

Kund AIX Arkitekter AB	Datum 2022-06-14	Uppdragsnummer 19175	Bilagor C01 – C02
<b>Rapport C</b> Mälarbanan, Solna Buller- och vibrationsutredning för detaljplan			

## Rapport 19175 C

# Mälarbanan, Solna

## Buller- och vibrationsutredning för detaljplan

### Uppdrag

Genomgång av förutsättningarna, med avseende på trafikbuller och vibrationer och visst industribuller för bostäder, förskola och kontor längs Mälarbanan i Solna.

### Sammanfattning

De planerade byggnaderna utsätts för buller från spårburen trafik och vägtrafik samt visst verksamhetsbuller. De ekvivalenta ljudnivåerna blir vid planerade bostäder upp mot 65 dB(A) och vid kontor upp mot 75 dB(A).

Med skisserad utformning av bostadskvarteren samt vissa bullerskydd kan Trafikbullerförordningen innehållas.

Gällande riktvärdena för trafikbuller, stömljud, vibrationer och industribuller kan innehållas 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	3
3.	BERÄKNADE TRAFIKBULLERNIVÅER	4
4.	LÄGENHETSPLANERING	5
5.	BULLER- OCH STÖRNINGSMINSKANDE ÅTGÄRDER	6
6.	BULLER FRÅN STATIONERNA	8
7.	STOMLJUD OCH VIBRATIONER	8
8.	INDUSTRI-BULLER	9
9.	LJUDKVALITET	9
10.	KOMMENTARER	10
11.	FÖRSLAG TILL DETALJPLANEKRAV	13
12.	RIKTVÄRDEN FÖR LJUD FRÅN YTTRE BULLERKÄLLOR	14
13.	RIKTVÄRDEN FÖR STOMLJUD OCH VIBRATIONER	17
14.	RIKTVÄRDEN FÖR INDUSTRI-BULLER	18
15.	TRAFIKUPPGIFTER	19

**1. Sammanfattande bedömning****Buller**

De planerade byggnaderna får höga bullernivåer från spårburen trafik och vägtrafik. Dimensionerande trafikbullernivåer vid fasader till planerade bostäder blir upp mot 65 dB(A) ekvivalentnivå. Vid Solna Business Park kontorsfasaderna fås upp mot 75 dB(A).

**Bostäder**

Med föreslagen byggnadsutformning och lämpliga lägenhetsplaner samt vissa bullerdämpande åtgärder kan Trafikbullerförordningen innehållas.

### Skolor/förskolor

Uteytorna vid skolor/förskolor söder och norr om järnvägen får högst 50 dB(A) ekvivalentnivå och 70 dB(A) maximalnivå på större delen av ytorna.

### Kontor

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

### Alla byggnader

Alla lägenheter kan få tillgång till gemensam uteplats och större gård med högst 70 dB(A) maximal och 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå. Gemensamma uteplatser med högst 70 dB(A) maximal och 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå kan skapas på gårdarna.

Ljudkvalitetsindex för projektet kan om förstärkt trafikbullerisolering väljs bli 1,6. Index är högre än minimikravet 1,0 och bostäder med god ljudkvalitet kan byggas.

Väljs trafikbullerisolering motsvarande minimikraven enligt BBR blir Ljudkvalitetsindex 0,7.

## Vibrationer och stömljud

### Alla byggnader

Stömljudsdämpande åtgärder, så kallade ballastmattor, krävs i hela Huvudstatunneln. Luftljudsnivåerna på grund av stomburet ljud från spårtrafiken blir då lägre än kraven 40 dB(A) i kontor och 30 dB(A) i bostäderna. Stömljudsisoleringen har normalt en egenfrekvens om cirka 10 Hz.

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

## 2. Bedömningsgrunder

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

### 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 60 dB(A) ekvivalentnivå vid någon sida.
- Högst 55 dB(A) ekvivalentnivå utanför minst hälften av bostadsrummen och högst 60 dB(A) ekvivalentnivå vid övriga bostadsrum i lägenheter större än 35 m<sup>2</sup>.
- 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.

**Riktvärden för buller på skolgård**

- Högst 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå på begränsad del av skolgården.
- Högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå på övriga vistelsezoner inom skolgården.
- Högst 70 dBA maximal ljudnivå

**Industribuller**

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

### 3. Beräknade trafikbullernivåer

Beräkningarna av trafikbuller har utförts enligt de samnordiska beräkningsmodellerna samt Boverkets publikation ”Hur mycket bullrar vägtrafiken. Beräkningsprogramvara är Trivector. Beräkningarna avser en framtida dimensionerande situation med prognos för år 2040 och avser buller från alla trafikslag. Samtliga beräkningarna har kalibrerats/jämförts med resultaten av järnvägsplanens bullerberäkningar. Beräkningsresultaten stämmer överens.

**Ekvivalent ljudnivå - Översikt**

De ekvivalenta ljudnivåerna för dygn vid byggnadernas fasader har beräknats. På bilaga C01 redovisas de dimensionerande ekvivalenta ljudnivåerna vid skisserade byggnader i steg om 5 dB(A). Vid mest utsatta bostadsfasad fås upp mot 65 dB(A). Byggnaderna får dock en sida med högst 55 dB(A).

En viss variation fås i trafikbullernivån på fasaderna men variationen ligger inom på ritningen angivna intervall.

På gårdsytor i anslutning till bostäderna är ekvivalentnivån högst 55 dB(A).

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

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

### **Maximal ljudnivå**

Den maximala ljudnivån vid fasad har beräknats. På bilaga C02 redovisas de dimensionerande maximalnivåerna vid skisserade byggnader i steg om 5 dB(A). Vid mest utsatta bostadsfasad fås drygt 80 dB(A). På gårdsytor i anslutning till bostäderna är maximalnivån högst 70 dB(A).

Vid kontorsfasaderna i Solna Business park fås ca 85 dB(A) mot järnvägen

## **4. Lägenhetsplanering**

I första hand bör bostäderna planeras för att uppnå god ljudkvalitet samt innehålla Trafikbullerförordningens riktvärden. I andra hand om det inte är möjligt att planera för god ljudkvalitet kan planeringen ske enbart utgående från Trafikbullerförordningens riktvärden.

### **Planering för god ljudkvalitet**

Följande principer kan, utgående från trafikbullernivåer vid fasad enligt bilaga A01 användas i den fortsatta planeringen av lägenheterna för att innehålla riktvärdena för trafikbuller utomhus enligt SFS 2015:216 samt även erhålla bostäder med god ljudkvalitet.

#### ***Ekvivalentnivåer $\leq 55$ dB(A)***

Alla storlekar på bostäder kan utan speciella åtgärder förläggas vid fasader med högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå.

#### ***Ekvivalentnivåer 56-60 dB(A)***

Bostäder kan förläggas vid fasader med 56-60 dB(A) om minst hälften av bostadsrummen i varje lägenhet vid dessa fasader får fönster mot sida med högst 55 dB(A) ekvivalentnivå och 70 dB(A) maximalnivå.

Enkelsidiga smålägenheter, högst 35 m<sup>2</sup>, kan förläggas mot sida med högst 60 dB(A) ekvivalent ljudnivå utan speciella åtgärder.

***Ekvivalentnivåer 61-65 dB(A)***

Större lägenheter kan förläggas vid fasader över 65 dB(A) om minst hälften av bostadsrummen i varje lägenhet får fönster mot sida med högst 55 dB(A) ekvivalentnivå och 70 dB(A) maximalnivå.

Enkelsidiga smålägenheter, högst 35 m<sup>2</sup>, bör inte förläggas mot sida med över 60 dB(A) ekvivalent ljudnivå.

**Planering enbart enligt SFS 2015:216**

Följande principer kan, utgående från trafikbullernivåer vid fasad enligt bilaga A01 användas i den fortsatta planeringen av lägenheterna för att innehålla riktvärdena för trafikbuller utomhus enligt SFS 2015:216. I första hand ska god planeringen ske så att god ljudkvalitet erhålls, se ovan. Om detta i vissa lägen inte är möjligt kan planeringen ske enligt nedan.

***Ekvivalentnivåer  $\leq 60$  dB(A)***

Alla storlekar på bostäder kan, utan speciella åtgärder med avseende på trafikbullret utomhus, förläggas vid fasader med högst 60 dB(A) ekvivalent ljudnivå.

***Ekvivalentnivåer 61-65 dB(A)***

Enkelsidiga smålägenheter, högst 35 m<sup>2</sup>, kan, utan speciella åtgärder förläggas mot sida med högst 65 dB(A) ekvivalent ljudnivå.

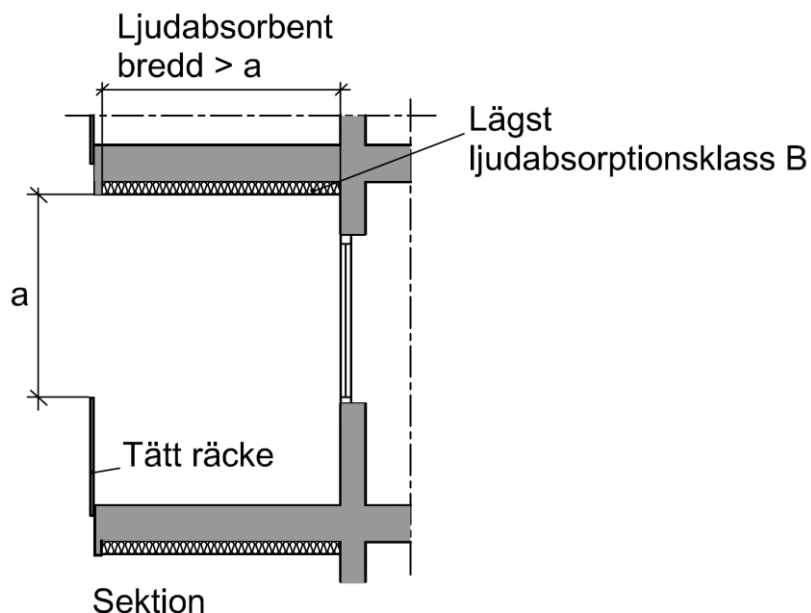
Större lägenheter kan förläggas vid fasader över 60 dB(A) om minst hälften av bostadsrummen i varje lägenhet vid dessa fasader får fönster mot sida med högst 55 dB(A)

**5. Buller- och störningsminskande åtgärder**

För att möjliggöra mycket god ljudkvalitet för bostäderna kan följande åtgärder krävas även om de inte krävs för att innehålla Trafikbullerförordningen.

***Kreativ utformning av djupa balkonger***

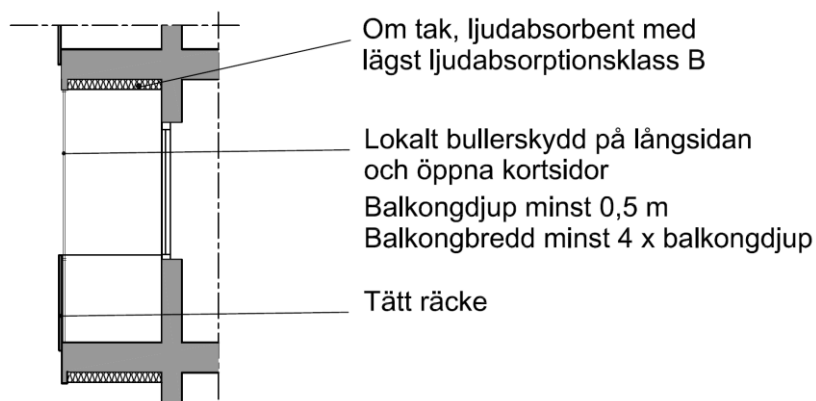
Byggnaderna förses av estetiska och bostadsskäl med balkonger. För att dra nytta av balkongerna även för bullerdämpning kan balkongerna förses med täta räcken och ljudabsorbent i balkongtaken. På detta sätt dämpas trafikbullret vid bostadens sida mot balkongen med 5-8 dB(A).



*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.*

#### **Kreativ utformning av grunda balkonger**

I de fall fullstor balkong inte tillåts eller kan användas av andra skäl förses kan grunda balkongerna förses med tätt räcke och ljudabsorbent i balkongtaket samt lokalt, skjutbart, bullerskydd på balkongens långsida mellan räcket och balkongtaket. På detta sätt dämpas trafikbullret vid bostadens sida mot balkongen med 7-10 dB(A).

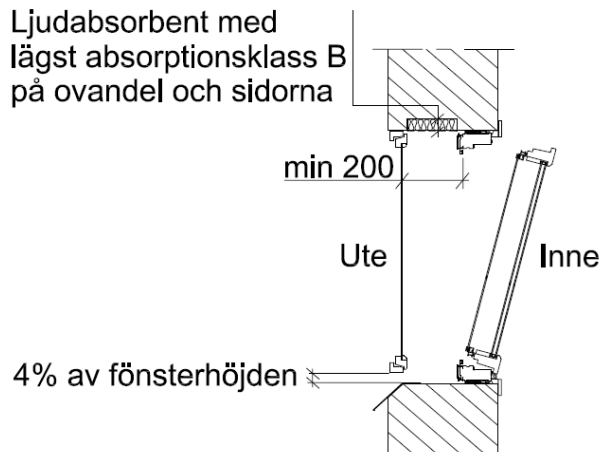


*Principutformning av grund balkong för bullerdämpning.*

*Om ljudabsorbenten utförs av exempelvis 25 mm träullit med ovanliggande 95 mm mineralull kan dämpning vid låga frekvenser fås.*

### **Specialfönster**

I mycket begränsad omfattning, där balkonger inte kan utföras, kan specialfönster bli aktuellt.



*Specialfönster som i vädringsöppet läge ger samma trafikbullernivåer inomhus, trots över 65 dB(A) ute, som standardfönster ger i vädringsöppet läge med 55 dB(A) ute.*

## **6. Buller från stationerna**

Ljudnivåer med anledning av utrop och underhåll på stationerna har beräknats vid närmsta bostäder i detaljplanen. Avståndet mellan den planerade nya stationen och planerade bostäder är minst 200 m. Ljudnivåerna vid bostäderna kommer inte att överstiga 40 dB(A). Avståndet till den närmaste nuvarande stationen är minst 800m och ljudnivån vid bostäderna kommer inte att överstiga 25 dB(A).

## **7. Stomljud och vibrationer**

Bedömning av stomljud och vibrationer från tågtrafiken har utförts utgående från Trafikverkets underlagsrapport till miljöbeskrivning för järnvägsplan, Vibrationer och stomljud Mälarbanan Huvudsta-Duvbo daterad 2020-01-15, och kompletterande beräkningar. Utgående från dessa och mätningar i andra projekt konstateras att godstågen ger de högsta vibrationerna, på aktuellt avstånd cirka 4 gånger så höga som för persontåg.

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

Luftljudsnivåerna inomhus på grund av stomburet buller blir lägre än 40 dB(A) i planerade kontor och lägre än 30 dB(A) i planerade bostäder om stomljudsdämpande åtgärder utförs under hela Huvudstatunneln.



## 8. Industribuller

Det industribuller som kan förekomma inom de nuvarande områden som gränsar till planområdet är ljud från ventilationsanläggningar på och i angränsande kontors och industribyggnader. Ljudnivåerna bedöms utgående från platsbesök och översiktliga mätningar vara så låga att nivåerna vid planerade bostäder i denna detaljplan inte överstiger riktvärden för "ljuddämpad" sida i "Boverkets allmänna råd om omgivningsbuller utomhus från industriell verksamhet och annan verksamhet med likartad karaktär" BFS 2020:2.

## 9. Ljudkvalitet

Lägenheternas ljudkvalitet med avseende på trafikbuller beräknas och bedöms utgående från Ljudkvalitetsindex enligt den metod som beskrivs i "Trafikbuller och Planering V".

Utgående från beräknade bullernivåer, föreslagna lägenhetsplanlösningar etc. samt uppgifter om grannskapet har Ljudkvalitetsindex för projektet beräknats. Vid dessa bullerberäkningar och bedömningar tas alltid hänsyn till den verkliga bullersituationen vilket innebär att bullerregnet ingår. Följande överväganden och bedömningar i övrigt ligger till grund för beräkningarna av Ljudkvalitetsindex.

### Buller på trafiksidan

Ekvivalentnivån på den mest utsatta delen av byggnaderna i projektet är 61-65 dB(A). Alla lägenheter i projektet får -2 poäng.

### Buller på bullerdämpad sida

Med genomtänkt planlösning kan alla lägenheter oavsett storlek få 51-55 dB(A) ekvivalentnivå på bullerdämpad sida. Alla lägenheter i projektet får då +2 poäng.

### Buller vid entré

Trapphusen kan ha entréer mot sida med högst 55 dB(A) ekvivalentnivå vilket ger + 0 poäng.

### Buller på gård, uteplats och balkong

Alla lägenheter har tillgång till större gård och gemensam uteplats med högst 55 dB(A) ekvivalentnivå och 70 dB(A) maximalnivå. Totalt kan alla lägenheter få +4 poäng.

### Buller inomhus

Om byggnadens trafikbullerisolering dimensioneras för trafikbullernivåerna inomhus motsvarande ljudklass B fås +7 poäng för alla lägenheter. Minimikravet enligt BBR ger +0 poäng.

## **Förekomst av flera trafikslag/bullerkällor**

Byggnaderna utsätts för buller från både spår- och vägtrafik, vilket ger -3 poäng för alla lägenheter.

## **Planlösning**

Med genomtänkt planlösning kan alla lägenheter oavsett storlek få högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå utanför minst hälften av bostadsrummen vilket ger +0 poäng. Många lägenheter kan få högst 55 dB(A) utanför alla bostadsrum; +4 poäng för dessa lägenheter.

## **Bullerskydd på balkonger**

Målet högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid minst hälften av bostadsrummen i alla lägenheter innehålls utan avskärmningar på balkongerna. Detta ger + 2 poäng.

## **Grannskapet**

Grannskapet är måttligt bullrigt. Detta ger + 1 poäng för alla lägenheter.

## **Ljudkvalitetsindex**

Medelvärde för alla lägenheter kan, om förstärkt trafikbullerisolering väljs, bli +11 poäng och den lägsta poängen +10. Ljudkvalitetsindex blir då 1,6 (Medelvärde + lägsta värde/15). Poängen är högre än minimivärdet 1,0 och förutsättningar för bostäder med god ljudkvalitet finns.

Väljs minimikraven enligt BBR blir ljudkvalitetsindex 0,7.

## **10. Kommentarer**

### **Högst 60 dB(A) vid alla fasader**

För att innehålla målet högst 60 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid alla fasader krävs att trafiken på Huvudstaleden minskas med minst 2/3. 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 - Bostäder**

Samtliga byggnader kan få minst en sida med högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå. Med lämplig lägenhetsplanlösning kan målet högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå och högst 70 dB(A) maximal ljudnivå utanför minst hälften av bostadsrummen i varje lägenhet innehållas.

## Förskolor

Inga krav på trafikbuller vid fasad till förskolor föreligger. Uteytorna vid förskolor/skolor söder och norr om järnvägen får på större delen av ytorna högst 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå och högst 70 dB(A) maxnivå. Aktuella riktvärden innehålls.

## Nivå på uteplats till bostäder

Ljudnivån på gårdsytor på gårdarna 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 gårdarna. Lokala bullerskydd kan utgående från placeringen behövas i vissa lägen.

## 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 fyra intervaller enligt ekvivalentnivåerna på ritning C01 och maximalnivåerna på ritning C02. 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 vid fasad, dB(A)	Maximal ljudnivå vid fasad, dB(A)	Ljudkrav fönster, $R_w$ dB, vid följande fönsterarea/rumsarea			
		15 %	20 %	25 %	35 %
	81-85	50	51	52	53
61-65		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.

Utåtgående fönster och balkongdörrar med ljudkrav över ca  $R_w = 43$  dB finns inte på marknaden. Dessa fönster och balkongdörrar måste därför vara inåtgående.

### **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 C02.

<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.

### **Ljudnivå från stationerna**

Dimensioneringen av fönster för trafikbuller medför även låga ljudnivåer inomhus för bostäderna närmast den planerade nya stationen med avseende på utrop och underhåll. Ljudnivån inomhus blir lägre än 25 dB(A) på grund av utrop och underhåll.

### **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.

Luftljudsnivåerna inomhus på grund av stomljud blir lägre än 40 dB(A) i planerade kontor och lägre än 30 dB(A) i planerade bostäder om stomljudsdämpande åtgärder utförs under hela Huvudstatunneln.

## 11. Förslag till detaljplanekrav

Detaljplan bör endast innehålla funktionskrav. Funktionskraven kan innehållas på olika sätt varför eventuella utförandekrav begränsar kreativiteten och flexibiliteten samt kan öka kostnaderna utan att bättre bostäder erhålls.

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

Bostadsbyggnaderna 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>. <sup>1)</sup>
- gemensam eller enskild uteplats med högst 70 dB(A) maximalnivå och 50 dB(A) dygnsekvivalentnivå (frifältsvärde) kan anordnas i anslutning till bostäderna.
- 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 i bostäder 45 dB(A) eller om enbart stomburet buller förekommer högst 30 dB(A) respektive i kontor 50 dB(A) eller om enbart stomburet buller förekommer högst 40 dB(A).
- den ekvivalenta ljudnivån blir högst 55 dB(A) på större delen av skolgårdar och högst 50 dB(A) på begränsad del, pedagogisk uteytor.
- bullret från angränsande industrier uppfyller riktvärdena för zon B enligt Boverkets allmänna råd, BFS 2020:2. <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> I mycket begränsad omfattning kan bullerdämpning med balkonger, exempelvis täta räckor och ljudabsorbenter, eller i undantagsfall specialfönster accepteras för att uppfylla riktvärdena.

## 12. 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.*

<i>Lägenhetstyp/Utrymme</i>	<i>Högsta trafikbullernivå, dB(A)</i>	
	<i>Ekvivalentnivå</i>	<i>Maximalnivå</i>

### ***Smålägenheter 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*

<i>Utrymme</i>	<i>Ekvivalentnivå, L<sub>pA</sub></i>	<i>Maximalnivå natt L<sub>pAFmax</sub></i>
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.

## Ljudkvalitetsindex

I utredningen ”Trafikbuller och planering II” introduceras ett system som innebär vägning av positiva och negativa faktorer med avseende på risken för störning av trafikbuller. År 2006 presenterades i ”Trafikbuller och planering III” metoden för denne vägning i form av Ljudkvalitetspoäng.

Metoden med Ljudkvalitetspoäng som frekvent användes tom år 2012, har succesivt vidareutvecklats. Den vidareutvecklade metoden som används från år 2013 har namnet Ljudkvalitetsindex.

En uppdaterad version utgående från den nya trafikbullerförordningen från 2015 presenteras i Trafikbuller och Planering V, 2016.

Vid bedömning av bostädernas ljudkvalitet samt lämpligheten till bostadsbebyggelse tas hänsyn till följande faktorer.

- Buller på trafiksidan
- Buller på bullerdämpad sida
- Buller vid entré
- Buller på gård, uteplats och balkong
- Buller inomhus
- Förekomst av flera trafikslag/bullerkällor
- Planlösning
- Bullerskydd på balkonger
- Grannskapet

Varje faktor har olika vikt och innehåller tre - sju alternativ. Genom ett poängsystem kan de olika faktorerna bedömas och den sammanlagda poängen för varje lägenhet beräknas. Medelvärde av poängen för alla lägenheter adderas till det lägsta värdet för någon lägenhet. Summan delas med 15 varvid Ljudkvalitetsindex erhålls.

För att projekt ska vara godkänt och god ljudkvalitet kan förväntas krävs att Ljudkvalitetsindex är lägst 1,0. Vid Ljudkvalitetsindex 2,0 eller högre kan mycket god ljudkvalitet förväntas.

## *Förskolor*

### **Naturvårdsverkets riktvärden för buller på skolgård från trafik**

Enligt Naturvårdsverkets vägledning på ny skolas skolgård som exponeras för buller från väg- eller spårtrafik bör den ekvivalenta bullernivån 50 dB(A), räknat som årsmedeldygn, underskridas på delar av gården som är avsedda för lek, vila **och** pedagogisk verksamhet. Vidare bör den maximala nivån 70 dBA underskridas på dessa ytor.

En målsättning kan vara att övriga vistelseytor inom skolgården avsedda för lek och vila har högst 55 dB(A) som ekvivalent nivå samt att den maximala nivån 70 dB(A) överskrids högst 5 gånger per genomsnittlig maxtimme.

## Boverkets byggregler

I Boverkets byggregler, BBR, anges följande krav för trafikbuller inomhus i förskolor. SS 25268:2007+T1:2017

### *Högsta ljudnivå inomhus från trafik och andra yttre ljudkällor.*

<i>Typ av utrymme</i>	<i>Ekvivalentnivå dB(A)</i>	<i>Maximalnivå dB(A)</i>
Utrymme för gemensam undervisning, vila, enskilt arbete och lek	30	45

## 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.

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



## 13. Riktvärden för stömljud och vibrationer

### Ljud

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

### Stömljud

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

Luftljud i kontor på grund av stömljud 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.

## 14. 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.

## 15. Trafikuppgifter

### Spårburen trafik

#### *Mälarbanan*

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

<i>Tågtyp</i>	<i>Antal tåg/dygn</i>	<i>Hastighet (km/h)</i>
X60	264	110-160 <sup>1</sup>
X40	114	160 <sup>1</sup>
Godståg	10 <sup>2</sup>	90

1. Planerad anläggning ska byggas med största tillåtna hastighet 160 km/h. Detta kommer dock inte vara möjligt på alla sträckor. Längs sträckan varierar hastigheten från 110 km/h i Solna till 115 km/h genom Sundbyberg station och Sundbybergstunneln till 160 km/h väster om Sundbybergstunneln.
2. Varav högst fem godståg per natt.

#### *Tvärbanan*

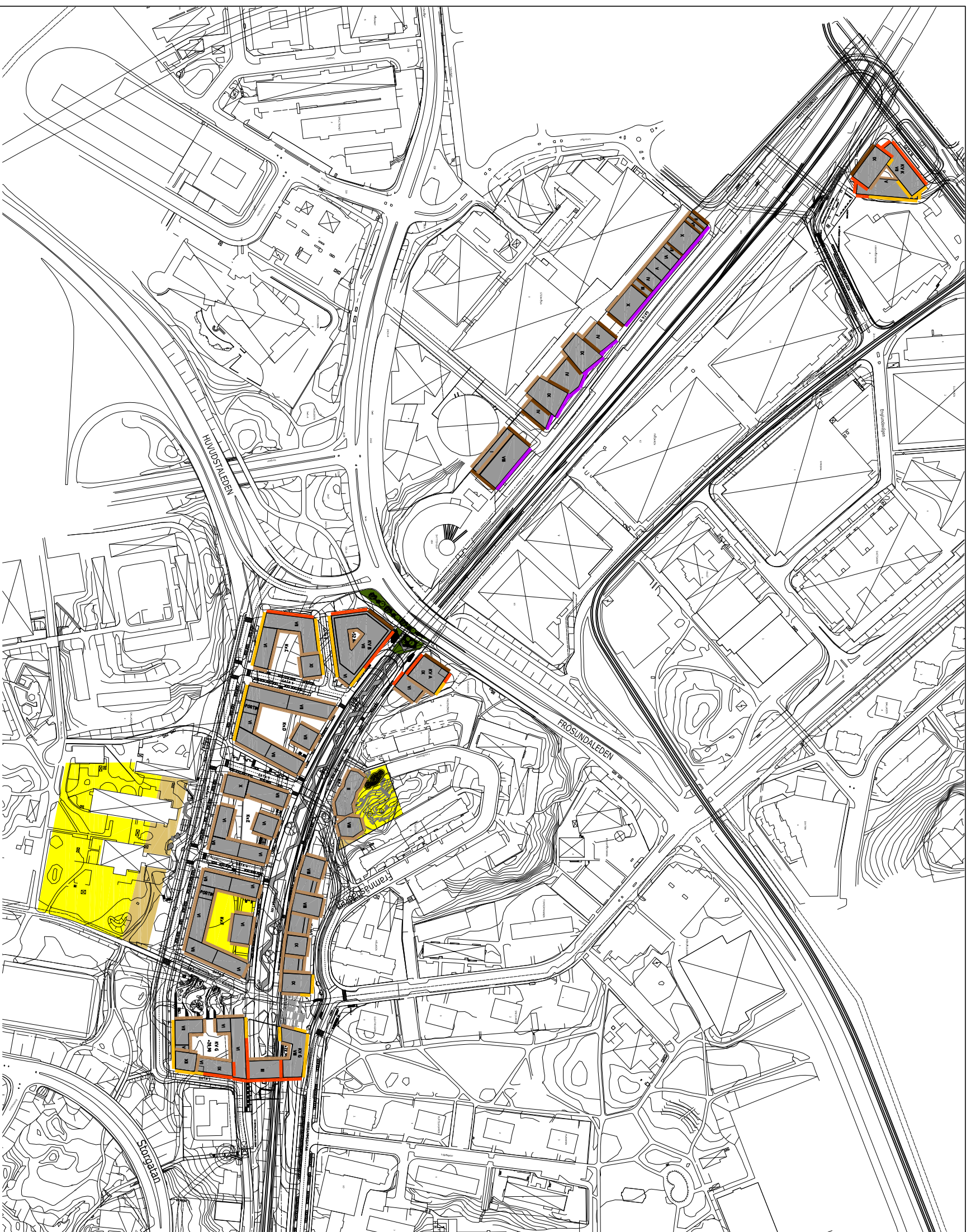
Följande trafikuppgifter, prognos för år 2040, erhållna från Trafikförvaltningen, SL, ligger till grund för beräkningarna.

<i>Trafikslag</i>	<i>Passager / dygn</i>	<i>Hastighet, km/h</i>
Tvärspårvägen	700	30

### Vägtrafik

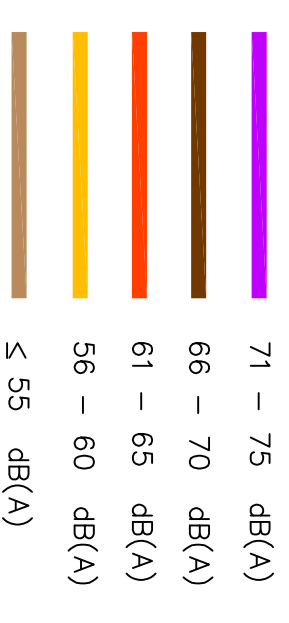
Följande trafikuppgifter har erhållits från kommunen, som uppräknad till prognos för år 2040 ligger till grund för beräkningarna.





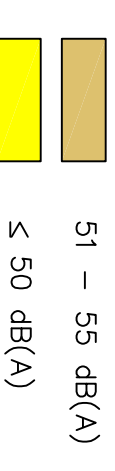
Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad

Fritättsvärde



Ekvivalent ljudnivå för dygn  
1,5 m över mark

Fritättsvärde



**AHA**  
ÅKERLÖF HALLIN AKUSTIK  
[www.ahakustik.se](http://www.ahakustik.se)

RITAD KONSTRUERAD AV GRANSKAD AV  
RS AH Anne Hallin

DATUM  
2022-06-14

Mälardbanan, Solna  
Trafikbullerutredning för detaljplan

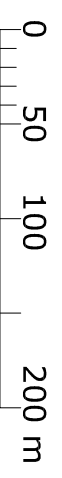
Situationsplan  
Ekvivalentnivåer

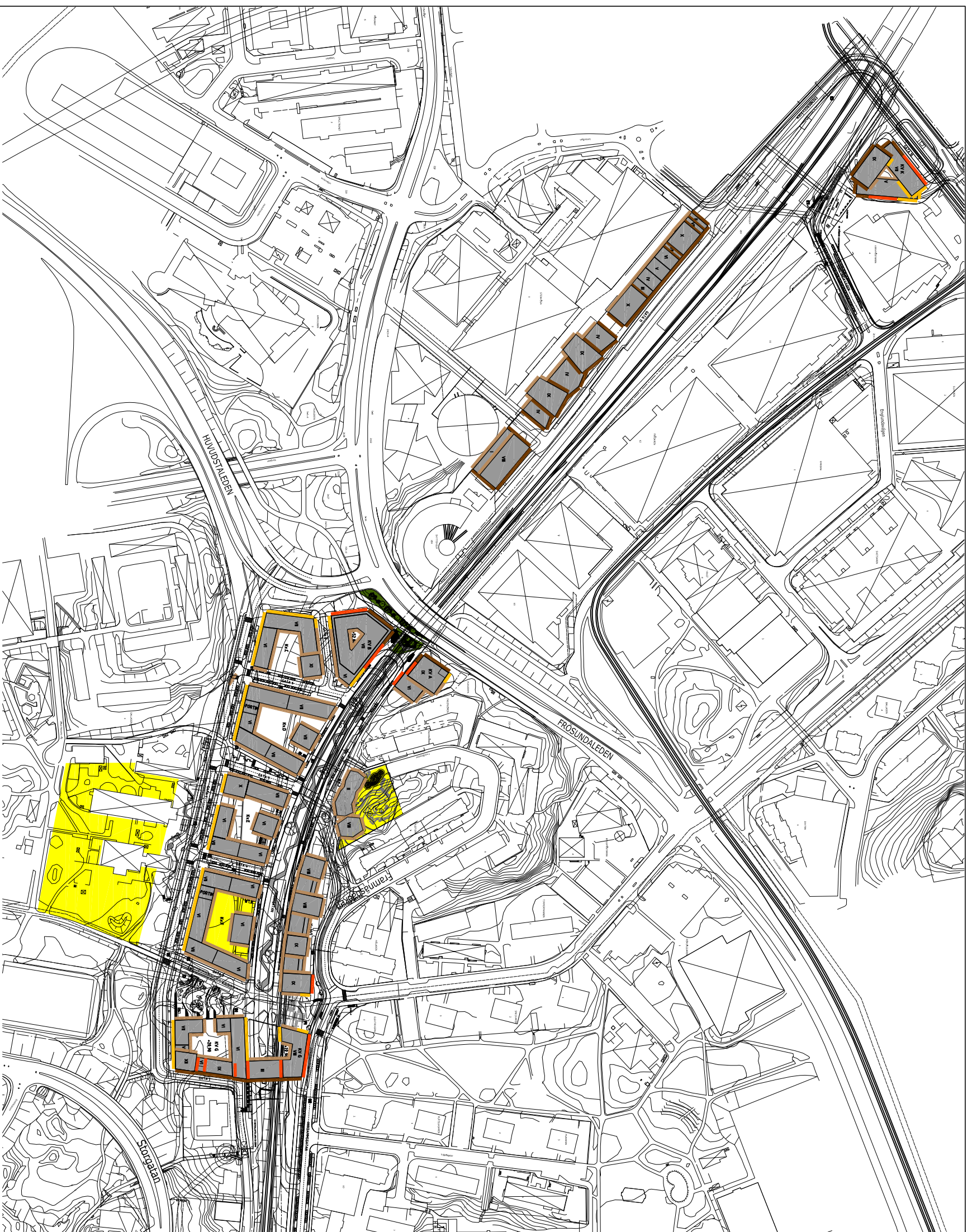
ARBETSNUMMER  
C01

RITNINGNUMMER  
19175

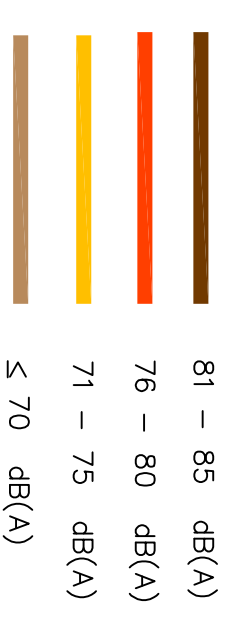
SKALA 1:4.000

REG





Maximal ljudnivå vid fasad  
Fritättsvärde



Maximal ljudnivå 1,5 m över mark  
Fritättsvärde



ÅKERLÖF HALLIN AKUSTIK

[www.ahakustik.se](http://www.ahakustik.se)

RITAD KONSTRUERAD AV GRANSKAD AV

RS AH Anne Hallin

DATUM

2022-06-14

Mälardalen, Solna  
Trafikbullerutredning för detaljplan

Situationsplan  
Maximalnivåer

ARBETSNUMMER

C02

SKALA 1:4000

RITNINGNUMMER

19175

REG