

# Rapport

## R192603-4rev2



Revideringen avser information om ingående beräkningsparametrar i avsnitt 11

Beställare: Humlegården Fastigheter AB genom Åsa Brantberger

Antal sidor: 17

Projekt: 192603

Bilagor: 4

Projektansvarig: Jonas Westling

Datum: 2022-04-26

## Kv. Gelbgjutaren och Instrumentet 5 m.fl., Solna

### Svar gällande samrådsyttranden från Länsstyrelsen och Trafikverket

#### 1 Projektbeskrivning

Akustikbyrån har av Humlegården Fastigheter AB genom projektledare Åsa Brantberger fått i uppdrag att svara på samrådsyttranden från Länsstyrelsen och Trafikverket som besked till Solna stads byggnadsnämnd angående detaljplaneändring med diarienummer BND/2019:46.

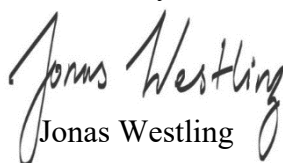
#### 2 Underlag och bedömningsgrund

Utdrag från yttranden gällande utredd ljudmiljö kan läsas i rapportavsnitt 3. Akustikbyrån har sedan tidigare utfört nedanstående utredningar:


- R192603-1, gällande markvibrationer från spårtrafik
- R192603-2rev2, gällande beräkning av korrektionsterm  $\Delta L_c$  genom fältmätning
- R192603-3rev1, utredning av ljudmiljö som underlag till detaljplaneändring
- Rapporten stödjer även sitt resonemang på tidigare insamlade mätresultat från referenskvarter Traversen 7 i Sollentuna.

Bedömning sker mot Boverkets byggregler BBR samt SFS 2015:216 med ändringar enligt SFS 2017:359. För externt industribuller sker bedömning mot Naturvårdsverkets rapport 6538.

Akustikbyrån

  
Jonas Westling

Granskat:

  
Lennart Nilsson

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>PROJEKTBEKRIVNING .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>UNDERLAG OCH BEDÖMNINGSGRUND .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>UTDRAG FRÅN SAMRÅDSYTTRANDE.....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>UTDRAG FRÅN NORDISK BERÄKNINGSMODELL (NMT96).....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>BAKGRUND .....</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>FRÅGOR OCH SVAR .....</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>SKÄL ATT ANTA BRISTER VID BULLERKARTERING .....</b>	<b>8</b>
<b>8</b>	<b>EXEMPEL PÅ FÄLTMÄTNING AV EN ENSKILD TÅGPASSAGE .....</b>	<b>8</b>
<b>9</b>	<b>REFERENSMÄTNINGAR.....</b>	<b>10</b>
9.1	KV. GELBGJUTAREN, SOLNA .....	10
9.1.1	<i>Spårsida .....</i>	<i>10</i>
9.1.2	<i>Öppen gårdssida.....</i>	<i>10</i>
9.2	KV. TRAVERSEN 7, SOLLENTUNA .....	11
9.2.1	<i>Spårsida .....</i>	<i>12</i>
9.2.2	<i>Nära slutet gårdssida skärmat portik.....</i>	<i>12</i>
<b>10</b>	<b>FÖRSLAG TILL REVIDERING AV BERÄKNINGSUNDERLAG .....</b>	<b>13</b>
<b>11</b>	<b>BERÄKNINGSRESULTAT .....</b>	<b>13</b>
	<b>BILAGOR 1-4 .....</b>	<b>14-17</b>

### 3 Utdrag från samrådsyttranden

#### Länsstyrelsen (Ärende: 402-35904-2021)

*Området är utsatt från trafikbuller från Ostkustbanan, från omgivande vägar samt från verksamhetsområdet. Avseende buller från järnvägstrafiken behöver kommunen klargöra att ljudnivåerna vid utsatt fasad inte i framtiden kommer att överskrida de uppmätta nivåer som redovisats och som avviker från de beräknade nivåerna därför att man förväntar sig fortsatt bra spårunderhåll. Ett alternativ kan vara att visa att bebyggelsen kan bullerdämpa ljudnivåerna tillräckligt till innergården även med de högre beräknade ljudnivåerna på kvarterets utsida.*

*Kommunen har reglerat utformningen av bostäderna på plankartan med hänvisning till trafikbullernivåerna. Någon motsvarande reglering finns inte för att klara riktvärdena kopplade till verksamhetsbullret. Kommunen behöver därför tydliggöra om nuvarande reglering även bidrar till att säkerställa att riktvärdena för verksamhetsbuller innehålls. Ett alternativ till detta kan vara att redovisa att zon B klaras för alla bostäder och komplettera plankartan med bestämmelse som anger att bostadsbyggnadens utformning tar hänsyn till bullerexponeringen samt att minst hälften av bostadsrummen i en bostad är vända mot den ljuddämpade sidan, enligt Boverkets allmänna råd om omgivningsbuller utomhus från industriell verksamhet och annan verksamhet med likartad ljudkaraktär (BFS 2020:2).*

#### Trafikverket (TRV 2021/65296)

*De planbestämmelserna som finns i plankartan, kopplat till skydd mot störningar, är bra då de motsvarar kraven som finns i förordningen om trafikbuller vid bostadsbyggnader. Det är dock också viktigt att riktvärden uppnås och hur de uppnås, utifrån rådande och framtida förutsättningar. Vilket också tydligt bör redovisas i detaljplanen.*

## 4 Utdrag från Nordisk beräkningsmodell (NMT96)

Nedan läses utdrag från Nordisk beräkningsmodell för spårtrafik (NMT96) avsnitt 3.1:

*”Det är ett faktum att ljudalstringen från en tågtyp varierar avsevärt från plats till plats, även vid samma tåghastighet och tyglängd. Skillnader på minst +/- 5 dB i normaliserad ljudexponeringsnivå (SEL), från en tågpassage, har noterats för åtskilliga tågtyper” ... ”Det mesta av spridningen orsakas troligen av skillnader i ytans grovhet på räl och hjul.” ... ”I den nordiska beräkningsmodellen finns emellertid möjlighet att lägga till korrektioner till källnivåerna för denna och andra effekter då dessa blir kända.”*

Vidare läses:

*”I några fall blir det nödvändigt att komplettera NMT-beräkningarna med mätningar. Två vanliga mätsituationer är:*

- *Kontrollmätningar på platser där terräng och trafiksituation är särskilt komplicerade och där förhållandena inte täcks av NMT. En användbar procedur beskrivs i /13/.*
- *Källmätningar nära spåret (10-30 m) för att fastställa källnivåer t.ex. för nya tåg, hastighetsintervall eller spåregenskaper. Resultaten kan omräknas till ljudeffektnivåer och användas som källdata i NMT när kriterierna i kapitel 5 är uppfyllda.”*

Utdrag från avsnitt 6.1.4 Korrektion för spårunderhåll,  $\Delta L_c$ :

*”För särskilt väl underhållna spår kan  $\Delta L_c = -1$  till  $-3$  dB användas. Om räl och hjul alltid har mycket jämt löpande ytor, kan större negativa värden användas ( $\Delta L_c = -4$  till  $-6$  dB). Användningen av negativa värden skall baseras på väl dokumenterade och tillförlitliga fältmätningar.”*

## 5 Bakgrund

I underlag till detaljplaneändring har det tidigare presenterats beräkningar som innehåller myndighetskrav gällande extern ljudmiljö vid användande av korrektionsterm  $\Delta L_c$ , som Nordisk beräkningsmodell NMT96 medger. Utan användning av korrektionstermen beräknas krav för ekvivalenta och maximala frifältnivåer på gårdsytan, samt maximala frifältnivåer för flera fasadytor till planerat slutet kvarter, överskridas med 1-3 dB (se rapport R192603-2rev2, bilaga 1).

Utförd veckolång fältmätning, dikt an befintlig gårdsfasad till den idag *öppna* kvartersstrukturen inom kv. Gelbgjutaren, mäter maximala frifältnivåer mellan  $L_{AFmax}$  70-75 dBA. Ett framtida *slutet* kvarter bedöms med marginal innehålla samtliga myndighetskrav för uteplatser, förskolegårdar och möjlighet till bullerskyddad vädring.

Efter förfining av beräkningsmodellens ingångsparametrar, enligt programtillverkaren Soundplans rekommendationer, har det teoretiska överskridandet av maximala frifältnivåer på gården sänkts till 1 dB vid beräkning med NMT96 och utan korrektionsterm  $\Delta L_c$ , se bilaga 4 i denna rapport. Samtliga ekvivalenta frifältnivåer innehåller myndighetskrav efter samma revidering.

Med beräkningsstandard Nord 2000 beräknas samtliga krav innehållas utan behov av korrektioner och de teoretiskt beräknade resultaten inom slutna kvartersstruktur linjerar bättre med referensfältmätningar.

## 6 Frågor och svar

Nedan följer Akustikbyråns tolkning av delyttranden som, för att kunna besvara dem i detalj, omformulerats i ett ”fråga/svar”-avsnitt. Syftet är att fånga andemeningen med delyttranden då bakgrunden till kommentarerna förtydligats i t.ex. kontakter med Trafikverket.

**Fråga:** Kan planerad bostadsbebyggelse bullerdämpa ljudnivåer tillräckligt till innergårdens fasader och gårdsyta?

**Svar:** Ja. I verkligheten kommer samtliga myndighetskrav uppfyllas såsom slutet kvartersutformningen för Gelbgjutaren är planerad i underlaget. Hade bostadshuset stått färdigbyggt idag hade fältmätning visat att myndighetskrav innehålls med god marginal. Detsamma gäller om fältmätning företagits år 2040 med prognostiserad trafikmängd.

Nordisk beräkningsmodell NMT96 beräknar ljudmiljön inom slutna kvartersstrukturer på ett förenklat sätt. Det fungerar hjälpligt för ekvivalenta, men maximala frifältsnivåer överskattas kraftigt. Då detta blir känt kan Nordisk beräkningsmodell kompletteras med fältmätningar. Dessa kan agera underlag för framtagande av en korrektionsterm eller för erfarenhetsmässiga bedömningar varför modellen fallerar. Alternativt kan maximala frifältnivåer från spårtrafik till slutna kvartersstruktur beräknas med beräkningsstandarden Nord 2000 istället, som t.ex. Trafikverket ibland tillämpar då den visat högre samstämmighet med fältmätningar. Modellen EU-CNOSSOS kan i dagsläget officiellt inte beräkna maximala ljudnivåer. Det pågår forskning på en anpassning baserat på hur modellen beräknar ekvivalenta ljudnivåer. (se [http://kunskapscentrumbuller.se/documents/cnossos\\_max\\_v1\\_42.pdf](http://kunskapscentrumbuller.se/documents/cnossos_max_v1_42.pdf))

**Fråga:** Kan en alternativ fasadutformning, förflyttning inom kvarteret eller ett spårnära bullerplank ge mer verklighetsnära beräkningsresultat för maximala frifältsvärden inom slutet kvarter, utan att komplettera Nordisk beräkningsmodell med fältmätt korrektionsterm?

**Svar:** Svaren är *Nej* med Nordisk beräkningsmodell respektive *Ja* med Nord 2000 gällande att beräkna rimliga maximala frifältsnivåer inom slutna kvartersstruktur.

Nordiska beräkningsmodell har svårt att korrekt beräkna komplexa bullersituationer. Akustikbyrån har speciellt sett detta för maximala frifältsnivåer inom slutna kvarter. Modellskaparna kände till modellens tillkortakommanden med att korrekt återge komplexa bullersituationer och gav möjlighet till att använda korrektionstermer då betydande skillnader uppdragas mellan modellerade och fältmätta ljudnivåer. Men vad Akustikbyrån förstår, i kontakt med Trafikverket, tillgodoser sig verket själva inte bullerdämpande åtgärder som kräver löpnade underhåll, såsom spårunderhåll, tyst asfalt etc. Därför antas frågan lyftas; om det går att visa att myndighetskrav kan innehållas *utan* att också förlita sig på fältmätningar. Alternativ utformning, fasadlägen eller spårnära bullerskydd löser inte NMT96-modellens problem att återskapa förväntad ljudmiljön inom slutna kvartersstruktur.

**Fråga:** Men vad är problemet med Nordisk beräkningsmodell? (Korta versionen tack)

**Svar:** Nordisk beräkningsmodell räkna med högst *två* skärmar (den närmast bullerkällan respektive närmast mottagarposition). En huskropps parallella fasader ses av modellen som två skärmar. Modelleras även ett spårnära bullerplank så sänks frifältnivån alltså vid den yttre

fasaden (=mottagarposition), ungefär så högt som siktlinjen bryts i horisontalplanet. *Men* beräknas frifältsnivån inom den slutna kvartersgården är det bara bullerplanket och den inre fasaden som medtas i skärmningen, som om den yttre fasaden inte existerade.

Den andra förenklingen som beräkningsmodellen gör är att anta att maximal ljudnivå mellan yttre spårbulletersatt fasad och den inre skyddade fasaden har direkt samband. I verkligheten behöver inte en fältmätt toppnotering mot yttre fasaden alls motsvara ett maximalt frifältsvärde inom en sluten kvartersstruktur.

Anledningen är bland annat att den maximala ljudnivån inte sker vid samma tidpunkt mot vardera fasad, se rapportavsnitt 7 för en mer ingående förklaring. Maxnivån från spårtrafik till en sluten kvartersstruktur beror snarare på toppnotering under den tillfälliga höjningen av ekvivalent buller under själva passagen. Det har även i viss mån att göra med balansen mellan hög- och lågfrekvent buller mot vardera fasadsida då man ska vikta frifältsnivåer med A-vägningsfilter. Fältmätningar i referenskvarter Travseren 7 i Sollentuna (se rapportavsnitt 9) indikerar att Nordisk beräkningsmodell, vid beräkning av maximala frifältsnivåer till sluten kvartersstruktur, överskattar resultatet med mer än 10 dB.

**Fråga:** Trafikverket har önskat att detaljplanen uppdateras med hur riktvärden uppnås utifrån rådande och framtida förutsättningar. Kan krav innehållas *utan* användande av korrektionsterm  $\Delta L_c$  för ”särskilt väl underhållna spår”?

**Svar:** Ja, men bara om det accepteras att beräkning av maximala frifältsnivåer från spårtrafik görs med Nord 2000 istället för Nordisk beräkningsmodell. Nord 2000 visar betydligt högre samstämmighet mellan modellerade och i fält mätbara maximala frifältsnivåer inom sluten kvartersstruktur. Nord 2000 accepteras normalt som ett alternativ inom Sverige och används bland annat av Trafikverket inom flera av verkets egna utredningar.

**Fråga:** Kan projektet redovisa att Zon B klaras för alla bostäder och komplettera plankartan med bestämmelser som anger att minst hälften av boningsrummen är vända mot bullerdämpad gårdssida?

**Svar:** Ja. Zon B uppfylles för alla bostäder eftersom de är utformade för att hantera rådande trafikbullersituation som är högst dimensionerande. Akustikbyrån har därför inte sett något behov att redovisa ljudnivåer i detalj från befintliga verksamheter i området. Översiktlig beräkning med avståndsdämpning har gjorts och det finns ingen befintlig verksamhet eller teknik som ens har förutsättning att överskrida riktvärden vid planerade inre bostadsfasader. Framtida tillkommande bullrande verksamheter har identifierats (se R192603-3rev1). De förutsätts dock projekteras var för sig så att dess enskilda omgivningspåverkan innehåller riktvärden för bostäder, då pågående detaljsplaneändring borde vara känd.

Reglering motsvarande Zon B kan skrivas in eller hänvisas till i plankartan. Planlösningar som visar möjliga sätt att orientera bostäder så minst hälften av boningsrummen vetter mot bullerskyddad fasad finns i annat underlag.

## 7 Skäl att anta brister vid bullerkartering

Om enskilda tågpassager uppmäts i fält och utvärderas *endast* över själva tågpassagens varaktighet ska ekvivalent frifältsnivå mäta högre än motsvarande beräknad dygnsekvivalent ljudnivå i samma mottagarposition. Om så inte alls är fallet, kan det finnas skäl att misstänka att beräkningsmodellen bister i att korrekt återge bullersituationens komplexitet.

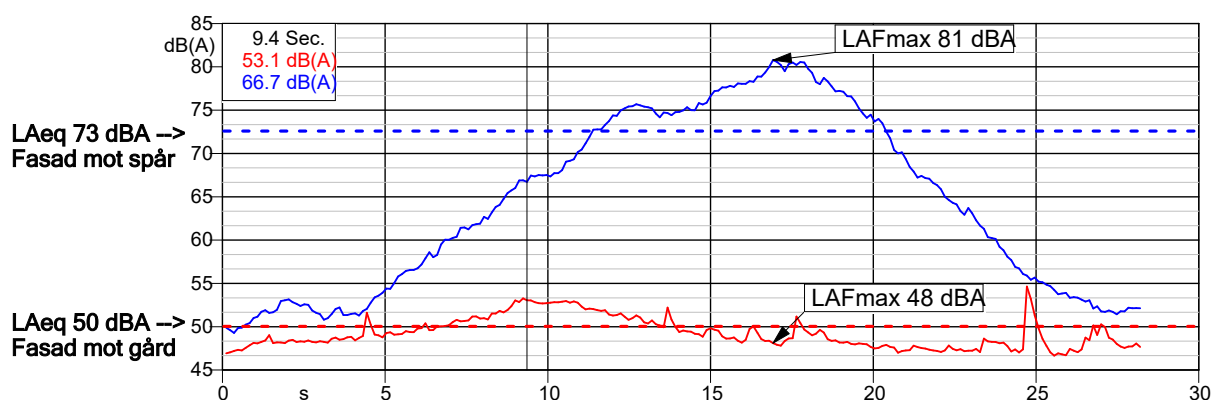
Anledningen är att alla perioder *mellan* tågpassagerna sänker den spårtrafikens bidrag till den dygnsekvivalenta ljudnivån. Bakgrundsnivå i större städer mäter normalt mellan  $L_{Aeq}$  45-50 dBA under dag- och kvällstid och c:a 2 dB lägre nattetid.

## 8 Exempel på fältmätning av en enskild tågpassage

I figur 3 nedan visas en typisk passage med norrgående fjärrtåg draget av RC6-lok förbi referenskvarteret Traversen 7 i Sollentuna. Mätning har skett samtidigt dikt an fasad mot spår- och nästan helt sluten kvartersstruktur. Se rapportavsnitt 9.2 för mer ingående beskrivning av förutsättningarna.

Den ekvivalenta frifältsnivån under endast själva tågpassagen, som pågick i knappt 30 sekunder, mäter  $L_{Aeq,T=30s} = 73$  dBA dikt an fasad mot spårsida (blå streckad graf). Den maximala frifältsnivån mäter  $L_{AFmax} = 81$  dBA (toppnotering för blå graf).

Dikt an fasad på gårdssidan uppmäts en ekvivalent frifältsnivå om  $L_{Aeq,T=30s} = 50$  dBA under samma tågpassage (röd streckad graf). Men den maximala ljudnivån, i samma ögonblick som den sker på fasadsidan mot spår, mäter bara  $L_{AFmax} = 48$  dBA, dvs. lägre än den ekvivalenta ljudnivån.



**Figur 1)** Exempel på ljudmätning av en fjärrtågpassage med RC6-lok. Blå grafer avser mätning dikt an fasad mot spårrområde. Röda grafer mätning dikt an fasad mot gårdssidan.

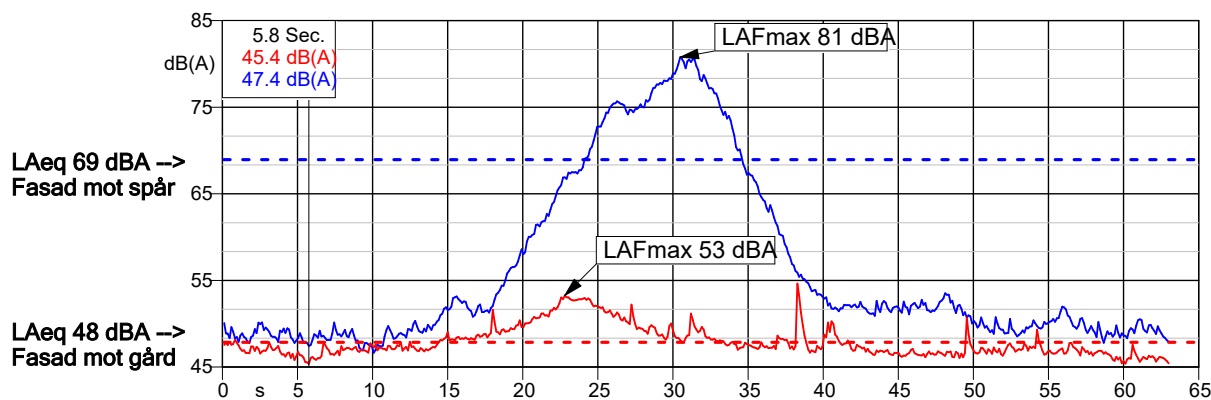


Detta beror på att den maximala frifältsnivån dikt an fasad på gårdssidan egentligen sker under höjningen av den ekvivalenta nivån. Därför kan det vara mer korrekt att utvärdera det maximala frifältsvärdet som  $L_{AFmax} = 53$  dBA i figur 4 nedan. Dvs. ett maximalt frifältsvärde, som möter den yttre fasaden, behöver i tid *inte* sammanfalla med den högsta noteringen på den slutna gården. Denna tendens återskapas inte i Nordisk beräkningsmodell.

I vårt exempel mäter skärmverkan för ekvivalenta frifältsnivåer 23 dB, dvs. något högre än som NMT96:s högsta möjliga skärmverkan på 20 dB. Men för maximala ljudnivåer mäter vi i exemplet 28-33 dB skärmverkan, dvs.  $81-53=28$  dBA eller  $81-48=33$  dBA beroende på om man väljer att utvärdera. En motsvarande modell enligt NMT96 beräknar förenklat en maximal frifältsnivå på 61 dBA (enligt  $81-20=61$  dBA), vilket inte alls stämmer med verklighetens fältmätta  $L_{AFmax}$  48 eller 53 dBA.

I figur 2 nedan visas också att den ekvivalenta frifältsnivån på spårsidan sjunker med 4 dB om tidsfönstret fördubblas från 30 till 60 sekunder, dvs.  $L_{Aeq,T=60s} = 69$  dBA (blå streckad linje). Sänkningen fortsätter närma sig bakgrundsnivån inför nästa tågpassage. Det är anledningen till att misstänka modelleringsfel om inte enskilda passager når betydligt högre än modellberäknade dygnsekvivalenta ljudnivåer från spårtrafik.

Det händer inte lika mycket med den ekvivalenta frifältsnivån på gården, den sänks från 50 tillbaka till 48 dBA om tidsfönstret för utvärdering dubblas, vilket ungefär sammanfaller med den långvariga bakgrundsnivån vid mättillfälle.



Figur 2) Utökade tidsfönster för utvärdering av samma fjärrtågspassage med RC6-lok

Ovanstående exempel visar att:

- På gårdssidan höjs den ekvivalenta frifältnivån med 2 dB under själva passagen. Efter ca 15 sekunder mäts åter en generell bakgrundsnivå som mellan tågpassagerna.
- Spårtrafikens bidrag till den dygnsekvivalenta frifältsnivån förväntas mäta lägre än enskilda tågpassagers ekvivalenta frifältsnivåer utvärderat snävt över själva passagen.
- Den maximala frifältsnivån på gårdssidan mäter som högst 5 dB över bakgrundsnivån och den behöver *ej* ske samtidigt som den maximala ljudnivån på den spårbulletutsatta yttre fasaden. Detta förenklar Nordisk beräkningsmodell NMT96.
- Nordisk beräkningsmodell NMT96 kan inte korrekt beräkna maximala frifältsnivåer inom slutna kvartersstrukturer. Bristen är inte lika påtaglig för bedömning av ekvivalenta frifältsnivåer inom slutna gårdar.

## 9 Referensmätningar

I följande avsnitt sammanfattas fältmätningar som kompletterar analysen av beräkningar med Nordisk beräkningsmodell NMT96 och Nord 2000.

### 9.1 Kv. Gelbgjutaren, Solna

Befintlig fastighet inom kv. Gelbgjutaren har öppen gårdssida, se bilder nederst med mätpositioner markerade med röd och blå cirkel. Mätning utfördes över en veckas tid dikt an fönster i riktning mot spårområdet samt mot öppen gårdssida. Mätresultaten kan läsas i sin helhet i rapport R192603-2rev1. Den loggande mätningen pågick mellan 2020-11-12 och 2020-11-19.

#### 9.1.1 Spårsida

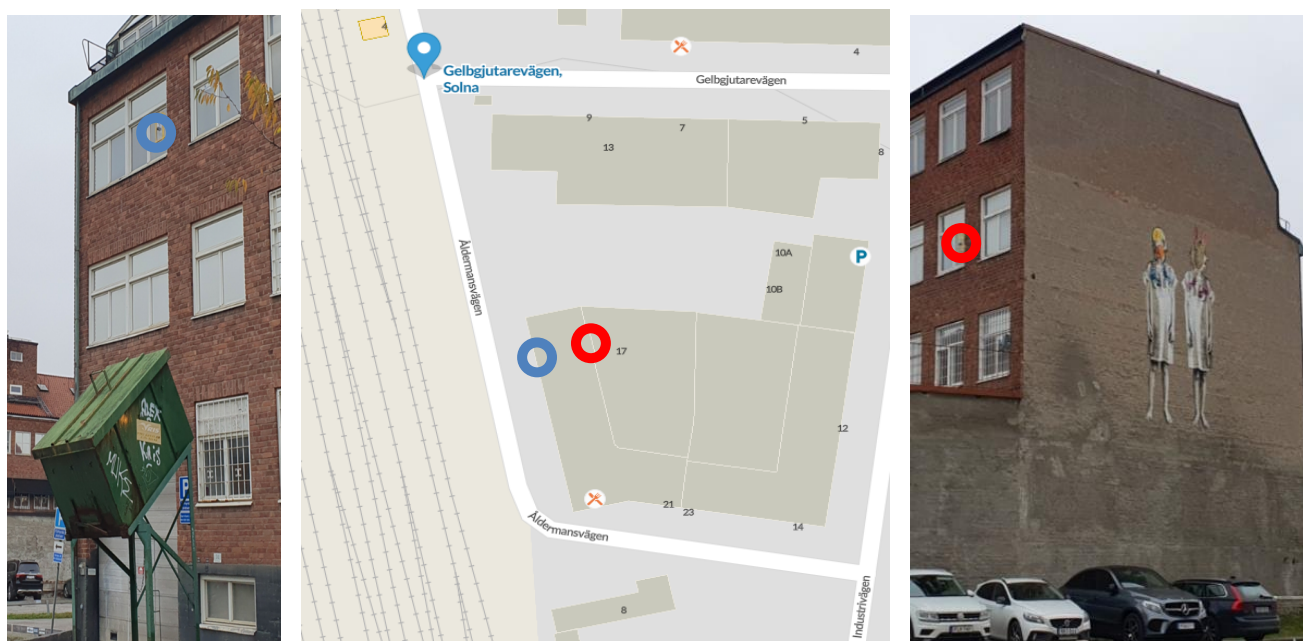
Ekvivalent frifältsnivå uppmättes till  $L_{Aeq} = 65$  dBA för hela mätserien. Variationen i hur dygnsekvivalenta frifältnivåer förhöll sig till medelnivån var +/- 3 dB.

De fem högsta maximala frifältsnivåerna per dygn uppmättes till mellan  $L_{AFmax,1:a-5:e} = 87-91$  dBA mot spårområdet.

#### 9.1.2 Öppen gårdssida

Ekvivalent frifältskorrigerad ljudnivå uppmättes till  $L_{Aeq} = 50$  dBA mot (obs!→) **öppen** gårdssida under mätserien. Variationen i hur dygnsekvivalenta frifältnivåer förhöll sig till medelnivån var +1/-2 dB.

De fem högsta maximala frifältsnivåerna per dygn mätte mellan  $L_{AFmax,1:a-5:e} = 70-75$  dBA mot öppen gårdssida.



**Figur 3)** Valda mätpositioner dikt an befintlig fastighet inom kv Gelbgjutaren

## 9.2 Kv. Traversen 7, Sollentuna

Projektet sökte ett annat referensprojekt, med snarlik husutformning och avstånd till spårområde. Kvarteret Traversen 7 på Blålockevägen 10 i Sollentuna visar många likheter med Gelbgjutaren. Akustikbyrån hade redan tidigare (2014) mätt enskilda tågpassager dikt an spår- och gårdssida till nära slutet kvartersstruktur så när som på en bullerskärmd portik. Mätserien agerade tidigare referens till idag uppförda bostäder inom kv. Traversen 18, se detaljplaneändring diarienummer: 2005/224 KS 203, Sollentuna kommun.

Mätning utfördes på våningsplan 2, dikt an fasad mot spårsida (3) och slutna gårdssida (2) med bullerskärmskyddad portik i riktning mot spårområdet, se flyg- och drönarfoto nedan. Även källdata i frifält mättes 23 meter från närmaste spårmitt (1) men det är inte så relevant för denna utredning då det aldrig funnits skäl att korrigera källdata för enskilda tågtyper. Bullerplanket antas ha mindre inverkan då det är *ljudnivåskillnaden* mellan summerade vägda frifältnivåer som studerats.

Referensstudien omfattar 10 stycken snävt utvärderade tågpassager med samtidig flerkanalig mätning dikt an fasader mot spår- och gårdssida.

Bakgrundsnivån, då inget tåg passerade, mätte  $L_{Aeq} = 48$  dBA på spårsidan respektive 47 dBA på gårdssidan.



**Figur 4)** Mätpositioner (2 och 3) dikt an befintlig fastighet inom kv Traversen 7.  
Frifältsmätning skedde även i mätposition 1, dock inte samtidigt.

### 9.2.1 Spårsida

Ekvivalenta frifältsnivåer mätte i medel  $L_{Aeq} = 66$  dBA snävt utvärderade över själva tågpassagerna. Variationen i hur enskilda tågpassager förhöll sig till medelljudnivån var +/- 6 dB. Exemplet i rapportavsnitt 8 visade den högst bullrande tågpassagen av de 10 uppmätta.

Maximala frifältsnivåer för de 10 enskilda tågpassagerna mätte dikt an fasad mot spårområdet i medel  $L_{AFmax} = 74$  dBA med variation om +/- 6 dB.

### 9.2.2 Nära slutet gårdssida skärmd portik

Ekvivalent frifältsnivå under tågpassagerna mätte i medel  $L_{Aeq} = 48$  dBA dikt an fasad till gårdssidan, trots öppen portik mot spårområdet som skyddades från direkt infall med spårnära bullerplank. Variationen hur ekvivalenta frifältsnivåer vid enskilda tågpassager förhöll sig till medelnivån var +2/-1 dB.

Maximala frifältsnivåer för de 10 enskilda tågpassagerna mätte dikt an fasad mot spårområdet i medel  $L_{AFmax} = 51$  dBA med variation om +4/-2 dB.



## 10 Förslag till revidering av beräkningsunderlag

Akustikbyrån föreslår att Länsstyrelsen och Trafikverket accepterar att projektet reviderar beräkningsunderlaget enligt:

- Korrektion för ”särskilt väl underhållna spår” ( $\Delta L_c$ ) används *ej* då det kräver garant från Trafikverket om fortsatt löpande spårunderhåll.
- Dygnskvivalenta frifältsvärden vid bullerutsatta yttre fasader, bullerskyddade inre fasader samt för gårdsytan in kv Gelbgjutaren beräknas med hjälp av Nordisk beräkningsmodell NMT96, se bilaga 2.
- Maximala frifältsnivåer från spårtrafik beräknas istället med Nord 2000, se bilaga 3. Maximala frifältsnivåer orsakade av vägtrafik beräknas fortsatt med Nordisk beräkningsmodell NMT96 då de inte på något sätt är dimensionerande för aktuellt kvarter.

## 11 Beräkningsresultat

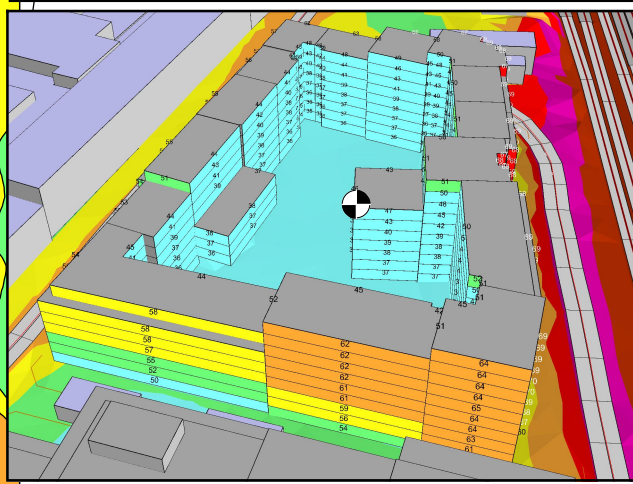
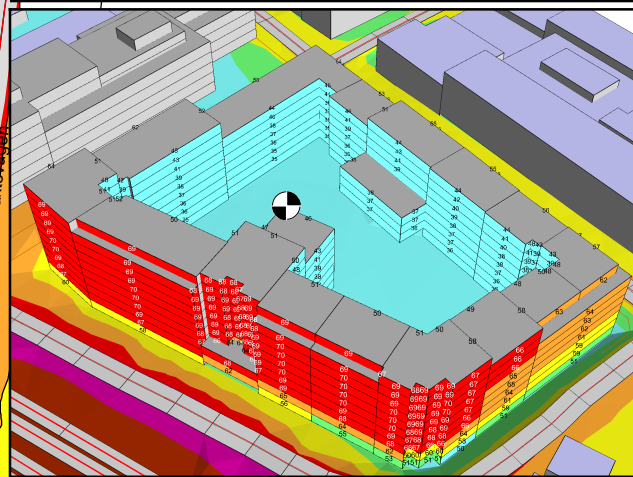
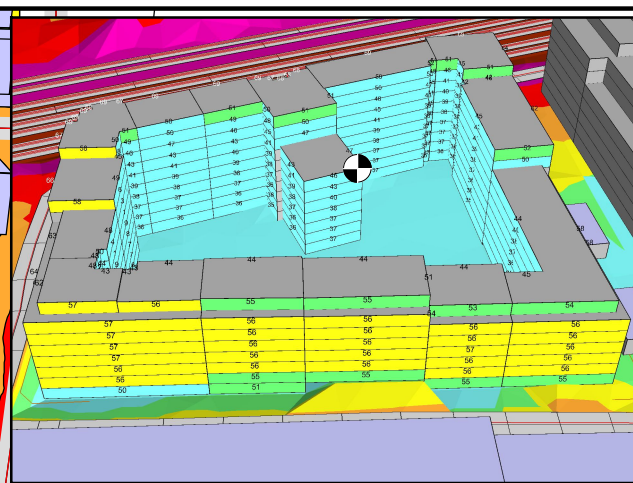
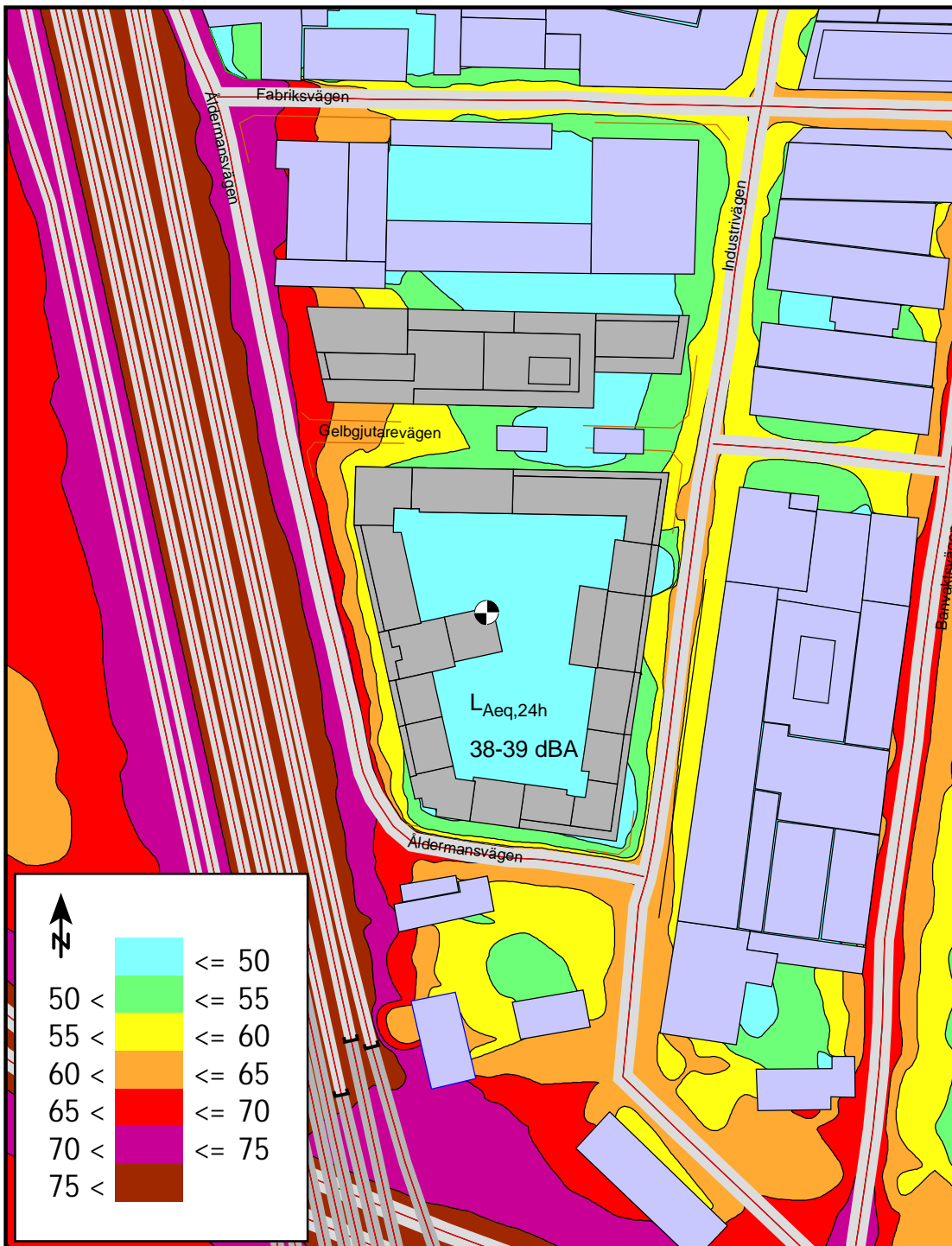
Beräkning har skett med Soundplan 8.2. Akustikbyrån har inför denna rapport anammat rekommendationer från programvarutillverkaren gällande nya ingångsparametrar:

- Sökradien har utökats från 400 till 1000 meter och maximal reflektionsdistans på 200 meter för källa och mottagare för fasadbullerkartor och bullerutbredning över mark.
- Reflektioner är fortsatt ansatta till 3 st för fasadbullerkartor men har sänkts till 1 st reflektion för bullerutbredningskartor som beräknas som en rutnätsadaptiv ”mesh noise map” med 15x15 meter i frifält och 10x10 meter nära fasader.
- Beräkningshöjden sänkt från 2 till 1,4 meter utbredningskartor.

Ökningen av sökradien har för fasadmottagarpunkter till de översta våningsplanen på den slutna gården lett till några decibels skillnad mot tidigare presenterade NMT96-bilagor, se rapport R192603-2rev1. Inget alarmerande och om något; snarare mer korrekt nu.

**Tabell 1) Uppdaterade beräkningsresultat med NMT96 och Nord 2000**

Bilaga	Beräkningsfall	Beräkningsmodell	Scenario	Kommentar
1.	Dygnskvivalenta frifältsnivåer	Nord 2000	Spår- och vägtrafikbuller	Uppfyller samtliga myndighetskrav
2.		NMT96		Uppfyller samtliga myndighetskrav
3.	Nord 2000	Uppfyller samtliga myndighetskrav		
4.	Maximala frifältsnivåer	NMT96	Spår- eller vägtrafikbuller	Ger upp till <b>1 dB</b> överskridande av myndighetskrav i lägen för bullerskyddade inre fasader och på gårdsyta



Akustikbyrån T4p AB  
 Johan Printz väg 7  
 121 46 Johanneshov  
 Tel: 08-96 33 77  
 info@akustikbyran.com  
 www.akustikbyran.com



Dygnsekivalent ljudnivå  
 LAeq,24h [dBA]

Spårtrafik enligt  
 tågplan 2020 (T20)  
 rev. 2019-12-09  
 prognos 2040

Vägtrafik enligt  
 Struktur PM 4155  
 prognos 2040

Beräkningsfall:  
 Fullt utbyggt  
 kv Gelbgjutaren och  
 Instrumentet 5  
 Korrektion Lc = 0 dB  
 STH för tåg  
 Nord 2000

Till vänster:  
 Dygnsekivalent ljudnivå  
 1,4 meter över marknivå

Till höger:  
 Frifältsvärden i lägen för  
 fasader

Underlag:  
 Archus, daterat 2020-10-23

Detaljplan för kv Gelbgjutaren  
 och Instrumentet 5 m.fl.

Beställare:  
 Humlegården Fast. AB

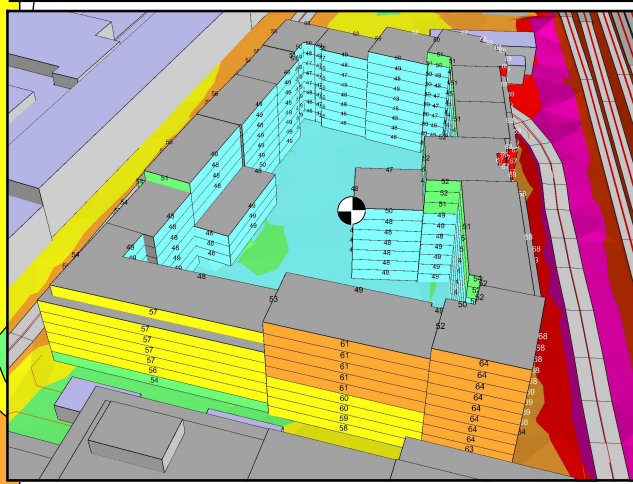
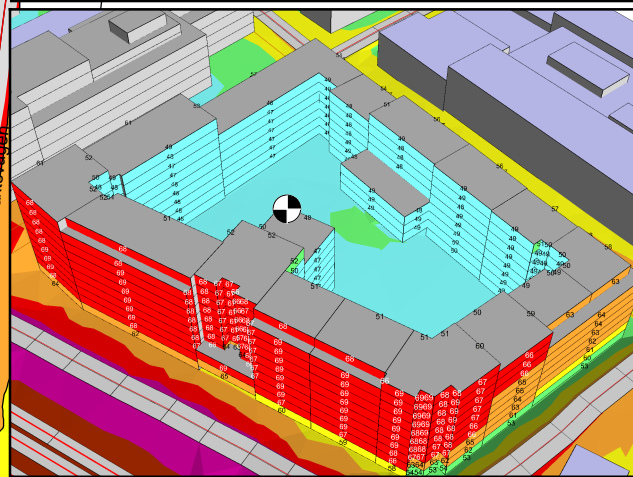
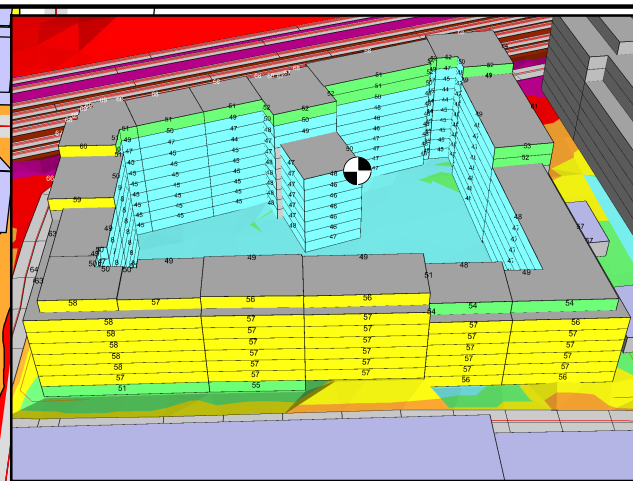
Bilaga:  
 Bilaga 01 (Nord 2000)

Rapportnummer:  
 R192603-4rev1

Datum:  
 2022-04-12

Beräknad:  
 JW

Granskad:  
 JS



Akustikbyrån T4p AB  
 Johan Printz väg 7  
 121 46 Johanneshov  
 Tel: 08-96 33 77  
 info@akustikbyran.com  
 www.akustikbyran.com



Dygnsekivalent ljudnivå  
 LAeq,24h [dBA]

Spårtrafik enligt  
 tågplan 2020 (T20)  
 rev. 2019-12-09  
 prognos 2040

Vägtrafik enligt  
 Struktor PM 4155  
 prognos 2040

Beräkningsfall:  
 Fullt utbyggt  
 kv Gelbgjutaren och  
 Instrumentet 5  
 Korrektion Lc = 0 dB  
 STH för tåg  
 NMT96

Till vänster:  
 Dygnsekivalent ljudnivå  
 1,4 meter över marknivå

Till höger:  
 Frifältsvärden i lägen för  
 fasader

Underlag:  
 Archus, daterat 2020-10-23

Detaljplan för kv Gelbgjutaren  
 och Instrumentet 5 m.fl.

Beställare:  
 Humlegården Fast. AB

Bilaga:  
 Bilaga 02 (NMT96)

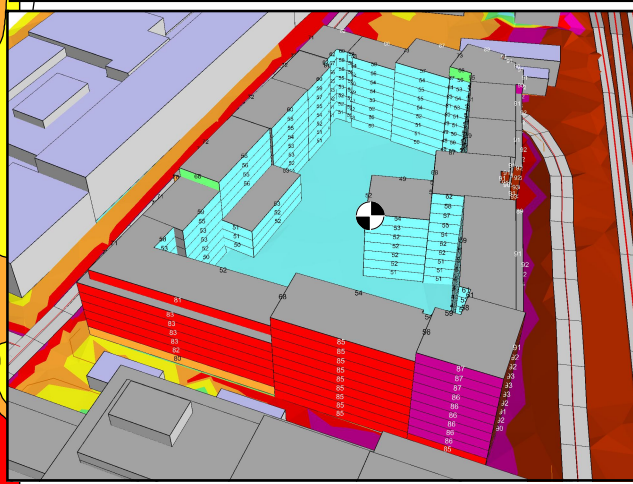
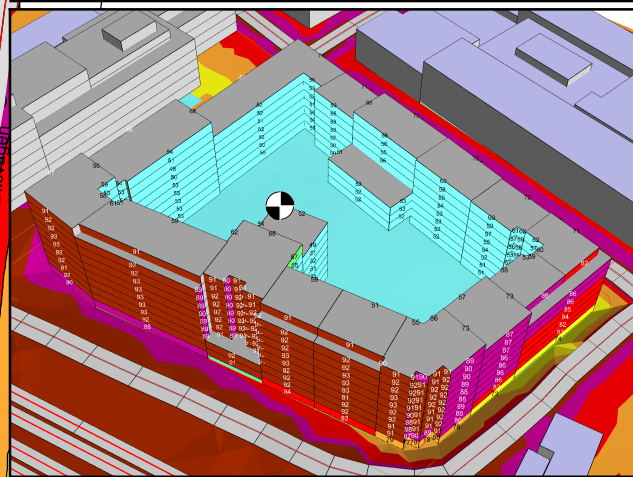
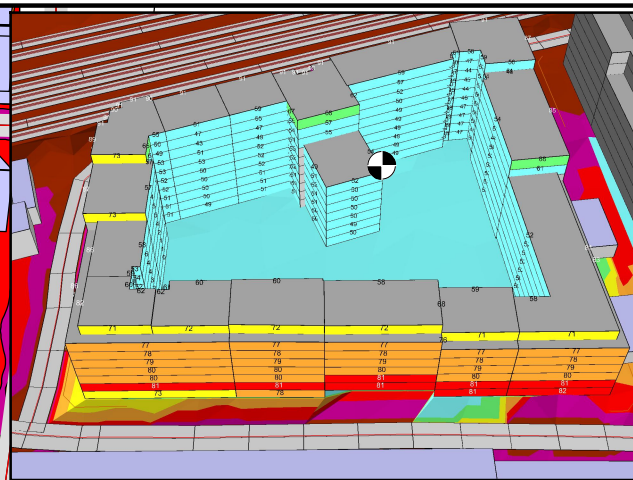
Rapportnummer:  
 R192603-4rev1

Datum:  
 2022-04-12

Beräknad:  
 JW

Granskad:  
 JS





Maximal ljudnivå  
 LAFmax [dBA]

Spårtrafik enligt  
 tågplan 2020 (T20)  
 rev. 2019-12-09  
 prognos 2040

Vägtrafik enligt  
 Structor PM 4155 för 2040

Beräkningsfall:  
 Fullt utbyggt  
 kv Gelbgjutaren och  
 Instrumentet 5  
 Korrektion Lc = 0 dB  
 STH för tåg  
 Nord 2000

Till vänster:  
 Maximal ljudnivå  
 1,4 meter över marknivå

Till höger:  
 Frifältsvärden i lägen för  
 fasader

Underlag:  
 Archus, daterat 2020-10-23

Detaljplan för kv Gelbgjutaren  
 och Instrumentet 5 m.fl.

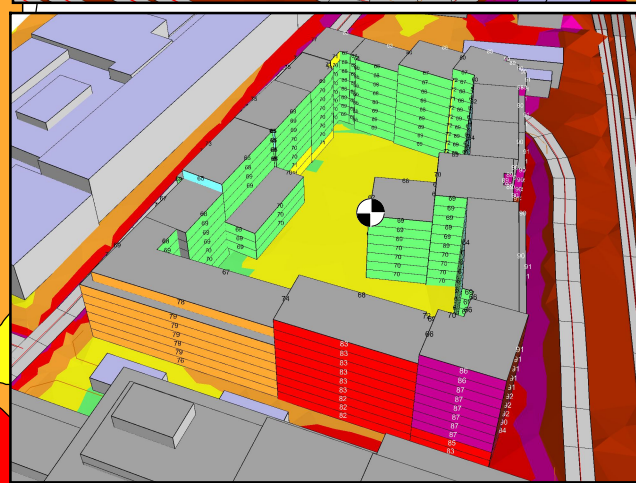
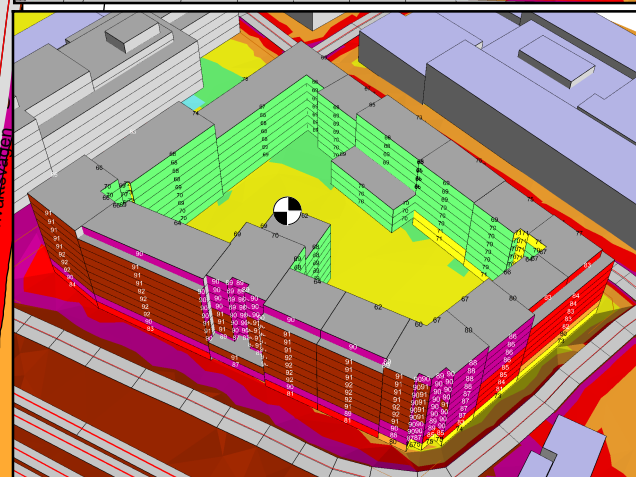
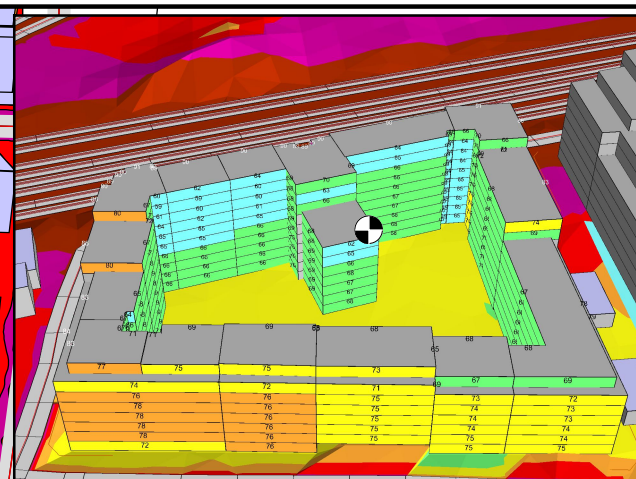
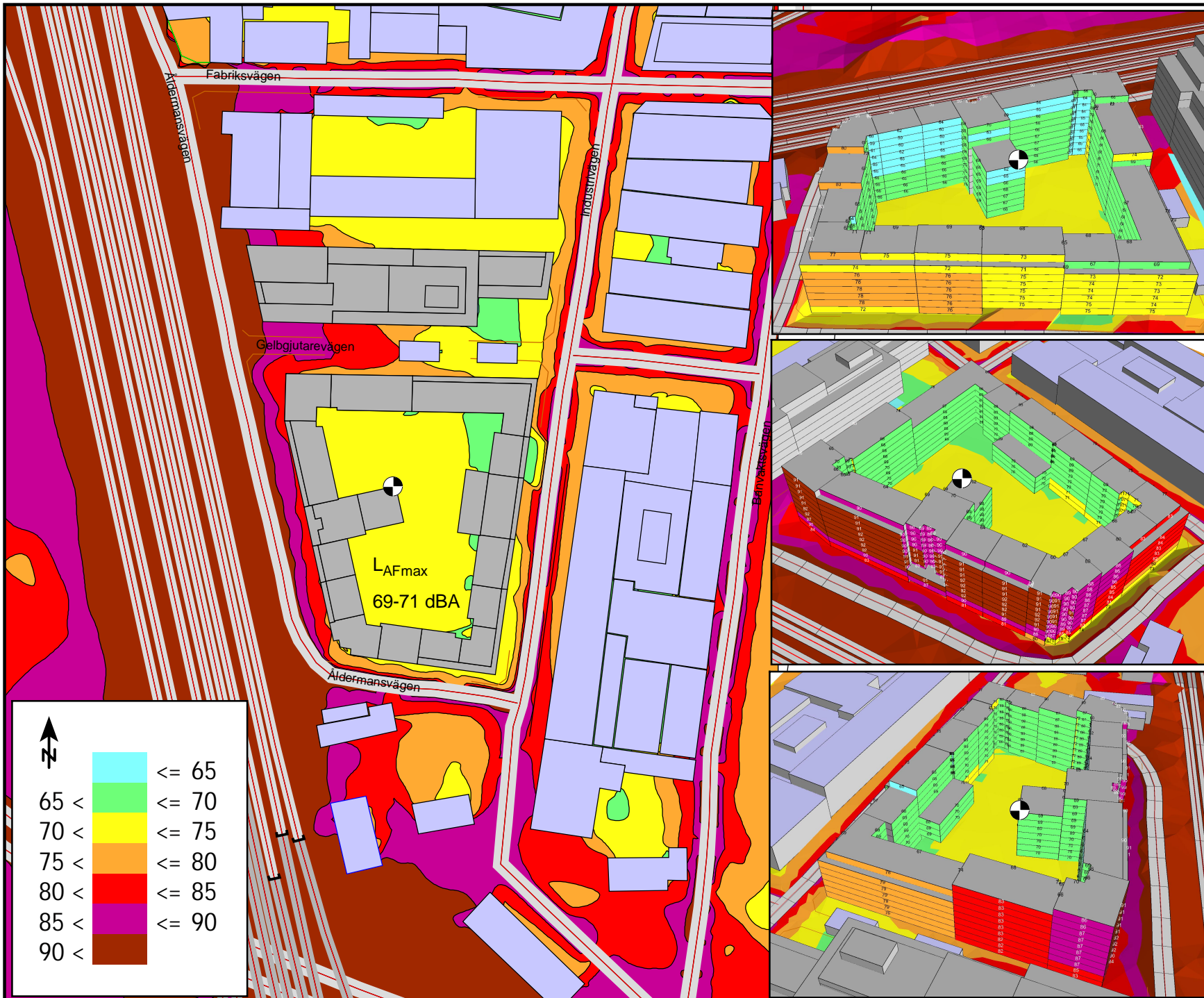
Beställare:  
 Humlegården Fast. AB

Bilaga:  
 Bilaga 03 (Nord 2000)

Rapportnummer: R192603-4rev1	Datum: 2022-04-12
---------------------------------	----------------------

Beräknad: JW	Granskad: JS
-----------------	-----------------





Akustikbyrån T4p AB  
 Johan Printz väg 7  
 121 46 Johanneshov  
 Tel: 08-96 33 77  
 info@akustikbyran.com  
 www.akustikbyran.com



Maximal ljudnivå  
 LAFmax [dBA]

Spårtrafik enligt  
 tågplan 2020 (T20)  
 rev. 2019-12-09  
 prognos 2040

Vägtrafik enligt  
 Structor PM 4155 för 2040

Beräkningsfall:  
 Fullt utbyggt  
 kv Gelbgjutaren och  
 Instrumentet 5  
 Korrektion Lc = 0 dB  
 STH för tåg  
 NMT96

Till vänster:  
 Maximal ljudnivå  
 1,4 meter över marknivå

Till höger:  
 Frifältsvärden i lägen för  
 fasader

Underlag:  
 Archus, daterat 2020-10-23

Detaljplan för kv Gelbgjutaren  
 och Instrumentet 5 m.fl.

Beställare:  
 Humlegården Fast. AB

Bilaga:  
 Bilaga 04 (NMT96)

Rapportnummer: R192603-4rev1	Datum: 2022-04-12
---------------------------------	----------------------

Beräknad: JW	Granskad: JS
-----------------	-----------------