry 2020-10-23 och Afry 2022-03-18) samt vilka åtgärder som bedöms behövas vid ett genomförande av trafikförslag inkl spårväg. Den innehåller även en beskrivning av åtgärder som bedöms kunna genomföras vid källan men också de som inte se som möjliga att genomföra. I PM buller – åtgärder handlingsplan, daterad 2022-04-11 finns även en beskrivning av det fortsatta arbetet. Där beskrivs nästa steg och förslag till tidplan för de olika stegen.

Under arbetet med detaljplanen och inför samrådet tog trafikkontoret fram ett PM för miljö kvalitetsnormer, daterad 2020-11-20. I det PM:et redogörs för Göteborgs stads trafikstrategi och stadens pågående strategiska planering för hållbart resande och mål kring färdmedelsfördelning. På lång sikt påverkas den totala bullersituationen positivt genom utökad kollektivtrafik och anläggandet av spårväg. Detta till följd av att förbättrad kollektivtrafik kan leda till minskad bilanvändning samt att belastningen på Lundbyleden, Lindholmsallén och Lundby Hamngata blir lägre jämfört med om spårvägen inte hade byggts ut.



efterklang:

PART OF AFRY

RAPPORT

GFS SPÅRVÄG FRIHAMNEN-LINDHOLMEN FÖRDJUPAD  
BULLERUTREDNING

77090010

**Projektnummer:** 77090010  
**Revision:** 03  
**Dokumenttyp:** Rapport  
**Datum:** 2022-03-18

**Kund:** Göteborgs stad  
**Kontaktperson:** Torun Thörn

**Uppdragsansvarig:** Anna-Sofia Sjööquist, T: +46 10 505 34 55, anna-sofia.sjooquist@afry.com  
**Teknikansvarig:** Josefin Grönlund, T: +46 10 505 84 58, josefin.gronlund@efterklang.org  
**Kvalitetsansvarig:** Mats Hammarqvist  
**Handläggare:** Josefin Grönlund

## Sammanfattning:

Trafikbullerbelastningen från Lindholmsallén är hög och 18 fastigheter är bullerberörda, det vill säga ekvivalent ljudnivå vid fasad beräknas högre än 55 dBA. Då befintlig trafik enligt trafikförslaget är kvar måste även dess påverkan beaktas för att se planens påverkan. Busstrafiken, som bullrar mer än lätta fordon, flyttas ut i blandtrafikens körfält och ökar mängden trafik och även andelen tung trafik där och därmed även ljudnivån. Den befintliga cirkulationsplatsen vid Karlavagnsgatan/Gamla Ceresgatan får ändrat läge och befintlig trafik kommer närmare fastigheterna på södra sidan. Även vändslinga för spårvagn planeras i denna cirkulationsplats.

Sex bullerberörda fastigheter, varav tre med bostäder, kan vara i behov av åtgärder på fönster och friskluftsventiler. Uppskattad kostnad för dessa åtgärder uppgår till ca 1,4 miljoner kr. Redan vid planens utbyggnad beräknas fastigheterna vara bullerberörda och kan behöva åtgärder. Då det inte varit möjligt att inventera fastigheterna på plats kan det innebära att bedömningarna för ljudreduktion behöver korrigeras och därmed även åtgärdsförslagen. I vissa fall skulle det kunna innebära att behovet av antalet åtgärder minskar. När fönstersakkunnig detaljstuderat befintliga fönster kan det resultera i att fönster istället för åtgärd på befintligt fönster behöver bytas och därmed ökar kostnaden markant. Eventuella åtgärder diskuteras av fastighetägare, Trafikkontoret och projektet.

Åtgärder vid källan har övervägts men då vägtrafiken är den dominerande ljudkällan har ingen åtgärd tillräckligt stor effekt för att bidra till minskad mängd åtgärder på fasad. I stadsmiljön är det inte aktuellt med bullerplank och bullervallar bland annat på grund av att de tappar verkan i höjddled och de skulle innebära oönskade barriärer. Vidare projektering av gestaltningen av detaljplaneområdet kan dock för en begränsad yta bidra till en förbättring av ljudmiljön. En hastighetssänkning med 10 km/h ger inte en sådan ljudnivåskillnad att färre fastigheter skulle behöva åtgärder.

| Datum      | Rev | Beskrivning                                        | UPPRÄTTAD | QA  | GODKÄND |
|------------|-----|----------------------------------------------------|-----------|-----|---------|
| 2021-05-20 | 01  | Rapport                                            | JGD       | MHT | JGD     |
| 2021-08-24 | 02  | Komplettering med beräkningar av kollektivtrafiken | JGD       | MHT | JGD     |
| 2022-03-17 | 03  | Komplettering av en fastighet                      | JGD       | MHT | JGD     |
|            |     |                                                    |           |     |         |

## Efterklang



## INNEHÅLLSFÖRTECKNING:

|          |                                               |           |
|----------|-----------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>BAKGRUND:</b>                              | <b>5</b>  |
| 1.1      | SYFTE                                         | 5         |
| <b>2</b> | <b>UNDERLAG:</b>                              | <b>5</b>  |
| 2.1      | KOMPLETTERANDE BERÄKNINGAR VID FASAD          | 5         |
| <b>3</b> | <b>FÖRUTSÄTTNINGAR:</b>                       | <b>5</b>  |
| <b>4</b> | <b>METOD:</b>                                 | <b>8</b>  |
| 4.1      | INVENTERING OCH BERÄKNING                     | 8         |
| 4.1.1    | INVENTERING                                   | 8         |
| 4.1.2    | LJUDBERÄKNING                                 | 8         |
| 4.1.3    | KOSTNADSBERÄKNING                             | 8         |
| 4.2      | FELMARGINAL                                   | 9         |
| 4.3      | MÄTNING                                       | 9         |
| 4.4      | ÅTGÄRDER                                      | 9         |
| 4.4.1    | FÖNSTERÅTGÄRD                                 | 9         |
| 4.4.2    | VENTILÅTGÄRD                                  | 9         |
| 4.4.3    | UNDANTAG FÖR ÅTGÄRD                           | 9         |
| <b>5</b> | <b>RIKTVÄRDEN:</b>                            | <b>10</b> |
| 5.1      | BOSTÄDER                                      | 10        |
| 5.2      | RESTAURANGER                                  | 10        |
| 5.3      | GYMANSIESKOLA OCH HÖGRE UTBILDNING            | 10        |
| 5.4      | KONTORSLOKALER                                | 11        |
| 5.5      | BUTIKSLOKALER                                 | 11        |
| <b>6</b> | <b>RESULTAT:</b>                              | <b>12</b> |
| 6.1      | RESULTAT KOMPLETTERANDE BERÄKNINGAR VID FASAD | 13        |
| <b>7</b> | <b>SLUTSATS OCH KOMMENTARER:</b>              | <b>13</b> |
| 7.1      | ÅTGÄRDER VID BULLERKÄLLAN                     | 13        |

### BILAGA 1:

Lindholmen 18:2

Lindholmen 735:232

Lindholmen 735:491

Lindholmen 31:1

Lindholmen 31:2

Lindholmen 31:3

Lindholmen 31:4

Lindholmen 2:14

Lindholmen 6:5

Lindholmen 735:502

Lindholmen 39:3

Lindholmen 42:1

Lundbyvassen 3:1

Lundbyvassen 4:7

Lundbyvassen 4:18

Lundbyvassen 8:2

Lundbyvassen 736:167

Lundbyvassen 736:168

**BILAGA 2:**

Ljudnivå vid fasad för trafikplanens kollektivtrafik, det vill säga bussar och spårvagn.

**BILAGA 3:**

Ljudnivå vid fasad för trafikplanens kollektivtrafik, det vill säga bussar och spårvagn och nulägestrafik.

## 1 BAKGRUND:

Göteborgs stad ska ta fram en detaljplan för spårvägsutbyggnad i Lindholmsallén. AFRY har fått i uppdrag att ta fram ett trafikförslag för framtida trafik där spårvägsutbyggnad ingår. Trafikförslaget innefattar bland annat att busstrafiken flyttas ut från busskörfälten i mitten till blandtrafiken samt att en cirkulationsplats tas bort. Att busstrafiken flyttar ut innebär att mer tung trafik kommer närmare befintliga fasader. Att cirkulationsplatsen tas bort medför att del av sträckningen får mer trafik än idag och att framtida trafik tvingas till annan rutt. Den befintliga cirkulationsplatsen vid Karlavagnsgatan/Gamla Ceresgatan får ändrat läge och befintlig trafik kommer närmare fastigheterna på södra sidan. Även vändslinga för spårvagn planeras i denna cirkulationsplats. Trafikkontoret har gjort bedömningen att det är väsentlig ombyggnad av infrastruktur. Som en del i detaljplanearbetet har AFRY utrett bullerpåverkan på byggnader av trafikbuller vid Lindholmsallén för framtida trafikförändringar. Då ljudnivån är över riktvärden vid fasad har en fördjupad bullerutredning gjorts där ljudnivå inomhus utretts, vilket denna rapport redovisar.

Resultatet från den fördjupade bullerutredningen jämförs med infrastrukturpropositionens ljudkrav och ljudkrav vid nybyggnation.

### 1.1 SYFTE

Redovisa trafiklösningens genomförbarhet utifrån bullerpåverkan inomhus.

## 2 UNDERLAG:

- DP Lindholmsallén Trafikbullerutredning, daterad 201023. Kompletterande beräkningar har gjorts vid fasader där ljudnivå saknades. Beräknade ljudnivåer för trafikförslag med prognos 2035 är det som används för att bedöma eventuellt behov av åtgärder. Skyltad hastighet för vägtrafik (50km/h). Hastighet för spårvagn 50 km/h i Lindholmsallén, 20km/h vid hållplatserna och 15 km/h i vändslingan.
- Bygglovhandlingar, planritningar, sektionsritningar, information om fönster och ventiler för varje fastighet
- Trafikverkets väg-BUSE "Väg-Buse 2020 1.0.xlsx"

*Anm. Mätningar vid Lindholmsallén visar att medianhastighet i dagsläget är lägre än 40 km/h. Ljudnivå inomhus utgår dock ifrån trafikbullerutredningen med skyltad hastighet.*

### 2.1 KOMPLETTERANDE BERÄKNINGAR VID FASAD

Utifrån samma underlag som för "DP Lindholmsallén Trafikbullerutredning", daterad 201023, har nya beräkningar gjorts för att tydligare se planens påverkan. I bilaga 2 visas ljudnivå vid fasad för trafikförslagets kollektivtrafik, det vill säga enbart bussar och spårvagn. I bilaga 3 visas ljudnivå vid fasad för trafikförslagets kollektivtrafik och nulägestrafik (förutom bussar).

## 3 FÖRUTSÄTTNINGAR:

Fastigheter med ekvivalent ljudnivå som överskrider 55 dBA vid fasad har utretts. Berörda fastigheter redovisas i Figur 1, Figur 2, Figur 3 och Figur 4. Byggnadernas funktioner är bostäder, restaurang, kontor och utbildningslokaler.

Fastigheten Lindholmen 735:232 ingår i riksintresse för kulturmijövärd Lindholmen. Inga åtgärder som kräver en fasadförändring kan genomföras.



FIGUR 1: BERÖRDA FASTIGHETER. FASTIGHETSBETECKNING LINDHOLMEN



FIGUR 2: BERÖRDA FASTIGHETER. FASTIGHETSBETECKNING LINDHOLMEN OCH LUNDBYVASSEN



FIGUR 3: BERÖRDA FASTIGHETER. FASTIGHETS BETECKNING LUNDBYVASSEN



FIGUR 4: BERÖRD FASTIGHET. FASTIGHETS BETECKNING LUNDBYVASSEN



## 4 METOD:

### 4.1 INVENTERING OCH BERÄKNING

Ljudnivå inomhus hos de fastigheternas har tagits fram i följande steg.

#### 4.1.1 Inventering

- Inventering av berörda fastigheters ytterväggar, fönster, ventiler, rumsdimensioner och planlösning görs utifrån bygglovshandlingar, ritningar och information från fastighetsägare eller fastighetsskötare.
- För de konstruktionsdelar som saknar information görs istället bedömning av ljudreduktion bland annat utifrån gatubilder av fasaden.
- Vid inventeringen valdes minst fördelaktiga rum utifrån följande parametrar.
  - Rummets djup: Ett kort rum ger minskad rumsdämpning
  - Fönsterarea: Ju större andel som fönstret utgör i skiljeytan mot väg desto högre ljudnivå
  - Möjlig ventil: I många fall är en ventil ofta en svag länk sett till ljudreduktion och därför väljs utrymmen utefter detta.
  - Rummets användning. För bostäder är kraven för sov- eller vardagsrum striktare än för kök eller hygienutrymmen vilket medför att dessa utrymmen prioriteras. Samma gäller för hotell där gästrum har prioriterats samt skolor där undervisningsutrymmen prioriteras.

#### 4.1.2 Ljudberäkning

- Fastigheternas reduktionstal d.v.s hur mycket fasaden dämpar ljudet har beräknats utifrån den samlade informationen och anses representativt för hela fastigheten.
- Ljudnivå inomhus har beräknat utifrån ljudnivå vid fasad angiven i trafikbullerutredningen samt det fastigheternas framtagna reduktionstal.
- För de fastigheter där ljudnivå beräkningsmässigt inte uppfyller krav på ljudnivå inomhus har åtgärder föreslagits som gör att ljudkraven uppfylls. Åtgärdsförslag är åtgärd på befintligt fönster som är baserad på en teoretisk möjlig ökning av ljudreduktionstalet. Med detta åsyftas att det i teorin exempelvis räcker att komplettera befintligt fönster med en tilläggsruta alternativt byte till isolerruta i befintliga fönsterbågar för att uppnå rätt ljudreduktionstal, men att det kanske inte är praktiskt möjligt i alla lägen p.g.a. fönstertyp, skick på fönster, upphängning etc

#### 4.1.3 Kostnadsberäkning

- Kostaden för åtgärder har uppskattats utifrån Trafikverkets väg-BUSE "Väg-Buse 2020 1.0.xlsx", som är ett Excelbaserat verktyg för samhällsekonomisk beräkning av bulleråtgärder i avslutning till vägtransportsystemet. Antalet fönster/ventiler på varje våning uppskattas på fasadvy sett från Lindholmsallén. Vid denna uppskattning har endast antalet fönster tagits med, oberoende på hur många fönsterrutor (antal bågar respektive luft) varje fönster har. I denna uppskattning har endast fönster och ventiler mot Lindholmsallén tagits med. Vid uppskattning av antalet fönster så har alla våningar antagits vara boenderum i de inventerade flerbostadshusen. Detta antagande kan dock behöva justeras efter en noggrannare inventering.
- Följande enhetskostnad ges för de olika åtgärderna enligt Trafikverkets väg-BUSE, dessa värden är dock baserade på åtgärds-kostnad från 2017. Övriga omkostnader tillkommer.

TABELL 1: SCHABLONMÄSSIG KOSTNAD ENLIGT TRAFIKVERKETS VÄG-BUSE.

| Typ av åtgärd             | Kostnad (SEK) |
|---------------------------|---------------|
| Åtgärd befintligt fönster | 3500          |
| Byte av väggventil        | 3500          |

Den beräknade kostnaden kan enligt ovanstående resonemang komma att ändras om det visar sig att föreskrivna åtgärder ej är möjliga att genomföra efter syn av sakkunnig.

## 4.2 FELMARGINAL

Då vissa bedömningar och förenklingar har utförts i inventeringsarbetet så medför detta en felmarginal. Detta beror främst på begränsad information om fönster och ventiler. Vid nybyggnation då laboratoriemätt ljudisolering finns tillgänglig för ingående byggdelar brukar felmarginalen vara mindre än 3 dBA.

## 4.3 MÄTNING

För att säkerställa ljudreduktion i fasad för de fastigheter där osäkerheter finns, är det lämpligt att i senare skede mäta detta för att fastställa eventuellt åtgärdsbehov.

## 4.4 ÅTGÄRDER

För varje enskild fastighet har åtgärdsförslag tagits fram vilka återfinns i bilaga 1. En utvärdering behöver ske för varje enskild fastighet där möjlig och rimlig åtgärd diskuteras mellan fastighetsägare, Trafikkontoret och projektet.

### 4.4.1 Fönsteråtgärd

Trafikkontoret har lagt fram ett önskemål om att befintliga fönster i största möjliga mån skall behållas och kompletteras vid behov, inte ersättas med nya fönster. Erfarenhetsmässigt är det dock i många fall svårt att uppnå en påtaglig förbättring av reduktionstalet genom att komplettera ett befintligt fönster. Detta får dock fönsterleverantören ansvara för.

### 4.4.2 Ventilåtgärd

Ventilåtgärder föreslås bytas till ljuddämpad ventil där så erfordras.

### 4.4.3 Undantag för åtgärd

Ett antal undantag har använts vid inventering och förslag av åtgärd.

- Butikslokaler föreslås ej åtgärder på grund av att inga krav finns till denna typ av lokal.
- Fönster till trapphus, tvättstugor, källare, vindar och dylikt har ej utretts och föreslås ej åtgärder.

## 5 RIKTVÄRDEN:

### 5.1 BOSTÄDER

Enligt Regeringens proposition 1996/97:53 – Infrastrukturinriktning för framtida transporter, kap 4.4.4 Minskat buller invid trafikinfrastrukturen gäller följande:

”Följande riktvärden för trafikbuller bör normalt inte överskridas vid ....väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur...

30 dB(A) ekvivalentnivå inomhus, 45 dB(A) maximalnivå inomhus nattetid

... Vid tillämpning av riktvärdena vid åtgärder i trafikinfrastrukturen bör hänsyn tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt.”

Boverkets allmänna råd anger för nybyggnation av bostäder olika riktvärden beroende på vad det är för typ av rum. I utrymme för matlagning eller personlig hygien är riktvärdet för dygnsekvivalent ljudnivå 35 dB(A) och inget riktvärde för maximal ljudnivå nattetid.

Dessa två råd kombineras och är det som används för jämförelse med beräknad ljudnivå inomhus, se Tabell 2.

TABELL 2: LJUDKRAV INOMHUS FÖR BOSTÄDER

| Typ av utrymme                    | L <sub>pekv</sub> (dBA) | L <sub>pFmax</sub> (dBA) |
|-----------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Sömn, vila eller daglig samvaro   | 30                      | 45                       |
| Matlagning eller personlig hygien | 35                      | -                        |

För uteplats anges i infrastrukturpropositionen:

”70 dB(A) maximal ljudnivå vid uteplats i anslutning till bostad.”

### 5.2 RESTAURANGER

För restaurang finns inga krav för trafikbuller inomhus, det finns dock rekommendationer enligt SS25268:2007+T1:2017 (Ljudklass C) som i Tabell 3:

TABELL 3: LJUDKRAV FÖR NYBYGGNATION RESTAURANGER

| Typ av utrymme | L <sub>pekv</sub> (dBA) | L <sub>pFmax</sub> (dBA) |
|----------------|-------------------------|--------------------------|
| Matsal         | 40                      | -                        |

### 5.3 GYMANSIESKOLA OCH HÖGRE UTBILDNING

För gymnasieskolor gäller inomhuskrav för trafikbuller vid nybyggnation enligt Tekniska krav och anvisningar – Ljudkrav i gymnasieskolor. För eftergymnasial utbildning finns inga krav för trafikbuller inomhus. BBR hänvisar som råd till SS25268:2007+T1:2017 (Ljudklass C) se Tabell 4, vilka stämmer överens med Göteborgs stads ljudkrav för gymnasieskolor.

TABELL 4: LJUDKRAV FÖR GYMNASIESKOLA OCH HÖGRE UTBILDNING

| Typ av utrymme                                                            | L <sub>pekv</sub> (dBA) | L <sub>pFmax</sub> (dBA) |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Undervisningsrum, aula/samlingssal                                        | 30                      | 45                       |
| Utrymme för hälsovård, vila, enskilt arbete, enskild undervisning, samtal | 35                      | 50                       |
| Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt                   | 40                      | -                        |

#### 5.4 KONTORSLOKALER

För kontorslokaler hänvisar Boverkets byggregler, BBR som råd till SS25268:2007+T1:2017 (ljudklass C) där det finns krav för trafikbuller inomhus, se Tabell 5.

TABELL 5: LJUDKRAV FÖR KONTORSLOKALER

| Typ av utrymme                          | L <sub>pekv</sub> (dBA) | L <sub>pFmax</sub> (dBA) |
|-----------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Cellkontor, mötesrum, reception, vilrum | 35                      | 50                       |
| Kontorslandskap, storrumskontor         | 35                      | 55                       |

#### 5.5 BUTIKSLOKALER

För butikslokaler finns varken krav eller rekommendationer.

## 6 RESULTAT:

I Tabell 6 redovisas en sammanställning av resultatet från inventering, åtgärdsförslag och kostnadsberäkning. Utförligare presentation av varje fastighet redovisas i bilaga 1.

Utifrån Trafikkontorets önskemål om att befintliga fönster i största möjliga mån skall behållas, rekommenderas här enbart åtgärder av befintliga fönster där så erfordras. Detta förutsätter dock att detta är praktiskt möjligt med avseende på fönstertyp, skick, upphängning etc, vilket en noggrannare syn av sakkunnig får visa.

TABELL 6: INVENTERADE FASTIGHETER, ÅTGÄRDSFÖRSLAG, ANTAL ÅTGÄRDSOBJEKT OCH UPPSKATTAD KOSTNAD.

| Fastighet            | Funktion mot Lindholmsallén           | Behov av åtgärd | Föreslagen åtgärd | Antal fönster | Antal ventiler | Kostnad (tSEK) |
|----------------------|---------------------------------------|-----------------|-------------------|---------------|----------------|----------------|
| Lindholmen 18:2      | Bostäder                              | Ja              | Fönster           | 150           | -              | 525            |
| Lindholmen 2:14      | Bostäder, Restauranger                | Nej             | -                 | -             | -              | -              |
| Lindholmen 31:1      | Bostäder, Restaurang                  | Ja              | Fönster           | 48            | -              | 168            |
| Lindholmen 31:2      | Bostäder, Restauranger                | Nej             | -                 | -             | -              | -              |
| Lindholmen 31:3      | Bostäder                              | Nej             | -                 | -             | -              | -              |
| Lindholmen 31:4      | Bostäder                              | Nej             | -                 | -             | -              | -              |
| Lindholmen 39:3      | Kontor, restaurang                    | Nej             | -                 | -             | -              | -              |
| Lindholmen 42:1      | Bostäder, Restaurang                  | Nej             | -                 | -             | -              | -              |
| Lindholmen 6:5       | Universitet, Gymnasium, Kontor, Café, | Nej             | -                 | -             | -              | -              |
| Lindholmen 735:232   | Bostäder, Kontor                      | Ja              | Fönster           | 80            | 40             | 420            |
| Lindholmen 735:491   | Kontor, Restaurang                    | Ja              | Ventil            | -             | 30             | 105            |
| Lindholmen 735:502   | Kontor, Restaurang                    | Nej             | -                 | -             | -              | -              |
| Lundbyvassen 3:1     | Kontor                                | Nej             | -                 | -             | -              | -              |
| Lundbyvassen 4:18    | Kontor                                | Nej             | -                 | -             | -              | -              |
| Lundbyvassen 4:7     | Kontor                                | Nej             | -                 | -             | -              | -              |
| Lundbyvassen 736:167 | Lundby Hamngata 40, Kontor            | Nej             | -                 | -             | -              | -              |
| Lundbyvassen 736:167 | Lundby Hamngata 20, Kontor            | Ja              | Fönster           | 20            | -              | 70             |
| Lundbyvassen 736:168 | Frihamnen 4, Kontor                   | Ja              | Ventil            | -             | 20             | 70             |
| Lundbyvassen 8:2     | Kontor, Studioinspelning              | Nej             | -                 | -             | -              | -              |
| <b>TOTAL</b>         |                                       |                 | Fönster<br>Ventil | 298           | 90             | 1 043<br>315   |

För att antalet åtgärder ska minskas krävs att ljudnivå vid fasad minskar med ca 3 dB.

Tidigare bullerutredning för ljudnivå vid fasad indikerar att maximal ljudnivå på uteplatser klarar riktvärde 70 dBA på de skyddade gårdarna.



## 6.1 RESULTAT KOMPLETTERANDE BERÄKNINGAR VID FASAD

Beräkningar redovisade i bilaga 2 visar att bullret från enbart trafikförslagets kollektivtrafik överstiger ekvivalent 55 dBA för alla fastigheter utom en och överstiger därmed infrapropositionens riktvärden utomhus vid fasad. Beräkningar redovisade i bilaga 3 visar att ljudnivåer från trafikförslagets kollektivtrafik och nulägestrafiken överstiger ekvivalent 55 dBA för alla fastigheter. Ljudnivåerna skiljer sig inte mycket från trafikförslag med prognosår 2035, redovisad i "DP Lindholmsallen Trafikbullerutredning, daterad 201023" bilaga 4-6.

Den flyttade busstrafiken låter mer än lätta fordon och då bullerkällan flyttas närmare fasaderna resulterar det i högre ljudnivåer vid fasad för trafikförslaget. Trafikförslaget innefattar även ny spårvagn som bidrar med buller till den totala ljudnivån, även om spårvagnstrafiken låter mindre än vägtrafiken.

Mellan hållplatsen Lindholmen och vändslingar går bussen i stort sett i dagens läge och samsas med ytan för spårvagnen. Här beror ökning av ljudnivån främst på det justerade läget av cirkulationsplatsen vid Gamla Ceresgatan/Karlavagnsgatan. För hus närmast Gamla Ceresvägen minskar ljudnivån marginellt då mängden busstrafik minskar.

Omkringliggande vägar påverkar. Vid Lundby Hamngata är Hamnbanan och Lundbyleden den allt mer dominerande bullerkällan.

## 7 SLUTSATS OCH KOMMENTARER:

Trafikbullerbelastningen från Lindholmsallén är hög och 18 fastigheter är bullerberörda, det vill säga ekvivalent ljudnivå vid fasad beräknas högre än 55 dBA. Då befintlig trafik enligt trafikförslaget är kvar måste även dess påverkan beaktas för att se planens påverkan. Busstrafiken, som bullrar mer än lätta fordon, flyttas ut i blandtrafikens körfält och ökar mängden trafik och även andelen tung trafik där och därmed även ljudnivån. Den befintliga cirkulationsplatsen vid Karlavagnsgatan/Gamla Ceresgatan får ändrat läge och befintlig trafik kommer närmare fastigheterna på södra sidan. Även vändslinga för spårvagn planeras i denna cirkulationsplats.

Sex bullerberörda fastigheter, varav tre med bostäder, kan vara i behov av åtgärder på fönster och friskluftsventiler. Uppskattad kostnad för dessa åtgärder uppgår till ca 1,4 miljoner kr. Redan vid planens utbyggnad beräknas fastigheterna vara bullerberörda och kan behöva åtgärder. Då det inte varit möjligt att inventera fastigheterna på plats kan det innebära att bedömningarna för ljudreduktion behöver korrigeras och därmed även åtgärdsförslagen. I vissa fall skulle det kunna innebära att behovet av antalet åtgärder minskar. När fönstersakkunnig detaljstuderat befintliga fönster kan det resultera i att fönster istället för åtgärd på befintligt fönster behöver bytas och därmed ökar kostnaden markant.

I Bilaga 1 finns ett övergripande åtgärdsförslag för varje individuell fastighet där ett antal undantag finns med som kan komma att minska omfattningen av åtgärder.

Eventuella åtgärder diskuteras av fastighetägare, Trafikkontoret och projektet.

### 7.1 ÅTGÄRDER VID BULLERKÄLLAN

#### Gräsbelagt spårrområde

Tidigare mätningar utförda av Efterklang har visat att gräsbelagt spårrområde ger minst 4 dB lägre ljudnivåer än makadam. Skillnaden märks vid höga frekvenser. Åtgärden har främst effekt för ljud från spårvagn men kan även tänkas ha positiv påverkan på ljud från vägtrafiken då mängden mjuk mark i området ökar. Dock har det inte någon effekt för

de bussar som flyttas ut till blandtrafiken närmare fasaderna, då mjuk mark inte är placerad mellan den närmaste blandtrafiken och fasaderna. Ljudnivåerna inomhus påverkas därmed inte.

### **Skärm vid spår och väg**

Det är svårt att få bra effekt med skärm vid spår och väg då vägarna upptar en bred yta/utbredd ljudkälla. Låga skärmar skulle eventuellt kunna skapa trevligare ljudmiljö för gångtrafikanter. Skärmar tappar dock snabbt effekt i höjddled. Vidare projektering av utformningen av detaljplaneområdet kan för en begränsad yta bidra till en förbättring av ljudmiljön.

### **Ljuddämpande asfalt**

På grund av förhållandevis låg hastighet kommer ljuddämpande asfalt inte ha tillräckligt bra effekt. Det innebär också dyrare och tätare underhåll av beläggningen..

### **Hastighetsändring vägtrafik i Lindholmsallén**

Om skyltad hastighet skulle sänkas från 50 km/h till 40 km/h i Lindholmsallén skulle ekvivalent ljudnivå vid fasad minska med ca 1 dB. För maximal ljudnivå visar beräkningar ingen för tung trafik då Nordisk beräkningsmodell för vägtrafik är begränsad till lägst 40 km/h för lätt trafik och 50 km/h för tung trafik. Detta beror på att ljudnivån vid lägre hastighet till största del beror på motorljud istället för friktionsljud från däck. Då fordon nu är tystare än då beräkningsmodellen fastslogs är det mest troligt att även maximal ljudnivå vid fasad minskar med 1 dB.

### **Elbussar**

Då vägtrafiken är den dominerande ljudkällan, skulle byte till elbussari kollektivtrafiken antagligen inte märkas nämnvärt på ljudnivåerna. Tänkbart är dock att antal tillfällen med lågfrekvent ljud vid acceleration skulle minska. Se projekt "Nyttoberäkningar av minskat buller från elbusstrafik i Göteborg", SP Rapport 2016:89.



*Röd markering för aktuellt hus.*

Uppdragsnummer: 77090010  
Handläggare: Josefin Grönlund  
Granskare: Mats Hammarqvist  
Teknikansvarig: Josefin Grönlund  
Fastighet: Lindholmen 18:2  
Adress: Gamla Ceresgatan 7-9  
Typ av funktion: Flerbostadshus  
Våningsplan: 5

**Byggelement****Väggar**

| Beteckning | Bedömd konstruktion                                              | Tjocklek [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w+C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|
| YV1        | 50mm betong, 200mm isolering, 22mm glespanel cc 600mm, 13mm gips | 285           | 50                                          |

**Fönster**

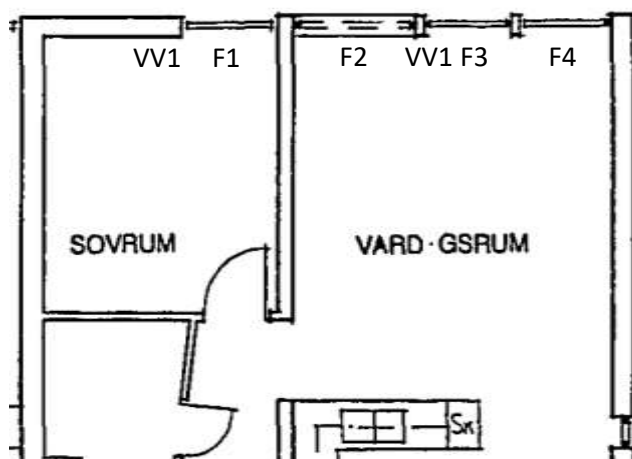
| Beteckning | Glaskonstruktion               | Dimensioner [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w+C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|--------------------------------|------------------|---------------------------------------------|
| F1         | Traryd 3-glas isolerruta T4-16 | 1200x1200        | 26                                          |
| F2         | Traryd 3-glas isolerruta T4-16 | 1000x1600        | 26                                          |
| F3         | Traryd 3-glas isolerruta T4-16 | 1500x500         | 26                                          |
| F4         | Traryd 3-glas isolerruta T4-16 | 1200x1600        | 26                                          |

**Ventil**

| Beteckning | Bedömd ljudreduktion ( $D_{n,e,w}+C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|--------------------------------------------------|
| VV1        | 45                                               |

**Planritning**

Gamla Ceresgatan



Planritning ej skalenlig.

### Beräkningsresultat

Enligt Regeringens proposition 1996/97:53 – Infrastrukturinriktning för framtida transporter, kap 4.4.4 Minskat buller invid trafikinfrastrukturen gäller följande:

Följande riktvärden för trafikbuller bör normalt inte överskridas vid [...] väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur:

|               |                  |
|---------------|------------------|
| $L_{Aeq}$ :   | 30 dB            |
| $L_{AFmax}$ : | 45 dB (nattetid) |

Boverkets allmänna råd anger för nybyggnation av bostäder olika riktvärden beroende på vad det är för typ av rum. I utrymme för matlagning eller personlig hygien är riktvärdet för dygnsekvivalent ljudnivå 35 dB(A) och inget riktvärde för maximal ljudnivå nattetid.

Följande ljudnivåer har beräknats i berörda bostadsrum:

| Bostadsrum                              | Ljudnivå vid fasad [dB]<br>( $L_{Aeq}$ / $L_{AFmax}$ ) |   |    | Beräknat $L_{Aeq}$ [dB] | Beräknat $L_{AFmax}$ [dB] | Kommentar                                                                 |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------|---|----|-------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Plan 1 Vardagsrum                       | 62                                                     | / | 74 | 34                      | 46                        | Riktvärde klaras inte för rum avsedd för sömn, vila eller daglig samvaro. |
| Plan 1 Sovrum                           | 62                                                     | / | 74 | 32                      | 44                        | Riktvärde klaras inte för rum avsedd för sömn, vila eller daglig samvaro. |
| Plan 2 Vardagsrum                       | 62                                                     | / | 73 | 34                      | 45                        | Riktvärde klaras inte för rum avsedd för sömn, vila eller daglig samvaro. |
| Plan 2 Sovrum                           | 62                                                     | / | 73 | 32                      | 43                        | Riktvärde klaras inte för rum avsedd för sömn, vila eller daglig samvaro. |
| Plan 3-5 har samma ljudnivå som plan 2. |                                                        |   |    |                         |                           |                                                                           |

### Åtgärdsförslag

För att ställda krav skall uppnås inomhus bör fönster åtgärdas så att de minst uppfyller krav enligt tabell nedan.

| Fönster | Krav             |    |    |
|---------|------------------|----|----|
| F1      | $R_w + C_{tr} =$ | 31 | dB |
| F2      | $R_w + C_{tr} =$ | 33 | dB |
| F3      | $R_w + C_{tr} =$ | 33 | dB |
| F4      | $R_w + C_{tr} =$ | 33 | dB |

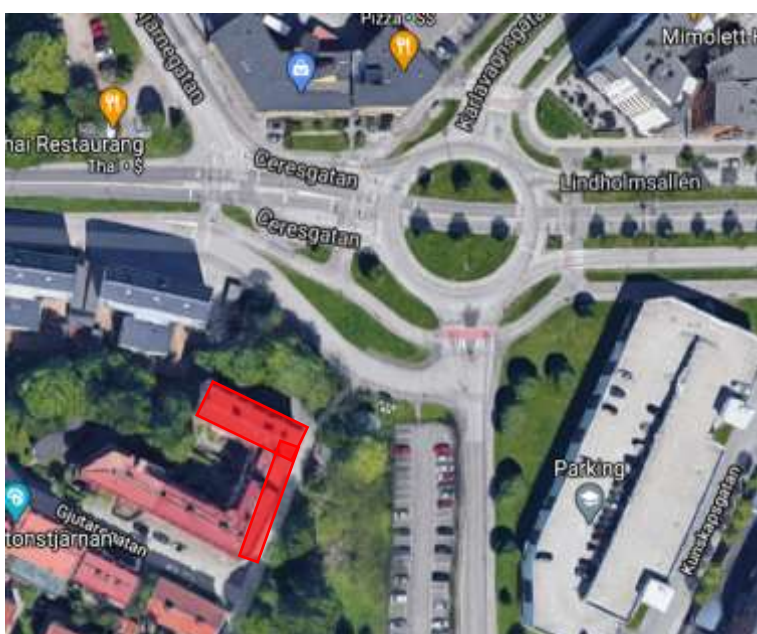
Åtgärd föreslås genomföras genom en åtgärd av existerande fönster. Detta skall dock kontrolleras av sakkunnig på plats för att säkerställa att åtgärd genomförs korrekt.

Det kan erfarenhetsmässigt bli svårt att uppfylla erforderligt reduktionstal genom komplettering av befintliga fönster, även om man teoretiskt kan nå hela vägen även med befintliga fönster. Här kan eventuellt bli så att man vid noggrannare syn kommer fram till att byte till ny isolerruta är det som erfordras.

Undantag:

\* Fönster till trapphus och tvättstuga skall ej åtgärdas.





*Röd markering för aktuellt hus.*

Uppdragsnummer: 77090010  
Handläggare: Behzad Ranjbari  
Granskare: Josefin Grönlund  
Fastighet: Lindholmen 735:232  
Adress: Verkmästaregatan 22B  
Typ av funktion: Flerbostadshus  
Våningsplan: 4



**Byggelement****Väggar**

| Beteckning | Bedömd konstruktion             | Tjocklek [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_{w}+C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|---------------------------------|---------------|-----------------------------------------------|
| YV1        | Fasad sekelskifte med puts/trä* | -             | 39                                            |

\* Bedömning från gatubild.

**Fönster**

| Beteckning | Glaskonstruktion     | Dimensioner [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_{w}+C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|----------------------|------------------|-----------------------------------------------|
| F1         | 2-glas kopplad båge* | 1000x1600        | 25                                            |
| F2         | 2-glas kopplad båge* | 1000x1600        | 25                                            |
| F3         | 2-glas kopplad båge* | 1000x1600        | 25                                            |

\* Bedömning från gatubild.

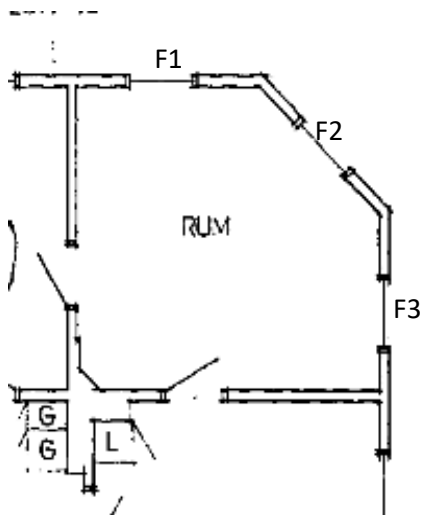
**Ventil**

| Beteckning | Bedömd ljudreduktion ( $D_{n,e,w}+C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|--------------------------------------------------|
| VV1*       | 31                                               |

\* Bedömning från gatubild.

**Planritning**

Gamla Ceresgatan



Planritning ej skalenlig.

### Beräkningsresultat

Enligt Regeringens proposition 1996/97:53 – Infrastrukturinriktning för framtida transporter, kap 4.4.4 Minskat buller invid trafikinfrastrukturen gäller följande:

Följande riktvärden för trafikbuller bör normalt inte överskridas vid [...] väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur:

|               |                  |
|---------------|------------------|
| $L_{Aeq}$ :   | 30 dB            |
| $L_{AFmax}$ : | 45 dB (nattetid) |

Boverkets allmänna råd anger för nybyggnation av bostäder olika riktvärden beroende på vad det är för typ av rum. I utrymme för matlagning eller personlig hygien är riktvärdet för dygnsekvivalent ljudnivå 35 dB(A) och inget riktvärde för maximal ljudnivå nattetid.

Följande ljudnivåer har beräknats i berörda bostadsrum:

| Rum    | Ljudnivå vid fasad [dB]<br>( $L_{Aeq}$ / $L_{AFmax}$ ) |   |    | Beräknat $L_{Aeq}$ [dB] | Beräknat $L_{AFmax}$ [dB] | Kommentar                                                                 |
|--------|--------------------------------------------------------|---|----|-------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Plan 1 | 59                                                     | / | 70 | 34                      | 45                        | Riktvärde klaras inte för rum avsedd för sömn, vila eller daglig samvaro. |
| Plan 2 | 60                                                     | / | 71 | 35                      | 46                        | Riktvärde klaras inte för rum avsedd för sömn, vila eller daglig samvaro. |
| Plan 3 | 60                                                     | / | 70 | 35                      | 45                        | Riktvärde klaras inte för rum avsedd för sömn, vila eller daglig samvaro. |
| Plan 4 | 60                                                     | / | 69 | 35                      | 44                        | Riktvärde klaras inte för rum avsedd för sömn, vila eller daglig samvaro. |

### Åtgärdsförslag

För att ställda krav skall uppnås inomhus bör fönster åtgärdas så att de minst uppfyller krav enligt tabell nedan.

| Fönster | Krav             |    |    |
|---------|------------------|----|----|
| F1      | $R_w + C_{tr} =$ | 33 | dB |
| F2      | $R_w + C_{tr} =$ | 33 | dB |
| F3      | $R_w + C_{tr} =$ | 33 | dB |

Ventilen åtgärdas så att den uppnår  $D_{new} + C_{tr} = 42$  dB.

Då fastigheten ingår i riksintresse för kulturmiljövård Lindholmen kan ingen åtgärd som innebär fasadförändring genomföras.

Åtgärd föreslås genomföras genom en åtgärd av existerande fönster. Detta skall dock kontrolleras av sakkunnig på plats för att säkerställa att åtgärd genomförs korrekt.

Det kan erfarenhetsmässigt bli svårt att uppfylla erforderligt reduktionstal genom komplettering av befintliga fönster, även om man teoretiskt kan nå hela vägen även med befintliga fönster. Här kan eventuellt bli så att man vid noggrannare syn kommer fram till att byte till ny isolerruta är det som erfordras.

Undantag:

- \* Butikslokaler behöver ej åtgärdas.
- \* Fönster till trapphus, tvättstugor och vindar skall ej åtgärdas.
- \* Fönster till kontor behöver ej åtgärdas då krav är mildare.



*Röd markering för aktuellt hus.*

Uppdragsnummer: 77090010  
Handläggare: Kamran Tanha  
Granskare: Josefin Grönlund  
Fastighet: Lindholmen 735:491  
Adress: Karlavagnsgatan 21  
Typ av funktion: Kontor, Restaurang  
Våningsplan: 4

## Byggelement

### Väggar

| Beteckning | Bedömd konstruktion | Tjocklek [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w + C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|---------------------|---------------|-----------------------------------------------|
| YV1        | Tegel               | -             | 49                                            |

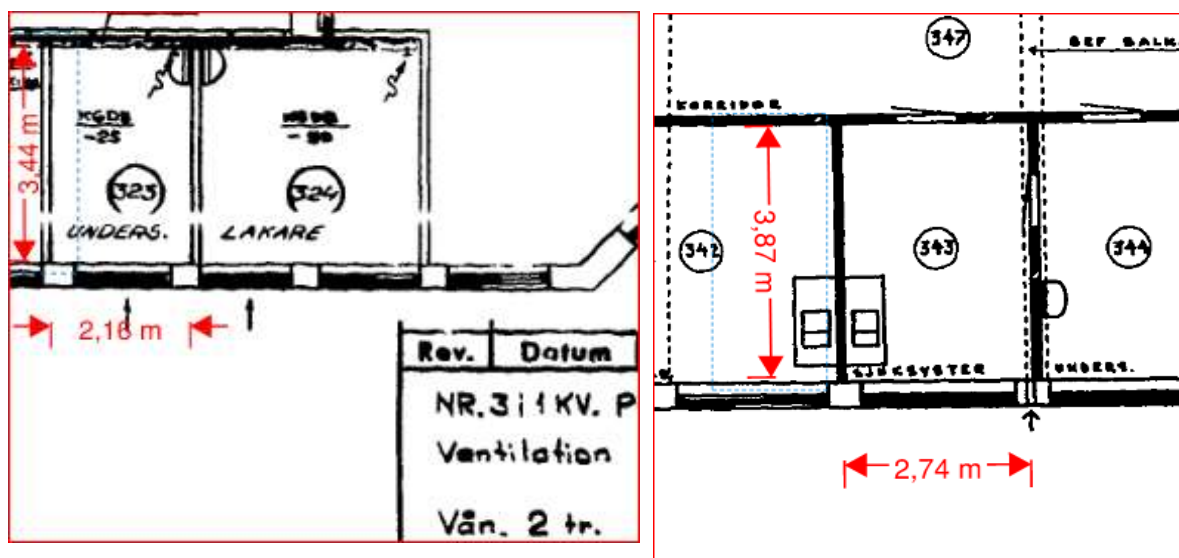
### Fönster

| Beteckning | Glaskonstruktion | Dimensioner [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w + C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|------------------|------------------|-----------------------------------------------|
| F1         | 4-12-4-12-4      | 1000*1300        | 27                                            |
| F2         | 4-12-4-12-4      | 1300*1300        | 27                                            |

### Ventil

| Beteckning | Bedömd ljudreduktion ( $D_{n,e,w} + C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|----------------------------------------------------|
| VV1        | 31                                                 |
| FV1        | 31                                                 |

## Planritning



Ceresgatan



**Beräkningsresultat**

För kontor finns inga krav för trafikbuller inomhus, det finns dock råd enligt SS25268:2007+T1:2017 (Ljudklass C).

$L_{Aeq}$ : 35 dB

$L_{AFmax}$ : 50 dB

Följande ljudnivåer har beräknats i berörda rum:

| Rum            | Ljudnivå vid fasad [dB]<br>( $L_{Aeq}$ / $L_{AFmax}$ ) |   |    | Beräknat $L_{Aeq}$ [dB] | Beräknat $L_{AFmax}$ [dB] | Kommentar            |
|----------------|--------------------------------------------------------|---|----|-------------------------|---------------------------|----------------------|
| Plan 1         | 62                                                     | / | 78 | 37                      | 53                        | Riktvärde klaras ej. |
| Plan 2         | 63                                                     | / | 77 | 38                      | 52                        | Riktvärde klaras ej. |
| Plan 3 Rum 325 | 62                                                     | / | 76 | 37                      | 51                        | Riktvärde klaras ej. |
| Plan 3 Rum 343 | 62                                                     | / | 76 | 36                      | 50                        | Riktvärde klaras ej. |
| Plan 4         | 62                                                     | / | 75 | 37                      | 50                        | Riktvärde klaras ej. |

**Åtgärdsförslag**

Väggventil byts till ny med  $D_{new} + C_{tr} = 42$  dB.

Eventuell fönsterventil tätas och ersätts med väggventil med  $D_{new} + C_{tr} = 42$  dB.

Undantag:

\* Restauranglokaler behöver ej åtgärdas då rekommenderat ljudkrav är mildare.



*Röd markering för aktuellt hus.*

Uppdragsnummer: 77090010  
Handläggare: Adam Rydberg  
Granskare: Josefin Grönlund  
Teknikansvarig: Josefin Grönlund  
Fastighet: Lindholmen 31:1  
Adress: Lindholmsallén 47  
Typ av funktion: Flerbostadshus  
Våningsplan: 8

## Byggelement

### Väggar

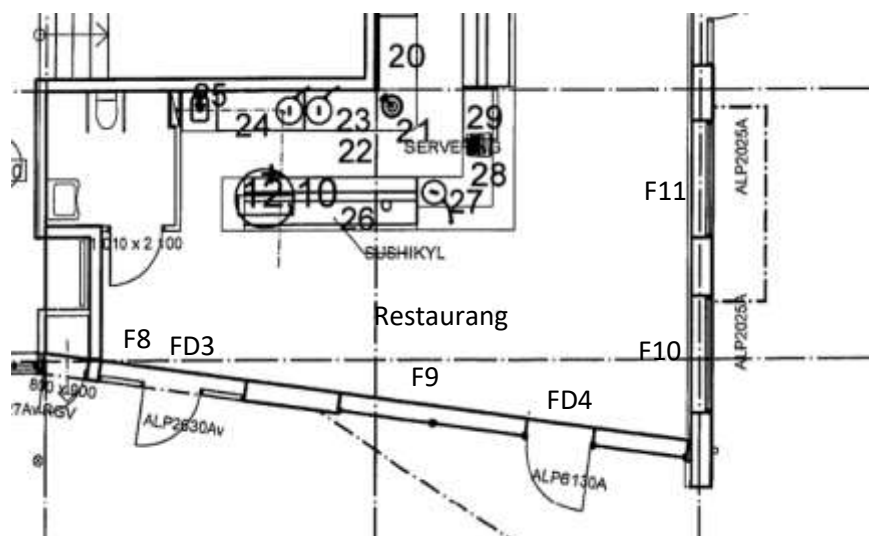
| Beteckning | Bedömd konstruktion                | Tjocklek [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w + C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------|
| YV1        | 200mm<br>betong/isolering/Träpanel | 385           | 54                                            |

### Fönster

| Beteckning | Glaskonstruktion    | Dimensioner [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w + C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|---------------------|------------------|-----------------------------------------------|
| F1         | 3-glas isolerruta * | 1800x1800        | 27                                            |
| F2         | 3-glas isolerruta * | 1800x1800        | 30                                            |
| F3         | 3-glas isolerruta * | 1800x1800        | 30                                            |
| F4         | 3-glas isolerruta * | 1800x1800        | 30                                            |
| FD1        | 3-glas isolerruta * | 1030x2200        | 30                                            |
| F5         | 3-glas isolerruta * | 680x2200         | 30                                            |
| F6         | 3-glas isolerruta * | 1800x1800        | 30                                            |
| F7         | 3-glas isolerruta * | 680x2200         | 30                                            |
| FD2        | 3-glas isolerruta * | 1030x2200        | 30                                            |
| F8         | 3-glas isolerruta * | 1600x2800        | 30                                            |
| FD3        | 3-glas isolerruta * | 1030x2200        | 30                                            |
| F9         | 3-glas isolerruta * | 5000x2800        | 30                                            |
| FD4        | 3-glas isolerruta * | 1030x2200        | 30                                            |
| F10        | 3-glas isolerruta * | 2000x1200        | 27                                            |
| F11        | 3-glas isolerruta * | 2000x1200        | 27                                            |

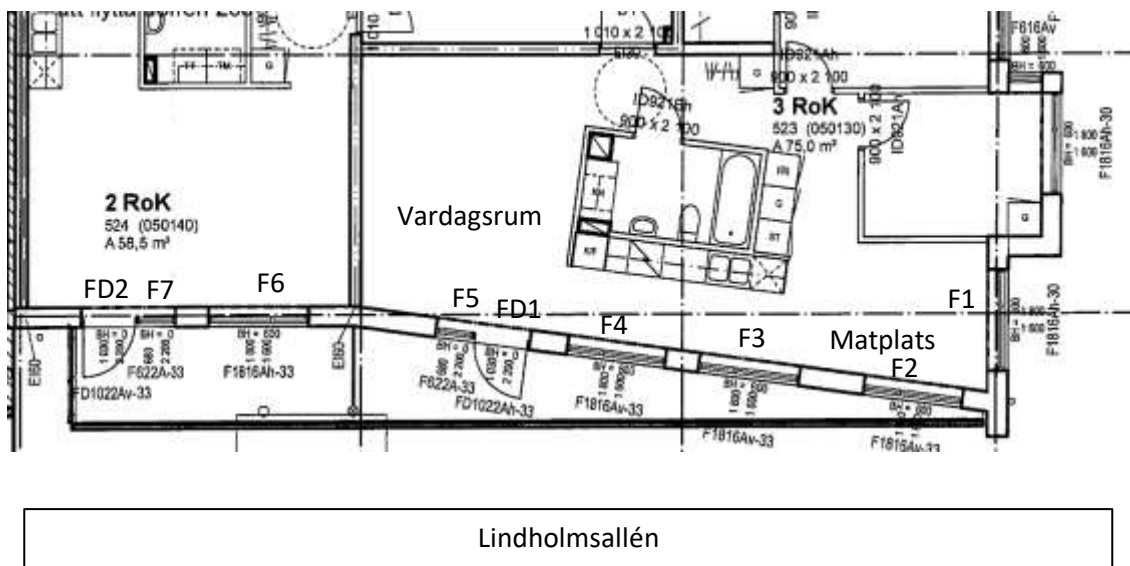
\* Bedömd utifrån ritningar, dock osäker information om ljudreduktion.

### Planritning plan 1



Lindholmsallén

**Planritning plan 2-8**



**Beräkningsresultat**

Enligt Regeringens proposition 1996/97:53 – Infrastrukturinriktning för framtida transporter, kap 4.4.4 Minskat buller invid trafikinfrastrukturen gäller följande:

Följande riktvärden för trafikbuller bör normalt inte överskridas vid [...] väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur:

$L_{Aeq}$ : 30 dB  
 $L_{AFmax}$ : 45 dB (nattetid)

Boverkets allmänna råd anger för nybyggnation av bostäder olika riktvärden beroende på vad det är för typ av rum. I utrymme för matlagning eller personlig hygien är riktvärdet för dygnsekvivalent ljudnivå 35 dB(A) och inget riktvärde för maximal ljudnivå nattetid.

För restaurang finns inga krav för trafikbuller inomhus, det finns dock rekommendationer enligt SS25268:2007+T1:2017 (Ljudklass C).

$L_{Aeq}$ : 40 dB

Följande ljudnivåer har beräknats i berörda rum:

| Rum                      | Ljudnivå vid fasad [dB]<br>( $L_{Aeq}$ / $L_{AFmax}$ ) |   |    | Beräknat $L_{Aeq}$ [dB] | Beräknat $L_{AFmax}$ [dB] | Kommentar                                                                 |
|--------------------------|--------------------------------------------------------|---|----|-------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Plan 1 Restaurang        | 61                                                     | / | 76 | 31                      | 46                        | Riktvärde klaras                                                          |
| Plan 2 Kök/matplats 3RoK | 62                                                     | / | 75 | 36                      | 49                        | Riktvärde klaras inte                                                     |
| Plan 2 Vardagsrum 3RoK   | 62                                                     | / | 75 | 33                      | 46                        | Riktvärde klaras inte för rum avsedd för sömn, vila eller daglig samvaro. |
| Plan 2 Vardagsrum 2RoK   | 62                                                     | / | 75 | 31                      | 44                        | Riktvärde klaras inte för rum avsedd för sömn, vila eller daglig samvaro. |
| Plan 3 Kök/matplats 3RoK | 62                                                     | / | 74 | 36                      | 48                        | Riktvärde klaras inte                                                     |
| Plan 3 Vardagsrum 3RoK   | 62                                                     | / | 74 | 33                      | 45                        | Riktvärde klaras inte för rum avsedd för sömn, vila eller daglig samvaro. |
| Plan 3 Vardagsrum 2RoK   | 62                                                     | / | 74 | 31                      | 43                        | Riktvärde klaras inte för rum avsedd för sömn, vila eller daglig samvaro. |
| Plan 4 Kök/matplats 3RoK | 61                                                     | / | 74 | 35                      | 48                        | Riktvärde klaras inte för rum avsedd för sömn, vila eller daglig samvaro. |
| Plan 4 Vardagsrum 3RoK   | 61                                                     | / | 74 | 32                      | 45                        | Riktvärde klaras inte för rum avsedd för sömn, vila eller daglig samvaro. |
| Plan 4 Vardagsrum 2RoK   | 61                                                     | / | 74 | 30                      | 43                        | Riktvärde klaras                                                          |
| Plan 5 Kök/matplats 3RoK | 61                                                     | / | 73 | 35                      | 47                        | Riktvärde klaras inte för rum avsedd för sömn, vila eller daglig samvaro. |
| Plan 5 Vardagsrum 3RoK   | 61                                                     | / | 73 | 32                      | 44                        | Riktvärde klaras inte för rum avsedd för sömn, vila eller daglig samvaro. |
| Plan 5 Vardagsrum 2RoK   | 61                                                     | / | 73 | 30                      | 42                        | Riktvärde klaras                                                          |
| Plan 6 Kök/matplats 3RoK | 61                                                     | / | 72 | 35                      | 46                        | Riktvärde klaras inte för rum avsedd för sömn, vila eller daglig samvaro. |
| Plan 6 Vardagsrum 3RoK   | 61                                                     | / | 72 | 32                      | 43                        | Riktvärde klaras inte för rum avsedd för sömn, vila eller daglig samvaro. |
| Plan 6 Vardagsrum 2RoK   | 61                                                     | / | 72 | 30                      | 41                        | Riktvärde klaras                                                          |
|                          |                                                        |   |    |                         |                           |                                                                           |

| Lindholmen 31:1          |                                                      |   |                         |                           |           | PART OF AFRY                                                              |
|--------------------------|------------------------------------------------------|---|-------------------------|---------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------|
| Rum                      | Ljudnivå vid fasad [dB]<br>( $L_{Aeq} / L_{AFmax}$ ) |   | Beräknat $L_{Aeq}$ [dB] | Beräknat $L_{AFmax}$ [dB] | Kommentar |                                                                           |
| Plan 7 Kök/matplats 3RoK | 61                                                   | / | 71                      | 35                        | 45        | Riktvärde klaras inte för rum avsedd för sömn, vila eller daglig samvaro. |
| Plan 7 Vardagsrum 3RoK   | 61                                                   | / | 71                      | 32                        | 42        | Riktvärde klaras inte för rum avsedd för sömn, vila eller daglig samvaro. |
| Plan 7 Vardagsrum 2RoK   | 61                                                   | / | 71                      | 30                        | 40        | Riktvärde klaras                                                          |
| Plan 8 Kök/matplats 3RoK | 61                                                   | / | 71                      | 35                        | 45        | Riktvärde klaras inte för rum avsedd för sömn, vila eller daglig samvaro. |
| Plan 8 Vardagsrum 3RoK   | 61                                                   | / | 71                      | 32                        | 42        | Riktvärde klaras inte för rum avsedd för sömn, vila eller daglig samvaro. |
| Plan 8 Vardagsrum 2RoK   | 61                                                   | / | 71                      | 30                        | 40        | Riktvärde klaras                                                          |

### Åtgärdsförslag

För att ställda krav skall uppnås inomhus bör fönster åtgärdas så att de minst uppfyller krav enligt tabell nedan.

| Fönster | Krav             |    |    |
|---------|------------------|----|----|
| F1      | $R_w + C_{tr} =$ | 38 | dB |
| F2      | $R_w + C_{tr} =$ | 38 | dB |
| F3      | $R_w + C_{tr} =$ | 38 | dB |
| F4      | $R_w + C_{tr} =$ | 36 | dB |
| FD1     | $R_w + C_{tr} =$ | 36 | dB |
| F5      | $R_w + C_{tr} =$ | 36 | dB |
| F6      | $R_w + C_{tr} =$ | 34 | dB |
| FD2     | $R_w + C_{tr} =$ | 34 | dB |
| F7      | $R_w + C_{tr} =$ | 34 | dB |

Åtgärd föreslås genomföras genom en åtgärd av existerande fönster. Detta skall dock kontrolleras av sakkunnig på plats för att säkerställa att åtgärd genomförs korrekt.

Det kan erfarenhetsmässigt bli svårt att uppfylla erforderligt reduktionstal genom komplettering av befintliga fönster, även om man teoretiskt kan nå hela vägen även med befintliga fönster. Här kan eventuellt bli så att man vid noggrannare syn kommer fram till att byte till ny isolerruta är det som erfordras.

Bör utredas vidare. Ljudmätning kan behövas.





Uppdragsnummer: 77090010  
Handläggare: Adam Rydberg  
Granskare: Josefin Grönlund  
Teknikansvarig: Josefin Grönlund  
Fastighet: Lindolmen 31:2  
Adress: Lindholmsallén 59-61  
Typ av funktion: Flerbostadshus, restaurang  
Våningsplan: 8

## Byggelement

### Väggar

| Beteckning | Bedömd konstruktion                       | Tjocklek [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w+C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|-------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|
| YV1        | Puts, isolermaterial 120 mm, 120mm betong | 320           | 54                                          |

### Fönster

| Beteckning | Glaskonstruktion              | Dimensioner [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w+C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|-------------------------------|------------------|---------------------------------------------|
| F1         | 2+1 glasning 100m mellan glas | 2000x1700        | 35                                          |
| F2         | 3 glas*                       | 5000x2000        | 30                                          |
| F3         | 3 glas*                       | 3300x2000        | 30                                          |
| F4         | 3 glas*                       | 3300x2000        | 30                                          |
| F5         | 3 glas*                       | 2000x2000        | 30                                          |

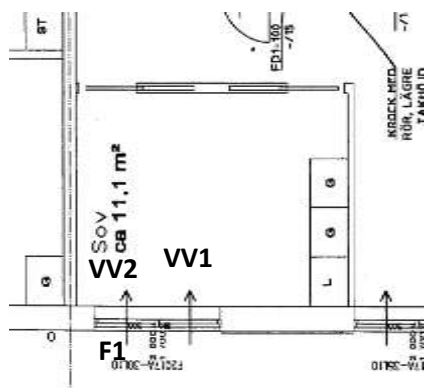
\* Uppgift saknas. Bedömd utifrån bilder och planritning

### Ventil

| Beteckning | Bedömd ljudreduktion ( $D_{n,e,w}+C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|--------------------------------------------------|
| VV1        | 42                                               |
| VV2        | 42                                               |

### Planritning

### Bostad

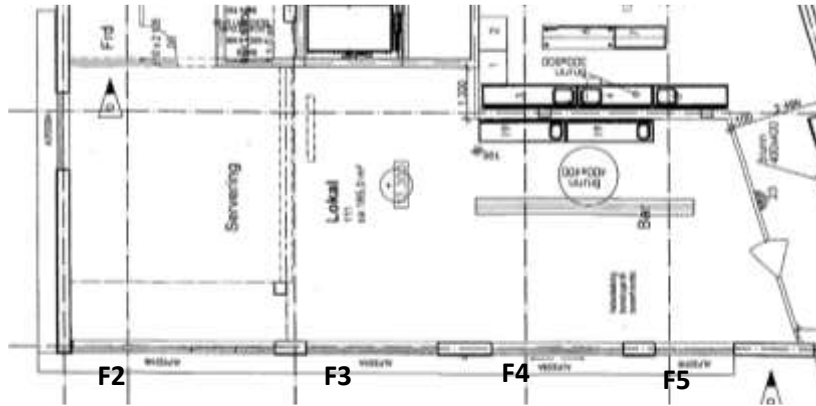


Lindholmsallén

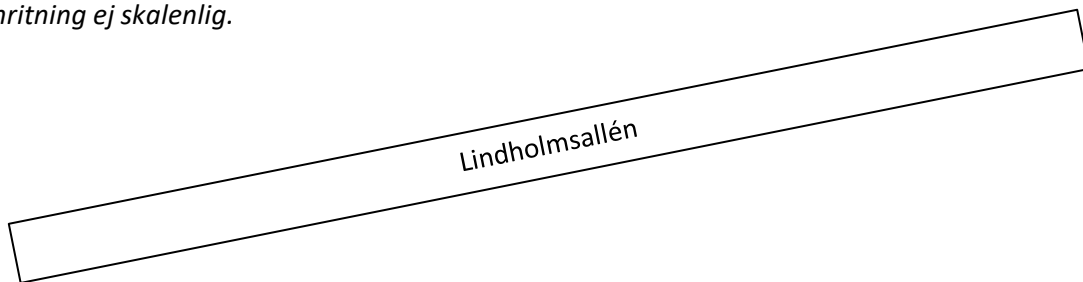
Planritning ej skalenlig.

Lindolmen 31:2

Restaurang



Planritning ej skalenlig.



**Beräkningsresultat**

Enligt Regeringens proposition 1996/97:53 – Infrastrukturinriktning för framtida transporter, kap 4.4.4 Minskat buller invid trafikinfrastrukturen gäller följande:

Följande riktvärden för trafikbuller bör normalt inte överskridas vid [...] väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur:

$L_{Aeq}$ : 30 dB  
 $L_{AFmax}$ : 45 dB (nattetid)

För restaurang finns inga krav för trafikbuller inomhus, det finns dock rekommendationer enligt SS25268:2007+T1:2017 (Ljudklass C).

$L_{Aeq}$ : 40 dB

Följande ljudnivåer har beräknats i berörda rum:

| Rum               | Ljudnivå vid fasad [dB]<br>( $L_{Aeq}$ / $L_{AFmax}$ ) |   |    | Beräknat $L_{Aeq}$ [dB] | Beräknat $L_{AFmax}$ [dB] | Kommentar        |
|-------------------|--------------------------------------------------------|---|----|-------------------------|---------------------------|------------------|
| Plan 1 Restaurang | 61                                                     | / | 74 | 29                      | 42                        | Riktvärde klaras |
| Plan 2 Sovrum     | 61                                                     | / | 73 | 29                      | 41                        | Riktvärde klaras |
| Plan 3 Sovrum     | 61                                                     | / | 73 | 29                      | 41                        | Riktvärde klaras |
| Plan 4 Sovrum     | 61                                                     | / | 72 | 29                      | 40                        | Riktvärde klaras |
| Plan 5 Sovrum     | 61                                                     | / | 72 | 29                      | 40                        | Riktvärde klaras |
| Plan 6 Sovrum     | 61                                                     | / | 71 | 29                      | 39                        | Riktvärde klaras |
| Plan 7 Sovrum     | 61                                                     | / | 70 | 29                      | 38                        | Riktvärde klaras |
| Plan 8 Sovrum     | 61                                                     | / | 70 | 29                      | 38                        | Riktvärde klaras |

**Åtgärdsförslag**

Inga åtgärder föreslås.



*Röd markering för aktuellt hus.*

Uppdragsnummer: 77090010  
Handläggare: Adam Rydberg  
Granskare: Josefin Grönlund  
Fastighet: Lindholmen 31:3  
Adress: Lindholmsallén 53-55  
Typ av funktion: Flerbostadshus  
Våningsplan: 6



## Byggelement

### Väggar

| Beteckning | Bedömd konstruktion                         | Tjocklek [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w+C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|---------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|
| YV1        | Puts, isolermaterial 120 mm, 120 mm betong* | 320           | 54                                          |

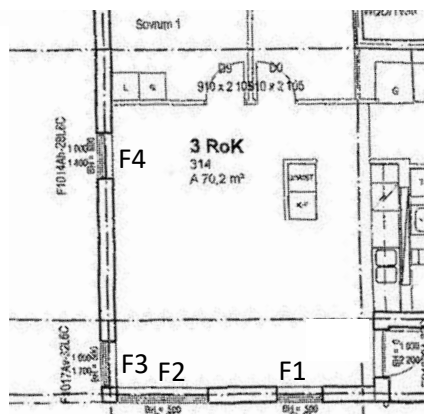
\* Baserat på information om väggar för Lindholmen 31:2

### Fönster

| Beteckning | Glaskonstruktion               | Dimensioner [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w+C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|--------------------------------|------------------|---------------------------------------------|
| FD1        | 2+1 glasning 100m mellan glas* | 1000x2200        | 35                                          |
| F1         | 2+1 glasning 100m mellan glas* | 900x300          | 35                                          |
| F2         | 2+1 glasning 100m mellan glas* | 1800x1300        | 35                                          |
| F3         | 2+1 glasning 100m mellan glas* | 900x1300         | 35                                          |
| F4         | 2+1 glasning 100m mellan glas* | 900x1300         | 35                                          |

\* Baserat på information om fönster för Lindholmen 31:2

## Planritning



Planritning ej skalenlig



**Beräkningsresultat**

Enligt Regeringens proposition 1996/97:53 – Infrastrukturinriktning för framtida transporter, kap 4.4.4 Minskat buller invid trafikinfrastrukturen gäller följande:

Följande riktvärden för trafikbuller bör normalt inte överskridas vid [...] väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur:

|               |                  |
|---------------|------------------|
| $L_{Aeq}$ :   | 30 dB            |
| $L_{AFmax}$ : | 45 dB (nattetid) |

Följande ljudnivåer har beräknats i berörda bostadsrum:

| Bostadsrum        | Ljudnivå vid fasad [dB]<br>( $L_{Aeq}$ / $L_{AFmax}$ ) |   |    | Beräknat $L_{Aeq}$ [dB] | Beräknat $L_{AFmax}$ [dB] | Kommentar        |
|-------------------|--------------------------------------------------------|---|----|-------------------------|---------------------------|------------------|
| Plan 1 Vardagsrum | 64                                                     | / | 79 | 28                      | 43                        | Riktvärde klaras |
| Plan 2 Vardagsrum | 64                                                     | / | 78 | 28                      | 42                        | Riktvärde klaras |
| Plan 3 Vardagsrum | 64                                                     | / | 77 | 28                      | 41                        | Riktvärde klaras |
| Plan 4 Vardagsrum | 64                                                     | / | 75 | 28                      | 39                        | Riktvärde klaras |
| Plan 5 Vardagsrum | 63                                                     | / | 74 | 27                      | 38                        | Riktvärde klaras |
| Plan 6 Vardagsrum | 63                                                     | / | 73 | 27                      | 37                        | Riktvärde klaras |

**Åtgärdsförslag**

Inga åtgärder föreslås.



*Röd markering för aktuellt hus.*

Uppdragsnummer: 77090010  
Handläggare: Adam Rydberg  
Granskare: Josefin Grönlund  
Fastighet: Lindholmen 31:4  
Adress: Lindholmsallén 51  
Typ av funktion: Flerbostadshus  
Våningsplan: 8

**Byggelement****Väggar**

| Beteckning | Bedömd konstruktion                         | Tjocklek [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w+C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|---------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|
| YV1        | Puts, isolermaterial 120 mm, 120 mm betong* | 320           | 54                                          |

\* Baserat på information om väggar för Lindholmen 31:2

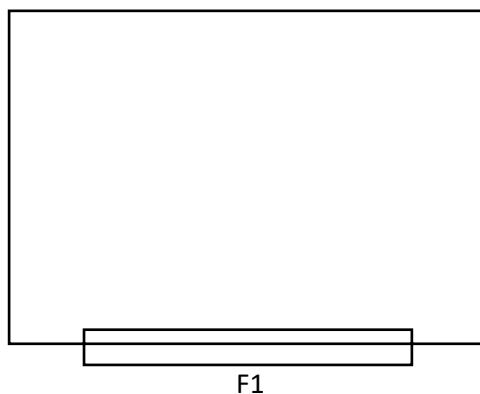
**Fönster**

| Beteckning | Glaskonstruktion                 | Dimensioner [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w+C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|----------------------------------|------------------|---------------------------------------------|
| F1         | 2+1 glasning 100 mm mellan glas* | 2500x1300        | 35                                          |

\* Baserat på information om fönster för Lindholmen 31:2

**Planritning**

Planritning antagen då uppgift saknas.



Lindholmsallén

*Planritning ej skalenlig.*

**Beräkningsresultat**

Enligt Regeringens proposition 1996/97:53 – Infrastrukturinriktning för framtida transporter, kap 4.4.4 Minskat buller invid trafikinfrastrukturen gäller följande:

Följande riktvärden för trafikbuller bör normalt inte överskridas vid [...] väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur:

|               |                  |
|---------------|------------------|
| $L_{Aeq}$ :   | 30 dB            |
| $L_{AFmax}$ : | 45 dB (nattetid) |

Följande ljudnivåer har beräknats i berörda bostadsrum:

| Bostadsrum | Ljudnivå vid fasad [dB]<br>( $L_{Aeq}$ / $L_{AFmax}$ ) |   |    | Beräknat $L_{Aeq}$ [dB] | Beräknat $L_{AFmax}$ [dB] | Kommentar        |
|------------|--------------------------------------------------------|---|----|-------------------------|---------------------------|------------------|
| Plan 1     | 61                                                     | / | 76 | 28                      | 43                        | Riktvärde klaras |
| Plan 2     | 62                                                     | / | 75 | 29                      | 42                        | Riktvärde klaras |
| Plan 3     | 62                                                     | / | 74 | 29                      | 41                        | Riktvärde klaras |
| Plan 4     | 61                                                     | / | 74 | 28                      | 41                        | Riktvärde klaras |
| Plan 5     | 61                                                     | / | 73 | 28                      | 40                        | Riktvärde klaras |
| Plan 6     | 61                                                     | / | 72 | 28                      | 39                        | Riktvärde klaras |
| Plan 7     | 61                                                     | / | 71 | 28                      | 38                        | Riktvärde klaras |
| Plan 8     | 61                                                     | / | 71 | 28                      | 38                        | Riktvärde klaras |

**Åtgärdsförslag**

Inga åtgärder föreslås.



*Röd markering för aktuellt hus.*

Uppdragsnummer: 77090010  
Handläggare: Adam Rydberg  
Granskare: Josefin Grönlund  
Fastighet: Lindholmen 2:14  
Adress: Lindolmsallén 29-35  
Typ av funktion: Flerbostadshus, restaurang  
Våningsplan: 8

## Byggelement

### Väggar

| Beteckning | Bedömd konstruktion                                                                             | Tjocklek [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w+C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|
| YV1        | 108 tegel/40 luftspalt/50 skalmursskiva/duk/145x45 träreglar (fullisolerad) /plastfolie/13 gips | 356           | 49                                          |

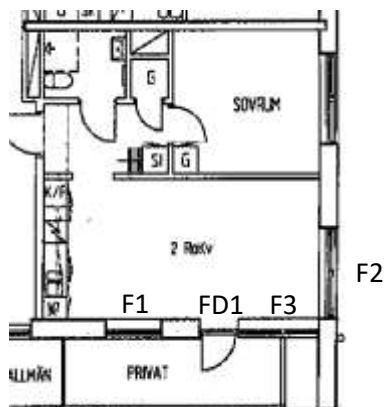
### Fönster

| Beteckning | Glaskonstruktion | Dimensioner [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w+C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|------------------|------------------|---------------------------------------------|
| F1         | 2+1              | 1200*1600        | 36                                          |
| F2         | 2+1              | 2000*1600        | 36                                          |
| FD1        | 2+1              | 900*2200         | 36                                          |
| F3         | 2+1              | 1900*1600        | 36                                          |
| F4         | 2-glas*          | 2600x2000        | 25                                          |
| F5         | 2-glas*          | 6300x2000        | 25                                          |
| FD2        | 2-glas*          | 4400x2000        | 25                                          |
| F6         | 2-glas*          | 6300x2000        | 25                                          |
| F7         | 2-glas*          | 2600x2000        | 25                                          |

\* Antaget utifrån gatufoto och byggnadsår

## Planritning

Bostad

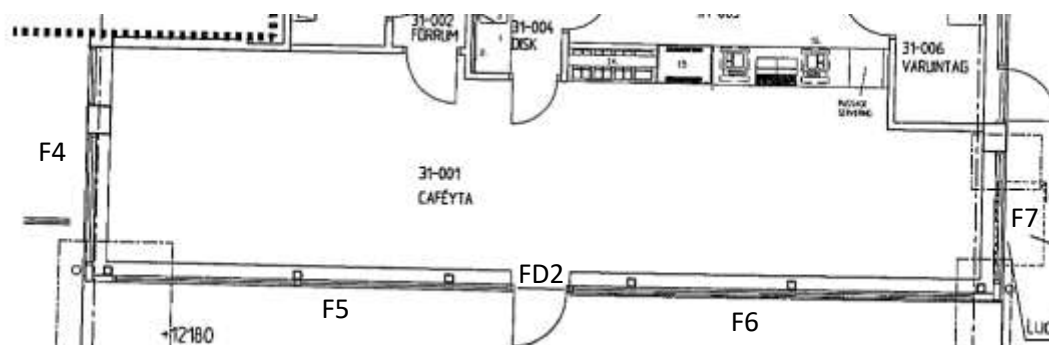


Lindholmsallén

Planritning ej skalenlig.



Restaurang



Lindholmsallén

*Planritning ej skalenlig.*

**Beräkningsresultat**

Enligt Regeringens proposition 1996/97:53 – Infrastrukturinriktning för framtida transporter, kap 4.4.4 Minskat buller invid trafikinfrastrukturen gäller följande:

Följande riktvärden för trafikbuller bör normalt inte överskridas vid [...] väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur:

$L_{Aeq}$ : 30 dB  
 $L_{AFmax}$ : 45 dB (nattetid)

För restaurang finns inga krav för trafikbuller inomhus, det finns dock rekommendationer enligt SS25268:2007+T1:2017 (Ljudklass C).

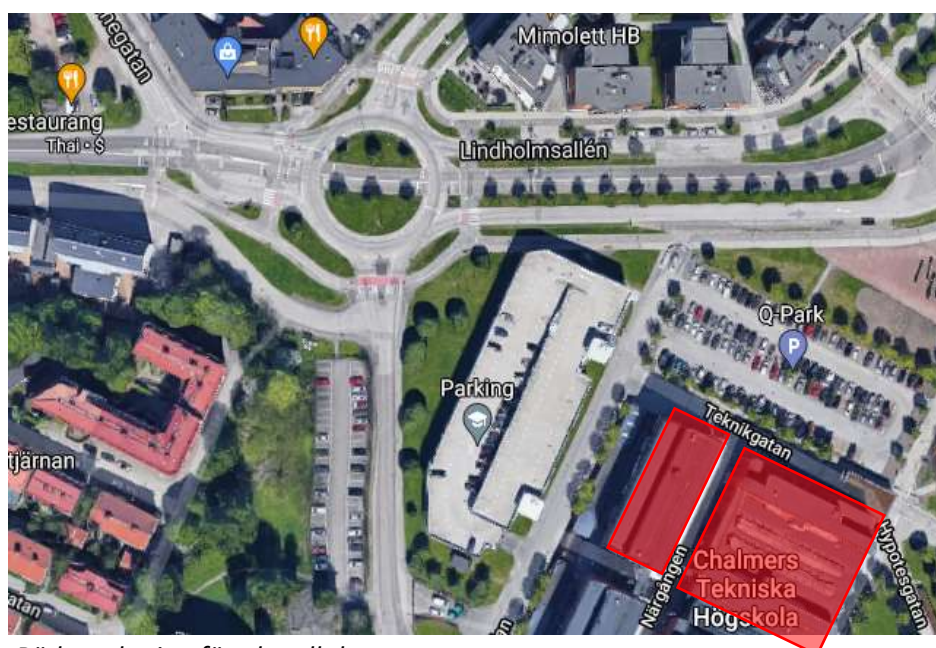
$L_{Aeq}$ : 40 dB

Följande ljudnivåer har beräknats i berörda rum:

| Rum               | Ljudnivå vid fasad [dB]<br>( $L_{Aeq}$ / $L_{AFmax}$ ) |   |    | Beräknat $L_{Aeq}$ [dB] | Beräknat $L_{AFmax}$ [dB] | Kommentar        |
|-------------------|--------------------------------------------------------|---|----|-------------------------|---------------------------|------------------|
| Plan 1 Restaurang | 60                                                     | / | 73 | 37                      | 50                        | Riktvärde klaras |
| Plan 2 Vardagsrum | 61                                                     | / | 73 | 29                      | 41                        | Riktvärde klaras |
| Plan 3 Vardagsrum | 61                                                     | / | 72 | 29                      | 40                        | Riktvärde klaras |
| Plan 4 Vardagsrum | 61                                                     | / | 72 | 29                      | 40                        | Riktvärde klaras |
| Plan 5 Vardagsrum | 61                                                     | / | 71 | 29                      | 39                        | Riktvärde klaras |
| Plan 6 Vardagsrum | 61                                                     | / | 70 | 29                      | 38                        | Riktvärde klaras |
| Plan 7 Vardagsrum | 60                                                     | / | 69 | 28                      | 37                        | Riktvärde klaras |
| Plan 8 Vardagsrum | 60                                                     | / | 69 | 28                      | 37                        | Riktvärde klaras |

**Åtgärdsförslag**

Åtgärd föreslås ej.



*Röd markering för aktuellt hus.*

Uppdragsnummer: 77090010  
Handläggare: Behzad Ranjbari  
Granskare: Josefin Grönlund  
Fastighet: Lindholmen 6:5  
Adress: Teknikgatan 1  
Typ av funktion: Utbildning  
Våningsplan: 4

## Byggelement

### Väggar

| Beteckning | Bedömd konstruktion | Tjocklek [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w+C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|
| YV1        | Tung fasad*         | -             | 49                                          |

\*Bedömd från gatubild

### Fönster

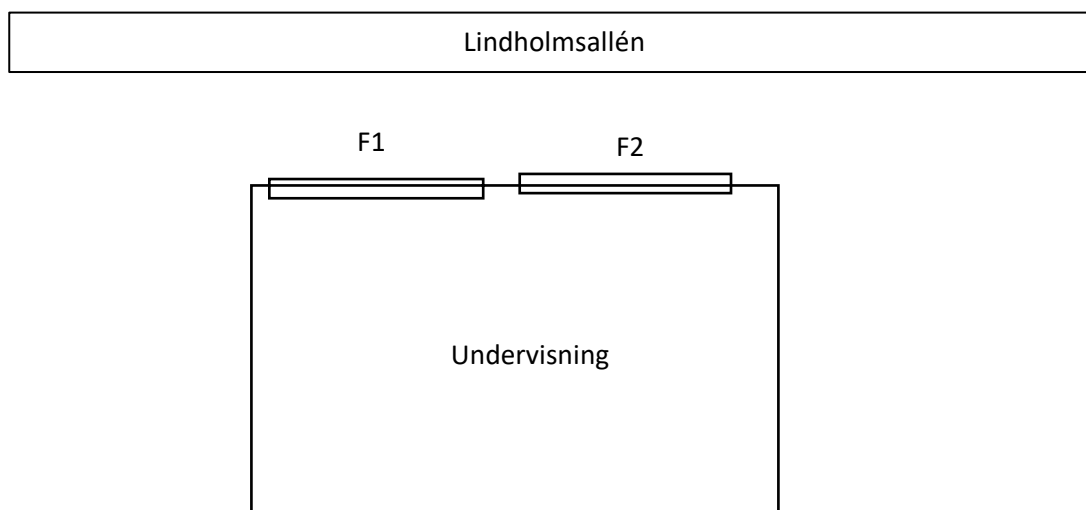
| Beteckning | Glaskonstruktion | Dimensioner [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w+C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|------------------|------------------|---------------------------------------------|
| F1         | 3-glas*          | 1800x1500        | 27                                          |
| F2         | 3-glas*          | 1800x1500        | 27                                          |

\*Bedömd från gatubild

### Ventil

Ventil i fasad bedöms utifrån gatubild inte finnas.

### Planritning



Antagen planritning då det saknades.

Planritning ej skalenlig.

## Beräkningsresultat

För utbildningslokaler gäller krav för trafikbuller inomhus vid nybyggnation enligt Göteborgs stad och SS25268:2007+T1:2017 (Ljudklass C).

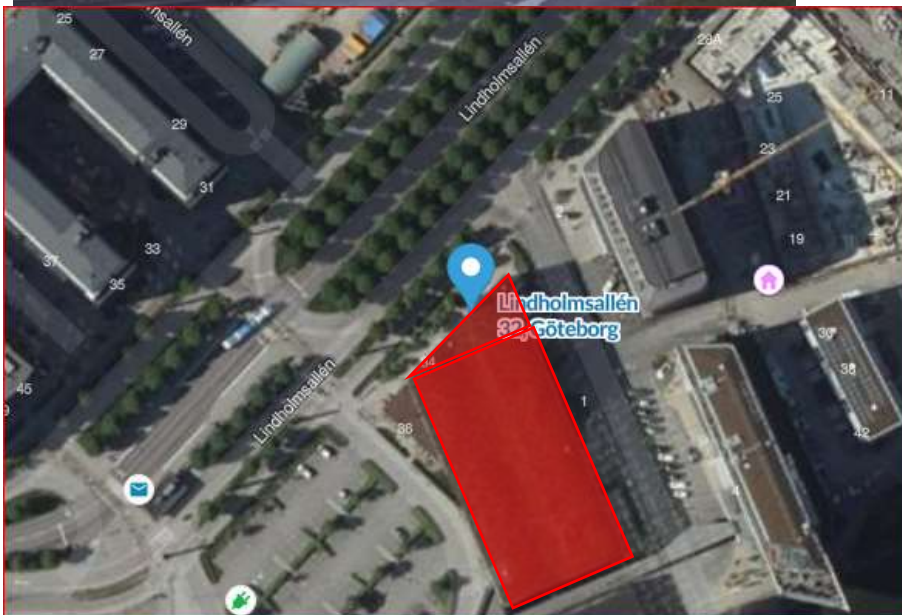
|                                     | $L_{Aeq}$ : | $L_{AFmax}$ : |
|-------------------------------------|-------------|---------------|
| Undervisningslokal / aula           | 30 dB       | 45 dB         |
| Enskilt arbete                      | 35 dB       | 50 dB         |
| Övriga utrymmen tillfällig vistelse | 40 dB       | -             |

Följande ljudnivåer har beräknats i berörda rum:

| Rum    | Ljudnivå vid fasad [dB]<br>( $L_{Aeq}$ / $L_{AFmax}$ ) |   |    | Beräknat<br>$L_{Aeq}$ [dB] | Beräknat<br>$L_{AFmax}$ [dB] | Kommentar        |
|--------|--------------------------------------------------------|---|----|----------------------------|------------------------------|------------------|
| Plan 1 | 55                                                     | / | 65 | 27                         | 37                           | Riktvärde klaras |
| Plan 2 | 55                                                     | / | 65 | 27                         | 37                           | Riktvärde klaras |
| Plan 3 | 55                                                     | / | 65 | 27                         | 37                           | Riktvärde klaras |
| Plan 4 | 56                                                     | / | 65 | 28                         | 37                           | Riktvärde klaras |

## Åtgärdsförslag

Åtgärd föreslås ej.



*Röd markering för aktuellt hus.*

Uppdragsnummer: 77090010  
Handläggare: Kamran Tanha  
Granskare: Josefin Grönlund  
Fastighet: Lindholmen 735:502  
Adress: Lindholmsallén 32  
Typ av funktion: Parkeringshus, Kontor, Restaurang  
Våningsplan: 1



## Byggelement

### Väggar

| Beteckning | Bedömd konstruktion | Tjocklek [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w+C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|
| YV1        | Tegelvägg           | -             | 49                                          |

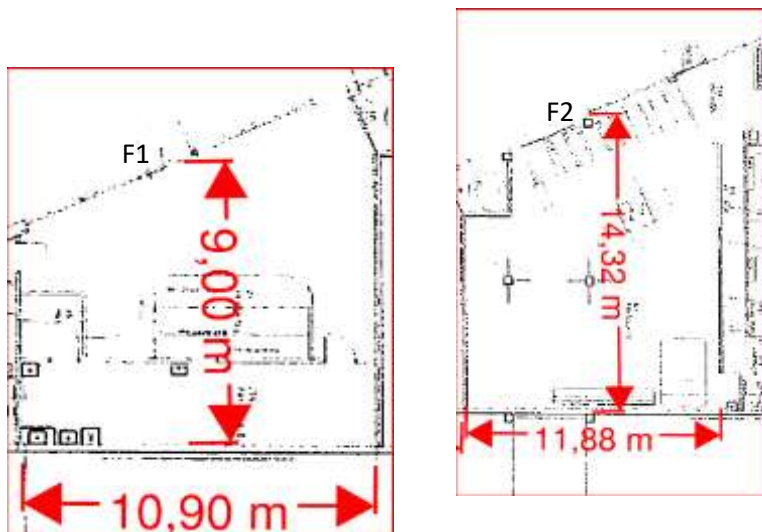
### Fönster

| Beteckning | Glaskonstruktion | Dimensioner [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w+C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|------------------|------------------|---------------------------------------------|
| F1         | 3Gi*             | 7000x2000*       | 27                                          |
| F2         | 3Gi*             | 7000x2000*       | 27                                          |

\* Bedömning utifrån gatubild och otydliga ritningar

### Planritning

Lindholmsallén



Planritning ej skalenlig.

**Beräkningsresultat**

För kontor finns inga krav för trafikbuller inomhus, det finns dock råd enligt SS25268:2007+T1:2017 (Ljudklass C).

$L_{Aeq}$ : 35 dB

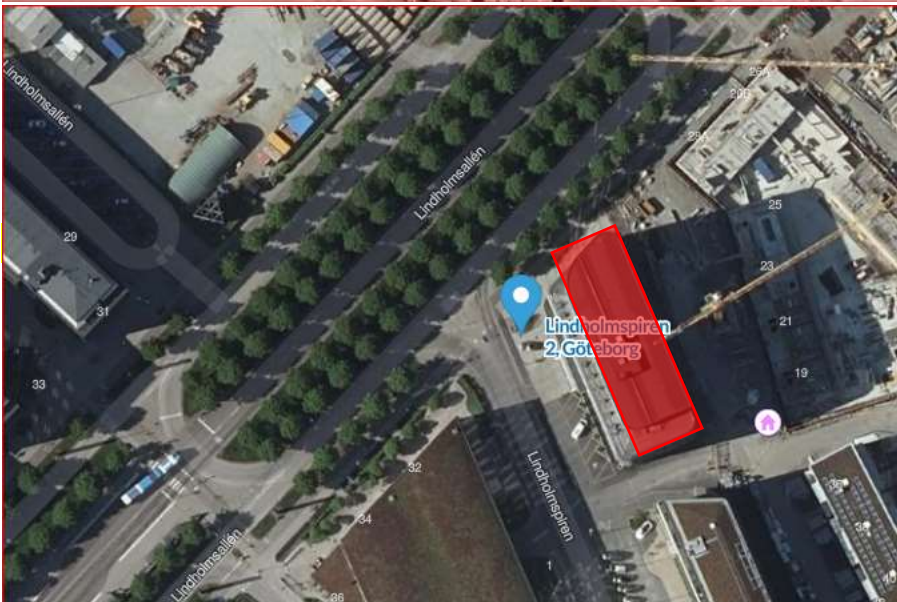
$L_{AFmax}$ : 50 dB

Följande ljudnivåer har beräknats i berörda bostadsrum:

| Bostadsrum | Ljudnivå vid fasad [dB]<br>( $L_{Aeq}$ / $L_{AFmax}$ ) |   |    | Beräknat $L_{Aeq}$ [dB] | Beräknat $L_{AFmax}$ [dB] | Kommentar        |
|------------|--------------------------------------------------------|---|----|-------------------------|---------------------------|------------------|
| Rum 1      | 61                                                     | / | 73 | 29                      | 41                        | Riktvärde klaras |
| Rum 2      | 61                                                     | / | 73 | 30                      | 42                        | Riktvärde klaras |

**Åtgärdsförslag**

Inga åtgärder föreslås



*Röd markering för aktuellt hus.*

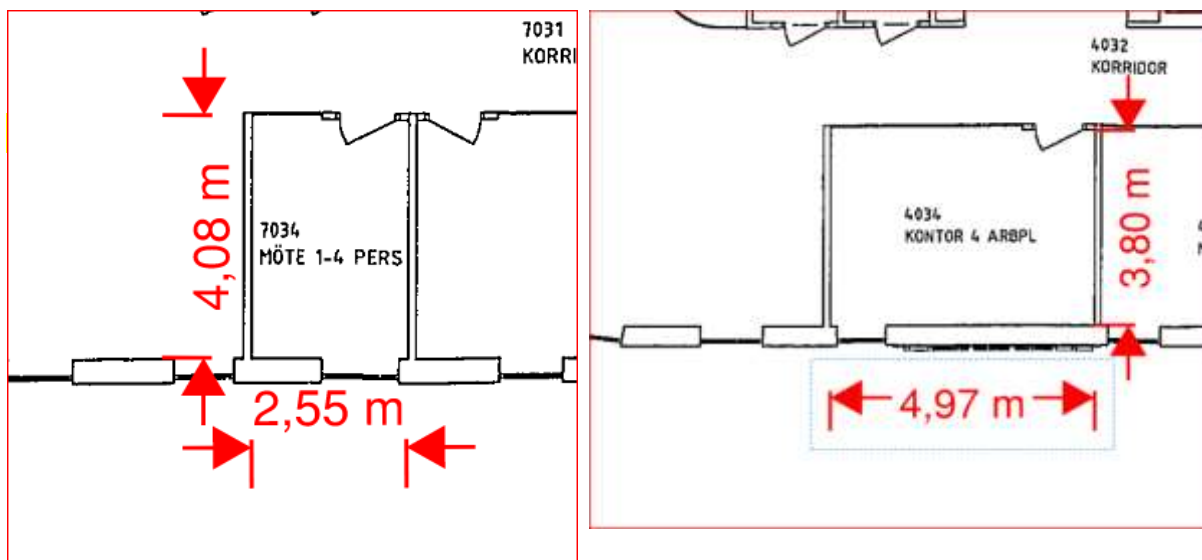
Uppdragsnummer: 77090010  
Handläggare: Kamran Tanha  
Granskare: Josefin Grönlund  
Fastighet: Lindholmen 39:3  
Adress: Lindholmspiren 2  
Typ av funktion: Kontor, Kafé  
Våningsplan: 7

**Byggelement****Väggar**

| Beteckning | Bedömd konstruktion | Tjocklek [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w+C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|
| YV1        | Tegelvägg           | -             | 49                                          |

**Fönster**

| Beteckning | Glaskonstruktion | Dimensioner b*h [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w+C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|------------------|----------------------|---------------------------------------------|
| F1         | 4-12-4-12-4      | 1200x3000            | 27                                          |
| F2         | 4-12-4-12-4      | 900x3000             | 27                                          |

**Planritning**

Lindholmsallén

Planritning ej skalenlig.

våning 7 och våning 4

**Beräkningsresultat**

För kontor finns inga krav för trafikbuller inomhus, det finns dock råd enligt SS25268:2007+T1:2017 (Ljudklass C).

$L_{Aeq}$ : 35 dB

$L_{AFmax}$ : 50 dB

Följande ljudnivåer har beräknats i berörda kontorsrum:

| Rum             | Ljudnivå vid fasad [dB]<br>( $L_{Aeq}$ / $L_{AFmax}$ ) |   |    | Beräknat $L_{Aeq}$ [dB] | Beräknat $L_{AFmax}$ [dB] | Kommentar        |
|-----------------|--------------------------------------------------------|---|----|-------------------------|---------------------------|------------------|
| Plan 2 Mötesrum | 63                                                     | / | 75 | 35                      | 47                        | Riktvärde klaras |
| Plan 3 Mötesrum | 63                                                     | / | 74 | 35                      | 46                        | Riktvärde klaras |
| Plan 4 Kontor   | 63                                                     | / | 74 | 31                      | 42                        | Riktvärde klaras |
| Plan 5 Mötesrum | 62                                                     | / | 73 | 34                      | 45                        | Riktvärde klaras |
| Plan 6 Mötesrum | 62                                                     | / | 72 | 34                      | 44                        | Riktvärde klaras |
| Plan 7 Mötesrum | 62                                                     | / | 72 | 34                      | 44                        | Riktvärde klaras |

**Åtgärdsförslag**

Inga åtgärder föreslås.





*Röd markering för aktuellt hus.*

Uppdragsnummer: 77090010  
Handläggare: Behzad Ranjbari  
Granskare: Josefin Grönlund  
Fastighet: Lindholmen 42:1  
Adress: Lindholmsallén 28  
Typ av funktion: Flerbostadshus  
Våningsplan: 7



## Byggelement

### Väggar

| Beteckning | Bedömd konstruktion                                                                         | Tjocklek [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w+C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|
| YV1        | 6mm fasadskiva, 30mm MU, 9,5mm väderskiva, 195mm stålregel+MU, 45mm stålregel+MU, 2x13 gips | ca 340        | 45                                          |

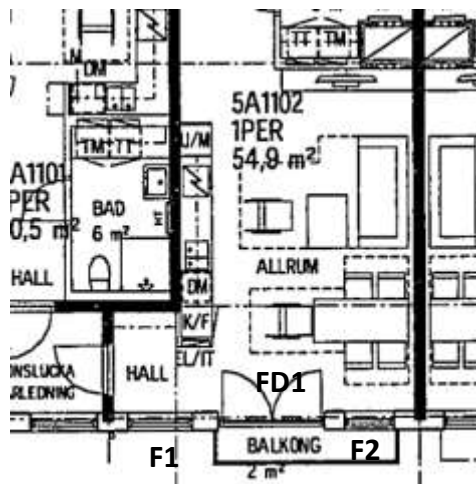
### Fönster

| Beteckning | Glaskonstruktion | Dimensioner [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w+C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|------------------|------------------|---------------------------------------------|
| F1         |                  | 900x1500         | 38                                          |
| FD1        |                  | 1900x2100        | 36                                          |
| F2         |                  | 1200x1500        | 38                                          |
| F3+FD      |                  | 3000x3900        | 25*                                         |
| F4         |                  | 3000x3300        | 25*                                         |

\* Bedömd utifrån gatubild.

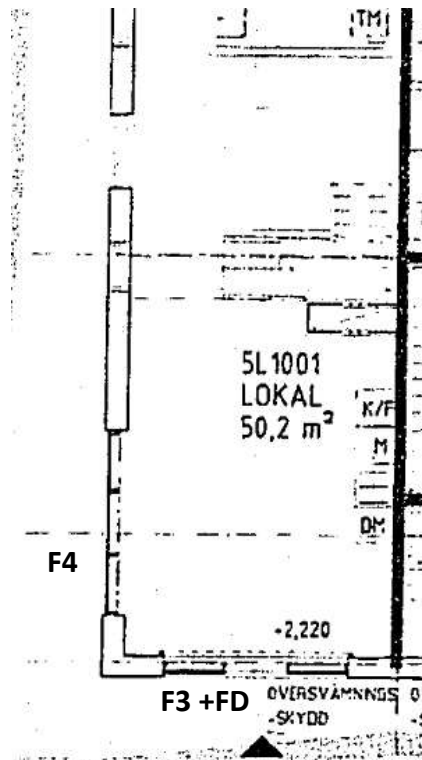
## Planritning

### Plan 2 Bostad



Lindholmsallén

Planritning ej skalenlig.



*Planritning ej skalenlig.*

Lindholmsallén

**Beräkningsresultat**

Enligt Regeringens proposition 1996/97:53 – Infrastrukturinriktning för framtida transporter, kap 4.4.4 Minskat buller invid trafikinfrastrukturen gäller följande:

Följande riktvärden för trafikbuller bör normalt inte överskridas vid [...] väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur:

$L_{Aeq}$ : 30 dB  
 $L_{AFmax}$ : 45 dB (nattetid)

För restaurang finns inga krav för trafikbuller inomhus, det finns dock rekommendationer enligt SS25268:2007+T1:2017 (Ljudklass C).

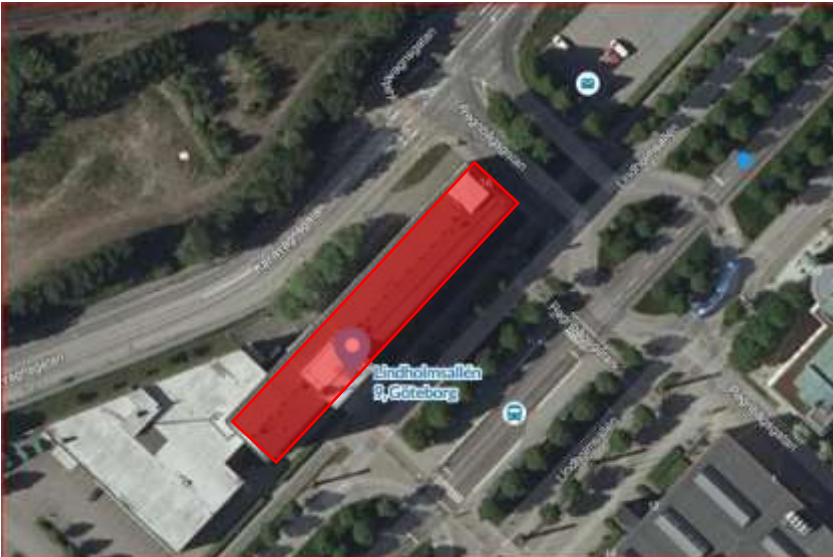
$L_{Aeq}$ : 40 dB

Följande ljudnivåer har beräknats i berörda rum:

| Rum               | Ljudnivå vid fasad [dB]<br>( $L_{Aeq}$ / $L_{AFmax}$ ) |   |    | Beräknat $L_{Aeq}$ [dB] | Beräknat $L_{AFmax}$ [dB] | Kommentar        |
|-------------------|--------------------------------------------------------|---|----|-------------------------|---------------------------|------------------|
| Plan 1 Restaurang | 62                                                     | / | 75 | 39                      | 52                        | Riktvärde klaras |
| Plan 2 Sovrum     | 63                                                     | / | 75 | 26                      | 38                        | Riktvärde klaras |
| Plan 3 Sovrum     | 63                                                     | / | 75 | 26                      | 38                        | Riktvärde klaras |
| Plan 4 Sovrum     | 63                                                     | / | 74 | 26                      | 37                        | Riktvärde klaras |
| Plan 5 Sovrum     | 63                                                     | / | 73 | 26                      | 36                        | Riktvärde klaras |
| Plan 6 Sovrum     | 63                                                     | / | 73 | 26                      | 36                        | Riktvärde klaras |
| Plan 7 Sovrum     | 63                                                     | / | 72 | 26                      | 35                        | Riktvärde klaras |

**Åtgärdsförslag**

Åtgärd föreslås ej.



*Röd markering för aktuellt hus.*

Uppdragsnummer: 77090010  
Handläggare: Kamran Tanha  
Granskare: Josefin Grönlund  
Fastighet: Lundbyvassen 3:1  
Adress: Lindholmsallén 9  
Typ av funktion: Kontor  
Våningsplan: 6

## Byggelement

### Väggar

| Beteckning | Bedömd konstruktion | Tjocklek [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w + C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|---------------------|---------------|-----------------------------------------------|
| YV1        | Tegel               | 400           | 52                                            |

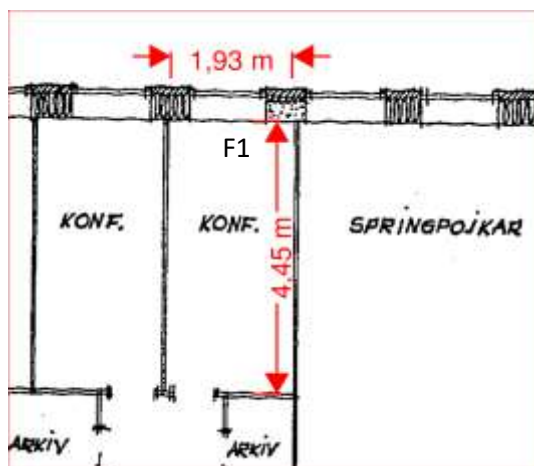
### Fönster

| Beteckning | Glaskonstruktion       | Dimensioner [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w + C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|------------------------|------------------|-----------------------------------------------|
| F1         | 2-glas kopplade bågar* | 1000x1600        | 27                                            |

\* Bedömt utifrån gatubild då information saknas.

## Planritning

Lindholmsallén



Planritning ej skalenlig.

**Beräkningsresultat**

För kontor finns inga krav för trafikbuller inomhus, det finns dock råd enligt SS25268:2007+T1:2017 (Ljudklass C).

$L_{Aeq}$ : 35 dB

$L_{AFmax}$ : 50 dB

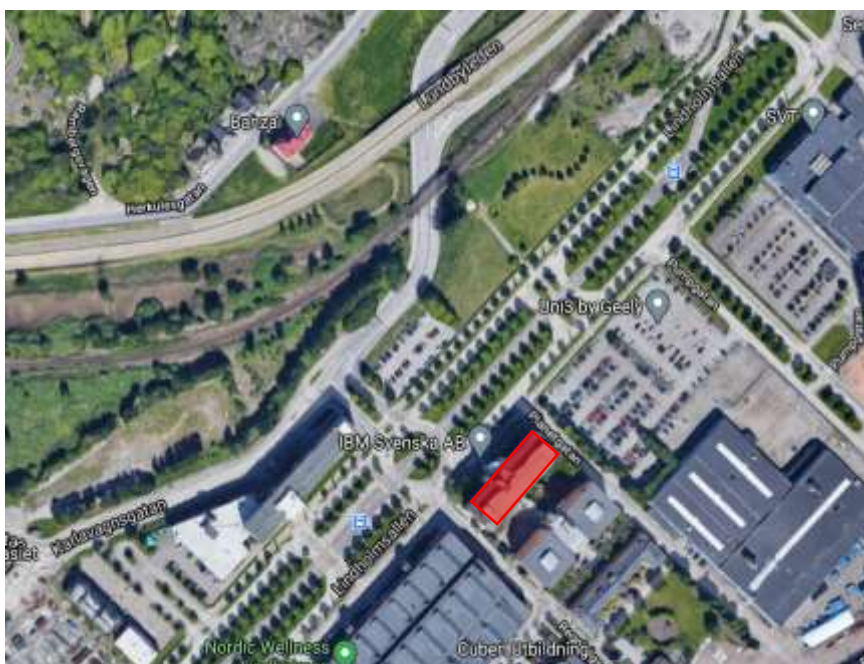
Följande ljudnivåer har beräknats i berörda rum:

| Rum    | Ljudnivå vid fasad [dB] |   |    | Beräknat $L_{Aeq}$ [dB] | Beräknat $L_{AFmax}$ [dB] | Kommentar        |
|--------|-------------------------|---|----|-------------------------|---------------------------|------------------|
| Plan 1 | 65                      | / | 76 | 35                      | 46                        | Riktvärde klaras |
| Plan 2 | 65                      | / | 76 | 35                      | 46                        | Riktvärde klaras |
| Plan 3 | 65                      | / | 75 | 35                      | 45                        | Riktvärde klaras |
| Plan 4 | 65                      | / | 75 | 35                      | 45                        | Riktvärde klaras |
| Plan 5 | 65                      | / | 74 | 35                      | 44                        | Riktvärde klaras |
| Plan 6 | 65                      | / | 73 | 35                      | 43                        | Riktvärde klaras |

**Åtgärdsförslag**

Inga åtgärder föreslås.





*Röd markering för aktuellt hus.*

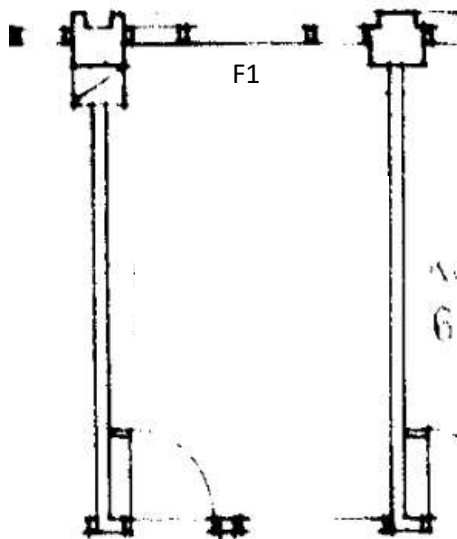
Uppdragsnummer: 77090010  
Handläggare: Behzad Ranjbari  
Granskare: Josefin Grönlund  
Fastighet: Lundbyvassen 4:7  
Adress: Lindholmsallén 10  
Typ av funktion: Kontor  
Våningsplan: 7

**Byggelement****Väggar**

| Beteckning | Bedömd konstruktion | Tjocklek [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w+C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|
| YV1        | Tegel               | ca 300        | 50                                          |

**Fönster**

| Beteckning | Glaskonstruktion  | Dimensioner [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w+C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|-------------------|------------------|---------------------------------------------|
| F1         | 3-glas isolerruta | 1300x1600        | 25                                          |

**Planritning**

Planritning ej skalenlig.

## Beräkningsresultat

För kontor finns inga krav för trafikbuller inomhus, det finns dock råd enligt SS25268:2007+T1:2017 (Ljudklass C).

$L_{Aeq}$ : 35 dB

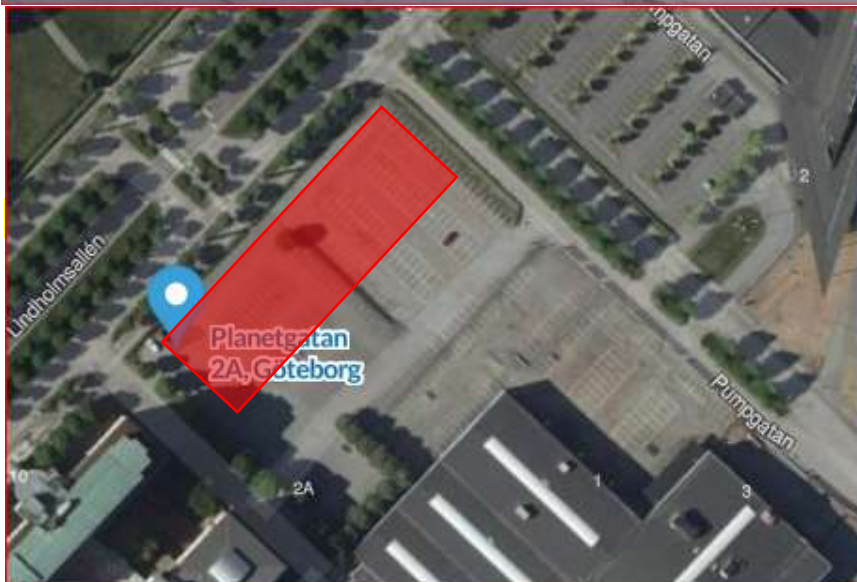
$L_{AFmax}$ : 50 dB

Följande ljudnivåer har beräknats i berörda rum:

| Rum           | Ljudnivå vid fasad [dB]<br>( $L_{Aeq}$ / $L_{AFmax}$ ) |   |    | Beräknat<br>$L_{Aeq}$ [dB] | Beräknat<br>$L_{AFmax}$ [dB] | Kommentar        |
|---------------|--------------------------------------------------------|---|----|----------------------------|------------------------------|------------------|
| Plan 1 Kontor | 64                                                     | / | 73 | 33                         | 42                           | Riktvärde klaras |
| Plan 2 Kontor | 65                                                     | / | 73 | 34                         | 42                           | Riktvärde klaras |
| Plan 3 Kontor | 66                                                     | / | 73 | 35                         | 42                           | Riktvärde klaras |
| Plan 4 Kontor | 66                                                     | / | 72 | 35                         | 41                           | Riktvärde klaras |
| Plan 5 Kontor | 66                                                     | / | 72 | 35                         | 41                           | Riktvärde klaras |
| Plan 6 Kontor | 66                                                     | / | 71 | 35                         | 40                           | Riktvärde klaras |

## Åtgärdsförslag

Inga åtgärder föreslås.



*Röd markering för aktuellt hus.*

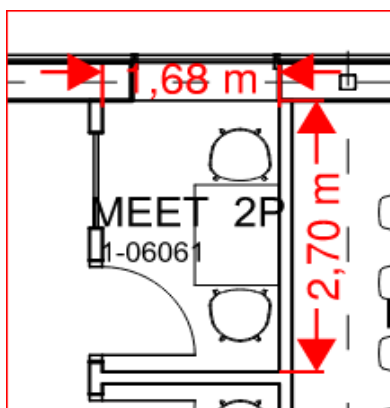
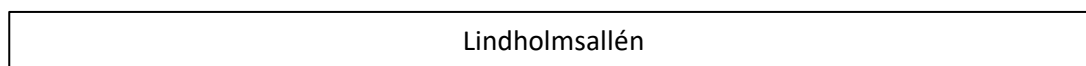
Uppdragsnummer: 77090010  
Handläggare: Kamran Tanha  
Granskare: Josefin Grönlund  
Fastighet: Lundbyvassen 4:18  
Adress: Planetgatan 2A  
Typ av funktion: Kontor  
Våningsplan: 8

**Byggelement****Väggar**

| Beteckning | Bedömd konstruktion | Tjocklek [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w+C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|
| YV1        | Tegel               |               | 49                                          |

**Fönster**

| Beteckning | Glaskonstruktion | Dimensioner [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w+C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|------------------|------------------|---------------------------------------------|
| F1         | Fasadglas        | 3600x2800        | 35                                          |

**Planritning**

Planritning ej skalenlig.

**Beräkningsresultat**

För kontor finns inga krav för trafikbuller inomhus, det finns dock råd enligt SS25268:2007+T1:2017 (Ljudklass C).

$L_{Aeq}$ : 35 dB

$L_{AFmax}$ : 50 dB

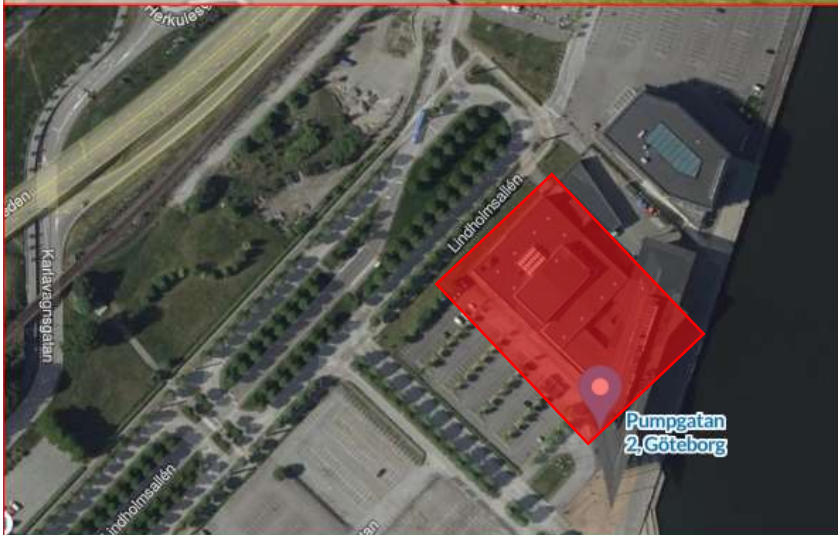
Följande ljudnivåer har beräknats i berörda rum:

| Rum    | Ljudnivå vid fasad [dB]<br>(L <sub>Aeq</sub> / L <sub>AFmax</sub> ) |   |    | Beräknat<br>L <sub>Aeq</sub> [dB] | Beräknat<br>L <sub>AFmax</sub> [dB] | Kommentar        |
|--------|---------------------------------------------------------------------|---|----|-----------------------------------|-------------------------------------|------------------|
| Plan 1 | 66                                                                  | / | 75 | 34                                | 43                                  | Riktvärde klaras |
| Plan 2 | 66                                                                  | / | 75 | 34                                | 43                                  | Riktvärde klaras |
| Plan 3 | 67                                                                  | / | 74 | 35                                | 42                                  | Riktvärde klaras |
| Plan 4 | 67                                                                  | / | 74 | 35                                | 42                                  | Riktvärde klaras |
| Plan 5 | 67                                                                  | / | 73 | 35                                | 41                                  | Riktvärde klaras |
| Plan 6 | 67                                                                  | / | 72 | 35                                | 40                                  | Riktvärde klaras |
| Plan 7 | 67                                                                  | / | 71 | 35                                | 39                                  | Riktvärde klaras |
| Plan 8 | 67                                                                  | / | 71 | 35                                | 39                                  | Riktvärde klaras |

**Åtgärdsförslag**

Inga åtgärder föreslås.





*Röd markering för aktuellt hus.*

Uppdragsnummer: 77090010  
Handläggare: Kamran Tanha  
Granskare: Josefin Grönlund  
Fastighet: Lundbyvassen 8:2  
Adress: Pumpgatan 2  
Typ av funktion: Kontor, Studioinspelning  
Våningsplan: 4

Har inga rum med krav på trafikbuller mot Lindholmsallén och utreds därför inte närmare.



*Röd markering för aktuellt hus.*

Uppdragsnummer: 77090010  
Handläggare: Behzad Ranjbari  
Granskare: Josefin Grönlund  
Fastighet: Lundbyvassen 736:167  
Adress: Lundby hamngata 20  
Typ av funktion: Kontor  
Våningsplan: 2

Observera att dominerande bullerkällor till denna fastighet är Hamnbanan och Lundbyleden.

## Byggelement

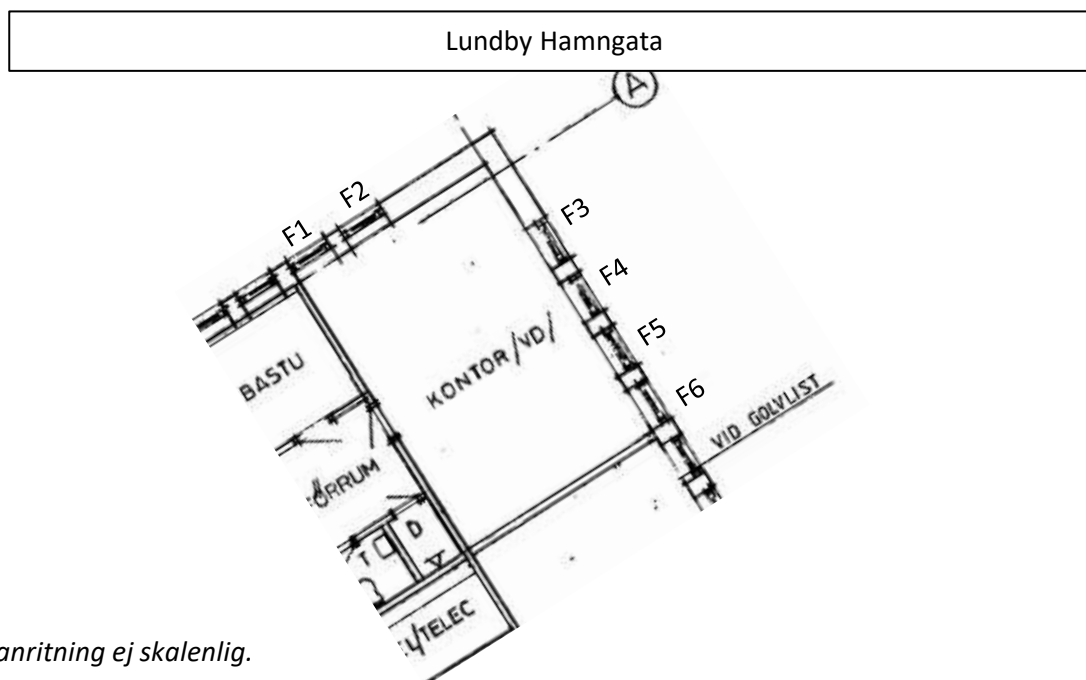
### Väggar

| Beteckning | Bedömd konstruktion | Tjocklek [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w+C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|
| YV1        | Tegel och betong    | 240mm         | 50                                          |

### Fönster

| Beteckning | Glaskonstruktion | Dimensioner [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w+C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|------------------|------------------|---------------------------------------------|
| F1         | 2-glas           | 800x1700         | 28                                          |
| F2         | 2-glas           | 800x1700         | 28                                          |
| F3         | 2-glas           | 800x1700         | 28                                          |
| F4         | 2-glas           | 800x1700         | 28                                          |
| F5         | 2-glas           | 800x1700         | 28                                          |
| F6         | 2-glas           | 800x1700         | 28                                          |

## Planritning



## Beräkningsresultat

För kontor finns inga krav för trafikbuller inomhus, det finns dock råd enligt SS25268:2007+T1:2017 (Ljudklass C).

$L_{Aeq}$ : 35 dB

$L_{AFmax}$ : 50 dB

Följande ljudnivåer har beräknats i berörda rum:

| Rum           | Ljudnivå vid fasad [dB]<br>( $L_{Aeq}$ / $L_{AFmax}$ ) |      | Beräknat $L_{Aeq}$ [dB] | Beräknat $L_{AFmax}$ [dB] | Kommentar              |
|---------------|--------------------------------------------------------|------|-------------------------|---------------------------|------------------------|
| Plan 2 Kontor | 72                                                     | / 81 | 42                      | 51                        | Riktvärde klaras inte. |

## Åtgärdsförslag

För att ställda krav skall uppnås inomhus bör fönster åtgärdas så att de minst uppfyller krav enligt tabell nedan.

| Fönster | Krav             |    |    |
|---------|------------------|----|----|
| F1-F6   | $R_w + C_{tr} =$ | 38 | dB |

Åtgärd föreslås genomföras genom en åtgärd av existerande fönster. Detta skall dock kontrolleras av sakkunnig på plats för att säkerställa att åtgärd genomförs korrekt.

På grund av högt ställda krav avseende fönstrens reduktionstal för de lägre våningsplanen kan det erfarenhetsmässigt bli svårt att uppfylla erforderligt reduktionstal genom komplettering av befintliga fönster, även om man teoretiskt kan nå hela vägen även med befintliga fönster. Här kan eventuellt bli så att man vid noggrannare syn kommer fram till att byte till ny isolerruta är det som

### Undantag:

- \* Butikslokaler behöver ej åtgärdas.
- \* Korridor, WC och dylikt behöver ej åtgärdas. Detta på grund av krav till dessa utrymmen är lägre.
- \* Samtliga fönstertätningar och lister bör ses över.





*Röd markering för aktuellt hus.*

Uppdragsnummer: 77090010  
Handläggare: Behzad Ranjbari  
Granskare: Josefin Grönlund  
Fastighet: Lundbyvassen 736:167 - Lundby Hamngata 40  
Adress: Lundby hamngata 40  
Typ av funktion: Kontor  
Våningsplan: 2

## Byggelement

### Väggar

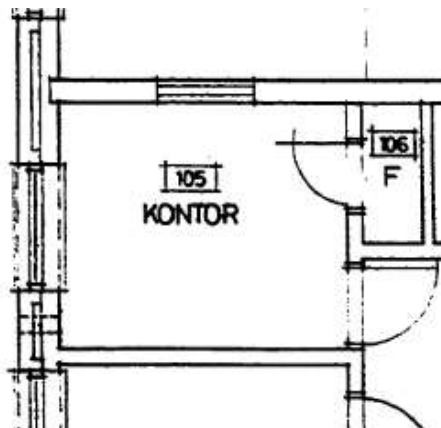
| Beteckning | Bedömd konstruktion | Tjocklek [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w+C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|
| YV1        | Tegel och betong    | 240           | 50                                          |

### Fönster

| Beteckning | Glaskonstruktion | Dimensioner [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w+C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|------------------|------------------|---------------------------------------------|
| F1         | 2-glas i träkarm | 1200x1600        | 28                                          |

## Planritning

|                 |
|-----------------|
| Lundby Hamngata |
|-----------------|



Planritning ej skalenlig.



Observera att dominerande bullerkällor till denna fastighet är Hamnbanan och Lundbyleden.

### Beräkningsresultat

För kontor finns inga krav för trafikbuller inomhus, det finns dock råd enligt SS25268:2007+T1:2017 (Ljudklass C).

$L_{Aeq}$ : 35 dB

$L_{AFmax}$ : 50 dB

Följande ljudnivåer har beräknats i berörda rum:

| Rum           | Ljudnivå vid fasad [dB]<br>( $L_{Aeq}$ / $L_{AFmax}$ ) |      | Beräknat $L_{Aeq}$ [dB] | Beräknat $L_{AFmax}$ [dB] | Kommentar         |
|---------------|--------------------------------------------------------|------|-------------------------|---------------------------|-------------------|
| Plan 2 Kontor | 65                                                     | / 73 | 35                      | 43                        | Riktvärde klaras. |

### Åtgärdsförslag

Inga åtgärder föreslås



*Röd markering för aktuellt hus.*

Uppdragsnummer: 77090010  
Handläggare: Josefin Grönlund  
Granskare: Mats Hammqvist  
Fastighet: Lundbyvassen 736:168  
Adress: Frihamnen 4  
Typ av funktion: Kontor  
Våningsplan: 3

## Byggelement

### Väggar

| Beteckning | Bedömd konstruktion | Tjocklek [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w + C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|---------------------|---------------|-----------------------------------------------|
| YV1        | Tegel               |               | 49                                            |

### Fönster

| Beteckning | Glaskonstruktion     | Dimensioner [mm] | Bedömd ljudreduktion ( $R'_w + C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|----------------------|------------------|-----------------------------------------------|
| F1         | 2-glas kopplad båge* | 1000x2300        | 27                                            |
| F2         | 2-glas kopplad båge* | 1000x2300        | 27                                            |

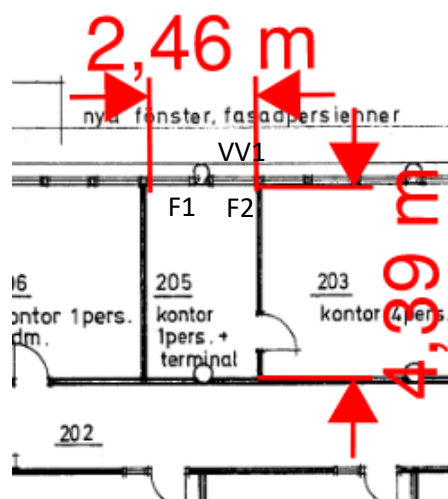
\* Bedömning utifrån gatubild

### Ventil

| Beteckning | Bedömd ljudreduktion ( $D_{n,e,w} + C_{tr}$ ) [dB] |
|------------|----------------------------------------------------|
| VV1        | 31*                                                |

\* Bedömning utifrån gatubild

## Planritning



Planritning ej skalenlig.

## Beräkningsresultat

För kontor finns inga krav för trafikbuller inomhus, det finns dock råd enligt SS25268:2007+T1:2017 (Ljudklass C).

$L_{Aeq}$ : 35 dB

$L_{AFmax}$ : 50 dB

Följande ljudnivåer har beräknats i berörda rum:

| Rum    | Ljudnivå vid fasad [dB]<br>( $L_{Aeq}$ / $L_{AFmax}$ ) |   |    | Beräknat $L_{Aeq}$ [dB] | Beräknat $L_{AFmax}$ [dB] | Kommentar           |
|--------|--------------------------------------------------------|---|----|-------------------------|---------------------------|---------------------|
| Plan 1 | 62                                                     | / | 73 | 37                      | 48                        | Riktvärde klaras ej |
| Plan 2 | 62                                                     | / | 72 | 37                      | 47                        | Riktvärde klaras ej |
| Plan 3 | 62                                                     | / | 71 | 37                      | 46                        | Riktvärde klaras ej |

## Åtgärdsförslag

Väggventil byts till ny med  $D_{new}+C_{tr} = 42$  dB.

Eventuell fönsterventil tätas och ersätts med väggventil med  $D_{new}+C_{tr} = 42$  dBA.

**efterklang:**  
PART OF AFRY  
Grafiska vägen 2A  
Box 1551, 401 51, Göteborg  
Tel 010 - 505 00 00

| Vân. Leq | Lmax, V | Lmax, S |
|----------|---------|---------|
| F 5      | <65     | <65     |
| F 4      | <65     | <65     |
| F 3      | <65     | <65     |
| F 2      | <65     | <65     |
| F 1      | <65     | <65     |
| GF       | <65     | <65     |



# Bilaga 2b

GFS Lindholmen  
Trafikbullerberäkning  
Ljudnivå vid fasad (frifältsvärde)

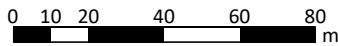
Trafikförslag  
enbart kollektivtrafik

Fasadpunkterna visar:  
-Våningsplan/namn  
-Ekvivalent ljudnivå  
-Maximal ljudnivå från Väg  
-Maximal ljudnivå från Spårväg

## Teckenförklaring

- Bostäder
- Kontor
- Utbildning
- Hotell
- Restaurang
- Övriga byggnader
- Fasad/uteplatsnivå
- Spår
- Väg

Scale 1:2000

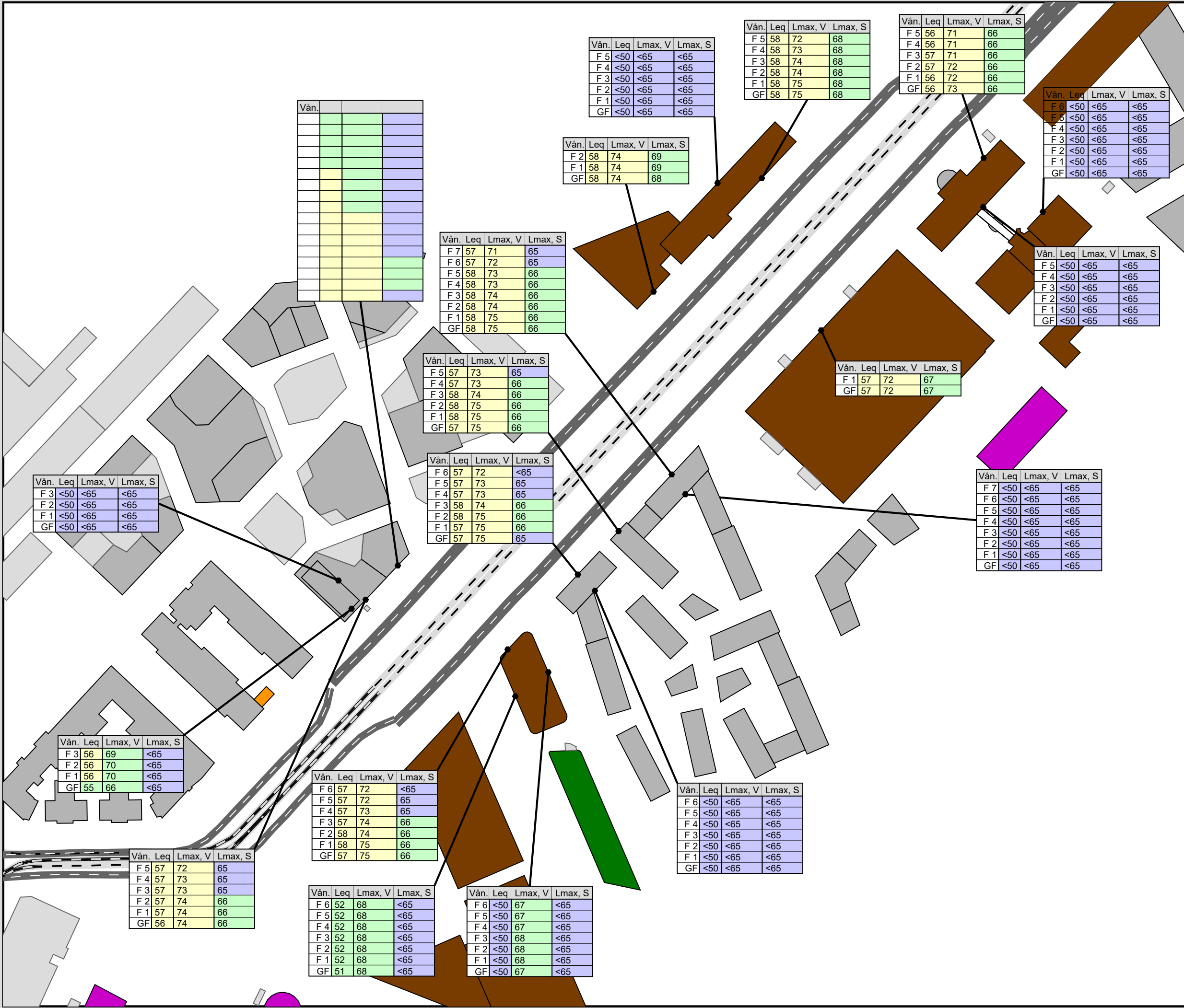


## Göteborgs Stad

|               |                     |                |                  |
|---------------|---------------------|----------------|------------------|
| Projektnr     | 77090010            | Uppdragsledare | Josefin Grönlund |
| Handläggare   | Josefin Grönlund    | Granskad       | Mats Hammarqvist |
| Ort och datum | Göteborg 2021-06-09 |                |                  |

**efterklang:**

PART OF AFRY  
Grafiska vägen 2A  
Box 1551, 401 51, Göteborg  
Tel 010 - 505 00 00





Bilaga 2c

GFS Lindholmen  
Trafikbullerberäkning  
Ljudnivå vid fasad (frifältsvärde)

Trafikförslag  
enbart kollektivtrafik

Fasadpunkterna visar:  
-Våningsplan/namn  
-Ekvivalent ljudnivå  
-Maximal ljudnivå från Väg  
-Maximal ljudnivå från Spårväg

Teckenförklaring

- Bostäder
- Kontor
- Utbildning
- Hotell
- Restaurang
- Övriga byggnader
- Fasad/uteplatsnivå
- Spår
- Väg

Scale 1:2000

0 10 20 40 60 80 m



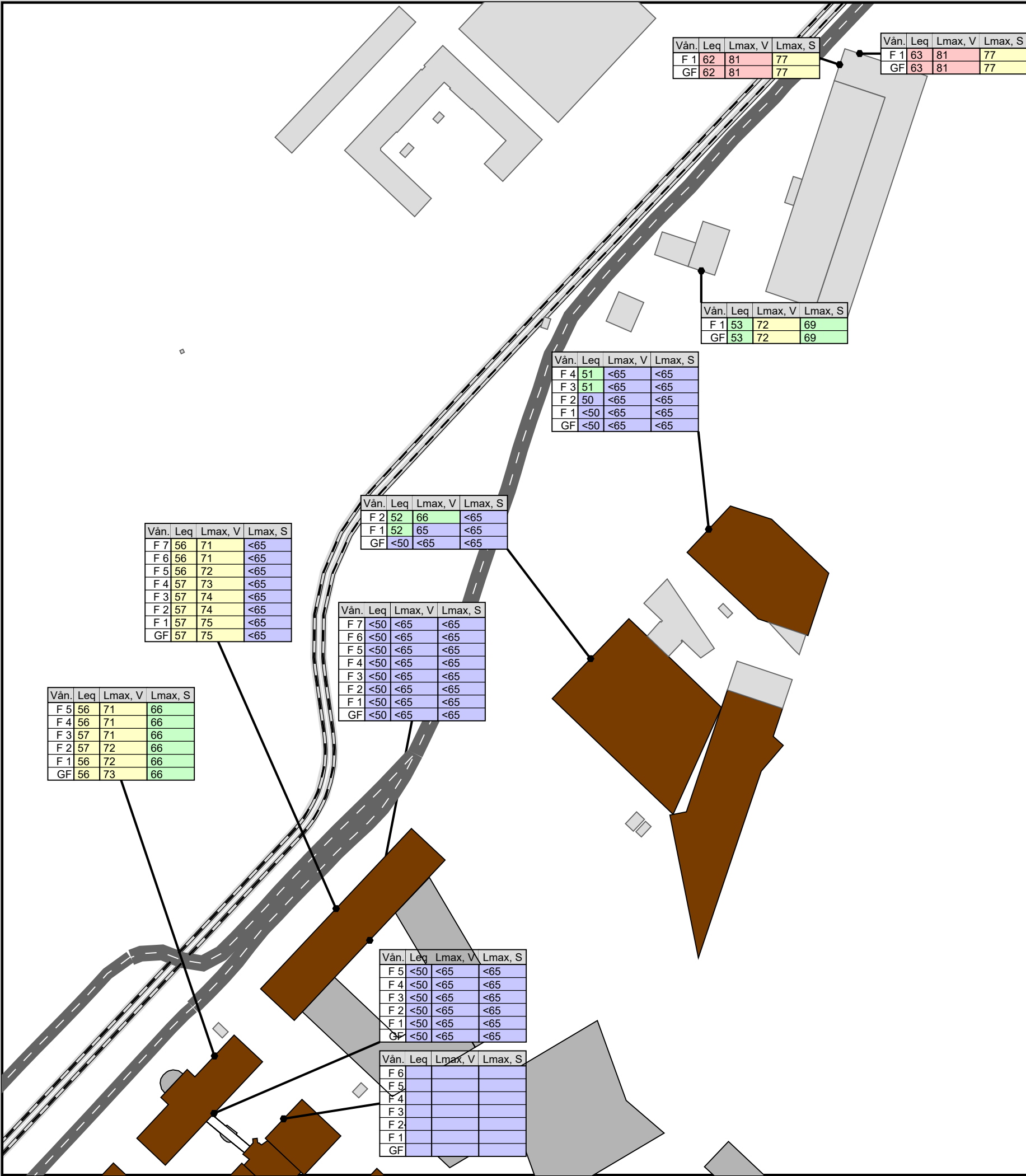
Göteborgs Stad

|             |                  |                |                  |
|-------------|------------------|----------------|------------------|
| Projektnr   | 77090010         | Uppdragsledare | Josefin Grönlund |
| Handläggare | Josefin Grönlund | Granskad       | Mats Hammarqvist |

Ort och datum Göteborg 2021-06-09

efterklang:

PART OF AFRY  
Grafiska vägen 2A  
Box 1551, 401 51, Göteborg  
Tel 010 - 505 00 00



# Bilaga 3a

GFS Lindholmen  
Trafikbullerberäkning  
Ljudnivå vid fasad (frifältsvärde)

Trafikförslag för kollektivtrafik  
och nulägestrafik

Fasadpunkterna visar:  
-Våningsplan/namn  
-Ekvivalent ljudnivå  
-Maximal ljudnivå från Väg  
-Maximal ljudnivå från Spårväg

## Teckenförklaring

- Bostäder
- Kontor
- Utbildning
- Hotell
- Restaurang
- Övriga byggnader
- Fasad/uteplatsnivå
- Spår
- Väg

Scale 1:2000

0 10 20 40 60 80 m

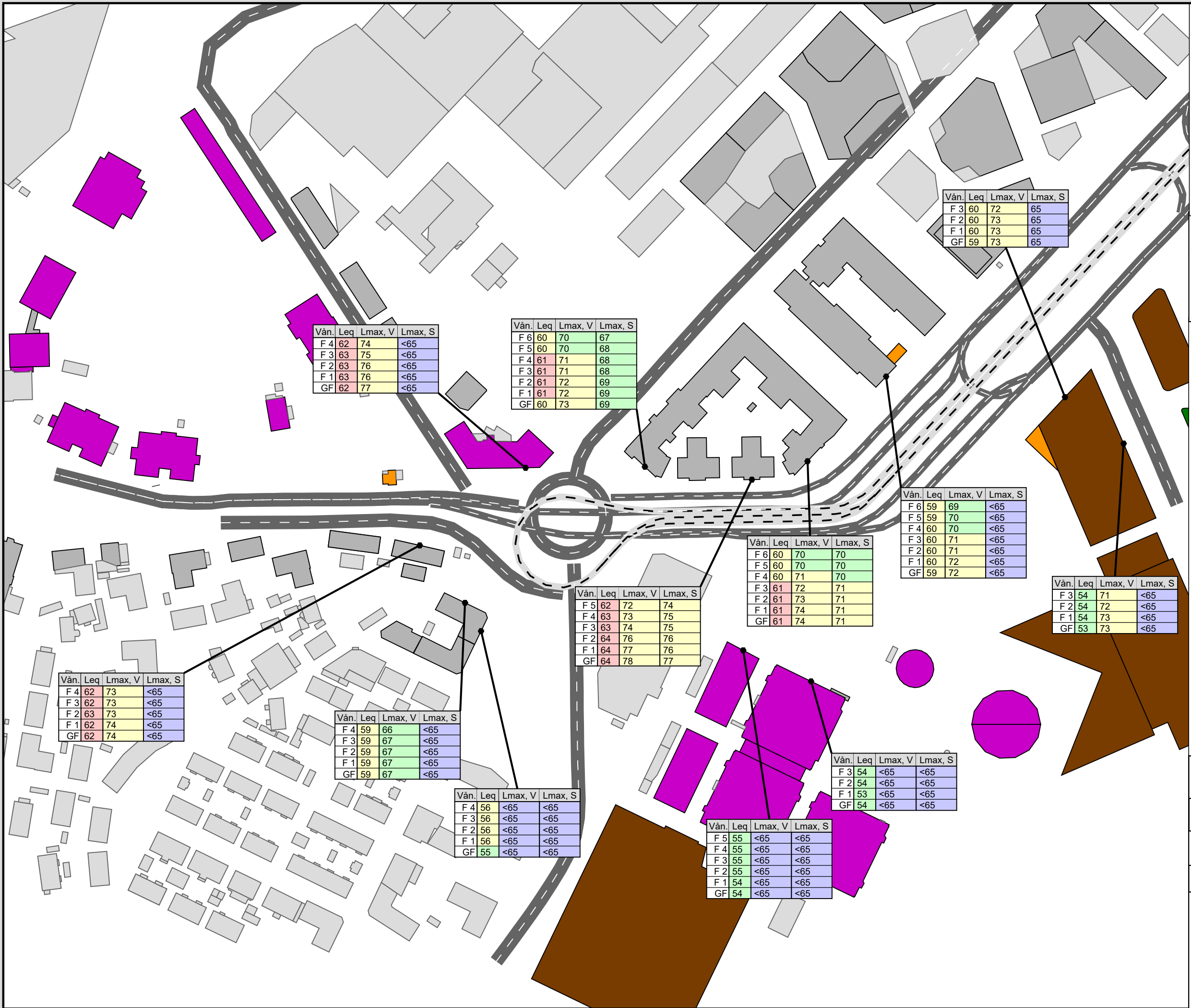


Göteborgs Stad

|                                      |                                         |
|--------------------------------------|-----------------------------------------|
| Projektnr<br>77090010                | Uppdragsledare<br>m<br>Josefin Grönlund |
| Handläggare<br>Josefin Grönlund      | Granskad<br>Mats Hammarqvist            |
| Ort och datum<br>Göteborg 2021-06-09 |                                         |

efterklang:

PART OF AFRY  
Grafiska vägen 2A  
Box 1551, 401 51, Göteborg  
Tel 010 - 505 00 00



# Bilaga 3b

GFS Lindholmen  
Trafikbullerberäkning  
Ljudnivå vid fasad (frifältsvärde)

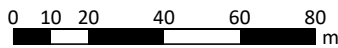
Trafikförslag för kollektivtrafik  
och nulägestrafik

Fasadpunkterna visar:  
-Våningsplan/namn  
-Ekvivalent ljudnivå  
-Maximal ljudnivå från Väg  
-Maximal ljudnivå från Spårväg

## Teckenförklaring

- Bostäder
- Kontor
- Utbildning
- Hotell
- Restaurang
- Övriga byggnader
- Fasad/uteplatsnivå
- Spår
- Väg

Scale 1:2000



Göteborgs Stad

|                                      |                                    |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| Projektnr<br>77090010                | Uppdragsledare<br>Josefin Grönlund |
| Handläggare<br>Josefin Grönlund      | Granskad<br>Mats Hammarqvist       |
| Ort och datum<br>Göteborg 2021-06-09 |                                    |

efterklang:

PART OF AFRY  
Grafiska vägen 2A  
Box 1551, 401 51, Göteborg  
Tel 010 - 505 00 00

| Vån. | Leq | Lmax, V | Lmax, S |
|------|-----|---------|---------|
| F 5  | 62  | 72      | 68      |
| F 4  | 63  | 73      | 68      |
| F 3  | 63  | 74      | 68      |
| F 2  | 63  | 74      | 68      |
| F 1  | 63  | 75      | 68      |
| GF   | 62  | 75      | 68      |

| Vån. | Leq | Lmax, V | Lmax, S |
|------|-----|---------|---------|
| F 5  | 64  | 71      | 72      |
| F 4  | 64  | 71      | 72      |
| F 3  | 64  | 71      | 72      |
| F 2  | 63  | 72      | 72      |
| F 1  | 63  | 72      | 72      |
| GF   | 62  | 73      | 71      |

| Vån. | Leq | Lmax, V | Lmax, S |
|------|-----|---------|---------|
| F 1  | 62  | 72      | 68      |
| GF   | 62  | 72      | 68      |

| Vån. | Leq | Lmax, V | Lmax, S |
|------|-----|---------|---------|
| F 7  | 62  | 71      | 67      |
| F 6  | 62  | 72      | 66      |
| F 5  | 62  | 73      | 66      |
| F 4  | 62  | 73      | 66      |
| F 3  | 62  | 74      | 66      |
| F 2  | 62  | 74      | 66      |
| F 1  | 62  | 75      | 66      |
| GF   | 62  | 75      | 66      |

| Vån. | Leq | Lmax, V | Lmax, S |
|------|-----|---------|---------|
| F 5  | 62  | 73      | 67      |
| F 4  | 62  | 73      | 67      |
| F 3  | 62  | 74      | 67      |
| F 2  | 62  | 75      | 67      |
| F 1  | 62  | 75      | 67      |
| GF   | 61  | 75      | 67      |

| Vån. | Leq | Lmax, V | Lmax, S |
|------|-----|---------|---------|
| F 6  | 61  | 72      | 66      |
| F 5  | 61  | 73      | 66      |
| F 4  | 61  | 73      | 67      |
| F 3  | 61  | 74      | 67      |
| F 2  | 61  | 75      | 67      |
| F 1  | 61  | 75      | 67      |
| GF   | 61  | 75      | 67      |

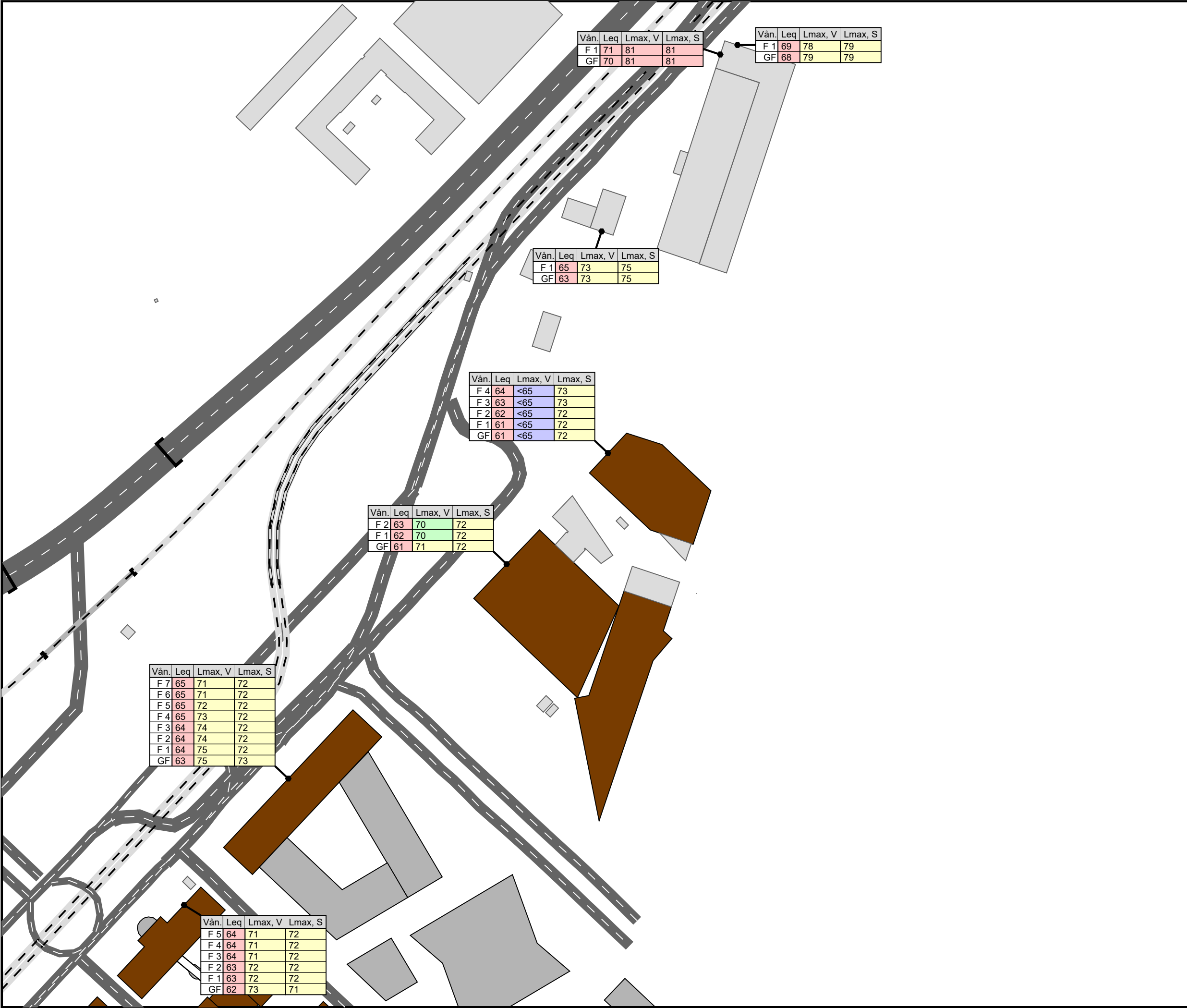
| Vån. | Leq | Lmax, V | Lmax, S |
|------|-----|---------|---------|
| F 6  | 60  | 72      | <65     |
| F 5  | 61  | 72      | 65      |
| F 4  | 61  | 73      | 65      |
| F 3  | 61  | 74      | 66      |
| F 2  | 61  | 74      | 66      |
| F 1  | 61  | 75      | 66      |
| GF   | 61  | 75      | 66      |

| Vån. | Leq | Lmax, V | Lmax, S |
|------|-----|---------|---------|
| F 15 | 56  | 66      | <65     |
| F 14 | 56  | 66      | <65     |
| F 13 | 56  | 66      | <65     |
| F 12 | 56  | 66      | <65     |
| F 11 | 57  | 67      | <65     |
| F 10 | 57  | 67      | <65     |
| F 9  | 57  | 67      | <65     |
| F 8  | 57  | 67      | <65     |
| F 7  | 57  | 67      | <65     |
| F 6  | 58  | 68      | <65     |
| F 5  | 57  | 68      | <65     |
| F 4  | 57  | 68      | <65     |
| F 3  | 57  | 68      | <65     |
| F 2  | 56  | 68      | <65     |
| F 1  | 55  | 69      | <65     |
| GF   | 54  | 68      | <65     |

| Vån. | Leq | Lmax, V | Lmax, S |
|------|-----|---------|---------|
| F 5  | 60  | 72      | 65      |
| F 4  | 60  | 73      | 65      |
| F 3  | 60  | 73      | 65      |
| F 2  | 60  | 74      | 66      |
| F 1  | 60  | 74      | 66      |
| GF   | 59  | 74      | 66      |

| Vån. | Leq | Lmax, V | Lmax, S |
|------|-----|---------|---------|
| F 3  | 59  | 69      | <65     |
| F 2  | 59  | 70      | <65     |
| F 1  | 59  | 70      | <65     |
| GF   | 58  | 66      | <65     |





# Bilaga 3c

**GFS Lindholmen**  
**Trafikbullerberäkning**  
**Ljudnivå vid fasad (frifältsvärde)**

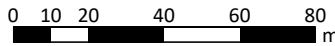
**Trafikförslag för kollektivtrafik**  
**och nulägestrafik**

Fasadpunkterna visar:  
-Våningsplan/namn  
-Ekvivalent ljudnivå  
-Maximal ljudnivå från Väg  
-Maximal ljudnivå från Spårväg

## Teckenförklaring

- Bostäder
- Kontor
- Utbildning
- Hotell
- Restaurang
- Övriga byggnader
- Fasad/uteplatsnivå
- Spår
- Väg

Scale 1:2000



## Göteborgs Stad

|               |                     |                |                  |
|---------------|---------------------|----------------|------------------|
| Projektnr     | 77090010            | Uppdragsledare | Josefin Grönlund |
| Handläggare   | Josefin Grönlund    | Granskad       | Mats Hammarqvist |
| Ort och datum | Göteborg 2021-06-09 |                |                  |

**efterklang:**

PART OF AFRY  
Grafiska vägen 2A  
Box 1551, 401 51, Göteborg  
Tel 010 - 505 00 00

## PM Buller - behov av åtgärder handlingsplan, trafikkontoret 2022-04-11

### Detaljplan för spårutbyggnad

Detaljplanen för spårväg genom Frihamnen och Lindholmsallén är begränsade till i princip enbart spåren, två spårvägsspår ger en bredd på knappt 10 meter och en vändplats för spårvägen. Övriga trafikområden för gående, cyklister och fordon har stöd i gällande detaljplaner (gäller främst Lindholmsallén) eller skapas genom tillstånd i Frihamnen där det inte är planlagt. För de gator som berörs av spårvägens utbyggnad utanför planområdet är trafikkontoret huvudman. Det nu aktuella planområdet för spårtrafiken omfattas av bestämmelsen allmän plats GATA utöver de E-områden som krävs för likriktarstationer. Detta gör att det är mycket begränsad övrig allmän plats och ingen kvartersmark inom planområdet. Där planområdet är större beror det på att det behövs ytor för att anordna slänter och geotekniska förstärkningsåtgärder.

Detaljplanen som möjliggör spår igenom Frihamnen och i Lindholmsallén innebär ett nytt trafikslag på gatan men också att befintlig kollektivtrafik buss flyttas ut från busskörfältet till blandtrafiken, detta stöds av redan gällande detaljplan men förändrar avståndet mellan fasaderna och nytt läge för kollektivtrafik buss. Den befintliga cirkulation vid Regnbågsgatan tas bort och denna åtgärd förändrar trafikflödet utöver de förändringar i flödet som är en konsekvens av spårutbyggnaden. I trafikförslag ink. spårväg framgår behov av vändslinga för spårväg i höjd i höjd med Gamla Ceresgatan/Karlavagnsgatan. Läget på den befintliga cirkulationen Gamla Ceresgatan/Karlavagnsgatan justeras i läge och läggs utanför vändslingan spårväg i trafikförslaget. Trafikkontoret gör därmed bedömningen att utbyggnad av spår i Lindholmsallén är väsentlig ombyggnad av infrastruktur och därmed måste projektet förhållas till infrastrukturpropositionens riktvärden för buller oavsett ljudnivåer i nulägesanalysen.

#### Tidplan:

|                      |               |
|----------------------|---------------|
| Samråd               | december 2020 |
| Granskning           | oktober 2021  |
| Antagande            | q2/q3 2022    |
| Planerad byggstart   | q2 2023       |
| Trafikstart spårvagn | q3/q4 2025    |

## Samlad bedömning buller

Trafikkontoret bedömer att utbyggnad av spårväg kan ge skillnader i bullernivåer men att de inte är påtagliga. Dock behöver trafikförslaget inkl. spårväg förhålla sig till infrastrukturpropositionens 1996/97:53 riktvärden för buller. Det finns möjliga åtgärder för att minska bullernivåerna, bland annat gräs i spårområdet, fasadåtgärder och ökad spårtrafik och därmed minskad busstrafik.

Bullerutredningarna visar att spårväg är lämplig och utredningar visar att de stora bullerkällorna kommer från den intilliggande Lundbyleden, omliggande gator samt den sammantagna trafiken på Lindholmsallén.

I den fördjupade bullerutredningen daterad 2022-03-18 (bilaga 3a-c) går det att utläsa att enbart spårväg och flytt av kollektivtrafik buss till blandtrafiken ger ekvivalenta ljudnivåer över 55 dBA för alla fastigheter utom en. När kollektivtrafik buss flyttas ut från dagens busskörfält (i mitten av gatan) till blandtrafiken (körfält utanför dagens busskörfält och närmare fasaderna) påverkar trafikförslaget inklusive spårvägen ljudnivåerna vid fasaderna i Lindholmsallén, eftersom att avståndet mellan kollektivtrafik buss och fasaderna minskar. Utöver att avståndet minskar ökar trafikmängderna och andel tung trafik i blandkörfälten närmast fasaderna. Det justerade läget av cirkulationen i höjd med Gamla Ceresgatan/Karlavagnsgatan i trafikförslaget medför en viss påverkan på ljudnivåerna i och med att blandtrafiken flyttas närmare fasaderna på södra sidan. Det framgår också av ljudberäkningarna i den fördjupade bullerutredningen 2022-03-18 (bilaga 3a-c) att befintliga fastigheters ljudnivåer vid fasad mot Lindholmsallén inte skiljer sig så mycket om man räknar med trafikförslag inkl. spårväg (bilaga 3a-c) eller prognos 2035 (bilaga 4-6 bullerutredningen 2020-10-23). Att det inte skiljer sig så mycket beror på bland annat på minskat avstånd mellan kollektivtrafik buss och fasad Lindholmsallén i trafikförslaget, ökad trafikmängd och att andelen tung trafik ökar när kollektivtrafik buss flyttas ut i blandtrafiken i Lindholmsallén. Även det justerade läget på cirkulationen vid Gamla Ceresgatan/Karlavagnsgatan i trafikförslaget och buller från omgivande gator/vägar som exempel Lunbyleden, Karlavagnsgatan och Polstjärnegatan, bidrar till att det inte är så stor skillnad i ljudnivåer.

Av den fördjupade bullerutredningen daterad 2022-03-18 som undersökt fasaddämpningen går det att utläsa att sex av arton fastigheter kan vara i behov av åtgärder om spårväg byggs i Lindholmsallén. Tre av fastigheterna innehåller bostäder och tre innehåller kontor. Det är samma fastigheter som kan vara i behov av åtgärder oavsett om man tittar på utbyggt trafikförslag inkl. spårväg (3a-c bullerutredning 2022-03-18) i eller prognos 2035 (bilaga 4-6 bullerutredning 2021-10-23), om det inte vidtas åtgärder vid källan för att nå ekvivalent 55 dBA.



I bedömningen av åtgärder vid källan har vi inte funnit någon enskild eller flera åtgärder som bedömts möjliga att genomföra som når riktvärdet ekvivalent 55 dBA vid fasad.

Trafikkontoret har ändå för avsikt att gå vidare med gräs i spår. Gräs har främst effekt för ljud från spårvagn men kan tänkas ha positiv påverkan på ljud från vägtrafiken då mängden mjuk mark i området ökar. Dock har detta inte någon effekt för de bussar som flyttas ut i blandtrafiken närmare fasaderna, då mjuk mark inte är placerad mellan den närmsta blandtrafiken och fasaderna. Ljudnivåerna inomhus påverkas därmed inte. Gräs har även positiv effekt på dagvattenhanteringen som också behöver hanteras inom detaljplanen.

För att motverka ljud från spårvägen som kurvskrik och spårvagnsgnissel arbetar trafikkontoret och Göteborgs spårvägar med olika metoder och åtgärder. En metod som trafikerar hela spårvagnsnätet dagligen är det avancerade systemet för applicering av friktionsmedel som är fastmonterad på 28 spårvagnar. Vilka andra metoder som används beror på var i staden rälen ligger, typ av räl och kurvradier. Metoderna kan vara fasta smörjstationer, smörjbil eller antignisselsvets. Behov av åtgärder utöver appliceringen av friktionsmedel från spårvagnar får bedömas senare i projekteringen utifrån platsen. I så fall kan smörjbil eller smörjstation vara exempel på åtgärder som kan användas. En smörjstations har storlek motsvarande ett elskåp.

Åtgärder vid källan som valts bort är bullerskärmar, bullerdämpande asfalt samt hastighetssänkning. Det är svårt att få bra effekt med skärm vid spår och väg då vägarna upptar en bred yta/utbredd ljudkälla. Bullerskärmar tar plats i marken och konkurrerar med ytor för trädallén i Lindholmsallén. Skärmar behöver även vara täta nedtill och kan försvåra vattenavrinningen och skyfallshanteringen i Lindholmsallén. När det gäller bullerdämpande asfalt bedöms den inte ha tillräckligt god effekt på grund av den förhållandevis låga hastighet på gatan. Motorljudet är dominerande vid låga hastigheter. Begränsad effekt ihop med dyrare och tätare underhåll av beläggningen gör att även denna åtgärd faller bort. Teoretisk kan en sänkning av vägtrafiken från bashastigheten 50 km/h till 40 km/h minska den ekvivalenta ljudnivån med 1 dBA, under förutsättning att fordonen framförs i jämn hastighet. I den fördjupade bullerutredning kan vi inte utläsa att en sänkning av hastigheten minskar antal fastigheter som kan vara i behov av fasadåtgärder. Möjligen kan sänkt hastighet påverka enskilda våningsplan. Det kan behövas hastighetsdämpande åtgärder föra att sänka bashastigheten, dessa åtgärder ska ställas mot krav på vibrationer och kollektivtrafikens framkomlighet. I nuläget har trafikkontoret inte gått vidare med hastighetssänkning som åtgärd i detaljplanen.

Trafikkontorets plan för fortsatt arbete med buller beskrivs i handlingsplanen. Den beskriver kort tillvägagångssätt och fortsatt arbete. Handlingsplanen har uppdaterats utifrån nuläge och den fördjupade bullerutredningen daterad 2022-03-18 och finns att läsa senare i detta PM.

Gällande de tillfälliga bostäderna vid Lundbyvassen. Bygglov för tillfälliga bostäder har getts för tio år vardera från och med 2017, 2018 och 2019. De utredningar som har gjorts för dessa bostäder baseras på den tioårsperiod som de har getts lov för. Om de förlängs med ytterligare fem år måste bullerfrågan hanteras, då planering av spårväg Lindholmen pågick när byggloven beviljades.

### **Infrastrukturpropositionen 1996/97:53**

I Infrastrukturpropositionen anges riktvärden för trafikbuller och följande dBA ekvivalentnivå vid nybyggnation av bostadsbebyggelse eller vid nybyggnation eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur får inte överskridas:

- 30 dBA ekvivalentnivå inomhus,
- 45 dBA ekvivalentnivå inomhus nattetid
- 55 dBA ekvivalentnivå utomhus vid fasad,
- 70 dBA maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad.

Vid åtgärd i järnväg eller annan spåranläggning avser riktvärdet för buller utomhus 55 dBA ekvivalentnivå vid uteplats och 60 dBA ekvivalentnivå i bostadsområdet i övrigt.

Vid tillämpning av riktvärden för att planera åtgärder bör hänsyn tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomisk rimligt. Om ljudnivån utomhus inte kan reduceras till nivåer enligt infrapropositionen bör inriktningen vara att inomhusvärdena inte överskrids.

Innan den nya förordningen om trafikbuller vid bostadsbyggande, SFS 2015:216, trädde i kraft 2 januari 2015 hade det genomförts förändringar i PBL och miljöbalken. Förändringarna innebar att prövningen av olägenheten i detaljplaneskedet enligt PBL skulle vara densamma vid eventuell senare prövning av olägenheten enligt miljöbalken om förutsättningarna är detsamma.

### **Ljudnivåer utomhus**

Bullerutredningarna visar också totala ekvivalenta ljudnivåer över 55 dBA vid fasad vid utbyggnad av trafikförslag inkl. spårväg och dessa ljudnivåer skiljer sig inte så mycket från prognos 2035.

I bullerutredningen som Afry tog fram, daterad 2020-10-23 (bilaga 4-6), framgår att ekvivalent och maximal ljudnivå för trafikförslag (spårväg + övrig trafik) med prognosår 2035 beräknas upp till 64 dBA respektive 79 dBA vid mest utsatt bostadsfasad. Vilket för de flesta fasader är 1-3 dB högre ekvivalent och maximal ljudnivå jämfört med nuläge. Den fördjupade bullerutredningen 2022-03-18 (bilaga 3a-c) visar vid mest utsatt bostadsfasad Lindholmsallén ekvivalent ljudnivå 64 dBA och maximal ljudnivå 78 dBA för spårväg inkl trafikförslag. Vilket är för de flesta fasader ca 1 dBA högre ljudnivåer jämfört med nuläge.

Trafikkontoret bedömer att utbyggnad av trafikförslag och tillskottet av spårväg kan ge skillnader i bullernivåer men att de inte är påtagliga. Det finns möjliga åtgärder och en handlingsplan för hur bullret kan hanteras. Handlingsplanen beskrivs senare i detta PM.

## **Gräs i spår**

Gräs har främst effekt för ljud från spårvagn men kan tänkas ge viss positiv påverkan från vägtrafiken då mängden mjuk mark i området ökar. Skillnaden märks vid höga frekvenser. Tidigare mätningar utförda av efterklang har visat att gräsbelagt spårområde ger minst 4 dB lägre ljudnivåer än makadam men kommer inte ge den dämpande effekten för de bussar som flyttas ut i blandtrafiken närmare fasaderna, då mjuk mark inte är placerad mellan den närmaste blandtrafiken och fasaderna. Ljudnivåerna inomhus påverkas därmed inte.

Gräs ger även positiva effekter på dagvattenhanteringen inom planen.

## **Bullerskärmar**

Åtgärder vid källan som spårutbyggnaden inte gått vidare med är bullerskärmar. Det är svårt att få bra effekt med skärm vid spår och väg då vägarna upptar en bred yta/utbredd ljudkälla. Skärmar tar plats i marken och med säkerhetsavstånd för sikt och påkörning skulle det kräva en dryg meter för varje bullerskärm i markyta. Ytor som inte finns tillgängliga i markytan. Generellt ger även skärmar barriäreffekter, försvåra vattenavrinningen och påverkar och/eller konkurrerar om ytor för de alléträd som finns inom Lindholmsållen. Därav har projektet uteslutit bullerskärmar men också bullervallar som åtgärd vid källan.

I gestaltningsarbetet med Lindholmsallén har det diskuterats utformning av två ytor. Dessa ytor är placerade mitt i gatuområdet omgiven av både vägtrafik och spårtrafik. Ytorna ligger inom befintlig plan för Lindholmsallén men utanför detaljplanen ny spårväg. Gatuområdet är brett och med många ljudkällor vilket försvårar möjligheten att få en bra ljudmiljö för längre vistelse. I gestaltningen har lokala ljudmurar föreslagits för gångstråket. Trafikkontoret har bedömt att det inte finns ytor för flera låga bullerskärmar för att dämpa bullret vid källan. En lokal bullermur, en form av bullerskärm, och lokal effekt av denna får i så fall utredas vidare i projekteringsskedet. Det har inte räknats med i bullerutredningarna i nuläget.

## **Hastighetssänkning**

Andra åtgärder vid källan är hastighetssänkning. Om man skulle sänka hastigheten för vägtrafiken från bashastigheten 50 km/h för till 40 km/h skulle det teoretiskt sänka den ekvivalenta ljudnivån med 1 dBA men detta under förutsättning att fordonen framförs i jämn hastighet.

En förändring i ljudnivån med 1 dBA är dock inte hörbart för det mänskliga örat. I den fördjupade bullerutredning kan vi inte utläsa att en hastighetssänkning skulle minska antal fastigheter som kan vara i behov av fasadåtgärder. Möjligt enskilda

våningsplan. Det kan behövas hastighetsdämpande åtgärder föra att sänka bashastigheten, dessa åtgärder ska ställas mot krav på vibrationer, och kollektivtrafikens framkomlighet. I nuläget har trafikkontoret inte gått vidare med hastighetssänkning som åtgärd.

## **Bullerdämpande asfalt**

Bullerdämpande asfalt eller användning av mindre stenstorlek i asfalten är heller ingen åtgärd som trafikkontoret ser som möjlig. Eftersom hastigheten på Lindholmsallén är förhållandevis låg kommer ljuddämpande asfalt inte ha tillräckligt god effekt. Motorljudet är dominerande vid låga hastigheter och vid högre hastigheter är däckljudet det dominerande ljudet. Bullerdämpande asfalt eller mindre stenstorlek innebär också dyrare och tätare underhåll av beläggningen. (Omläggning av asfalten skulle behöva ske vartannat vart tredje år för att bibehålla den bullerdämpande effekten).

## **Gnissel och kurvskrik**

Buller från spårväg kommer främst från gnissel och spårskrik i kurvor. Den planerade sträckan är rakare än många andra i övriga centrala Göteborg. Det finns en handlingsplan där trafikkontoret och Göteborgs spårvägar arbetar aktivt med åtgärder mot ljud från spårväg.

I enlighet med handlingsplanen har staden installerat och färdigställt år 2019 ett avancerat system för applicering av friktionsmedel från 28 st vagnar av typ M32. Målet är att dessa 28st vagnar applicerar friktionsmedel tillräckligt ofta för att smörja varje kurva med max periodicitet på 3 timmar. Som komplement finns idag 41 stycken stationära smörjstationer av nyare utformning, dessa är i huvudsak placerade i kurvor i ytterstaden. Smörjstationer, har storlek som ett elskåp, doserar ut små mängder fett när vagnen passerar och smörjer då fläns och farkant (horisontella anläggningen). Metoden är vald för att minska gnisselljud där vagnshjul inte riktigt får plats i snäva kurvor. Smörjning på fläns och farkant i innerstaden sker med smörjbil.

## **Elektrifiering av fordon**

På en övergripande nivå är elektrifiering av vägtrafiken i staden positivt för ljudnivåerna, särskilt på gator med låga hastigheter, men är ingen åtgärd som ensamt kan hanteras inom en detaljplan. En generellt större fordonsflotta som är elektrifierad skulle inte enbart vara positivt utifrån buller, det skulle även ge en positiv inverkan på luft, koldioxidutsläpp och klimat. Inom stadens miljö- och klimatprogram, antogs av Kommunfullmäktige 2021-03-15, har mål och handlingsplaner tagits fram för att minska den fossila användningen i staden. En snabb och ökande elektrifiering är nödvändig för att det ska vara möjligt nå stadens miljö och klimatmål i framtiden.

## Ljudnivåer inomhus

Afry har på uppdrag av trafikkontoret tagit fram en fördjupad bullerutredning, daterad 2022-03-18. I den har Afry utrett berörda fastigheters fasaddämpning genom tillgänglig information av ex fastighetsägare, bygglov, okkulär besiktning. Utredningen visar att fem av sjutton fastigheter längs gatan kan vara i behov av i behov av fasadåtgärder, om inte åtgärder vid källan kan genomföras. Tre fastigheter innehåller bostäder och tre innehåller kontorslokaler.

Av bullerutredningarna, Afry 2020-10-23 (bilaga 4-6) samt den fördjupade bullerutredningen daterad 2022-03-18 (bilaga 1 samt 3a-c) går det att utläsa att de fem fastigheter som kan vara i behov av åtgärder är de samma oavsett utbyggt trafikförslag ink. spårväg eller prognos 2035, om det inte vidtas åtgärder vid källan för att nå ekvivalent 55 dBA.

I infrastrukturpropositionen beskrivs riktvärden enbart för bostäder. Vilka ljudnivåer vi anser ska gälla för kontorslokaler och andra verksamheter beskrivs i den fördjupade bullerutredningen.

Utifrån handlingsplanen kommer trafikkontoret arbeta vidare med de identifierade fastigheter som kan vara i behov av åtgärder. Åtgärder kommer planeras utifrån fasaddämpning och åtgärder som vidtas vid källan. Se vidare fortsatt arbete handlingsplan.

De fastigheter som bedöms vara i behov av åtgärder behöver planering och utförande av åtgärder ske i samarbete mellan fastighetsägare/bostadsrättsförening och projektet. Prioriteringen föreslås ligga på fastigheter som innehåller bostäder och sedan verksamheter med ambitionen att utföra åtgärder innan trafikstart.

## Fortsatt arbete handlingsplan

I PM för miljö kvalitetsnormer buller för detaljplan för spårväg Frihamnen - Lindholmen, daterad 2020-11-20 beskrevs förslag tillvägagångssätt och fortsatt arbete. (handlingsplan). Denna handlingsplan har nu uppdaterats utifrån nuläge och den fördjupade bullerutredningen daterad, 2022-03-18.

Nedan beskrivs de olika stegen samt information om var i handlingsplanen arbete.

1. Bullerutredning – beräkna ljudnivåer utomhus för trafikförslag ink. spårväg samt identifiera verksamheter och bostäder. Samordnas med detaljplanen för spårvägen – samrådsskede. Utförd
2. Utredda berörda fastigheters fasaddämpning genom tillgänglig information av ex fastighetsägare, bygglov, okkulär besiktning. Underlagen sammanställs i PM Buller- åtgärder handlingsplan samt i den fördjupade bullerutredningen, Afry daterad 2022-03-18. Underlaget samordnas med detaljplanen för spårvägen- granskningsskedet. Utförd
3. Genomför kontrollmätningar av fastigheters fasaddämpning vid behov. Vid osäkerheter eller vid brist på underlag. Eventuella underlag läggs med

som bilaga till den fördjupade bullerutredningen. Tre av sex identifierade fastigheter är i behov av kontrollmätning och genomförs i projekteringsskedet.

4. Åtgärder vid källan ska alltid utredas. Underlagen sammanställs i PM Buller - åtgärder handlingsplan. Underlaget samordnas med detaljplanen för spårvägen- granskningsskedet. Utförd.
5. Fortsatt arbete och handlingsplan för hantering av buller. Stämmts av med miljöförvaltningen i maj 2021.
6. Förslag på fasadåtgärder, utifrån fastighet och verksamhet, tas fram för de fastigheter som kan vara i behov av åtgärder. En grov kostnadsuppskattning tas också fram.

Om det behövs kan en oberoende inventering ge förslag på möjliga lösningar på befintlig karm och fönster utifrån åtgärdsbehov. En sådan inventering kan ge ytterligare underlag till förslag på åtgärder och kostnadsuppskattningen. Om underlag tas fram läggs de med som bilaga till den fördjupade bullerutredningen.

För ljudnivåer inomhus är justering och tätning av fönsterkarmar den mest rimliga och kostnadseffektiva åtgärder efter det;

- a, Byte till bullerreducerande ventilationsdon
- b, Tilläggsruta på insidan utifrån möjligheten på befintlig karm och fönster
- c, Byte av glas i befintlig karm utifrån möjligheten på befintlig karm och fönster

I detta steg görs bedömningen vad som är tekniskt teknisk möjligt och ekonomiskt rimligt utifrån projektet. Underlag att ta hänsyn till i bedömningen är bostäder/verksamhet, fasaddämpning, ljudnivåer, fönstrens ålder, befintliga fönsters möjlighet att göra åtgärder på, kostnadsuppskattning och krav för kulturmiljön. Pågår

7. Information om bullerutredningar och fortsatt arbete med buller i handlingsplan. Samordnas med planprocessen och redogörs i planhandlingarna (samråd resp granskning). Pågår
8. Information och enskilda samtal med berörda fastighetsägare om åtgärder utifrån den enskilda fastigheten och dess förutsättningar. Genomförs i projekteringsskedet av trafikförslag inkl. spårväg.
9. Avtal med enskilda fastighetsägare och bostadsrättsföreningar utifrån åtgärdsbehov och projektets del i åtgärden om det behövs. Genomförs i projekteringsskedet av trafikförslag ink. spårväg.



Planering och utförande av åtgärder kommer behöva ske i samarbete med fastighetsägare/bostadsrättsförening och projektet. Prioriteringen föreslås ligga på fastigheter som innehåller bostäder och sedan verksamheter med ambitionen att utföra åtgärderna innan trafikstart.

# PM för miljö kvalitetsnormer buller för detaljplan för spårväg Frihamnen – Lindholmen 2020-11-20

## Inledning

Byggnadsnämnden i Göteborg har gett stadsbyggnadskontoret i uppgift att ta fram en ny detaljplan för sträckan Frihamnen (Hisingsbrons anslutning) – Lindholmen. Detaljplanen ingår i Trafikkontorets exploateringsprojekt för spårutbyggnad i ovan nämnd sträckning. Spåren ingår inom Sverigeförhandlingen och skall ha stadsbanekvalitéer. Inom projektet finns också trafikförslag (TRF) och genomförandestudie (GFS) vilka båda omfattar större områden än detaljplanegränsen.

## Detaljplan för spårutbyggnad

Detaljplanen är begränsad till i princip enbart spåren, två spårvägsspår ger en bredd på knappt 10 meter. Hela planområdet omfattas av bestämmelsen allmän plats GATA utöver de E-områden som krävs för likriktarstationer. Detta gör att det är mycket begränsad övrig allmän plats och ingen kvartersmark inom planområdet. Där planområdet är större beror det på att det behövs ytor för att anordna slänter och geotekniska förstärkningsåtgärder.

Spårvägen utgör en tidig del i utvecklingen av Frihamnen och vid kommande bebyggelseutveckling i området möjliggör denna detaljplan att gator anläggs inom de delar av planområdet som inte nyttjas för spårväg.

Tidplan:

Samråd        december 2020

Granskning   september 2021

Antagande     juni 2022

Laga kraft     fem veckor efter antagande

## Göteborgs stads trafikstrategi

Trafikstrategin för en nära storstad antogs februari 2014 och fokuserar på tre områden – resor, stadsrum och godstransporter. Trafikstrategin ska vara ett verktyg för att skapa ett lättillgängligt regioncentrum med attraktiva stadsmiljöer samt att staden ska fungera som Nordens logistikcentrum.

Göteborgs översiktsplan har pekat ut tyngdpunkter och resmöjligheterna till, från och mellan dessa och viktiga målpunkter ska stärkas. En struktur som är baserad

på stadens tyngdpunkter gör det möjligt att erbjuda en snabb och pålitlig kollektivtrafik med stor kapacitet och ett högklassigt cykelnät som är lätt att nå från hela staden. Samtidigt stöds utvecklingen av utpekade knutpunkter till områden med tät blandstad. För att detta ska kunna bli en verklighet så krävs en storsatsning på kollektivtrafiken som syftar till att korta restiderna, öka kapaciteten och höja pålitligheten, framförallt i ett snabbnät mellan tyngdpunkterna och till viktiga målpunkter. I de utpekade stråken ska framkomligheten och en kapacitet som möter behovet under högtrafik och resten av dygnet, oavsett om det gäller buss, båt eller spårbunden trafik säkerställas. Detta är kopplat till ett effektmål om maximalt 30 minuters restid mellan två tyngdpunkter eller målpunkter och är inte låst till en viss teknisk lösning.

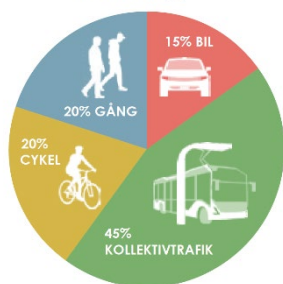
En attraktiv kollektivtrafik ger fler tillgång till hela stadens utbud av arbete, utbildning, kultur, service, mötesplatser och rekreation och möjliggör en integration av stadens olika områden och av dem som bor där. Buss- och spårvagnstrafik ska prioriteras i stråk som ingår i övriga delar av stomkollektivtrafiknätet. Det syftar till att öka både framkomlighet och komfort och omfattar både körvägar och hållplatser. I knut- och bytespunkter måste särskild omsorg läggas på möjligheten till effektiv, trygg och bekväm omstigning mellan färdmedel och mellan olika kollektivtrafikslag.

### **Hållbart resande på Lindholmen och i Frihamnen**

Lindholmen har ett väl utbyggt buss- och båtnät men Västtrafik har sedan några år tillbaka bedömt att kollektivtrafiken har nått sin maxkapacitet i maxtimman. I takt med att Lindholmen byggs ut, men också att Frihamnen kommer att utvecklas, innebär detta att den tillgängliga kollektivtrafiken inte är tillräcklig. I dagsläget omfattar sträckan 4 hållplatser; Lindholmen, Regnbågsgatan, Pumpgatan och Frihamnssporten. Båttrafiken angör Lindholmspiren, cirka 250 meter från hållplatsläget Lindholmen. Hållplatslägena för busstrafik på Lindholmen trafikeras av följande linjer: stombusslinje 16, 16X, 31 (endast Lindholmen), 45, 55, 99, 121 och 402. Lindholmspiren trafikeras av Älvsnabben, linje 285, och Älvsnabbare, linje 286, vilken är en gratisfärja som enbart trafikerar Lindholmspiren-Stenpiren. Styr&ställ går också numera att använda på Hisingsidan och med de nya cyklarna behövs inte samma laddningsstationer som med det äldre systemet.

## TILLGÄNGLIGHET/HÅLLBART RESANDE:

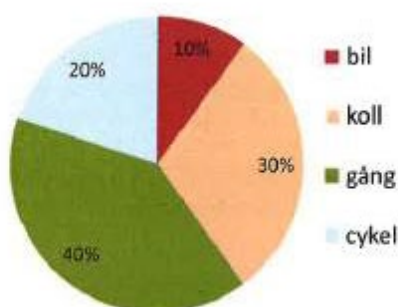
Mål för färdmedels-  
fördelning



Figur 1

I den pågående strategiska planeringen för de båda områdena förutsätts en ambitiös färdmedelsfördelning.

För Lindholmen innebär detta att 45% alla resor antas göras kollektivt, och för att detta ska vara möjligt är spårutbyggnad en förutsättning. Lindholmen har idag en hög andel biltrafik men målen i planprogrammet är att detta ska minska till 15%. Minskningen kan bara uppnås om stora delar av den befintliga markparkeringen på Lindholmen succesivt bebyggs och parkerings-anläggningar byggs i ytterområdena i enlighet med det pågående planprogramsförslaget.



Figur 2

För Frihamnen skiljer sig färdmedels-fördelningen något från Lindholmen men ser ut enligt bilden till vänster. Lindholmen har en ambition om 15% biltrafik medan Frihamnen har mindre med maximalt 10% bilresor till, från och inom Frihamnen. Det är också skillnad i fotgängarandelen.

## Riktlinjer för buller

Från och med den 2 januari 2015 gäller en ny regel som på sikt påverkar tillsyn av buller från flygplatser, industriell verksamhet, spårtrafik och vägar vid vissa bostadsbyggnader.

Att göra förändringar trafikinfrastrukturen som anses som väsentlig ombyggnad av infrastruktur innebär att Infrastrukturpropositionen 1996/97:53 och dess riktvärden för buller ska tillämpas oavsett ljudnivåer innan planen och planerade åtgärder. Förändringar i plan eller profil är åtgärder som kan utläsas i yttranden och domar som väsentlig ombyggnad av infrastruktur och har krävt utredningar som ligger till grund för bedömning om det är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt att vidta åtgärder till att beslut om att genomföra åtgärder. Förändringar kan exempelvis vara hastighetsförändringar, ökade trafikmängder, ny bro, nytt trafikslag, nya körfält eller flytta ut trafikslag. I Infrastrukturpropositionen anges riktvärden för trafikbuller och följande dBA ekvivalentnivå vid nybyggnation av bostadsbebyggelse eller vid nybyggnation eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur får inte överskridas:

- 30 dBA ekvivalentnivå inomhus,
- 45 dBA ekvivalentnivå inomhus nattetid

- 55 dBA ekvivalentnivå utomhus vid fasad,
- 70 dBA maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad.

Vid åtgärd i järnväg eller annan spåranläggning avser riktvärdet för buller utomhus 55 dB(A) ekvivalentnivå vid uteplats och 60 dB(A) ekvivalentnivå i bostadsområdet i övrigt.

Vid tillämpningen av riktvärden vid åtgärder bör hänsyn tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomisk rimligt. Om ljudnivån utomhus inte kan reduceras till nivåer enligt förordningen utomhus bör inriktningen vara att inomhusvärdena inte överskrids. Enligt praxis är det riktvärden för trafikbuller som framgår av infrastrukturpropositionen. En utgångspunkt vid bedömningen är att om en störning ska anses utgöra en olägenhet för människas hälsa och miljö.

## **Detaljplan får spårväg genom Frihamnen och Lindholmsallén**

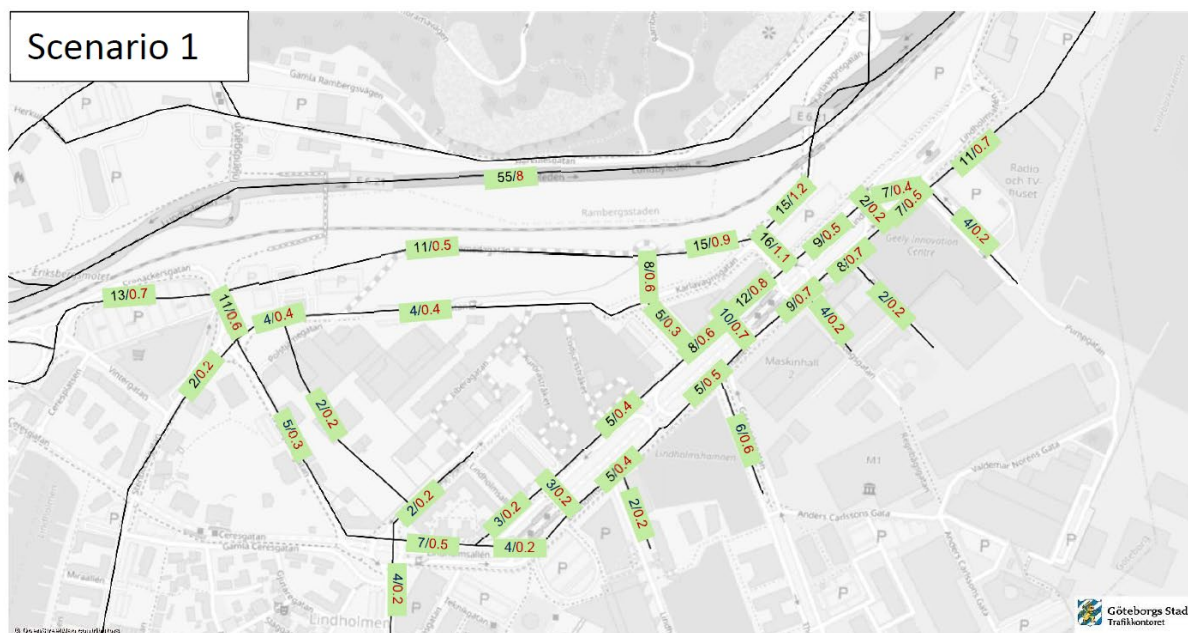
Detaljplanen som möjliggör spår igenom Frihamnen och i Lindholmsallén innebär ett nytt trafikslag på gatan men också att befintlig busstrafik flyttas ut från busskörfältet till blandtrafiken. Den befintliga cirkulation vid Regnbågsgatan tas bort och denna åtgärd förändrar trafikflödet utöver de förändringar i flödet som är en konsekvens av spårutbyggnaden. Trafikkontoret gör därmed bedömningen att utbyggnad av spår i Lindholmsallén är väsentlig ombyggnad av infrastruktur och därmed måste projektet förhållas till infrastrukturpropositionens riktvärden.

I arbete med en detaljplan skall buller hanteras. Bullrets påverkan och bullerutredningens omfattning bestäms av platsens förutsättningar och komplexitet. Bullerutredningen måste alltid beskriva dagens trafiksituation men hänsyn ska också tas till framtida planerade eller schablonberäknade förändringar i ljudmiljön enligt Boverket.

## **Trafikalstring**

Detaljplanen alstrar ingen ytterligare bil- eller busstrafik utan kommer snarare att minska de båda eftersom den enbart tillåter spårväg. Spårvägen kommer att avlasta den mycket belastade kollektivtrafiken i området som försörjer inte bara Lindholmen utan även de bostadsområden som finns längs Älvstranden. Västrafik har i tidigare projekt bedömt att kollektivtrafiken har nått sin totala maxkapacitet. Dock behöver övriga pågående projekt räknas till alstringen som påverkar projektets bullerberäkningar vilka beskrivs i figur 3 nedan.

| Område     | Utbyggnad                        | Tillkommande<br>BTA | Fordon,<br>privat | Yrkes-<br>trafik | Tung<br>trafik | Total, exkl.<br>tung trafik |
|------------|----------------------------------|---------------------|-------------------|------------------|----------------|-----------------------------|
| Lindholmen | Pumpgatan                        | 144 800             | 3 123             | 742              | 208            | 3 865                       |
|            | Lindholmen Tekniska<br>Gymnasium | 9 000               | 666               | 158              | 44             | 824                         |
|            | Karlavagnsplatsen                | 246 000             | 3 677             | 874              | 245            | 4 550                       |
|            | Lindholmshamnen                  | 48 000              | 550               | 131              | 37             | 681                         |
|            | Smedjan                          | 3 000               | 32                | 7                | 2              | 39                          |
|            | Ettapp A                         | 46 000              | 938               | 223              | 62             | 1 160                       |
| Backaplan  | Ettapp 1                         | 102 300             | 4238              | 1007             | 282            | 5245                        |
|            | Ettapp 2                         | 418 100             | 24 148            | 5738             | 1607           | 29 886                      |
|            | Ettapp 3                         | 228 900             | 3583              | 851              | 238            | 4435                        |
| Frih.      | Ettapp 1+2                       | 398 460             | 15 510            | 3 685            | 1032           | 19 195                      |



Figur 9 Underlag till miljöbedömning Scenario 1

Figur 3: Sammanställning av exploatering och tillkommande fordonsrörelser för Scenario 1 samt framtida flöden att använda för miljöbedömningar. Omfattar dagens flöde + alstring från Lindholmen, Backaplan och Frihamnen. Bild daterad 200622. WSP.

## Bullerberäkningar

För genomförandestudien till detaljplanen har Afry tagit fram en bullerutredning, GFS spår Lindholmen – Frihamnen, daterad 2020-10-23, baserad på siffrorna i figur 3. Följande slutsatser kan dras från utredningen:

Ekvivalent och maximal ljudnivå för trafikförslag (spårväg + övrig trafik) med prognosår 2035 beräknas upp till 65 dBA respektive 79 dBA vid mest utsatt bostadsfasad, vilket för de flesta fasader är 1-3 dB högre ekvivalent och maximal ljudnivå jämfört med nuläge.



Det är vägtrafiken som ger störst bidrag till ljudnivån vid de flesta fasader som vetter mot Lindholmsallén. Spårvagnarnas bidrag är närmare 8 dB lägre än vägtrafikens längs hela Lindholmsallén förutom mellan hållplats Lindholmen och vändspåret där bidraget är cirka 2 dB lägre än vägtrafiken. För de totala ljudnivåerna innebär detta <1 respektive 2 dB skillnad. Bussarnas bidrag skiftar beroende på om de går i samma körfält som vägtrafiken eller tillsammans med spårvagnarna men ger ett bidrag som är cirka 3-5dB lägre än vägtrafiken. För den totala ljudnivån innebär det cirka 1-2 dB skillnad.

Bullerutredningen visar att ljudnivåerna utomhus ligger över ekvivalent 55 dBA vid befintliga fasader vid framblick till prognosår 2035 och om den totala bullersituationen tas med (spårväg + övrig trafik). I de fallet ljudnivån utomhus inte uppnås ska inriktningen vara att ljudnivåerna inomhus uppnås och därmed behövs fortsätta undersökningar av fasaderna för att komma vidare i bedömningar om åtgärder krävs.

Förslag på tillvägagångssättet för fortsatt arbete (handlingsplan);

De fastigheter med fasader som enligt bullerutredningen inte bedöms uppnå ljudnivåerna utomhus detaljstuderas,

1. bedömning av fasadens dämpning. Okulär besiktning, bygglov, kontakt med fastighetsägare
2. bedömning av om riktvärden inomhus uppnås
3. ljudmätning inomhus som stickprov
4. bedömning av möjliga åtgärder för de inomhusmiljöer som inte uppnår riktvärden
5. bedömning av vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt utifrån förutsättningarna på platsen.

### **Ljudnivå inomhus**

Följande gäller för att klara ljudnivå inomhus för trafikförslag prognosår 2035:

- Bostäder  
Generellt för bostäder gäller att ljudnivåskillnaden behöver ses över för att säkerställa att den dämpar tillräckligt för att klara ekvivalent ljudnivå 30 dBA och maximal ljudnivå 45 dBA inomhus. Detta förutsätter att byggnaderna projekterats för att klara ljudnivåer inomhus. Det är inte ovanligt att bostäder projekteras för en bättre ljudmiljö inomhus än planbestämmelsers och myndigheters miniminivåer.
- Kontor  
Generellt för kontor gäller att ljudnivåskillnaden behöver ses över för att säkerställa att den dämpar tillräckligt för att klara ekvivalent ljudnivå 40 dBA inomhus.

- Hotell *ses som tillfälligt bonde*.  
Tillfälligt boende avser ett boende under kortare tid på t.ex. hotell, pensionat, vandrarhem, campingplatser m.m. Det finns inga rekommendationer för ljudmiljön utomhus för tillfälligt boende. Vad det gäller inomhus så säger Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus (FoHMFS 2014:13) omfattar tillfälligt boende. Hur lång tid man vistas i ett tillfälligt boende är dock viktigt att beakta när det gäller att bedöma en eventuell olägenhet enligt miljöbalken. Exempelvis är störd nattsömn några enstaka nätter på grund av buller inte en olägenhet.
- Utbildningslokaler  
För utbildningslokaler skall bestämmelser för buller i gällande detaljplaner följas.
- Bostäder med tidsbegränsat bygglov vid Lundbyvassen  
Bygglov för tillfälliga bostäder har getts för tio år vardera från och med 2017, 2018 och 2019. De utredningar som har gjorts för dessa bostäder baseras på den tioårsperiod som de har getts lov för. Om de förlängs med ytterligare fem år måste bullerfrågan hanteras.

## Åtgärder för att minska bullernivåerna

Åtgärderna presenteras i fallande ordning efter relevans.

- Gräs i spårområdet  
Mätningar utförda av Efterklang har visat att gräsbelagt spårområde ger minst 4 dB lägre ljudnivåer än makadam. Skillnaden märks vid höga frekvenser.
- Trafikmängd  
En minskning med 20% av trafikmängden ger 1 dB lägre ekvivalent ljudnivå och <1 dB högre maximal ljudnivå.
- Hastighetssänkning i Lindholmsallén  
Om skyltad hastighet sänks från 50 km/h till 40 km/h i Lindholmsallén skulle ekvivalent ljudnivå vid fasad minska med cirka 1 dB men ingen skillnad för maximal ljudnivå.
- Antalet spårvagnar  
Om mängden spårvagnar istället för ÅDT 520 för två spårlinjer skulle bli ÅDT 720 för tre spårlinjer, skulle ekvivalent ljudnivå vid fasad öka med <0,5 dB.
- Antalet bussar  
När antalet bussar för prognos är 300 fordon färre än för nuläge det vill säga 900 bussar, blir både ekvivalent ljudnivå och maximal ljudnivå vid fasad <1 dB lägre.
- Hamnbanan

Om det sker en ökning av trafikmängd med 50% och ökad hastighet från 40 km/h till 70 km/h skulle det innebära en höjning av ekvivalent ljudnivå med 3 dB och maximal ljudnivå med 4 dB.

- Lundbyleden

Ökad trafikmängd från ÅDT 42000 till 50000 ger ökad ljudnivå från Lundbyleden med cirka 1 dB. Det innebär <0,2 dB ökning av total ljudnivå både längs Lindholmsallén och vid de temporära bostäderna på Kvillepiren då det är andra ljudkällor som bidrar mest till ljudnivån.

## Samlad bedömning

För att uppnå mål gällande kollektivtrafiken i stadens trafikstrategi är utbyggnaden av spårvägen av yttersta vikt, inte bara utifrån målet att nå innerstaden inom en viss tid utan också för att nå målen gällande färdmedelsfördelning. Det är också viktigt att bedöma detta projekt utifrån att det är innehållet i detaljplaner för spårväg som provas, inga andra närliggande projekt.

Den busstrafik som trafikerar Lindholmen idag är överbelastad i maxtimman och den kommer inte heller att vara tillräcklig när Frihamnen byggs ut. Lindholmsallén trafikerar i maxtimman idag med bussar var 51:e sekund och detta är i nivå med den högsta trafikering som går att upprätthålla utan att det blir köer och därmed förseningar i trafiken. Spårvägen har potential att förflytta fler människor snabbare än vad busstrafiken klarar och med utbyggnad av spårvägen kommer belastningen av busstrafik att minska. Göteborgs stads trafikstrategi och de båda områdenas mål om färdmedelsfördelning visar på en inriktning var staden är på väg gällande en minskning av personbilsanvändandet. Detta gäller framför allt för arbetspendling men också för de kortare resorna inom staden. En del i detta arbete är att tydligt och aktivt utöka kollektivtrafiken och dess attraktivitet. Spårvägen utgör stomnätet i Göteborg och denna sträckning är en del av sträckan Brunnsbo – Linné via Lindholmen som också innefattar en Lindholmsförbindelse för kollektivtrafik, antingen över eller under älven.

Både Lindholmen och Frihamnen kommer tillsammans att påverka staden i stort positivt när det normala är att komma med kollektivtrafiken till platser exempelvis innanför vallgraven från denna del av Hisingen där det finns många boenden och arbetsplatser. En tydlig kollektivtrafikkoppling över älven från centralstationen till arbetsplatserna är av stor vikt för att kunna minska på personbilsanvändandet. Om staden skulle välja att inte bygga ut spårvagnsnätet med den kapacitet den har av att förflytta resenärer på ett miljövänligt sätt utan att istället satsa på privatbilismen kommer staden få stora problem med buller, luft, partiklar och trängsel. Ytterligare en spårvägssträckning i staden är därmed mycket viktig. En koppling mellan Hisingsbron och Lindholmsallén är en naturlig utökning och utredd del av Göteborgs spårvagnsnät, som är nordens största och stommen i kollektivtrafiken i staden.

Buller från spårväg kommer främst från spårskrik i kurvor och denna sträcka är rakare än många andra i övriga centrala Göteborg. Staden arbetar aktivt med att minimera gnissel och spårskrik från spårvagnstrafiken och det finns en handlingsplan som bland annat föreslår följande åtgärder åtgärder:

- smörjning av fläns och farkant med hjälp av fasta smörjstationer
- Applicering av friktionsmedel på rälhuvud, top-of-rail (TOR). Ett helautomatiskt system som jobbar med GPS och kurvsensorer som känner av var vagnen befinner sig samtidigt som den applicerar friktionsmodifierare, med max periodicitet av tre timmar, i utpekade kurvor och zoner och minskar därmed skrikjuden som kan uppkomma mellan hjulet och rälens ovansida. Ett antal vagnar är utrustade med detta system och innebär samtidigt att övriga vagnar som trafikerar dessa kurvor och zoner också får tillräcklig reduktion av skrikjuden.

Bullerutredningen visar att spårvägen inte är olämplig utan utredningar visar att det är tydligt att de stora bullerkällorna snarare kommer från den intilliggande Lundbyleden samt annan fordonstrafik på Lindholmsallén.

Trafikkontoret bedömer att utbyggnad av spårväg kan ge skillnader i bullernivåer men att de inte är påtagliga. Detta är också beroende av att inga andra åtgärder i trafiksystemet görs. Det finns åtgärder för att minska bullernivåerna, bland annat gräs i spårområdet, hastighetssänkningar samt ökad spårtrafik och därmed minskad busstrafik. Dessa åtgärder kommer på det stora hela att ge en bättre ljudmiljö i området. Trafikverkets anläggningar, Lundbyleden och hamnbanan, spelar dock också roll i egenskap av de största bullerkällorna och staden bör vidare driva dialog med huvudmannen för att verka för en bättre ljudmiljö i området.

De trafiksiffror som används till miljöbedömningarna och ligger till grund för bullerutredningen och beräkningarna är inte räknade utifrån det hållbarhetsscenario som staden arbetar utifrån enligt trafikstrategin. Detta innebär att en utveckling där privatbilismen minskar är mer troligt än det scenario som Trafikverket förespråkar. Det hållbarhetsscenario som trafikkontoret tror på kommer inte att generera lika mycket buller i framtiden som det scenario som miljöbedömningen utgår ifrån.

Trafikkontoret som väghållare har ansvar att kompensera för befintlig bebyggelses eventuellt kommande problem med tillkommande buller och detta kommer att ske vid behov. Trafikkontoret har en handlingsplan som kommer att följas enligt praxis.

Teknikansvarig

Lisa Palm

Teknikområde

Miljö

Projekt ID

77090010

Datum

2020-10-23

Version

Slutversion

Rapport-ID

GFS Spårväg Frihamnen-Lindholmen Bullerutredning för DP Lindholmsallén

Kund

Göteborgs stad, trafikkontoret

## GFS Spårväg Frihamnen-Lindholmen Bullerutredning för DP Lindholmsallén

## Innehållsförteckning

|       |                                                                                     |    |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1     | Bakgrund .....                                                                      | 5  |
| 1.1   | Syfte .....                                                                         | 5  |
| 2     | Underlag .....                                                                      | 5  |
| 3     | Förutsättningar .....                                                               | 5  |
| 3.1   | Vägtrafik .....                                                                     | 5  |
| 3.2   | Bussar kollektivtrafik .....                                                        | 7  |
| 3.3   | Spårtrafik.....                                                                     | 8  |
| 3.3.1 | Hamnbanan.....                                                                      | 8  |
| 3.3.2 | Spårvägen.....                                                                      | 8  |
| 3.4   | Övrig information .....                                                             | 8  |
| 4     | Beräkningar .....                                                                   | 8  |
| 4.1   | Beräkningsmodell.....                                                               | 9  |
| 4.2   | Vändspår .....                                                                      | 9  |
| 5     | Riktvärden.....                                                                     | 9  |
| 5.1   | Infrastrukturpropositionen.....                                                     | 9  |
| 5.2   | AFS 2005:16 Arbetsmiljöverket – kontor och undervisningslokaler .....               | 10 |
| 5.3   | FoHMS 2014:13 Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus                  | 10 |
| 6     | Angränsande detaljplaner .....                                                      | 10 |
| 7     | Tidigare utredningar i området.....                                                 | 19 |
| 8     | Resultat .....                                                                      | 21 |
| 8.1   | Typiska ljudnivåfördelningar mellan trafikslag för trafikförslag prognos 2035 ..... | 21 |
| 8.2   | Trafikförslag med prognos 2035 med jämförelse mot nuläge och detaljplan .....       | 22 |
| 8.3   | Temporära bostäder Kvillepiren.....                                                 | 24 |
| 8.4   | Nollscenario.....                                                                   | 25 |
| 8.5   | Spårvagnsskri vid kurvor.....                                                       | 25 |
| 9     | Slutsats.....                                                                       | 25 |
| 9.1   | Ljudnivå inomhus.....                                                               | 26 |
| 9.1.1 | Kontor och hotell.....                                                              | 26 |
| 9.1.2 | Bostäder .....                                                                      | 26 |
| 9.1.3 | Utbildningslokaler.....                                                             | 27 |
| 9.2   | Temporära bostäder Kvillepiren.....                                                 | 27 |
| 9.3   | Kurvskri från spårvagn.....                                                         | 27 |
| 9.4   | Hållplatser.....                                                                    | 27 |
| 9.5   | Vändspår .....                                                                      | 27 |
| 9.6   | Effekt av förändringar i trafikmängd och hastighet .....                            | 27 |



|       |                                         |    |
|-------|-----------------------------------------|----|
| 9.6.1 | Trafikmängd .....                       | 27 |
| 9.6.2 | Hastighetsändring i Lindholmsallén..... | 28 |
| 9.6.3 | Mängd bussar .....                      | 28 |
| 9.6.4 | Mängd spårvagnar.....                   | 28 |
| 9.6.5 | Hamnbanan.....                          | 28 |
| 9.6.6 | Lundbyleden .....                       | 28 |
| 9.7   | Gräsunderlag i spår för Spårvägen ..... | 28 |

## Bilagor

|                   |                                                          |
|-------------------|----------------------------------------------------------|
| Bilaga 1-3.....   | Ljudnivå vid fasad för Nuläge                            |
| Bilaga 4-6.....   | Ljudnivå vid fasad för Trafikförslag                     |
| Bilaga 7.....     | Ljudutbredningskarta Nuläge ekvivalent ljudnivå          |
| Bilaga 8.....     | Ljudutbredningskarta Nuläge maximal ljudnivå väg         |
| Bilaga 9.....     | Ljudutbredningskarta Nuläge maximal ljudnivå spår        |
| Bilaga 10.....    | Ljudutbredningskarta Trafikförslag ekvivalent ljudnivå   |
| Bilaga 11.....    | Ljudutbredningskarta Trafikförslag maximal ljudnivå väg  |
| Bilaga 12.....    | Ljudutbredningskarta Trafikförslag maximal ljudnivå spår |
| Bilaga 13-15..... | Jämförelse ljudnivå vid fasad Trafikförslag- Nuläge      |
| Bilaga 16-18..... | Ljudnivå vid fasad för Nollscenario                      |
| Bilaga 19.....    | Akustiska begrepp                                        |

## Sammanfattning

Göteborgs stad ska ta fram en detaljplan för spårvägsutbyggnad i Lindholmsallén. AFRY har fått i uppdrag att ta fram ett trafikförslag för framtida trafik där spårvägsutbyggnad ingår. Då bullerutredningen är underlag till planarbetet är prognosåret som brukligt satt ca 15 år framåt i tiden. Utredningen visar trafiklösningens genomförbarhet utifrån bullerpåverkan.

Ekvivalent och maximal ljudnivå för trafikförslag med prognosår 2035 beräknas till som mest 64 dBA respektive 79 dBA vid mest utsatt bostadsfasad längs Lindholmsallén. För de flesta fasader ger trafikförslaget 1-3 dB högre ekvivalent och maximal ljudnivå jämfört med nuläge.

Det är vägtrafiken som ger störst bidrag till ljudnivån vid de flesta fasader som vetter mot Lindholmsallén. Spårvagnarnas bidrag är närmare 8 dB lägre än vägtrafiken längs hela Lindholmsallén förutom mellan hållplats Lindholmen och vändspåret där bidraget är ca 2 dB lägre än vägtrafiken, vilket för de totala ljudnivåerna innebär <1 respektive 3 dB skillnad. Bussarnas bidrag skiftar beroende på om de går i samma körfält som vägtrafiken eller tillsammans med spårvagnarna men ger ett bidrag som är ca 3-5 dB lägre än vägtrafiken, vilket för den totala ljudnivån innebär ca 1-2 dB skillnad.

Vidare utredning behövs för att utröna om fasadernas ljuddämpning är tillräcklig för att klara riktvärde inomhus eller om åtgärd behövs. Byggnadens användning och placering styr hur stor fasadens ljuddämpning behöver vara.

## 1 Bakgrund

Göteborgs stad ska ta fram en detaljplan för spårvägsutbyggnad i Lindholmsallén. AFRY har fått i uppdrag att ta fram ett trafikförslag för framtida trafik där spårvägsutbyggnad ingår. Trafikförslaget innefattar bland annat att busstrafiken flyttas ut från busskörfälten i mitten till blandtrafiken samt att en cirkulationsplats planeras att tas bort. Att busstrafiken flyttar ut innebär att mer tung trafik kommer närmare befintliga fasader. Att cirkulationsplatsen tas bort medför att del av sträckningen får mer trafik än idag i och med att framtida trafik tvingas till annan rutt. Som en del i detaljplanearbetet har AFRY utrett bullerpåverkan på byggnader av trafikbuller vid Lindholmsallén för framtida trafikförändringar, vilket denna rapport redovisar. I bullerberäkningar för planarbeten ska det tas hänsyn till framtida trafikmängd, brukligt är 15-30 års sikt.

Tidigare utredningar i området har gjorts för olika detaljplaner. Resultatet från trafikbullerutredningen jämförs med dessa och deras bestämmelser.

### 1.1 Syfte

Redovisa trafiklösningens genomförbarhet utifrån bullerpåverkan.

## 2 Underlag

- Vägtrafikinformation från "PM Underlag miljöbedömning Lindholmen", WSP 2020-06-22.
- Trafikinformation om andel tung trafik nuläge, bussar i kollektivtrafiken och spårtrafik från trafikkontoret april 2020. Uppgifterna är baserade på dagens busstrafik samt en uppskattning av turutbudet på två spårvagnslinjer.
- Skyltade hastigheter från <https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket> 2020-04-16
- Tidigare utredningar i området, se punkt 7.

## 3 Förutsättningar

I denna bullerutredning har tre trafikscenarion beräknats:

- Nuläge
- Trafikförslag med prognos 2035
- Nollscenario

Ljudnivåer har beräknats för fastigheter längs Lindholmsallén och för temporära bostäder på Kvillepiren.

### 3.1 Vägtrafik

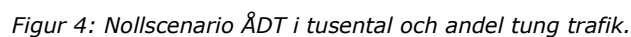
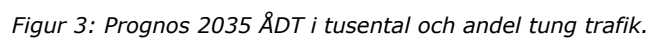
Trafikinformation för vägarna som använts i beräkningarna enligt Figur 1, Figur 2, Figur 3 och Figur 4.

Trafikmängd, förutom bussar i kollektivtrafiken, är hämtat från "PM underlag miljöbedömning i Lindholmen". Nuläge är hämtat från kalibrerade mätningar av fordon. Andel tung trafik för nuläge är enligt info från trafikkontoret. Trafikinformation med grå text är antingen kompletterad från trafikkontoret eller samma andel tung trafik som för prognos då uppgift saknades. För prognos 2035 har Scenario 1 använts, vilken utgår från Sampers Basprognos 2040 och har störst tillkommande exploatering i planprogrammen. Nollscenario utgår från Sampers basprognos 2014 och enbart beslutad infrastruktur och exploatering.

The map displays a network of roads in the Lindholmen area, with traffic volume percentages indicated by yellow labels. The percentages are as follows:

- 42.10%
- 42.10%
- 11.10%
- 1.78%
- 2.48%
- 1.28%
- 1.68%
- 0.28%
- 0.18%
- 1.68%
- 2.28%
- 0.44%
- 1.77%
- 2.47%
- 0.57%
- 3.27%
- 3.17%
- 6.09%
- 3.12%
- 4.51%
- 3.27%
- 0.67%
- 1.27%
- 1.87%
- 2.37%
- 2.510%
- 4.87%
- 0.55%
- 2.37%
- 2.37%
- 2.37%
- 0.27%
- 2.37%
- 0.7%
- 3.46%
- 2.87%
- 0.7%
- 1.85%
- 2.35%

Figur 2: Hastigheter för vägtrafik för nuläge och prognos.



Nuläge ÅDT 1200, prognos och nollscenario ÅDT 900, 50 km/h.



### 3.3 Spårtrafik

#### 3.3.1 Hamnbanan

Hamnbanan är statlig infrastruktur.

Godståg nuläge ÅDT 64, prognos och nollscenario ÅDT 89, 40 km/h, medellängd 500m och maxlängd 750 m.

#### 3.3.2 Spårvägen

Spårvagnar M32 prognos och nollscenario ÅDT 520, längd 45 m. Hastigheten är satt till 50 km/h i Lindholmsallén och 60 km/h bredvid Hamnbanan, i vändspår 15 km/h och vid hållplatserna 20 km/h.

### 3.4 Övrig information

Lundbyleden är statlig infrastruktur och trafikmängd för nuläge och prognos 2035 kommer från trafikverket.

Skärmar vid Lundbyleden och Hamnbanan är ej med i beräkningarna.

Eventuella åtgärder som behövs på grund av den prognosticerade trafiken från statlig infrastruktur faller på verksamhetsutövaren.

## 4 Beräkningar

Dygnsekvivalent ( $L_{eq}$ ) och maximal ( $L_{Fmax}$ ) ljudnivå för vägtrafik och spårtrafik i dBA har beräknats både på byggnaders fasader (på varje våningsplan) och för ljudutbredningen redovisad som färgfält. Ljudutbredning i färgfält har beräknats på höjden 2 m över mark i en 3m-grid med 2 reflektioner.

I beräkningsprogrammet SoundPLAN definieras vägytor automatiskt som akustiskt hårda ytor. För området har markytan antagits vara mjuk förutom inom de markerade områdena i Figur 5 som antagits vara akustiskt hårda och reflekterande.



Figur 5: Ytor markerade med ljusblå kant är satta som akustiskt hårda.

Beräknade ljudnivåer vid fasad avser frifältsvärden dvs. inklusive inverkan av ljudreflektion från närliggande fasader men utan inverkan av egen fasad. Beräknade nivåer som visas på färgfältskartor visas inte som frifältsvärden.



Beräknad maximalnivå avser femte bullrigaste fordonspassage.

## 4.1 Beräkningsmodell

Beräkning av väg- och tågtrafik har utförts enligt den Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafik, rapport 4653 och Nordiska beräkningsmodellen för tågtrafik, rapport 4935 från Naturvårdsverket. Som hjälp för beräkningarna har beräkningsprogrammet SoundPLAN version 8.1 använts.

Giltigheten för beräkningsmodellen för vägtrafik är begränsad till avstånd upp till 300 m mätt vinkelrätt mot vägen vid neutrala eller måttliga medvindsförhållanden (0-3 m/s) medvind eller vid motsvarande temperaturgradienter.

I beräkningsprogrammet har en modell av området byggts upp med mark, vägar, spår och byggnader i planläge.

## 4.2 Vändspår

Då Nordisk beräkningsmodell inte hanterar eventuella kurvskrik och gnissel som kan uppstå i skarpa kurvor är dessa ljud ej med i beräkningen. En översiktlig beräkning har gjorts baserad på mätningar av kurvskri från andra platser i Göteborg för att beskriva storleksordningen på eventuella ljudnivåer.

# 5 Riktvärden

## 5.1 Infrastrukturpropositionen

I propositionen 2013/14:128 som föregick den nya förordningen (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader angavs att de riktvärden som kommer att författningsregleras inte ska gälla vid planering och byggande av infrastruktur för väg- och spårtrafik.

Regeringen redovisade i infrastrukturpropositionen 1996/97:53 att vid tillämpning av riktvärden vid åtgärder i trafikinfrastrukturen bör hänsyn tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. Denna bedömning kvarstår.

I infrastrukturpropositionen 1996/97:53 angavs att nedanstående riktvärden normalt inte bör överskridas vid nybyggnation eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur. Riktvärdena angavs som långsiktiga mål.

- 30 dBA ekvivalentnivå inomhus
- 45 dBA maximalnivå inomhus nattetid
- 55 dBA ekvivalentnivå utomhus (vid fasad)
- 70 dBA maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad

Vid åtgärd i järnväg eller annan spåranläggning gäller riktvärdet för buller utomhus 55 dB(A) ekvivalentnivå vid uteplats och 60 dB(A) ekvivalentnivå i bostadsområdet i övrigt.

I de fall som utomhusnivån inte kan reduceras till nivåer enligt ovan, till exempel i stora tätorter med stadsstruktur, bör inriktningen vara att inomhusvärdena inte överskrids.

## 5.2 AFS 2005:16 Arbetsmiljöverket – kontor och undervisningslokaler

I arbetsmiljöverkets AFS 2005:16 finns riktvärde för ekvivalent ljudnivå för undervisningslokal och kontorsarbete 35 dBA respektive 40 dBA.

**Tabell 5 - Exponeringsvärden för olika arbetsförhållanden**

| Grupp | Arbetsförhållanden                                                                                                                                        | Exempel på aktiviteter                                                                        | Exponering under normal arbetsdag     |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                           |                                                                                               | Ekvivalent A-vägd ljudtrycksnivå [dB] |
| I     | Stora krav på stadigvarande koncentration och på säker taluppfattbarhet                                                                                   | Undervisning (där maskiner och andra bullerkällor normalt inte används i undervisningen).     | 35*)                                  |
| II    | Stora krav på stadigvarande koncentration eller behov av att kunna föra samtal obesvärat.<br><br>Gynnsamma möjligheter att erhålla relativt låg ljudnivå. | Kontorsarbete utan bullrande kontorsmaskiner.<br>Patientsamtal och liknande.<br>Sammanträden. | 40*)                                  |

Figur 6: Urklipp från AFS 2005:16.

## 5.3 FoHMS 2014:13 Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus

Folkhälsomyndighetens allmänna råd gäller för bostadsrum i permanentbostäder och fritidshus. De allmänna råden gäller även för lokaler för undervisning, vård eller annat omhändertagande och sovrum i tillfälligt boende.

*Tabell 1. Buller*

|                                 |               |       |
|---------------------------------|---------------|-------|
| Maximalt ljud                   | $L_{AFmax}^1$ | 45 dB |
| Ekvivalent ljud                 | $L_{Aeq,T}^2$ | 30 dB |
| Ljud med hörbara tonkomponenter | $L_{Aeq,T}^2$ | 25 dB |
| Ljud från musikanläggningar     | $L_{Aeq,T}^2$ | 25 dB |

<sup>1</sup> Den högsta A-vägda ljudnivån.  
<sup>2</sup> Den A-vägda ekvivalenta ljudnivån under en viss tidsperiod (T).

Figur 7: Urklipp ur FoHMS 2014:13

## 6 Angränsande detaljplaner

Här följer kort beskrivning av planbestämmelser och planbeskrivningar gällande ljud för angränsande detaljplaner.



## PLANBESTÄMMELSE

‐Fasader skall utformas så att ekvivalent ljudnivå inomhus i bostadslägenhet inte överstiger 30 dBA samt maximal ljudnivå i sovrum inte överstiger 45 dBA nattetid. Alla lägenheter skall ha tillgång till uteplats med högsta bullernivå 55 dBA (ekv) och 70 dBA (max).‐

## PLANBESKRIVNING

”Bullernivåerna vid de tänkta bostäderna inom planområdet beräknas vid fasader mot Lindholmsallén och Ceresgatan överstiga riktvärdena för vägtrafikbuller. Bebyggelsen skall därför utformas så att en skyddad gård erhålls för de boende och så att störningar från trafikminimera.”

”Ljudutredning har utförts av WSP Akustik. Utredningen förutsätter att ingen tung trafik, utöver stadsbussarna på Lindholmsallén, finns på intilliggande gator. Även tågen på Hamnbanan har tagits med i utredningen.”

## B. Lindholmen 2:14



Figur 10: Översiktsbild Lindholmen 2:14

### PLANBESTÄMMELSE

"Fasader skall utformas så att ekvivalent ljudnivå inomhus i bostadslägenhet inte överstiger 30 dBA samt maximal ljudnivå inte överstiger 45 dBA nattetid.

Minst hälften av boningsrummen i lägenheter skall vara orienterade mot fasad där ekvivalent ljudnivå är högst 55 dBA. Där boningsrum är orienterade mot fasad med ekvivalent ljudnivå över 55 dBA skall övriga boningsrum vara orienterade mot fasad med ekvivalent ljudnivå väsentligt under 55 dBA.

Dock får högst 6 enrumslägenheter och 6 hörnlägenheter vara orienterade mot fasad där man genom byggtekniska åtgärder t.ex. delvis inglasning av balkong, åstadkommit ett fritt utrymme där ekv. ljudnivå är högst 55 dBA. Öppningsbart fönster skall finnas mot detta utrymme.

Vid uteplats får ekvivalent ljudnivå inte överstiga 55 dBA och maximal ljudnivå inte överstiga 70 dBA.

Fläktar med störande buller får inte placeras mot gården eller vid uteplats. Takterrass tillgänglig för de i kvarteret boende skall finnas."

### C. Karlavagnsplatsen



Figur 11: Illustrationer Karlavagnsplatsen

#### PLANBESTÄMMELSE

Om ekvivalent ljudnivå vid bostadens fasad är > 55 dBA ska minst hälften av bostadsrummen vara vända mot ljuddämpad sida. Fasad mot ljuddämpad sida ska ha ekvivalent ljudnivå 55 dBA samt maximal ljudnivå nattetid högst 70 dBA.

För små bostäder med en boarea om max 35 kvm gäller krav på ljuddämpad sida om ekvivalent ljudnivå vid bostadens fasader är > 60 dBA. Fasad mot ljuddämpad sida ska ha ekvivalent ljudnivå ekvivalent ljudnivå nattetid högst 70 dBA. Om bostaden har en eller flera uteplatser ska ljudnivån vid minst en uteplats vara högst 50 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå.”

#### PLANBESKRIVNING

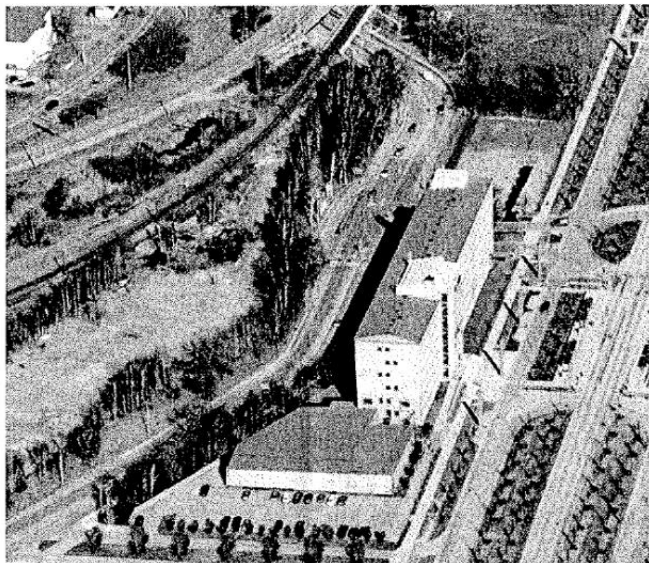
”Grundkravet är att hälften av bostadsrummen ska ha fasad mot en sida där nivån är under 55 dBA ekvivalent nivå och 70 dBA maximal nivå nattetid.”

”Man bör även sträva efter att det ska finnas en tyst utemiljö i direkt anslutning till bostaden, oavsett den anordnade uteplatsens placering exempelvis en gårdsmiljö.”

Anm. Boverkets byggregler styr vilka ljudnivåer som byggnaden ska ha inomhus från yttre källor som till exempel trafik.



#### **D. Lundbyvassen 3:1**



*Figur 12: Översiktsbild Lundbyvassen 3:1*

#### **PLANBESTÄMMELSE**

”Byggnad ska förses med erforderligt skydd mot buller från spårburen trafik i norr”

#### **PLANBESKRIVNING**

”Viss störning från Hamnbanan förekommer. Ny bebyggelse ska konstrueras så att de riktvärden för god miljö kvalitet avseende buller och vibrationer som redovisas i Banverkets och Naturvårdsverkets policy –Buller och vibrationer från spårburen trafik –uppnås. En planbestämmelse för detta har tillförts planen”.

#### **E. Lindholmsmotet**

”Bostadshus norr om Lundbyleden har höga ljudnivåer från vägtrafik samt betydande ljudnivåer från tågtrafiken. Ombyggnaden innefattar byte och viss höjning av befintlig bullerskärm. Åtgärderna har resulterat till viss minskning av ljudnivåer. Andra alternativ för ytterligare bulleråtgärder har övervägts.”



”Den planerade verksamheten bedöms inte medföra bullerstörningar för angränsande bostäder.”

## PLANBESKRIVNING

”Enligt Miljöförvaltningens bullerkartläggning från 2007 är den framräknade ekvivalentnivån (dygnsmedelvärde) för buller från väg- och järnvägstrafik 55-60 dB i området.” ”Inga särskilda åtgärder krävs. Kontorsverksamheten bedöms varken känslig eller störande när det gäller buller.”

#### **H. Lundbyvassen 4:21 (i tidigare utredning 4:6, 4:19)**



*Figur 15: Illustration Lundbyvassen 4:21*

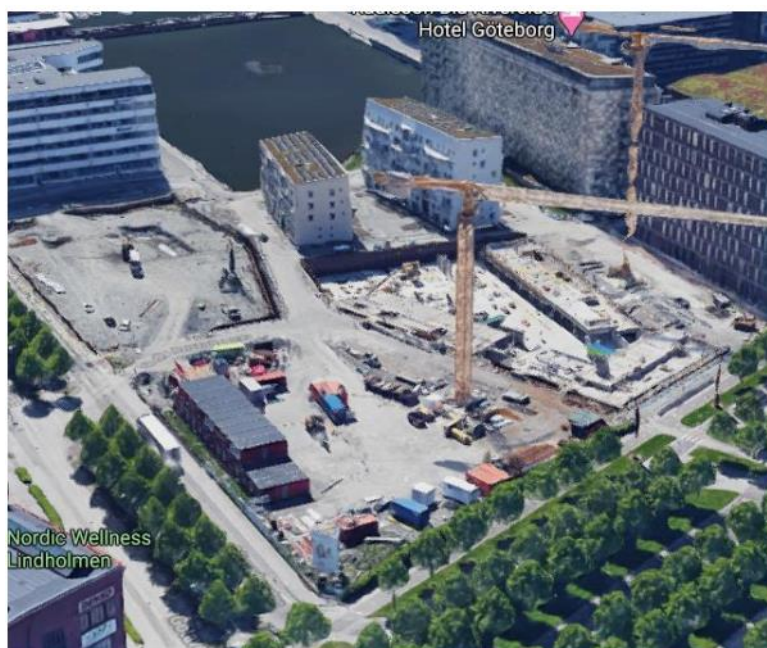
#### **PLANBESKRIVNING**

"I rapporten Störande verksamheter har även bullersituationen utretts (COWI, 2018-11-15). I rapporten har en sammanvägning av biltrafikbuller och industribuller gjorts. Även en fördjupad utredning av fläktbuller från omgivande byggnader har gjorts."

"I etapp 2 finns ingen befintlig verksamhet som berörs av riktvärden för buller."

"Bebyggelsen som föreslås bedöms klara riktvärden för buller"

### J Lindholmen 39:2, 39:3, 40:1, 41:1, 42:1, 43:1, 44:1



Figur 16: Översikt Lindholmen 39:2, 39:3, 40:1, 41:1, 42:1 43:1 och 44:1

#### PLANBESKRIVNING

”Den planerade bebyggelsen utsätts främst för väg- och spårtrafikbuller från Lindholmsallén och Götaverksgatan. Hamnbanan ligger knappt 300 m från planområdet. I utredningen har de ekvivalenta ljudnivåerna sammanvägts för att bedöma de totala ekvivalenta trafikbullernivåerna medan maximalnivåer har redovisats för respektive trafikslag.”

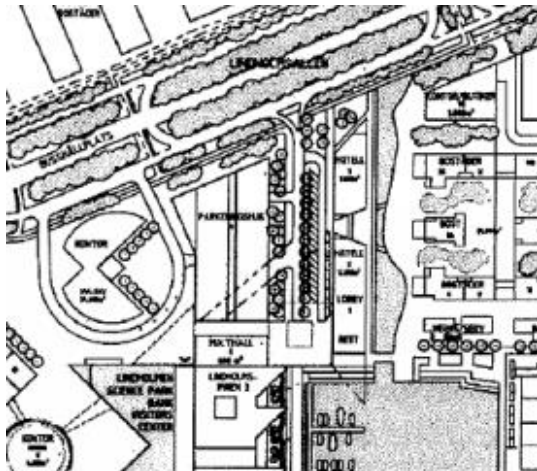
”Ljudnivåerna är generellt höga p.g.a. de kraftiga trafikflödena som prognosticerats på Lindholmsallén och Götaverksgatan. De ekvivalenta ljudnivåerna har beräknats att vara, upp till, 63 dBA för de mest bullerutsatta fasaderna. ”Förväntat bullerregn från Lundbyleden indikerar att planområdet troligen inte kan nå nivåer under 45 dBA på så kallad tyst sida, dock är det möjligt enligt bullerutredningen att skapa en uteplats på gården där ekvivalenta ljudnivåer understiger 50 dBA. Maximala ljudnivåer överskrider 70dBA för samtliga fasader mot Lindholmsallén och Götaverksgatan.”

”Med slutna kvarter bedöms ett fåtal bostäder få behov av åtgärder eftersom det blir en bullerdämpad sida med ljudnivåer under 55 dBA.”

”De mest utsatta sidofasaderna har ekvivalenta nivåer som överskrider krav med upp till 8 dBA. Beräkningar visar att dämpade inglasning i skyddad del av balkong kan bli över 10 dBA förutsatt att taket dämpar”.



### K. Lindholmen 735:502



Figur 17: Översikt Lindholmen 735:502

#### PLANBESTÄMMELSE

”En ljudmiljöbeskrivning har gjorts för hotellet (Ljudmiljöbeskrivning, rapport 100901052, WSP 2008-08-06). Dygnskvivalenta ljudnivåer från vägtrafiken är på den norra fasaden generellt 60-62 dBA. På huset vänstra sida är ljudnivåerna i intervallet 59-67 dBA och på husets östra sida är ljudnivåerna i intervallet 50-58 dBA”.

”På husens södra sidor och där framförvarande byggnader skärmar är ljudnivåerna avsevärt lägre. I framtiden kommer det att tillkomma byggnader i angränsande kvarter som troligtvis kommer att reducera ljudnivåerna inom aktuellt område.”

”Enligt riksdagens riktlinjer för buller bör riktvärdena inomhus på 30 dBA dygnskvivalentnivå och 45 dBA maximalnivå nattetid inte överskridas. Detta uppnås genom ljudisolerade fasadåtgärder.”

### L. Chalmers, Lindholmen 6:5



Figur 18: Översiktsbild Chalmers Lindholmen

#### PLANBESTÄMMELSE

"Fasader mot huvudgata skall dämpa minst 28 dBA."

#### PLANBESKRIVNING

"Det finns inte något uttalat riktvärde för högsta tillåtna bullernivå utomhus vid nybyggnation av skolor. Bullernivå vid universitetets fasad mot Ceresgatan/Lindholmsallén beräknas uppgå till 58 dBA ekvivalentnivå. Den planerade byggnaden utmed allén skärmar av vistelseytorna i det inre skolområdet så att bullernivån där inte beräknas överstiga 55 dBA. I detaljplanen har angivits att fasader mot Lindholmsallén skall utformas så att bullernivån inomhus inte överstiger 30 dBA ekv."

## 7 Tidigare utredningar i området

Här följer kortfattat vad tidigare utredningar för området innehållit eller kommit fram till.

#### **Trafikbullerutredning Stadsbyggnadsanalys, Lindholmen och Frihamnen, 10259040, 2019-02-11, WSP**

"Utmaningar finns även för vissa byggnader vid Lindholmsallén som får som högsta ekvivalent ljudnivå över 65 dBA. Dock finns goda förutsättningar för tillgång till luddämpad sida."

"Sammanfattningsvis, oavsett alternativ, måste bullerreducerande åtgärder införas för att skapa fler möjligheter för nybyggnation av bostäder och klara riktvärdet enligt Trafikbullerförordningen, SFS 2015:2016, men även inför byggnation av spårväg och klara riktvärdena enligt Infrastrukturpropositionen 1996/97:53 för befintliga byggnader.

För att öka möjligheterna till exploatering bör exempelvis följande åtgärdsalternativ tas i beaktning: Införande av bullerreducerande åtgärder vid källan för spårvagnslinjen."

#### **Buller PM Trafikbuller vid Karlavagnsplatsen 2017-04-28 Göteborgs stad**

Förutsättningar: All vägtrafik och bussar går i södra körbanan. Spårvagn i Lindholmsallén har minskat busskörningen. Linbanan utbyggd. Nya älvförbindelser (kollektivtrafiksbro + fler färjeförbindelser). De flesta busslinjer har el- eller hybridbussar.

#### **Bullerutredning för detaljplan vid Götaverksgatan, Redovisning av förutsättningar för nya bostäder och förskola inom planområdet för ny detaljplan vid Götaverksgatan med avseende på buller, 1310025004, 2013-10-12, Sweco**

Trafik på Lindholmsallén, ÅDT 9000, 7,5% tung trafik, 50 km/h. Spårvagnar ÅDT 950, medellängd 30m, maxlängd 45m, 50 km/h.

"De planerade bostadshusen utsätts för framtida väg- och spårtrafikbuller främst från Lindholmsallén och Götaverksgatan, vägtrafik är det dominerande inslaget i ljudmiljön. Ekvivalenta ljudnivåer upp till 63 dB(A) har beräknats för de mest bullerutsatta fasaderna."

"För den planerade öppna kvarterslösningen finns flera byggnader med behov av åtgärder. Samtliga bostäder bedöms med åtgärder ha goda förutsättningar för att kunna erhålla en ljustämd sida."

"Så långt det är möjligt väljs planlösningar i lägenheter med bullerutsatta fasader efter de oklara förutsättningarna i ljudmiljön, där målet enligt Göteborgs Stads tillämpning av riktvärden är möjlighet att ordna sovplats mot tyst eller ljustämd sida för samtliga boende i lägenheten. Detta kan t.ex. utföras genom att där det är tillämpligt välja genomgående lägenheter med boningsrum på skyddad sida."

**Lindholmsallén, Göteborg, Ljudutredning inför detaljplan, 10042629, 2004-05-14, WSP akustik**

"På de gavelfasader som är närmast vägtrafiken på Lindholmsallén är de ekvivalenta ljudnivåerna i intervallet 55-59 dB(A)."

Spårvagnstrafik 250 per dygn, 50km/h.

Vägtrafik Lindholmsallén ÅDT 3200-8400, 5% tung trafik 30 km/h all biltrafik. Separat kollektivtrafikfält med bussar 50 km/h

Ekvivalenta ljudnivåer 59 dBA, maximala ljudnivåer på 77 dBA mot Lindholmsallén.

**Rapport 10070902.01 rev.2, Lindholmen 2:8 mfl. Utredning av tåg- och trafikbuller för planerade bostäder, 2007-02-08, WSP**

"På gaveln ut mot rondellen ligger de ekvivalenta ljudnivåerna från vägtrafik mellan 55-57 dBA." "Genom rondellen går en hel del busstrafik. Maximal ljudnivå från vägtrafik ligger mellan 70-74 dBA."

"Fasaderna mot söder och sydöst får kvarterets högsta ljudnivåer från vägtrafik vilket till stor del beror på de många bussar som går längs Lindholmsallén. Ekvivalent ljudnivå ligger mellan 56-58 dBA och maximal ljudnivå mellan 69-76 dBA."

"Beräknad ekvivalent ljudnivå från vägtrafik utanför fasaderna som vetter mot innergården ligger för större delen av fasaderna under 45 dBA och ett fåtal lägenheter får nivåer upp till 47 dBA. Maximal ljudnivå från vägtrafik beräknas ligga under 70 dBA på nästan hela innergården, både i markplan och utanför fasad på alla våningsplan."

Lindholmsallén ÅDT 3000, 0% tung trafik, 30km/h. Bussgatan i Lindholmsallén ÅDT 840, 50 km/h.

**Bullerutredning av vägtrafik, spårtrafik och externt industribuller runt exploateringsområde Karlavagnsplatsen, Lindholmen, Göteborg, 170227, ÅF**

*Nollalternativ:*

Lindholmsallén ÅDT 5300, 5% tung trafik, 50 km/h

Busstrafik ÅDT 784, 50 km/h

All vägtrafik placerad som nuläget.

För nollalternativet är ekvivalent ljudnivå  $\leq 59$  dBA och maximal ljudnivå  $\leq 71$  dBA.

*Detaljplan:*

Lindholmsallén ÅDT 5300, 5% tung trafik, 50 km/h



Busstrafik ÅDT 320, 50 km/h  
Spårvagn ÅDT 560, 29m, 30 km/h

All vägtrafik placerad i södra delen av allén.

Ekvivalent ljudnivå  $\leq 56$  dBA och maximal ljudnivå  $\leq 68$  dBA.

**Spårväg Frihamnen-Lindholmen – spårvägsutbyggnad inom Detaljplan för Linbana mellan Järntorget och Lindholmen (station och torn), Trafikbullerutredning, 2018-10-26, Norconsult**

”Beräkningarna visar att högsta ekvivalenta ljudnivå vid bostadsfasad är 61 dBA (Lindholmen 31:3) i nuläget, i framtiden blir ljudnivå här som högst 58 dBA alltså sänks ljudnivån med 3 dBA. Vid utbyggnad av spårväg vilket inkluderar att vägtrafiken minskar kommer ljudnivåerna för byggnader utmed Lindholmsallén sänkas med 1-6 dBA jämfört med nuläget.”

”För scenariot där en vändslinga byggs runt planerad linbanestation på Lindholmen beräknas ljudnivåerna till någon dBA lägre än för övriga scenarier där trafiken är genomgående.”

Trafikprognos från bullerutredningen för Karlastaden.

Inga tvärgator till Lindholmsallén är med i utredningen.

**Kvillepiren och Lundbyhamnen, temporära bostäder på område 1, 2 och 6. Trafikbullerutredning, 2019-03-21, Norconsult**

”Vid fasad har ekvivalenta ljudnivåerna beräknats till mellan 48 och 66 dBA... maximala ljudnivåerna till mellan 54 och 77 dBA... För denna plan finns inga riktvärden utomhus vid fasad.”

Riktvärden inomhus är BBR-krav.

## 8 Resultat

Resultatet redovisas i bilagorna 1-18.

### 8.1 Typiska ljudnivåfördelningar mellan trafikslag för trafikförslag prognos 2035

Det är vägtrafiken som ger störst bidrag till ljudnivån vid de flesta fasader som vetter mot Lindholmsallén.

**Exempel på fördelning av bullertillskott mellan de olika trafikslagen**

Ljudbidrag från olika trafikslag vid fasad vid Götaverken total ekvivalent ljudnivå 62 dBA:

|           |        |
|-----------|--------|
| Vägtrafik | 60 dBA |
| Buss      | 56 dBA |
| Spårvagn  | 52 dBA |

*Ljudbidrag från olika trafikslag vid fasad vid hållplats Lindholmen total ekvivalent ljudnivå 64 dBA:*

|           |        |
|-----------|--------|
| Vägtrafik | 61 dBA |
| Buss      | 56 dBA |
| Spårvagn  | 59 dBA |

## 8.2 Trafikförslag med prognos 2035 med jämförelse mot nuläge och detaljplan

### Bilaga 1, 4 och 7-13 :

- Kontor: Ekvivalent ljudnivå upp till 62 dBA och maximal ljudnivå upp till 76 dBA.
  - Jämförelse med nuläge:  $L_{eq}$  och  $L_{max}$  ca 3 dB högre.
  - I planutredning beräknades ekvivalenta ljudnivåer från vägtrafiken vara generellt 60-62 dBA på den norra fasaden. Aktuellt trafikförslag 2035 ger samma ljudnivå.
- Utbildningslokaler närmast vändspåret: Ekvivalent ljudnivå upp till 62 dBA och maximal ljudnivå upp till 78 dBA.
  - Jämförelse med nuläge:  $L_{eq}$  1 dB lägre och  $L_{max}$  1 dB högre.
- Utbildningslokaler vid Ceresgatan: Ekvivalent ljudnivå upp till 64 dBA och maximal ljudnivå upp till 81 dBA.
  - Jämförelse med nuläge:  $L_{eq}$  och  $L_{max}$  är båda 2 dB lägre.
- Utbildningslokaler övriga : Ekvivalent ljudnivå upp till 56 dBA och maximal ljudnivå <65 dBA.
  - Jämförelse med nuläge:  $L_{eq}$  ca 2-3 dB högre.
  - **Enligt planbestämmelse** för Chalmers Lindholmen: "Fasader mot huvudgata skall dämpa minst 28 dBA." Enligt bullerutredning för detaljplan så beräknas ekvivalent ljudnivå vara högst vid universitetets fasad mot Ceresgatan/Lindholmsallén och beräknas uppgå till 58 dBA ekvivalent ljudnivå. Fasaden skall utformats så att ekvivalent ljudnivå inomhus inte överstiger 30 dBA vid byggande av hus.
- Bostäder:
  - Lindholmen 31:1, 31:2, 31:3, 31:4 Ekvivalent ljudnivå upp till 64 dBA och maximal ljudnivå upp till 79 dBA.
    - Skyddad innergård
    - Jämförelse med nuläge:  $L_{eq}$  2 dB högre,  $L_{max}$  1-2 dB högre för väg vid nedersta våningsplan och sedan tillkommer  $L_{max}$  för spår som inte finns i nuläget och går upp till 76 dB.
    - **Enligt planbestämmelse:** "Fasader skall utformas så att ekvivalent ljudnivå inomhus i bostadslägenhet inte överstiger 30 dBA samt maximal ljudnivå i sovrum inte överstiger 45 dBA nattetid." Enligt planbeskrivning "Bullernivåerna vid de tänkta bostäderna inom planområdet beräknas vid fasader mot Lindholmsallén och Ceresgatan överstiga riktvärdena för vägtrafikbuller. Bebyggelsen skall därför utformas så att en skyddad gård erhålls för de boende och så att störningar från trafik minimeras." "Trafikbullerutredning för detaljplan förutsätter att ingen tung trafik, utöver stadsbussarna på Lindholmsallén, finns på intilliggande gator." Det är i tidigare trafikbullerutredning beräknat med 30km/h hastighet för trafiken förutom för bussarna som är 50km/h.

- Lindholmen 2:14 Ekvivalent ljudnivå upp till 61 dBA och maximal ljudnivå upp till 73 dBA.
  - Jämförelse med nuläge:  $L_{eq}$  1-3 dB högre,  $L_{max}$  1 dB högre för väg vid nedersta våningsplan och sedan tillkommer  $L_{max}$  för spår som inte finns i nuläget, <65dBA som högst.
  - **Enligt planbestämmelser:** "Fasader skall utformas så att ekvivalent ljudnivå inomhus i bostadslägenhet inte överstiger 30 dBA samt maximal ljudnivå inte överstiger 45 dBA nattetid. Minst hälften av boningsrummen i lägenheter skall vara orienterade mot fasad där ekvivalent ljudnivå är högst 55 dBA. Där boningsrum är orienterade mot fasad med ekvivalent ljudnivå över 55 dBA skall övriga boningsrum vara orienterade mot fasad med ekvivalent ljudnivå väsentligt under 55 dBA. Dock får högst 6 enrumslägenheter och 6 hörnlägenheter vara orienterade mot fasad där man genom byggtekniska åtgärder t.ex. delvis inglasning av balkong, åstadkommit ett fritt utrymme där ekv. ljudnivå är högst 55 dBA. Öppningsbart fönster skall finnas mot detta utrymme.
- Bostäder Lindholmen18:2: Ekvivalent ljudnivå upp till 62 dBA och maximal ljudnivå upp till 74 dBA.
  - Baksida  $L_{eq} \leq 53$  dBA.
  - Jämförelse med nuläge:  $L_{eq}$  och  $L_{max}$  1 dB lägre.

#### **Bilaga 2, 5, 7-12 och 14 :**

- Kontor Lindholmen 39:2, 39:3, 40:1, 41:1, 42:1, 43:1, 44:1: Ekvivalent ljudnivå upp till 63 dBA och maximal ljudnivå upp till 75 dBA.
  - Jämförelse med nuläge:  $L_{eq}$  2 dB högre och  $L_{max}$  ca 3 dB högre.
  - Från planbeskrivningen: ekvivalenta ljudnivå 63 dBA för de mest bullerutsatta fasaderna.
- Bostäder – Götaverken, Lindholmen 39:2, 39:3, 40:1, 41:1, 42:1, 43:1, 44:1; Ekvivalent ljudnivå upp till 64 dBA och maximal ljudnivå upp till 75 dBA.
  - Skyddad innergård
  - Från planbeskrivningen: ekvivalenta ljudnivå 63 dBA för de mest bullerutsatta fasaderna. Utifrån planbeskrivningen så verkar de flesta bostäder ha tillgång till luddämpad sida.
- Bostäder - Karlavagnsplatsen: Ekvivalent ljudnivå upp till 62 dBA och maximal ljudnivå upp till 75 dBA.
  - Byggnaderna är märkta som bostäder men det är osäkert om det är det eller verksamhet.
  - Enligt planbestämmelse så gäller att om ekvivalent ljudnivå vid bostadens fasad är > 55 dBA (60 dBA om bostaden är  $\leq 35m^2$ ) ska minst hälften av bostadsrummen vara vända mot luddämpad sida. Då så är fallet i bullerutredningen som gjordes för detaljplanen så förutsätts det vara ok. Dock är ekvivalent ljudnivå  $\leq 56$  dBA och maximal ljudnivå  $\leq 68$  dBA i detaljplanealternativet i tidigare bullerutredningen, vilket är 8 dB respektive 7 dB lägre än vad som här beräknats. I tidigare utredning var all vägtrafik placerad i södra delen av allén och mängden bussar var mycket mindre, vilket bedöms ha stor inverkan
  - För nollalternativet i tidigare utredning är ekvivalent ljudnivå  $\leq 59$  dBA och maximal ljudnivå  $\leq 71$  dBA i detaljplanealternativet i tidigare

bullerutredningen, vilket är 3 dB respektive 4 dB lägre än vad som här beräknats. I nollalternativet i tidigare utredning var all vägtrafik placerad som nuläget men med mindre mängd bussar.

### Bilaga 3, 6, 7-12 och 15:

- Kontor: Ekvivalent ljudnivå 67 dBA och maximal ljudnivå upp till 76 dBA.
  - Jämförelse med nuläge:  $L_{eq}$  ca 3-4 dB högre.  $L_{max}$  kan vara upp till 7 dB högre.
  - Lundbyvassen 4:18
    - Enligt planbeskrivning ekvivalent ljudnivå 55-60dBA i tidigare bullerutredning. Trafikförslaget är minst 7 dBA högre.
  - Lundbyvassen 3:1
    - Jämförelse med nuläge:  $L_{eq}$  ca 4 dB högre.  $L_{max}$  kan vara upp till 6 dB lägre då vägtrafiken kommit längre från norra fasaden.
- Bostäder:
  - Planerade byggnader på Lundbyvassen 4:21 : Ekvivalent ljudnivå upp till 59 dBA och maximal ljudnivå upp till 72 dBA.
    - Skyddad innergård
    - Enligt planbeskrivningen  
"Bebyggelsen som föreslås bedöms klara riktvärden för buller"

## 8.3 Temporära bostäder Kvillepiren



Figur 19: Översikt av område med temporära bostäder markerat med rött. Bostäderna syns dock inte på bilden.

Vid mest utsatt fasad vid de temporära bostäderna på Kvillepiren beräknas ljudnivå för prognosår 2035 till ekvivalent ljudnivå 66 dBA och maximal ljudnivå 77 dBA. All yta

har antagits vara akustiskt hårda då området består av hårdgjorda ytor som vägar och parkeringar. Det innebär att ljudet inte dämpas lika mycket som när marken är mjuk, skillnaden är 1-3 dB. Hamnbanan och Lundbyleden dominerar ljudbilden se Tabell 2 och Tabell 2.

Tabell 1: Ljudnivå vid mest utsatt fasad vid temporära bostäder på Kvillepiren nuläge.

| Ljudkälla       | Ekvivalent ljudnivå (dBA) | Maximal ljudnivå (dBA) |
|-----------------|---------------------------|------------------------|
| Hamnbanan       | 62                        | 77                     |
| Lundbyleden     | 59                        | 61                     |
| Lundby Hamngata | 48                        | 57                     |
| <b>Total</b>    | <b>64</b>                 | <b>77</b>              |

Tabell 2: Ljudnivå vid mest utsatt fasad vid temporära bostäder på Kvillepiren prognosår 2035.

| Ljudkälla       | Ekvivalent ljudnivå (dBA) | Maximal ljudnivå (dBA) |
|-----------------|---------------------------|------------------------|
| Hamnbanan       | 64                        | 77                     |
| Lundbyleden     | 61                        | 63                     |
| Spårvägen       | 52                        | 62                     |
| Lundby Hamngata | 51                        | 57                     |
| <b>Total</b>    | <b>66</b>                 | <b>77</b>              |

## 8.4 Nollscenario

Ekvivalent ljudnivå för nollscenario vid bostäder är 1 dB högre än nuläge och vid kontor 2-3 dB högre. Maximal ljudnivå för nollscenario vid bostäder är ca 1 dB högre och vid kontor ca 1-3 dB högre än nuläge.

## 8.5 Spårvagnsskri vid kurvor

Vid tillfälle då kurvskri, vilket kan vara tonalt, uppstår kan det väntas en maximal ljudnivå på 75 dBA vid närmaste bostadsfasad, d.v.s. 25 m från kurva i vändslungan för Lindholmen 31:2. På avstånd 50 m beräknas maximal ljudnivå 69 dBA.

## 9 Slutsats

Ekvivalent och maximal ljudnivå för trafikförslag med prognosår 2035 beräknas upp till 64 dBA respektive 79 dBA vid mest utsatt bostadsfasad, vilket för de flesta fasader är 1-3 dB högre ekvivalent och maximal ljudnivå jämfört med nuläge.

Det är vägtrafiken som ger störst bidrag till ljudnivån vid de flesta fasader som vetter mot Lindholmsallén. Bussars ljudbidrag då de går tillsammans med övrig vägtrafik, som vid Götaverken, är ca 4 dB lägre än vägtrafiken. Spårvagnens ljudbidrag är där 8 dB lägre än vägtrafiken, vilket för den totala ljudnivån innebär <1dB. När bussar och spårvagnar går på samma avstånd till fasaden, som vid hållplats Lindholmen, är deras ljudbidrag mer lika. Då har bussarna och spårvagnarna 5 respektive 2 dB lägre ljudnivå än vägtrafiken som är närmast fasaden, vilket för den totala ljudnivån innebär ca 3 dB skillnad.

Vidare utredning behövs för att utröna om fasadernas luddämpning är tillräcklig för att klara riktvärde inomhus eller om åtgärd behövs. Byggnadens användning och placering styr hur stor fasadens luddämpning behöver vara.

## 9.1 Ljudnivå inomhus

Nedan redovisas slutsatser för att klara ljudnivå inomhus för trafikförslag prognosår 2035.

Uttrycket ljudnivåskillnad avser skillnad mellan frifältsvärde ljudnivå utomhus och ljudnivå inomhus.

### 9.1.1 Kontor och hotell

Generellt för kontor gäller att ljudnivåskillnaden behöver ses över för att säkerställa att den dämpar tillräckligt för att klara ekvivalent ljudnivå 40 dBA inomhus.

- Lundbyvassen 4:18
  - Enligt planbeskrivning ekvivalent ljudnivå 55-60 dBA i tidigare bullerutredning. Trafikförslaget är minst 7 dBA högre. Ljudnivåskillnaden behöver vara minst 27 dB för att nå ekvivalent ljudnivå 40 dBA.
- Lundbyvassen 3:1
  - Ljudnivåskillnad behöver vara 27 dB för att nå ekvivalent ljudnivå 40 dBA.
- Lindholmen 39:3
  - Ljudnivåskillnaden för mest utsatt fasad behöver vara 23 dB för att nå ekvivalent ljudnivå 40 dBA.
- Lindholmen 735:502
  - Ljudnivåskillnaden för mest utsatt fasad behöver vara 22 dB för att nå ekvivalent ljudnivå 40 dBA. För hotellet behöver ljudnivåskillnaden vara 32 dB för att nå ekvivalent ljudnivå 30 dBA.

### 9.1.2 Bostäder

Generellt för bostäder gäller att ljudnivåskillnaden behöver ses över för att säkerställa att den dämpar tillräckligt för att klara ekvivalent ljudnivå 30 dBA och maximal ljudnivå 45 dBA inomhus. Detta förutsätter att byggnaderna projekterats för att klara ljudnivåer inomhus. Det är inte ovanligt att bostäder projekteras för en bättre ljudmiljö inomhus än planbestämmelsers och myndigheters miniminivåer.

- Lundbyvassen 4:21
  - Ljudnivåer behöver jämföras med den bullerutredning som gjordes för detaljplanen.
- Götaverken, Lindholmen 39:2, 40:1, 41:1, 42:1, 43:1, 44:1
  - Utifrån planbeskrivningen så verkar de flesta bostäder ha tillgång till ljuddämpad sida.
  - Ljudnivåskillnaden för mest utsatt fasad behöver vara 34 dB för att nå ekvivalent ljudnivå 30 dBA.
- Lindholmen 31:1, 31:2, 31:3, 31:4
  - Utifrån tidigare bullerutredning så anvisas att bostäderna ska ha tillgång till ljuddämpad sida, men att det är svårt läge för hörnlägenheter.
  - Ljudnivåskillnaden för mest utsatt fasad behöver vara 34 dB för att nå ekvivalent ljudnivå 30 dBA.
- Lindholmen 2:14
  - Utifrån tidigare bullerutredning så anvisas att bostäderna ska ha tillgång till ljuddämpad sida, förutom för 6 enrumslägenheter och 6 hörnlägenheter som ska vara orienterade mot fasad där man genom



byggtekniska åtgärder åstadkommit ett fritt utrymme där ekvivalent ljudnivå är högst 55 dBA. Öppningsbart fönster skall finnas mot detta utrymme.

- Ljudnivåskillnaden för mest utsatt fasad behöver vara 31 dB för att nå ekvivalent ljudnivå 30 dBA.
- Lindholmen18:2
  - Ljudnivåskillnaden för mest utsatt fasad behöver vara 32 dB för att nå ekvivalent ljudnivå 30 dBA.

### 9.1.3 Utbildningslokaler

- Chalmers Lindholmen
  - Fasaden skall enligt detaljplanen ha utformats så att ljudnivåskillnaden är minst 28 dB, så att ekvivalent ljudnivå inomhus inte överstiger 30 dBA.
- Utbildningslokaler vid Ceresgatan
  - Ljudnivåskillnaden för mest utsatt fasad behöver vara 34 dB för att nå ekvivalent ljudnivå 30 dBA.

## 9.2 Temporära bostäder Kvillepiren

Tidigare utredning [ref] av buller för prognosår vid de temporära bostäderna på Kvillepiren visar på ekvivalent ljudnivå 66 dBA och maximal ljudnivå 77 dBA vid mest utsatt fasad, vilket är samma som för aktuell bullerutredning.

Båda utredningarna visar att det är Hamnbanan och Lundbyleden som mest bidrar till ljudnivån, ljudbidraget från Spårvägen och Lundby Hamngata är sekundärt.

## 9.3 Kurvskri från spårvagn

Kurvskri från spårvagn är fordons- och platsberoende. Ljudkaraktären är mer hörfrekvent än trafikbuller och tydligt tonalt.

Maximal ljudnivå kan bli 75 dBA vid närmaste bostadsfasad.

För att reducera risk för kurvskri kan nyare spårvagnsmodell M33 användas eller att smörjstation installeras.

## 9.4 Hållplatser

Hållplatser har beräknats med lägre hastighet än sträckorna i övrigt vilket medför att ljudnivå lokalt blir lägre dock påverkas ljudnivå vid hållplats av fordonstyp och körsätt.

## 9.5 Vändspår

Då fordonen håller lägre hastighet i vändspåret än övrig sträcka blir även ljudnivån lägre. Dock kan det förekomma gnissel och kurvskrik se punkt 9.3.

## 9.6 Effekt av förändringar i trafikmängd och hastighet

Då prognossiffrorna är osäkra följer här ett resonemang om vad som händer med bidraget från respektive källa om olika siffror förändras.

### 9.6.1 Trafikmängd

En fördubbling eller halvering av trafikmängden för ett trafikslag ger 3 dB högre respektive lägre ljudnivå för de ekvivalenta ljudnivå och <2 dB för maximal ljudnivå.

En ökning med 50% av trafikmängden ger närmare 2 dB högre ekvivalent ljudnivå och <1 dB högre maximal ljudnivå.

En minskning med 20% av trafikmängden ger 1 dB lägre ekvivalent ljudnivå och <1 dB högre maximal ljudnivå.

#### 9.6.2 Hastighetsändring i Lindholmsallén

Om skyltad hastighet skulle sänkas från 50 km/h till 40 km/h i Lindholmsallén skulle ekvivalent ljudnivå vid fasad minska med ca 1 dB och ingen skillnad för maximal ljudnivå.

Nordisk beräkningsmodell för vägtrafik är begränsad till lägst 40 km/h för lätt trafik och 50 km/h för tung trafik, då ljudnivån vid lägre hastighet till största del beror på motorljud istället för friktionsljud från däck. Men ekvivalent och maximal ljudnivå vid fasad skulle mest troligt minska med 1 dB om hastigheten sänktes till 30 km/h jämfört med 40 km/h, då fordon nu är tystare än då beräkningsmodellen fastslogs.

#### 9.6.3 Mängd bussar

När mängden bussar för prognos är 300 fordon färre än för nuläge d.v.s. 900 bussar, blir både ekvivalent ljudnivå och maximal ljudnivå vid fasad <1 dB lägre.

#### 9.6.4 Mängd spårvagnar

Om mängden spårvagnar istället för ÅDT 520 för två spårlinjer skulle bli ÅDT 720 för tre spårlinjer, skulle ekvivalent ljudnivå vid fasad öka med <0,5 dB.

#### 9.6.5 Hamnbanan

Ökad trafikmängd och ökad hastighet ger ökade ljudnivåer. En fördubbling av trafikmängden ger 3 dB högre ljudnivå för de ekvivalenta ljudnivåerna. En ökning med 50% av trafikmängden ger närmare 2 dB högre ekvivalent ljudnivå.

En ökning från 40 km/h till 70 km/h en ökning av ekvivalent ljudnivå med ca 1 dB och maximal ljudnivå med ca 4 dB.

Om det skulle ske en ökning av trafikmängd med 50% och ökad hastighet från 40 km/h till 70 km/h skulle det innebära en höjning av ekvivalent ljudnivå med 3 dB och maximal ljudnivå med 4 dB.

Övrigt trafikbuller vid Lindholmsallén är mer dominerande och en sådan ökning antagligen påverka <1 dB ekvivalent ljudnivå vid fasad vid Lindholmsallén. Dock skulle maximal ljudnivå för de närmaste fastigheterna kunna bli märkbar.

#### 9.6.6 Lundbyleden

Ökad trafikmängd från ÅDT 42000 till 50000 ger ökad ljudnivå från Lundbyleden med ca 1 dB.

Det innebär <0,2 dB ökning av total ljudnivå både längs Lindholmsallén och vid de temporära bostäderna på Kvillepiren då det är andra ljudkällor som bidrar mest till ljudnivån.

### 9.7 Gräsunderlag i spår för Spårvägen

Tidigare mätningar utförda av Efterklang har visat att gräsbelagt spårrområde ger minst 4 dB lägre ljudnivåer än makadam. Skillnaden märks vid höga frekvenser.

Bilaga 1

GFS Lindholmen  
Trafikbullerberäkning  
Ljudnivå vid fasad (frifältsvärde)

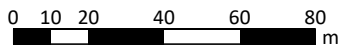
Nuläge

Fasadpunkterna visar:  
-Våningsplan/namn  
-Ekvivalent ljudnivå  
-Maximal ljudnivå från Väg  
-Maximal ljudnivå från Spårväg

Teckenförklaring

- Bostäder
- Kontor
- Utbildning
- Hotell
- Restaurang
- Övriga byggnader
- Fasad/uteplatsnivå
- Spår
- Väg

Scale 1:2000



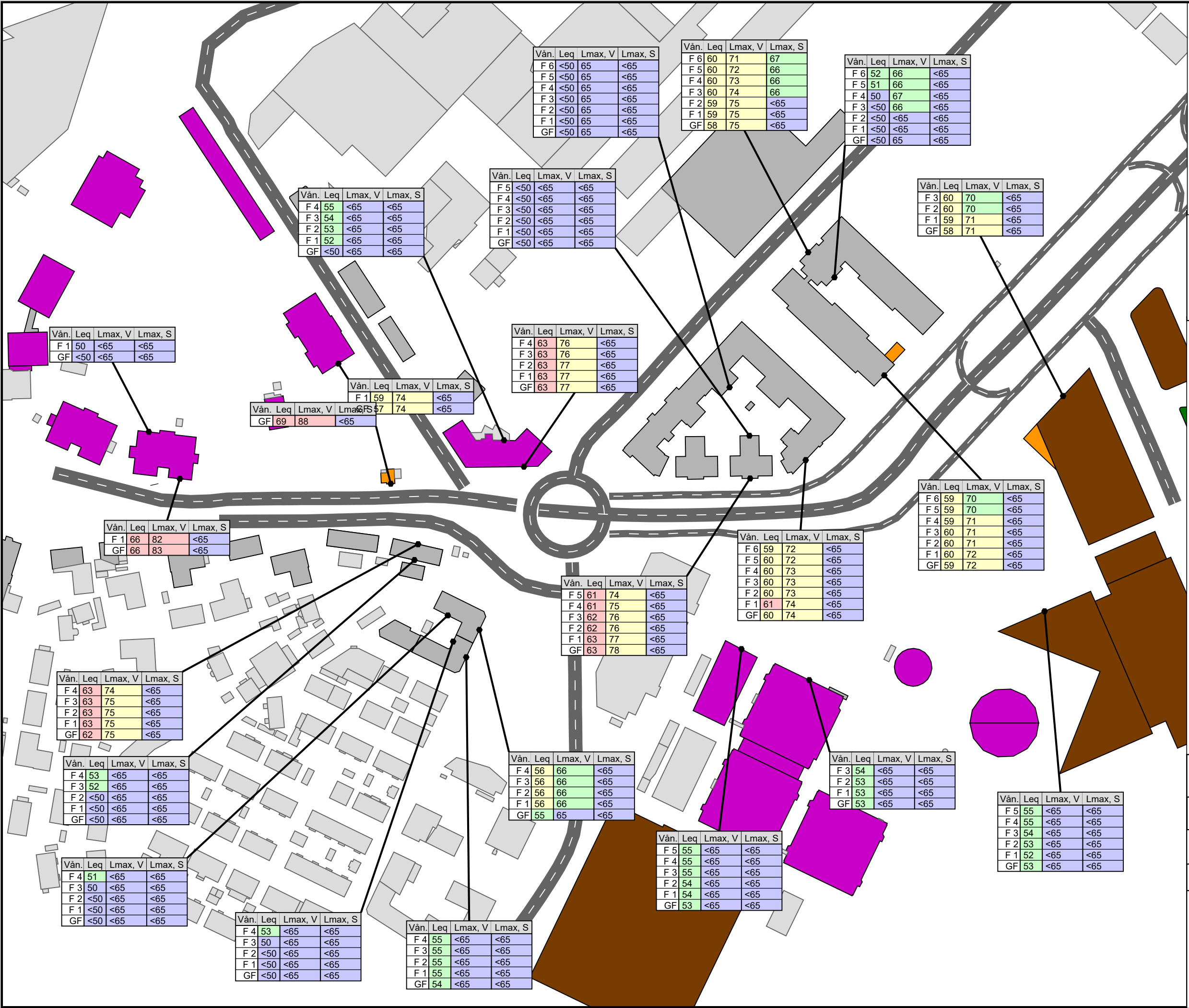
Göteborgs Stad

|             |                |                |                  |
|-------------|----------------|----------------|------------------|
| Projektnr   | 77090010       | Uppdragsledare | Josefin Grönlund |
| Handläggare | Gustaf Byström | Granskad       | Mats Hammarqvist |

Ort och datum Göteborg 2020-05-25

**efterklang:**

PART OF AFRY  
Grafiska vägen 2A  
Box 1551, 401 51, Göteborg  
Tel 010 - 505 00 00



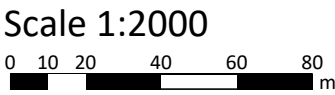
Bilaga 2

GFS Lindholmen  
Trafikbullerberäkning  
Ljudnivå vid fasad (frifältsvärde)

Nuläge

Teckenförklaring

- Bostäder
- Kontor
- Utbildning
- Hotell
- Restaurang
- Övriga byggnader
- Fasad/uteplatsnivå
- Spår
- Väg



Göteborgs Stad

|             |                |                |                  |
|-------------|----------------|----------------|------------------|
| Projektnr   | 77090010       | Uppdragsledare | Josefin Grönlund |
| Handläggare | Gustaf Byström | Granskad       | Mats Hammarqvist |

Ort och datum Göteborg 2020-05-25

efterklang:

PART OF AFRY  
Grafiska vägen 2A  
Box 1551, 401 51, Göteborg  
Tel 010 - 505 00 00





Bilaga 3

GFS Lindholmen  
Trafikbullerberäkning  
Ljudnivå vid fasad (frifältsvärde)

Nuläge

Fasadpunkterna visar:  
-Våningsplan/namn  
-Ekvivalent ljudnivå  
-Maximal ljudnivå från Väg  
-Maximal ljudnivå från Spårväg

Teckenförklaring

Bostäder

Kontor

Utbildning

Hotell

Restaurang

Övriga byggnader

3 59 62

2 58 51

1 57 50

Fasad/uteplatsnivå

-- Spår

— Väg



Göteborgs Stad

|             |                |                |                  |
|-------------|----------------|----------------|------------------|
| Projektnr   | 77090010       | Uppdragsledare | Josefin Grönlund |
| Handläggare | Gustaf Byström | Granskad       | Mats Hammarqvist |

Ort och datum Göteborg 2020-05-25

efterklang:

PART OF AFRY  
Grafiska vägen 2A  
Box 1551, 401 51, Göteborg  
Tel 010 - 505 00 00



Bilaga 4

GFS Lindholmen  
Trafikbullerberäkning  
Ljudnivå vid fasad (frifältsvärde)

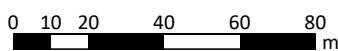
Trafikförslag

Fasadpunkterna visar:  
-Våningsplan/namn  
-Ekvivalent ljudnivå  
-Maximal ljudnivå från Väg  
-Maximal ljudnivå från Spårväg

Teckenförklaring

- Bostäder
- Kontor
- Utbildning
- Hotell
- Restaurang
- Övriga byggnader
- Fasad/uteplatsnivå
- Spår
- Väg

Scale 1:2000



Göteborgs Stad

|               |                     |                |                  |
|---------------|---------------------|----------------|------------------|
| Projektnr     | 77090010            | Uppdragsledare | Josefin Grönlund |
| Handläggare   | Josefin Grönlund    | Granskad       | Mats Hammarqvist |
| Ort och datum | Göteborg 2020-10-20 |                |                  |

efterklang:

PART OF AFRY  
Grafiska vägen 2A  
Box 1551, 401 51, Göteborg  
Tel 010 - 505 00 00





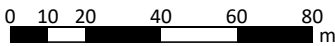
# Bilaga 5

GFS Lindholmen  
Trafikbullerberäkning  
Ljudnivå vid fasad (frifältsvärde)  
Trafikförslag

Fasadpunkterna visar:  
-Våningsplan/namn  
-Ekvivalent ljudnivå  
-Maximal ljudnivå från Väg  
-Maximal ljudnivå från Spårväg

- Teckenförklaring
- Bostäder
  - Kontor
  - Utbildning
  - Hotell
  - Restaurang
  - Övriga byggnader
  - Fasad/uteplatsnivå
  - Spår
  - Väg

Scale 1:2000

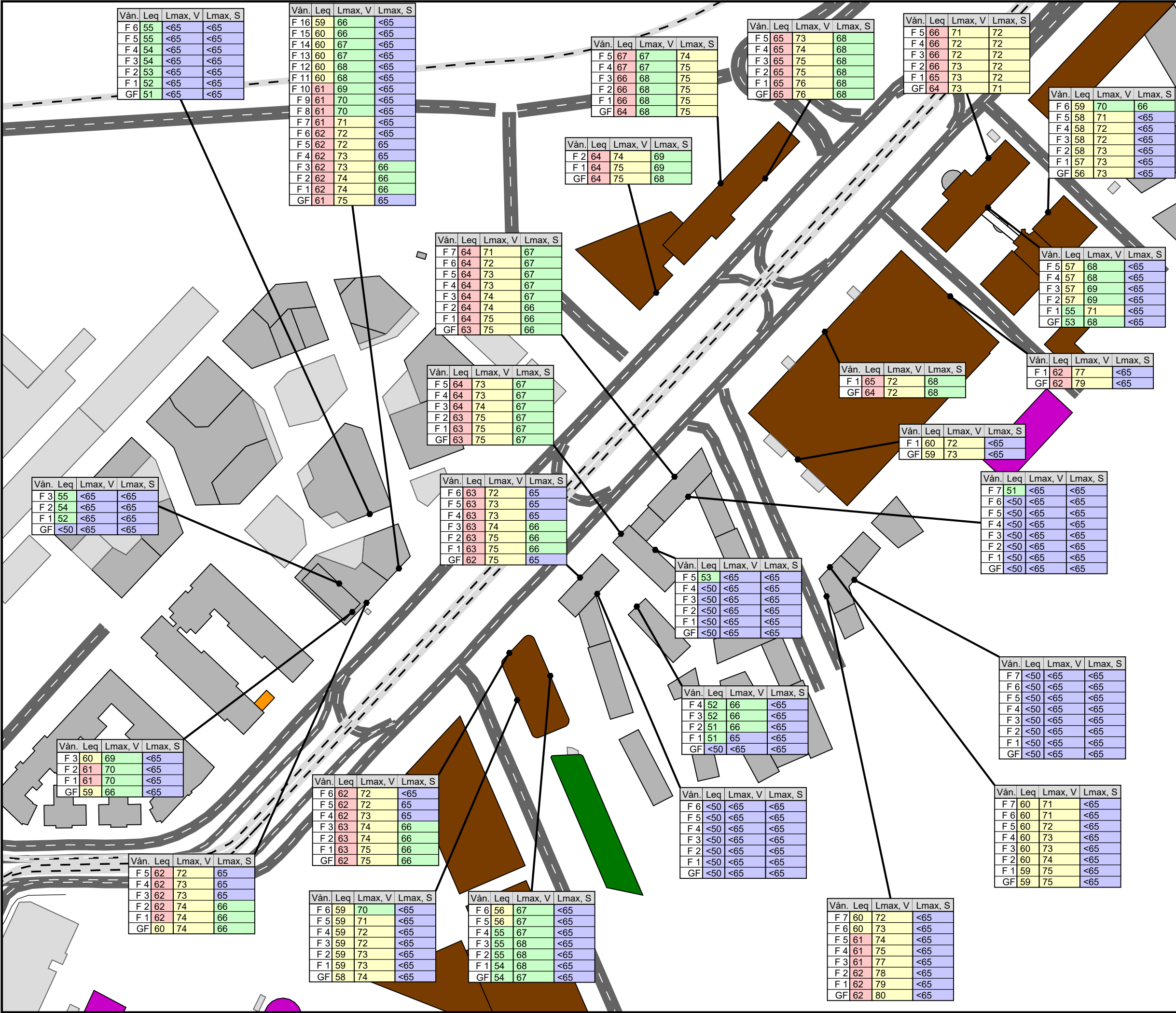


Göteborgs Stad

|                                   |                  |                |                  |
|-----------------------------------|------------------|----------------|------------------|
| Projektnr                         | 77090010         | Uppdragsledare | Josefin Grönlund |
| Handläggare                       | Josefin Grönlund | Granskad       | Mats Hammarqvist |
| Ort och datum Göteborg 2020-10-20 |                  |                |                  |

efterklang:

PART OF AFRY  
Grafiska vägen 2A  
Box 1551, 401 51, Göteborg  
Tel 010 - 505 00 00



Bilaga 6

GFS Lindholmen  
Trafikbullerberäkning  
Ljudnivå vid fasad (frifältsvärde)  
  
Trafikförslag

- Teckenförklaring
- Bostäder
  - Kontor
  - Utbildning
  - Hotell
  - Restaurang
  - Övriga byggnader
  - Fasad/uteplatsnivå
  - Spår
  - Väg



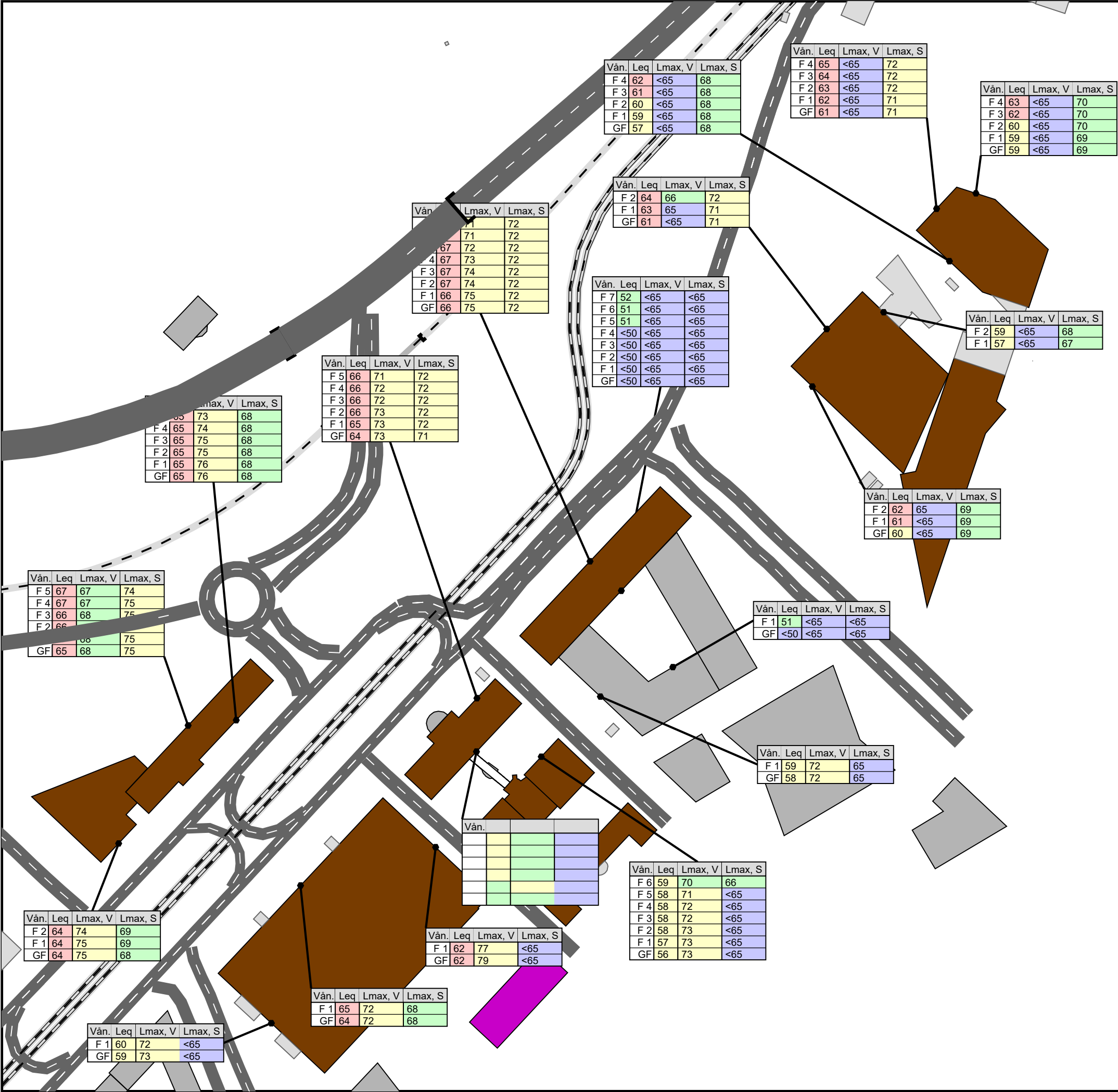
Göteborgs Stad

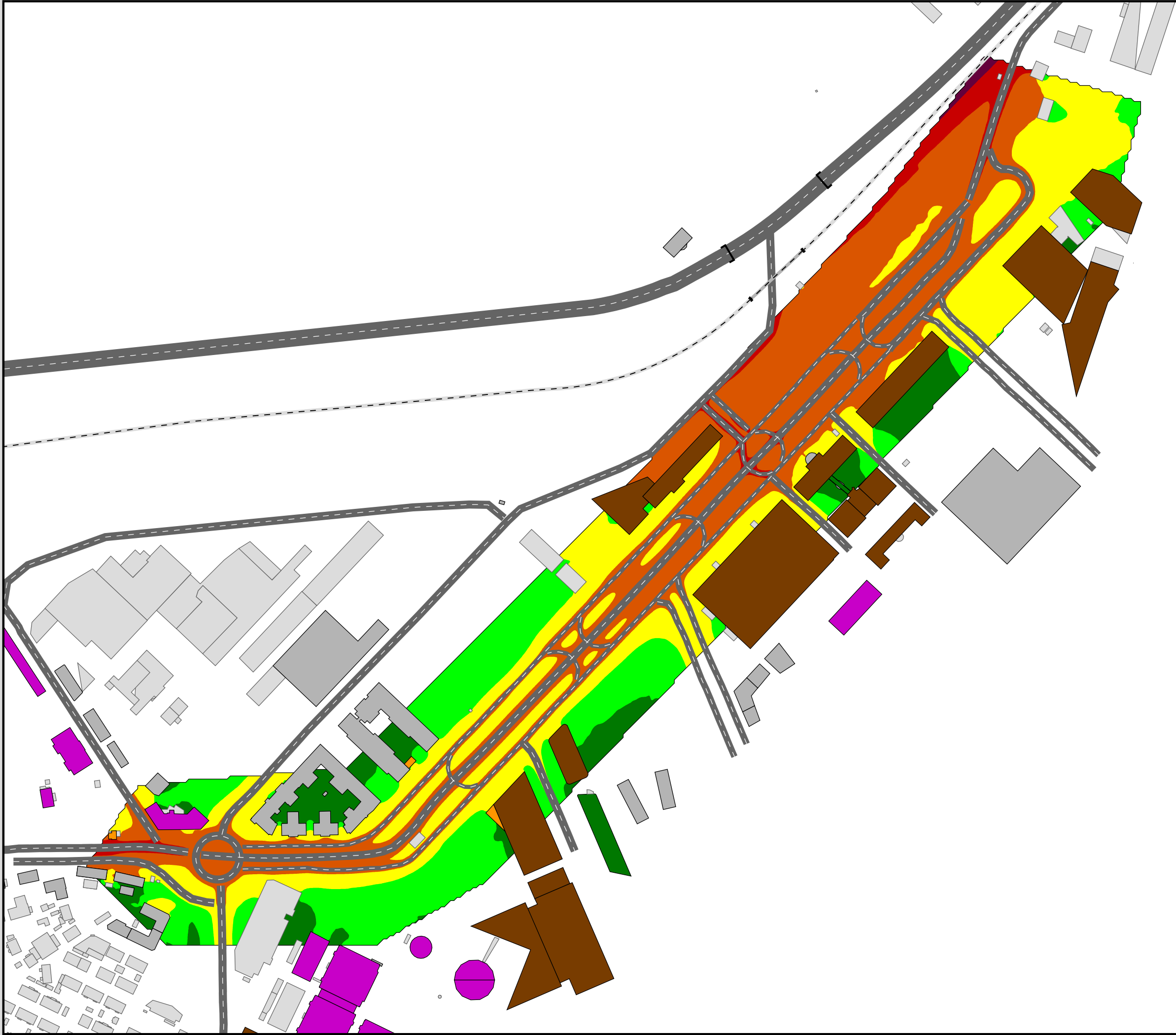
|             |                  |                |                  |
|-------------|------------------|----------------|------------------|
| Projektnr   | 77090010         | Uppdragsledare | Josefin Grönlund |
| Handläggare | Josefin Grönlund | Granskad       | Mats Hammarqvist |

Ort och datum Göteborg 2020-10-20

**efterklang:**

PART OF AFRY  
Grafiska vägen 2A  
Box 1551, 401 51, Göteborg  
Tel 010 - 505 00 00



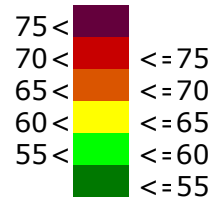


# Bilaga 7

GFS Lindholmen  
Trafikbullerberäkning  
Ljudutbredningskarta

Nuläge

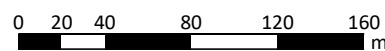
## Ekvivalent ljudnivå, dBA



## Teckenförklaring

- Bostäder
- Kontor
- Utbildning
- Hotell
- Restaurang
- Övriga byggnader
- Spår
- Väg

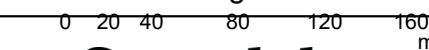
Scale 1:3500



## Göteborgs Stad

|             |                |                |                  |
|-------------|----------------|----------------|------------------|
| Projektnr   | 77090010       | Uppdragsledare | Josefin Grönlund |
| Handläggare | Gustaf Byström | Granskad       | Mats Hammarqvist |

Ort och datum  
Göteborg 2020-05-26



**efterklang:**

PART OF AFRY  
Grafiska vägen 2A  
Box 1551, 401 51, Göteborg  
Tel 010 - 505 00 00



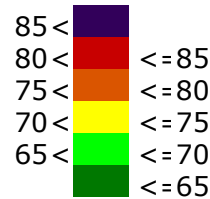


# Bilaga 8

GFS Lindholmen  
Trafikbullerberäkning  
Ljudutbredningskarta

Nuläge

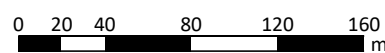
Maximal ljudnivå från väg, dBA



## Teckenförklaring

- Bostäder
- Kontor
- Utbildning
- Hotell
- Restaurang
- Övriga byggnader
- Spår
- Väg

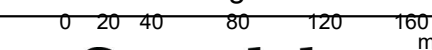
Scale 1:3500



## Göteborgs Stad

|             |                |                |                  |
|-------------|----------------|----------------|------------------|
| Projektnr   | 77090010       | Uppdragsledare | Josefin Grönlund |
| Handläggare | Gustaf Byström | Granskad       | Mats Hammarqvist |

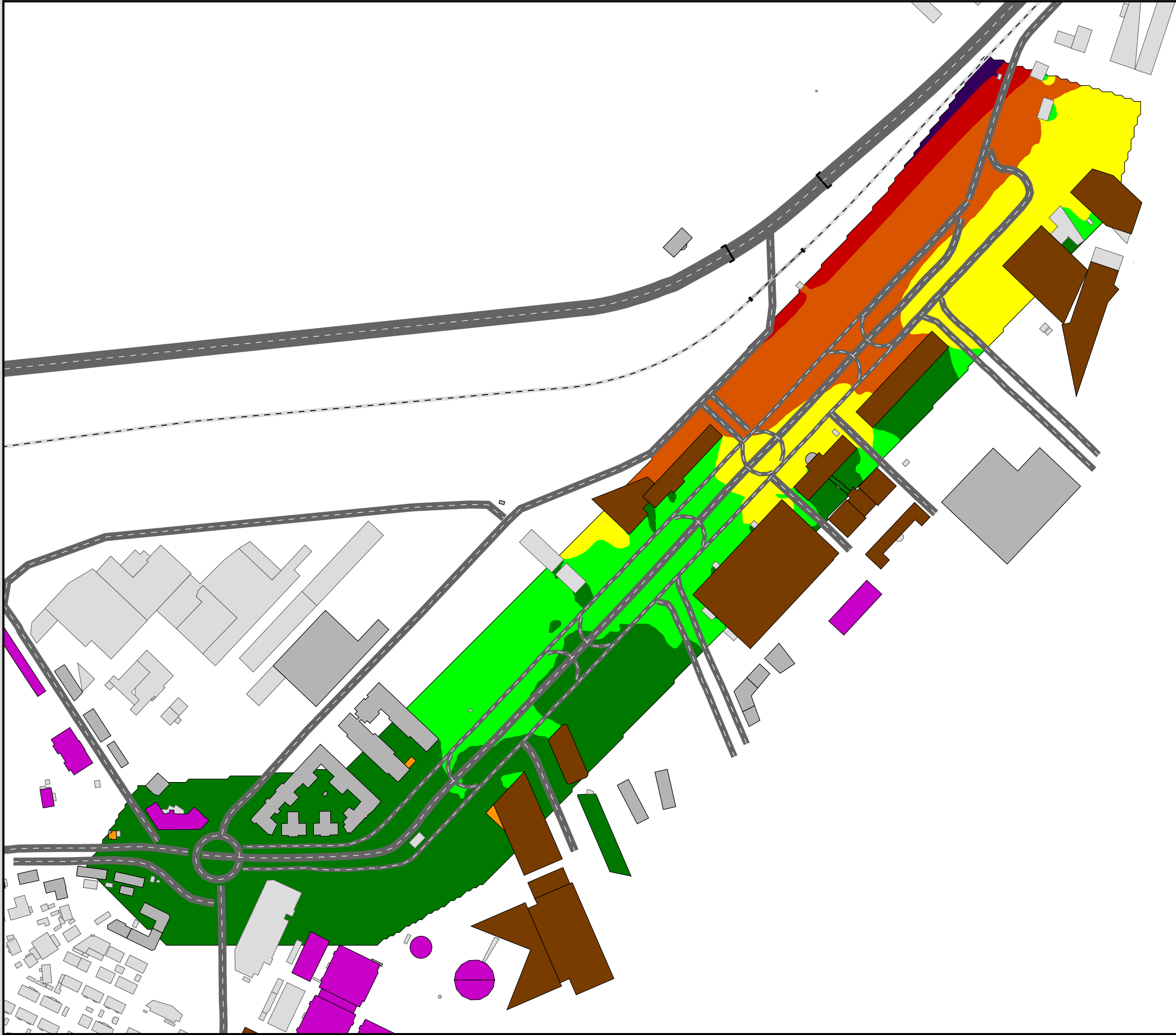
Ort och datum  
Göteborg 2020-05-26



Skapad med  
**afterklang:**

PART OF AFRY

Grafiska vägen 2A  
Box 1551, 401 51, Göteborg  
Tel 010 - 505 00 00



# Bilaga 9

**GFS Lindholmen**  
**Trafikbullerberäkning**  
**Ljudutbredningskarta**

**Nuläge**

**Maximal ljudnivå från spår, dBA**

|      |  |      |
|------|--|------|
| 85 < |  |      |
| 80 < |  | ≤ 85 |
| 75 < |  | ≤ 80 |
| 70 < |  | ≤ 75 |
| 65 < |  | ≤ 70 |
|      |  | ≤ 65 |

**Teckenförklaring**

|       |                  |
|-------|------------------|
|       | Bostäder         |
|       | Kontor           |
|       | Utbildning       |
|       | Hotell           |
|       | Restaurang       |
|       | Övriga byggnader |
| - - - | Spår             |
| —     | Väg              |

Scale 1:3500

0 20 40 80 120 160 m

**Göteborgs Stad**

|             |                |                |                  |
|-------------|----------------|----------------|------------------|
| Projektnr   | 77090010       | Uppdragsledare | Josefin Grönlund |
| Handläggare | Gustaf Byström | Granskad       | Mats Hammarqvist |

Ort och datum: Göteborg 2020-05-26

0 20 40 80 120 160 m

**efterklang:**

PART OF AFRY

Grafiska vägen 2A  
Box 1551, 401 51, Göteborg  
Tel 010 - 505 00 00

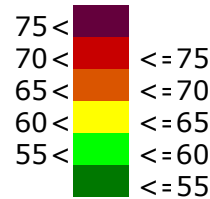


# Bilaga 10

GFS Lindholmen  
Trafikbullerberäkning  
Ljudutbredningskarta

Trafikförslag

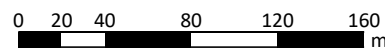
## Ekvivalent ljudnivå, dBA



## Teckenförklaring

- Bostäder
- Kontor
- Utbildning
- Hotell
- Restaurang
- Övriga byggnader
- Spår
- Väg

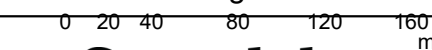
Scale 1:3500



## Göteborgs Stad

|             |                  |                |                  |
|-------------|------------------|----------------|------------------|
| Projektnr   | 77090010         | Uppdragsledare | Josefin Grönlund |
| Handläggare | Josefin Grönlund | Granskad       | Mats Hammarqvist |

Ort och datum  
Göteborg 2020-10-20



**efterklang:**

PART OF AFRY  
Grafiska vägen 2A  
Box 1551, 401 51, Göteborg  
Tel 010 - 505 00 00



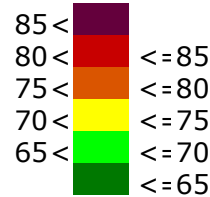


# Bilaga 11

GFS Lindholmen  
Trafikbullerberäkning  
Ljudutbredningskarta

Trafikförslag

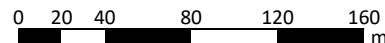
## Maximal ljudnivå från väg, dBA



## Teckenförklaring

- Bostäder
- Kontor
- Utbildning
- Hotell
- Restaurang
- Övriga byggnader
- Spår
- Väg

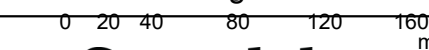
Scale 1:3500



## Göteborgs Stad

|             |                  |                |                  |
|-------------|------------------|----------------|------------------|
| Projekt nr  | 77090010         | Uppdragsledare | Josefin Grönlund |
| Handläggare | Josefin Grönlund | Granskad       | Mats Hammarqvist |

Ort och datum  
Göteborg 2020-10-20



**efterklang:**

PART OF AFRY  
Grafiska vägen 2A  
Box 1551, 401 51, Göteborg  
Tel 010 - 505 00 00

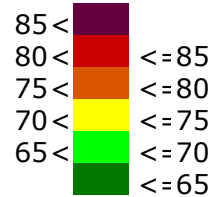


# Bilaga 12

GFS Lindholmen  
Trafikbullerberäkning  
Ljudutbredningskarta

Trafikförslag

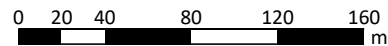
Maximal ljudnivå från spår, dBA



## Teckenförklaring

- Bostäder
- Kontor
- Utbildning
- Hotell
- Restaurang
- Övriga byggnader
- Spår
- Väg

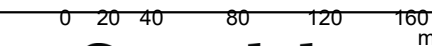
Scale 1:3500



## Göteborgs Stad

|             |                  |                |                  |
|-------------|------------------|----------------|------------------|
| Projektnr   | 77090010         | Uppdragsledare | Josefin Grönlund |
| Handläggare | Josefin Grönlund | Granskad       | Mats Hammarqvist |

Ort och datum  
Göteborg 2020-10-20



afterklang:

PART OF AFRY  
Grafiska vägen 2A  
Box 1551, 401 51, Göteborg  
Tel 010 - 505 00 00

Bilaga 13

GFS Lindholmen  
Trafikbullerberäkning  
Skillnad i ljudnivå

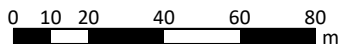
Trafikförslag-Nuläge

Fasadpunkterna visar:  
-Våningsplan/namn  
-Skillnad i ekvivalent ljudnivå  
  mellan Trafikförslaget och nuläge  
-Skillnad i maximal ljudnivå från väg  
  mellan Trafikförslaget och nuläge

Teckenförklaring

- Bostäder
- Kontor
- Utbildning
- Hotell
- Restaurang
- Övriga byggnader
- Fasad/uteplatsnivå
- Spår
- Väg

Scale 1:2000



Göteborgs Stad  
Skala 1:2000

|                                      |                                       |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Projektnr 0 10 20 40<br>77090010     | Uppdragsledare 80<br>Josefin Grönlund |
| Handläggare<br>Josefin Grönlund      | Granskad<br>Mats Hammarqvist          |
| Ort och datum<br>Göteborg 2020-10-20 |                                       |

efterklang:

PART OF AFRY  
Grafiska vägen 2A  
Box 1551, 401 51, Göteborg  
Tel 010 - 505 00 00





Bilaga 14

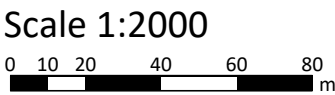
GFS Lindholmen  
Trafikbullerberäkning  
Skillnad i ljudnivå

Trafikförslag-Nuläge

Fasadpunkterna visar:  
-Våningsplan/namn  
-Skillnad i ekvivalent ljudnivå  
mellan Trafikförslaget och nuläge  
-Skillnad i maximal ljudnivå från Väg  
mellan Trafikförslaget och nuläge

Teckenförklaring

- Bostäder
- Kontor
- Utbildning
- Hotell
- Restaurang
- Övriga byggnader
- Fasad/uteplatsnivå
- Spår
- Väg

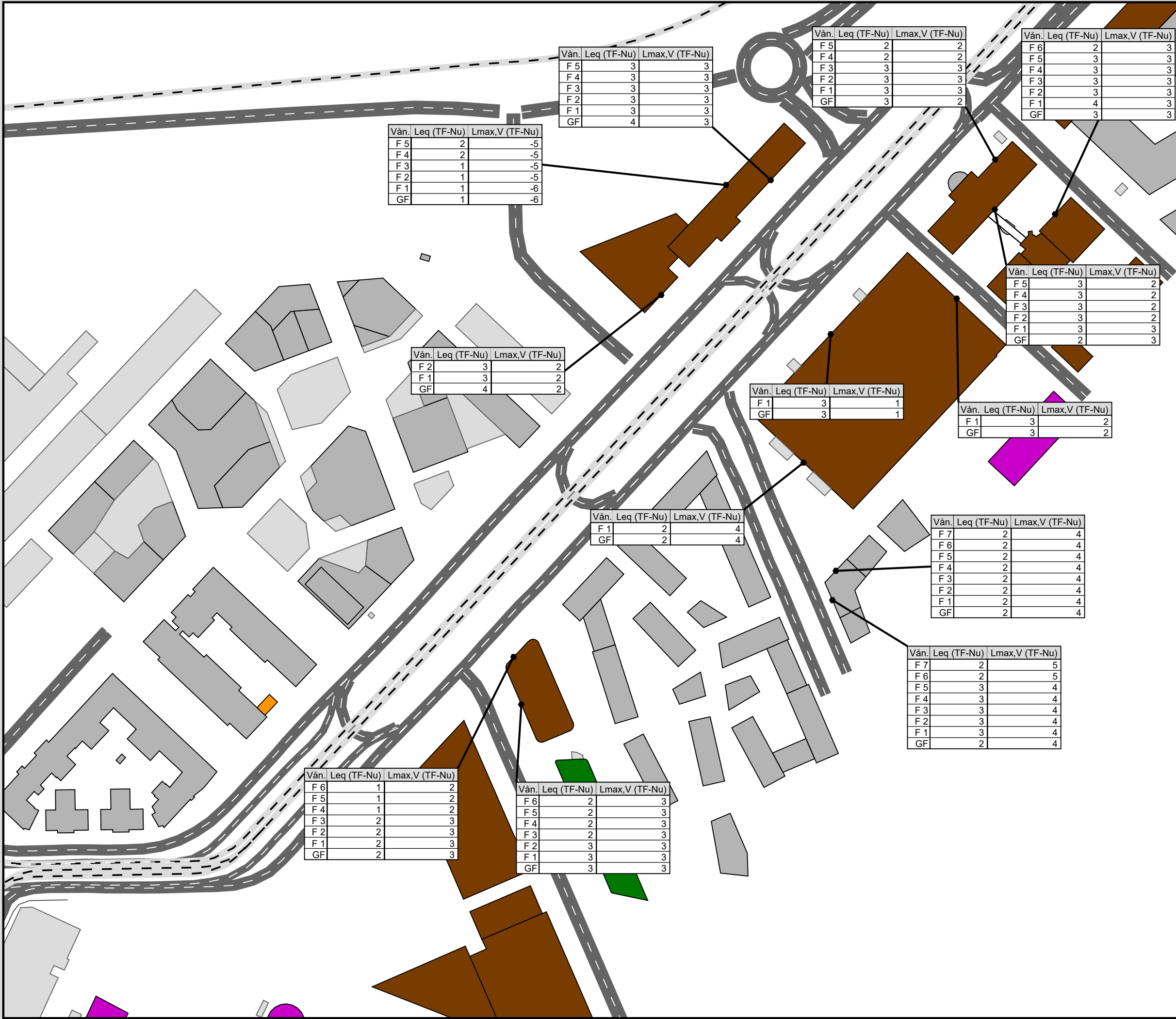


Göteborgs Stad  
Skala 1:2000

|                                      |                                       |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Projektnr 0 10 20 40 60 77090010     | Uppdragsledare 80<br>Josefin Grönlund |
| Handläggare<br>Göran Bystrom         | Granskad<br>Mats Hammarqvist          |
| Grt och datum<br>Göteborg 2020-10-20 |                                       |

efterklang:

PART OF AFRY  
Grafiska vägen 2A  
Box 1551, 401 51, Göteborg  
Tel 010 - 505 00 00



Bilaga 15

GFS Lindholmen  
Trafikbullenberäkning  
Skillnad i ljudnivå

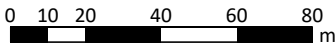
Trafikförslag-Nuläge

Fasadpunkterna visar:  
-Våningsplan/namn  
-Skillnad i ekvivalent ljudnivå  
mellan Trafikförslaget och nuläge  
-Skillnad i maximal ljudnivå från Väg  
mellan Trafikförslaget och nuläge

Teckenförklaring

- Bostäder
- Kontor
- Utbildning
- Hotell
- Restaurang
- Övriga byggnader
- Fasad/uteplatsnivå
- Spår
- Väg

Scale 1:2000



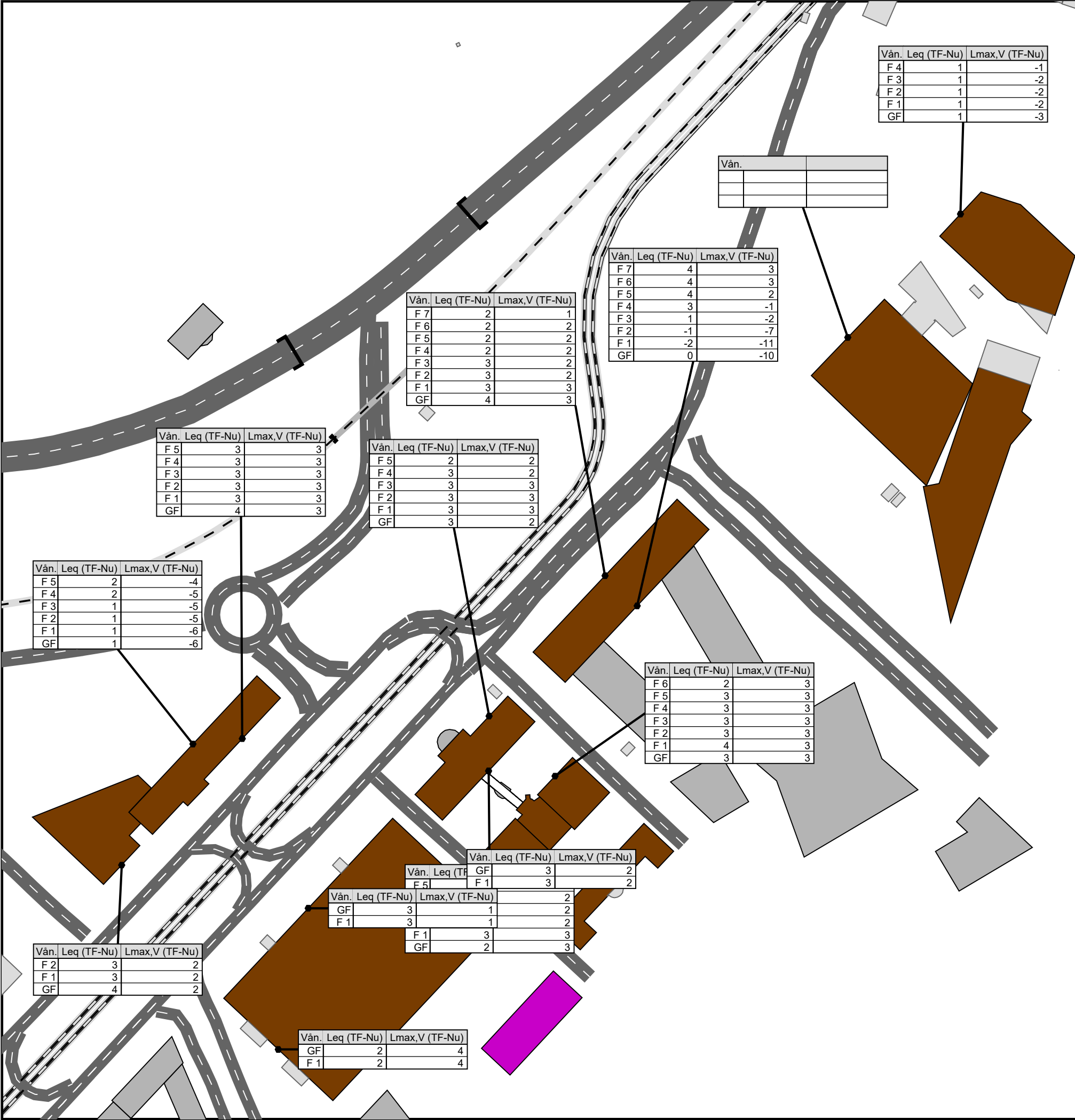
Göteborgs Stad

|             |                  |                |                  |
|-------------|------------------|----------------|------------------|
| Projektnr   | 77090010         | Uppdragsledare | Josefin Grönlund |
| Handläggare | Josefin Grönlund | Granskad       | Mats Hammarqvist |

Ort och datum Göteborg 2020-10-20

efterklang:

PART OF AFRY  
Grafiska vägen 2A  
Box 1551, 401 51, Göteborg  
Tel 010 - 505 00 00



Bilaga 16

GFS Lindholmen  
Trafikbullerberäkning  
Ljudnivå vid fasad (frifältsvärde)

Nollscenario

Fasadpunkterna visar:  
-Våningsplan/namn  
-Ekvivalent ljudnivå  
-Maximal ljudnivå från Väg  
-Maximal ljudnivå från Spårväg

Teckenförklaring

- Bostäder
- Kontor
- Utbildning
- Hotell
- Restaurang
- Övriga byggnader
- Fasad/uteplatsnivå
- Spår
- Väg

Facade Noise Map

- Facade point
- Facade point with conflict
- Free field point
- Free field point with conflict

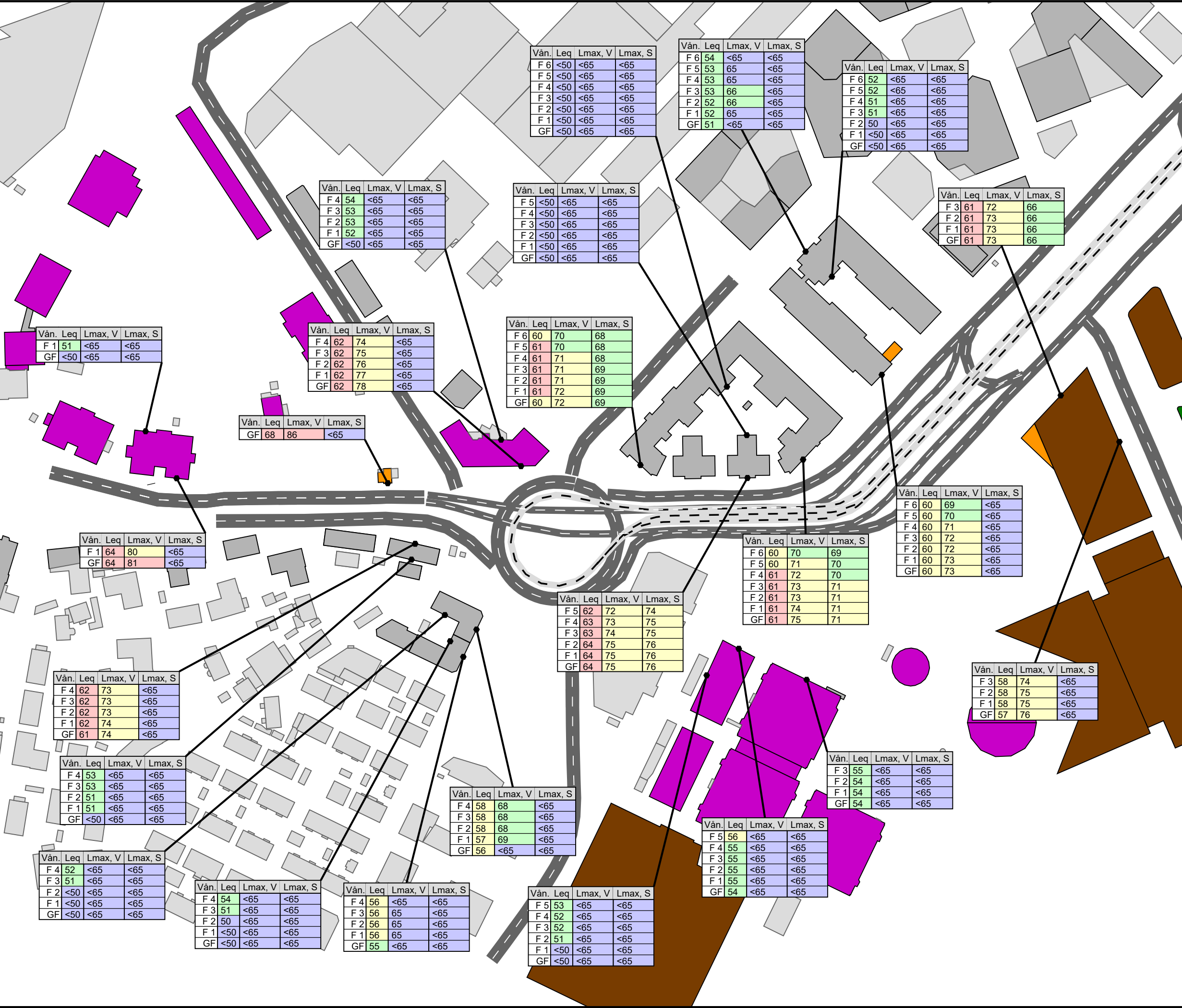
Building reference points

- Building reference point
- Building reference point with conflict

|                                      |                                         |
|--------------------------------------|-----------------------------------------|
| Road<br>Göteborgs Stad<br>Road axis  |                                         |
| Projektnr<br>770010                  | Uppdragsledare<br>m<br>Josefin Grönlund |
| Handläggare<br>Josefin Grönlund      | Granskad<br>Mats Hammarqvist            |
| Ort och datum<br>Göteborg 2020-10-20 |                                         |

efterklang:

PART OF AFRY  
Grafiska vägen 2A  
Box 1551, 401 51, Göteborg  
Tel 010 - 505 00 00





# Bilaga 17

## GFS Lindholmen Trafikbullerberäkning Ljudnivå vid fasad (frifältsvärde)

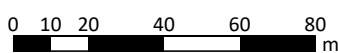
### Nollscenario

Fasadpunkterna visar:  
-Våningsplan/namn  
-Ekvivalent ljudnivå  
-Maximal ljudnivå från Väg  
-Maximal ljudnivå från Spårväg

### Teckenförklaring

- Bostäder
- Kontor
- Utbildning
- Hotell
- Restaurang
- Övriga byggnader
- Fasad/uteplatsnivå
- Spår
- Väg
- Road
- Bridge
- Bridge abutment

Scale 1:2000

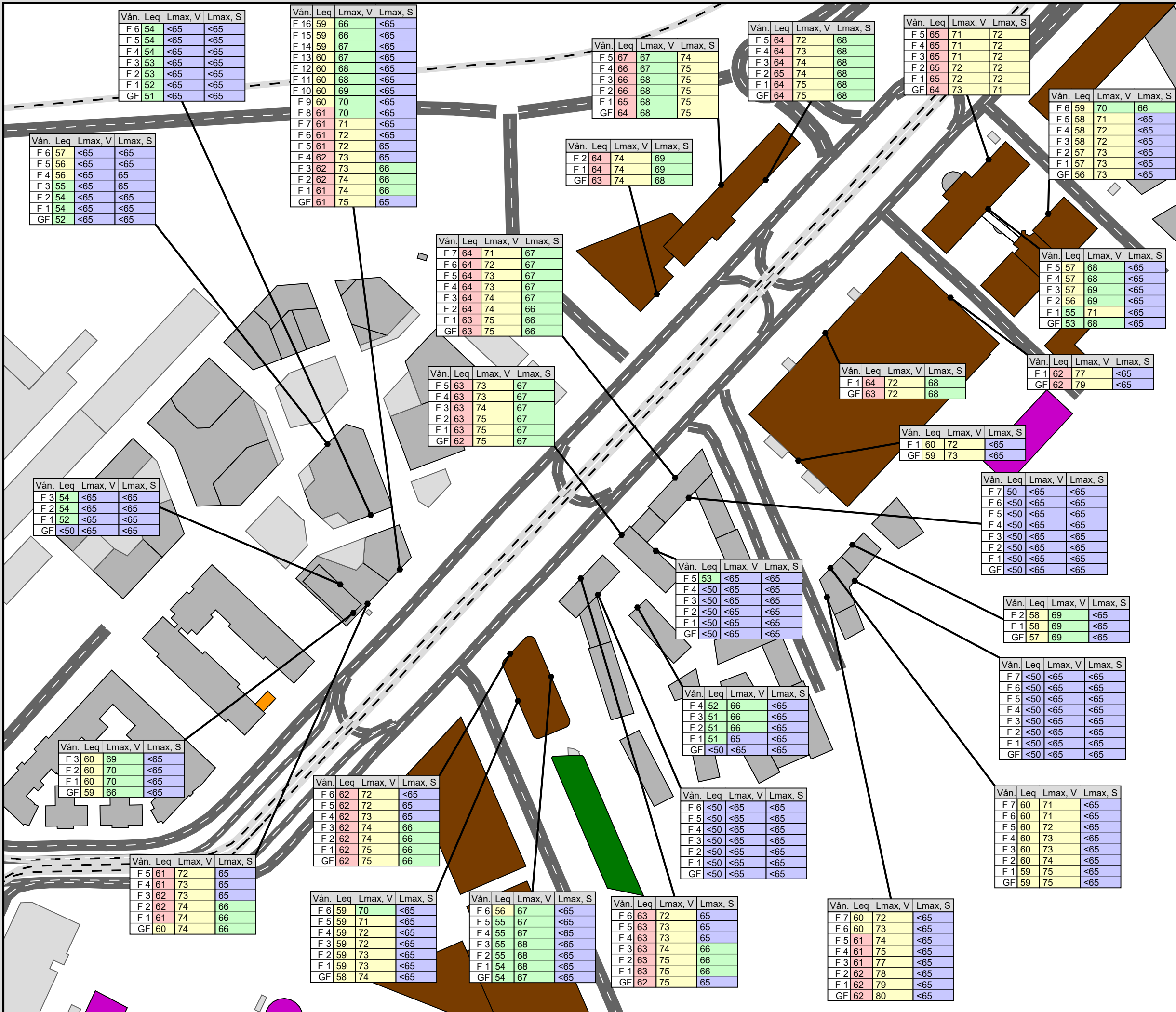


### Göteborgs Stad

|               |                     |                |                  |
|---------------|---------------------|----------------|------------------|
| Projektnr     | 77090010            | Uppdragsledare | Josefin Grönlund |
| Handläggare   | Josefin Grönlund    | Granskad       | Mats Hammarqvist |
| Ort och datum | Göteborg 2020-10-20 |                |                  |

# efterklang:

PART OF AFRY  
Grafiska vägen 2A  
Box 1551, 401 51, Göteborg  
Tel 010 - 505 00 00



Bilaga 18

GFS Lindholmen  
Trafikbullerberäkning  
Ljudnivå vid fasad (frifältsvärde)  
  
Nollscenario

Teckenförklaring

Bostäder

Kontor

Utbildning

Hotell

Restaurang

Övriga byggnader

3 59 62  
2 68 51  
1 57 50

Fasad/uteplatsnivå

--

Spår

Väg

|||

Road

Road axis

|||

Bridge

|||

Bridge abutment



Göteborgs Stad

|             |                  |                |                  |
|-------------|------------------|----------------|------------------|
| Projektnr   | 77090010         | Uppdragsledare | Josefin Grönlund |
| Handläggare | Josefin Grönlund | Granskad       | Mats Hammarqvist |

Ort och datum Göteborg 2020-10-20

efterklang:

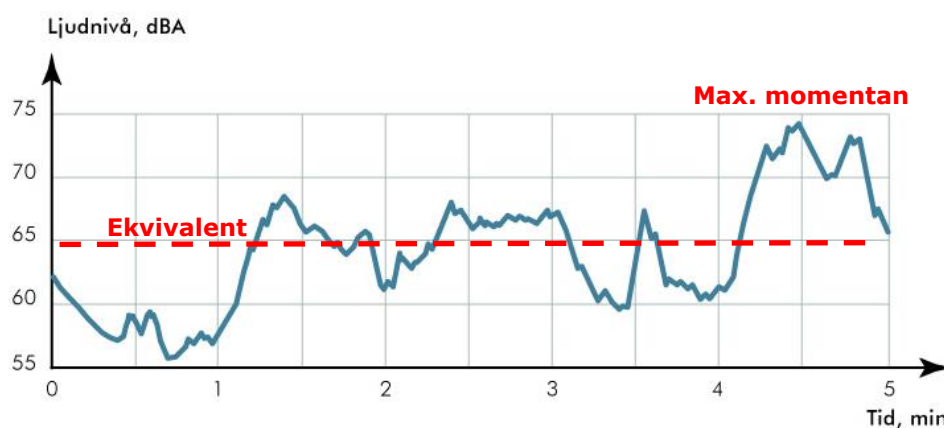
PART OF AFRY  
Grafiska vägen 2A  
Box 1551, 401 51, Göteborg  
Tel 010 - 505 00 00

## BILAGA 19

### Akustiska begrepp

#### Ekvivalent och maximal ljudnivå

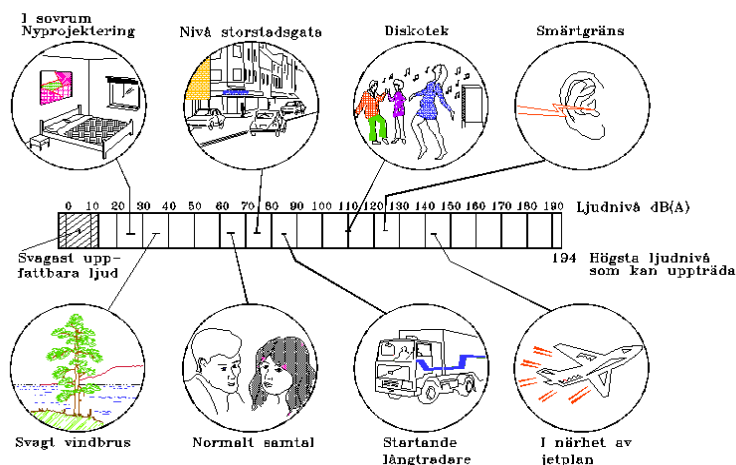
Riktvärden anges oftast för ekvivalenta och högsta momentana (maximala) ljudnivåer. Med ekvivalenta ljudnivåer menas den genomsnittliga ljudnivån under en viss tidsperiod. Trafikbuller ofta redovisas för ett dygnsmedelvärde och för årsmedeldygnstrafik. Den högsta (maximala) momentana ljudnivån är den högsta ljudnivån under samma tidsperiod, se Figur 1. Maximal ljudnivå motsvarar bullret för en enskild ljudhändelse, till exempel en fordons- eller tågpassage.



Figur 1: Ekvivalent och maximal ljudnivå

#### Ljudnivåer

I Figur 2 visas exempel på ljudnivåer vid olika typer av aktiviteter. En ökning av ljudnivån med 8 till 10 dBA brukar anses motsvara en fördubbling av det subjektiva ljudintrycket. En ökning med mindre än 3 dBA är normalt knappt uppfattbar.



Figur 2: exempel på ljudnivåer

## Ljudutbredning

Ljudnivån avtar generellt med 6 dB per avståndsfördubbling från en bullerkälla som placeras utomhus. Men ljudnivå från trafik avtar generellt med 3 dB per avståndsfördubbling från vägen eller spåret då bullerkällan är långsträckt. Övriga faktorer som påverkar ljudutbredningen är avskärmningar, markens beskaffenhet, luftabsorption, vindstyrka och vindriktning, temperaturgradient, etc.

## Addition av ljudnivåer

Beräkning av den totala ljudnivån från flera olika källor sker genom att logaritmiskt addera ljudbidragen från de aktuella ljudkällorna. I Tabell 1 ges ett exempel på hur den totala ljudnivån ökar då fler och fler identiska ljudkällor (källor med lika ljudbidrag) bidrar till den totala ljudnivån. Exempelvis så innebär en fördubbling eller halvering av trafikmängden en ökning respektive minskning av ljudnivån med 3 dB. En förändring av trafikmängden med ca 25 % ökar respektive minskar ljudnivån med 1 dB.

Tabell 1: addition av ljudnivåer

| Antal lika bullerkällor | Total ljudnivåökning [dB] |
|-------------------------|---------------------------|
| 2                       | 3                         |
| 3                       | 5                         |
| 4                       | 6                         |
| 5                       | 7                         |
| 10                      | 10                        |
| 20                      | 13                        |
| 100                     | 20                        |