

|   |                     |                         |                    |
|---|---------------------|-------------------------|--------------------|
| Kund<br>SKANSKA<br>Fabege   | Datum<br>2023-02-16 | Uppdragsnummer<br>18192 | Bilagor<br>G01-G08 |
| <b>Rapport G</b><br>Kairo, Solna<br>Buller - och vibrationsutredning för detaljplan |                     |                         |                    |

## Rapport 18192 G

# Kairo, Solna

## Buller- och vibrationsutredning för detaljplan

### Uppdrag

Genomgång av förutsättningarna, med avseende på trafikbuller, vibrationer och visst industribuller, för bostäder och kontor i kvarteren Kairo m.fl. i Solna efter samråd.

### Sammanfattning

Planområdet utsätts för buller från spårtrafik och vägtrafik samt visst verksamhetsbuller. De ekvivalenta ljudnivåerna vid planerade bostäder blir upp mot 65 dB(A) närmast gatorna och vid kontorsfasaderna mot järnvägen upp mot 75 dB(A).

Med skisserad utformning av bostadskvarteret och bostäderna samt vissa bullerskydd innehålls riktvärdena för trafikbuller utomhus enligt Trafikbullerförordningen.

Aktuella riktvärdena för trafikbuller, stömljud, vibrationer och industribuller innehålls för alla byggnadstyper.

ÅKERLÖF HALLIN AKUSTIKKONSULT AB

Uppdragsansvarig

Granskad

Anne Hallin  
070-3019320  
[anne.hallin@ahakustik.se](mailto:anne.hallin@ahakustik.se)

Leif Åkerlöf  
070-3019319  
[leif.akerlof@ahakustik.se](mailto:leif.akerlof@ahakustik.se)

**Innehåll**

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1.  | SAMMANFATTANDE BEDÖMNING                    | 2  |
| 2.  | BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR BOSTÄDER              | 3  |
| 3.  | BERÄKNADE TRAFIKBULLERNIVÅER                | 4  |
| 4.  | BULLER- OCH STÖRNINGSMINSKANDE ÅTGÄRDER     | 6  |
| 5.  | INDUSTRI-BULLER                             | 7  |
| 6.  | STOMLJUD OCH VIBRATIONER                    | 7  |
| 7.  | KOMMENTARER                                 | 7  |
| 8.  | FÖRSLAG TILL DETALJPLANEKRAV                | 10 |
| 9.  | RIKTVÄRDEN FÖR LJUD FRÅN YTTRE BULLERKÄLLOR | 11 |
| 10. | RIKTVÄRDEN FÖR STOMLJUD OCH VIBRATIONER     | 12 |
| 11. | RIKTVÄRDEN FÖR INDUSTRI-BULLER              | 13 |
| 12. | TRAFIKUPPGIFTER                             | 14 |

**1. Sammanfattande bedömning**

Planområdet utsätts för buller från spår- och vägtrafik. Dimensionerande trafikbullernivåer vid fasader till planerade bostäder blir upp mot 65 dB(A) ekvivalentnivå. Vid kontorsfasaderna fås upp mot 75 dB(A).

**Bostäder**

Med föreslagen byggnadsutformning och skisserade lägenhetsplaner samt vissa bullerdämpande åtgärder får bostäder om högst 35 m<sup>2</sup>, högst 65 dB(A) ekvivalentnivå. Alla större lägenheter får högst 55 dB(A) ekvivalentnivå och 70 dB(A) maximalnivå vid minst hälften av bostadsrummen. Riktvärdena enligt Trafikbullerförordningen innehålls.

Verksamhetsbullret, främst buller från järnvägens rangerbangård överstiger nattetid inte 45 dB(A). Riktvärden Zon A enligt Boverkets allmänna råd innehålls.

Luftljudsnivåerna inomhus på grund av stomburet buller blir lägre än kravet 30 dB(A) och vibrationerna lägre än målet 0,3 mm/s.

**Kontor**

Inga krav på trafikbuller utomhus vid kontor finns. Genom att förse byggnaderna med ljudisolerande fönster och fasader kan god ljudmiljö inomhus skapas.

Luftljudsnivåerna inomhus på grund av stomburet buller blir lägre än kravet 40 dB(A) och vibrationerna lägre än målet 0,3 mm/s.

**2. Bedömningsgrunder för bostäder**

I denna rapport kommenteras den föreslagna bostadsbebyggelsen utgående från möjligheterna att innehålla följande mål/riktvärden.

**Kommentar**

Målen/riktvärdena/ambitionerna nedan är, för bedömningen av planerad bebyggelse, en översiktlig sammanfattning av aktuella riktvärden för trafikbuller.

**Trafikbuller; enbart Trafikbullerförordningen 2015:216.**

- Högst 60 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid fasader till lägenheter större än 35 m<sup>2</sup>.
- Högst 55 dB(A) ekvivalentnivå och 70 dB(A) maximalnivå utanför minst hälften av bostadsrummen i varje lägenhet större än 35 m<sup>2</sup>.
- Högst 65 dB(A) ekvivalentnivå vid lägenheter på högst 35 m<sup>2</sup>.
- Uteplatser med högst 70 dB(A) maximal och 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå.

**Trafikbuller, SFS 2015:216 samt god ljudkvalitet – Exploatörens mål**

- Högst 55 dB(A) ekvivalentnivå vid alla bostadsrum för lägenheter större än 35 m<sup>2</sup>.
- Högst 55 dB(A) ekvivalentnivå och 70 dB(A) maximalnivå utanför minst hälften av bostadsrummen i lägenhet större än 35 m<sup>2</sup> som har över 55 dB(A) ekvivalentnivå vid någon sida.
- Högst 60 dB(A) ekvivalentnivå vid lägenheter på högst 35 m<sup>2</sup>.
- Uteplatser med högst 70 dB(A) maximal och 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå.
- Högsta trafikbullernivåer inomhus enligt Ljudklass B.
- Lägst 1,0 Ljudkvalitetsindex.

**Stomljud och vibrationer**

- Högst 30 dB(A) luftljudsnivå, slow, inomhus på grund av stomljud från järnvägstrafik.
- Högst 0,3 mm/s i komfortvägda vibrationer i byggnaderna på grund av trafik.

**Verksamhetsbuller**

- Bostadslägenheterna har tillgång till ljuddämpad sida.
- Bostadsbyggnaderna bulleranpassas.

### 3. Beräknade trafikbullernivåer

Beräkningarna av trafikbuller har utförts enligt de samnordiska beräkningsmodellerna samt Boverkets publikation "Hur mycket bullrar vägtrafiken. Beräkningarna avser en framtida dimensionerande situation med prognos för år 2040 och avser det sammanlagda bullret från all trafik. Vid beräkningar av buller från tågtrafik tas alltid hänsyn till exempelvis spår- och växeltyp samt växlarnas placering.

Redovisade trafikbullernivåer avser den logaritmiska summan av bullret från all trafik, spår- och vägtrafik.

#### Ekvivalent ljudnivå

De ekvivalenta ljudnivåerna för dygn vid byggnadernas fasader har beräknats. På bilaga G01 redovisas beräknade nivåerna i steg om 5 dB. Vid planerade bostäder fås upp mot 65 dB(A) mot järnvägen. Vid fasaderna mot gården fås högst 55 dB(A).

Vid kontorsfasaderna mot järnvägen fås upp mot 75 dB(A) ekvivalentnivå.

På bilagan redovisas även de ekvivalenta ljudnivåerna 1,5 m över mark på bostadsgården respektive på fyra offentliga ytor. Med en bullerskyddsskärm 1,8 m hög längs gården mot lokalgata fås högst 50 dB(A) ekvivalentnivå.

En viss variation fås i trafikbullernivån på fasaderna men variationen ligger inom på bilagan angivna intervaller.

Beräkningsnoggrannheten för ekvivalent ljudnivå är  $\pm 2$  dB(A) varför finare indelning än i 5 dB-steg inte är trovärdigt/relevant.

#### Maximal ljudnivå

De maximala ljudnivåerna för dygn vid byggnadernas fasader har beräknats. På bilaga G02 redovisas beräknade nivåerna i steg 5 dB. Vid planerade bostäder fås upp mot 80 dB(A) mot gatorna och 70 dB(A) mot gården.

Vid kontorsfasaderna mot järnvägen fås drygt 80 dB(A) vid fasad.

På bilagorna redovisas även de maximala ljudnivåerna 1,5 m över mark på bostadsgården respektive på fyra allmänna platser. På gårdsytorna är de maximala ljudnivåerna högst 70 dB(A).

En viss variation fås i trafikbullernivån på fasaderna men variationen ligger inom på bilagan angivna intervaller.

Beräkningsnoggrannheten för ekvivalent ljudnivå är  $\pm 2$  dB(A) varför finare indelning än i 5 dB-steg inte är trovärdigt/relevant.

## Trafikbuller i detalj för bostäderna

På bilagorna G03-G07 redovisas i detalj på lägenhetsplaner de ekvivalenta trafikbullernivåerna för bostadskvarteret inom planområdet.

Redovisningen sker på lägenhetsplaner som byggherrarna idag bedömer motsvarar efterfrågan. Detta är exempel på lägenhetsplaner och i bygglovskedet kan efterfrågan vara annorlunda och andra planlösningar vara aktuella. Kraven enligt detaljplanen ska dock alltid innehållas. På planerna redovisas även de buller- och störningsminskande åtgärder som föreslås i vissa lägen.

Lägenheterna har utformats så att samtliga mindre lägenheter, högst 35 m<sup>2</sup>, får högst 65 dB(A) vid alla sidor och övriga lägenheter får högst 60 dB(A) ekvivalentnivå på alla sidor eller högst 55 dB(A) ekvivalentnivå och 70 dB(A) maximalnivå vid minst hälften av bostadsrummen.

För en hörnlägenhet på samtliga plan förses den indragna balkongen med tätt räcke och ljudabsorbent i balkongtak samt lokalt bullerskydd på halva balkongen för att dämpa trafikbullret 7-10 dB(A) och uppnå högst 55 dB(A) ekvivalent och 70 dB(A) maximal ljudnivå vid hälften av bostadsrummen. Trafikbullerförordningens riktvärden innehålls.

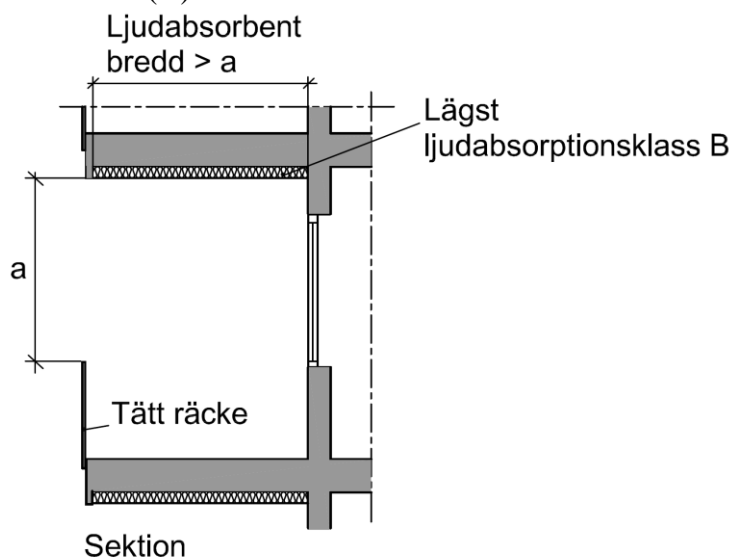
På bilaga G03-G07 redovisas denna åtgärder.

## 4. Buller- och störningsminskande åtgärder

För att möjliggöra god ljudkvalitet och innehålla riktvärdena enligt Trafikbullerförordningen för bostäderna föreslås följande åtgärder.

### *Kreativ utformning av balkonger*

Byggnaderna förses av estetiska och bostadsskäl med balkonger. För att dra nytta av balkongerna även för bullerdämpning förses vissa balkonger med täta räcken och ljudabsorbent i balkongtaken. På detta sätt dämpas trafikbullret vid bostadens sida mot balkongen med 5-8 dB(A). En hörnlägenheter per plan förses dessutom med lokalt bullerskydd på halva balkongens långsida mellan räcket och balkongtaket. På detta sätt dämpas trafikbullret vid bostadens sida mot balkongen med 7-10 dB(A)



*Exempel på minimimått på balkong som dämpar trafikbullret med 5-8 dB(A) vid sida mot balkongen. Ljudabsorbent med lägst ljudabsorptionsklass B. Exempel på ljudabsorbent 25 mm träullit med ovanliggande 45 mm mineralull.*

### **Kommentar1**

Hel inglasning av balkonger för att innehålla aktuella riktvärden kan inte accepteras och behöver inte utföras. Om av andra skäl inglasning av balkonger planeras ska trafikbullernivåerna mot balkongen uppfylla kraven högst 55 dB(A) ekvivalentnivå och 70 dB(A) maximalnivå utan inglasningen. Trafikbullernivån på inglasad balkong utan ljudabsorbent brukar bli högre än på balkong utan inglasning.

### **Kommentar 2 ”Tekniska lösningar”**

För en hörnlägenhet per plan behövs lokalt bullerskydd på halva balkongens sida. Detta kan ibland kallas ”teknisk lösning”. I övrigt är inga tekniska lösningar för att klara aktuella riktvärden nödvändiga.

## 5. Industribuller

Det industribuller som kan förekomma i anslutning till planområdet är ljud från järnvägens rangerbangård och ljud från ventilationsanläggningar på och i angränsande kontors och industribyggnader.

Industribuller från rangerbangården har beräknats. På bilaga G08 redovisas dessa nivåer. Nivåer om högst 45 dB(A) fås vid närmsta fasad vid bostadskvarteret. Riktvärden för Zon A, innehålls.

Ljudnivåerna från ventilationsanläggningar bedöms utgående från platsbesök och översiktliga mätningar vara så låga att nivåerna vid planerade bostäder i denna detaljplan inte överstiger 40 dB(A), riktvärden för ljuddämpad sida enligt ”Boverkets allmänna råd om omgivningsbuller utomhus från industriell verksamhet och annan verksamhet med likartad karaktär” BFS 2020:2.

För installationer och verksamheter inom planområdet gäller att dessa ska projekteras så att dessa riktvärden innehålls.

## 6. Stomljud och vibrationer

Beräkning av stomljud och vibrationer från tågtrafiken har utförts. Utgående från dessa beräkningar och mätningar i andra projekt konstateras att godstågen ger de högsta vibrationerna, på aktuellt avstånd cirka 4 gånger så höga som för persontåg. Mätningar och beräkningar av stomljud och vibrationer visar att de komfortvägda markvibrationerna i området för de planerade byggnaderna är för pendeltågen ca 0,1 mm/s och för godståg ca 0,3 mm/s.

Luftljudsnivåerna inomhus på grund av stomljud blir lägre än 40 dB(A) i kontor och lägre än 30 dB(A) i bostäderna.

## 7. Kommentarer

### Högst 60 dB(A) vid alla bostadsfasader

För att innehålla målet högst 60 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid alla fasader krävs att trafiken på järnvägen minskas med minst hälften. Detta bedöms inte realistiskt varför bedömningen av bullersituationen sker utgående från målet högst 55 dB(A) utanför minst hälften av bostadsrummen i varje lägenhet.

### Nivå vid fasad till bostäder

Bostadsbyggnaderna får minst en sida med högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå och 70 dB(A) maximal ljudnivå. Med skisserad lägenhetsplanlösning och kreativ utformning av balkonger, kan målet högst 55 dB(A) ekvivalentnivå och 70 dB(A) maximalnivå utanför minst hälften av bostadsrummen i varje större lägenhet innehållas.

Alla smålägenheter får högst 65 dB(A) på alla sidor.

## Nivå på uteplatser till bostäder

Ljudnivån på bostädernas gårdsyta blir lägre än 70 dB(A) maximal och 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå.

Gemensam uteplats med högst 70 dB(A) maximal och 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå kan anordnas på gården. Med en bullerskyddsskärm 1,8 m hög längs lokalgatan fås högst 50 dB(A) på gården.

## Nivå inomhus

Med lämpligt val av yttervägg, fönster, fönsterdörrar och eventuella uteluftdon kan god ljudmiljö inomhus erhållas.

Luftljudsisoleringen för fönster, fönsterdörrar och yttervägg anges i form av vägt laboratoriemätt reduktionstal  $R_w$ , dB, enligt SS-ISO 717/1.

Luftljudsisoleringen för uteluftdon anges i form av vägt laboratoriemätt reduktionstal  $D_{new}$ , dB, enligt SS-ISO 717/1.

## Bostäder

I detta skede anges översiktligt ljudkrav för fönster för Ljudklass B i tre intervaller enligt ekvivalentnivåerna på bilaga G01. Ljudkraven varierar med fönsterstorleken. Noggrannare indelning kan göras i den fortsatta projekteringen.

Dimensioneringen sker utgående från den sammanlagda ekvivalenta ljudnivån inomhus från väg- och spårtrafiken.

För eventuella uteluftdon respektive ytterväggens övriga delar krävs minst 10 dB högre  $D_{new}$  respektive  $R_w$ .

| Ekvivalent ljudnivå<br>vid fasad, dB(A) | Ljudkrav fönster, $R_w$ dB, vid följande fönsterarea/roomsarea |      |      |      |
|---|--|------|------|------|
|   | 15 %   | 20 % | 25 % | 35 % |
| >60                                     | 47   | 48   | 49   | 50   |
| 56-60                                   | 43   | 44   | 45   | 46   |
| ≤ 55                                    | 40   | 41   | 42   | 43   |

För fasta fönster kan kraven enligt ovan minskas med 3 dB.

## Kommentar

*I forskningsprojektet Trafikbuller och Planering konstateras att låga trafikbullernivåer inomhus är den enskilt viktigaste faktorn för att minska trafikbullerstörningen i bostäder i bullerutsatta lägen. Enkätundersökningen visar att 21 % av de boende i moderna bostäder är mycket störda av trafikbuller om trafikbuller inomhus uppfyller kraven enligt BBR, Ljudklass C, 30 dB(A) ekvivalentnivå/45 dB(A) maximalnivå. För bostäder där kraven på trafikbuller inomhus enligt Ljudklass B uppfylls är andelen mycket störda endast 7 %. För bostäder där kraven på trafikbuller inomhus enligt Ljudklass A uppfylls är andelen mycket störda endast 4 %.*



### **Kontor**

I detta skede anges översiktligt ljudkrav för ytterväggar med fasta fönster i två intervaller för ljudklass B utgående från maximalnivåerna på bilaga B02.

| <i>Maximal ljudnivå vid fasad</i> | <i>Ljudkrav, <math>R_w</math> dB</i> |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| > 80 dB(A)                        | 46                                   |
| 76-80 dB(A)                       | 42                                   |
| ≤ 75 dB(A)                        | 38                                   |

Vid öppningsbara fönster ökas kravet med 3 dB.

### **Verksamhetsbuller**

De planerade bostäderna ligger inom Zon A enligt ”Boverkets allmänna råd om omgivningsbuller utomhus från industriell verksamhet och annan verksamhet med likartad karaktär” BFS 2020:2.

### **Stomljud och vibrationer**

Om byggnaderna uppförs i tung konstruktion och grundläggs till fast botten blir vibrationerna i bostäderna på grund av tågtrafik lägre än 0,3 mm/s för godstågen och lägre än 0,1 mm/s för persontågen.

Inga speciella åtgärder krävs med avseende på stomljudet.

Aktuella riktvärden för stomljud och vibrationer innehålls.

### **Lågfrekvent buller**

Kraven på trafikbuller i BBR samt övriga projekteringskrav för buller från trafik, inkluderande buller från bussar, tunnelbanor, tåg etc. anges i form av A-vägd ljudtrycksnivå. Hänsyn tas då till alla frekvenser på samma sätt som örat uppfattar ljudet. Alla frekvenser, låga som höga, ingår i den bedömningen.

Kravet enligt BBR är högst 45 dB(A) maximal ljudnivå samt högst 30 dB(A) ekvivalent ljudnivå inomhus. För Ljudklass B, som är exploatören Fabeges ljudstandard, gäller högst 41 dB(A) maximalnivå respektive högst 26 dB(A) ekvivalentnivå. Dessa krav omfattar alla bullerfrekvenser och ger god ljudkvalitet inomhus. Detta stämmer även med Boverkets rapport ”Lågfrekvent buller i boendemiljö”.

Folkhälsomyndighetens riktvärden för lågfrekvent buller enligt FoHMFS 2014:13 gäller enligt SS 25267 inte trafikbuller.

Ljudkraven för fönster med avseende på trafikbullret medför att ljudet från högtalare inomhus blir lägre 25 dB(A) maximal ljudnivå.

## 8. Förslag till detaljplanekrav

Följande detaljplanekrav föreslås, utgående från denna bullerutredning, gälla för alla byggnader som omfattas av detaljplanen.

Byggnaderna och lägenheterna samt eventuella bullerskydd ska utformas så att

- i bostadslägenhet större än 35 m<sup>2</sup> alla bostadsrum får högst 60 dB(A) dygnsekvivalent trafikbullernivå vid fasad  
*eller*  
minst hälften av bostadsrummen får sida med högst 55 dB(A) dygnsekvivalent trafikbullernivå och högst 70 dB(A) maximal ljudnivå (frifältsvärden). <sup>1)</sup>  
*och*  
den dygnsekvivalenta ljudnivån inte överstiger 65 dB(A) (frifältsvärde) vid fönster till lägenheter om högst 35 m<sup>2</sup>.
- gemensam eller enskild uteplats med högst 70 dB(A) maximalnivå och 50 dB(A) dygnsekvivalentnivå (frifältsvärde) kan anordnas i anslutning till bostäderna.
- bullret från angränsande industrier uppfyller riktvärdena för zon B enligt Boverkets allmänna råd, BFS 2020:2.
- vibrationerna i byggnaden normalt inte överstiger 0,3 mm/s komfortvägd vibrationshastighet på grund av trafik.
- de totala maximala luftljudsnivåerna inomhus på grund av luft- och stomburet buller inte överskrider 45 dB(A) eller om enbart stomburet buller förekommer högst 30 dB(A).

<sup>1)</sup> I mycket begränsad omfattning kan bullerdämpning med lokalt bullerskydd på balkonger, eller i undantagsfall specialfönster accepteras för att uppfylla riktvärdena.

## 9. Riktvärden för ljud från yttre bullerkällor

### *Bostäder*

Vid nybyggnad av bostäder gäller följande riktvärden för högsta ljudnivåer från trafik och andra yttre bullerkällor.

### **Trafikbullerförordning SFS 2015:216**

*Riktvärden för trafikbuller utomhus som normalt inte bör överskridas vid nybyggnad av bostäder.*

| Lägenhetstyp/Utrymme | Högsta trafikbullernivå, dB(A) |             |
|----------------------|--------------------------------|-------------|
|                      | Ekvivalentnivå                 | Maximalnivå |

### ***Smälägenheter med högst 35 m<sup>2</sup> yta***

#### **Utomhus** (frifältsvärden)

|             |    |                  |
|-------------|----|------------------|
| På uteplats | 50 | 70 <sup>1)</sup> |
| Vid fasad   | 65 |                  |

#### ***Övriga lägenheter***

#### **Utomhus** (frifältsvärden)

|             |    |                  |
|-------------|----|------------------|
| På uteplats | 50 | 70 <sup>1)</sup> |
| Vid fasad   | 60 | -                |

Om 60 dB(A) inte är möjligt vid alla bostadens fasader med fönster gäller vid minst hälften av bostadsrummen

|                  |    |                  |
|------------------|----|------------------|
| i varje lägenhet | 55 | 70 <sup>2)</sup> |
|------------------|----|------------------|

<sup>1)</sup> Värdet får överskridas med 10 dB 5 gånger per timme.

<sup>2)</sup> Gäller nattetid 22-06. Värdet får enligt Boverket överskridas med 10 dB 5 gånger per natt.

### **Boverkets byggregler**

I Boverkets byggregler, BBR, anges följande krav för trafikbuller inomhus.

*Högsta värden för A-vägda, ekvivalenta och maximala, ljudtrycksnivåer*

| Utrymme    | Ekvivalentnivå, L <sub>pA</sub> | Maximalnivå natt L <sub>pAFmax</sub> |
|------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| Bostadsrum | 30 dB(A)                        | 45 dB(A) <sup>1)</sup>               |
| Kök        | 35 dB(A)                        | -                                    |

<sup>1)</sup> Värdet, L<sub>pAFmax</sub> får överskridas med 10 dB 5 gånger per natt (22.00 - 06.00).

### **Ljudklassning av bostäder**

I svensk standard SS 25267 anges värden för ljudklassning av bostäder. Ljudklass C uppfyller kraven enligt BBR, Ljudklass B innebär 4 dB lägre nivåer inomhus och Ljudklass A ytterligare 4 dB lägre nivåer.

Ljudklass B kan sägas ge 50 % högre ljudstandard än vad BBR kräver och Ljudklass A dubbelt så hög ljudstandard.

## Kontor

Inga krav på trafikbuller utomhus finns för kontor.

Krav på ljudnivå inomhus från trafiken och andra yttre bullerkällor anges i form av total frekvensvägd dygnsekvivalent ljudtrycksnivå respektive maximal ljudtrycksnivå, dB(A) i möblerade rum med stängda fönster. Följande krav gäller enligt BBR Ljudklass B.

| <b>Högsta ljudnivå från trafik och andra yttre ljudkällor för kontorslokaler. Ljudklass B</b>  | <b>Ekvivalentnivå<br/>dB(A)</b> | <b>Maximalnivå<br/>dB(A)</b> |
|--|---------------------------------|------------------------------|
| Utrymme för presentationer (>ca 20 personer)<br><i>exempelvis hörsal, större konferensrum</i>  | 30                              | 45                           |
| Utrymmen för enskilt arbete, samtal eller vila<br><i>exempelvis kontor, mötesrum, reception, vilrum</i><br>dock i stora utrymmen<br><i>exempelvis, kontorslandskap, storrumskontor</i> | 35                              | 50                           |
| Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt<br><i>exempelvis restaurang, matsal, pausutrymme</i>   | 35                              | -                            |

## 10. Riktvärden för stomljud och vibrationer

### Ljud

I Boverkets byggregler, BBR, anges följande krav för trafikbuller inomhus. Kraven avser den sammanlagda luftljudsnivån från luft- och stomljud från trafiken.

Högsta värden för A-vägda, ekvivalenta och maximala, ljudtrycksnivåer

| Utrymme    | Ekvivalentnivå, $L_{pA}$ | Maximalnivå natt $L_{pAFmax}$ |
|------------|--------------------------|-------------------------------|
| Bostadsrum | 30 dB(A)                 | 45 dB(A) <sup>1)</sup>        |
| Kök        | 35 dB(A)                 | -                             |

<sup>2)</sup> Värdet,  $L_{pAFmax}$  får överskridas med 10 dB 5 gånger per natt (22.00 - 06.00).

### Stomljud

Luftljud i bostäder på grund av stomljud från trafik i tunnlar ska inte överskrida 30 dB(A) maximalnivå mätt med tidskonstant SLOW.

Luftljud i kontor på grund av stomljud från trafik i tunnlar bör inte överskrida 40 dB(A) maximalnivå mätt med tidskonstant SLOW.

Detta värde avser högsta maximala ljudnivå mätt i ett normalmöblerat rum utan inverkan av bakgrundsbuller. I de fall rummet utsätts för både luft- och stomburet buller gäller att den totala bullernivån inte får överstiga maximalnivån för luftljud.

## Vibrationer

I svensk standard SS 460 48 61 "Vibrationer och stöt - Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader" bilaga B, anges riktvärden för bedömning av komfort i byggnader.

Riktvärdena bör tillämpas vid nyetablering och är uttryckta som vägd vibrations-hastighet enligt:

|                   |           |                          |
|-------------------|-----------|--------------------------|
| Måttlig störning  | 0,4 - 1,0 | mm/s                     |
| Sannolik störning | > 1,0     | mm/s                     |
| Känsltröskel      | 0,3       | mm/s (enligt ISO 2631-1) |

Kravet för högsta vibrationer i projektet från trafik är 0,3 mm/s högst cirka 0,1 mm bör eftersträvas.

## 11. Riktvärden för industribuller

I "Boverkets allmänna råd om omgivningsbuller utomhus från industriell verksamhet och annan verksamhet med likartad karaktär" BFS 2020:2, anges riktvärden som bör gälla vid planläggning och bygglovsprövning bostadsbyggnader som påverkas av industri- och annat verksamhetsbuller. Även den framtida situationen bör beaktas. Skolor, förskolor och vårdlokaler kan i vissa avseenden jämföras med bostadsbyggnader, under den tid verksamheten normalt pågår. Buller från tekniska installationer vid annat än industriell verksamhet kan omfattas av dessa allmänna råd.

| <b>Tabell 1 Högsta ekvivalenta ljudnivåer från industriell och annan verksamhet, uttryckt som frifältsvärde utomhus vid bostadsbyggnads fasad.</b>   |                                   |              |              |
|--|-----------------------------------|--------------|--------------|
|  | <i>Ekvivalent ljudnivå, dB(A)</i> |              |              |
| <i>Helgfria vardagar, klockan</i>  | <i>06–18</i>                      | <i>18–22</i> | <i>22–06</i> |
| <i>Lör- sön- och helgdagar, klockan</i>  | <i>06–22</i>                      | <i>22–06</i> |              |
| Zon A *  |                                   |              |              |
| Bostadsbyggnader bör kunna medges upp till angivna nivåer.   | 50                                | 45           | 45           |
| Zon B  |                                   |              |              |
| Bostadsbyggnader bör kunna medges upp till angivna nivåer förutsatt att tillgång till ljuddämpad sida finns och byggnaderna bulleranpassas   | 60                                | 55           | 50           |
| Zon C  |                                   |              |              |
| Bostadsbyggnader bör inte medges över angivna nivåer   | >60                               | >55          | >50          |
| * För buller från teknisk utrustning vid annat än industriell verksamhet, värmepumpar, kylaggregat, ventilation och liknande yttre installationer tillämpas värdena enligt tabell 2 också på den exponerade sidan. |                                   |              |              |

**Dessutom gäller**

- Vid uteplats, om sådan planeras, gäller ljudnivåerna i tabell 2.
- I de fall den bullrande verksamheten endast pågår en del av tidsperioderna, eller om ljudnivån från verksamheten varierar mycket, bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för den tid då den bullrande verksamheten pågår, dock minst en timme.
- Maximala ljudnivåer över 55 dB(A) bör inte förekomma nattetid 22-06 annat än vid enstaka tillfällen. Om de berörda byggnaderna har tillgång till en ljuddämpad sida avser begränsningen den ljuddämpade sidan
- När buller från industriell verksamhet karakteriseras av ofta återkommande impulser eller av ljud med tydligt hörbara tonkomponenter bör värdena i tabell 1 sänkas med 5 dB(A).

| <b>Tabell 2. Högsta ekvivalenta ljudnivåer från industriell och annan verksamhet på ljuddämpad sida, uttryckt som frifältsvärde utomhus vid bostadsbyggnads fasad och på uteplats.</b> |                                   |              |              |
|--|-----------------------------------|--------------|--------------|
| <i>Klockan</i>   | <i>Ekvivalent ljudnivå, dB(A)</i> |              |              |
|  | <i>06–18</i>                      | <i>18–22</i> | <i>22–06</i> |
| Ljuddämpad sida och uteplats   | 45                                | 45           | 40           |

**Dessutom gäller**

- Vid bedömning av ljudnivåer från teknisk utrustning vid annat än industriell verksamhet bör värdena i denna tabell också tillämpas på den exponerade sidan.
- Det bör vara tillräckligt att angivna ljudnivåer uppfylls på en uteplats.

**12. Trafikuppgifter****Spårtrafik**

Följande dimensionerande trafikuppgifter för år 2040 erhållna från Trafikverket ligger till grund för beräkningarna.

| <i>Tågtyp</i> | <i>Antal tåg/dygn</i> | <i>Total längd, m</i> | <i>Hastighet (km/h)</i> |
|---------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| X60           | 264                   | 57 000                | 130                     |
| X40           | 114                   | 27 000                | 200                     |
| Godståg       | 10                    | 6 500                 | 100                     |

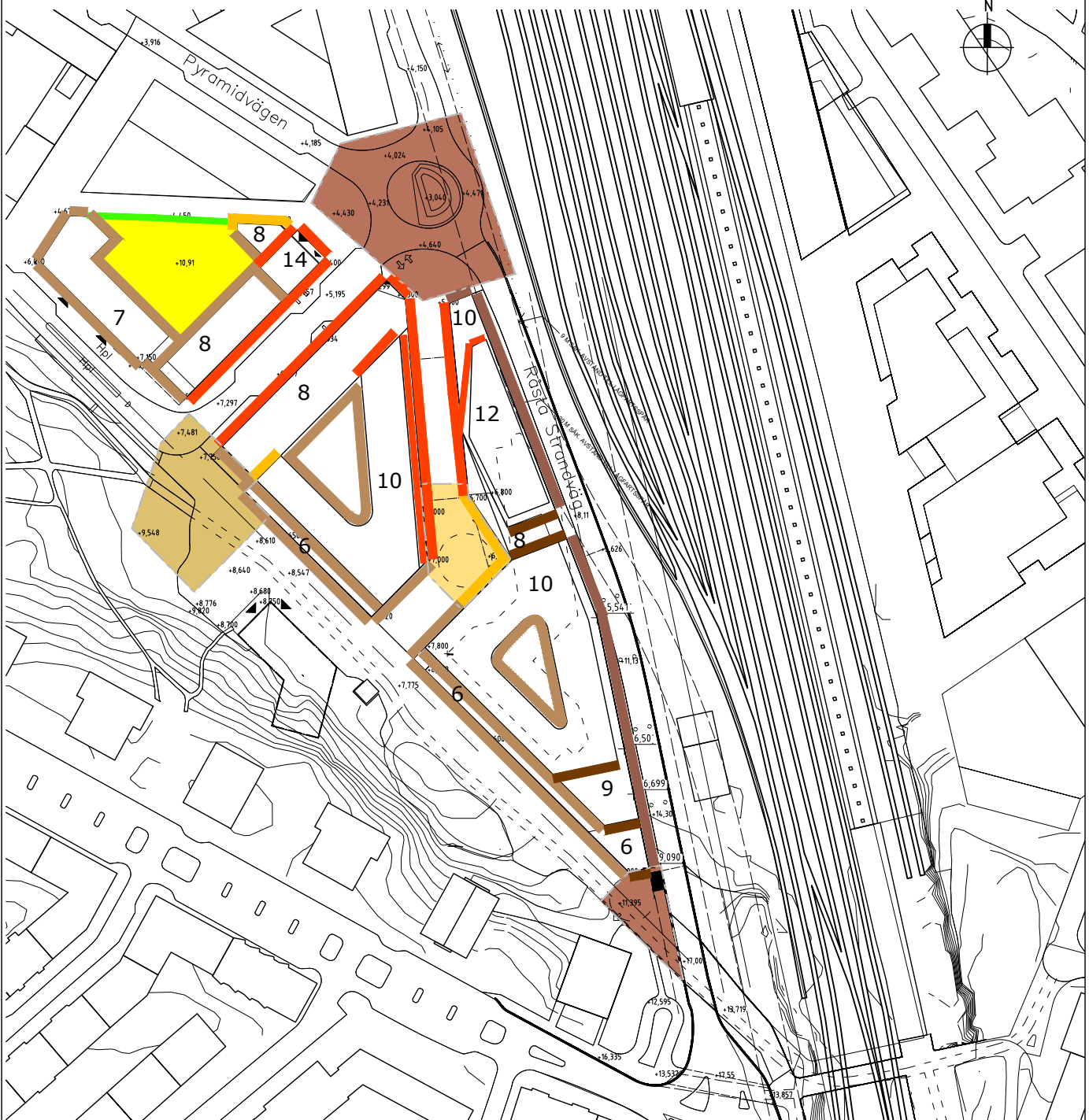
**Gatutrafik**

Följande trafikuppgifter erhållna från för år 2040 ligger till grund för beräkningarna. Källa WSP

| <i>Väg</i>      | <i>Fordon/ÅMD</i> | <i>Andel tung trafik</i> | <i>Hastighet, km/h</i> |
|-----------------|-------------------|--------------------------|------------------------|
| Frösundaleden   | 39 000            | 7 %                      | 50                     |
| Råsta Strandväg | 13 800            | 5 %                      | 40                     |
| Pyramidvägen    | 4 400             | 4 %                      | 30                     |
| Ny tvärgata     | 1 900             | 5 %                      | 30                     |
| Dalvägen        | 1 900             | 5 %                      | 30                     |

18192 G01  
 2023-02-16  
 AH/RS  
 Skala 1:2000

Kairo, Solna  
 Bullerutredning för detaljplan  
 Trafikbuller  
 Situationsplan  
 Ekvivalentnivåer – Översikt



Ekvivalent ljudnivå för dygn 1,5 m över mark

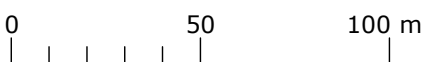
Frifältsvärde

|  |               |
|--|---------------|
|  | > 65 dB(A)    |
|  | 61 – 65 dB(A) |
|  | 56 – 60 dB(A) |
|  | 51 – 55 dB(A) |
|  | ≤ 50 dB(A)    |

Bullerskyddsskärm, höjd = 1,8 m

Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad från 3 m över mark  
 Frifältsvärde

|  |               |
|--|---------------|
|  | 66 – 70 dB(A) |
|  | 61 – 65 dB(A) |
|  | 56 – 60 dB(A) |
|  | ≤ 55 dB(A)    |



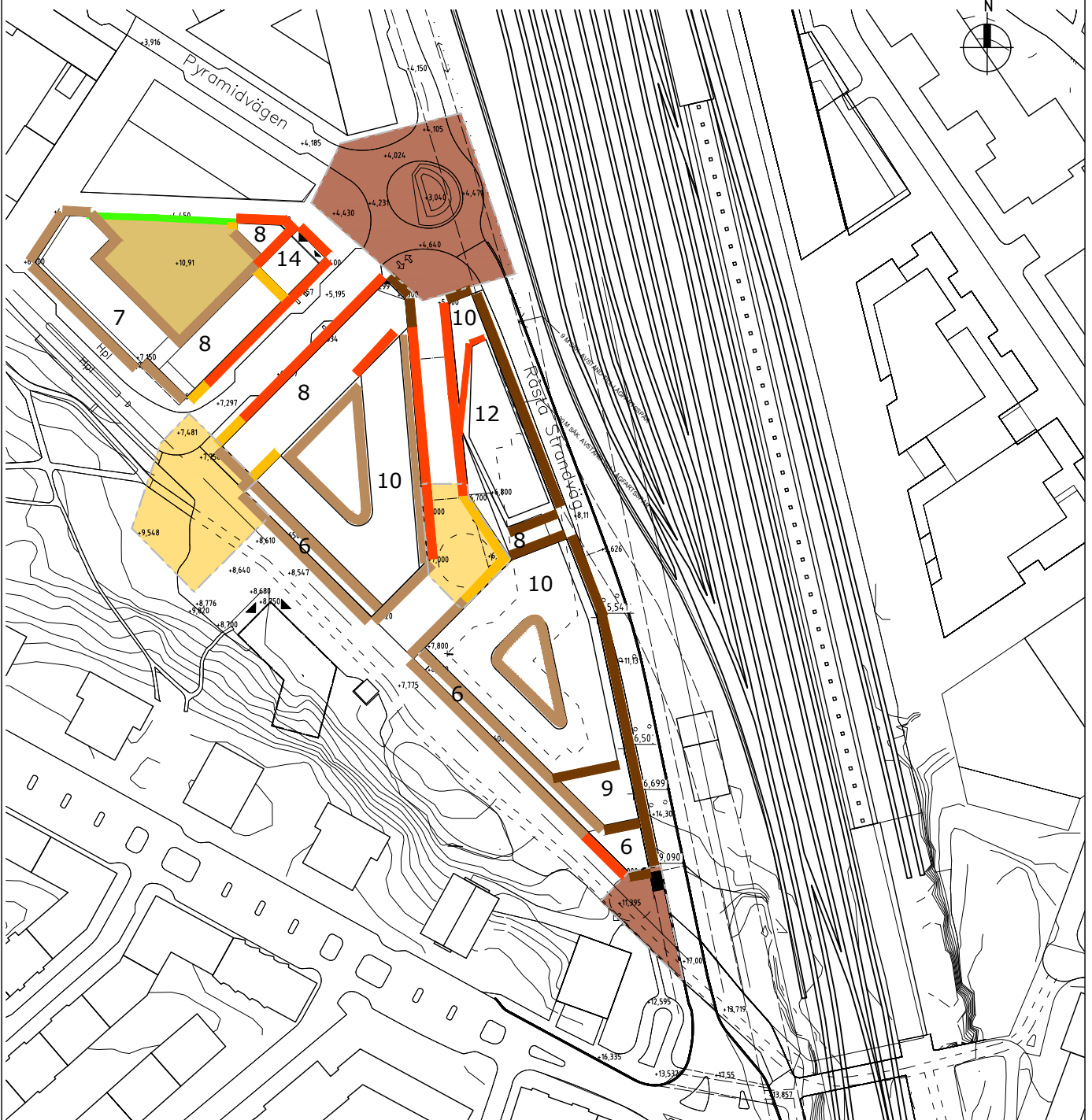
18192 G02

2023-02-16

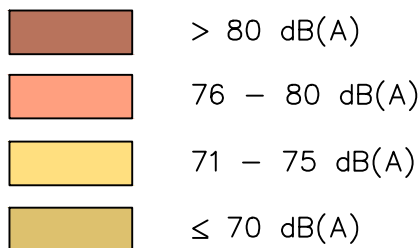
AH/RS

Skala 1:2000

Kairo, Solna  
Bullerutredning för detaljplan  
Trafikbuller  
Situationsplan  
Maximalnivåer

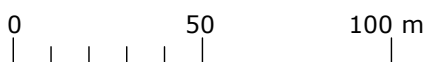
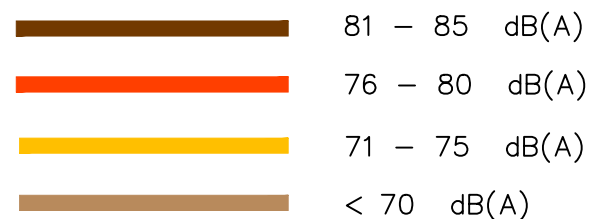


Maximal ljudnivå 1,5 m över mark  
Frifältsvärde



Bullerskyddsskärm,  
höjd = 1,8 m

Maximal ljudnivå vid fasad från  
3 m över mark  
Frifältsvärde





18192 G03

2023-02-16





AH/RS

Skala -

Kairo, Solna  
Bullerutredning för detaljplan  
Trafikbuller  
Plan 2  
Ekvivalentnivåer - Detalj






**Förklaring:**

-  Ljudabsorbent i balkongtak
-  Bullerskyddsskärm från golv till balkongtak
-  Tätt räcke
-  Bullerskyddsskärm, höjd = 1,8 m

Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad

Frifältsvärde

-  61 – 65 dB(A)
-  56 – 60 dB(A)
-  ≤ 55 dB(A)

18192 G04

2023-02-16




AH/RS

Skala -

Kairo, Solna  
Bullerutredning för detaljplan  
Trafikbuller  
Normalplan  
Ekvivalentnivåer - Detalj






Förklaring:

-  Ljudabsorbent i balkongtak
-  Bullerskyddskärm från golv till balkongtak
-  Tätt räcke

Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad

Frifältsvärde

-  61 – 65 dB(A)
-  56 – 60 dB(A)
-  ≤ 55 dB(A)

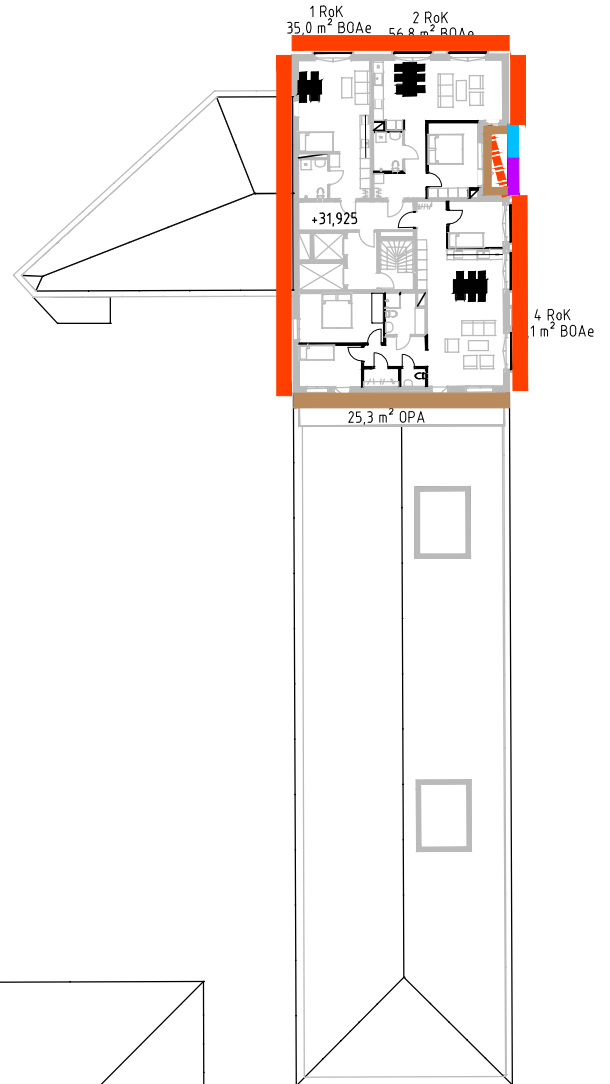
18192 G05

2023-02-16




AH/RS

Skala -

Kairo, Solna  
Bullerutredning för detaljplan  
Trafikbuller  
Plan 9  
Ekvivalentnivåer - Detalj






Förklaring:

-  Ljudabsorbent i balkongtak
-  Bullerskyddskärm från golv till balkongtak
-  Tätt räcke

Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad

Frifältsvärde

-  61 – 65 dB(A)
-  56 – 60 dB(A)
-  ≤ 55 dB(A)

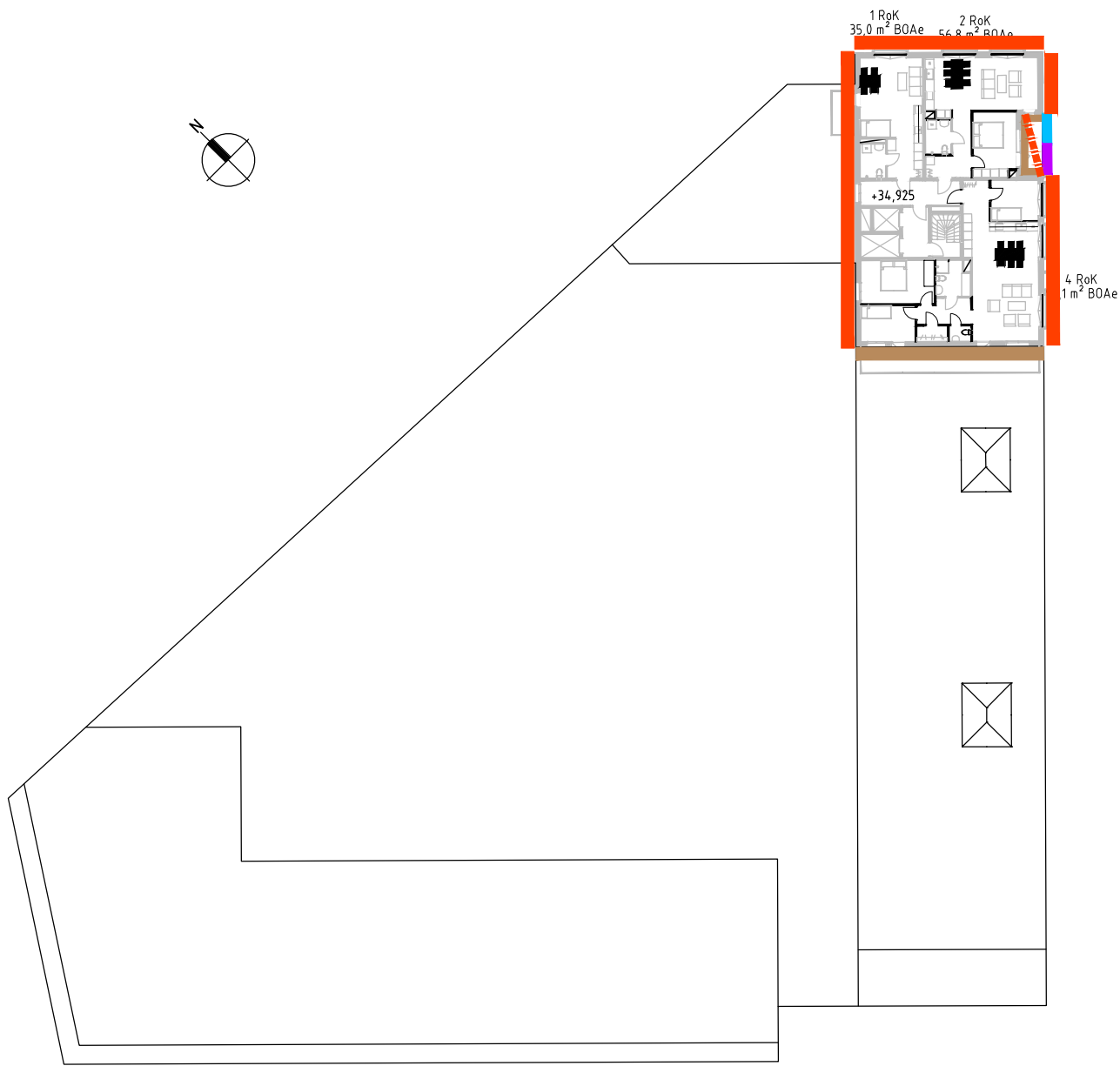
18192 G06

2023-02-16




AH/RS

Skala -

Kairo, Solna  
Bullerutredning för detaljplan  
Trafikbuller  
Plan 10 - 13  
Ekvivalentnivåer - Detalj






Förklaring:

-  Ljudabsorbent i balkongtak
-  Bullerskyddskärm från golv till balkongtak
-  Tätt räcke

Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad

Frifältsvärde

-  61 - 65 dB(A)
-  56 - 60 dB(A)
-  ≤ 55 dB(A)

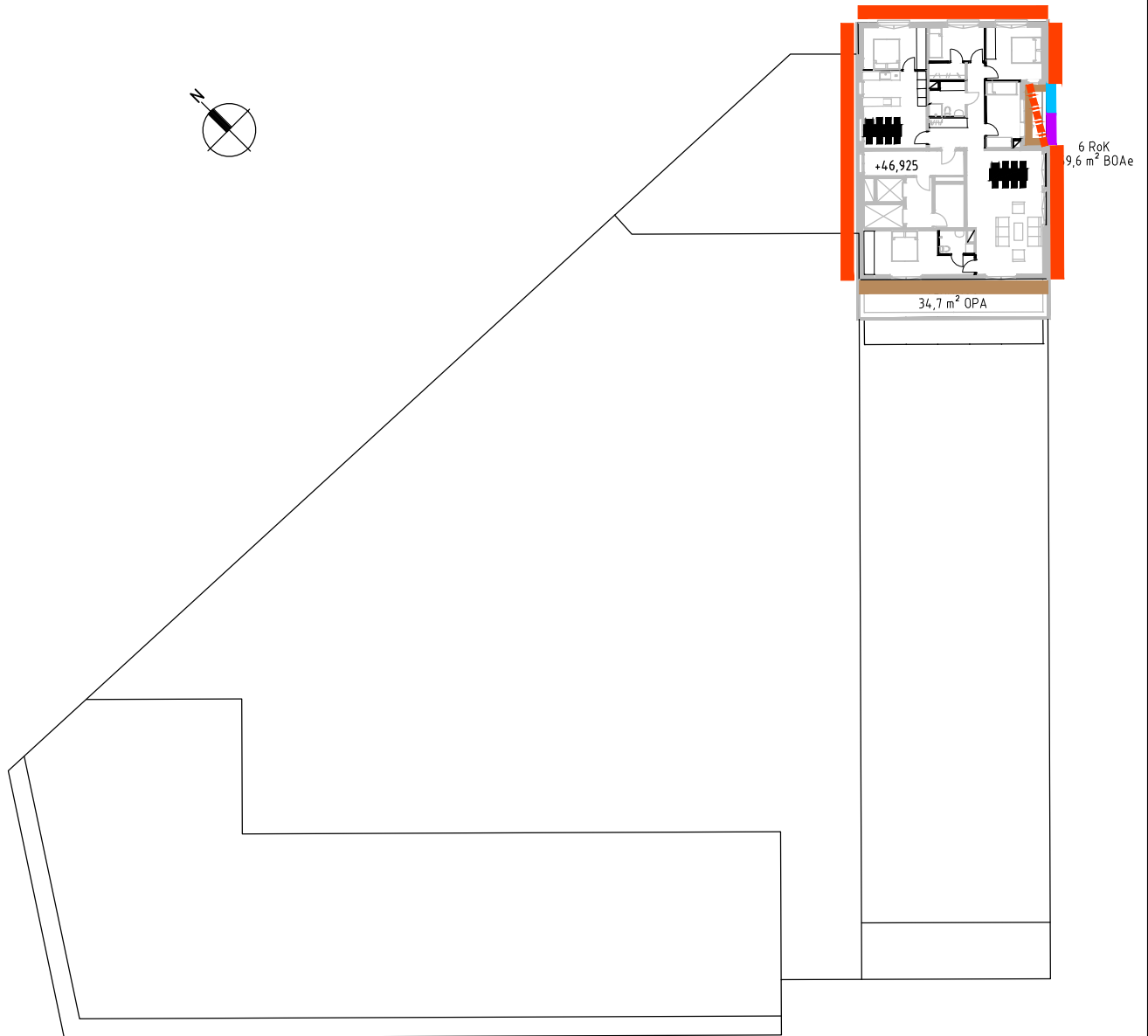
18192 G07

2023-02-16


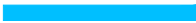

AH/RS

Skala -

Kairo, Solna  
Bullerutredning för detaljplan  
Trafikbuller  
Plan 14  
Ekvivalentnivåer - Detalj






Förklaring:

-  Ljudabsorbent i balkongtak
-  Bullerskyddskärm från golv till balkongtak
-  Tätt räcke

Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad

Frifältsvärde

-  61 – 65 dB(A)
-  56 – 60 dB(A)
-  ≤ 55 dB(A)

18192 G08

2023-02-16

AH/RS

Skala 1:2000

Kairo, Solna  
Bullerutredning för detaljplan  
Industribuller  
Situationsplan  
Ekvivalentnivåer



Ekvivalent ljudnivå vid fasad nattetid  
Frifältsvärde

 41 – 45 dB(A)

För omarkerade fasader:  $\leq 40$  dB(A)

